

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL LETTER TO THE UNITED STATES DESIGNATED/ELECTED OFFICE (DO/EO/US) CONCERNING A SUBMISSION UNDER 35 U.S.C. 371</b>		ATTORNEY DOCKET NUMBER <b>LUKP487US</b>
		U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)
INTERNATIONAL APPLICATION NO. <b>PCT/DE2009/000819</b>	INTERNATIONAL FILING DATE <b>June 12, 2009</b>	PRIORITY DATE CLAIMED <b>4 June 2008</b>
TITLE OF INVENTION <b>HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER</b>		
APPLICANT(S) FOR DO/EO/US		
Applicant herewith submits to the United States Designated/Elected Office (DO/EO/US) the following items and other information:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <input checked="" type="checkbox"/> This is a <b>FIRST</b> submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.</li> <li>2. <input type="checkbox"/> This is a <b>SECOND</b> or <b>SUBSEQUENT</b> submission of items concerning a submission under 35 U.S.C. 371.</li> <li>3. <input checked="" type="checkbox"/> This is an express request to begin national examination procedures (35 U.S.C. 371(f)). The submission must include items (5), (6), (9) and (21) indicated below.</li> <li>4. <input checked="" type="checkbox"/> The US has been elected (Article 31).</li> <li>5. <input checked="" type="checkbox"/> A copy of the International Application as filed (35 U.S.C. 371 (c)(2)) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <input type="checkbox"/> is attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).</li> <li>b. <input checked="" type="checkbox"/> has been communicated by the International Bureau.</li> <li>c. <input type="checkbox"/> is not required, as the application was filed in the United States Receiving Office (RO/US).</li> </ol> </li> <li>6. <input checked="" type="checkbox"/> An English language translation of the International Application as filed (35 U.S.C. 371(c)(2)). <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <input checked="" type="checkbox"/> is attached hereto.</li> <li>b. <input type="checkbox"/> has been previously submitted under 35 U.S.C. 154(d)(4).</li> </ol> </li> <li>7. <input checked="" type="checkbox"/> Amendments to the claims of the International Application under PCT Article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)) <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <input type="checkbox"/> are attached hereto (required only if not communicated by the International Bureau).</li> <li>b. <input type="checkbox"/> have been communicated by the International Bureau.</li> <li>c. <input type="checkbox"/> have not been made; however, the time limit for making such amendments has NOT expired.</li> <li>d. <input checked="" type="checkbox"/> have not been made and will not be made.</li> </ol> </li> <li>8. <input type="checkbox"/> An English language translation of the amendments to the claims under PCT article 19 (35 U.S.C. 371(c)(3)).</li> <li>9. <input checked="" type="checkbox"/> An oath or declaration of the inventor(s) (35 U.S.C. 371(c)(4)).</li> <li>10. <input type="checkbox"/> An English language translation of the annexes of the International Preliminary Examination Report under PCT Article 36 (35 U.S.C. 371 (c)(5)).</li> </ol> <p><b>Items 11 to 20 concern document(s) or information included:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. <input type="checkbox"/> An Information Disclosure Statement under 37 CFR 1.97 and 1.98.</li> <li>12. <input type="checkbox"/> An assignment document for recording. A separate cover sheet in compliance with 37 CFR 3.28 and 3.31 is included.</li> <li>13. <input checked="" type="checkbox"/> A preliminary amendment.</li> <li>14. <input checked="" type="checkbox"/> An Application Data Sheet under 37 CFR 1.76.</li> <li>15. <input type="checkbox"/> A substitute specification.</li> <li>16. <input checked="" type="checkbox"/> A power of attorney and/or change of address letter.</li> <li>17. <input type="checkbox"/> A computer-readable form of the sequence listing in accordance with PCT Rule 13ter.2 and 37 CFR 1.821-1.825.</li> <li>18. <input type="checkbox"/> A second copy of the published International Application under 35 U.S.C. 154(d)(4).</li> <li>19. <input checked="" type="checkbox"/> A second copy of the English language translation of the international application under 35 U.S.C. 154(d)(4).</li> </ol>		

This collection of information is required by 37 CFR 1.414 and 1.491-1.492. The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 15 minutes to complete, including gathering information, preparing, and submitting the completed form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

U.S. APPLICATION NO. (if known, see 37 CFR 1.5)		INTERNATIONAL APPLICATION NO. <b>PCT/DE2009/000819</b>		ATTORNEYS DOCKET NUMBER <b>LUKP487US</b>	
20. Other items or information: <b>(1) On-Line Credit Card Payment</b> <b>(1) Sheet of Drawing</b>					
The following fees have been submitted				<b>CALCULATIONS</b>	
21. <input checked="" type="checkbox"/> Basic national fee (37 CFR 1.492(a)).....\$330				\$ 330	
22. <input checked="" type="checkbox"/> Examination fee (37 CFR 1.492(c))					
If the written opinion prepared by ISA/US or the international preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33(1)-(4).....\$0				\$ 220	
All other situations .....				\$220	
23. <input checked="" type="checkbox"/> Search fee (37 CFR 1.492(b))					
If the written opinion of the ISA/US or the International preliminary examination report prepared by IPEA/US indicates all claims satisfy provisions of PCT Article 33 (1)-(4).....\$0				\$ 430	
Search fee (37 CFR 1.445(a)(2)) has been paid on the international application to the USPTO as an International Searching Authority.....\$100					
International Search Report prepared by an ISA other than the US and provided to the Office or previously communicated to the US by the IB.....\$430					
All other situations.....\$540					
<b>TOTAL OF 21, 22 and 23 =</b>				<b>980.00</b>	
<input type="checkbox"/> Additional fee for specification and drawings filed in paper over 100 sheets (excluding sequence listing in compliance with 37 CFR 1.821(c) or (e) in an electronic medium or computer program listing in an electronic medium) (37 CFR 1.492(j)). The fee is \$260 for each additional 50 sheets of paper or fraction thereof.					
Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof (round up to a whole number)	RATE		
- 100 =	/50 =		x 270	\$	
Surcharge of \$130.00 for furnishing any of the search fee, examination fee or the oath or declaration after the date of commencement of the national stage (37 CFR 1.492(h)).				\$	
CLAIMS	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE	\$	
Total claims	16 - 20 =		x \$ 52	\$	
Independent claims	1 - 3 =		x \$220	\$	
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM(S) (if applicable) <input type="checkbox"/>			+ \$390	\$	
<b>TOTAL OF ABOVE CALCULATIONS =</b>				<b>\$</b>	
<input type="checkbox"/> Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Fees above are reduced by 1/2.					
<b>SUBTOTAL =</b>				<b>\$ 980.00</b>	
Processing fee of \$130.00 for furnishing the English translation later than 30 months from the earliest claimed priority date (37 CFR 1.492(i)).				+	
<b>TOTAL NATIONAL FEE =</b>				<b>\$ 980.00</b>	
Fee for recording the enclosed assignment (37 CFR 1.21(h)). The assignment must be accompanied by an appropriate cover sheet (37 CFR 3.28, 3.31). \$40.00 per property.				+	
<b>TOTAL FEES ENCLOSED =</b>				<b>\$ 980.00</b>	
				Amount to be refunded:	\$
				Amount to be charged	\$

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

- a.  A check in the amount of \$ \_\_\_\_\_ to cover the above fees is enclosed.
- b.  Please charge my Deposit Account No. 500822 in the amount of \$ \_\_\_\_\_ to cover the above fees.
- c.  The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fee which may be required, or credit any over payment to Deposit Account No. 500822.
- d.  Fees are to be charged to a credit card. **WARNING:** Information on this form may become public. **Credit card information should not be included on this form.** Provide credit card information and authorization on PTO-2038. The PTO-2038 should only be mailed or faxed to the USPTO. However, when paying the basic national fee, the PTO-2038 may NOT be faxed to the USPTO.

**ADVISORY:** If filing by EFS-Web, do **NOT** attach the PTO-2038 form as a PDF along with your EFS-Web submission. Please be advised that this is not recommended and by doing so your **credit card information may be displayed via PAIR**. To protect your information, it is recommended paying fees online by using the electronic payment method.

**NOTE:** Where an appropriate time limit under 37 CFR 1.495 has not been met, a petition to revive (37 CFR 1.137(a) or (b)) must be filed and granted to restore the International Application to pending status.

SEND ALL CORRESPONDENCE TO:

**C. Richard Lohrman, Esq.**  
**Simpson & Simpson, PLLC**  
5555 Main Street  
Williamsville, NY 14221-5406  
Voice: 716.626.1564  
December 20, 2010

/C. Richard Lohrman/  
SIGNATURE

C. Richard Lohrman  
NAME

46878  
REGISTRATION NUMBER

## Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

U.S. Patent Application No.: N/A                      Confirmation No.: N/A  
Applicant(s): Heiko Magerkurth, et al.              Customer No.: 24041  
Filed:  
For:                      HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER  
TC/Art Unit: N/A  
Examiner:              N/A  
Docket No.: LUKP487US

**PRELIMINARY AMENDMENT**

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Honorable Sir:

This preliminary amendment is filed under 35 U.S.C. § 371 with the U.S. National Stage Application based on PCT International Patent Application No. PCT/DE2009/000819.

**Amendments to the Specification** begin on page 2 of this paper.

**Amendments to the Claims** are reflected in the listing of claims which begins on page 3 of this paper.

**Remarks** begin on page 6 of this paper.

**Amendments to the Specification**

Please add the following new paragraph before paragraph 0001:

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

This application is the National Stage of PCT International Application No. PCT/DE2009/000819, filed June 12, 2009, which application published in German and is hereby incorporated by reference in its entirety, which application claims priority from German Patent Application No. DE 10 2008 031 431.5, filed July 4, 2008 and from German Patent Application No. DE 10 2008 037 808.9, filed August 14, 2008 which applications are incorporated by reference in their entirety.

### Amendments to the Claims

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

1. (original) A hydrodynamic torque converter (1) with a turbine (7) driven by an impeller (6) as well as housing (3) in which a torsional vibration damper (16) with multiple of damper stages (14, 15), a torsional vibration absorber (17) and a lock-up clutch (13) are additionally installed, wherein a first and a second damper stage (14,15) is disposed between the lock-up clutch (13) and an output hub (12), the second damper stage (15) is disposed between the turbine (7) and the output hub (12) and the torsional vibration absorber (17) is parallel to both damper stages (14, 15).

2. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein an input part (41) of the first damper stage (14) and an output part (48) of the second damper stage (15) are centered on one another.

3. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1 ~~or 2~~, wherein a disk part (25) is allocated to two damper stages (14, 15) as one piece.

4. ((currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to ~~one of Claims Claim 1 to 3~~, wherein a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) with absorber masses (39) forms a disk part (31) of the input part (35) of a damper stage (15).

5. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to ~~one of Claims Claim 1 to 4~~, wherein absorber masses (39) of the torsional vibration absorber (17) and energy accumulators (29) of the first damper stage (14) disposed over the circumference are radially at the same height but axially spaced apart.

6. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 5, wherein a middle mounting diameter of the energy accumulators (29) is disposed radially outside the turbine (7).

7. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to ~~one of Claims~~ Claim 5 ~~or 6~~, wherein the energy accumulators (29) overlap the turbine (7) at least partially and axially.

8. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to ~~one of Claims~~ Claim 1 ~~to 7~~, wherein energy accumulators are distributed over the circumference (27) of the second damper stage (15) based on a middle mounting diameter radially within turbine blades (8) of the turbine (7).

9. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 8, wherein the energy accumulators (27) of the second damper stage (15) and the turbine (7) at least partially and axially overlap.

10. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to ~~one of Claims~~ Claim 1 ~~to 9~~, wherein the lock-up clutch (13) in a closed state is axially mounted in a pocket (24) formed in a housing wall (23) radial within fastening means (9) provided on external part of the torque converter (1).

11. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 10, wherein the lock-up clutch (13) is formed out of a piston (18) centered on the output hub (12) and mounted non-rotatably and axially displacably on the housing (3), and axially pressurizes a friction plate (22) that can be clamped between said piston and said housing (3) to develop a frictional engagement.

12. (original)                    The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 11, wherein the mounting part (37) is disposed axially between lock-up clutch (13) and the first damper stage (14).

13. (original)                    The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 12, wherein between the friction plate (22) and the input part (41) of the first damper stage (14) transition connections (44) are formed, which reach through circular segment-shaped openings (47) of the mounting part (37).

14. (currently amended)        The hydrodynamic torque converter according to ~~one of Claims~~ Claim 1 to 13, wherein in the closed state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) acts between both damper stages (14, 15).

15. (currently amended)        The hydrodynamic torque converter according to ~~one of Claims~~ Claim 1 to 14, wherein the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

16. (original)                    The hydrodynamic torque converter according to Claim 15, wherein in the opened state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

**Remarks**

This Preliminary Amendment is entered to provide a cross-reference to related applications and to eliminate multiple dependent claims. This Preliminary Amendment adds no new matter.

**Conclusion**

Applicant respectfully submits that all pending claims are now in condition for examination, which action is courteously requested.

Respectfully yours,

/C. Richard Lohrman/  
C. Richard Lohrman  
Registration No. 46,878  
Attorney for Applicants  
Simpson & Simpson, PLLC  
5555 Main Street  
Williamsville, NY 14221  
Phone: (716) 626-1564  
Fax: (716) 626-0366

Dated: Dec. 20, 2010

# Declaration and Power of Attorney

Docket Number

LUKP487US

Address To  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

## Application Information

Declaration Submitted  With Initial Filing  After Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (f)) required)

First Named Inventor Heiko Magerkurth

Application Number

Filing Date

Art Unit

Examiner Name

Express Mail Label #

## Declaration

I hereby declare that:

Each inventor's residence, mailing address, and citizenship are as stated below next to their name.

I believe the inventor(s) named below to be the original and first inventor(s) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

**HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER**

the specification of which  is attached hereto  was filed on (MM/DD/YYYY) \_\_\_\_\_  
as United States Application Number or PCT International Application Number \_\_\_\_\_  
and was amended on (MM/DD/YYYY) \_\_\_\_\_ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

## Authorization To Permit Access to Application by Participating Offices

If checked, the under signed hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the World Intellectual Property Office (WIPO), and any other intellectual property offices in which a foreign application claiming priority to the above-identified patent application is filed access to the above-identified patent application. See 37 CFR 1.14(c) and (h). This box should not be checked if the applicant does not wish the EPO, JPO, KIPO, WIPO or other intellectual property office in which a foreign application claiming priority to the above-identified application is filed to have access to the application.

In accordance with 37 CFR 1.14(h)(3), access will be provided to a copy of the above-identified patent application with respect to: 1) the above-identified patent application-as-filed, 2) any foreign application to which the above-identified application claims priority under 35 USC 119(a)-(d) if a copy of the foreign application that satisfies the certified copy requirement of 37 CFR 1.55 has been filed in the above-identified patent application, and 3) any U.S. application-as-filed from which benefit is sought in the above-identified patent application.

In accordance with 37 CFR 1.14(c), access may be provided to information concerning the date of filing the Authorization to Permit Access to Application by Participating Offices.

<b>Declaration and Power of Attorney</b>	Docket Number
	LUKP487US

**Domestic Information**

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. Section 119(e) of any United States provisional application(s) listed below:

Application Number(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	Application Number(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)

I hereby claim the benefit under 35 U.S.C. Section 120 of any United States application(s), or Section 365(c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of 35 U.S.C. Section 112, I acknowledge the duty to disclose to the United States Patent and Trademark Office all information known to me to be material to patentability as defined in Title 37, C. F. R., Section 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of this application:

Application Number(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	Status*	Application Number(s)	Filing Date (MM/DD/YYYY)	Status*
PCT/DE2009/000819	06/12/2009	pending			

\*Status can be either Patented, Pending or Abandoned

<b>Declaration and Power of Attorney</b>	Docket Number
	LUKP487US

**Foreign Priority Information**

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or (f), or 365(b) of any foreign application(s) for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Claimed	Certified Copy Attached?	
				Yes	No
10 2008 031 431.5	Germany	07/04/2008	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 2008 037 888.9	Germany	08/14/2008	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto.

**Power of Attorney**

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified above.

I hereby appoint:

Practitioners associated with the Customer Number: 94603

OR

Practitioner(s) named below:

Name	Registration Number	Name	Registration Number

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications filed on my/our behalf.

<b>Declaration and Power of Attorney</b>	Docket Number
	LUKP487US

Please direct all correspondence to:			
Customer Number	94603		
-OR-			
Name			
Address			
City		State	
Country		Postal Code	
Phone Number			
E-mail Address			

**Inventor Information**

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

<b>First Named Inventor</b>			
Name	Heiko Magerkurth		
Primary Citizenship	Germany	City of Residence	Freiburg im Breisgau
State of Residence		Country of Residence	Germany
Mailing Address	Stuehlinger Str. 19		
City	Freiburg im Breisgau	State/Province	
Country	Germany	Postal Code	79106
Signature	<i>H. Magerkurth</i>	Date	Dec. 15, 2010

<b>Second Named Inventor</b>			
Name	Christian Huegel		
Primary Citizenship	Germany	City of Residence	Rheinau
State of Residence		Country of Residence	Germany
Mailing Address	Renchener Strasse 2a		
City	Rheinau	State/Province	
Country	Germany	Postal Code	77866
Signature	<i>C. Huegel</i>	Date	Dec. 15, 2010

<b>Declaration and Power of Attorney</b>	Docket Number
	LUKP487US

Third Named Inventor			
Name	Andreas Meissner		
Primary Citizenship	Germany	City of Residence	Karlsruhe
State of Residence		Country of Residence	Germany
Mailing Address	Hennebergstrasse 33		
City	Karlsruhe	State/Province	
Country	Germany	Postal Code	76131
Signature	<i>A. Meissner</i>	Date	Dec. 15th, 2010

Fourth Named Inventor			
Name			
Primary Citizenship		City of Residence	
State of Residence		Country of Residence	
Mailing Address			
City		State/Province	
Country		Postal Code	
Signature		Date	

Fifth Named Inventor			
Name			
Primary Citizenship		City of Residence	
State of Residence		Country of Residence	
Mailing Address			
City		State/Province	
Country		Postal Code	
Signature		Date	

HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

FIELD OF THE INVENTION

[0001] The invention relates to a hydrodynamic torque converter with a lock-up clutch and a multistage torsional vibration damper.

5

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] Such torque converters are particularly used in vehicle drive trains, between an internal combustion engine and transmission. To damp torsional vibrations of an internal combustion engine, the so-called torsional vibration dampers are used, which are driven via an input part, whereby the torque is transmitted to an output part that is relatively and limitedly rotatable with respect to said part, and through compression of energy accumulators, the energy is temporarily stored at torque peaks and released to the output part at torque troughs. The torque converter is configured by means of a damping device, a so-called conventional damper between the lock-up clutch and the output hub of the torque converter so that when the lock-up clutch is closed, torsional vibrations are damped via the torque path between converter housing and output hub. Furthermore, the so-called turbine dampers are known which by open or missing lock-up clutch, after initial hydraulic damping between impeller and turbine, still damp the remaining torsional vibrations and as such are disposed between the turbine and output hub. Furthermore, combinations of both damper types are known.

10

15

[0003] Another form of reducing torsional vibrations is the absorber principle by which movable masses are disposed on mounting parts to counteract the effect of energy accumulators or in the case of centrifugal force pendulums, absorber masses are disposed tiltably on raceways extending in circumferential- and radially direction and hence the inertial moment of the mounting part is varied depending on vibration influences.

20

[0004] Just as more restrictive assembly space specifications in motor vehicles, especially in transverse drive units comprising internal combustion engine and transmission as well as the torque converter disposed in between, also the assembly space requirement for the embodiment of torque converters increases if sufficient vibration damping is sought. Task of the invention is therefore further development of a torque converter with little assembly space but sufficient vibration damping.

25

30

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

[0005] The task is solved by means of a hydrodynamic torque converter with a turbine driven by an impeller as well as housing in which a torsional vibration damper with multiple

damper stages and a torsional vibration absorber and a lock-up clutch are additionally mounted, whereby two damper stages are disposed in series between the lock-up clutch and an output hub, the torsional vibration absorber between the damper stages, and a damper stage between the turbine and output hub, whereby the torsional vibration absorber is connected  
5 non-rotatably with the turbine. Through the proposed disposition, a torsional vibration absorber, for instance a centrifugal force pendulum, can be provided with both damper stages, so that the damper stages in overall can be designed for a smaller assembly space. A further advantage is the partition of the torsional vibration dampers in at least two damper stages, whereby the torsional vibration damper exercises two functions, namely that of a series  
10 damper and the other of a turbine damper. Through integration of both damper stages in a single damper that concurrently features a torsional vibration absorber assigned to both damper stages, multiple components can be shared, so that in overall, for a given assembly space and damping capacity, a lighter and narrower torque converter can be proposed. For torque increase, particularly at a low speed range, a stator with one way clutch can be dis-  
15 posed moreover non-rotatably fixed in housing between impeller and turbine.

**[0006]** The common inventive concept comprises a multiple number of additional measures that can be combined or used individually in order to obtain a narrower assembly space. For instance, an input part of the first damper stage and an output part of the second damper stage can be centered on one another, so that, on the same axial assembly space, an  
20 input part and an output part can be mounted. Both components are thereby supported rotatably relative to one another. For instance, an output part of the second damper stage can be disposed radially within the first damper stage.

**[0007]** Furthermore, several components of different damper stages with respect to their function can be formed as one piece. For instance, at least a disk part can be formed as  
25 one piece out of an in input- and an output part of two damper stages. For example, an output part of a radial, outer damper stage can at the same time form a centrifugal force support, in that the disk part is guided accordingly radially outside, at least partially around the energy accumulators. Window cutouts for receiving the energy accumulators can be provided radially inside. Furthermore, such a formed disk part can form the turbine hub or the turbine shell can  
30 at least be mounted on said disk part, for instance riveted. This disk part can be mounted rotatably radially inside, on the output hub, so that with a flange part of the output hub by interposition of energy accumulators acting in circumferential direction, the second damper stage can be formed as turbine damper.

**[0008]** The torsional vibration absorber is preferably formed as a centrifugal force pendulum, whereby a mounting part accommodating absorber masses distributed over the circumference of the torsional vibration absorber and a disk part of the input part of a damper stage can be formed as one piece. Thereby, a two-part input part, for instance, of the second damper stage can be formed of two axially spaced disk parts, whereby the first disk part concurrently entails the mounting part and the second disk part is formed as one piece with the output part of the first damper stage. The disk part not containing the mounting part is connected non-rotatably, for linking the torsional vibration absorber to the first damper stage, with the other disk part by means of fastening means like rivets.

5  
10 **[009]** To minimize axial assembly space, components can be disposed axially overlapping, in that they are radially disposed where the other component features a radial slit or design. For instance, absorber masses of the torsional vibration absorber and energy accumulators of the first damper stage disposed over the circumference can be disposed at the same height radially and axially spaced from one another, whereby a middle mounting diameter of the energy accumulators is disposed radially outside the turbine. In this manner, the energy accumulators can at least partially axially overlap the turbine, for instance, on its torus tapering on the external circumference.

15 **[0010]** Furthermore, the energy accumulators can be distributed over the circumference of the second damper stage, based on a middle mounting diameter, radially within the turbine blades. The energy accumulators of the second damper stage can thereby particularly through the torus form of the turbines be brought so close to the turbine shell so that radial outer areas of the turbines and the axial edge areas of the energy accumulators intersect axially. Altogether, the torsional vibration damper can therefore be brought close to the turbine, so that the end of the torsional vibration damper towards the lock-up clutch is essentially flat and the lock-up clutch can be closer to the torsional vibration damper.

25  
30 **[0011]** For further reduction of the axial assembly space, the lock-up clutch in closed state can be disposed axially in a fastening means provided radially within the outside part of the torque converter mounted in a pocket formed on the housing wall. In this manner, the torque converter can be disposed closely on a flex plate or a drive plate, whereby a radially disposed constriction, about the rotation axis, of the converter housing can provide axial assembly space for the crankshaft with a mounting for the flex plate.

**[0012]** The lock-up clutch furthermore can be disposed radially within the absorber

masses. To increase the capacity of the torque capable of being transmitted by such reduced friction diameter, the lock-up clutch can be equipped with a friction plate that is pressurized by a piston centered on the output hub and that is axially displaceable on the housing and non-rotatably mounted axially opposite the converter housing - forming a frictional closure.

5 [0013] The mounting part for absorber masses can be disposed axially between the lock-up clutch and the first damper stage. For the transmission of torque from the lock-up clutch to the first damper stage are transition connections provided between the lock-up clutch and the input part of the first damper stage, which are guided through the mounting part. To allow rotational clearance between the fixed mounting part on output side and the input part of  
10 the first damper stage, the circular segment-shaped openings are provided in the mounting part. Moreover, the passage openings serve as limit stops and when rotary clearance is used up, they transmit torque further to the first damper stage and directly via transmission connections into the second damper stage.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

15 [0014] The invention is illustrated in detail based on the exemplary embodiment shown in the only Figure. This Figure shows a hydrodynamic torque converter disposed about a rotation axis in a half-sectional view.

[0015] The figure shows the hydrodynamic torque converter **1** in half-sectional view above the rotation axis **2**. The housing **3** is formed out of the housing parts **4**, **5**, which are  
20 welded with one another after installation of internal parts. The impeller **6** is integrated inside the housing part **4**, so that upon rotation of the housing **3** the turbine **7** with turbine blades **8** is driven by converter fluid inside the housing **3**. The housing **3** is driven by an internal combustion engine - not depicted. For this purpose, fastening means **9** attached to the housing part **5**, for instance welded with a rigid drive- or flex plate preferably axially elastic but rigid in  
25 circumferential direction, are rigidly connected with the crankshaft of the internal combustion engine, with the housing **3** after joining the torque converter mounted on the transmission and rigidly connected e.g. screwed with the internal combustion engine. A stator **10** is connected e.g. splined between an impeller **6** and turbine **7** via one-way clutch **11** with a transmission stub - not depicted.

30 [0016] The output part of the torque converter **1** is formed by the output hub **12**, which is connected e.g. splined non-rotatably with a transmission input shaft - not depicted. A lock-up clutch **13** is mounted inside the housing **3**, which in the closed state transmits the torque from the internal combustion engine to the housing **3** via the damper stages **14**, **15** into the

output hub **12**. When the lock-up clutch **13** is open, torque flows via the impeller **6** to the turbine and from there via the damper stage **15** into the output hub **12**. For a slipping lockup clutch **13** partial torque can be transmitted via both torque paths.

[0017] The lock-up clutch **13** is formed by a piston **18** rotatably mounted on the output  
5 hub **12**, axially displaceable and sealed, which is connected non-rotatably with the housing by means of leaf springs **19**. By adjusting a differential pressure between the two chambers **20**, **21**, piston **18** adjusts an axial force between itself and a housing wall **23**, so that a frictional lock forms on the interposed friction plate **22** and the friction surfaces of the piston **18** and housing wall **23**. The housing wall **23** is formed as an annular pocket **24** in which the piston  
10 **18** and the friction plate **22** are fully received axially when the lock-up clutch **13** is closed. Through formation of the lock-up clutch **13** with a two-sided friction plate, the latter can for the same torque capable of being transmitted be mounted on a diameter that radially lies within the fastening means **9**, so that an accommodation neutral to the assembly space of the lock-up clutch **13** is necessary with respect of the axial assembly. The fastening means **9** can  
15 therefore be displaced axially towards the transmission for a specified radial diameter through tapering of the housing part **5**, so that the connection to the flex plate can occur by reducing an axial distance apart.

[0018] The torsional vibration damper **16** with the damper stages **14**, **15** is designed as a multi-function damper. The two damper stages **14**, **15** are connected with one another by a  
20 single-piece disk part **25** assigned to the damper stages **14**, **15**, which is centered rotatably radially inside on the output hub **12**. Radially outside is the turbine shell of the turbine **7** connected with the disk part **25** by fastening means **26** e.g. rivets. Radially outside the fastening means **26**, for instance, the energy accumulators **27**, of the damper stage **15**, formed as coil springs distributed over the circumference, are mounted in window-shaped recesses **28**, which  
25 support the energy accumulators through correspondingly formed-parts against the centrifugal force effect. On the external circumference of the disk part **25** are energy accumulators **29** of the damper stage **14** mounted and supported against centrifugal force. For this, the disk part **25** features formed-parts **30**, which surround the energy accumulators **29** radially. The disk part **25** thereby forms the complete output part **34** of the damper stage **14**, whereas the disk part **25** in the damper stage **15** forms a part of the input parts **35**, which is completed by a second disk part **31** with corresponding window-shaped recesses **32**. The two disk parts **25**, **31**  
30 are axially spaced relative to one another by means of the rivets **33** and rigidly connected and accommodate the flange part **36**, which is rigidly connected e.g. welded or formed as one

piece with the output hub 12. To ensure the rotating ability of the flange part 36, acting as output part 48 of both damper stages 14, 15, with respect to the input part 35 of the damper stage 15, circular segment shaped cutouts 49 are provided in the flange part 36, whereby after consumption of the rotational clearance the rivets 33 strike on the cutouts and the torque from the output part 34 of the damper stage 14 is transmitted to the flange part 36 and from there to the output hub 12.

[0019] In radial extension, the disk part 31 in a single-piece manner forms the mounting part 37 of the torsional vibration absorber 17, which, through this design, forms a centrifugal force pendulum 38, in that on both sides of the mounting part 37 absorber masses 39 spaced axially apart are distributed over the circumference, which are connected with one another by means of rivets 40 and are guided in circumferential direction and in radially extending raceways - not visible in detail. Between the rivets 40 and the raceways, a bearing such as plain or roller bearing can be provided. Through the single-piece connection of the mounting part 37 with the input part 35 of the damper stage 15 and the output part 34 of the damper stage 15 by means of the rivets 33 is the centrifugal force pendulum 38 assigned parallel to both damper stages.

[0020] The input part 41 of the damper stage 14 is formed by a ring part 42, which is centered on a centering circumference 43 of the flange part 36 and is permanently connected by means of transmission connections 44 like rivets with a ring gear 45, which forms a tooth system with an external teeth 46 of the friction plate 22. During assembly of both housing parts 4, 5, the tooth system is formed between the friction plate preassembled in the housing part 5 and the ring gear 45 preassembled in the housing part 4.

[0021] To ensure that the mounting part 37 or disk parts 31 is rotatable, circular segment-shaped openings 47 are provided in said part, through which the transmission connections 44 are guided.

[0022] For further reduction of the axial assembly space are energy accumulators 29 disposed radially outside the turbine 7 and surround said turbine at least partially axially. The energy accumulators 27 are brought closer to the turbine 7 in the tapered area between turbine blades 8 and the fastening on the disk part 25. The carrier masses 39 are closely spaced axially to the energy accumulators 29 radially disposed outside the lock-up clutch 13.

[0023] The functioning manner of the torsional vibration damper 16 is differentiated in the state with actuated and non-actuated lock-up clutch 13. If this is opened then the

damper stage **14** is out of operation because the input part **41** is essentially without load. The torque flows from the turbine **7** into the damper stage **15** via the input part **35** and the energy accumulators **27** into the output part **48** as flange part **36** and from there via the output hub **12** into the transmission input shaft.

5 **[0024]** When lock-up clutch **13** is actuated, the torque is introduced via the frictional plate **22**, the gearing and the transmission connections **44** in the input part **41**. The input part **41** pressurizes the energy accumulators **29**, which can be arc springs, and said transmit the torque after consuming the rotary clearance of the cutouts **49** by means of limit stopped rivets **33**, the torque to the common output part **48** acting as flange part **36** and from there via the  
10 output hub **12** on the transmission input shaft. The energy accumulators **27** are preferably designed with stiffness, such that the torque transmitted through said stiffness does not lead to consumption of the rotary clearance and torque peaks are damped through the elastic properties of the energy accumulators. Thereby, the centrifugal force pendulum **38** is active in a particularly advantageous manner, so that in the elastic operating range of both damper stages **14**,  
15 **15**, they are additionally active in vibration damping.

List of reference symbols

1	hydrodynamic torque converter
2	rotation axis
3	housing
4	housing part
5	housing part
6	impeller
7	turbine
8	turbine blade
9	fastening means
10	stator
11	one way clutch
12	output hub
13	lock-up clutch
14	damper stage
15	damper stage
16	torsional vibration damper
17	torsional vibration absorber
18	piston
19	leaf spring
20	chamber
21	chamber
22	friction plate
23	housing wall
24	pocket
25	disk part
26	fastening means
27	energy accumulator
28	recess
29	energy accumulator
30	formed-part
31	disk part
32	recess

<b>33</b>	rivet
<b>34</b>	output part
<b>35</b>	input part
<b>36</b>	flange part
<b>37</b>	mounting part
<b>38</b>	centrifugal force pendulum
<b>39</b>	absorber mass
<b>40</b>	rivet
<b>41</b>	input part
<b>42</b>	ring part
<b>43</b>	centering circumference
<b>44</b>	transmission connection
<b>45</b>	ring gear
<b>46</b>	external teeth
<b>47</b>	opening
<b>48</b>	output part
<b>49</b>	cutout

## CLAIMS

What we claim is:

1. A hydrodynamic torque converter (1) with a turbine (7) driven by an impeller (6) as well as housing (3) in which a torsional vibration damper (16) with multiple of damper stages (14, 15), a torsional vibration absorber (17) and a lock-up clutch (13) are additionally installed, wherein a first and a second damper stage (14,15) is disposed between the lock-up clutch (13) and an output hub (12), the second damper stage (15) is disposed between the turbine (7) and the output hub (12) and the torsional vibration absorber (17) is parallel to both damper stages (14, 15).
- 10 2. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein an input part (41) of the first damper stage (14) and an output part (48) of the second damper stage (15) are centered on one another.
3. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1 or 2, wherein a disk part (25) is allocated to two damper stages (14, 15) as one piece.
- 15 4. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 3, wherein a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) with absorber masses (39) forms a disk part (31) of the input part (35) of a damper stage (15).
5. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 4, wherein absorber masses (39) of the torsional vibration absorber (17) and energy accumulators (29) of the first damper stage (14) disposed over the circumference are radially at the same height but axially spaced apart.
- 20 6. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 5, wherein a middle mounting diameter of the energy accumulators (29) is disposed radially outside the turbine (7).
- 25 7. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 5 or 6, wherein the energy accumulators (29) overlap the turbine (7) at least partially and axially.
8. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 7, wherein energy accumulators are distributed over the circumference (27) of the second damper stage (15) based on a middle mounting diameter radially within turbine blades (8) of the turbine (7).
- 30 9. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 8, wherein the energy accumulators (27) of the second damper stage (15) and the turbine (7) at least partially and axially overlap.
10. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 9, wherein the

lock-up clutch (13) in a closed state is axially mounted in a pocket (24) formed in a housing wall (23) radial within fastening means (9) provided on external part of the torque converter (1).

11. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 10, wherein the lock-up  
5 clutch (13) is formed out of a piston (18) centered on the output hub (12) and mounted non-rotatably and axially displaceably on the housing (3), and axially pressurizes a friction plate (22) that can be clamped between said piston and said housing (3) to develop a frictional engagement.

12. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 11, wherein the mounting  
10 part (37) is disposed axially between lock-up clutch (13) and the first damper stage (14).

13. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 12, wherein between the friction plate (22) and the input part (41) of the first damper stage (14) transition connections (44) are formed, which reach through circular segment-shaped openings (47) of the mounting part (37).

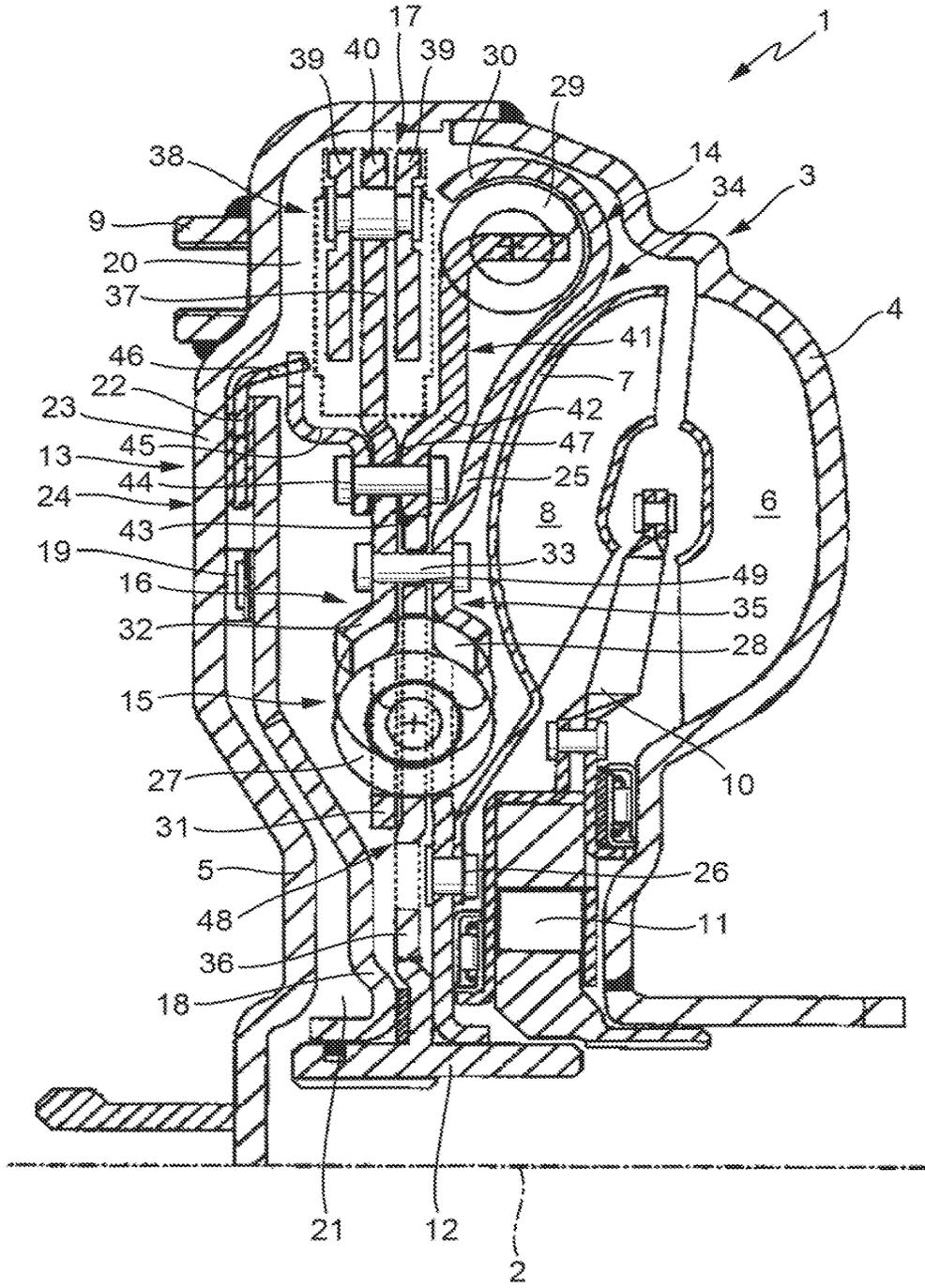
14. The hydrodynamic torque converter according to one of Claims 1 to 13,  
15 wherein in the closed state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) acts between both damper stages (14, 15).

15. The hydrodynamic torque converter according to one of Claims 1 to 14,  
wherein the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

16. The hydrodynamic torque converter according to Claim 15, wherein in the  
20 opened state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

## ABSTRACT

The invention relates to a hydrodynamic torque converter having an impeller wheel, a turbine wheel and an oscillation damper which is accommodated in the converter housing, and a converter lockup clutch. Two damper stages are arranged here as a serial damper between  
5 the output hub of the torque converter and the converter lockup clutch, and a damper stage is arranged between the turbine wheel and the output hub. In order to improve the damping properties, a rotary oscillation absorber is additionally provided which is arranged between the dampers and is also connected to the turbine wheel in a rotationally fixed fashion.



## CERTIFICATE OF TRANSLATION

*In the matter of*

Application No: PCT/DE 2009/000819  
Publication No:  
Applicant: Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG  
Inventors: Heiko Magerkurth; Christian Hügel; Andreas Meissner  
Filing date: June 12<sup>th</sup> 2009  
Title: Hydrodynamic torque converter

*I, Eric-Joel Agot,*

*residing in Kronenstrasse 35, 76467 Bietigheim, Germany,*

*do hereby certify:*

*that I am graduate mechanical engineer by profession, that I am well conversant with both German and English languages and their application in patenting, and that I have over 15 years experience in technical and patent translation - German into English;*

*that I translated the attached German-language document into the English language;*

*and that, to the best of my knowledge and belief, the attached translation is a true and correct rendering of the attached German-language document into English-language.*

*Signed: Eric-Joel Agot*

*Dated: November 29<sup>th</sup> 2010*

### **Hydrodynamic torque converter**

The invention relates to a hydrodynamic torque converter with a lock-up clutch and a multi-stage torsional vibration damper.

Such torque converters are particularly used in vehicle drive trains, between an internal combustion engine and transmission. To damp torsional vibrations of an internal combustion engine, the so-called torsional vibration dampers are used, which are driven via an input part, whereby the torque is transmitted to an output part that is relatively and limitedly rotatable with respect to said part, and through compression of energy accumulators, the energy is temporarily stored at torque peaks and released to the output part at torque troughs. The torque converter is configured by means of a damping device, a so-called conventional damper between the lock-up clutch and the output hub of the torque converter so that when the lock-up clutch is closed, torsional vibrations are damped via the torque path between converter housing and output hub. Furthermore, the so-called turbine dampers are known which by open or missing lock-up clutch, after initial hydraulic damping between impeller and turbine, still damp the remaining torsional vibrations and as such are disposed between the turbine and output hub. Furthermore, combinations of both damper types are known.

Another form of reducing torsional vibrations is the absorber principle by which movable masses are disposed on mounting parts to counteract the effect of energy accumulators or in the case of centrifugal force pendulums, absorber masses are disposed tiltably on raceways extending in circumferential- and radially direction and hence the inertial moment of the mounting part is varied depending on vibration influences.

Just as more restrictive assembly space specifications in motor vehicles, especially in transverse drive units comprising internal combustion engine and transmission as well as the torque converter disposed in between, also the assembly space requirement for the embodiment of torque converters increases if sufficient vibration damping is sought. Task of the invention is therefore further development of a torque converter with little assembly space but sufficient vibration damping.

The task is solved by means of a hydrodynamic torque converter with a turbine driven by an impeller as well as housing in which a torsional vibration damper with multiple damper stages and a torsional vibration absorber and a lock-up clutch are additionally mounted, whereby two damper stages are disposed in series between the lock-up clutch and an output hub, the tor-

sional vibration absorber between the damper stages, and a damper stage between the turbine and output hub, whereby the torsional vibration absorber is connected non-rotatably with the turbine. Through the proposed disposition, a torsional vibration absorber, for instance a centrifugal force pendulum, can be provided with both damper stages, so that the damper stages in overall can be designed for a smaller assembly space. A further advantage is the partition of the torsional vibration dampers in at least two damper stages, whereby the torsional vibration damper exercises two functions, namely that of a series damper and the other of a turbine damper. Through integration of both damper stages in a single damper that concurrently features a torsional vibration absorber assigned to both damper stages, multiple components can be shared, so that in overall, for a given assembly space and damping capacity, a lighter and narrower torque converter can be proposed. For torque increase, particularly at a low speed range, a stator with one way clutch can be disposed moreover non-rotatably fixed in housing between impeller and turbine.

The common inventive concept comprises a multiple number of additional measures that can be combined or used individually in order to obtain a narrower assembly space. For instance, an input part of the first damper stage and an output part of the second damper stage can be centered on one another, so that, on the same axial assembly space, an input part and an output part can be mounted. Both components are thereby supported rotatably relative to one another. For instance, an output part of the second damper stage can be disposed radially within the first damper stage.

Furthermore, several components of different damper stages with respect to their function can be formed as one piece. For instance, at least a disk part can be formed as one piece out of an input- and an output part of two damper stages. For example, an output part of a radial, outer damper stage can at the same time form a centrifugal force support, in that the disk part is guided accordingly radially outside, at least partially around the energy accumulators. Window cutouts for receiving the energy accumulators can be provided radially inside. Furthermore, such a formed disk part can form the turbine hub or the turbine shell can at least be mounted on said disk part, for instance riveted. This disk part can be mounted rotatably radially inside, on the output hub, so that with a flange part of the output hub by interposition of energy accumulators acting in circumferential direction, the second damper stage can be formed as turbine damper.

The torsional vibration absorber is preferably formed as a centrifugal force pendulum, whereby a mounting part accommodating absorber masses distributed over the circumference of the

torsional vibration absorber and a disk part of the input part of a damper stage can be formed as one piece. Thereby, a two-part input part, for instance, of the second damper stage can be formed of two axially spaced disk parts, whereby the first disk part concurrently entails the mounting part and the second disk part is formed as one piece with the output part of the first damper stage. The disk part not containing the mounting part is connected non-rotatably, for linking the torsional vibration absorber to the first damper stage, with the other disk part by means of fastening means like rivets.

To minimize axial assembly space, components can be disposed axially overlapping, in that they are radially disposed where the other component features a radial slit or design. For instance, absorber masses of the torsional vibration absorber and energy accumulators of the first damper stage disposed over the circumference can be disposed at the same height radially and axially spaced from one another, whereby a middle mounting diameter of the energy accumulators is disposed radially outside the turbine. In this manner, the energy accumulators can at least partially axially overlap the turbine, for instance, on its torus tapering on the external circumference.

Furthermore, the energy accumulators can be distributed over the circumference of the second damper stage, based on a middle mounting diameter, radially within the turbine blades. The energy accumulators of the second damper stage can thereby particularly through the torus form of the turbines be brought so close to the turbine shell so that radial outer areas of the turbines and the axial edge areas of the energy accumulators intersect axially. Altogether, the torsional vibration damper can therefore be brought close to the turbine, so that the end of the torsional vibration damper towards the lock-up clutch is essentially flat and the lock-up clutch can be closer to the torsional vibration damper.

For further reduction of the axial assembly space, the lock-up clutch in closed state can be disposed axially in a fastening means provided radially within the outside part of the torque converter mounted in a pocket formed on the housing wall. In this manner, the torque converter can be disposed closely on a flex plate or a drive plate, whereby a radially disposed constriction, about the rotation axis, of the converter housing can provide axial assembly space for the crankshaft with a mounting for the flex plate.

The lock-up clutch furthermore can be disposed radially within the absorber masses. To increase the capacity of the torque capable of being transmitted by such reduced friction diameter, the lock-up clutch can be equipped with a friction plate that is pressurized by a piston centered on the output hub and that is axially displaceable on the housing and non-rotatably mounted axially opposite the converter housing - forming a frictional closure.

-4-

The mounting part for absorber masses can be disposed axially between the lock-up clutch and the first damper stage. For the transmission of torque from the lock-up clutch to the first damper stage are transition connections provided between the lock-up clutch and the input part of the first damper stage, which are guided through the mounting part. To allow rotational clearance between the fixed mounting part on output side and the input part of the first damper stage, the circular segment-shaped openings are provided in the mounting part. Moreover, the passage openings serve as limit stops and when rotary clearance is used up, they transmit torque further to the first damper stage and directly via transmission connections into the second damper stage.

The invention is illustrated in detail based on the exemplary embodiment shown in the only Figure. This Figure shows a hydrodynamic torque converter disposed about a rotation axis in a half-sectional view.

The figure shows the hydrodynamic torque converter 1 in half-sectional view above the rotation axis 2. The housing 3 is formed out of the housing parts 4, 5, which are welded with one another after installation of internal parts. The impeller 6 is integrated inside the housing part 4, so that upon rotation of the housing 3 the turbine 7 with turbine blades 8 is driven by converter fluid inside the housing 3. The housing 3 is driven by an internal combustion engine - not depicted. For this purpose, fastening means 9 attached to the housing part 5, for instance welded with a rigid drive- or flex plate preferably axially elastic but rigid in circumferential direction, are rigidly connected with the crankshaft of the internal combustion engine, with the housing 3 after joining the torque converter mounted on the transmission and rigidly connected e.g. screwed with the internal combustion engine. A stator 10 is connected e.g. splined between an impeller 6 and turbine 7 via one-way clutch 11 with a transmission stub - not depicted.

The output part of the torque converter 1 is formed by the output hub 12, which is connected e.g. splined non-rotatably with a transmission input shaft - not depicted. A lock-up clutch 13 is mounted inside the housing 3, which in the closed state transmits the torque from the internal combustion engine to the housing 3 via the damper stages 14, 15 into the output hub 12. When the lock-up clutch 13 is open, torque flows via the impeller 6 to the turbine and from there via the damper stage 15 into the output hub 12. For a slipping lockup clutch 13 partial torque can be transmitted via both torque paths.

The lock-up clutch 13 is formed by a piston 18 rotatably mounted on the output hub 12, axially displaceable and sealed, which is connected non-rotatably with the housing by means of leaf

springs 19. By adjusting a differential pressure between the two chambers 20, 21, piston 18 adjusts an axial force between itself and a housing wall 23, so that a frictional lock forms on the interposed friction plate 22 and the friction surfaces of the piston 18 and housing wall 23. The housing wall 23 is formed as an annular pocket 24 in which the piston 18 and the friction plate 22 are fully received axially when the lock-up clutch 13 is closed. Through formation of the lock-up clutch 13 with a two-sided friction plate, the latter can for the same torque capable of being transmitted be mounted on a diameter that radially lies within the fastening means 9, so that an accommodation neutral to the assembly space of the lock-up clutch 13 is necessary with respect of the axial assembly. The fastening means 9 can therefore be displaced axially towards the transmission for a specified radial diameter through tapering of the housing part 5, so that the connection to the flex plate can occur by reducing an axial distance apart.

The torsional vibration damper 16 with the damper stages 14, 15 is designed as a multi-function damper. The two damper stages 14, 15 are connected with one another by a single-piece disk part 25 assigned to the damper stages 14, 15, which is centered rotatably radially inside on the output hub 12. Radially outside is the turbine shell of the turbine 7 connected with the disk part 25 by fastening means 26 e.g. rivets. Radially outside the fastening means 26, for instance, the energy accumulators 27, of the damper stage 15, formed as coil springs distributed over the circumference, are mounted in window-shaped recesses 28, which support the energy accumulators through correspondingly formed-parts against the centrifugal force effect. On the external circumference of the disk part 25 are energy accumulators 29 of the damper stage 14 mounted and supported against centrifugal force. For this, the disk part 25 features formed-parts 30, which surround the energy accumulators 29 radially. The disk part 25 thereby forms the complete output part 34 of the damper stage 14, whereas the disk part 25 in the damper stage 15 forms a part of the input parts 35, which is completed by a second disk part 31 with corresponding window-shaped recesses 32. The two disk parts 25, 31 are axially spaced relative to one another by means of the rivets 33 and rigidly connected and accommodate the flange part 36, which is rigidly connected e.g. welded or formed as one piece with the output hub 12. To ensure the rotating ability of the flange part 36, acting as output part 48 of both damper stages 14, 15, with respect to the input part 35 of the damper stage 15, circular segment shaped cutouts 49 are provided in the flange part 36, whereby after consumption of the rotational clearance the rivets 33 strike on the cutouts and the torque from the output part 34 of the damper stage 14 is transmitted to the flange part 36 and from there to the output hub 12.

In radial extension, the disk part 31 in a single-piece manner forms the mounting part 37 of the torsional vibration absorber 17, which, through this design, forms a centrifugal force pendulum

38, in that on both sides of the mounting part 37 absorber masses 39 spaced axially apart are distributed over the circumference, which are connected with one another by means of rivets 40 and are guided in circumferential direction and in radially extending raceways - not visible in detail. Between the rivets 40 and the raceways, a bearing such as plain or roller bearing can be provided. Through the single-piece connection of the mounting part 37 with the input part 35 of the damper stage 15 and the output part 34 of the damper stage 15 by means of the rivets 33 is the centrifugal force pendulum 38 assigned parallel to both damper stages.

The input part 41 of the damper stage 14 is formed by a ring part 42, which is centered on a centering circumference 43 of the flange part 36 and is permanently connected by means of transmission connections 44 like rivets with a ring gear 45, which forms a tooth system with an external teeth 46 of the friction plate 22. During assembly of both housing parts 4, 5, the tooth system is formed between the friction plate preassembled in the housing part 5 and the ring gear 45 preassembled in the housing part 4.

To ensure that the mounting part 37 or disk parts 31 is rotatable, circular segment-shaped openings 47 are provided in said part, through which the transmission connections 44 are guided.

For further reduction of the axial assembly space are energy accumulators 29 disposed radially outside the turbine 7 and surround said turbine at least partially axially. The energy accumulators 27 are brought closer to the turbine 7 in the tapered area between turbine blades 8 and the fastening on the disk part 25. The carrier masses 39 are closely spaced axially to the energy accumulators 29 radially disposed outside the lock-up clutch 13.

The functioning manner of the torsional vibration damper 16 is differentiated in the state with actuated and non-actuated lock-up clutch 13. If this is opened then the damper stage 14 is out of operation because the input part 41 is essentially without load. The torque flows from the turbine 7 into the damper stage 15 via the input part 35 and the energy accumulators 27 into the output part 48 as flange part 36 and from there via the output hub 12 into the transmission input shaft.

When lock-up clutch 13 is actuated, the torque is introduced via the frictional plate 22, the gearing and the transmission connections 44 in the input part 41. The input part 41 pressurizes the energy accumulators 29, which can be arc springs, and said transmit the torque after consuming the rotary clearance of the cutouts 49 by means of limit stopped rivets 33, the torque to the common output part 48 acting as flange part 36 and from there via the output hub 12 on

the transmission input shaft. The energy accumulators 27 are preferably designed with stiffness, such that the torque transmitted through said stiffness does not lead to consumption of the rotary clearance and torque peaks are damped through the elastic properties of the energy accumulators. Thereby, the centrifugal force pendulum 38 is active in a particularly advantageous manner, so that in the elastic operating range of both damper stages 14, 15, they are additionally active in vibration damping.

**List of reference symbols**

1	hydrodynamic torque converter
2	rotation axis
3	housing
4	housing part
5	housing part
6	impeller
7	turbine
8	turbine blade
9	fastening means
10	stator
11	one way clutch
12	output hub
13	lock-up clutch
14	damper stage
15	damper stage
16	torsional vibration damper
17	torsional vibration absorber
18	piston
19	leaf spring
20	chamber
21	chamber
22	friction plate
23	housing wall
24	pocket
25	disk part
26	fastening means
27	energy accumulator
28	recess
29	energy accumulator
30	formed-part
31	disk part
32	recess
33	rivet
34	output part
35	input part
36	flange part
37	mounting part
38	centrifugal force pendulum
39	absorber mass
40	rivet
41	input part
42	ring part
43	centering circumference
44	transmission connection
45	ring gear
46	external teeth
47	opening
48	output part
49	cutout

**What we claim is:**

1. A hydrodynamic torque converter (1) with a turbine (7) driven by an impeller (6) as well as housing (3) in which a torsional vibration damper (16) with multiple of damper stages (14, 15), a torsional vibration absorber (17) and a lock-up clutch (13) are additionally installed, wherein a first and a second damper stage (14,15) is disposed between the lock-up clutch (13) and an output hub (12), the second damper stage (15) is disposed between the turbine (7) and the output hub (12) and the torsional vibration absorber (17) is parallel to both damper stages (14, 15).
2. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein an input part (41) of the first damper stage (14) and an output part (48) of the second damper stage (15) are centered on one another.
3. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1 or 2, wherein a disk part (25) is allocated to two damper stages (14, 15) as one piece.
4. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 3, wherein a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) with absorber masses (39) forms a disk part (31) of the input part (35) of a damper stage (15).
5. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 4, wherein absorber masses (39) of the torsional vibration absorber (17) and energy accumulators (29) of the first damper stage (14) disposed over the circumference are radially at the same height but axially spaced apart.
6. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 5, wherein a middle mounting diameter of the energy accumulators (29) is disposed radially outside the turbine (7).
7. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 5 or 6, wherein the energy accumulators (29) overlap the turbine (7) at least partially and axially.
8. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 7, wherein energy accumulators are distributed over the circumference (27) of the second damper stage (15) based on a middle mounting diameter radially within turbine blades (8) of the turbine (7).
9. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 8, wherein the energy accumulators (27) of the second damper stage (15) and the turbine (7) at least partially

and axially overlap.

10. The hydrodynamic torque converter (1) according to one of Claims 1 to 9, wherein the lock-up clutch (13) in a closed state is axially mounted in a pocket (24) formed in a housing wall (23) radial within fastening means (9) provided on external part of the torque converter (1).
11. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 10, wherein the lock-up clutch (13) is formed out of a piston (18) centered on the output hub (12) and mounted non-rotatably and axially displaceably on the housing (3), and axially pressurizes a friction plate (22) that can be clamped between said piston and said housing (3) to develop a frictional engagement.
12. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 11, wherein the mounting part (37) is disposed axially between lock-up clutch (13) and the first damper stage (14).
13. The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 12, wherein between the friction plate (22) and the input part (41) of the first damper stage (14) transition connections (44) are formed, which reach through circular segment-shaped openings (47) of the mounting part (37).
14. The hydrodynamic torque converter according to one of Claims 1 to 13, wherein in the closed state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) acts between both damper stages (14, 15).
15. The hydrodynamic torque converter according to one of Claims 1 to 14, wherein the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).
16. The hydrodynamic torque converter according to Claim 15, wherein in the opened state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b>		Attorney Docket Number	LUKP487US
		Application Number	
Title of Invention	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER		
The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76. This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.			

## Secrecy Order 37 CFR 5.2

<input type="checkbox"/> Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)
--

## Applicant Information:

<b>Applicant 1</b>					<a href="#">Remove</a>
<b>Applicant Authority</b>		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117	
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118	
<b>Prefix</b>	<b>Given Name</b>	<b>Middle Name</b>	<b>Family Name</b>	<b>Suffix</b>	
	Heiko		Magerkurth		
<b>Residence Information (Select One)</b>					
<input type="radio"/> US Residency <input checked="" type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service					
<b>City</b>	Freiburg im Breisgau	<b>Country Of Residence<sup>i</sup></b>	DE		
<b>Citizenship under 37 CFR 1.41(b)<sup>i</sup></b>		DE			
<b>Mailing Address of Applicant:</b>					
<b>Address 1</b>	Stuehlinger Str. 19				
<b>Address 2</b>					
<b>City</b>	Freiburg im Breisgau	<b>State/Province</b>			
<b>Postal Code</b>	79106	<b>Country<sup>i</sup></b>	DE		
<b>Applicant 2</b>					<a href="#">Remove</a>
<b>Applicant Authority</b>		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117	
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118	
<b>Prefix</b>	<b>Given Name</b>	<b>Middle Name</b>	<b>Family Name</b>	<b>Suffix</b>	
	Christian		Huegel		
<b>Residence Information (Select One)</b>					
<input type="radio"/> US Residency <input checked="" type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service					
<b>City</b>	Rheinau	<b>Country Of Residence<sup>i</sup></b>	DE		
<b>Citizenship under 37 CFR 1.41(b)<sup>i</sup></b>		DE			
<b>Mailing Address of Applicant:</b>					
<b>Address 1</b>	Renchener Strasse 2a				
<b>Address 2</b>					
<b>City</b>	Rheinau	<b>State/Province</b>			
<b>Postal Code</b>	77866	<b>Country<sup>i</sup></b>	DE		
<b>Applicant 3</b>					<a href="#">Remove</a>
<b>Applicant Authority</b>		<input checked="" type="radio"/> Inventor		<input type="radio"/> Legal Representative under 35 U.S.C. 117	
				<input type="radio"/> Party of Interest under 35 U.S.C. 118	
<b>Prefix</b>	<b>Given Name</b>	<b>Middle Name</b>	<b>Family Name</b>	<b>Suffix</b>	
	Andreas		Meissner		
<b>Residence Information (Select One)</b>					
<input type="radio"/> US Residency <input checked="" type="radio"/> Non US Residency <input type="radio"/> Active US Military Service					
<b>City</b>	Karlsruhe	<b>Country Of Residence<sup>i</sup></b>	DE		

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b>		Attorney Docket Number	LUKP487US	
		Application Number		
Title of Invention	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER			
Citizenship under 37 CFR 1.41(b) i	DE			
<b>Mailing Address of Applicant:</b>				
Address 1	Hennebergstrasse 33			
Address 2				
City	Karlsruhe	State/Province		
Postal Code	76131	Country	DE	
All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button.				<input type="button" value="Add"/>

**Correspondence Information:**

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).					
<input type="checkbox"/> An Address is being provided for the correspondence information of this application.					
Customer Number	94603				
Email Address		<input type="button" value="Add Email"/>	<input type="button" value="Remove Email"/>		

**Application Information:**

Title of the Invention	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER			
Attorney Docket Number	LUKP487US	Small Entity Status Claimed	<input type="checkbox"/>	
Application Type	Nonprovisional			
Subject Matter	Utility			
Suggested Class (if any)		Sub Class (if any)		
Suggested Technology Center (if any)				
Total Number of Drawing Sheets (if any)	1	Suggested Figure for Publication (if any)	1	

**Publication Information:**

<input type="checkbox"/> Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)
<input type="checkbox"/> <b>Request Not to Publish.</b> I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application <b>has not and will not</b> be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

**Representative Information:**

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Enter either Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the Customer Number will be used for the Representative Information during processing.					
Please Select One:	<input checked="" type="radio"/> Customer Number	<input type="radio"/> US Patent Practitioner	<input type="radio"/> Limited Recognition (37 CFR 11.9)		

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b>		Attorney Docket Number	LUKP487US
		Application Number	
Title of Invention	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER		
Customer Number	94603		

**Domestic Benefit/National Stage Information:**

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78(a)(2) or CFR 1.78(a)(4), and need not otherwise be made part of the specification.

Prior Application Status	Pending	<input type="button" value="Remove"/>	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	a 371 of international	PCT/DE2009/000819	2009-06-12
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button.			<input type="button" value="Add"/>

**Foreign Priority Information:**

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(a).

<input type="button" value="Remove"/>			
Application Number	Country <sup>i</sup>	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
102008031431.5	DE	2008-07-04	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
<input type="button" value="Remove"/>			
Application Number	Country <sup>i</sup>	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
102008037808.9	DE	2008-08-14	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button.			<input type="button" value="Add"/>

**Assignee Information:**

Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office.

<b>Assignee 1</b>	<input type="button" value="Remove"/>		
If the Assignee is an Organization check here. <input checked="" type="checkbox"/>			
Organization Name	Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG		
<b>Mailing Address Information:</b>			
Address 1	Industriestrasse 1-3		
Address 2			
City	Herzogenaurach	State/Province	
Country <sup>i</sup>	DE	Postal Code	91074
Phone Number		Fax Number	
Email Address			
Additional Assignee Data may be generated within this form by selecting the <b>Add</b> button.			<input type="button" value="Add"/>

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<b>Application Data Sheet 37 CFR 1.76</b>		Attorney Docket Number	LUKP487US
		Application Number	
Title of Invention	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER		

**Signature:**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with 37 CFR 1.33 and 10.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature.					
<b>Signature</b>	/C. Richard Lohrman/			<b>Date (YYYY-MM-DD)</b>	2010-12-20
<b>First Name</b>	C.	<b>Last Name</b>	Lohrman	<b>Registration Number</b>	46878

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

<b>Application Number:</b>				
<b>Filing Date:</b>				
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER			
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth			
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/Karen Bruno			
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US			
Filed as Large Entity				
<b>U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees</b>				
<b>Description</b>	<b>Fee Code</b>	<b>Quantity</b>	<b>Amount</b>	<b>Sub-Total in USD(\$)</b>
<b>Basic Filing:</b>				
National Stage Fee	1631	1	330	330
Natl Stage Search Fee - Report provided	1642	1	430	430
National Stage Exam - all other cases	1633	1	220	220
<b>Pages:</b>				
<b>Claims:</b>				
<b>Miscellaneous-Filing:</b>				
<b>Petition:</b>				
<b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>				
<b>Extension-of-Time:</b>				
<b>Miscellaneous:</b>				
<b>Total in USD (\$)</b>				<b>980</b>

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	9070425
<b>Application Number:</b>	13000076
<b>International Application Number:</b>	PCT/DE09/00819
<b>Confirmation Number:</b>	1343
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth
<b>Customer Number:</b>	94603
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/Karen Bruno
<b>Filer Authorized By:</b>	C. Richard Lohrman
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US
<b>Receipt Date:</b>	20-DEC-2010
<b>Filing Date:</b>	
<b>Time Stamp:</b>	11:28:24
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$980
RAM confirmation Number	9592
Deposit Account	500822
Authorized User	LOHRMAN,C RICHARD

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. 1.492 (National application filing, search, and examination fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)  
 Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)  
 Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

**File Listing:**

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	LUKP487US_PTO-1390.pdf	122183 0523687907f7257c3ac0574a10a2cf275326aa	no	4
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
2	Preliminary Amendment	LUKP487US_preliminaryamendment.pdf	94190 d239bfe8d8202b1345ed45dd3dcf95ebc6253d1c	no	6
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Oath or Declaration filed	LUKP487US_DeclarationPOA.pdf	984099 8ad89e63ea9ae5c9a18051e0c28a6e7a46df0c9d	no	5
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4		LUKP487US_app.pdf	91392 7a55dfffb79c6989c51b4c513797aa4f21e92db26	yes	12
	<b>Multipart Description/PDF files in .zip description</b>				
	<b>Document Description</b>	<b>Start</b>	<b>End</b>		
	Specification	1	9		
	Claims	10	11		
	Abstract	12	12		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	Drawings-only black and white line drawings	LUKP487US_Sheet01.pdf	488374 debf8f5afd7b5b7309081d4d0cef7cd034d8a2ac	no	1
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
6	Translation of Foreign Priority Documents	LUKP487US_EnglishTranslationWithCertification.pdf	265386 8086a039b7fb286b09d16088dfbe882699838cfe	no	11
<b>Warnings:</b>					

<b>Information:</b>					
7	Application Data Sheet	LUKP487US_ADS_sb0014_fill.pdf	968013 b6aedad973599556b8c20d2ef0020e8363549d56	no	5
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
8	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	33382 ea1f23054719f56eda047151fdb014ccce997993	no	2
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			3047019		
<p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b>  If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b>  If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b>  If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</p>					

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Januar 2010 (07.01.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/000220 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*F16H 45/02* (2006.01) *F16F 15/14* (2006.01)  
*F16F 15/137* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE2009/000819
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
12. Juni 2009 (12.06.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2008 031 431.5 4. Juli 2008 (04.07.2008) DE  
10 2008 037 808.9  
14. August 2008 (14.08.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** MAGERKURTH, Heiko [DE/DE]; Stühlinger Str. 19, 79106 Freiburg im Breisgau (DE). HÜGEL, Christian [DE/DE]; Renchener

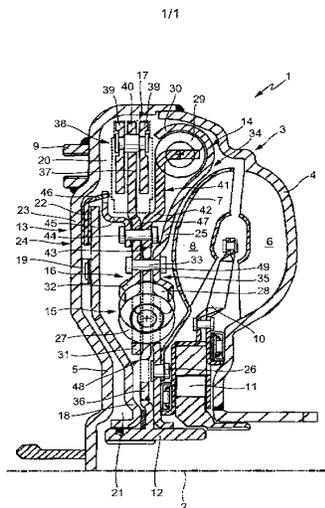
Strasse 2a, 77866 Rheinau (DE). MEISSNER, Andreas [DE/DE]; Hennebergstrasse 33, 76131 Karlsruhe (DE).

- (74) **Anwalt:** LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

(54) **Bezeichnung:** HYDRODYNAMISCHER DREHMOMENTWANDLER



(57) **Abstract:** The invention relates to a hydrodynamic torque converter having an impeller wheel, a turbine wheel and an oscillation damper which is accommodated in the converter housing, and a converter lockup clutch. Two damper stages are arranged here as a serial damper between the output hub of the torque converter and the converter lockup clutch, and a damper stage is arranged between the turbine wheel and the output hub. In order to improve the damping properties, a rotary oscillation absorber is additionally provided which is arranged between the dampers and is also connected to the turbine wheel in a rotationally fixed fashion.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem Pumpenrad, einem Turbinenrad und einem im Wandlergehäuse untergebrachten Drehschwingungsdämpfer und einer Wandlerüberbrückungskupplung. Dabei sind zwei Dämpferstufen als serieller Dämpfer zwischen der Abtriebsnabe des Drehmomentwandlers und der Wandlerüberbrückungskupplung und eine Dämpferstufe zwischen Turbinenrad und Abtriebsnabe angeordnet. Zur Verbesserung der Dämpfungseigenschaften ist zusätzlich ein Drehschwingungstilger vorgesehen, der zwischen den Dämpfern angeordnet und ferner drehfest mit dem Turbinenrad verbunden ist.

WO 2010/000220 A1

**WO 2010/000220 A1**



---

SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)*

### **Hydrodynamischer Drehmomentwandler**

Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einer Überbrückungskupplung und einen mehrstufigen Drehschwingungsdämpfer.

Derartige Drehmomentwandler werden insbesondere in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Getriebe angewendet. Zur Dämpfung von Drehschwingungen der Brennkraftmaschine werden dabei sogenannte Drehschwingungsdämpfer verwendet, die über ein Eingangsteil angetrieben werden, wobei das Drehmoment über Energiespeicher auf ein relativ zu diesem begrenzt verdrehbaren Ausgangsteil übertragen wird und durch Komprimierung der Energiespeicher die Energie von Drehmomentspitzen zwischengespeichert wird und in Drehmomenttälern wieder an das Ausgangsteil abgegeben wird. Die Beschaltung eines Drehmomentwandlers erfolgt dabei mittels einer Dämpfungseinrichtung als sogenannter konventioneller Dämpfer zwischen die Wandlerüberbrückungskupplung und die Abtriebsnabe des Drehmomentwandlers, so dass bei geschlossener Wandlerüberbrückungskupplung eine Dämpfung von Drehschwingungen über den Drehmomentpfad zwischen Wandlergehäuse und Abtriebsnabe erfolgt. Weiterhin sind sogenannte Turbinendämpfer bekannt, die bei offener oder nicht vorhandener Wandlerüberbrückungskupplung nach der bereits hydraulischen Dämpfung zwischen Pumpen- und Turbinenrad noch verbliebene Drehschwingungen dämpfen und hierzu zwischen Turbinenrad und Abtriebsnabe angeordnet sind. Weiterhin sind Kombinationen beider Dämpfertypen bekannt.

Eine andere Form der Verminderung von Drehschwingungen ist das Tilgerprinzip, bei dem an einem Aufnahmeteil bewegliche Massen entgegen der Wirkung von Energiespeichern angeordnet sind oder im Falle von Fliehkraftpendeln Tilgermassen auf in Umfangsrichtung und in radiale verlaufende Laufbahnen verschwenkbar angeordnet sind und sich dadurch abhängig von Schwingungseinflüssen das Trägheitsmoment des Aufnahmeteils verändert wird.

Wie die restriktiveren Bauraumvorgaben in Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Quereinbauten von Antriebseinheiten, bestehend aus Brennkraftmaschine und Getriebe sowie dazwischen angeordnetem Drehmomentwandler, steigen auch die Bauraumanforderungen an die Ausgestaltung von Drehmomentwandlern bei ausreichender Schwingungsisolation. Aufgabe

- 2 -

der Erfindung ist daher die Weiterbildung eines Drehmomentwandlers mit geringem Bauraum bei gleichzeitig ausreichender Schwingungsisolation.

Die Aufgabe wird durch einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem von einem Pumpenrad angetriebenen Turbinenrad sowie einem Gehäuse, in dem zusätzlich ein Drehschwingungsdämpfer mit mehreren Dämpferstufen und einem Drehschwingungstilger und eine Wandlerüberbrückungskupplung untergebracht sind, gelöst, wobei zwei Dämpferstufen in Reihe zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung und einer Abtriebsnabe, der Drehschwingungstilger zwischen den Dämpferstufen, und eine Dämpferstufe zwischen dem Turbinenrad und der Abtriebsnabe angeordnet ist, wobei der Drehschwingungstilger drehfest mit dem Turbinenrad verbunden ist. Durch die vorgeschlagene Anordnung kann ein Drehschwingungstilger, beispielsweise ein Fliehkraftpendel, beiden Dämpferstufen zur Verfügung gestellt werden, so dass die Dämpferstufen insgesamt mit geringerem Bauraumbedarf ausgelegt werden können. Ein weiterer Vorteil ist die Aufteilung des Drehschwingungsdämpfers in zumindest zwei Dämpferstufen, wobei der Drehschwingungsdämpfer zwei Funktionen ausübt, nämlich die eines seriellen (Reihen-) Dämpfers und die eines Turbinendämpfers. Durch die Integration der beiden Dämpferstufen in einen einzigen Dämpfer, der gleichzeitig einen beiden Dämpferstufen zugeordneten Drehschwingungstilger aufweist, kann eine Vielzahl von Bauteilen gemeinsam genutzt werden, so dass insgesamt bei vorgegebenem Bauraum und Dämpfungleistung ein leichter und schmaler Drehmomentwandler vorgeschlagen werden kann. Zur Drehmomenterhöhung insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich kann zwischen Pumpenrad und Turbinenrad weiterhin ein Leitrad mit Freilauf gehäusefest angeordnet sein.

Der gemeinsame erfinderische Gedanken umfasst hierzu eine Mehrzahl von zusätzlichen Maßnahmen, die in Kombination oder für sich angewendet, zu einem schmalen Bauraum führen. Beispielsweise können ein Eingangsteil der ersten Dämpferstufe und ein Ausgangsteil der zweiten Dämpferstufe aufeinander zentriert sein, so dass auf demselben axialen Bauraum ein Eingangsteil und ein Ausgangsteil untergebracht werden können. Die beiden Bauteile sind dabei verdrehbar gegeneinander gelagert. Beispielsweise kann ein Ausgangsteil der zweiten Dämpferstufe radial innerhalb der ersten Dämpferstufe angeordnet sein.

Weiterhin können mehrere Bauteile der beiden bezüglich ihrer Funktion unterschiedlichen Dämpferstufen gemeinsam ausgebildet sein. Beispielsweise kann zumindest ein Scheibenteil von einem Eingangs- und einem Ausgangsteil zweier Dämpferstufen einteilig ausgebildet sind. So kann ein Ausgangsteil einer radial äußeren Dämpferstufe gleichzeitig eine Flieh-

- 3 -

kraftabstützung ausbilden, indem das Scheibenteil entsprechend radial außen zumindest teilweise um die Energiespeicher herumgeführt ist. Radial innen können Fensterausschnitte zur Aufnahme der Energiespeicher vorgesehen sein. Weiterhin kann ein derart ausgebildetes Scheibenteil die Turbinennabe bilden oder die Turbinenschale kann zumindest an diesem Scheibenteil aufgenommen, beispielsweise vernietet sein. Radial innen kann dieses Scheibenteil auf der Abtriebsnabe verdrehbar aufgenommen sein, so dass mit einem Flanschteil der Abtriebsnabe unter Zwischenschaltung von in Umfangsrichtung wirksamen Energiespeichern die zweite Dämpferstufe als Turbinendämpfer gebildet werden kann.

Der Drehschwingungstilger wird in bevorzugter Weise als Fliehkraftpendel ausgebildet, wobei ein die über den Umfang verteilten Tilgermassen aufnehmendes Aufnahmeteil des Drehschwingungstilgers und ein Scheibenteil des Eingangsteils einer Dämpferstufe einteilig ausgebildet sein können. Dabei kann ein zweiteiliges Eingangsteil beispielsweise der zweiten Dämpferstufe aus zwei axial beabstandeten Scheibenteilen gebildet sein, wobei das erste Scheibenteil gleichzeitig das Aufnahmeteil darstellt und das zweite Scheibenteil einteilig mit dem Ausgangsteil der ersten Dämpferstufe ausgebildet ist. Das nicht das Aufnahmeteil enthaltende Scheibenteil ist zur Anbindung des Drehschwingungstilgers an die erste Dämpferstufe mit dem anderen Scheibenteil mittels Befestigungsmitteln wie Nieten drehschlüssig verbunden.

Zur Minimierung des axialen Bauraums können Bauteile axial übergreifend angeordnet werden, indem diese radial dort angeordnet werden, wo das andere Bauteil einen radialen Einschnitt oder Einschnürung aufweist. Beispielsweise können Tilgermassen des Drehschwingungstilgers und über den Umfang angeordnete Energiespeicher der ersten Dämpferstufe auf radial gleicher Höhe und axial beabstandet voneinander angeordnet sein, wobei ein mittlerer Aufnahmedurchmesser der Energiespeicher radial außerhalb des Turbinenrads angeordnet ist. Auf diese Weise können die Energiespeicher das Turbinenrad, beispielsweise an dessen sich am Außenumfang verjüngenden Torus, zumindest teilweise axial übergreifen.

Weiterhin können über den Umfang verteilte Energiespeicher der zweiten Dämpferstufe bezogen auf einen mittleren Aufnahmedurchmesser radial innerhalb von Turbinenschaukeln des Turbinenrads angeordnet sein. Die Energiespeicher der zweiten Dämpferstufe können dabei insbesondere durch die Torusform des Turbinenrads so nah an die Turbinenschale herangebracht werden, dass sich radial äußere Bereiche des Turbinenrads und die axialen Randbereiche der Energiespeicher axial überschneiden. Insgesamt kann damit der Drehschwingungsdämpfer eng an das Turbinenrad angenähert werden., so dass der Abschluss

- 4 -

des Drehschwingungsdämpfers in Richtung der Wandlerüberbrückungskupplung im Wesentlichen plan ist und die Wandlerüberbrückungskupplung nah an den Drehschwingungsdämpfer angenähert werden kann.

Zur weiteren Verminderung des axialen Bauraums kann die Wandlerüberbrückungskupplung im geschlossenen Zustand axial in einer radial innerhalb von außerhalb des Drehmomentwandlers vorgesehenen Befestigungsmitteln angeordneten, in einer Gehäusewandung ausgeformten Tasche untergebracht sein. Auf diese Weise kann der Drehmomentwandler an eine Flexplate oder ein Antriebsblech eng angeordnet werden, wobei eine radial um die Drehachse angeordnete Einschnürung des Wandlergehäuses axialen Bauraum für die Kurbelwelle mit einer Aufnahme für die Flexplate bereitstellen kann.

Die Wandlerüberbrückungskupplung kann weiterhin radial innerhalb der Tilgermassen angeordnet werden. Zur Erhöhung der Kapazität des übertragbaren Moments bei derartig verkleinertem Reibdurchmesser kann die Wandlerüberbrückungskupplung mit einer Reiblamelle ausgestattet werden, die von einem auf der Abtriebsnabe zentrierten und an dem Gehäuse axial verlagerbar und drehfest aufgenommen Kolben axial gegenüber dem Wandlergehäuse zur Bildung eines Reibeingriffs verspannt wird.

Das Aufnahmeteil für die Tilgermassen kann axial zwischen Wandlerüberbrückungskupplung und der ersten Dämpferstufe angeordnet sein. Zur Übertragung des Drehmoments von der Wandlerüberbrückungskupplung auf die erste Dämpferstufe sind hierzu Übergangsverbindungen zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung und dem Eingangsteil der ersten Dämpferstufe vorgesehen, die durch das Aufnahmeteil geführt sind. Zur Ermöglichung eines Verdrehspiels zwischen dem ausgangsseitig fest verbundenen Aufnahmeteil und dem Eingangsteil der ersten Dämpferstufe sind die Durchführungsöffnungen im Aufnahmeteil kreissegmentförmig vorgesehen. Des Weiteren dienen die Durchführungsöffnungen als Anschläge und leiten bei Aufbrauch des Verdrehspiels der ersten Dämpferstufe das Drehmoment mittels der Übertragungsverbindungen direkt in die zweite Dämpferstufe ein.

Die Erfindung wird anhand des in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Diese zeigt einen um eine Drehachse angeordneten hydrodynamischen Drehmomentwandler im Halbschnitt.

Die Figur zeigt den hydrodynamischen Drehmomentwandler 1 im Halbschnitt oberhalb der Drehachse 2. Das Gehäuse 3 ist aus den Gehäuseteilen 4, 5 gebildet, die nach Komplettie-

- 5 -

zung der Innenteile miteinander verschweißt werden. In das Gehäuseteil 4 ist das Pumpenrad 6 integriert, so dass bei einer Verdrehung des Gehäuses 3 das Turbinenrad 7 mit den Turbinenschaufeln 8 durch das im Gehäuse 3 befindliche Wandlerfluid angetrieben wird. Das Gehäuse 3 wird von einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine angetrieben. Hierzu sind an dem Gehäuseteil 5 Befestigungsmittel 9 angebracht beispielsweise verschweißt, mittels derer ein vorzugsweise axial elastisches und in Umfangsrichtung festes Antriebsblech oder Flexplate, das mit der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine fest verbunden ist, mit dem Gehäuse 3 nach Zusammenfügen des am Getriebe montierten Drehmomentwandlers und der Brennkraftmaschine fest verbunden wie verschraubt wird. Zwischen Pumpenrad 6 und Turbinenrad 7 ist ein Leitrad 10 über einen Freilauf 11 mit einem nicht dargestellten Getriebe- stumpf verbunden wie verzahnt.

Das Ausgangsteil des Drehmomentwandlers 1 wird durch die Abtriebsnabe 12 gebildet, die mit einer nicht dargestellten Getriebeeingangswelle des Getriebes drehfest verbunden wie verzahnt ist. In dem Gehäuse 3 ist eine Wandlerüberbrückungskupplung 13 untergebracht, die im geschlossenen Zustand das von der Brennkraftmaschine auf das Gehäuse 3 übertragene Drehmoment über die Dämpferstufen 14, 15 in die Abtriebsnabe 12 leitet. Bei geöffneter Wandlerüberbrückungskupplung 13 fließt das Drehmoment über das Pumpenrad 6 zum Turbinenrad und von dort über die Dämpferstufe 15 in die Abtriebsnabe 12. Bei schlupfender Wandlerüberbrückungskupplung 13 können Teilmomente über beide Drehmomentpfade übertragen werden.

Die Wandlerüberbrückungskupplung 13 ist durch einen auf der Abtriebsnabe 12 verdrehbar, axial verlagerbar und abgedichtet aufgenommenen Kolben 18 gebildet, der mittels Blattfedern 19 drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist. Durch Einstellung eines Differenzdrucks zwischen den beiden Kammern 20, 21 stellt der Kolben 18 eine Axialkraft zwischen sich und einer Gehäusewandung 23 ein, so dass sich an der dazwischen eingebrachten Reiblamelle 22 und den Reibflächen des Kolbens 18 und der Gehäusewandung 23 ein Reibschluss ausbildet. Die Gehäusewandung 23 ist als ringförmige Tasche 24 ausgebildet, in der der Kolben 18 und die Reiblamelle 22 bei geschlossener Wandlerüberbrückungskupplung 13 vollständig axial untergebracht sind. Durch Ausbildung der Wandlerüberbrückungskupplung 13 mit einer zweiseitigen Reiblamelle kann diese bei gleichem übertragbarem Moment auf einem Durchmesser untergebracht werden, der radial innerhalb der Befestigungsmittel 9 liegt, so dass eine bauraumneutrale Unterbringung der Wandlerüberbrückungskupplung 13 bezüglich des axialen Bauraums nötig ist. Die Befestigungsmittel 9 können daher bei vorgegebenem radialem Durchmesser axial unter Einschnürung des Gehäuseteils 5 in Richtung Getriebe verla-

- 6 -

gert werden, so dass der Anschluss an die Flexplate unter Verringerung eines axialen Abstands erfolgen kann.

Der Drehschwingungsdämpfer 16 mit den Dämpferstufen 14, 15 ist als mehrfunktionaler Dämpfer ausgelegt. Die beiden Dämpferstufen 14, 15 sind durch ein zu den Dämpferstufen 14, 15 gehöriges einteiliges Scheibenteil 25 miteinander verbunden, das radial innen auf der Abtriebsnabe 12 verdrehbar zentriert ist. Radial außerhalb ist die Turbinenschale 25 des Turbinenrads 7 mit dem Scheibenteil 25 mittels der Befestigungsmittel 26 wie Nieten verbunden. Radial außerhalb der Befestigungsmittel 26 sind die beispielsweise als über den Umfang verteilte kurze Schraubenfedern gebildeten Energiespeicher 27 der Dämpferstufe 15 in fensterförmigen Ausnehmungen 28 untergebracht, die die Energiespeicher durch entsprechende Anformungen gegen Fliehkrafteinwirkung abstützen. Am Außenumfang des Scheibenteils 25 sind die Energiespeicher 29 der Dämpferstufe 14 aufgenommen und gegen Fliehkraft abgestützt. Hierzu weist das Scheibenteil 25 Anformungen 30 auf, die die Energiespeicher 29 radial umgreifen. Das Scheibenteil 25 bildet dabei das komplette Ausgangsteil 34 der Dämpferstufe 14, während das Scheibenteil 25 in der Dämpferstufe 15 einen Teil des Eingangsteils 35 bildet, das durch ein zweites Scheibenteil 31 mit entsprechenden fensterförmigen Ausnehmungen 32 komplettiert wird. Die beiden Scheibenteile 25, 31 sind gegeneinander mittels der Nieten 33 axial beabstandet und fest verbunden und nehmen in sich den Flanschteil 36, der mit der Abtriebsnabe 12 fest verbunden wie verschweißt oder einteilig ausgebildet ist, auf. Zur Sicherung der Verdrehbarkeit des als Ausgangsteil 48 der beiden Dämpferstufen 14, 15 wirksamen Flanschteils 36 gegenüber dem Eingangsteil 35 der Dämpferstufe 15 sind in dem Flanschteil 36 kreissegmentförmige Ausschnitte 49, wobei nach Aufbrauch des Verdrehspiels die Nieten 33 an den Ausschnitten anschlagen und das Drehmoment des Ausgangsteils 34 der Dämpferstufe 14 auf das Flanschteil 36 und von dort in die Abtriebsnabe 12 übertragen.

In radialer Verlängerung bildet das Scheibenteil 31 in einteiliger Weise das Aufnahmeteil 37 des Drehschwingungstilgers 17, der durch diese Ausgestaltung ein Fliehkraftpendel 38 bildet, indem beidseitig des Aufnahmeteils 37 axial voneinander beabstandete Tilgermassen 39 über den Umfang verteilt sind, die mittels Nieten 40 miteinander verbunden sind und in in Umfangsrichtung und radial verlaufenden, nicht detailliert einsehbaren Laufbahnen geführt sind. Zwischen den Nieten 40 und den Laufbahnen kann eine Lagerung wie Gleit- oder Wälzlagerung vorgesehen sein. Durch die einteilige Verbindung des Aufnahmeteils 37 mit dem Eingangsteil 35 der Dämpferstufe 15 und dem Ausgangsteil 34 der Dämpferstufe 15 über die Nieten 33 ist das Fliehkraftpendel 38 beiden Dämpferstufen parallel zugeordnet.

- 7 -

Das Eingangsteil 41 der Dämpferstufe 14 ist durch ein Ringteil 42 gebildet, das auf einem Zentrierumfang 43 des Flanschteils 36 zentriert ist und mittels Übertragungsverbindungen 44 wie Nieten mit einem Zahnkranz 45 fest verbunden ist, der mit einer Außenverzahnung 46 der Reiblamelle 22 eine Verzahnung bildet. Bei der Montage der beiden Gehäuseteile 4, 5 wird die Verzahnung zwischen der im Gehäuseteil 5 vormontierten Reiblamelle und dem im Gehäuseteil 4 vormontierten Zahnkranz 45 gebildet.

Zur Sicherung der Verdrehbarkeit des Aufnahmeteils 37 beziehungsweise Scheibenteils 31 sind in diesem kreissegmentförmige Öffnungen 47 vorgesehen, durch die die Übertragungsverbindungen 44 geführt sind.

Zur weiteren Verringerung des axialen Bauraums sind die Energiespeicher 29 radial außerhalb des Turbinenrads 7 angeordnet und übergreifen dieses zumindest teilweise axial. Die Energiespeicher 27 sind dem Turbinenrad 7 im taillierten Bereich zwischen Turbinenschaukeln 8 und der Befestigung am Scheibenteil 25 angenähert. Die Trägermassen 39 sind eng axial beabstandet zu den Energiespeichern 29 radial außerhalb der Wandlerüberbrückungskupplung 13 angeordnet.

Die Funktionsweise des Drehschwingungsdämpfers 16 wird in den Zustand bei betätigter und nicht betätigter Wandlerüberbrückungskupplung 13 unterschieden. Ist diese geöffnet ist die Dämpferstufe 14 außer Funktion, da das Eingangsteil 41 im Wesentlichen lastfrei ist. Das Drehmoment fließt vom Turbinenrad 7 in der Dämpferstufe 15 über das Eingangsteil 35 und die Energiespeicher 27 in das Ausgangsteil 48 als Flanschteil 36 und von dort über die Abtriebsnabe 12 in die Getriebeeingangswelle.

Bei betätigter Wandlerüberbrückungskupplung 13 wird das Drehmoment über die Reiblamelle 22, die Verzahnung und die Übertragungsverbindungen 44 in das Eingangsteil 41 eingetragen. Das Eingangsteil 41 beaufschlagt die Energiespeicher 29, die Bogenfedern sein können, und diese übertragen das Drehmoment nach Aufbrauch des Verdrehspiels der Ausschnitte 49 durch die anschlagenden Nieten 33 das Drehmoment auf das als gemeinsames Ausgangsteil 48 wirksame Flanschteil 36 und von dort über die Abtriebsnabe 12 auf die Getriebeeingangswelle. Die Energiespeicher 27 sind bevorzugt mit einer Steifigkeit ausgelegt, dass das über diese übertragende Drehmoment nicht zu einem Aufbrauch des Verdrehspiels führt und Drehmomentsspitzen durch die elastischen Eigenschaften der Energiespeicher gedämpft werden. Dabei ist in besonders vorteilhafter Weise das Fliehkraftpendel 38 aktiv, so dass im elastischen Betriebsbereich beider Dämpferstufen 14, 15 diese zusätzlich schwingungsdämpfend wirksam ist.

**Bezugszeichenliste**

1	Hydrodynamischer Drehmomentwandler
2	Drehachse
3	Gehäuse
4	Gehäuseteil
5	Gehäuseteil
6	Pumpenrad
7	Turbinenrad
8	Turbinenschaufel
9	Befestigungsmittel
10	Leitrad
11	Freilauf
12	Abtriebsnabe
13	Wandlerüberbrückungskupplung
14	Dämpferstufe
15	Dämpferstufe
16	Drehschwingungsdämpfer
17	Drehschwingungstilger
18	Kolben
19	Blattfeder
20	Kammer
21	Kammer
22	Reiblamelle
23	Gehäusewandung
24	Tasche
25	Scheibenteil
26	Befestigungsmittel
27	Energiespeicher
28	Ausnehmung
29	Energiespeicher
30	Anformung
31	Scheibenteil
32	Ausnehmung
33	Niet

- 9 -

- 34 Ausgangsteil
- 35 Eingangsteil
- 36 Flanschteil
- 37 Aufnahmeteil
- 38 Fliehkraftpendel
- 39 Tilgermasse
- 40 Niet
- 41 Eingangsteil
- 42 Ringteil
- 43 Zentrierumfang
- 44 Übertragungsverbindung
- 45 Zahnkranz
- 46 Außenverzahnung
- 47 Öffnung
- 48 Ausgangsteil
- 49 Ausschnitt

- 10 -

**Patentansprüche**

1. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) mit einem von einem Pumpenrad (6) angetriebenen Turbinenrad (7) sowie einem Gehäuse (3), in dem zusätzlich ein Drehschwingungsdämpfer (16) mit mehreren Dämpferstufen (14, 15) und einem Drehschwingungstilger (17) und eine Wandlerüberbrückungskupplung (13) untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und eine zweite Dämpferstufe (14, 15) zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung (13) und einer Abtriebsnabe (12), die zweite Dämpferstufe (15) zwischen dem Turbinenrad (7) und der Abtriebsnabe (12) und der Drehschwingungstilger (17) parallel zu beiden Dämpferstufen (14, 15) wirksam angeordnet ist
2. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingangsteil (41) der ersten Dämpferstufe (14) und ein Ausgangsteil (48) der zweiten Dämpferstufe (15) aufeinander zentriert sind.
3. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Scheibenteil (25) zwei Dämpferstufen (14, 15) einteilig zugeordnet ist.
4. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Tilgermassen (39) aufnehmendes Aufnahmeteil (37) des Drehschwingungstilgers (17) ein Scheibenteil (31) des Eingangsteils (35) einer Dämpferstufe (15) bildet.
5. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Tilgermassen (39) des Drehschwingungstilgers (17) und über den Umfang angeordnete Energiespeicher (29) der ersten Dämpferstufe (14) auf radial gleicher Höhe und axial beabstandet voneinander angeordnet sind.

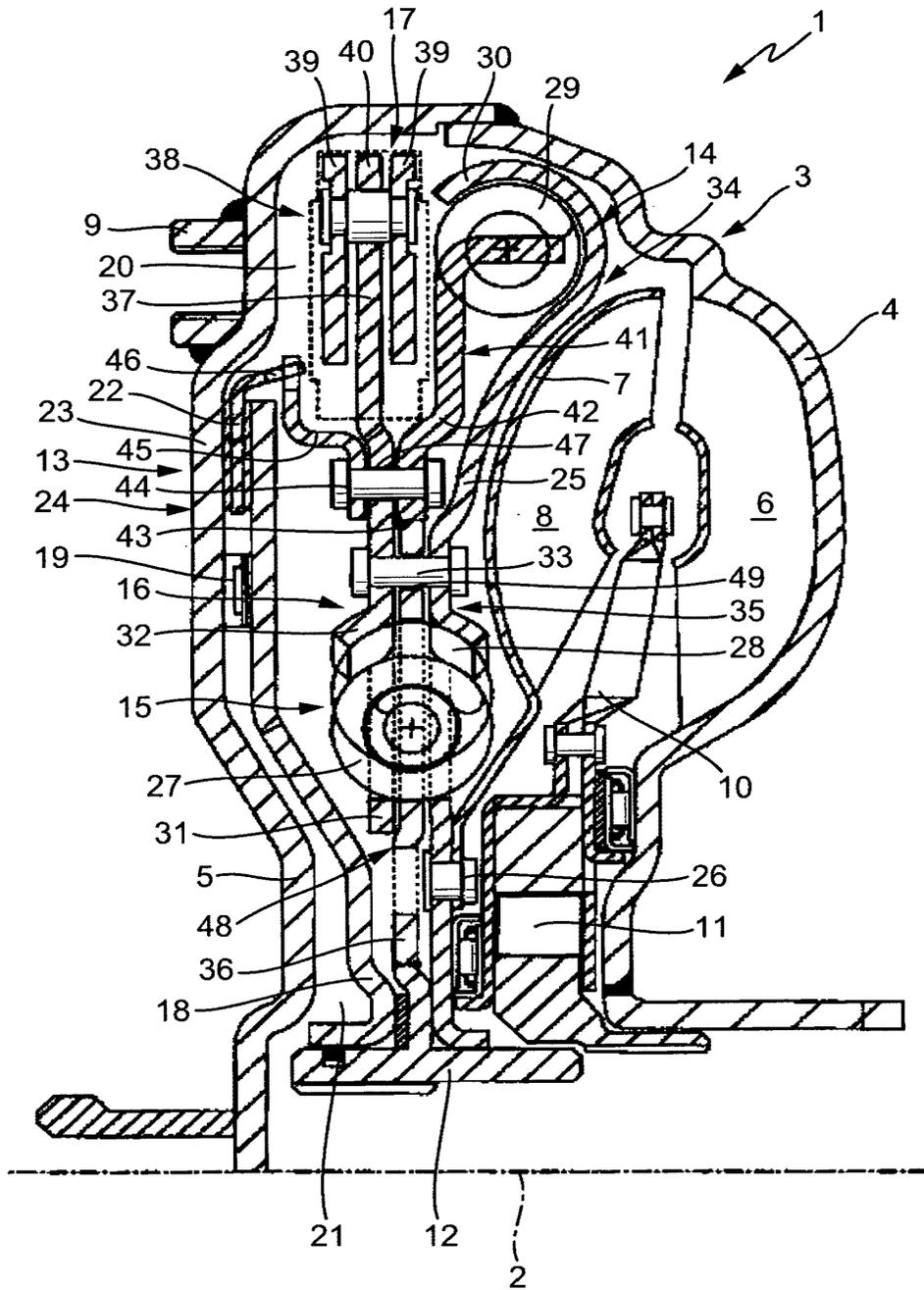
- 11 -

6. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein mittlerer Aufnahmedurchmesser der Energiespeicher (29) radial außerhalb des Turbinenrads (7) angeordnet ist.
7. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiespeicher (29) das Turbinenrad (7) zumindest teilweise axial übergreifen.
8. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über den Umfang verteilte Energiespeicher (27) der zweiten Dämpferstufe (15) bezogen auf einen mittleren Aufnahmedurchmesser radial innerhalb von Turbinenschaufeln (8) des Turbinenrads (7) angeordnet sind.
9. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Energiespeicher (27) der zweiten Dämpferstufe (15) und das Turbinenrad (7) zumindest teilweise axial überschneiden.
10. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandlerüberbrückungskupplung (13) im geschlossenen Zustand axial in einer radial innerhalb von außerhalb des Drehmomentwandlers (1) vorgesehenen Befestigungsmitteln (9) angeordneten, in einer Gehäusewandung (23) ausgeformten Tasche (24) untergebracht ist.
11. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandlerüberbrückungskupplung (13) aus einem auf der Abtriebsnabe (12) zentrierten und an dem Gehäuse (3) axial verlagerbar und drehfest aufgenommen Kolben (18) gebildet ist, der eine zwischen diesem und dem Gehäuse (3) verspannbare Reiblamelle (22) zur Bildung eines Reibeingriffs axial beaufschlagt.
12. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeteil (37) axial zwischen Wandlerüberbrückungskupplung (13) und der ersten Dämpferstufe (14) angeordnet ist.

- 12 -

13. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Reiblamelle (22) und dem Eingangsteil (41) der ersten Dämpferstufe (14) Übergangsverbindungen (44) gebildet sind, die kreissegmentförmige Öffnungen (47) des Aufnahmeteils (37) durchgreifen.
14. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand der Wandlerüberbrückungskupplung (13) der Drehschwingungstilger (17) zwischen den beiden Dämpferstufen (14, 15) wirksam ist.
15. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehschwingungstilger (17) drehfest mit dem Turbinenrad (7) verbunden ist.
16. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass im geöffneten Zustand der Wandlerüberbrückungskupplung (13) der Drehschwingungstilger (17) drehfest mit dem Turbinenrad (7) verbunden ist.

1/1



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2009/000819

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV. F16H45/02 F16F15/137 F16F15/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 10 2008 057648 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4 June 2009 (2009-06-04) the whole document	1,3,4,8, 10,11, 14-16
P,X	WO 2009/067988 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; KRAUSE THORSTEN [DE]; ENGELMANN DOMI) 4 June 2009 (2009-06-04) the whole document	1,3,4,8, 10,11, 14,15
A	DE 103 58 901 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 3 February 2005 (2005-02-03) the whole document	1-3,6,8, 9,13
A	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 5 August 1999 (1999-08-05) the whole document	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  5 Oktober 2009		Date of mailing of the international search report  19/10/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Masset, Candie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2009/000819

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 028556 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18 January 2007 (2007-01-18) cited in the application the whole document	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/DE2009/000819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008057648 A1	04-06-2009	WO 2009067987 A1	04-06-2009
WO 2009067988 A	04-06-2009	DE 102008057647 A1	04-06-2009
DE 10358901 A1	03-02-2005	EP 2055991 A1	06-05-2009
		EP 2085654 A1	05-08-2009
		EP 2053273 A1	29-04-2009
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102006028556 A1	18-01-2007	NONE	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2009/000819

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16H45/02 F16F15/137 F16F15/14		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H F16F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	DE 10 2008 057648 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) das ganze Dokument	1,3,4,8, 10,11, 14-16
P,X	WO 2009/067988 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; KRAUSE THORSTEN [DE]; ENGELMANN DOMI) 4. Juni 2009 (2009-06-04) das ganze Dokument	1,3,4,8, 10,11, 14,15
A	DE 103 58 901 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 3. Februar 2005 (2005-02-03) das ganze Dokument	1-3,6,8, 9,13
A	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) ZF SACHS AG [DE] 5. August 1999 (1999-08-05) das ganze Dokument	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung; die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. Oktober 2009		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 19/10/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Masset, Candie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2009/000819

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 028556 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008057648 A1	04-06-2009	WO 2009067987 A1	04-06-2009
WO 2009067988 A	04-06-2009	DE 102008057647 A1	04-06-2009
DE 10358901 A1	03-02-2005	EP 2055991 A1	06-05-2009
		EP 2085654 A1	05-08-2009
		EP 2053273 A1	29-04-2009
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102006028556 A1	18-01-2007	KEINE	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2009/000819

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16H45/02 F16F15/137 F16F15/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16H F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 10 2008 057648 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4 June 2009 (2009-06-04) the whole document	1,3,4,8, 10,11, 14-16
P,X	WO 2009/067988 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; KRAUSE THORSTEN [DE]; ENGELMANN DOMI) 4 June 2009 (2009-06-04) the whole document	1,3,4,8, 10,11, 14,15
A	DE 103 58 901 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 3 February 2005 (2005-02-03) the whole document	1-3,6,8, 9,13
A	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 5 August 1999 (1999-08-05) the whole document	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  5 Oktober 2009		Date of mailing of the international search report  19/10/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Masset, Candie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2009/000819

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 028556 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18 January 2007 (2007-01-18) cited in the application the whole document	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/DE2009/000819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008057648 A1	04-06-2009	WO 2009067987 A1	04-06-2009
WO 2009067988 A	04-06-2009	DE 102008057647 A1	04-06-2009
DE 10358901 A1	03-02-2005	EP 2055991 A1	06-05-2009
		EP 2085654 A1	05-08-2009
		EP 2053273 A1	29-04-2009
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102006028556 A1	18-01-2007	NONE	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2009/000819

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16H45/02 F16F15/137 F16F15/14		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H F16F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 10 2008 057648 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) das ganze Dokument	1, 3, 4, 8, 10, 11, 14-16
P, X	WO 2009/067988 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; KRAUSE THORSTEN [DE]; ENGELMANN DOMI) 4. Juni 2009 (2009-06-04) das ganze Dokument	1, 3, 4, 8, 10, 11, 14, 15
A	DE 103 58 901 A1 (ZF SACHS AG [DE]) 3. Februar 2005 (2005-02-03) das ganze Dokument	1-3, 6, 8, 9, 13
A	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) ZF SACHS AG [DE] 5. August 1999 (1999-08-05) das ganze Dokument	1
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden ** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung; die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. Oktober 2009		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 19/10/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Masset, Candie

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2009/000819

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 028556 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/000819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008057648 A1	04-06-2009	WO 2009067987 A1	04-06-2009
WO 2009067988 A	04-06-2009	DE 102008057647 A1	04-06-2009
DE 10358901 A1	03-02-2005	EP 2055991 A1	06-05-2009
		EP 2085654 A1	05-08-2009
		EP 2053273 A1	29-04-2009
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102006028556 A1	18-01-2007	KEINE	

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE2009/000819

International filing date: 12 June 2009 (12.06.2009)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2008 037 808.9  
Filing date: 14 August 2008 (14.08.2008)

Date of receipt at the International Bureau: 21 July 2009 (21.07.2009)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Prioritätsbescheinigung  
DE 10 2008 037 808.9  
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2008 037 808.9

**Anmeldetag:** 14. August 2008

**Anmelder/Inhaber:** LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,  
77815 Büh/DE

**Bezeichnung:** Hydrodynamischer Drehmomentwandler

**IPC:** F 16 H 45/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 14. August 2008 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 15. April 2009  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Die Präsidentin**  
Im Auftrag

Becherer

### Hydrodynamischer Drehmomentwandler

Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einer Überbrückungskupplung und einen mehrstufigen Drehschwingungsdämpfer.

Derartige Drehmomentwandler werden insbesondere in Antriebssträngen von Kraftfahrzeugen zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Getriebe angewendet. Zur Dämpfung von Drehschwingungen der Brennkraftmaschine werden dabei sogenannte Drehschwingungsdämpfer verwendet, die über ein Eingangsteil angetrieben werden, wobei das Drehmoment über Energiespeicher auf ein relativ zu diesem begrenzt verdrehbaren Ausgangsteil übertragen wird und durch Komprimierung der Energiespeicher die Energie von Drehmomentspitzen zwischengespeichert wird und in Drehmomenttälern wieder an das Ausgangsteil abgegeben wird. Die Beschaltung eines Drehmomentwandlers erfolgt dabei mittels einer Dämpfungseinrichtung als sogenannter konventioneller Dämpfer zwischen die Wandlerüberbrückungskupplung und die Abtriebsnabe des Drehmomentwandlers, so dass bei geschlossener Wandlerüberbrückungskupplung eine Dämpfung von Drehschwingungen über den Drehmomentpfad zwischen Wandlergehäuse und Abtriebsnabe erfolgt. Weiterhin sind sogenannte Turbinendämpfer bekannt, die bei offener oder nicht vorhandener Wandlerüberbrückungskupplung nach der bereits hydraulischen Dämpfung zwischen Pumpen- und Turbinenrad noch verbliebene Drehschwingungen dämpfen und hierzu zwischen Turbinenrad und Abtriebsnabe angeordnet sind. Weiterhin sind Kombinationen beider Dämpfertypen bekannt.

Eine andere Form der Verminderung von Drehschwingungen ist das Tilgerprinzip, bei dem an einem Aufnahmeteil bewegliche Massen entgegen der Wirkung von Energiespeichern angeordnet sind oder im Falle von Fliehkraftpendeln Tilgermassen auf in Umfangsrichtung und in radiale verlaufende Laufbahnen verschwenkbar angeordnet sind und sich dadurch abhängig von Schwingungseinflüssen das Trägheitsmoment des Aufnahmeteils verändert wird.

Wie die restriktiveren Bauraumvorgaben in Kraftfahrzeugen, insbesondere bei Quereinbauten von Antriebseinheiten, bestehend aus Brennkraftmaschine und Getriebe sowie dazwischen angeordnetem Drehmomentwandler, steigen auch die Bauraumanforderungen an die Ausgestaltung von Drehmomentwandlern bei ausreichender Schwingungsisolation. Aufgabe

der Erfindung ist daher die Weiterbildung eines Drehmomentwandler mit geringem Bauraum bei gleichzeitig ausreichender Schwingungsisololation.

Die Aufgabe wird durch einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem von einem Pumpenrad angetriebenen Turbinenrad sowie einem Gehäuse, in dem zusätzlich ein Drehschwingungsdämpfer mit mehreren Dämpferstufen und einem Drehschwingungstilger und eine Wandlerüberbrückungskupplung untergebracht sind, gelöst, wobei zwei Dämpferstufen in Reihe zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung und einer Abtriebsnabe, der Drehschwingungstilger zwischen den Dämpferstufen, und eine Dämpferstufe zwischen dem Turbinenrad und der Abtriebsnabe angeordnet ist, wobei der Drehschwingungstilger drehfest mit dem Turbinenrad verbunden ist. Durch die vorgeschlagene Anordnung kann ein Drehschwingungstilger, beispielsweise ein Fliehkraftpendel, beiden Dämpferstufen zur Verfügung gestellt werden, so dass die Dämpferstufen insgesamt mit geringerem Bauraumbedarf ausgelegt werden können. Ein weiterer Vorteil ist die Aufteilung des Drehschwingungsdämpfers in zumindest zwei Dämpferstufen, wobei der Drehschwingungsdämpfer zwei Funktionen ausübt, nämlich die eines seriellen (Reihen-) Dämpfers und die eines Turbinendämpfers. Durch die Integration der beiden Dämpferstufen in einen einzigen Dämpfer, der gleichzeitig einen beiden Dämpferstufen zugeordneten Drehschwingungstilger aufweist, kann eine Vielzahl von Bauteilen gemeinsam genutzt werden, so dass insgesamt bei vorgegebenem Bauraum und Dämpfungsleistung ein leichter und schmaler Drehmomentwandler vorgeschlagen werden kann. Zur Drehmomenterhöhung insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich kann zwischen Pumpenrad und Turbinenrad weiterhin ein Leitrad mit Freilauf gehäusefest angeordnet sein.

Der gemeinsame erfinderische Gedanken umfasst hierzu eine Mehrzahl von zusätzlichen Maßnahmen, die in Kombination oder für sich angewendet, zu einem schmalen Bauraum führen. Beispielsweise können ein Eingangsteil der ersten Dämpferstufe und ein Ausgangsteil der zweiten Dämpferstufe aufeinander zentriert sein, so dass auf demselben axialen Bauraum ein Eingangsteil und ein Ausgangsteil untergebracht werden können. Die beiden Bauteile sind dabei verdrehbar gegeneinander gelagert. Beispielsweise kann ein Ausgangsteil der zweiten Dämpferstufe radial innerhalb der ersten Dämpferstufe angeordnet sein.

Weiterhin können mehrere Bauteile der beiden bezüglich ihrer Funktion unterschiedlichen Dämpferstufen gemeinsam ausgebildet sein. Beispielsweise kann zumindest ein Scheibenteil von einem Eingangs- und einem Ausgangsteil zweier Dämpferstufen einteilig ausgebildet sind. So kann ein Ausgangsteil einer radial äußeren Dämpferstufe gleichzeitig eine Flieh-

kraftabstützung ausbilden, indem das Scheibenteil entsprechend radial außen zumindest teilweise um die Energiespeicher herumgeführt ist. Radial innen können Fensterausschnitte zur Aufnahme der Energiespeicher vorgesehen sein. Weiterhin kann ein derart ausgebildetes Scheibenteil die Turbinennabe bilden oder die Turbinenschale kann zumindest an diesem Scheibenteil aufgenommen, beispielsweise vernietet sein. Radial innen kann dieses Scheibenteil auf der Abtriebsnabe verdrehbar aufgenommen sein, so dass mit einem Flanschteil der Abtriebsnabe unter Zwischenschaltung von in Umfangsrichtung wirksamen Energiespeichern die zweite Dämpferstufe als Turbinendämpfer gebildet werden kann.

Der Drehschwingungstilger wird in bevorzugter Weise als Fliehkraftpendel ausgebildet, wobei ein die über den Umfang verteilten Tilgermassen aufnehmendes Aufnahmeteil des Drehschwingungstilgers und ein Scheibenteil des Eingangsteils einer Dämpferstufe einteilig ausgebildet sein können. Dabei kann ein zweiteiliges Eingangsteil beispielsweise der zweiten Dämpferstufe aus zwei axial beabstandeten Scheibenteilen gebildet sein, wobei das erste Scheibenteil gleichzeitig das Aufnahmeteil darstellt und das zweite Scheibenteil einteilig mit dem Ausgangsteil der ersten Dämpferstufe ausgebildet ist. Das nicht das Aufnahmeteil enthaltende Scheibenteil ist zur Anbindung des Drehschwingungstilgers an die erste Dämpferstufe mit dem anderen Scheibenteil mittels Befestigungsmitteln wie Nieten dreh schlüssig verbunden.

Zur Minimierung des axialen Bauraums können Bauteile axial übergreifend angeordnet werden, indem diese radial dort angeordnet werden, wo das andere Bauteil einen radialen Einschnitt oder Einschnürung aufweist. Beispielsweise können Tilgermassen des Drehschwingungstilgers und über den Umfang angeordnete Energiespeicher der ersten Dämpferstufe auf radial gleicher Höhe und axial beabstandet voneinander angeordnet sein, wobei ein mittlerer Aufnahmedurchmesser der Energiespeicher radial außerhalb des Turbinenrads angeordnet ist. Auf diese Weise können die Energiespeicher das Turbinenrad, beispielsweise an dessen sich am Außenumfang verjüngenden Torus, zumindest teilweise axial übergreifen.

Weiterhin können über den Umfang verteilte Energiespeicher der zweiten Dämpferstufe bezogen auf einen mittleren Aufnahmedurchmesser radial innerhalb von Turbinenschaukeln des Turbinenrads angeordnet sein. Die Energiespeicher der zweiten Dämpferstufe können dabei insbesondere durch die Torusform des Turbinenrads so nah an die Turbinenschale herangebracht werden, dass sich radial äußere Bereiche des Turbinenrads und die axialen Randbereiche der Energiespeicher axial überschneiden. Insgesamt kann damit der Drehschwingungsdämpfer eng an das Turbinenrad angenähert werden., so dass der Abschluss

des Drehschwingungsdämpfers in Richtung der Wandlerüberbrückungskupplung im Wesentlichen plan ist und die Wandlerüberbrückungskupplung nah an den Drehschwingungsdämpfer angenähert werden kann.

Zur weiteren Verminderung des axialen Bauraums kann die Wandlerüberbrückungskupplung im geschlossenen Zustand axial in einer radial innerhalb von außerhalb des Drehmomentwandlers vorgesehenen Befestigungsmitteln angeordneten, in einer Gehäusewandung ausgeformten Tasche untergebracht sein. Auf diese Weise kann der Drehmomentwandler an eine Flexplate oder ein Antriebsblech eng angeordnet werden, wobei eine radial um die Drehachse angeordnete Einschnürung des Wandlergehäuses axialen Bauraum für die Kurbelwelle mit einer Aufnahme für die Flexplate bereitstellen kann.

Die Wandlerüberbrückungskupplung kann weiterhin radial innerhalb der Tilgermassen angeordnet werden. Zur Erhöhung der Kapazität des übertragbaren Moments bei derartig verkleinertem Reibdurchmesser kann die Wandlerüberbrückungskupplung mit einer Reiblamelle ausgestattet werden, die von einem auf der Abtriebsnabe zentrierten und an dem Gehäuse axial verlagerbar und drehfest aufgenommen Kolben axial gegenüber dem Wandlergehäuse zur Bildung eines Reibeingriffs verspannt wird.

Das Aufnahmeteil für die Tilgermassen kann axial zwischen Wandlerüberbrückungskupplung und der ersten Dämpferstufe angeordnet sein. Zur Übertragung des Drehmoments von der Wandlerüberbrückungskupplung auf die erste Dämpferstufe sind hierzu Übergangsverbindungen zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung und dem Eingangsteil der ersten Dämpferstufe vorgesehen, die durch das Aufnahmeteil geführt sind. Zur Ermöglichung eines Verdrehspiels zwischen dem ausgangsseitig fest verbundenen Aufnahmeteil und dem Eingangsteil der ersten Dämpferstufe sind die Durchführungsöffnungen im Aufnahmeteil kreissegmentförmig vorgesehen. Des Weiteren dienen die Durchführungsöffnungen als Anschlüsse und leiten bei Aufbrauch des Verdrehspiels der ersten Dämpferstufe das Drehmoment mittels der Übertragungsverbindungen direkt in die zweite Dämpferstufe ein.

Die Erfindung wird anhand des in der einzigen Figur gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Diese zeigt einen um eine Drehachse angeordneten hydrodynamischen Drehmomentwandler im Halbschnitt.

Die Figur zeigt den hydrodynamischen Drehmomentwandler 1 im Halbschnitt oberhalb der Drehachse 2. Das Gehäuse 3 ist aus den Gehäuseteilen 4, 5 gebildet, die nach Komplettie-

zung der Innenteile miteinander verschweißt werden. In das Gehäuseteil 4 ist das Pumpenrad 6 integriert, so dass bei einer Verdrehung des Gehäuses 3 das Turbinenrad 7 mit den Turbinenschaufeln 8 durch das im Gehäuse 3 befindliche Wandlerfluid angetrieben wird. Das Gehäuse 3 wird von einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine angetrieben. Hierzu sind an dem Gehäuseteil 5 Befestigungsmittel 9 angebracht beispielsweise verschweißt, mittels derer ein vorzugsweise axial elastisches und in Umfangsrichtung festes Antriebsblech oder Flexplate, das mit der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine fest verbunden ist, mit dem Gehäuse 3 nach Zusammenfügen des am Getriebe montierten Drehmomentwandlers und der Brennkraftmaschine fest verbunden wie verschraubt wird. Zwischen Pumpenrad 6 und Turbinenrad 7 ist ein Leitrad 10 über einen Freilauf 11 mit einem nicht dargestellten Getriebestumpf verbunden wie verzahnt.

Das Ausgangsteil des Drehmomentwandlers 1 wird durch die Abtriebsnabe 12 gebildet, die mit einer nicht dargestellten Getriebeeingangswelle des Getriebes drehfest verbunden wie verzahnt ist. In dem Gehäuse 3 ist eine Wandlerüberbrückungskupplung 13 untergebracht, die im geschlossenen Zustand das von der Brennkraftmaschine auf das Gehäuse 3 übertragene Drehmoment über die Dämpferstufen 14, 15 in die Abtriebsnabe 12 leitet. Bei geöffneter Wandlerüberbrückungskupplung 13 fließt das Drehmoment über das Pumpenrad 6 zum Turbinenrad und von dort über die Dämpferstufe 15 in die Abtriebsnabe 12. Bei schlupfender Wandlerüberbrückungskupplung 13 können Teilmomente über beide Drehmomentpfade übertragen werden.

Die Wandlerüberbrückungskupplung 13 ist durch einen auf der Abtriebsnabe 12 verdrehbar, axial verlagerbar und abgedichtet aufgenommenen Kolben 18 gebildet, der mittels Blattfedern 19 drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist. Durch Einstellung eines Differenzdrucks zwischen den beiden Kammern 20, 21 stellt der Kolben 18 eine Axialkraft zwischen sich und einer Gehäusewandung 23 ein, so dass sich an der dazwischen eingebrachten Reiblamelle 22 und den Reibflächen des Kolbens 18 und der Gehäusewandung 23 ein Reibschluss ausbildet. Die Gehäusewandung 23 ist als ringförmige Tasche 24 ausgebildet, in der der Kolben 18 und die Reiblamelle 22 bei geschlossener Wandlerüberbrückungskupplung 13 vollständig axial untergebracht sind. Durch Ausbildung der Wandlerüberbrückungskupplung 13 mit einer zweiseitigen Reiblamelle kann diese bei gleichem übertragbarem Moment auf einem Durchmesser untergebracht werden, der radial innerhalb der Befestigungsmittel 9 liegt, so dass eine bauraumneutrale Unterbringung der Wandlerüberbrückungskupplung 13 bezüglich des axialen Bauraums nötig ist. Die Befestigungsmittel 9 können daher bei vorgegebenem radialem Durchmesser axial unter Einschnürung des Gehäuseteils 5 in Richtung Getriebe verla-

gert werden, so dass der Anschluss an die Flexplate unter Verringerung eines axialen Abstands erfolgen kann.

Der Drehschwingungsdämpfer 16 mit den Dämpferstufen 14, 15 ist als mehrfunktionaler Dämpfer ausgelegt. Die beiden Dämpferstufen 14, 15 sind durch ein zu den Dämpferstufen 14, 15 gehöriges einteiliges Scheibenteil 25 miteinander verbunden, das radial innen auf der Abtriebsnabe 12 verdrehbar zentriert ist. Radial außerhalb ist die Turbinenschale 25 des Turbinenrads 7 mit dem Scheibenteil 25 mittels der Befestigungsmittel 26 wie Nieten verbunden. Radial außerhalb der Befestigungsmittel 26 sind die beispielsweise als über den Umfang verteilte kurze Schraubenfedern gebildeten Energiespeicher 27 der Dämpferstufe 15 in fensterförmigen Ausnehmungen 28 untergebracht, die die Energiespeicher durch entsprechende Anformungen gegen Fliehkrafteinwirkung abstützen. Am Außenumfang des Scheibenteils 25 sind die Energiespeicher 29 der Dämpferstufe 14 aufgenommen und gegen Fliehkraft abgestützt. Hierzu weist das Scheibenteil 25 Anformungen 30 auf, die die Energiespeicher 29 radial umgreifen. Das Scheibenteil 25 bildet dabei das komplette Ausgangsteil 34 der Dämpferstufe 14, während das Scheibenteil 25 in der Dämpferstufe 15 einen Teil des Eingangsteils 35 bildet, das durch ein zweites Scheibenteil 31 mit entsprechenden fensterförmigen Ausnehmungen 32 komplettiert wird. Die beiden Scheibenteile 25, 31 sind gegeneinander mittels der Nieten 33 axial beabstandet und fest verbunden und nehmen in sich den Flanschteil 36, der mit der Abtriebsnabe 12 fest verbunden wie verschweißt oder einteilig ausgebildet ist, auf. Zur Sicherung der Verdrehbarkeit des als Ausgangsteil 48 der beiden Dämpferstufen 14, 15 wirksamen Flanschteils 36 gegenüber dem Eingangsteil 35 der Dämpferstufe 15 sind in dem Flanschteil 36 kreissegmentförmige Ausschnitte 49, wobei nach Aufbrauch des Verdrehspiels die Nieten 33 an den Ausschnitten anschlagen und das Drehmoment des Ausgangsteils 34 der Dämpferstufe 14 auf das Flanschteil 36 und von dort in die Abtriebsnabe 12 übertragen.

In radialer Verlängerung bildet das Scheibenteil 31 in einteiliger Weise das Aufnahmeteil 37 des Drehschwingungstilgers 17, der durch diese Ausgestaltung ein Fliehkraftpendel 38 bildet, indem beidseitig des Aufnahmeteils 37 axial voneinander beabstandete Tilgermassen 39 über den Umfang verteilt sind, die mittels Nieten 40 miteinander verbunden sind und in in Umfangsrichtung und radial verlaufenden, nicht detailliert einsehbaren Laufbahnen geführt sind. Zwischen den Nieten 40 und den Laufbahnen kann eine Lagerung wie Gleit- oder Wälzlagerung vorgesehen sein. Durch die einteilige Verbindung des Aufnahmeteils 37 mit dem Eingangsteil 35 der Dämpferstufe 15 und dem Ausgangsteil 34 der Dämpferstufe 15 über die Nieten 33 ist das Fliehkraftpendel 38 beiden Dämpferstufen parallel zugeordnet.

Das Eingangsteil 41 der Dämpferstufe 14 ist durch ein Ringteil 42 gebildet, das auf einem Zentrierumfang 43 des Flanschteils 36 zentriert ist und mittels Übertragungsverbindungen 44 wie Nieten mit einem Zahnkranz 45 fest verbunden ist, der mit einer Außenverzahnung 46 der Reiblamelle 22 eine Verzahnung bildet. Bei der Montage der beiden Gehäuseteile 4, 5 wird die Verzahnung zwischen der im Gehäuseteil 5 vormontierten Reiblamelle und dem im Gehäuseteil 4 vormontierten Zahnkranz 45 gebildet.

Zur Sicherung der Verdrehbarkeit des Aufnahmeteils 37 beziehungsweise Scheibenteils 31 sind in diesem kreissegmentförmige Öffnungen 47 vorgesehen, durch die die Übertragungsverbindungen 44 geführt sind.

Zur weiteren Verringerung des axialen Bauraums sind die Energiespeicher 29 radial außerhalb des Turbinenrads 7 angeordnet und übergreifen dieses zumindest teilweise axial. Die Energiespeicher 27 sind dem Turbinenrad 7 im taillierten Bereich zwischen Turbinenschaukeln 8 und der Befestigung am Scheibenteil 25 angenähert. Die Trägermassen 39 sind eng axial beabstandet zu den Energiespeichern 29 radial außerhalb der Wandlerüberbrückungskupplung 13 angeordnet.

Die Funktionsweise des Drehschwingungsdämpfers 16 wird in den Zustand bei betätigter und nicht betätigter Wandlerüberbrückungskupplung 13 unterschieden. Ist diese geöffnet ist die Dämpferstufe 14 außer Funktion, da das Eingangsteil 41 im Wesentlichen lastfrei ist. Das Drehmoment fließt vom Turbinenrad 7 in der Dämpferstufe 15 über das Eingangsteil 35 und die Energiespeicher 27 in das Ausgangsteil 48 als Flanschteil 36 und von dort über die Abtriebsnabe 12 in die Getriebeeingangswelle.

Bei betätigter Wandlerüberbrückungskupplung 13 wird das Drehmoment über die Reiblamelle 22, die Verzahnung und die Übertragungsverbindungen 44 in das Eingangsteil 41 eingetragen. Das Eingangsteil 41 beaufschlagt die Energiespeicher 29, die Bogenfedern sein können, und diese übertragen das Drehmoment nach Aufbrauch des Verdrehspiels der Ausschnitte 49 durch die anschlagenden Nieten 33 das Drehmoment auf das als gemeinsames Ausgangsteil 48 wirksame Flanschteil 36 und von dort über die Abtriebsnabe 12 auf die Getriebeeingangswelle. Die Energiespeicher 27 sind bevorzugt mit einer Steifigkeit ausgelegt, dass das über diese übertragende Drehmoment nicht zu einem Aufbrauch des Verdrehspiels führt und Drehmomentspitzen durch die elastischen Eigenschaften der Energiespeicher gedämpft werden. Dabei ist in besonders vorteilhafter Weise das Fliehkraftpendel 38 aktiv, so dass im elastischen Betriebsbereich beider Dämpferstufen 14, 15 diese zusätzlich schwingungsdämpfend wirksam ist.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Hydrodynamischer Drehmomentwandler
- 2 Drehachse
- 3 Gehäuse
- 4 Gehäuseteil
- 5 Gehäuseteil
- 6 Pumpenrad
- 7 Turbinenrad
- 8 Turbinenschaufel
- 9 Befestigungsmittel
- 10 Leitrad
- 11 Freilauf
- 12 Abtriebsnabe
- 13 Wandlerüberbrückungskupplung
- 14 Dämpferstufe
- 15 Dämpferstufe
- 16 Drehschwingungsdämpfer
- 17 Drehschwingungstilger
- 18 Kolben
- 19 Blattfeder
- 20 Kammer
- 21 Kammer
- 22 Reiblamelle
- 23 Gehäusewandung
- 24 Tasche
- 25 Scheibenteil
- 26 Befestigungsmittel
- 27 Energiespeicher
- 28 Ausnehmung
- 29 Energiespeicher
- 30 Anformung
- 31 Scheibenteil
- 32 Ausnehmung
- 33 Niet

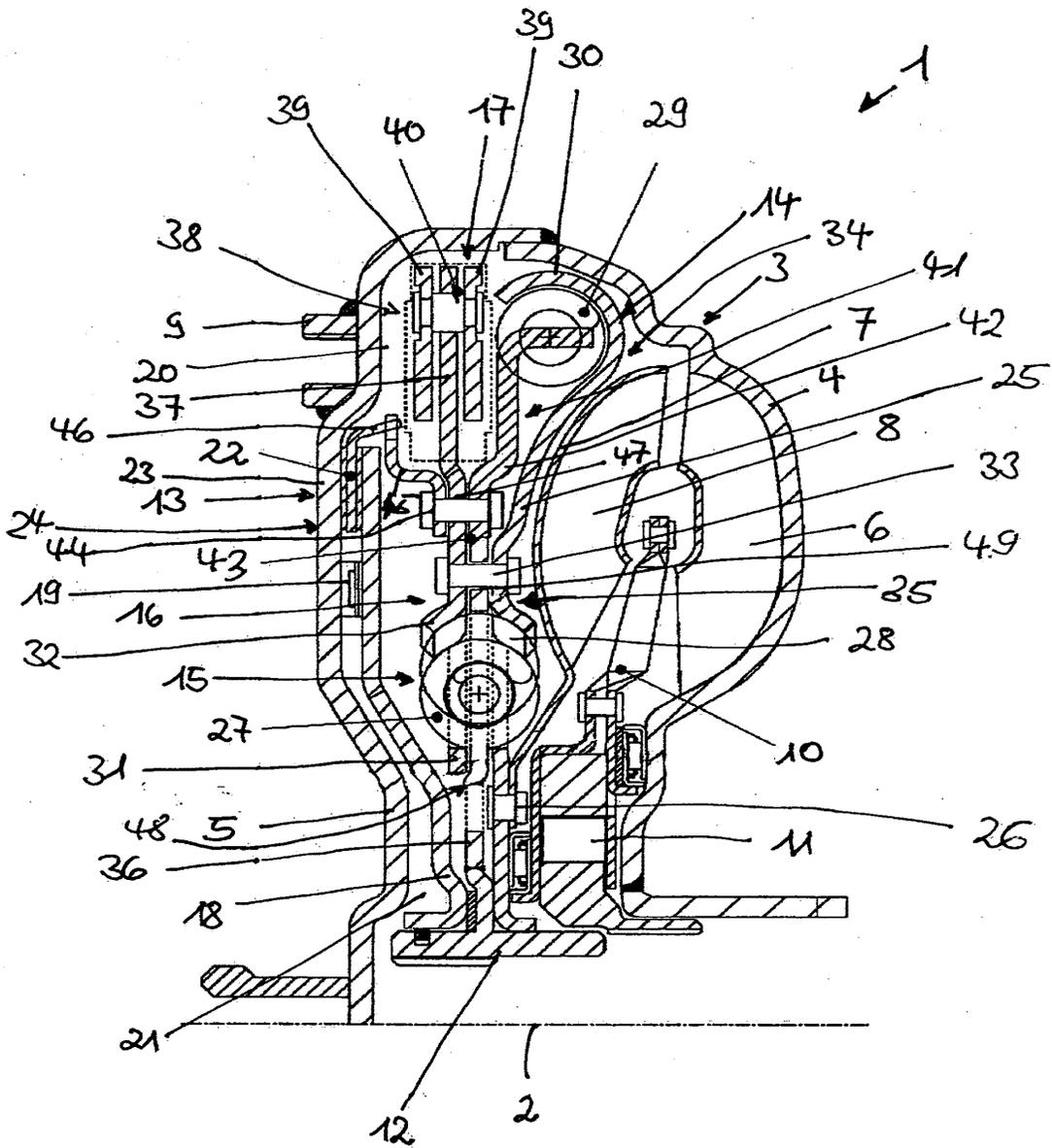
- 34 Ausgangsteil
- 35 Eingangsteil
- 36 Flanschteil
- 37 Aufnahmeteil
- 38 Fliehkraftpendel
- 39 Tilgermasse
- 40 Niet
- 41 Eingangsteil
- 42 Ringteil
- 43 Zentrierumfang
- 44 Übertragungsverbindung
- 45 Zahnkranz
- 46 Außenverzahnung
- 47 Öffnung
- 48 Ausgangsteil
- 49 Ausschnitt

**Patentansprüche**

1. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) mit einem von einem Pumpenrad (6) angetriebenen Turbinenrad (7) sowie einem Gehäuse (3), in dem zusätzlich ein Drehschwingungsdämpfer (16) mit mehreren Dämpferstufen (14, 15) und einem Drehschwingungstilger (17) und eine Wandlerüberbrückungskupplung (13) untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und eine zweite Dämpferstufe (14,15) zwischen der Wandlerüberbrückungskupplung (13) und einer Abtriebsnabe (12), die zweite Dämpferstufe (15) zwischen dem Turbinenrad (7) und der Abtriebsnabe (12) und der Drehschwingungstilger (17) parallel zu beiden Dämpferstufen (14, 15) wirksam angeordnet ist
2. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingangsteil (41) der ersten Dämpferstufe (14) und ein Ausgangsteil (48) der zweiten Dämpferstufe (15) aufeinander zentriert sind.
3. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Scheibenteil (25) zwei Dämpferstufen (14, 15) einteilig zugeordnet ist.
4. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Tilgermassen (39) aufnehmendes Aufnahmeteil (37) des Drehschwingungstilgers (17) ein Scheibenteil (31) des Eingangsteils (35) einer Dämpferstufe (15) bildet.
5. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Tilgermassen (39) des Drehschwingungstilgers (17) und über den Umfang angeordnete Energiespeicher (29) der ersten Dämpferstufe (14) auf radial gleicher Höhe und axial beabstandet voneinander angeordnet sind.

6. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein mittlerer Aufnahmedurchmesser der Energiespeicher (29) radial außerhalb des Turbinenrads (7) angeordnet ist.
7. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiespeicher (29) das Turbinenrad (7) zumindest teilweise axial übergreifen.
8. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über den Umfang verteilte Energiespeicher (27) der zweiten Dämpferstufe (15) bezogen auf einen mittleren Aufnahmedurchmesser radial innerhalb von Turbinenschaufeln (8) des Turbinenrads (7) angeordnet sind.
9. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Energiespeicher (27) der zweiten Dämpferstufe (15) und das Turbinenrad (7) zumindest teilweise axial überschneiden.
10. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandlerüberbrückungskupplung (13) im geschlossenen Zustand axial in einer radial innerhalb von außerhalb des Drehmomentwandlers (1) vorgesehenen Befestigungsmitteln (9) angeordneten, in einer Gehäusewandung (23) ausgeformten Tasche (24) untergebracht ist.
11. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandlerüberbrückungskupplung (13) aus einem auf der Abtriebsnabe (12) zentrierten und an dem Gehäuse (3) axial verlagerbar und drehfest aufgenommen Kolben (18) gebildet ist, der eine zwischen diesem und dem Gehäuse (3) verspannbare Reiblamelle (22) zur Bildung eines Reibeingriffs axial beaufschlagt.
12. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeteil (37) axial zwischen Wandlerüberbrückungskupplung (13) und der ersten Dämpferstufe (14) angeordnet ist.

13. Hydrodynamischer Drehmomentwandler (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Reiblamelle (22) und dem Eingangsteil (41) der ersten Dämpferstufe (14) Übergangsverbindungen (44) gebildet sind, die kreissegmentförmige Öffnungen (47) des Aufnahmeteils (37) durchgreifen.
14. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im geschlossenen Zustand der Wandlerüberbrückungskupplung (13) der Drehschwingungstilger (17) zwischen den beiden Dämpferstufen (14, 15) wirksam ist.
15. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehschwingungstilger (17) drehfest mit dem Turbinenrad (7) verbunden ist.
16. Hydrodynamischer Drehmomentwandler nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass im geöffneten Zustand der Wandlerüberbrückungskupplung (13) der Drehschwingungstilger (17) drehfest mit dem Turbinenrad (7) verbunden ist.



### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem Pumpenrad, einem Turbinenrad und einem im Wandlergehäuse untergebrachten Drehschwingungsdämpfer und einer Wandlerüberbrückungskupplung. Dabei sind zwei Dämpferstufen als serieller Dämpfer zwischen der Abtriebsnabe des Drehmomentwandlers und der Wandlerüberbrückungskupplung und eine Dämpferstufe zwischen Turbinenrad und Abtriebsnabe angeordnet. Zur Verbesserung der Dämpfungseigenschaften ist zusätzlich ein Drehschwingungstilger vorgesehen, der zwischen den Dämpfern angeordnet und ferner drehfest mit dem Turbinenrad verbunden ist.

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE2009/000819

International filing date: 12 June 2009 (12.06.2009)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2008 031 431.5  
Filing date: 04 July 2008 (04.07.2008)

Date of receipt at the International Bureau: 21 July 2009 (21.07.2009)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**Prioritätsbescheinigung  
DE 10 2008 031 431.5  
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2008 031 431.5

**Anmeldetag:** 04. Juli 2008

**Anmelder/Inhaber:** LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,  
77815 Bühl/DE

**Bezeichnung:** Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung,  
Schwingungsdämpfer und Fliehkraftpendel

**IPC:** F 16 H 45/02

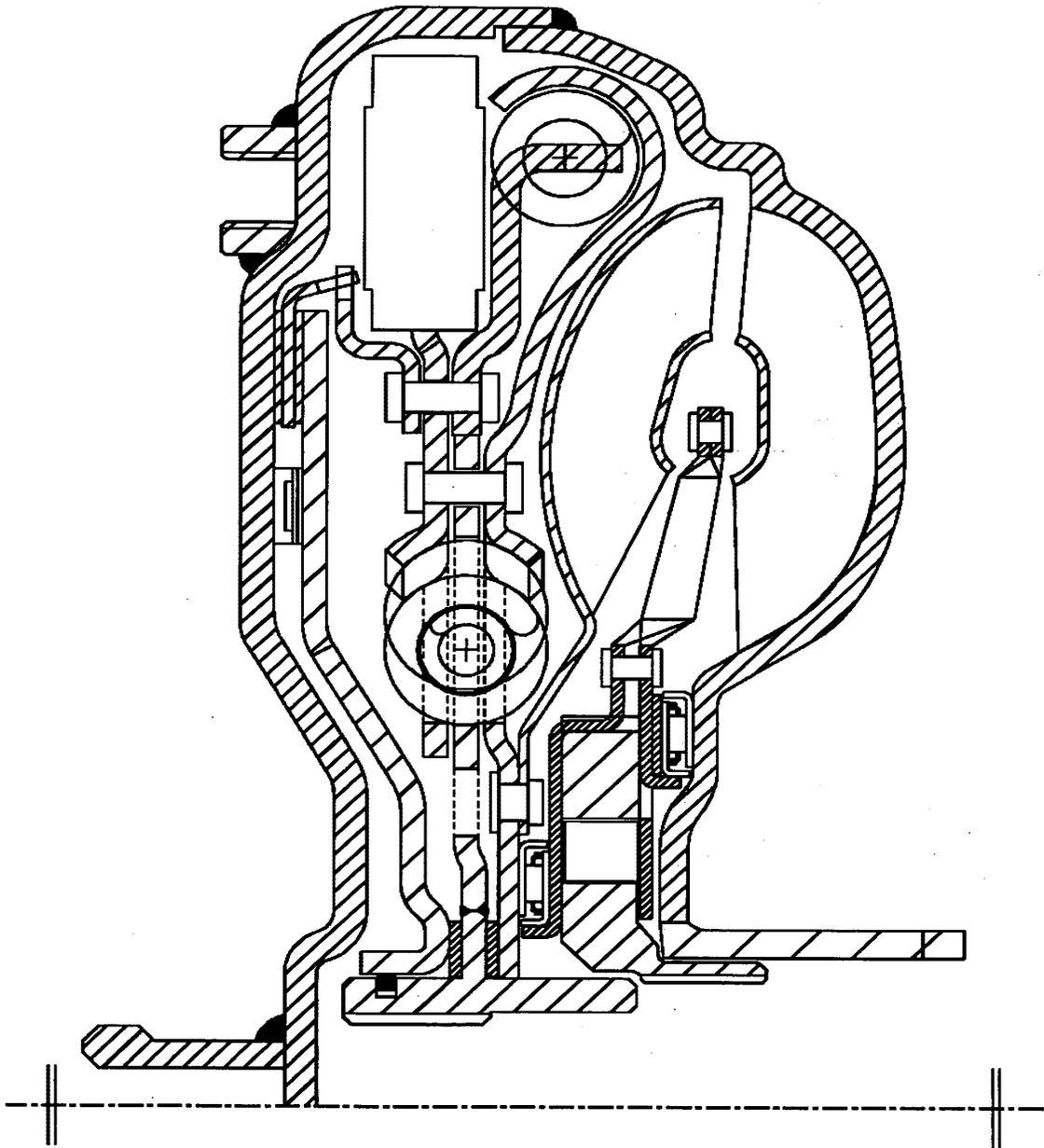
Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 04. Juli 2008 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 9. April 2009  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Die Präsidentin  
Im Auftrag

  
Becherer

A 9 (Pat)  
12.0

**Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung, Schwingungsdämpfer und Flieh-  
kraftpendel**



Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875					Application or Docket Number <b>13/000,076</b>		Filing Date <b>12/20/2010</b>		<input type="checkbox"/> To be Mailed			
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>												
(Column 1)			(Column 2)			SMALL ENTITY <input type="checkbox"/>		OR			OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR		NUMBER FILED	NUMBER EXTRA		RATE (\$)	FEE (\$)	OR		RATE (\$)	FEE (\$)		
<input checked="" type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>		N/A	N/A		N/A				N/A	<b>330</b>		
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (i), or (m))</small>		N/A	N/A		N/A		N/A					
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>		N/A	N/A		N/A		N/A					
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(i))</small>		16 minus 20 =	* 0		X \$ =		OR	X \$52 =	<b>0</b>			
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		1 minus 3 =	* 0		X \$ =		OR	X \$220 =	<b>0</b>			
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>		If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).										
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>												
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.												
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>					SMALL ENTITY		OR		OTHER THAN SMALL ENTITY			
(Column 1)			(Column 2)			(Column 3)						
AMENDMENT	<b>12/20/2010</b>		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(i))</small>		* 16	Minus	** 20	= 0	X \$ =		OR	X \$52=	0	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		* 1	Minus	***3	= 0	X \$ =		OR	X \$220=	0	
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>											
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>											
							TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	<b>0</b>	
AMENDMENT			CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(i))</small>		*	Minus	**	=	X \$ =		OR	X \$ =		
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>		*	Minus	***	=	X \$ =		OR	X \$ =		
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee <small>(37 CFR 1.16(s))</small>											
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM <small>(37 CFR 1.16(j))</small>											
							TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE		
* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3. ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20". *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3". The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.												
							Legal Instrument Examiner: /JESSICA GAYNOR/					

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**  
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 3 columns: U.S. APPLICATION NUMBER NO. (13/000,076), FIRST NAMED APPLICANT (Heiko Magerkurth), ATTY. DOCKET NO. (LUKP487US). Includes address for Simpson & Simpson, PLLC and international application details.

CONFIRMATION NO. 1343
371 ACCEPTANCE LETTER



Date Mailed: 01/26/2011

NOTICE OF ACCEPTANCE OF APPLICATION UNDER 35 U.S.C 371 AND 37 CFR 1.495

The applicant is hereby advised that the United States Patent and Trademark Office in its capacity as a Designated / Elected Office (37 CFR 1.495), has determined that the above identified international application has met the requirements of 35 U.S.C. 371, and is ACCEPTED for national patentability examination in the United States Patent and Trademark Office.

The United States Application Number assigned to the application is shown above and the relevant dates are:

12/20/2010 DATE OF RECEIPT OF 35 U.S.C. 371(c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS
12/20/2010 DATE OF COMPLETION OF ALL 35 U.S.C. 371 REQUIREMENTS

A Filing Receipt (PTO-103X) will be issued for the present application in due course. THE DATE APPEARING ON THE FILING RECEIPT AS THE " FILING DATE" IS THE DATE ON WHICH THE LAST OF THE 35 U.S.C. 371 (c)(1), (c)(2) and (c)(4) REQUIREMENTS HAS BEEN RECEIVED IN THE OFFICE. THIS DATE IS SHOWN ABOVE. The filing date of the above identified application is the international filing date of the international application (Article 11(3) and 35 U.S.C. 363). Once the Filing Receipt has been received, send all correspondence to the Group Art Unit designated thereon.

The following items have been received:

- Copy of the International Application filed on 12/20/2010
• English Translation of the IA filed on 12/20/2010
• Copy of the International Search Report filed on 12/20/2010
• Preliminary Amendments filed on 12/20/2010
• Oath or Declaration filed on 12/20/2010
• Request for Immediate Examination filed on 12/20/2010
• U.S. Basic National Fees filed on 12/20/2010
• Priority Documents filed on 12/20/2010
• Non-English Language Application filed on 12/20/2010
• Authorization to Permit Access filed on 12/20/2010

Applicant is reminded that any communications to the United States Patent and Trademark Office must be mailed to the address given in the heading and include the U.S. application no. shown above (37 CFR 1.5)

TONI M HOOD

---

Telephone: (571) 272-3654



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 7 columns: APPLICATION NUMBER, FILING or 371(c) DATE, GRP ART UNIT, FIL FEE REC'D, ATTY DOCKET NO, TOT CLAIMS, IND CLAIMS. Values: 13/000,076, 12/20/2010, 980, LUKP487US, 16, 1

CONFIRMATION NO. 1343

94603
Simpson & Simpson, PLLC
5555 Main Street
Williamsville, NY 14221

FILING RECEIPT



Date Mailed: 01/26/2011

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections

Applicant(s)

Heiko Magerkurth, Freiburg im Breisgau, GERMANY;
Christian Huegel, Rheinau, GERMANY;
Andreas Meissner, Karlsruhe, GERMANY;

Assignment For Published Patent Application

SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG, Herzogenaurach, DE

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 94603

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a 371 of PCT/DE2009/000819 06/12/2009

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the Patent Prosecution Highway program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)

GERMANY 10 2008 031 431.5 07/04/2008
GERMANY 10 2008 037 808.9 08/14/2008

Permission to Access - A proper Authorization to Permit Access to Application by Participating Offices (PTO/SB/39 or its equivalent) has been received by the USPTO.

If Required, Foreign Filing License Granted: 01/25/2011

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is US 13/000,076

Projected Publication Date: 05/05/2011

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

**Title**

HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

**Preliminary Class**

**PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES**

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at <http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html>.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, <http://www.stopfakes.gov>. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

**LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER**

**Title 35, United States Code, Section 184**

**Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15**

**GRANTED**

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier

license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign Assets Control, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

**NOT GRANTED**

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/000,076
---	--

APPLICATION AS FILED - PART I			SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
	(Column 1)	(Column 2)					
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE(\$)	FEE(\$)		RATE(\$)	FEE(\$)
BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	330
SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (l), or (m))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	430
EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>	N/A	N/A	N/A			N/A	220
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(i))</small>	16	minus 20 = *				x 52 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	1	minus 3 = *				x 220 =	0.00
APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$270 (\$135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	980

APPLICATION AS AMENDED - PART II					SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY		
	(Column 1)	(Column 2)	(Column 3)							
AMENDMENT A		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)		RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(i))</small>	*	Minus	**	=			x	=	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	*	Minus	***	=			x	=	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))									
					TOTAL ADD'L FEE			TOTAL ADD'L FEE		
AMENDMENT B		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)		RATE(\$)	ADDITIONAL FEE(\$)	
	Total <small>(37 CFR 1.16(i))</small>	*	Minus	**	=			x	=	
	Independent <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	*	Minus	***	=			x	=	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))									
					TOTAL ADD'L FEE			TOTAL ADD'L FEE		
<p>* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.</p> <p>** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".</p> <p>*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".</p> <p>The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.</p>										

MULTIPLE DEPENDENT CLAIM FEE CALCULATION SHEET							Application Number		Filing Date		
Substitute for Form PTO-1360 (For use with Form PTO/SB/06)							13000076				
							Applicant(s) Heiko Magerkurth				
							* May be used for additional claims or amendments				
CLAIMS	AS FILED		AFTER FIRST AMENDMENT		AFTER SECOND AMENDMENT		*		*		
	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend	Indep	Depend	
1	1		1								
2		1		1							
3		2		1							
4		(1)		1							
5		(1)		1							
6		(1)		1							
7		(1)		1							
8		(1)		1							
9		(1)		1							
10		(1)		1							
11		(1)		1							
12		(1)		1							
13		(1)		1							
14		(1)		1							
15		(1)		1							
16		(1)		1							
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
Total Indep	1		1		0						
Total Depend	16		15		0						
Total Claims	17		16		0						
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office  
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450  
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/000,076	12/20/2010	Heiko Magerkurth	LUKP487US

**CONFIRMATION NO. 1343**

94603  
Simpson & Simpson, PLLC  
5555 Main Street  
Williamsville, NY 14221

**PUBLICATION NOTICE**



**Title:**HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

**Publication No.**US-2011-0099992-A1

**Publication Date:**05/05/2011

**NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION**

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov). The direct link to access the publication is currently <http://www.uspto.gov/patft/>.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov) using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently <http://pair.uspto.gov/>. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		13000076	
	Filing Date		2010-12-20	
	First Named Inventor	Heiko Magerkurth		
	Art Unit			
	Examiner Name			
	Attorney Docket Number		LUKP487US	

U.S. PATENTS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S. PATENT APPLICATION PUBLICATIONS							Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	
	1						

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	102008057648	DE		2009-06-04	Degler et al.		<input type="checkbox"/>
	2	10358901	DE		2005-02-03	Ackermann et al.		<input type="checkbox"/>
	3	19804227	DE		1999-08-05	Sudau		<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	13000076
	Filing Date	2010-12-20
	First Named Inventor	Heiko Magerkurth
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	LUKP487US

	4	102006028556	DE		2007-01-18	Grahl		<input type="checkbox"/>
	5	2009067988	WO		2009-06-04	Krause et al.		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button **Add**

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS** Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
--------------------	---------	---	----------------

	1		<input type="checkbox"/>
--	---	--	--------------------------

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button **Add**

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number	13000076
	Filing Date	2010-12-20
	First Named Inventor	Heiko Magerkurth
	Art Unit	
	Examiner Name	
	Attorney Docket Number	LUKP487US

**CERTIFICATION STATEMENT**

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

**OR**

That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

See attached certification statement.

Fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

None

**SIGNATURE**

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/C. Richard Lohrman/	Date (YYYY-MM-DD)	2011-05-17
Name/Print	C. Richard Lohrman	Registration Number	46878

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. **DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

## Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

<b>Information Disclosure Statement Transmittal</b>	Docket Number
	LUKP487US

Address To  
**Commissioner for Patents**  
**P.O. Box 1450**  
**Alexandria, Virginia 22313-1450**

<b>In Re Application Of:</b>	
Magerkurth et al.	
Application No.	13/000,076
Filing Date	December 20, 2010
Examiner	
Art Unit	
<b>Title of Invention</b>	
HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER	

<b>BASIS FOR FILING (Select 1, 2 or 3 below.)</b>	
<b>37 CFR 1.97(b)</b>	
1) <input checked="" type="checkbox"/>	The Information Disclosure Statement submitted herewith is being filed within three months of the filing of a national application other than a continued prosecution application under 37 CFR 1.53 (d); within three months of the date of entry of the national stage as set forth in 37 CFR 1.491 in an international application; before the mailing of a first Office Action on the merits, or before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under 37 CFR 1.114.
<b>37 CFR 1.97(c)</b>	
2) <input type="checkbox"/>	The Information Disclosure Statement submitted herewith is being filed after the period specified in 37 CFR 1.97(b), but before the mailing date of a Final Action under 37 CFR 1.113, a Notice of Allowance under 37 CFR 1.311, or an Action that otherwise closes prosecution in the application, and is accompanied by one of:
a) <input type="checkbox"/>	the statement specified in 37 CFR 1.97(e);
<b>OR</b>	
b) <input type="checkbox"/>	the fee set forth in 37 CFR 1.17(p).
<b>37 CFR 1.97(d)</b>	
3) <input type="checkbox"/>	The Information Disclosure Statement submitted herewith is being filed after the period specified in 37 CFR 1.97(c), and on or before payment of the issue fee, and is accompanied by the Statement as specified in 37 CFR 1.97(e) and the fee set forth in 37 CFR 1.17(p).

<b>Information Disclosure Statement Transmittal</b>	Docket Number
	LUKP487US

**STATEMENT UNDER 37 CFR 1.97(e) ACCOMPANYING INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT**

The Information Disclosure Statement submitted herewith is submitted under one of the following conditions, which satisfies the requirement under 37 CFR 1.97(e). (Select 4 or 5 below if applicable.)

4)  That each item of information contained in the Information Disclosure Statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement; or

5)  That no item of information contained in the Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the Information Disclosure Statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement.

**Remarks (Enter Remarks Below or Attach Document Containing Remarks)**

**Fee set forth in 37 CFR 1.17(p):**

No additional fee is required.

A check in the amount of \_\_\_\_\_ is attached.

The Director is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. 500822 as described below.

Charge the amount of \_\_\_\_\_

Credit any overpayment.

Charge any additional fee required.

Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

# Information Disclosure Statement Transmittal

Docket Number

LUKP487US

## Correspondence Address

Customer Number	94603		
-OR-			
Name			
Address			
City		State	
Country		Postal Code	
Phone Number			
E-mail Address			

### Certificate of Mailing by Express Mail

I hereby certify that this Transmittal Letter, accompanying documents and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Mailing)*

\_\_\_\_\_

*(Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*("Express Mail" Mailing Label Number)*

### Certificate of Mailing by First Class Mail

I hereby certify that this Transmittal Letter, accompanying documents and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Mailing)*

\_\_\_\_\_

*(Name of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Mailing Correspondence)*

### Certificate of Transmission

I hereby certify that this Transmittal Letter, accompanying documents and fee authorization (if appropriate) is being facsimile transmitted to the United States Patent and Trademark Office on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Transmission)*

\_\_\_\_\_

*(Name of Person Transmitting Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Transmitting Correspondence)*

### Signature Instructions

Select the name of the person who will electronically sign the Transmittal Letter from the drop-down box below.

If a practitioner is not present in the drop-down list, you must close this form and select 'Add Practitioner...' in the Form Manager's Utility menu.

**Verify that the signatory information is correct and press the 'eSign' button to electronically sign the submission. If you prefer to sign the form manually, simply do not click the 'eSign' button; just print and manually sign.**

Signatory Drop-Down Box Lohrman, C. Richard

Name	C. Richard Lohrman	Registration Number	46,878
Signatory Capacity	Attorney for Applicant(s)	E-mail Address	
eSign	/C. Richard Lohrman/	Date Signed	05/17/2011

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	10093834
<b>Application Number:</b>	13000076
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	1343
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth
<b>Customer Number:</b>	94603
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/Karen Bruno
<b>Filer Authorized By:</b>	C. Richard Lohrman
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US
<b>Receipt Date:</b>	17-MAY-2011
<b>Filing Date:</b>	20-DEC-2010
<b>Time Stamp:</b>	10:07:27
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Foreign Reference	DE10358901A1.pdf	6664177 <small>c860808d3f891bbec9930406ac208274958 ftfbeb</small>	no	25

### Warnings:

### Information:

2	Foreign Reference	DE19804227B4.pdf	1804444	no	8
			42f4509f2191d0b4e21e978bfad7ccdfe2c1ed8d		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Foreign Reference	DE102006028556A1.pdf	4520774	no	22
			7770ea3111d6507290d6a9ad846d862c68deaf11		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
4	Foreign Reference	DE102008057648A1.pdf	5492721	no	22
			a7d393a8e69ce377d1d7f06afe38d7aa677db37a		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
5	Foreign Reference	WO2009067988A1.pdf	6269994	no	29
			be5947c4743a58e3c61cb6333a683dfecb9a41e4		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
6	Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	LUKP487US-US_IDS_Form__SB_08a.pdf	612080	no	4
			a7bec23ca52b2bdb6bd9ce06cf58fae5f0d34ff		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
A U.S. Patent Number Citation or a U.S. Publication Number Citation is required in the Information Disclosure Statement (IDS) form for autoloading of data into USPTO systems. You may remove the form to add the required data in order to correct the Informational Message if you are citing U.S. References. If you chose not to include U.S. References, the image of the form will be processed and be made available within the Image File Wrapper (IFW) system. However, no data will be extracted from this form. Any additional data such as Foreign Patent Documents or Non Patent Literature will be manually reviewed and keyed into USPTO systems.					
7	Transmittal Letter	LUKP487US_IDSTransmittal.pdf	116772	no	3
			ca6005f8f0d55b9e374e8da846dcdca70d94c1c3a		
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			25480962		

**This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.**

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

**If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.**

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

**If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.**

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

**If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.**



<b>Abstract of DE10358901</b>	<b>Print</b>	<b>Copy</b>	<b>Contact Us</b>	<b>Close</b>
-------------------------------	--------------	-------------	-------------------	--------------

**Result Page**

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

A torsion vibration absorber at a bypass clutch of an hydrodynamic clutch assembly has a first couple device, which is provided with a drive-lateral transmission element with the clutch housing in active compound bringable and, which is connected over first energy storages with an intermediate transmission element, and with a second couple device for an active compound of the intermediate transmission element over second energy storages with a drift-lateral transmission element, which is connected with a drift-lateral component of the hydrodynamic clutch assembly. The intermediate transmission element takes up effect-moderate between the two couple devices a mass element.

[▲ top](#)



(19) Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 58 901 A1 2005.02.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 58 901.5

(22) Anmeldetag: 16.12.2003

(43) Offenlegungstag: 03.02.2005

(51) Int. Cl. 7: **F16H 45/02**  
F16F 15/121

(66) Innere Priorität:

103 15 567.8 05.04.2003

103 50 297.1 28.10.2003

(71) Anmelder:

ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

(72) Erfinder:

Ackermann, Jürgen, Dr.-Ing., 97421 Schweinfurt, DE; Frey, Peter, Dipl.-Ing.(FH), 97447 Gerolzhofen, DE; Rönnebeck, Ralf, Dipl.-Ing., 97453 Schönungen, DE; Sasse, Christoph, Dr. Dipl.-Ing., 97422 Schweinfurt, DE; Wack, Erwin, Dipl.-Ing.(FH), 97464 Niederwerrn, DE; Zerner, Frank, Dipl.-Ing., 97421 Schweinfurt, DE; Sudau, Jörg, Dipl.-Ing., 97464 Niederwerrn, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 32 22 119 C1

DE 199 20 542 A1

DE 195 14 411 A1

DE 44 23 640 A1

DE 43 33 562 A1

DE 39 34 798 A1

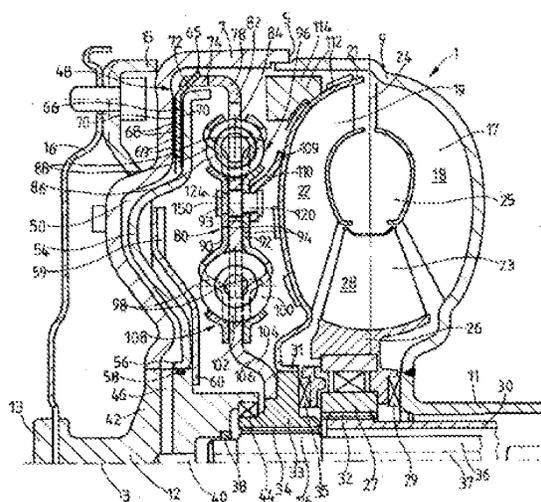
US 57 13 442 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Torsionsschwingungsdämpfer**

(57) Zusammenfassung: Ein Torsionsschwingungsdämpfer an einer Überbrückungskupplung einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung verfügt über eine erste Koppelvorrichtung, die mit dem Kupplungsgehäuse in Wirkverbindung bringbar und mit einem antriebsseitigen Übertragungselement versehen ist, das über erste Energiespeicher mit einem Zwischen-Übertragungselement verbunden ist, und mit einer zweiten Koppelvorrichtung für eine Wirkverbindung des Zwischen-Übertragungselementes über zweite Energiespeicher mit einem abtriebsseitigen Übertragungselement, das mit einem abtriebsseitigen Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung verbunden ist. Das Zwischen-Übertragungselement nimmt wirkungsmäßig zwischen den beiden Koppelvorrichtungen ein Masselement auf.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Torsionsschwingungsdämpfer an einer Überbrückungskupplung einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Ein solcher Torsionsschwingungsdämpfer ist beispielsweise aus der DE 39 34 798 A1, **Fig. 3** bekannt. Die hydrodynamische Kupplungsanordnung, als Drehmomentwandler realisiert, ist mit einer Überbrückungskupplung ausgebildet, deren Kolben an seiner dem Kupplungsgehäuse zugewandten Seite mit einer Reibfläche versehen ist, über welche er mit einer Gegenreibfläche in Reibverbindung bringbar ist. Die Überbrückungskupplung stellt eine Wirkverbindung zwischen dem Kupplungsgehäuse und dem Torsionsschwingungsdämpfer her, indem eine radial äußere Nabenscheibe des letztgenannten drehfest, aber axial verschiebbar, am Kolben angreift. Die radial äußere Nabenscheibe ist als antriebsseitiges Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers wirksam und bildet gemeinsam mit ersten Energiespeichern und mit als Zwischen-Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers dienenden Deckblechen eine antriebsseitige Koppelvorrichtung. Die Deckbleche, die axial zueinander beabstandet sind, bilden ihrerseits zusammen mit zweiten Energiespeichern und mit einer radial inneren Nabenscheibe, die Teil eines abtriebsseitigen Übertragungselementes ist, eine abtriebsseitige Koppelvorrichtung. Die radial innere Nabenscheibe ist hierbei ebenso wie die radial äußere Nabenscheibe jeweils axial zwischen den Deckblechen angeordnet. Das antriebsseitige Übertragungselement weist ebenso wie das Zwischen-Übertragungselement und das abtriebsseitige Übertragungselement jeweils Ansteuerelemente für die Energiespeicher auf.

**[0003]** Die Nabenscheibe des abtriebsseitigen Übertragungselementes ist in ihrem radial inneren Bereich über eine Verzahnung mit einem Haltebügel drehfest, aber axial verschiebbar, verbunden, der ebenfalls Teil des abtriebsseitigen Übertragungselementes ist. Dieser ist an einer Turbinenradnabe befestigt, welche außerdem einen Turbinenradfuß des Turbinenrades fest aufnimmt. Die Turbinenradnabe kann über eine Verzahnung mit einem abtriebsseitigen Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung, wie mit einer Getriebeeingangswelle, in drehfester Verbindung stehen.

**[0004]** Der Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs kann, bei Betrachtung als freies Schwingungssystem mit einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung, grob auf sechs Massen reduziert werden, wobei der Antrieb mit einem Pumpenrad als erste Masse, das

Turbinenrad als zweite Masse, die Getriebeeingangswelle als dritte Masse, die Kardanwelle und das Differential als vierte Masse, die Räder als fünfte Masse und das Gesamtfahrzeug als sechste Masse angenommen werden. Bei einem freien Schwingungssystem mit  $n$  Massen, hier also sechs Massen, treten bekanntermaßen  $n-1$  Eigenfrequenzen, mithin also fünf Eigenfrequenzen, auf, von denen die erste die Rotation des gesamten Schwingungssystems betrifft und im Hinblick auf Schwingungsdämpfung nicht relevant ist. Die Drehzahlen, bei welchen die Eigenfrequenzen angeregt werden, sind von der Zylinderzahl des als Brennkraftmaschine ausgebildeten Antriebs abhängig. In **Fig. 3** ist schematisch ein Diagramm zur logarithmischen Darstellung des Amplitudenfrequenzganges am Turbinenrad einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung abgebildet.

**[0005]** Zugunsten eines möglichst geringen Kraftstoffverbrauchs besteht die Tendenz, eine Überbrückungskupplung schon bei sehr niedriger Drehzahl zu schließen, um schlupfbedingte Verluste im hydrodynamischen Kreis so gering wie möglich zu halten. Für die Überbrückungskupplung bedeutet dies, dass sie bei einer Frequenz geschlossen wird, die zwar oberhalb der ersten und zweiten Eigenfrequenz EF 1 und EF 2, aber noch unterhalb der dritten und vierten Eigenfrequenz EF 3 und EF 4 liegt. Während die ersten beiden Eigenfrequenzen EF 1 und EF 2 im hydrodynamischen Kreis der hydrodynamischen Kupplungsanordnung dämpfbar sind, kann der Antriebsstrang beim Durchfahren der dritten und vierten Eigenfrequenz EF 3 und EF 4 zu unerwünschten Geräuschen angeregt werden, wobei insbesondere die dritte Eigenfrequenz EF 3 noch sehr große Amplituden haben kann.

**[0006]** Zurückkommend auf die DE 39 34 798 A1, weist der Torsionsschwingungsdämpfer gemäß **Fig. 3** zwei in Reihe geschaltete Koppelvorrichtungen auf, von denen sich die antriebsseitige an einem Bauteil der Überbrückungskupplung, hier durch den Kolben gebildet, und die abtriebsseitige an einem abtriebsseitigen Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung, wie einer Getriebeeingangswelle, abstützt. Trotz zweier Koppelvorrichtungen ist der Torsionsschwingungsdämpfer somit einerseits wirkungsmäßig mit einem Torsionsschwingungsdämpfer vergleichbar, der lediglich über eine einzelne Koppelvorrichtung zwischen seinem Antriebs- und seinem Abtriebsteil verfügt, und andererseits wirkt dieser Torsionsschwingungsdämpfer wegen der drehfesten Verbindung seines abtriebsseitigen Übertragungselementes mit dem Turbinenrad als „Standarddämpfer“, wie er in Fachkreisen häufig bezeichnet ist.

**[0007]** Ein Standarddämpfer bietet zwar die Möglichkeit einer Dämpfung der Amplituden der als störend empfundenen dritten und vierten Eigenfrequenz EF 3 und EF 4 gleichermaßen, er ist allerdings nicht

dazu befähigt, insbesondere die dritte Eigenfrequenz EF 3 soweit zu reduzieren, dass von ihr keine störende Wirkung mehr ausgeht.

**[0008]** In der DE 195 14 411 A1 ist in **Fig. 1** eine Überbrückungskupplung dargestellt, bei welcher ein Torsionsschwingungsdämpfer durch sein antriebsseitiges Übertragungselement mit einer Turbinenradnabe einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung und durch sein antriebsseitiges Übertragungselement mit einem abtriebsseitigen Bauteil dieser Kupplungsanordnung, bekanntermaßen als Getriebeeingangswelle ausgebildet, wirkverbunden ist. Derartige Torsionsschwingungsdämpfer, bei denen eine Relativdrehbarkeit zwischen dem abtriebsseitigen Übertragungselement und dem Turbinenrad besteht, werden in Fachkreisen als „Turbinendämpfer“ bezeichnet und haben folgende Eigenschaft:

Durch Direktverbindung des abtriebsseitigen Übertragungselementes des Torsionsschwingungsdämpfers mit der Getriebeeingangswelle wirkt die zudem mit Energiespeichern und dem antriebsseitigen Übertragungselement versehene Koppelvorrichtung als in Reihe geschaltet mit der torsionselastischen Getriebeeingangswelle. Da die Steifigkeit der Koppelvorrichtung allerdings sehr viel geringer ist als diejenige der Getriebeeingangswelle, ergibt sich eine Gesamtsteifigkeit, bei welcher die Getriebeeingangswelle als sehr weich anzusehen ist. Dies hat eine sehr gute Entkopplung zur Folge.

**[0009]** Hinsichtlich der Eigenfrequenzen im Antriebsstrang wirkt sich die größere Weichheit der Getriebeeingangswelle derart aus, dass die dritte und vierte Eigenfrequenz FE 3 und FE 4 zwar im Vergleich zu einem Standarddämpfer größere Amplituden aufweisen, die dritte Eigenfrequenz EF 3 aber bei beträchtlich niedrigeren Drehzahlen auftritt, und zwar bei Drehzahlen in der Größenordnung der zweiten Eigenfrequenz EF 2. Dadurch wirkt sich die dritte Eigenfrequenz EF 3 praktisch nicht mehr aus. Auf die vierte Eigenfrequenz EF 4 kann allerdings kein Einfluss genommen werden, so dass beim Durchfahren des dieser zugeordneten Drehzahlbereiches Geräusche auftreten können.

#### Aufgabenstellung

**[0010]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Torsionsschwingungsdämpfer an einer Überbrückungskupplung einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung so auszubilden, dass unerwünschte Geräusche nicht mehr wahrnehmbar sind.

**[0011]** Diese Aufgabe wird durch den Kennzeichen- teil des Anspruchs 1 gelöst.

**[0012]** Durch Aufnahme eines Masseelementes an einer Angriffsstelle wirkungsmäßig zwischen zwei Koppelvorrichtungen eines Torsionsschwingungs-

dämpfers wird dessen Wirkungscharakteristik ungeachtet der Einbausituation in eine hydrodynamische Kupplungsanordnung, wie beispielsweise einen hydrodynamischen Drehmomentwandler oder aber eine Hydrokupplung, grundlegend beeinflusst, wobei als Einbausituation für den Torsionsschwingungsdämpfer im Wesentlichen zwischen einem „Standarddämpfer“ und einem „Turbinendämpfer“ unterschieden wird.

**[0013]** Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass ein „Turbinendämpfer an einer Relativdrehbarkeit seines abtriebsseitigen Übertragungselementes gegenüber einem zur Bildung des hydrodynamischen Kreises beitragenden Turbinenrad erkennbar ist. Bevorzugt ist hierbei eine konstruktive Ausführung, bei welcher das abtriebsseitige Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers an einer Turbinenradnabe befestigt ist, während das Turbinenrad über einen an seiner Turbinenradschale angeformten Turbinenradfuß drehbar gegenüber der Turbinenradnabe ist.

**[0014]** Im Gegensatz dazu ist bei einem „Standarddämpfer“ das abtriebsseitige Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers gegenüber dem Turbinenradfuß drehfest, wobei in einer bevorzugten Ausgestaltung beide Bauteile an der Turbinenradnabe befestigt sind.

**[0015]** Aufgrund der erfindungsgemäßen Aufnahme eines Masseelementes wirkungsmäßig zwischen den beiden Koppelvorrichtungen des Torsionsschwingungsdämpfers wirkt dessen antriebsseitige Koppelvorrichtung als Standarddämpfer, da sie über das antriebsseitige Übertragungselement mit einem Bauteil der Überbrückungskupplung in Wirkverbindung steht, und das für diese Koppelvorrichtung als abtriebsseitiges Bauteil wirksame Zwischen-Übertragungselement mit dem Masseelement verbunden ist, das durch das Turbinenrad, ggf. ergänzt durch eine am Turbinenrad vorgesehene Zusatzmasse, gebildet wird. Ein derartiger Standarddämpfer bewirkt, wie zuvor bereits erläutert worden ist, bei dem in **Fig. 3** schematisch in logarithmischer Darstellung abgebildeten Amplitudenfrequenzgang am Turbinenrad einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung, sowohl die Amplitude der dritten Eigenfrequenz EF 3 als auch die Amplitude der vierten Eigenfrequenz EF 4 zu senken.

**[0016]** Ist nun die abtriebsseitige Koppelvorrichtung dieses Torsionsschwingungsdämpfers mit ihrem abtriebsseitigen Übertragungselement zu einer Relativdrehung gegenüber dem Turbinenrad befähigt, indem beispielsweise dessen Turbinenradfuß an einer das abtriebsseitige Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers fest aufnehmenden Turbinenradnabe drehbar angeordnet ist, so ist die abtriebsseitige Koppelvorrichtung als Turbinendämpfer

wirksam, der, nachdem durch die als Standarddämpfer geschaltete antriebsseitige Koppelvorrichtung die Eigenfrequenzen EF 3 und EF 4 bereits reduziert sind, die hiervon störendere Eigenfrequenz EF 3 zu einer niedrigeren Drehzahl verlagert, bei welcher diese nicht mehr störend in Erscheinung tritt. Durch die Maßnahme, an einer Angriffsstelle wirkungsmäßig zwischen den beiden Koppelvorrichtungen des Torsionsschwingungsdämpfers das Turbinenrad sowie gegebenenfalls zumindest eine Zusatzmasse an einem Zwischen-Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers anzubinden, und außerdem das Turbinenrad abtriebsseitig gegenüber einem abtriebsseitigen Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers drehbar anzuordnen, entsteht demnach ein Torsionsschwingungsdämpfer, bei welchem sich, vereint in einer Baueinheit, die funktionellen Vorzüge sowohl eines Standarddämpfers als auch eines Turbinendämpfers aufeinander folgend ergänzen. So gelangt schließlich von den auszufilternden Eigenfrequenzen EF 3 und EF 4 lediglich die weniger störende Eigenfrequenz EF 4 auf ein abtriebsseitiges Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung, wie beispielsweise eine Getriebeingangswelle, und dies zudem mit reduzierter Amplitude.

**[0017]** Ist das am Zwischen-Übertragungselement an einer Angriffsstelle zwischen den beiden Koppelvorrichtungen angreifende Masseelement gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung dagegen relativ zum Turbinenrad bewegbar, und statt dessen das Turbinenrad gemeinsam mit dem abtriebsseitigen Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers drehfest mit einem abtriebsseitigen Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung verbunden, dann wirkt zwar jede Koppelvorrichtung für sich jeweils als Standarddämpfer, jedoch bewirkt jede der Koppelvorrichtungen aufgrund des Zusammenwirkens mit jeweils einer eigenständigen Masse jeweils eine eigenständige Dämpfung der Eigenfrequenzen EF 3 und EF 4, sodass diese beiden Eigenfrequenzen durch die antriebsseitige Koppelvorrichtung um einen ersten Betrag reduziert werden, und durch die abtriebsseitige Koppelvorrichtung um einen zweiten Betrag. Messungen auf Prüfständen haben ergeben, dass durch Anbindung des Masseelementes an das Zwischen-Übertragungselement die Eigenfrequenzen EF 3 und EF 4 durch die abtriebsseitige Koppelvorrichtung im Wesentlichen um den gleichen Betrag reduzierbar sind wie durch die antriebsseitige Koppelvorrichtung. Damit sind zwar bei dieser Ausführung des Torsionsschwingungsdämpfers noch beide Eigenfrequenzen EF 3 und EF 4 in ihren eigentlichen Drehzahlbereichen vorhanden, werden allerdings aufgrund der extrem starken betragsmäßigen Reduzierung nicht als störend empfunden. Eine derart starke Reduzierung dieser Eigenfrequenzen wäre ohne das zwischen den beiden Koppelvorrichtungen angreifende Masseelement unmöglich, da am

Torsionsschwingungsdämpfer das ansonsten lediglich vorhandene Zwischen-Übertragungselement als praktisch massiefrei angesehen werden muss.

**[0018]** Um die Wirkung des Masseelementes bei beiden zuvor geschilderten Ausführungen des Torsionsschwingungsdämpfers so stark als möglich zur Geltung kommen zu lassen, ist die jeweilige Zusatzmasse jeweils soweit als möglich radial außen angeordnet. Hierdurch ergibt sich bei Angriff des Turbinenrades am Zwischen-Übertragungselement, dass das Turbinenrad die Zusatzmasse bevorzugt in seinem radial äußeren Bereich aufnimmt, während bei relativ drehbarer Anordnung des Masseelementes gegenüber dem Turbinenrad dieses Masseelement im Wesentlichen durch eine Zusatzmasse gebildet ist, die über eine im Wesentlichen nach radial außen verlaufende, als Träger ausgebildete Anbindung am Zwischen-Übertragungselement befestigt ist. Selbstverständlich kann diese Anbindung axial elastisch ausgebildet sein, was sich bei Einleitung von Taumelbewegungen auf den Torsionsschwingungsdämpfer vorteilhaft auswirken kann.

**[0019]** Durch Ausbildung des nachfolgend kurz als „Turbinenradfuß“ bezeichneten radial inneren Endes einer Turbinenradschale des Turbinenrades der Kupplungsanordnung als zweites Deckblech, das mit dem als Zwischen-Übertragungselement wirksamen ersten Deckblech drehfest ist, kann ebenso der Bauteileaufwand wie der Bauraumbedarf reduziert werden. Den gleichen Vorteil erbringt die Maßnahme, sowohl das antriebsseitige Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers als auch zumindest ein Bauteil einer Verdrehwinkelbegrenzung an einem gemeinsamen Ansteuerblech zu befestigen, das bevorzugt an einem Kolben der Überbrückungskupplung der Kupplungsanordnung befestigt und somit einer Bewegung des Kolbens in Umfangsrichtung nachführbar ist. Noch geringer kann der Bauteileaufwand sein, wenn der Kolben selbst als antriebsseitiges Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers ausgebildet ist.

**[0020]** Weiteres Reduzierungspotential im Bauteileaufwand und Bauraumbedarf entsteht, wenn das Zwischen-Übertragungselement direkt an der Turbinenradschale zu befestigen ist, beispielsweise mittels einer Schweißung. Ebenfalls vorteilhaft ist, ohnehin vorhandene, zur Anbindung des Turbinenrades an das Zwischen-Übertragungselement dienende Zapfen in einer Zusatzfunktion als Verdrehwinkelbegrenzung zu nutzen. Weitere diesbezügliche Vorteile sind erzielbar, wenn das Masseelement in Form des Turbinenrades durch eine im radial äußeren Bereich der Turbinenradschale vorgenommene Umkantung um eine Zusatzmasse ergänzt ist.

**[0021]** In weiteren Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Torsionsschwingungsdämpfers

angegeben, um diesen kompakt gestalten zu können.

**[0022]** Die Funktionalität des Torsionsschwingungsdämpfers ist nicht auf radial übereinander angeordnete Koppelvorrichtungen angewiesen, sondern kann ebenso auch mit Koppelvorrichtungen realisiert sein, die mit im Wesentlichen gleichen Radialabständen gegenüber einer Drehachse der hydrodynamischen Kupplungsanordnung, aber mit Umfangversatz zueinander vorgesehen sind. Bei Anordnung beider Koppelvorrichtungen auf gleicher radialer Höhe und im radial äußeren Bereich der Kupplungsanordnung kann ein beträchtliches Volumen für die Energiespeicher beider Kupplungsanordnungen bereitgestellt werden, sodass trotz der Komprimierung beider Koppelvorrichtungen auf nur einen Teilkreisdurchmesser eine hinreichend weiche Gesamtfederfrequenz erzielbar ist, die ein Absenken der Eigenfrequenz des Systems auf einen unkritischen Frequenzbereich ermöglicht. Außerdem werden durch Anordnung beider Koppelvorrichtungen auf nur einem Teilkreisdurchmesser Bauteile eingespart, die bei zwei Teilkreisdurchmessern vermehrt vorhanden sein müssten, wie beispielsweise Energiespeicher und Deckbleche zur Aufnahme und Ansteuerung der zusätzlichen Energiespeicher. Dadurch reduziert sich das Gewicht sowie das Massenträgheitsmoment eines Torsionsschwingungsdämpfers mit beiden Koppelvorrichtungen auf einem Teilkreisdurchmesser gegenüber Torsionsschwingungsdämpfern, bei denen die Koppelvorrichtungen mit Radialversatz angeordnet sind, und der Bauraumbedarf sinkt, zumal wenn beide Koppelvorrichtungen auf einem radial äußeren Teilkreisdurchmesser angeordnet sind, in welchem das Turbinenrad weniger axialen Bauraum benötigt als radial weiter innen. Damit ist eine derartige Einbausituation der Koppelvorrichtungen bei Kraftfahrzeugen zu bevorzugen, bei denen aufgrund geringer Schwingungen im Antriebsstrang eine Gewichts- und Bauraumreduzierung wichtiger als der Aufbau eines sehr hohen Massenträgheitsmomentes ist.

**[0023]** Ein weiterer Vorteil bei dieser Ausführung des Torsionsschwingungsdämpfers entsteht bei der Anbindung des Turbinenrades als Masseelement, da das Turbinenrad über ein mit Ansteuervorsprüngen versehenes Deckblech unmittelbar zwischen die Energiespeicher der beiden Koppelvorrichtungen greift und somit unter Verzicht auf zwischengeschaltete Bauteile, inmitten der beiden Koppelvorrichtungen „schwimmend“ gelagert sein kann.

**[0024]** Die den erfindungsgemäßen Torsionsschwingungsdämpfer aufweisende hydrodynamische Kupplungsanordnung kann über lediglich eine Reibfläche zwischen dem Gehäusedeckel des Kupplungsgehäuses und dem Kolben der Überbrückungskupplung verfügen, jedoch ist die Anzahl an Reibflä-

chen durch Anordnung zumindest einer Lamelle axial zwischen dem Gehäusedeckel und dem Kolben steigerbar, um das durch die Überbrückungskupplung übertragbare Drehmoment zu erhöhen. Werden zwei oder mehrere Lamellen in die Überbrückungskupplung eingebracht, so ist es vorteilhaft, in Achsrichtung zwischen jeweils zwei Lamellen eine Zwischenlamelle einzubringen, die gegenüber dem Gehäusedeckel drehfest ist. Diese Drehfestigkeit ist beispielsweise durch Befestigung einer Drehsicherung am Gehäusedeckel realisierbar, wobei diese Drehsicherung mit Vorzug über eine Verzahnung drehfest mit der Zwischenlamelle verbunden ist. Bei Ausführung der Überbrückungskupplung beispielsweise mit zwei Lamellen und einer Zwischenlamelle entstehen insgesamt vier Reibflächen, sodass sich diese Überbrückungskupplung durch eine sehr hohe Drehmomentübertragungsfähigkeit auszeichnet. Es ist hierbei unerheblich, ob die Lamellen jeweils beidseits mit Reibbelägen ausgebildet sind, während die Zwischenlamelle reibbelagsfrei ist, oder ob die Lamellen an ihren jeweils der Zwischenlamelle zugewandten Seiten ohne Reibbeläge ausgebildet sind, die Zwischenlamelle dagegen beidseits Reibbeläge trägt.

**[0025]** Mit Vorzug ist die jeweilige Lamelle über eine Verzahnung drehfest an einem Haltebügel angebunden, der wiederum in drehfester Verbindung mit einem das Drehmoment auf den Torsionsschwingungsdämpfer leitenden antriebsseitigen Übertragungselement steht.

#### Ausführungsbeispiel

**[0026]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

**[0027]** Fig. 1: die obere Hälfte eines Längsschnittes durch eine hydrodynamische Kupplungsanordnung mit einer Überbrückungskupplung und einem Torsionsschwingungsdämpfer, bei welchem ein Turbinenrad als Masseelement wirkungsmäßig zwischen zwei mit Radialversatz angeordneten Koppelvorrichtungen angreift;

**[0028]** Fig. 2: wie Fig. 1, aber mit einem Torsionsschwingungsdämpfer, bei dem eine Zusatzmasse als Masseelement wirksam ist;

**[0029]** Fig. 3: ein schematisches Diagramm zur logarithmischen Darstellung des Amplitudenfrequenzganges am Turbinenrad der hydrodynamischen Kupplungsanordnung.

**[0030]** Fig. 4: ein Torsionsschwingungsdämpfer nach dem Funktionsprinzip wie bei Fig. 1, aber mit reduziertem Bauteileaufwand;

**[0031]** Fig. 5 wie Fig. 4, aber mit nochmals reduziertem Bauteileaufwand;

[0032] Fig. 6 wie Fig. 4, aber mit Anbindung des Turbinenrades radial weiter innen an den Torsionsschwingungsdämpfer;

[0033] Fig. 7 wie Fig. 1, aber mit Anordnung beider Koppelvorrichtungen ohne Radialversatz, aber mit Umfangsversatz zueinander;

[0034] Fig. 8 eine Draufsicht auf die Koppelvorrichtungen mit Blickrichtung VIII-VIII in Fig. 7;

[0035] Fig. 9 eine schematische Darstellung der schaltungsgemäßen Verknüpfung der Koppelvorrichtungen miteinander;

[0036] Fig. 10: wie Fig. 8, aber mit einer anderen Kombination von Koppelvorrichtungen;

[0037] Fig. 11 wie Fig. 9, aber mit einer anderen schaltungsgemäßen Verknüpfung der Koppelvorrichtungen miteinander;

[0038] Fig. 12 wie Fig. 6, aber mit einer Mehrzahl an Reibflächen an der Überbrückungskupplung.

[0039] In Fig. 1 ist eine hydrodynamische Kupplungsanordnung 1 in Form eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers dargestellt, der um eine Drehachse 3 Rotationsbewegungen auszuführen vermag. Die hydrodynamische Kupplungsanordnung 1 verfügt über ein Kupplungsgehäuse 5, das an seiner einem nicht gezeigten Antrieb, wie beispielsweise einer Brennkraftmaschine, zugewandten Seite einen Gehäusedeckel 7 aufweist, der fest mit einer Pumpenradschale 9 verbunden ist. Diese geht im radial inneren Bereich in eine Pumpenradnabe 11 über.

[0040] Zurückkommend auf den Gehäusedeckel 7, weist dieser im radial inneren Bereich eine einen Lagerzapfen 13 tragende Zapfennabe 12 auf, wobei der Lagerzapfen 13 in bekannter und daher nicht näher dargestellter Weise an einem Element des Antriebs, wie beispielsweise einer Kurbelwelle, zur antriebsseitigen Zentrierung des Kupplungsgehäuses 5 aufgenommen ist. Weiterhin verfügt der Gehäusedeckel 7 über eine Befestigungsaufnahme 15, die zur Befestigung des Kupplungsgehäuses 5 am Antrieb dient, und zwar vorzugsweise über die Flexplatte 16. Bezüglich einer zeichnerischen Darstellung der Aufnahme des Lagerzapfens einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung in einer Kurbelwelle eines Antriebs sowie einer Anbindung der hydrodynamischen Kupplungsanordnung über eine Flexplatte an die Kurbelwelle wird beispielhaft auf die DE 32 22 119 C1, Fig. 1 verwiesen.

[0041] Die bereits erwähnte Pumpenradschale 9 bildet zusammen mit Pumpenradschaufeln 18 ein Pumpenrad 17, das mit einem eine Turbinenradschale 21 und Turbinenradschaufeln 22 aufweisenden Turbi-

nenrad 19 sowie mit einem mit Leitradsschaufeln 28 versehenen Leitrad 23 zusammenwirkt. Pumpenrad 17, Turbinenrad 19 und Leitrad 23 bilden in bekannter Weise einen hydrodynamischen Kreis 24, der einen Innentorus 25 umschließt.

[0042] Die Leitradsschaufeln 28 des Leitrades 23 sind auf einer Leitradnabe 26 vorgesehen, die auf einem Freilauf 27 angeordnet ist. Der Letztgenannte stützt sich über eine Axiallagerung 29 an der Pumpenradnabe 11 axial ab und steht in drehfester, aber axial relativ verschiebbarer Verzahnung 32 mit einer Stützwelle 30, die radial innerhalb der Pumpenradnabe 11 angeordnet ist. Die als Hohlwelle ausgebildete Stützwelle 30 ihrerseits umschließt eine als abtriebsseitiges Bauteil 116 der hydrodynamischen Kupplungsvorrichtung 1 dienende Getriebeeingangswelle 36, die mit einer Mittenbohrung 37 zum Durchgang von Hydraulikflüssigkeit versehen ist. Die Getriebeeingangswelle 36 nimmt über eine Verzahnung 34 eine Turbinenradnabe 33 drehfest, aber axial verschiebbar auf, wobei diese Turbinenradnabe 33 in einem radial äußeren Bereich zur relativ drehbaren Aufnahme eines Turbinenradfußes 31 dient. Die Turbinenradnabe 33 stützt sich einerseits über eine Axiallagerung 35 am bereits genannten Freilauf 27 ab, und kommt andererseits über eine Axiallagerung 44 an der Zapfennabe 12 zur Anlage, die nach radial innen über eine Abdichtung 38 gegenüber der Getriebeeingangswelle 36 abgedichtet ist.

[0043] Die bereits erwähnte Mittenbohrung 37 in der Getriebeeingangswelle 36 dient zur Versorgung des hydrodynamischen Kreises 24 sowie zur Druckbeaufschlagung einer noch zu erläuternden Überbrückungskupplung 48, wozu eine Verbindung mit einer Steuervorrichtung und einem Hydraulikflüssigkeitsvorrat erforderlich ist. Weder die Steuervorrichtung noch der Hydraulikflüssigkeitsvorrat sind zeichnerisch dargestellt, können aber der Fig. 1 der DE 44 23 640 A1 entnommen werden und sind daher als inhaltlich in die jetzt vorliegende Patentanmeldung aufgenommen zu betrachten.

[0044] Über die Mittenbohrung 37 der Getriebeeingangswelle 36 eingeströmte Hydraulikflüssigkeit gelangt in einen Übergangsraum 40 und von diesem über Kanäle 46 der als Strömungsdurchlass 42 dienenden Zapfennabe 12 nach radial außen in eine Kammer 50, die axial zwischen dem Gehäusedeckel 7 und einem Kolben 54 der bereits erwähnten Überbrückungskupplung 48 angeordnet ist. Dieser zentrisch zum Gehäusedeckel 7 angeordnete Kolben 54 ist mit seiner von der Kammer 50 abgewandten Seite dem hydrodynamischen Kreis 24 zugewandt und in Abhängigkeit von den Druckverhältnissen im hydrodynamischen Kreis 24 sowie in der Kammer 50 zum Ein- oder Ausrücken der Überbrückungskupplung 48 zwischen zwei unterschiedlichen Grenzstellungen bewegbar. Der Kolben 54 ist mittels eines auf der

Zapfennabe 12 gelagerten Kolbenfußes 56 axial verschiebbar, wobei eine in der Zapfennabe 12 eingelassene Kolbendichtung 58 ihre Abdichtfunktion gegenüber dem Kolbenfuß 56 wahrnimmt. Der Kolben 54 ist über Tangentialblattfedern 59 an einer Aufnahmevorrichtung 60 angebunden, die an der Zapfennabe 12 befestigt ist. Die Tangentialblattfedern 59 halten den Kolben 54 unter Vorspannung in Bezug zu einer nachfolgend beschriebenen Lamelle 65.

[0045] Die Lamelle 65 ist axial zwischen dem Wandlerdeckel 7 und dem Kolben 54, im radial äußeren Bereich des Letztgenannten, angeordnet und verfügt über einen Reibbelagträger 66 sowie beidseits an demselben aufgenommene Reibbeläge 68, wobei durch jeden Reibbelag 68 je ein Reibbereich 69 bereitgestellt wird, der mit je einem Gegenreibbereich 70 am Gehäusedeckel 7 oder am Kolben 54 zusammenwirkt. Der Reibbelagträger 66 ist an seinem Außenumfang – in Umfangsrichtung gesehen – mit Verzahnungen 72 versehen, die mit Gegenverzahnungen 74 eines antriebsseitigen Übertragungselementes 78 eines Torsionsschwingungsdämpfers 80 verbunden sind. Der Reibbelagträger 66 und damit die Lamelle 65 steht über die Verzahnungen 72/Gegenverzahnungen 74 in drehfester, aber axial relativ bewegbarer Verbindung zum antriebsseitigen Übertragungselement 78 des Torsionsschwingungsdämpfers 80.

[0046] Das antriebsseitige Übertragungselement 78 verfügt über einen sich im Wesentlichen radial erstreckenden Bereich, der als radial äußere Nabenscheibe 82 wirksam ist und über nach radial innen greifende Ansteuerelemente 84 verfügt, die mit ersten Energiespeichern 86 in Anlage versetzbar sind. Die Energiespeicher 86 verlaufen im Wesentlichen in Umfangsrichtung und stützen sich anderenends an nach radial außen greifenden Ansteuerelementen 88 von Deckblechen 90, 92 ab, welche beispielsweise über Zapfen 93 drehfest zueinander angeordnet sind und gemeinsam als Zwischen-Übertragungselement 94 des Torsionsschwingungsdämpfers 80 wirksam sind. Der Zapfen 93 dient in einer Zusatzfunktion als Bauteil einer Verdrehwinkelbegrenzung 124 zwischen den Deckblechen 90, 92 und der Nabenscheibe 82, wofür die Letztgenannte mit Aussparungen 150 ausgebildet ist, die sich in Umfangsrichtung langlochförmig erstrecken und eine Relativbewegung des Zapfens 93 in dieser Richtung zulassen.

[0047] Im radial inneren Bereich verfügen die Deckbleche 90, 92 über im Wesentlichen nach radial innen ragende Ansteuerelemente 98 für zweite Energiespeicher 100, die sich ebenfalls im Wesentlichen in Umfangsrichtung erstrecken und sich anderenends an im Wesentlichen nach radial außen greifenden Ansteuerelementen 102 einer radial inneren Nabenscheibe 104 abstützen. Die letztgenannte Nabenscheibe dient als abtriebsseitiges Übertragungsele-

ment 106, das, beispielsweise aufgrund eines Schweißvorganges; an der Turbinenradnabe 33 befestigt ist.

[0048] Ergänzend soll angemerkt werden, dass aus dem antriebsseitigen Übertragungselement 78 in Verbindung mit den ersten Energiespeichern 86 und dem Zwischen-Übertragungselement 94 eine antriebsseitige Koppelvorrichtung 96 des Torsionsschwingungsdämpfers 80 gebildet wird, während das Zwischen-Übertragungselement 94 zusammen mit den zweiten Energiespeichern 100 und dem abtriebsseitigen Übertragungselement 106 eine abtriebsseitige Koppelvorrichtung 108 bildet.

[0049] An einer Angriffsstelle 120 im radialen Erstreckungsbereich des Zwischen-Übertragungselementes 94 radial zwischen den beiden Koppelvorrichtungen 96 und 108 dient der Zapfen 93 in einer weiteren Funktion zur Befestigung einer Anbindung 110, und zwar am turbinenradseitigen Deckblech 92, wobei die Anbindung 110 anderenends am Turbinenrad 19 befestigt ist, und zwar bevorzugt mittels einer Schweißung 109 an der Turbinenradschale 21. Auf diese Weise ist das Turbinenrad 19 zumindest Teil eines Masseelementes 112, das wirkungsmäßig zwischen den beiden Koppelvorrichtungen 96 und 108 am Zwischen-Übertragungselement 94 angebunden ist. Dieses Masseelement 112 kann weiterhin eine dem Turbinenrad 19 zugeordnete Zusatzmasse 114 aufweisen, die bevorzugt an der Turbinenradschale 21 befestigt ist, beispielsweise durch Schweißung. Mit Vorzug wird diese Zusatzmasse 114 im radial äußeren Bereich des Turbinenrades 19 angeordnet, um dessen Massenträgheit soweit als möglich zu erhöhen.

[0050] Da für die antriebsseitige Koppelvorrichtung 96 das Zwischen-Übertragungselement 94 als abtriebsseitiges Bauteil wirksam ist, und dieses aufgrund der Anbindung 110 mit dem Turbinenrad 19 in Festverbindung steht, wirkt die antriebsseitige Koppelvorrichtung 96 wie ein Standarddämpfer. Im Gegensatz dazu dient das Zwischen-Übertragungselement 94 bei der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung 108 als antriebsseitiges Bauteil, während das abtriebsseitige Übertragungselement 106 dieser Koppelvorrichtung 108 zwar mit der Turbinenradnabe 33 drehfest, gegenüber dem Turbinenrad 19 dagegen relativ drehbar ist. Insofern ist die abtriebsseitige Koppelvorrichtung 108 als Turbinendämpfer wirksam, bei dem eine relative Drehbarkeit seines abtriebsseitigen Bauteiles gegenüber dem Turbinenrad Voraussetzung ist.

[0051] Insgesamt gesehen, zeigt demnach Fig. 1 einen Torsionsschwingungsdämpfer 80, bei welchem ein Standarddämpfer und ein Turbinendämpfer in einer Baueinheit in Reihe geschaltet sind und sich demnach bezüglich ihrer jeweils spezifischen Wir-

kungen ergänzen können.

**[0052]** Der Torsionsschwingungsdämpfer **80** gemäß **Fig. 2** entspricht bezüglich der konstruktiven Gestaltung der antriebsseitigen Koppelvorrichtung **96** der Ausführung nach **Fig. 1**, sodass auch hier die antriebsseitige Koppelvorrichtung **96** als Standarddämpfer wirksam ist. Abweichend von **Fig. 1** ist allerdings über den Zapfen **93** am turbinenradseitigen Deckblech **92** und damit an der Angriffsstelle **120** des Zwischen-Übertragungselementes **94** eine Anbindung **110** in Form eines Trägers **118** für die Zusatzmasse **114** befestigt, sodass die Letztgenannte gegenüber dem Turbinenrad **19** in Umfangsrichtung relativ verlagerbar ist. Der Träger **118** erstreckt sich, ausgehend von seiner Angriffsstelle **120** am Zapfen **93**, im Wesentlichen mit einer erheblichen radialen Komponente nach radial außen, sodass die Zusatzmasse **114** bis in den radial äußeren Bereich des Turbinenrades **19** geführt werden kann. Damit ergibt sich für das aus Zusatzmasse **114** und Träger **118** bestehende Masseelement **112** eine hohe Trägheitswirkung, die am Zwischen-Übertragungselement **94** des Torsionsschwingungsdämpfers **80** wirksam ist.

**[0053]** Bezogen auf die abtriebsseitige Koppelvorrichtung **108** dient das Zwischen-Übertragungselement **94** in Verbindung mit dem Masseelement **112** als antriebsseitiges Bauteil, während das abtriebsseitige Übertragungselement **106** gemeinsam mit dem Turbinenradfuß **31** an der Turbinenradnabe **33** befestigt ist, und zwar vorzugsweise über eine Schweißung **122**, wodurch auch die abtriebsseitige Koppelvorrichtung **108** als Standarddämpfer wirksam ist. Der Torsionsschwingungsdämpfer **80** besteht demnach bei dieser Ausführung aus zwei wirkungsmäßig hintereinander geschalteten Standarddämpfern, wobei erst der Angriff des Masseelementes **112** zwischen den beiden Koppelvorrichtungen **96** und **108** die extrem dämpfungsverstärkende Wirkung zweier separat voneinander wirksamer Koppelvorrichtungen erbringt. Ohne Anbindung des Masseelementes **112** am Zwischen-Übertragungselement **94** wäre statt dessen das Letztgenannte praktisch als masselos zu betrachten, sodass sich die erfindungsgemäß beschriebene Wirkung nicht einstellen würde.

**[0054]** Mit Vorzug ist der erwähnte Träger **118** für die Zusatzmasse **114** axial elastisch ausgebildet, sodass die Zusatzmasse **114** bei Einleitung von Tausalbewegungen auf den Torsionsschwingungsdämpfer **80** gewünschte axiale Ausweichbewegungen vollziehen kann.

**[0055]** Weitere Ausführungen sind in den folgenden Figuren dargestellt, wobei in diesen Ausführungen, ebenso wie bei der zuvor behandelten **Fig. 1**, jeweils das Turbinenrad **19** als Masseelement **112** herangezogen wird, aber, abweichend von **Fig. 1**, eine hydrodynamische Kupplungsanordnung behandelt ist, bei

welcher axial zwischen dem Kolben **54** der Überbrückungskupplung **48** und dem Gehäusedeckel **7** auf eine Lamelle **65** verzichtet wird. Statt dessen ist jeweils an der dem Gehäusedeckel **7** zugewandten Seite des Kolbens **54** ein einzelner Reibbelag **68** aufgebracht, sodass nun der Kolben **54** als Reibbelagträger **66** dient.

**[0056]** Bei dem als Reibbelagträger **66** vorgesehenen Kolben **54** ist das antriebsseitige Übertragungselement **78** des Torsionsschwingungsdämpfers **80** entweder, wie bei **Fig. 4**, einstückig angeformt, oder aber, wie bei den **Fig. 5 – 7**, an einem Ansteuerblech **148** realisiert, das am Kolben **54** drehfest befestigt ist, und, mit radialer Distanz zum antriebsseitigen Übertragungselement **78**, über ein Sicherungselement **126** einer noch zu beschreibenden Ausführung der Verdrehwinkelbegrenzung **124** verfügt. In all diesen Ausführungen dient das antriebsseitige Übertragungselement **78** jeweils als radial äußere Nabenscheibe **82**, welche die Ansteuererlemente **84** für die ersten Energiespeicher **86** der antriebsseitigen Koppelvorrichtung **96** bereitstellt.

**[0057]** Die Energiespeicher **86** stützen sich bei der Ausführung nach **Fig. 4** anderenfalls an einem als Zwischen-Übertragungselement **94** dienenden Deckblech **92** ab, das sowohl die ersten Energiespeicher **86** als auch die radial innerhalb derselben liegenden zweiten Energiespeicher **100** der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung **108** jeweils im Wesentlichen halbkreisförmig umschließt und gleichzeitig für die ersten Energiespeicher **86** Ansteuererlemente **88** und für die zweiten Energiespeicher **100** Ansteuererlemente **98** zur Verfügung stellt. Die zweiten Energiespeicher **100** stützen sich mit ihren von den Ansteuererlementen **98** abgewandten Seiten an Ansteuererlementen **102** der radial inneren Nabenscheibe **104** ab, die an der Turbinenradnabe **33** vorgesehen ist.

**[0058]** Das Deckblech **92** weist radial unmittelbar innerhalb der ersten Energiespeicher **86** Zapfen **93** auf, die nicht nur ein sehr kompaktes, mit dem Deckblech **92** drehfestes zweites Deckblech **90** festhalten, sondern darüber hinaus auch als Angriffsstelle **120** für eine Anbindung **110** dienen, die mittels der Schweißung **109** an der Turbinenradschale **21** des Turbinenrades **19** befestigt ist. Dadurch kann das Turbinenrad **19** als Masseelement **112** wirksam werden, zumal die Turbinenradschale **21** im radial äußeren Bereich über eine Umkantung **142** verfügt, die im Sinne einer Zusatzmasse **114** wirksam ist.

**[0059]** Die Turbinenradschale **21** ist im radial inneren Bereich in Richtung zur Turbinenradnabe **33** verlängert und umschließt ein Kreissegment der zweiten Energiespeicher **100**. Damit wird dieser radial innere Abschnitt der Turbinenradschale **21**, nachfolgend kurz als Turbinenradfuß **31** bezeichnet, im Sinne eines Deckbleches nutzbar, das ebenso wie das be-

reits erwähnte, als Zwischen-Übertragungselement **94** dienende Deckblech **92** Ansteuerelemente **98** für die zweiten Energiespeicher **100** bereitstellt und aufgrund der drehfesten Verbindung der Turbinenradschale **21** mit dem Deckblech **92** gegenüber diesem drehfest ist.

[0060] Auch bei dieser Ausführung ist eine Verdrehwinkelbegrenzung **124** vorgesehen, die über ein am Kolben **54** befestigtes Sicherungselement **126** mit im Wesentlichen L-förmigem Querschnitt verfügt, das mit einem Gegensicherungselement **128** im Deckblech **92** zusammenwirkt. Bei dem Gegensicherungselement **128** handelt es sich um in Umfangsrichtung erstreckte Schlitze **144**, in welche am Sicherungselement **126** vorgesehene Axialvorsprünge **146** eingreifen, und zwar mit einem Bewegungsbereich in Umfangsrichtung, welcher eine maximale Relativdrehauslenkung zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement **78** des Torsionsschwingungsdämpfers **80** und dessen Zwischen-Übertragungselement **94** vorgibt. Beispielhaft ist in den **Fig. 8** oder **10** die größenmäßige Relation der Axialvorsprünge **146** gegenüber den Schlitzen **144** zeichnerisch dargestellt.

[0061] Eine zweite Verdrehwinkelbegrenzung **152** ist radial innerhalb der antriebsseitigen Koppelvorrichtung **108** vorgesehen, welche die maximale Drehwinkelauslenkung des Zwischen-Übertragungselementes **94** gegenüber dem abtriebsseitigen Übertragungselement **106** vorgibt. Bei dieser Drehwinkelbegrenzung **152** umgreifen mit Umfangsversatz zueinander ausgebildete Axialvorsprünge **154** eines Sicherungselementes **156** mit dem entsprechenden Umfangsspiel die Ansteuerelemente **102** der radial inneren Nabenscheibe **104**.

[0062] Durch die Ausführung nach **Fig. 4** geht im Vergleich zu derjenigen nach **Fig. 1**, beispielsweise durch den Wegfall eines Deckbleches infolge des an der Turbinenradschale **21** vorgesehenen Turbinenradfußes **31** mit Ansteuerelementen **98** eine Bauteilreduzierung einher.

[0063] Die Ausführung nach **Fig. 5** unterscheidet sich im Wesentlichen von derjenigen gemäß **Fig. 4** durch das am Kolben **54** befestigte, bereits behandelte Ansteuerblech **148**. Die am Ansteuerblech **148** vorgesehene Verdrehwinkelbegrenzung **124** entspricht im Wesentlichen derjenigen in **Fig. 4**, durchgreift aber nicht nur ein Gegensicherungselement **128** in dem als Zwischen-Übertragungselement **94** wirksamen Deckblech **92**, sondern darüber hinaus auch ein Gegensicherungselement **128** in der Turbinenradschale **21**. Dadurch ergibt sich gegenüber der Lösung nach **Fig. 4** eine höhere Festigkeit an der Verdrehwinkelbegrenzung **124**, was wegen der in **Fig. 5** starken Annäherung des Deckbleches **92** an die Turbinenradschale **21** auch für dieses Deckblech

**92** gilt. Das Deckblech **92** wird hierbei direkt an der Turbinenradschale **21** und damit am Turbinenrad **19** befestigt, und zwar mittels einer Schweißung **130**. Damit ergibt sich bei **Fig. 5** eine nochmals geringere Bauteileanzahl als bei der Ausführung nach **Fig. 4**, da die dort vorhandene separate Anbindung **110** verzichtbar ist. Die zweite Verdrehwinkelbegrenzung **152** entspricht übrigens derjenigen in **Fig. 4**.

[0064] Abweichend von den Ausführungen nach **Fig. 4** oder **5** ist bei **Fig. 6** die Turbinenradschale **21** noch weiter nach radial innen gezogen, um radial innerhalb der zweiten Energiespeicher **100** der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung **108** mit dem als Zwischen-Übertragungselement **94** dienenden Deckblech **92** über eine Vernietung **158** verbunden zu werden, sodass bei dieser Ausführung der Turbinenradfuß **31** im Sinne einer Anbindung **110** des Turbinenrades **19** an das Zwischen-Übertragungselement **94** wirksam ist, und die Vernietung **158** radial innerhalb der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung **108** als Angriffsstelle **120** dient. Darüber hinaus dient die Vernietung **158** in einer Zusatzfunktion als zweite Verdrehwinkelbegrenzung **152**, die ebenso wie die Verdrehwinkelbegrenzung **124** in **Fig. 1** wirksam ist. Die radial äußere Verdrehwinkelbegrenzung **124** in **Fig. 6** entspricht dagegen konstruktiv derjenigen in **Fig. 4**.

[0065] Die **Fig. 7** ist im Zusammenhang mit den **Fig. 8** und **9** zu betrachten. Anders als bei den bislang erläuterten Ausführungen ist die antriebsseitige Koppelvorrichtung **96** mit ihren ersten Energiespeichern **86** und die abtriebsseitige Koppelvorrichtung **108** mit ihren zweiten Energiespeichern **100** auf im Wesentlichen gleichen Radius um die Drehachse **3** der hydrodynamischen Kupplungsanordnung **1** vorgesehen. Das am Ansteuerblech **148** vorgesehene antriebsseitige Übertragungselement **78** beaufschlagt, wie **Fig. 8** besser zeigt, mit seinem Ansteuerelement **84** den jeweils benachbarten ersten Energiespeicher **86** der antriebsseitigen Koppelvorrichtung **96**, der sich am anderen Ende am Ansteuerelement **88** eines Ansteuervorsprunges **134** abstützt, der an einem Steuerblech **132** angeformt ist, das einstückig mit der Turbinenradschale **21** ausgebildet ist. Die Ansteuervorsprünge **134** erstrecken sich, ausgehend von dem im Wesentlichen ringförmigen Steuerblech **132**, im Wesentlichen axial und durchdringen hierbei jeweils eine Aussparung **138** eines Deckbleches **136**, das sowohl die ersten Energiespeicher **86** als auch die zweiten Energiespeicher **100** über einen Teil deren Umfangs umschließt. Wie aus **Fig. 8** erkennbar ist, ist die jeweilige Aussparung **138** in Umfangsrichtung größer ausgebildet als der zugeordnete Ansteuervorsprung **134**, sodass das Letztgenannte innerhalb der Aussparung **138** zu Relativbewegungen befähigt ist. Der Ansteuervorsprung **134** bildet gemeinsam mit der Aussparung **138** eine erste Verdrehwinkelbegrenzung **160**, wirksam zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement **78** und dem

als Zwischen-Übertragungselement **94** wirksamen Steuerblech **132**.

[0066] Durch das Ansteuerelement **98** des Ansteuervorsprunges **134** ist der in Umfangsrichtung benachbarte zweite Energiespeicher **100** beaufschlagbar, der sich mit seinem entgegengesetzten Ende an Ansteuerelementen **102** des bereits erwähnten Deckbleches **136** abstützt, das folglich als abtriebsseitiges Übertragungselement **106** dient. Dieses ist mittels einer Vernietung **140** an der Turbinenradnabe **33** befestigt, während die Turbinenradschale **21** mit ihrem Turbinenradfuß **31** in Umfangsrichtung relativ gegenüber der Turbinenradnabe **33** bewegbar ist. Ergänzend bleibt festzuhalten, dass zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement **78** und dem abtriebsseitigen Übertragungselement eine zweite Verdrehwinkelbegrenzung **162** wirksam ist, die konstruktiv der Verdrehwinkelbegrenzung **124** in Fig. 4 entspricht und den Gesamtrelativdrehwinkel des Torsionsschwingungsdämpfers vorgibt.

[0067] Auch bei dieser Ausführung ist demnach das Turbinenrad **19** als Zwischenmasse **112** wirksam, und zwar zwischen der antriebsseitigen Koppelvorrichtung **96** und der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung **108**, da bei jeder Auslenkung der Ansteuervorsprünge **134** über die Energiespeicher **86** und **100** mittels des Steuerbleches **132** eine Mitnahme des Turbinenrades **19** erfolgt. Diese Bewegung der Ansteuervorsprünge **134** wird jeweils ausgelöst durch eine Verlagerung des antriebsseitigen Übertragungselementes **78** in Umfangsrichtung und eine hierdurch bedingte Verformung der ersten Energiespeicher **86**, und hat, sobald die Verlagerung der Ansteuervorsprünge **134** einsetzt, eine Verformung der zweiten Energiespeicher **100** und damit eine Auslenkung des abtriebsseitigen Übertragungselementes **106** zur Folge, das aufgrund seiner drehfesten Verbindung mit der Turbinenradnabe **33** die Bewegung über diese auf ein abtriebsseitiges Bauteil weitergibt, wie dies in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen **116** dargestellt ist.

[0068] Bei Anordnung beider Koppelvorrichtungen **96** und **108** im radial äußeren Bereich des Torsionsschwingungsdämpfers **80** sind Varianten bezüglich der Kombination der ersten Energiespeicher **86** und der zweiten Energiespeicher **100** denkbar, wie Fig. 10 beispielhaft zeigt. Während nämlich in Fig. 8 ausschließlich Energiespeicher relativ kurzer Baulänge in Umfangsrichtung Verwendung finden, und, jeweils um 90° versetzt, Ansteuervorsprünge **134** zwischen jeweils einen ersten Energiespeicher **86** und einen zweiten Energiespeicher **100** eingreifen, sind bei der Ausführung nach Fig. 10 lediglich zwei Ansteuervorsprünge **134** vorgesehen, die zwischen die beiden entsprechenden Energiespeicher **86** und **100** eingreifen. In Umfangsrichtung dazwischen fehlen Ansteuerelemente **134**, und es sind statt dessen in Umfangsrichtung erheblich längere Energiespeicher

vorgesehen, die in Abhängigkeit von der gewünschten Federrate vergleichbar zum ersten Energiespeicher **86** oder zum zweiten Energiespeicher **100** realisiert sein können. Die zugeordneten Federschaltbilder in den Fig. 9 und 11 zeigen die bereits erklärten Unterschiede schematisch auf.

[0069] Fig. 12 zeigt eine Ausführung des Torsionsschwingungsdämpfers mit radial übereinander liegenden Koppelvorrichtungen **96**, **108**, wobei, ebenso wie bei der bereits behandelten Fig. 6, der Turbinenradfuß **31** des Turbinenrades **19** mittels einer Vernietung **158** am Zwischen-Übertragungselement **94** befestigt ist. Abweichend von Fig. 6 ist allerdings das Zwischen-Übertragungselement **94** nicht nur durch das Deckblech **92** gebildet, sondern verfügt zusätzlich über ein mittels eines Zapfens **93** am Deckblech **92** befestigtes, zweites Deckblech **90**. Ebenso wie auch bei Fig. 6 realisiert, dient die Vernietung **158** in einer weiteren Funktion in Verbindung mit der radial inneren Nabenscheibe **104** an der Turbinenradnabe **33** als zweite Verdrehwinkelbegrenzung **152**, welche die erste Verdrehwinkelbegrenzung **124** ergänzt. Die Letztgenannte funktioniert, indem ein an einem Zapfen **93** vorgesehener, aber in Fig. 12 nicht erkennbarer Zapfenvorsprung sich in Richtung zum antriebsseitigen Übertragungselement **78** erstreckt und in eine Umfangsnutung desselben mit begrenzter Umfangserstreckung eindringt.

[0070] Der wesentliche Unterschied der Ausführung gemäß Fig. 12 gegenüber derjenigen nach Fig. 6 liegt allerdings im Aufbau der Überbrückungskupplung **48**. Diese weist nämlich axial zwischen einem Kupplungsdeckel **7** des Kupplungsgehäuses **5** und dem Kolben **54** zwei Lamellen **176** auf, die im radial äußeren Bereich über Verzahnungen **174** verfügen, mit welchen sie drehfest, aber axial verschiebbar, in eine Verzahnung **172** eines Haltebügels **170** eingreifen, der über eine Vernietung **188** drehfest am antriebsseitigen Übertragungselement **78** aufgenommen ist.

[0071] Die beiden Lamellen **176** tragen an beiden Axialseiten jeweils einen Reibbelag **178**. Die beiden jeweils aufeinander zugewandten Reibbeläge **178** nehmen axial zwischen sich eine Zwischenlamelle **184** auf, die an ihrem radial inneren Ende über eine Verzahnung **186** verfügt, mit welcher sie in eine Verzahnung **182** einer Drehsicherung **180** eingreift, die drehfest am Gehäusedeckel **7** aufgenommen ist. Über die Verzahnungen **182**, **186** ist die Zwischenlamelle **184** demnach drehfest mit dem Kupplungsgehäuse, während die Lamellen **176** aufgrund ihrer Verbindung mit dem antriebsseitigen Übertragungselement **78** eine Bewegung relativ zum Kupplungsgehäuse **5** auszuführen vermögen.

[0072] Ungeachtet dessen, ob die Reibbeläge **178**, wie zuvor beschrieben, jeweils an den Lamellen **176**

angebracht sind, und die Zwischenlamelle 184 reibbelagsfrei ist, oder ob die Zwischenlamelle 184 beidseits mit Reibbelägen 178 versehen ist, die benachbarten Lamellen 176 an ihren entsprechenden Axialseiten dagegen reibbelagsfrei sind, ergeben sich aufgrund der Ausführung der Überbrückungskupplung 48 gemäß Fig. 12 vier Reibflächen, sodass wesentlich höhere Drehmomente übertragbar sind als bei einer Ausführung entsprechend Fig. 6, bei welcher lediglich eine einzelne Reibfläche vorhanden ist.

[0073] Der Kolben 54 ist auf einer Zapfennabe 12 frei drehbar angeordnet, die, wie bereits in Fig. 1 gezeigt, als Strömungsdurchlass 42 dient und demnach über Kanäle 46 verfügt. Der Kolben 54 ist über seinen Kolbenfuß 56 auf einer Kolbendichtung 58 angeordnet und über Tangentialblattfedern 59 an einer Aufnahmevorrichtung 60 befestigt, die drehfest an der Zapfennabe 12 aufgenommen ist.

#### Bezugszeichenliste

1	hydrod. Kupplungsanordnung	56	Kolbenfuß
3	Drehachse	58	Kolbendichtung
5	Kupplungsgehäuse	59	Tangentialblattfedern
7	Gehäusedeckel	60	Aufnahmevorrichtung
9	Pumpenradschale	65	Lamelle
11	Pumpenradnabe	66	Reibbelagträger
12	Zapfennabe	68	Reibbeläge
13	Lagerzapfen	69	Reibbereich
15	Befestigungsaufnahme	70	Gegenreibbereich
16	Flexplate	72	Verzahnungen
17	Pumpenrad	78	antriebss. Übertragungselement
18	Pumpenradschaufeln	80	Torsionsschwingungsdämpfer
19	Turbinenrad	82	radial äußere Nabenscheibe
21	Turbinenradschale	84	Ansteuerelemente
22	Turbinenradschaufeln	86	erste Energiespeicher
23	Leitrad	88	Ansteuerelemente
24	hydrodyn. Kreis	90, 92	Deckbleche
25	Innentorus	93	Zapfen
26	Leitradnabe	94	Zwischen-Übertragungselement
27	Freilauf	96	antriebss. Koppelvorrichtung
28	Leitradschaufeln	98	Ansteuerelement
29	Axiallagerung	100	zweite Energiespeicher
30	Stützwelle	102	Ansteuerelemente
31	Turbinenradfuß	104	radial innere Nabenscheibe
32	Verzahnung	106	abtriebss. Übertragungselement
33	Turbinenradnabe	108	abtriebss. Koppelvorrichtung
34	Verzahnung	109	Schweißung
35	Axiallagerung	110	Anbindung
36	Getriebeeingangswelle	112	Masseelement
37	Mittenbohrung	114	Zusatzmasse
38	Abdichtung	116	abtriebss. Bauteil
40	Übergangsraum	118	Träger
42	Strömungsdurchlass	120	Angriffsstelle
44	Axiallagerung	122	Schweißung
46	Kanäle	124	Verdrehwinkelbegrenzung
48	Überbrückungskupplung	126	Sicherungselement
50	Kammer	128	Gegensicherungselement
54	Kolben		

#### Patentansprüche

1. Torsionsschwingungsdämpfer an einer Überbrückungskupplung einer hydrodynamischen Kupplungsanordnung, mit einer antriebsseitigen Koppelvorrichtung, die mit dem Kupplungsgehäuse in Wirkverbindung bringbar und mit einem antriebsseitigen Übertragungselement versehen ist, das über erste Energiespeicher mit einem Zwischen-Übertragungselement verbunden ist, und mit einer abtriebsseitigen Koppelvorrichtung für eine Wirkverbindung des Zwischen-Übertragungselementes über zweite Energiespeicher mit einem abtriebsseitigen Übertragungselement, das mit einem abtriebsseitigen Bauteil der hydrodynamischen Kupplungsanordnung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zwischen-Übertragungselement (94) an einer wirkungsmäßig zwischen den beiden Koppelvorrichtungen (96, 108) liegenden Angriffsstelle (120) über ein Masselement (112) verfügt.

2. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch

1, dadurch gekennzeichnet, dass das Masseelement (112) zumindest durch das Turbinenrad (19) gebildet ist.

3. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Masseelement (112) eine das Turbinenrad (19) ergänzende Zusatzmasse (114) aufweist.

4. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse (114) an dem Turbinenrad (19) vorgesehen ist.

5. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse (114) an dem Turbinenrad (19) in dessen radial äußerem Bereich vorgesehen ist.

6. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischen-Übertragungselement (94) über eine Anbindung (110) am Turbinenrad (19) angreift, welches beabstandet von der Angriffsstelle (120) das Masseelement (112) aufnimmt.

7. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Anordnung von ersten Energiespeichern (86) der antriebsseitigen Koppelvorrichtung (96) gegenüber zweiten Energiespeichern (100) der zweiten Koppelvorrichtung (108) mit Radialversatz in Bezug zu einer Drehachse (3) das Zwischen-Übertragungselement (94) durch wenigstens ein Deckblech (92) gebildet ist, das über mit Radialversatz zueinander ausgebildete Ansteuerelemente (88, 98) für die Energiespeicher (86, 100) verfügt und an einer vorbestimmten Position seiner radialen Erstreckung (120) das Masseelement (112) aufnimmt.

8. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass dem Deckblech (92) des Zwischen-Übertragungselementes (94) wenigstens ein zweites Deckblech (90) drehfest zugeordnet ist, das ebenfalls über mit Radialversatz zueinander ausgebildete Ansteuerelemente (88, 98) für die Energiespeicher (86, 100) verfügt, und beide Deckbleche (90, 92) sowohl ein antriebsseitiges Übertragungselement (78) als auch ein abtriebsseitiges Übertragungselement (106) axial zwischen sich aufnehmen.

9. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei Anordnung von ersten Energiespeichern (86) der antriebsseitigen Koppelvorrichtung (96) und zweiten Energiespeichern (100) der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung (108) auf im Wesentlichen gleichem radialen Abstand zur Drehachse (3), aber mit Umfangversatz zueinander, das Zwischen-Übertragungselement (94) durch wenigstens

ein Steuerblech (132) gebildet ist, das über Ansteuervorsprünge (134) – in Umfangsrichtung gesehen – jeweils zwischen erste Energiespeicher (86) und zweite Energiespeicher (100) greift und das Masseelement (112) aufnimmt.

10. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerblech (132) des Zwischen-Übertragungselementes (94) an einer Turbinenradschale (21) des Turbinenrades (19) angeformt ist.

11. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerblech (132) des Zwischen-Übertragungselementes (94) mit seinen Ansteuervorsprüngen (134) jeweils eine Aussparung (138) in einem als abtriebsseitiges Übertragungselement (106) wirksamen Deckblech (136) zur Überbrückung der Distanz zwischen den Energiespeichern (86, 100) und dem Turbinenrad (19) mit relativer Bewegbarkeit in Umfangsrichtung durchgreift.

12. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das antriebsseitige Übertragungselement (78) mit einem Bauteil (65) der Überbrückungskupplung (48) drehverbunden ist.

13. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das antriebsseitige Übertragungselement (78) einstückig mit einem Kolben (54) der Überbrückungskupplung (48) ausgebildet ist.

14. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das antriebsseitige Übertragungselement (78) mittels einer Verdrehwinkelbegrenzung (124) innerhalb eines vorbestimmten Bewegungsbereichs in Umfangsrichtung gegenüber dem Zwischen-Übertragungselement (94) bewegbar ist.

15. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehwinkelbegrenzung (124) durch einen die Anbindung (110) für das Turbinenrad (19) aufnehmenden Zapfen (93) gebildet ist.

16. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehwinkelbegrenzung (124) durch ein mit dem antriebsseitigen Übertragungselement (78) drehfestes Sicherungselement (126) und ein mit demselben in Umfangsrichtung relativ drehbar zusammenwirkendes Gegensicherungselement (128) am Zwischen-Übertragungselement (94) gebildet ist.

17. Torsionsschwingungsdämpfer nach An-

spruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherungselement (126) gemeinsam mit dem antriebsseitigen Übertragungselement (78) an einem mit dem Kolben (54) der Überbrückungskupplung (48) drehfesten Ansteuerblech (148) vorgesehen ist.

18. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Deckblech (92) des Zwischen-Übertragungselement (94) zugeordnete, wenigstens eine drehfeste zweite Deckblech (90) den Energiespeicher (100) der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung (108) mit einem Ansteuerelement (98) beaufschlagt, wobei das zweite Deckblech (92) mit dem Ansteuerelement (98) am radial inneren Ende der Turbinenschale (21) des Turbinenrades (19) ausgebildet ist.

19. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (19) über das radial innere Ende der Turbinenschale (21) am Energiespeicher (100) der abtriebsseitigen Koppelvorrichtung (108) zentriert ist.

20. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (19) unmittelbar an der Angriffsstelle (120) an dem Zwischen-Übertragungselement (94) befestigt ist.

21. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung des Turbinenrades (19) unmittelbar an der Angriffsstelle (120) des Zwischen-Übertragungselement (94) durch eine Schweißung (130) erfolgt.

22. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (19) gegenüber einer Turbinenradnabe (33) relativ drehbar angeordnet ist.

23. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinenrad (19) über seinen Turbinenradfuß (31) auf der Turbinenradnabe (33) angeordnet ist.

24. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das abtriebsseitige Übertragungselement (106) mit einer Turbinenradnabe (33) drehfest verbunden ist, die ihrerseits mit dem abtriebsseitigen Bauteil (116) der hydrodynamischen Kupplungsanordnung (1) drehverbunden ist.

25. Torsionsschwingungsdämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Masseelement (112) eine vom Turbinenrad (19) unabhängige Zusatzmasse (114) aufweist.

26. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzmasse (114) über eine Anbindung (110), die über eine wesentliche Erstreckungskomponente in Radialrichtung verfügt, am Zwischen-Übertragungselement (94) befestigt ist.

27. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Anbindung (110) als Träger (118) für die Zusatzmasse (114) ausgebildet ist und diese in den radial äußeren Bereich des Turbinenrades (19) verlagert.

28. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (118) für die Zusatzmasse (114) axial elastisch ausgebildet ist.

29. Torsionsschwingungsdämpfer nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbinenschale (21) des Turbinenrades (19) im radial äußeren Bereich über eine Umkantung (142) verfügt, die als Zusatzmasse (114) wirksam ist.

30. Torsionsschwingungsdämpfers nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass, der wirkungsmäßig zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement (78) und dem Zwischen-Übertragungselement (94) vorgesehenen ersten Verdrehwinkelbegrenzung (124) eine wirkungsmäßig zwischen dem Zwischen-Übertragungselement (94) und dem abtriebsseitigen Übertragungselement (106) vorgesehene zweite Verdrehwinkelbegrenzung (152) zugeordnet ist, die von der ersten Verdrehwinkelbegrenzung (124) wirkungsmäßig unabhängig ist.

31. Torsionsschwingungsdämpfers nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass, der wirkungsmäßig zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement (78) und dem Zwischen-Übertragungselement (94) vorgesehenen ersten Drehwinkelbegrenzung (160) eine wirkungsmäßig zwischen dem antriebsseitigen Übertragungselement (78) und dem abtriebsseitigen Übertragungselement (106) vorgesehene zweite Verdrehwinkelbegrenzung (162) zugeordnet ist, wobei durch die Letztgenannte der Gesamtrelativdrehwinkel vorgegeben ist.

32. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das antriebsseitige Übertragungselement (78) drehfest mit einem Haltebügel (170) verbunden ist, der seinerseits drehfest mit zumindest einer axial zwischen dem Kolben (54) der Überbrückungskupplung (48) und dem Gehäusedeckel (7) des Kupplungsgehäuses (5) angeordneten Lamelle (176) verbunden ist.

33. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebügel (170) über eine Verzahnung (172) verfügt, in welche die Verzahnung (174) der Lamelle (176) drehfest, aber axial verlagerbar, eingreift.

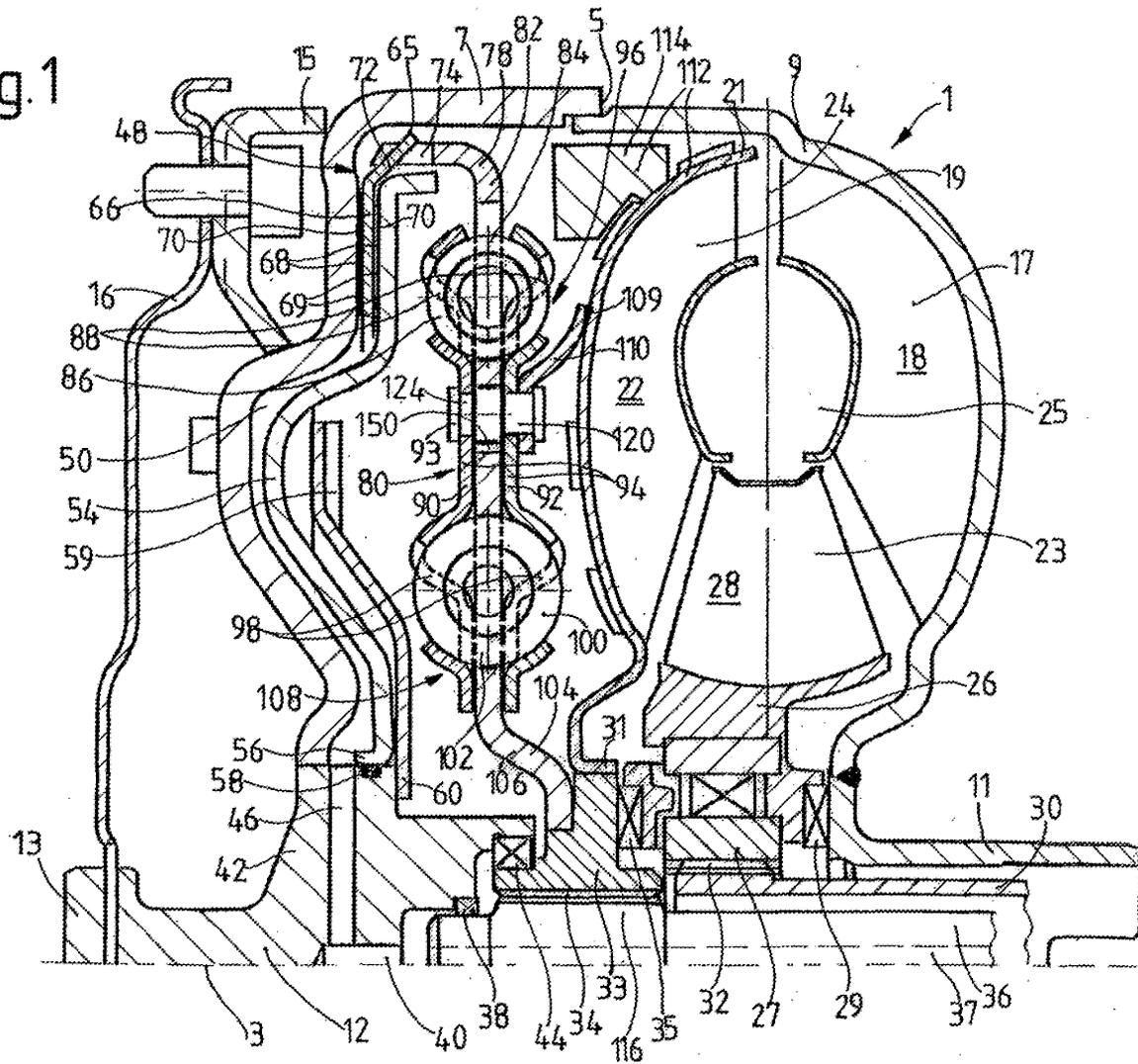
34. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Lamelle (176) zumindest an einer ihrer axialen Seiten mit einem Reibbelag (178) versehen ist.

35. Torsionsschwingungsdämpfer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebügel (170) über seine Verzahnung (172) mit den Verzahnungen (174) zumindest zweier Lamellen (176) drehfest, aber axial verlagerbar, verbunden ist, und in Achsrichtung zwischen je zwei Lamellen (176) eine Zwischenlamelle (184) vorgesehen ist, die mit einer Verzahnung (186) in eine zugeordnete Verzahnung (182) einer Drehsicherung (180) drehfest eingreift.

36. Torsionsschwingungsdämpfer nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehsicherung (180) drehfest am Gehäusedeckel (7) des Kupplungsgehäuses (5) aufgenommen ist.

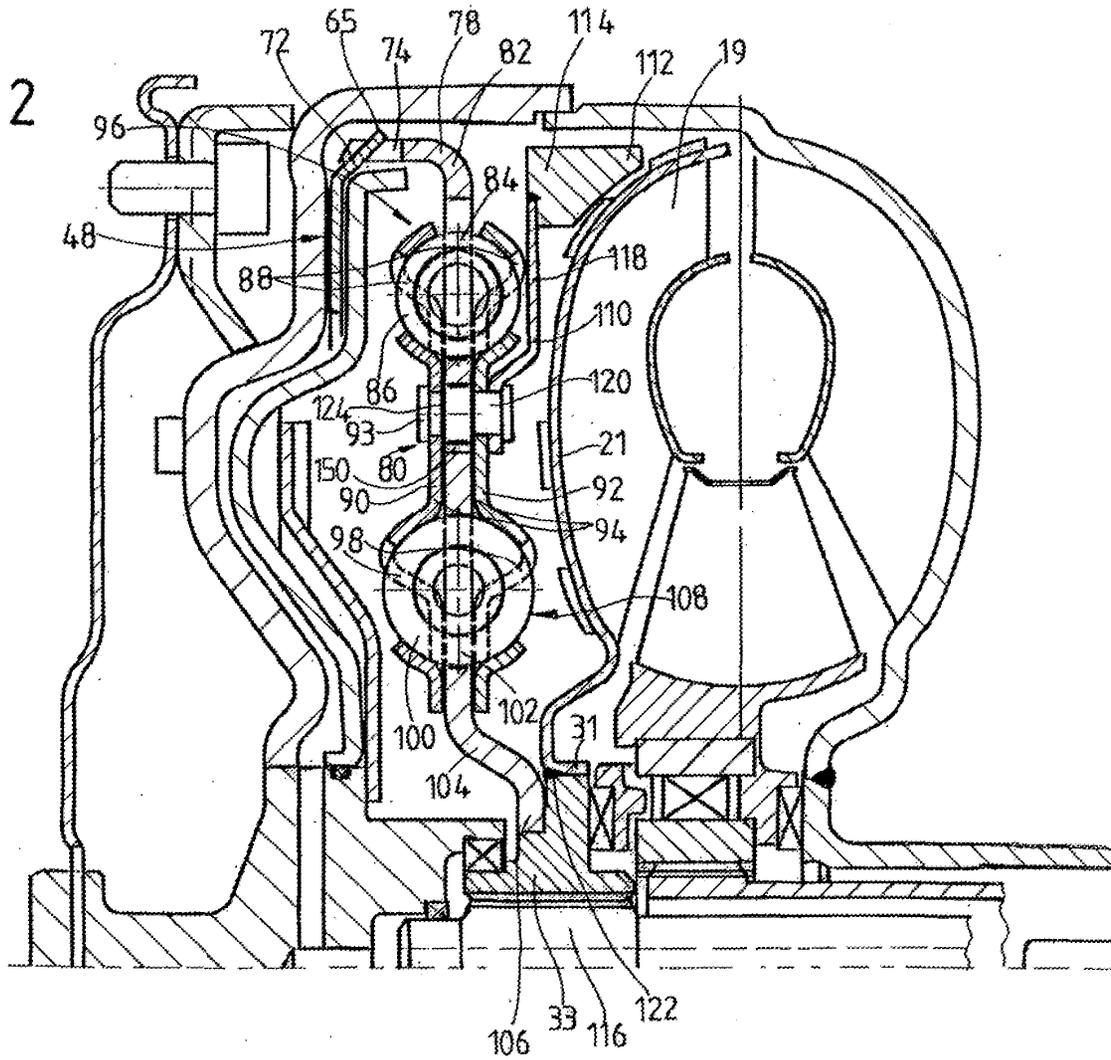
Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Fig.1



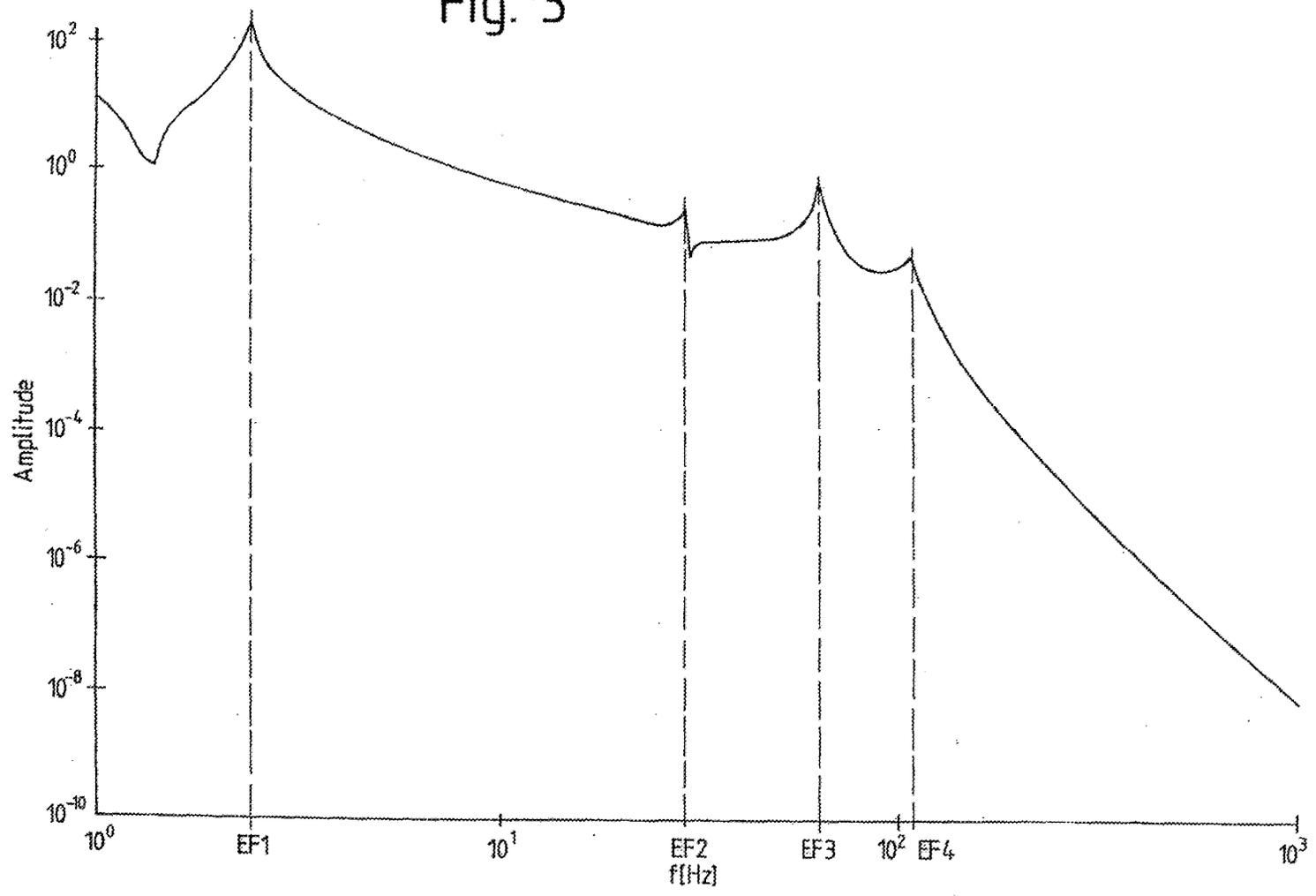
DE 103 58 901 A1 2005.02.03  
Anhängende Zeichnungen

Fig. 2



DE 103 58 901 A1 2005.02.03

Fig. 3



DE 103 58 901 A1 2005.02.03



Fig. 5

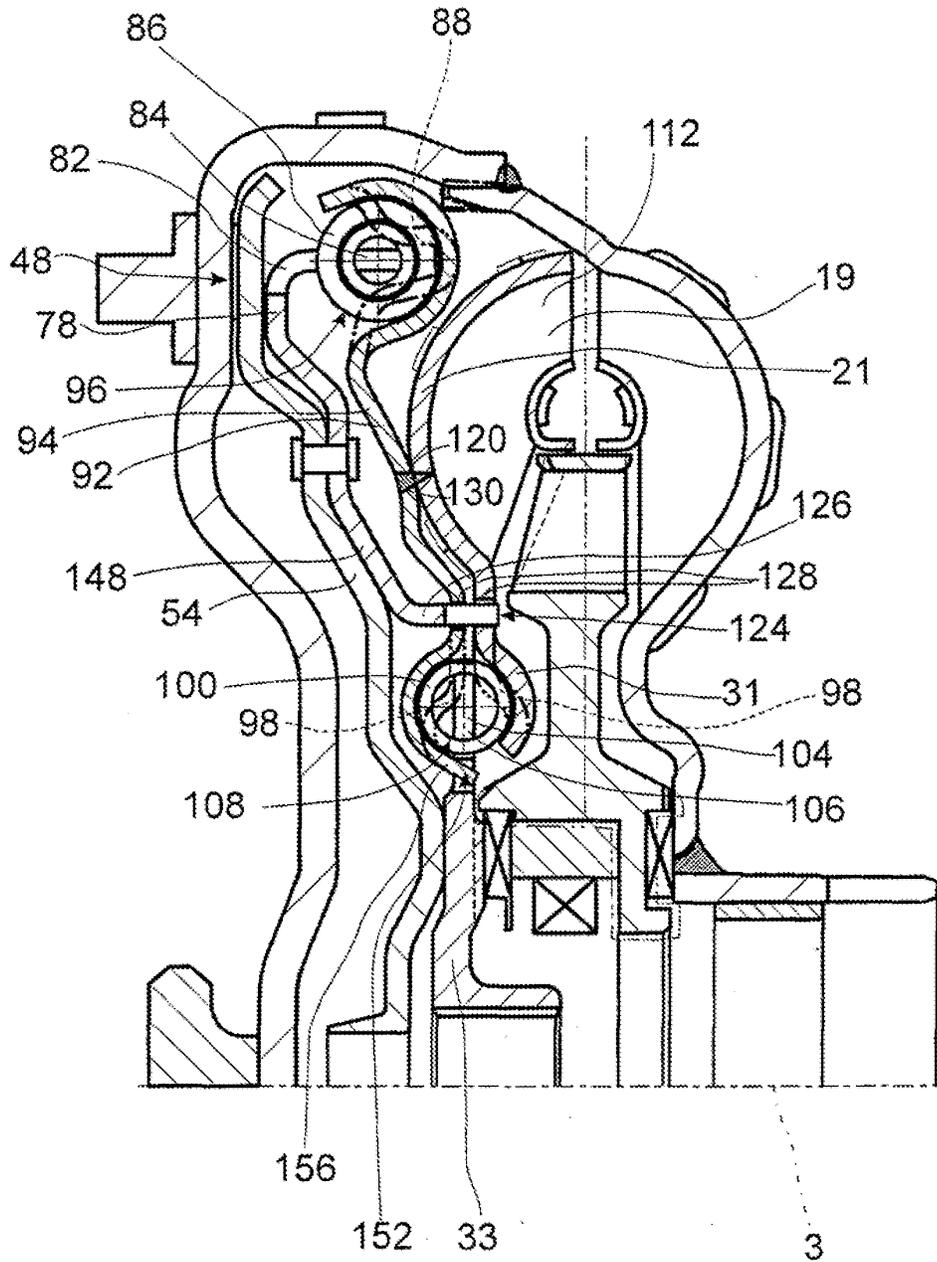


Fig. 6

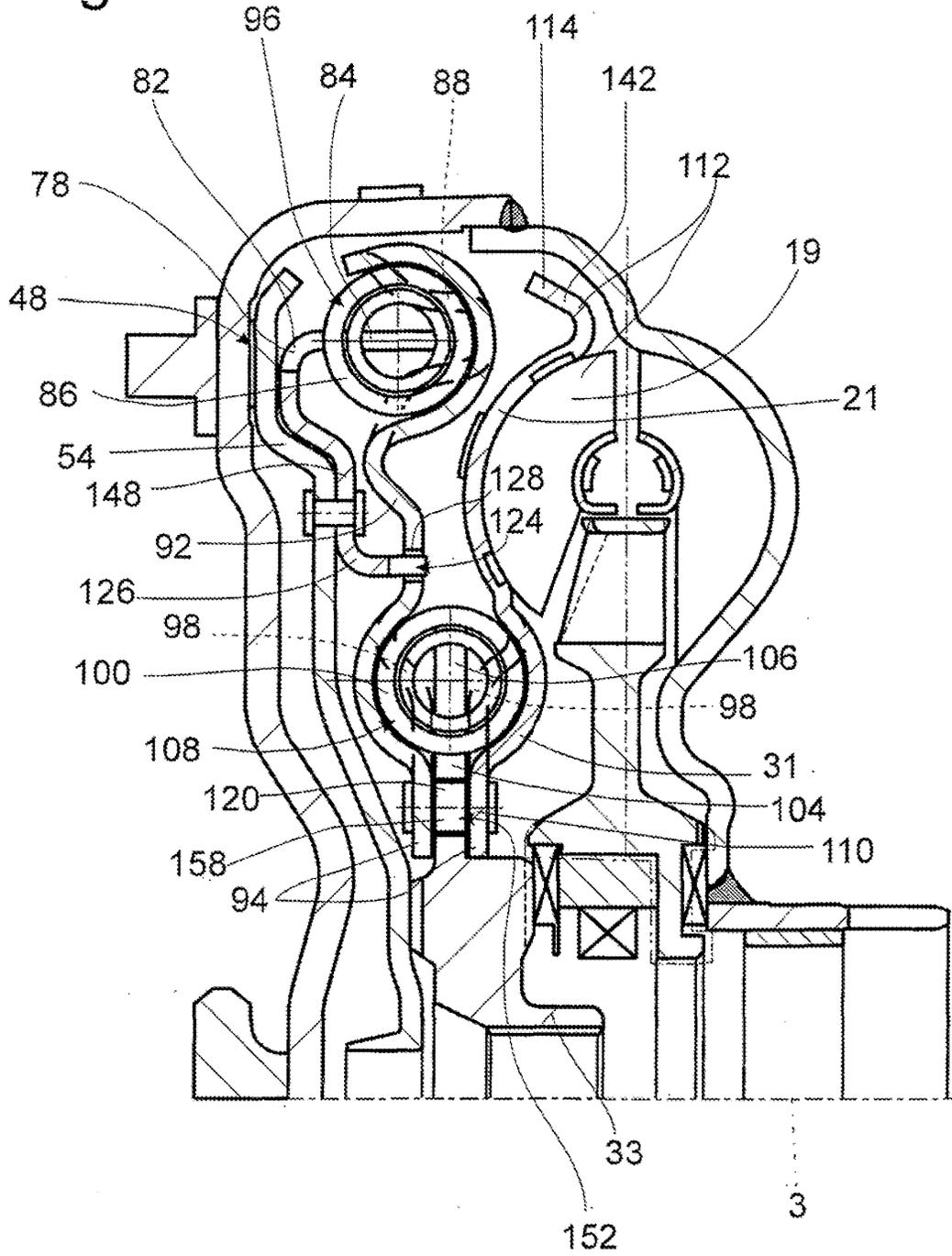


Fig. 7

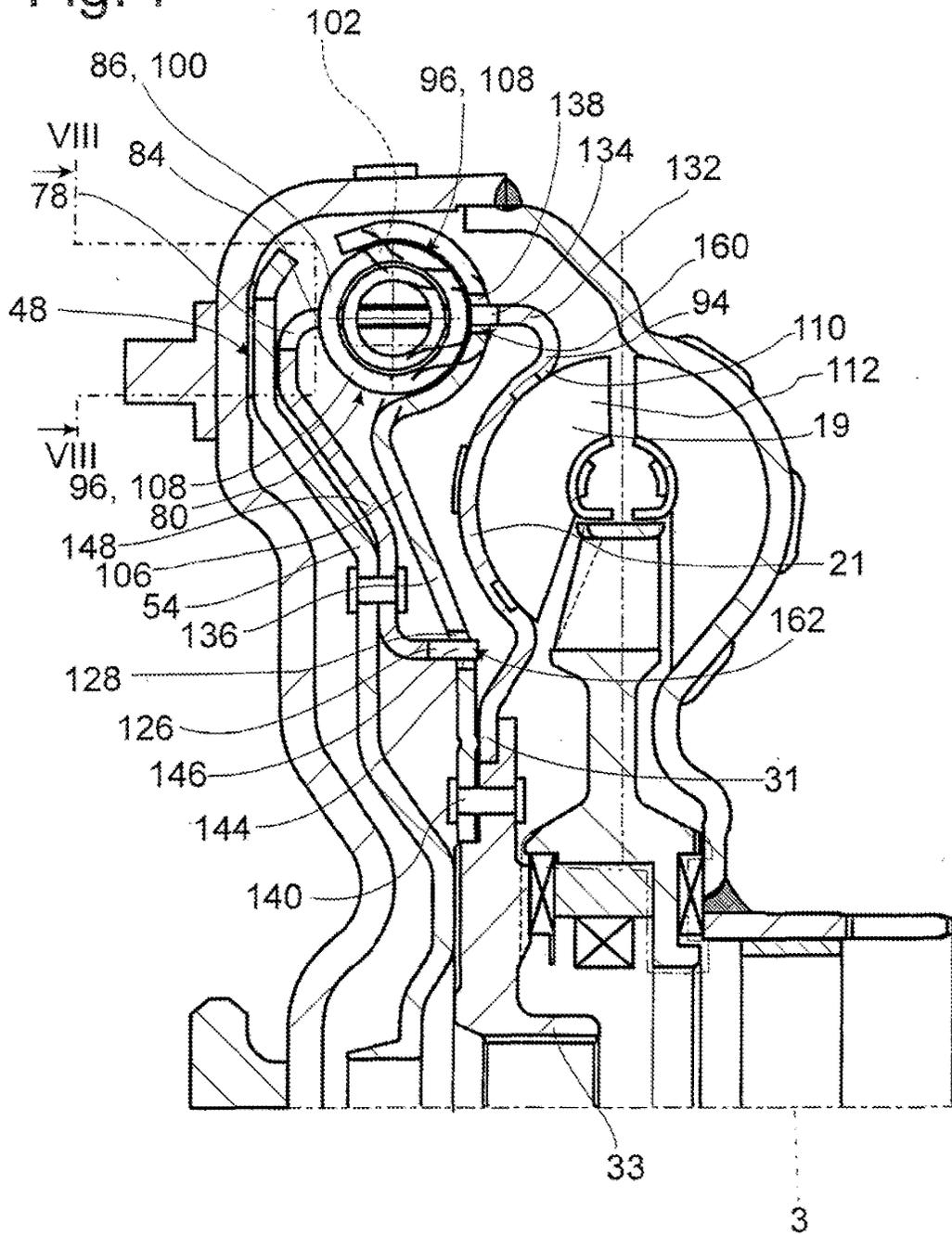


Fig. 8

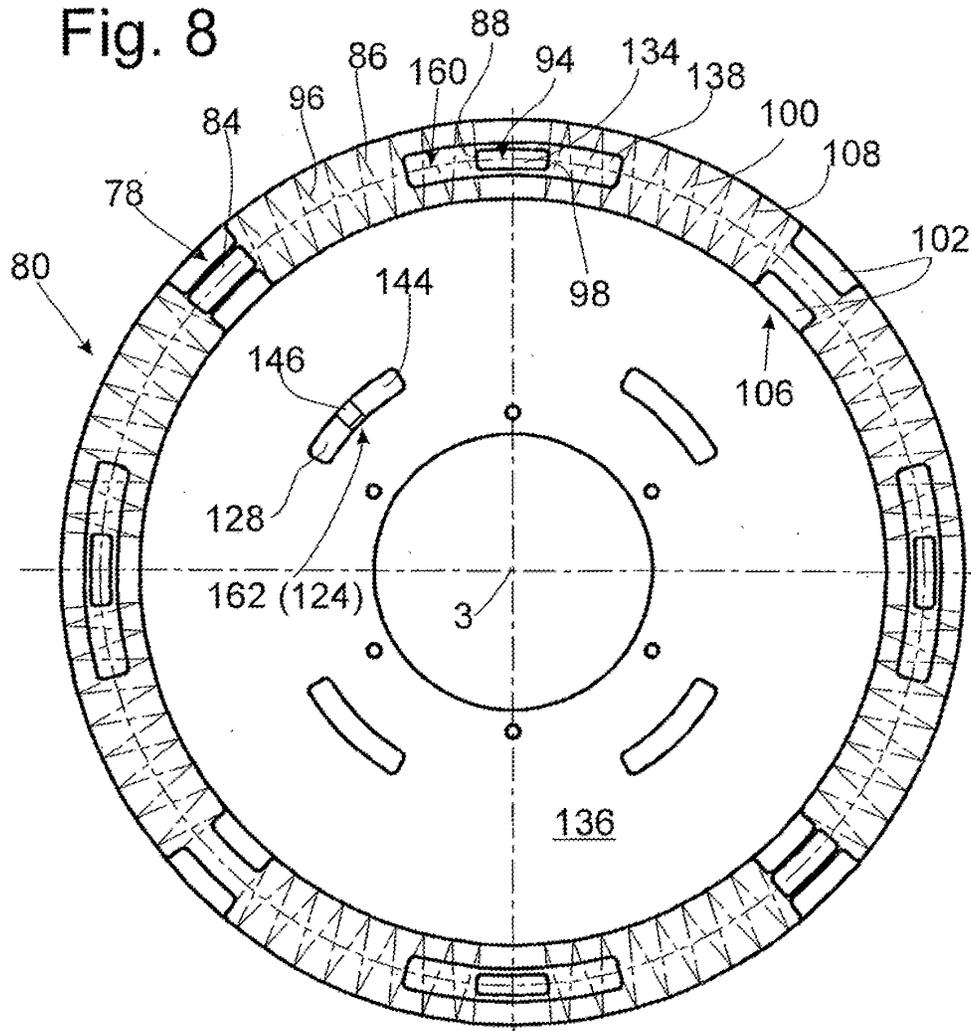
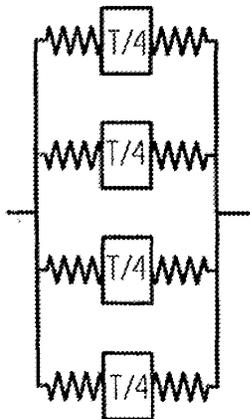


Fig. 9



DE 103 58 901 A1 2005.02.03

Fig. 10

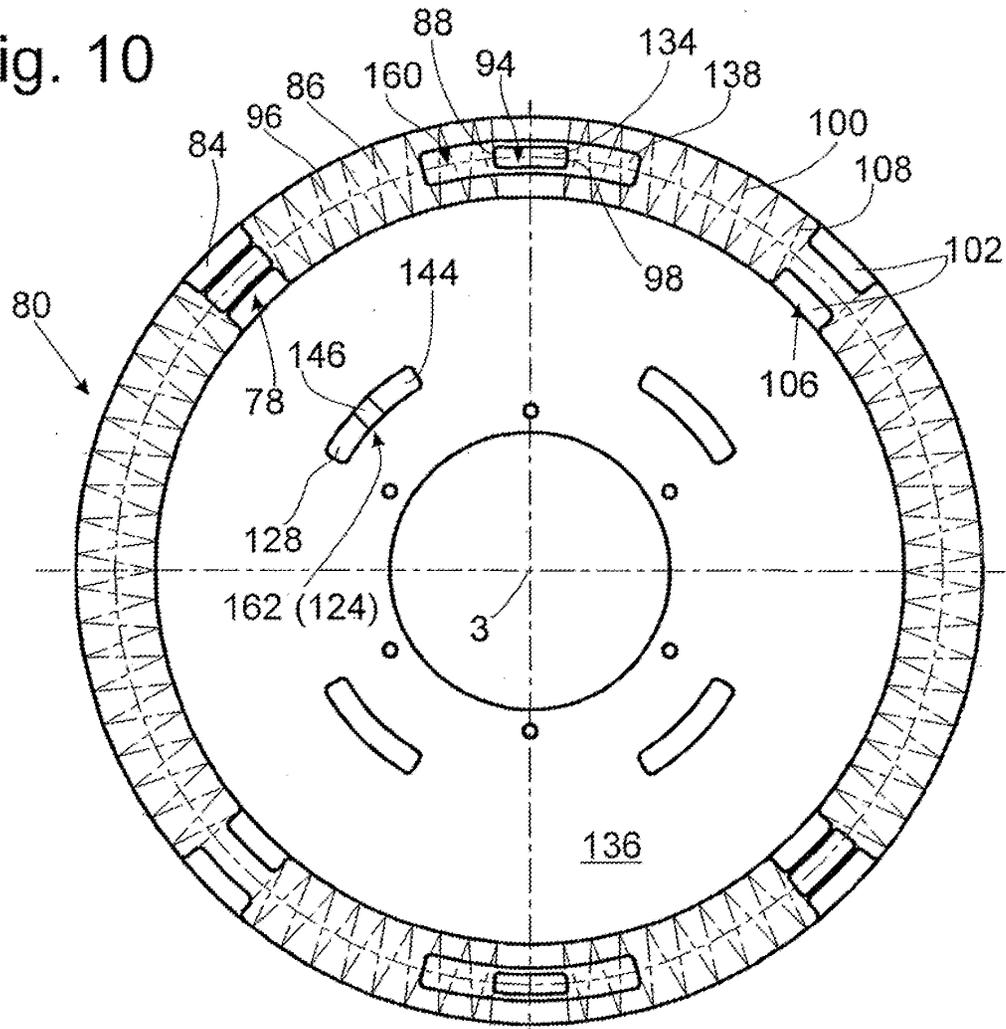
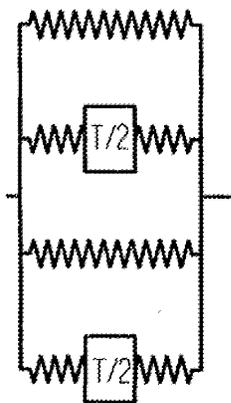
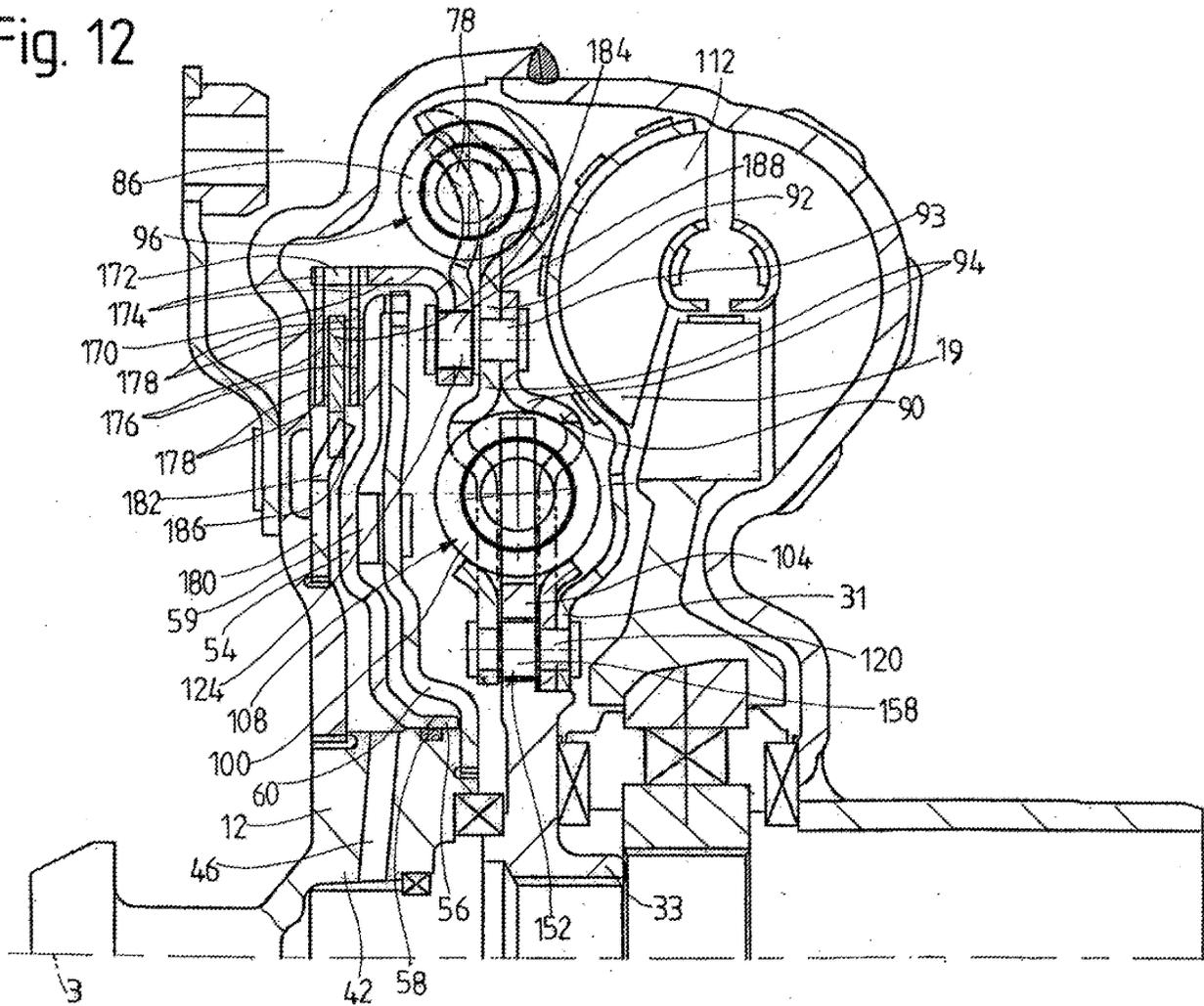


Fig. 11



DE 103 58 901 A1 2005.02.03

Fig. 12



DE 103 58 901 A1 2005.02.03



# Espacenet

## Bibliographic data: DE 19804227 (A1)

---

### Bridging coupling with vibration leveling mass on torsion vibration damper

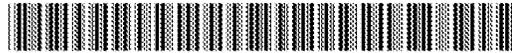
**Publication date:** 1999-08-05  
**Inventor(s):** SUDAU JOERG DIPL ING [DE] ±  
**Applicant(s):** MANNESMANN SACHS AG [DE] ±  
**Classification:** - **international:** F16H45/02; (IPC1-7): F16H45/02  
 - **European:** E16H45/02; E16H45/02  
**Application number:** DE19981004227 19980204  
**Priority number(s):** DE19981004227 19980204  
**Also published as:**

- DE 19804227 (B4)
- US 6026940 (A)

### Abstract of DE 19804227 (A1)

The bridging coupling has a driving side transmission element and a driven side transmission element able to turn relative to it, with control devices for the elastic elements of a damping device. The driven side transmission element (52) has a carrier (51) for the vibration leveling mass (54), which is fixed to the turbine wheel (13) and has at least one recess (53) to receive the vibration leveling mass, with a guide track (55) permitting movement of the mass on the carrier perpendicular to the radial direction.

Last updated: 28.04.2011 Worldwide Database 5.7.22: 92p



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 198 04 227 B4 2006.03.09

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 198 04 227.2  
 (22) Anmeldetag: 04.02.1998  
 (43) Offenlegungstag: 05.08.1999  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: 09.03.2006

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>: **F16H 45/02 (2006.01)**  
**F16F 15/14 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patenigesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

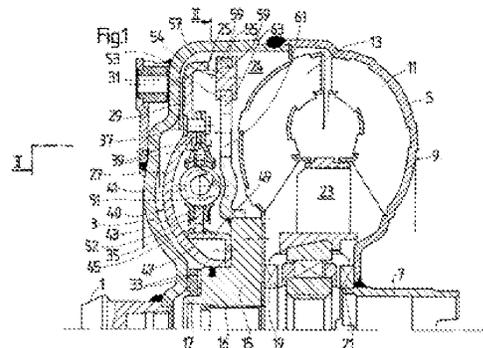
(73) Patentinhaber:  
**ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Sudau, Jörg, Dipl.-Ing., 97464 Niederwerrn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 196 18 864 A1**  
**DE 41 21 586 A1**  
**CH 2 00 428**

(54) Bezeichnung: **Überbrückungskupplung mit einer Ausgleichsschwungmasse am Torsionsschwingungsdämpfer**

(57) Hauptanspruch: Überbrückungskupplung an einem hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem Torsionsschwingungsdämpfer, der ein antriebsseitiges Übertragungselement und ein relativ hierzu drehbares, abtriebsseitiges Übertragungselement aufweist, die jeweils mit Ansteuermitteln für elastische Elemente einer Dämpfungseinrichtung versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß dem abtriebsseitigen Übertragungselement (52) ein Träger (51) für eine Ausgleichsschwungmasse (54) zugeordnet ist, der mit dem Turbinenrad (13) drehfest verbunden und zur Aufnahme der Ausgleichsschwungmasse (54) wenigstens mit einer Aussparung (53) versehen ist, die zumindest in ihrem Kontaktbereich mit der Ausgleichsschwungmasse (54) eine Führungsbahn (55) aufweist, die eine Bewegung der Ausgleichsschwungmasse (54) mit zumindest einer Komponente senkrecht zur Radialrichtung am Träger (51) zuläßt, wobei der Aussparung (53) eine Einführung (61) für die Ausgleichsschwungmasse (54) zugeordnet ist, die sich radial innerhalb der Aussparung (53) befindet und über einen Zugang (63) mit dieser verbunden ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Überbrückungskupplung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**Stand der Technik**

**[0002]** In der DE 41 21 586 A1 ist, vorzugsweise in **Fig. 1** oder **2**, jeweils eine Überbrückungskupplung an einem hydrodynamischen Drehmomentwandler behandelt, die axial zwischen dem Wandlergehäuse und dem Turbinenrad angeordnet ist. Die Überbrückungskupplung weist einen Kolben auf, der drehbar und axial verschiebbar auf einer Turbinennabe angeordnet ist und über eine Nietverbindung an antriebsseitigen Ansteuermitteln für elastische Elemente einer Dämpfungseinrichtung angreift, wobei er mit diesen Ansteuermitteln ein antriebsseitiges Übertragungselement eines Torsionsschwingungsdämpfers der Überbrückungskupplung bildet. Die elastischen Elemente in Form von Umfangsfedern koppeln die antriebsseitigen Ansteuermittel mit einem abtriebsseitigen Ansteuermittel in Form einer Nabenscheibe, die mit einer Innenverzahnung versehen ist, über welche sie mit der Außenverzahnung eines Trägers, der mit der Turbinennabe drehfest ist, gekoppelt ist. Das abtriebsseitige Ansteuermittel bildet zusammen mit der Halterung ein abtriebsseitiges Übertragungselement des Torsionsschwingungsdämpfers der Überbrückungskupplung.

**[0003]** Bei diesem Torsionsschwingungsdämpfer wirken die relativ zueinander über die Dämpfungseinrichtung aneinander angreifenden Übertragungselemente derart, daß ein kompletter Frequenzbereich gefiltert werden kann. Torsionsschwingungen einer bestimmten Ordnung kann dagegen nicht entgegengewirkt werden.

**[0004]** In der DE 196 18 864 A1 ist, beispielsweise in **Fig. 1**, ein Torsionsschwingungsdämpfer beschrieben, der mit einem antriebsseitigen Übertragungselement in Form einer ersten Schwungmasse und einem relativ hierzu drehbaren abtriebsseitigen Übertragungselement in Form einer zweiten Schwungmasse ausgebildet ist. Beide Schwungmassen weisen Ansteuermittel für elastische Elemente einer Dämpfungseinrichtung auf, die in Umfangsrichtung zwischen den Schwungmassen wirksam sind. Das abtriebsseitige Übertragungselement weist eine Aussparung auf, in welcher eine Ausgleichsschwungmasse entlang einer Führungsbahn bewegbar angeordnet ist. Sowohl die Führungsbahn als auch die Ausgleichsschwungmasse sind jeweils mit einer Krümmung ausgebildet, so daß bei Einleitung einer Torsionsschwingung eine Abwälzbewegung der Ausgleichsschwungmasse entlang der Führungsbahn erfolgt. Mit einer derartigen Einrichtung ist, wegen der beiden über eine Dämpfungseinrichtung miteinander verbundenen Schwungmassen, einerseits ein kom-

pletter Frequenzbereich filterbar, das heißt, Amplituden unterschiedlicher Ordnung werden gedämpft, während andererseits aufgrund der Ausgleichsschwungmasse Torsionsschwingungen einer bestimmten Ordnung bei bestimmten Amplitudengrößen hervorragend um einen bestimmten Betrag veringerbar sind.

**Aufgabenstellung**

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Torsionsschwingungsdämpfer an der Überbrückungskupplung eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers so auszubilden, daß von einem Antrieb, wie beispielsweise einer Brennkraftmaschine, gelieferte Torsionsschwingungen so weit als möglich ausfilterbar sind.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0007]** Durch die Ausbildung des Torsionsschwingungsdämpfers an einer Überbrückungskupplung eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers um eine Ausgleichsschwungmasse kann die Beschleunigung an der Getriebeeingangswelle über den gesamten Drehzahlbereich und Funktionsbereich reduziert werden. Die Ausgleichsschwungmasse ist hierbei auf eine bestimmte Ordnung der Schwingungsanregung abstimmbar. Durch Anordnung der Ausgleichsschwungmasse auf der Seite des Turbinenrades ist die Ausgleichsschwungmasse auch während der Schaltvorgänge an der Überbrückungskupplung wirksam, wodurch die Schlupphase beim Einkuppeln deutlich verringert werden kann, da der auf das Getriebe übertragene Einkuppelstoß reduziert ist.

**[0008]** Bei Ausbildung der Ausgleichsschwungmasse mit einem axialen Mittenzapfen und beidseits an diesen angrenzenden Sicherungsflanschen, deren Außenabmessungen die Bemessung der Aussparung senkrecht zur Führungsbahn überschreiten, wird sichergestellt, daß die Ausgleichsschwungmasse die Aussparung und damit die Führungsbahn nicht verlassen kann. Um eine derartige Ausgleichsschwungmasse dennoch in die Aussparung einbringen zu können, ist dieser anspruchsgemäß einer Einführung zugeordnet, die sich radial innerhalb der Aussparung befindet. Bei geringer Drehzahl der Übertragungselemente des Torsionsschwingungsdämpfers, beispielsweise während der Abstellphase des Motors, in der die Ausgleichsschwungmasse lediglich geringer Fliehkraftwirkung unterliegt und unter Umständen nicht mehr an der Führungsbahn anliegt, soll verhindert werden, daß die Ausgleichsschwungmasse nach radial innen fällt und damit in den Bereich der Einführung gelangt, von wo aus sie das Übertragungselement verlassen könnte. Zur Vermeidung dieser Situation schließt sich ein radial zwischen der Aussparung und der Einführung vorgese-

hener Zugang über eine Verbindung an die Aussparung an, wobei dieser Zugang bewirken soll, daß die Ausgleichsschwungmasse in der Aussparung verbleibt. Hierzu ist entweder anspruchsgemäß eine flache Verbindung denkbar, welche die Ausgleichsschwungmasse aufgrund ihrer zumeist vorhandenen Bewegung in Richtung der Führungsbahn und damit mit einer Komponente senkrecht zur Radialrichtung nicht in die Einführung fallen läßt, so daß die Ausgleichsschwungmasse von der Brennkraftmaschine über die Einführung hinweggezogen wird und so im Endlagenabschnitt der Aussparung zum Liegen kommt. Ebenso ist denkbar, zwischen Zugang und Aussparung eine steile Verbindung vorzusehen, bei welcher aufgrund einer im Erstreckungsbereich der Verbindung noch ansteigenden Bahn sowie eines kleinen Radius an dieser Stelle die Ausgleichsschwungmasse bei ihrer Bewegung in Richtung der Führungsbahn über den Zugang hinweggezogen wird.

#### Ausführungsbeispiel

[0009] Die Erfindung wird anschließend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

[0010] **Fig. 1** die obere Hälfte eines Längsschnittes durch einen hydrodynamischen Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung und Torsionsschwingungsdämpfer mit Ausgleichsschwungmasse;

[0011] **Fig. 2** eine Draufsicht auf einen die Ausgleichsschwungmasse aufnehmenden Träger.

[0012] In **Fig. 1** ist ein hydrodynamischer Drehmomentwandler dargestellt mit einem Lagerzapfen 1, von dem aus sich ein Primärflansch 3 nach radial außen erstreckt. Dieser ist fest verbunden mit einer Pumpenschale 5, die ihrerseits an ihrem radial inneren Ende eine Wandlernabe 7 trägt. Durch die bislang beschriebenen Bauteile wird ein Wandlergehäuse 9 gebildet.

[0013] Die Pumpenschale 5 nimmt eine Beschauelfung zur Bildung des Pumpenrades 11 auf, das mit einem Turbinenrad 13 zusammenwirkt, das ebenfalls eine Beschauelfung aufweist. Dieses ist an einer Turbinennabe 15 befestigt, die über eine Innenverzahnung 16 verfügt, über welche sie mit einer in üblicher Weise ausgebildeten Abtriebswelle verbunden ist. Eine derartige Abtriebswelle ist beispielsweise in der eingangs genannten DE 41 21 586 A1 dargestellt und beschrieben.

[0014] Die Turbinennabe 15 ist zwischen einem Axiallager 17 und einem Axiallager 19 eingespannt, wobei das Axiallager 17 die Turbinennabe vom Primärflansch 3 trennt. Das Axiallager 19 seinerseits fixiert zusammen mit einem weiteren Axiallager 21, das

sich im Bereich der Wandlernabe 7 am Wandlergehäuse 9 abstützt, ein Leitrad 23, das zusammen mit dem Pumpenrad 11 und dem Turbinenrad 13 den hydrodynamischen Wandlerkreis 24 bildet.

[0015] Axial zwischen dem Primärflansch 3 und dem Turbinenrad 13 ist eine Überbrückungskupplung 25 vorgesehen, die einen Kolben 27 aufweist, der drehbar und axial verschiebbar auf der Turbinennabe 15 gelagert ist. Dieser Kolben 27 trägt in seinem radial äußeren Bereich einen Reibbelag 29, der mit einer am Primärflansch 3 vorgesehenen Reibfläche 31 zusammenwirkt. Die Kolbenrückseite ist durch den Wandlerkreis 24 druckbelastbar, so daß der Kolben 27 über seinen Reibbelag 29 an der Reibfläche 31 zur Anlage kommt, und ein am Wandlergehäuse 9 eingeleitetes Drehmoment auf den Kolben 27 übertragbar ist. Für einen Abhub des Kolbens 27 vom Primärflansch 3 kann über eine Kammer 35 gesorgt werden, die sich axial zwischen dem Primärflansch 3 und dem Kolben 27 befindet, und die über Nutungen 33 im Axiallager 17 mit Druckmittel versorgbar ist. Auch hierzu gibt die eingangs erwähnte DE 41 21 586 A1 Hinweise, weshalb auf eine Darstellung verzichtet worden ist.

[0016] Der Kolben 27 weist eine Nietverbindung 37 mit antriebsseitigen Ansteuermitteln 39 in Form von Deckblechen auf, mit denen er zusammen ein antriebsseitiges Übertragungselement 40 bildet. Die antriebsseitigen Ansteuermittel 39 greifen über elastische Elemente 41, bei denen es sich vorzugsweise um in Umfangsrichtung orientierte Federn handelt, an einem abtriebsseitigen Ansteuermittel 43 in Form einer Nabenscheibe an, die eine Innenverzahnung 45 aufweist, über welche sie mit einer Außenverzahnung 47 einer Halterung 49 in Eingriff steht. Die Turbinennabe 15 nimmt einen Träger 51 für eine Ausgleichsschwungmasse 54 fest auf, wobei dieser zusammen mit dem abtriebsseitigen Ansteuermittel 43 und der Halterung 49 ein abtriebsseitiges Übertragungselement 52 bildet. Torsionsschwingungen, die vom Wandlergehäuse 9 über den Kolben 27 eingeleitet worden sind, werden demnach eine Auslenkung der Ausgleichsschwungmasse 54 entgegengesetzt zur Wirkrichtung der Torsionsschwingungen verursachen, wodurch sich die Tilgerfunktion dieser Ausgleichsschwungmasse entfaltet. Die grundsätzliche Funktionsweise einer derartigen Ausgleichsschwungmasse an einem Torsionsschwingungsdämpfer ist in der eingangs genannten DE 196 18 864 A1 bereits beschrieben, weshalb an dieser Stelle nicht nochmals darauf eingegangen wird.

[0017] **Fig. 2** zeigt die Ausbildung des Trägers 51 im Erstreckungsbereich einer Aussparung 53, die im radial äußeren Bereich als Führungsbahn 55 für die Ausgleichsschwungmasse 54 wirksam ist. Die Ausgleichsschwungmasse 54 wird bei zunehmender Auslenkung aus ihrer Mittellage in Umfangsrichtung

immer weiter nach radial innen gezwungen, was gegen die anliegende Fliehkraft erfolgen muß, so daß sich bei zunehmender Auslenkung der Eindruck ergibt, die Auslenkung erfolge gegen eine Feder zunehmender Steifigkeit.

[0018] Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist die Ausgleichsschwungmasse **54** einen Mittenzapfen **57** auf, über den sie in der Aussparung **53** geführt ist. Beidseits axial angrenzend an diesen Mittenzapfen **57** sind Sicherungsflansche **59** vorgesehen, die in ihrem Durchmesser größer als die radiale Erstreckung der Aussparung **53** ausgebildet sind, und dadurch ein Herausfallen der Ausgleichsschwungmasse **54** aus der Aussparung **53** wirkungsvoll verhindern. Um dennoch die Ausgleichsschwungmasse **54** problemlos in die Aussparung **53** einbringen zu können, ist, wie Fig. 2 zeigt, radial innerhalb der Aussparung **53** eine Einführung **61** vorgesehen, deren Durchmesser so ausgebildet ist, daß ein Sicherungsflansch **59** axial durchschiebbar und damit die Ausgleichsschwungmasse **54** einsetzbar ist. Bei Drehbewegung des Torsionsschwingungsdämpfers gelangt die Ausgleichsschwungmasse **54** infolge der Fliehkraft über einen die Einführung **61** an die Aussparung **53** koppelnden Zugang **63** nach radial außen, wobei dieser Zugang **63** als Engstelle ausgebildet ist, und zu beiden Seiten eine Verbindung **65, 67** zur Aussparung **53** aufweist. Die Verbindung **65** ist gemäß der linken Seite der Darstellung in Fig. 2 flach verlaufend, gemäß der Abbildung auf der rechten Seite dagegen sehr steil. Der Hintergrund dieser Verbindung liegt darin, daß bei geringerer Drehzahl des Trägers **51**, beispielsweise beim Abstellen der Brennkraftmaschine, die auf die Ausgleichsschwungmasse **54** wirkende Fliehkraft so gering ist, daß die Ausgleichsschwungmasse **54** möglicherweise nicht mehr an der Führungsbahn **55** radial außen anliegt. Da aufgrund von Torsionsschwingungen gleichzeitig aber stets eine Komponente in Verlaufsrichtung der Führungsbahn **55** auf die Ausgleichsschwungmasse **54** einwirkt, wird diese über die flache Verbindung **65** in Richtung zur seitlichen Erstreckung der Aussparung **53** geleitet, um bei noch weiterem Absinken der Drehzahl in diesen Abschnitt **70** der Aussparung **53** zu fallen. Einen ähnliche Effekt bewirkt die steile Verbindung **67**, wobei diese allerdings wegen ihrer am Zugang **63** noch ansteigenden Bahn und des kleinen Radius dafür sorgt, daß die Ausgleichsschwungmasse **54** über den Zugang **63** gezogen wird und in den entsprechenden Abschnitt **72** der Aussparung **63** fällt. Dadurch wird auch beim Abstellen des Motors verhindert, daß die Ausgleichsschwungmasse in die Einführung **61** zurückfällt und möglicherweise den Träger **51** verlassen kann.

#### Bezugszeichenliste

1	Lagerzapfen
3	Primärflansch
5	Pumpenschale
7	Wandlernabe
9	Wandlergehäuse
11	Pumpenrad
13	Turbinenrad
15	Turbinennabe
16	Innenverzahnung
17,19	Axiallager
21	Axiallager
23	Leitrad
24	Wandlerkreis
25	Überbrückungskupplung
27	Kolben
29	Reibbelag
31	Reibfläche
33	Nutungen
35	Kammer
37	Nietverbindung
39	antriebss. Ansteuermitel
40	antriebss. Übertragungselement
41	elastische Elemente
43	abtriebss. Ansteuermitel
45	Innenverzahnung
47	Außenverzahnung
49	Halterung
51	Träger
52	abtriebss. Übertragungselement
53	Aussparung
54	Ausgleichsschwungmasse
55	Führungsbahn
57	Mittenzapfen
59	Sicherungsflansche
61	Einführung
63	Zugang
65,67	Verbindung
70,72	Abschnitte

#### Patentansprüche

1. Überbrückungskupplung an einem hydrodynamischen Drehmomentwandler mit einem Torsionsschwingungsdämpfer, der ein antriebsseitiges Übertragungselement und ein relativ hierzu drehbares, abtriebsseitiges Übertragungselement aufweist, die jeweils mit Ansteuermitteln für elastische Elemente einer Dämpfungseinrichtung versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß dem abtriebsseitigen Übertragungselement (**52**) ein Träger (**51**) für eine Ausgleichsschwungmasse (**54**) zugeordnet ist, der mit dem Turbinenrad (**13**) drehfest verbunden und zur Aufnahme der Ausgleichsschwungmasse (**54**) wenigstens mit einer Aussparung (**53**) versehen ist, die zumindest in ihrem Kontaktbereich mit der Ausgleichsschwungmasse (**54**) eine Führungsbahn (**55**) aufweist, die eine Bewegung der Ausgleichsschwungmasse (**54**) mit zumindest einer Komponen-

te senkrecht zur Radialrichtung am Träger (51) zuläßt, wobei der Aussparung (53) eine Einführung (61) für die Ausgleichsschwungmasse (54) zugeordnet ist, die sich radial innerhalb der Aussparung (53) befindet und über einen Zugang (63) mit dieser verbunden ist.

2. Überbrückungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zugang (63) über eine flache Verbindung (65) in die Aussparung (53) übergeht.

3. Überbrückungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zugang (63) über eine steile Verbindung (67) zur Aussparung (53) verfügt, wodurch er bis unmittelbar in den Übergangsbereich zur Aussparung (53) nur unwesentlich breiter als der Außendurchmesser eines Mittenzapfens (57) ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

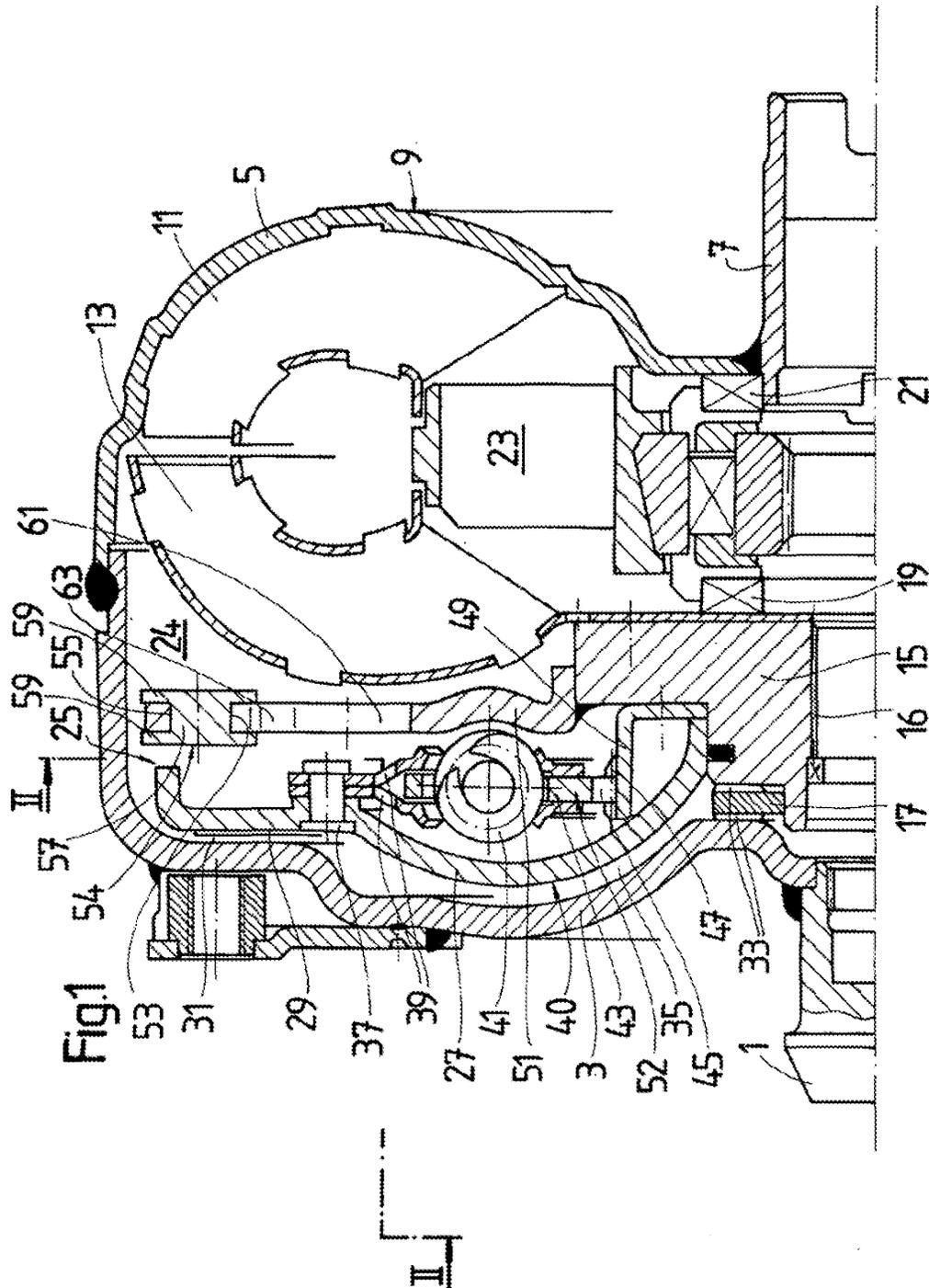
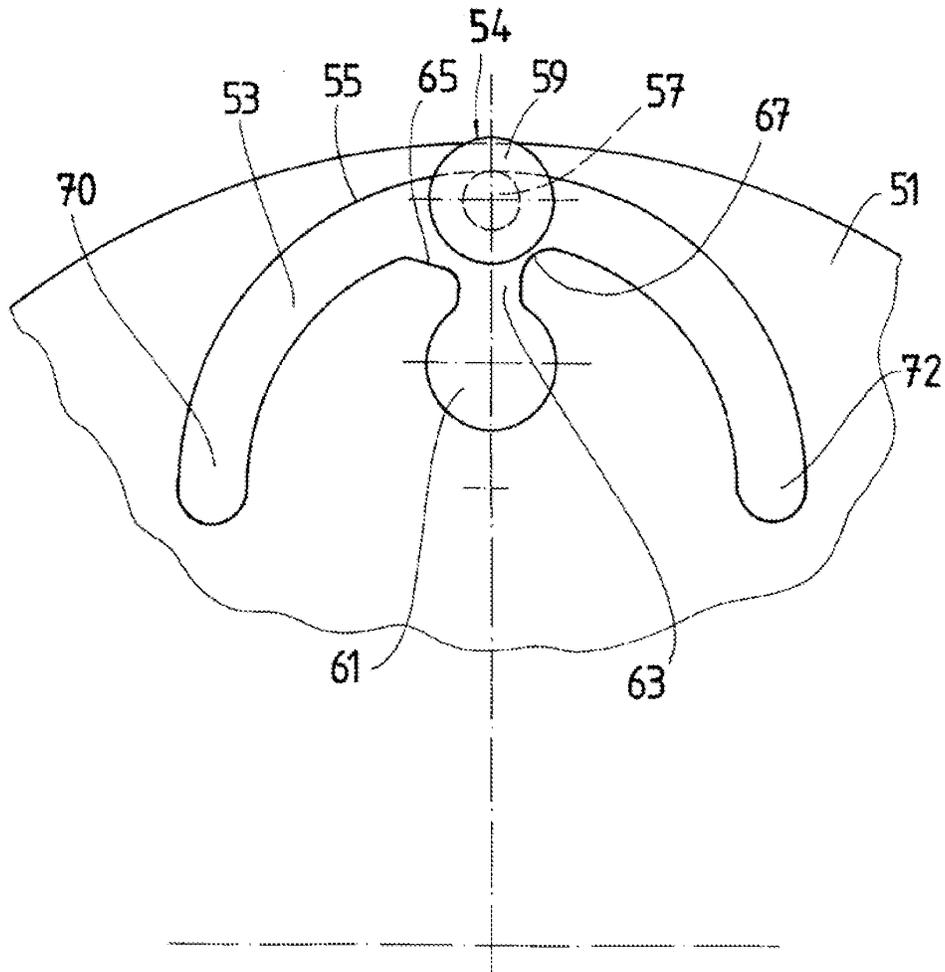


Fig.2





# Espacenet

## Bibliographic data: DE 102006028556 (A1)

Torque transmission device for torque transmission between drive unit e.g. internal combustion engine has castors which consists of collar, arranged between pendulum mass and pendulum mass supporting unit

Publication date: 2007-01-16

Inventor(s): GRAHL UWE [DE]; FERDERER FRANK [DE]; EHRMANN KLEMENS [DE]; ZUEFLE MARKUS [DE] ;

Applicant(s): LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] ;

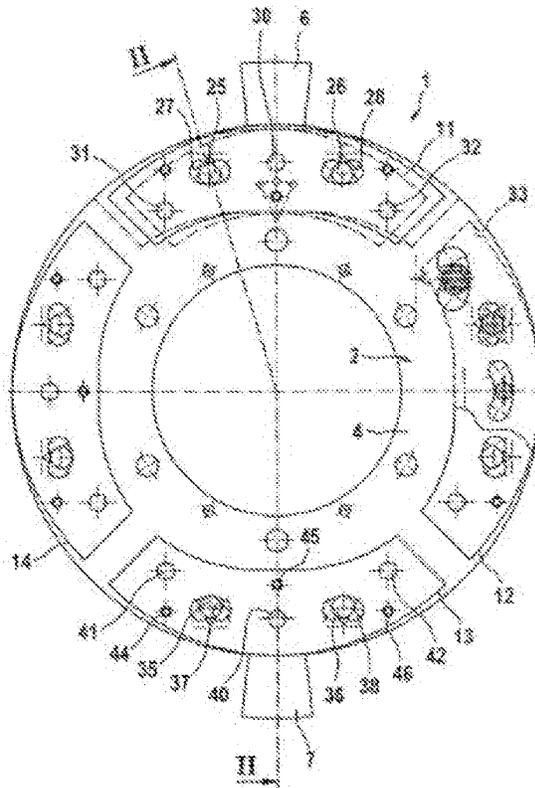
Classification: - international: F16D3/14  
- European: E15F15/14B3

Application number: DE200610028556 20060622

Priority number(s): DE200510032589 20050711; DE200610028556 20060622

### Abstract of DE 102006028556 (A1)

The torque transmission device has a driven shaft e.g. a crankshaft and a transmission with one transmission input shaft. The castors (25,26,35,36) consists of a collar which is arranged between the pendulum mass (11,14,21,23) and the pendulum mass supporting unit (2) under the effect of the centrifugal force on the pendulum mass in axial direction.



Last updated: 28.04.2011 Worldwide Database 5.7.22: 92p



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 028 556 A1 2007.01.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 028 556.5  
 (22) Anmeldetag: 22.06.2006  
 (43) Offenlegungstag: 18.01.2007

(51) Int. Cl.®: **F16D 3/14** (2006.01)

(66) Innere Priorität:  
 10 2005 032 589.0 11.07.2005

(72) Erfinder:  
 Grahl, Uwe, 77815 Bühl, DE; Ferderer, Frank,  
 77815 Bühl, DE; Ehrmann, Klemens, 77855  
 Achern, DE; Züfle, Markus, 76437 Rastatt, DE

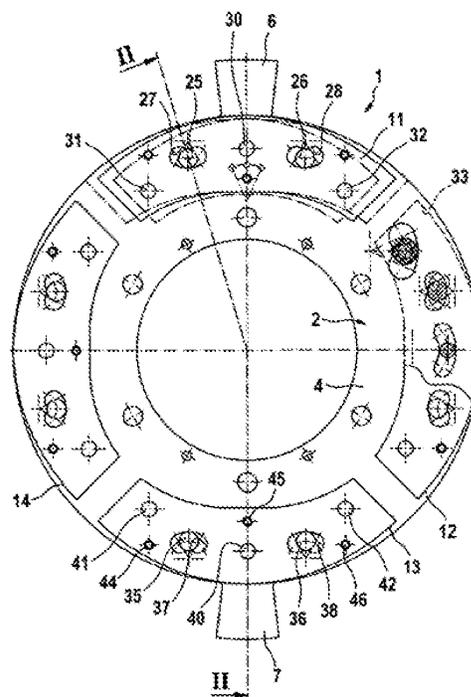
(71) Anmelder:  
 LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs  
 KG, 77815 Bühl, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Drehmomentübertragungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebwelle, insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung, die mehrere Pendelmassen umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen an einer Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kuppelungseinrichtung und/oder mit mindestens einer Dreh-schwingungsdämpfungseinrichtung.

Um die Drehmomentübertragungseinrichtung, insbesondere im Hinblick auf die im Betrieb auftretende Geräuscentwicklung, zu optimieren, weisen die Laufrollen jeweils mindestens einen Bund auf, der unter Fliehkrafteinwirkung auf die Pendelmasse in axialer Richtung zwischen der Pendelmasse und der Pendelmassenträgereinrichtung angeordnet ist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebswelle, insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung, die mehrere Pendelmassen umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen an einer Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kupplungseinrichtung und/oder mit mindestens einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung.

## Aufgabenstellung

**[0002]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Drehmomentübertragungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere im Hinblick auf die im Betrieb auftretende Geräuschentwicklung, zu optimieren.

**[0003]** Die Aufgabe ist bei einer Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebswelle, insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung, die mehrere Pendelmassen umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen an einer Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kupplungseinrichtung und/oder mit mindestens einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung, dadurch gelöst, dass die Laufrollen jeweils mindestens einen Bund aufweisen, der unter Fliehkrafteinwirkung auf die Pendelmasse in axialer Richtung zwischen der Pendelmasse und der Pendelmassenträgereinrichtung angeordnet ist. Der Bund hat unter anderem die Funktion, im normalen Betrieb der Drehmomentübertragungseinrichtung zu verhindern, dass die Pendelmassen in Kontakt mit der Pendelmassenträgereinrichtung kommen.

**[0004]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Drehmomentübertragungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der Bund in radialer Richtung nach außen hin verjüngt. Dadurch werden Beschädigungen des Bundes und/oder der Pendelmassenträgereinrichtung verhindert, wenn der Bund mit der Pendelmassenträgereinrichtung in Kontakt kommt.

**[0005]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Drehmomentübertragungseinrichtung ist

dadurch gekennzeichnet, dass die Laufrollen jeweils in einer Aussparung angeordnet sind, die in der Pendelmassenträgereinrichtung ausgespart und deren Abmessungen in radialer Richtung des Bundes größer als der Außendurchmesser des Bundes sind. Dadurch wird die Montage der Laufrollen vereinfacht. Bei der Aussparung handelt es sich vorzugsweise um ein Durchgangsloch, dessen Kontur eine Laufbahn für die zugehörige Laufrolle bildet.

**[0006]** Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Drehmomentübertragungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Laufrollen jeweils in einer Ausnehmung der Pendelmassen angeordnet sind, deren Abmessungen in radialer Richtung des Bundes kleiner als der Außendurchmesser des Bundes sind. Dadurch wird sichergestellt, dass die Laufrollen nach ihrer Montage nicht mehr herausfallen können. Bei der Ausnehmung handelt es sich vorzugsweise um ein Durchgangsloch mit einer Kontur, die eine Laufbahn für die zugehörige Laufrolle bildet.

**[0007]** Die oben angegebene Aufgabe ist bei einer Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebswelle, insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung, die mehrere Pendelmassen umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen an einer Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kupplungseinrichtung und/oder mit mindestens einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung auch dadurch gelöst, dass die Bewegung der Pendelmassen relativ zu der Pendelmassenträgereinrichtung durch mindestens ein Anschlagelement begrenzt ist, das in Umfangsrichtung, zumindest teilweise, elastisch oder dämpfend ausgebildet ist. Dadurch werden unerwünschte Geräusche im Betrieb der Drehmomentübertragungseinrichtung gedämpft.

**[0008]** Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Drehmomentübertragungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement von einem Stufenbolzen gebildet wird, dessen Enden jeweils in einer Pendelmasse aufgenommen sind und der zwischen seinen Enden einen Mittenabschnitt aufweist, der mit einem elastischen oder dämpfenden Material ummantelt ist. Der Mittenabschnitt des Stufenbolzens ist vorzugsweise mit Spiel in der Pendelmassenträgereinrichtung aufgenommen und kommt nur in den Extremstellungen der Pendelmassen an der Pendelmassenträgereinrichtung in Anschlag, um die Bewegung der Pendelmassen zu begrenzen.

**[0009]** Die oben angegebene Aufgabe ist bei einer Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebs-

strang eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebswelle, insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe mit mindestens einer Getriebeeingangswelle, mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung, die mehrere Pendelmassen umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen an einer Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kupplungseinrichtung und/oder mit mindestens einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung, auch dadurch gelöst, dass an den Pendelmassen und/oder an der Pendelmassenträgereinrichtung mindestens ein axiales Anlaufelement angebracht ist. Das axiale Anlaufelement dient dazu, auch bei geringen Drehzahlen einen Kontakt zwischen den Pendelmassen und der Pendelmassenträgereinrichtung zu verhindern.

[0010] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Drehmomentübertragungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Anlaufelement von einem Kunststoffstopfen mit einem Kopf gebildet wird, der so an der Pendelmasse angebracht ist, dass der Kopf in axialer Richtung zumindest teilweise zwischen der Pendelmasse und der Pendelmassenträgereinrichtung angeordnet ist. Vorzugsweise ist im normalen Betrieb der Drehmomentübertragungseinrichtung in axialer Richtung etwas Spiel zwischen dem axialen Anlaufelement und der Pendelmassenträgereinrichtung vorgesehen.

[0011] Weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Drehmomentübertragungseinrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkraftpendeleinrichtung zwischen der Kupplungseinrichtung und der Drehschwingungsdämpfungseinrichtung oder an einem Kupplungsdeckel der Kupplungseinrichtung angebracht ist.

#### Ausführungsbeispiel

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen:

[0013] **Fig. 1** eine Fliehkraftpendeleinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Draufsicht;

[0014] **Fig. 2** die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie II-II in **Fig. 1**;

[0015] **Fig. 3** eine Pendelmassenträgereinrichtung der Fliehkraftpendeleinrichtung aus **Fig. 1** in der

Draufsicht;

[0016] **Fig. 4** einen Ausschnitt der Fliehkraftpendeleinrichtung aus **Fig. 1** in einem Schnitt entlang der Linie IV-IV in **Fig. 5**;

[0017] **Fig. 5** die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie V-V in **Fig. 4**;

[0018] **Fig. 6** eine Pendelmasse der in **Fig. 1** dargestellten Fliehkraftpendeleinrichtung in der Draufsicht;

[0019] **Fig. 7** eine Laufrolle der in **Fig. 1** dargestellten Fliehkraftpendeleinrichtung;

[0020] **Fig. 8** einen Stufenbolzen der in **Fig. 1** dargestellten Fliehkraftpendeleinrichtung;

[0021] **Fig. 9** ein Anschlagelement der in **Fig. 1** dargestellten Fliehkraftpendeleinrichtung;

[0022] **Fig. 10** die Pendelmasse aus **Fig. 6** mit montierten axialen Anlaufelementen;

[0023] **Fig. 11** die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie XI-XI in **Fig. 4**;

[0024] **Fig. 12** eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung und einer Kupplung; wobei zwischen der Kupplung und der Drehschwingungsdämpfungseinrichtung eine Fliehkraftpendeleinrichtung angeordnet ist;

[0025] **Fig. 13** eine ähnliche Drehmomentübertragungseinrichtung wie in **Fig. 12** ohne Kupplung;

[0026] **Fig. 14** eine ähnliche Drehmomentübertragungseinrichtung wie in **Fig. 12**, wobei eine Fliehkraftpendeleinrichtung radial außen an einem Kupplungsdeckel angebracht ist;

[0027] **Fig. 15** eine ähnliche Drehmomentübertragungseinrichtung wie in **Fig. 12**, wobei eine Fliehkraftpendeleinrichtung radial innerhalb einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung angeordnet ist;

[0028] **Fig. 16** eine Fliehkraftpendeleinrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel;

[0029] **Fig. 17** eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit einem Kupplungsdeckel, an dem die Fliehkraftpendeleinrichtung aus **Fig. 16** angebracht ist;

[0030] **Fig. 18** einen Halbschnitt der Drehmomentübertragungseinrichtung aus **Fig. 17** unter einem anderen Winkel;

[0031] **Fig. 19** einen weiteren Halbschnitt der Dreh-

momentübertragungseinrichtung aus [Fig. 17](#) unter einem anderen Winkel;

[0032] [Fig. 20](#) eine Pendelmassenträgereinrichtung der Fliehkraftpendeleinrichtung aus [Fig. 16](#);

[0033] [Fig. 21](#) eine Pendelmasse der Fliehkraftpendeleinrichtung aus [Fig. 16](#);

[0034] [Fig. 22](#) ein Anschlagelement der Fliehkraftpendeleinrichtung aus [Fig. 16](#) und

[0035] [Fig. 23](#) eine Laufrolle der Fliehkraftpendeleinrichtung aus [Fig. 16](#).

[0036] In [Fig. 1](#) ist eine Fliehkraftpendeleinrichtung 1 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Draufsicht dargestellt. Die Fliehkraftpendeleinrichtung 1 umfasst eine Pendelmassenträgereinrichtung 2, die im Wesentlichen die Gestalt einer Kreisringscheibe 4 aufweist. Von der Kreisringscheibe 4 erstrecken sich zwei diametral angeordnete Ansätze 6, 7 radial nach außen. Die Ansätze 6, 7 weisen Anlageflächen für (nicht dargestellte) Bogenfedern einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung auf. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel hat die Pendelmassenträgereinrichtung 2 gleichzeitig die Funktion eines Ausgangsflansches einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung und wird daher auch als Flansch bezeichnet.

[0037] Auf der in [Fig. 1](#) sichtbaren Oberfläche der Kreisringscheibe 4 sind vier Pendelmassen 11, 14 begrenzt bewegbar an der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angebracht. In [Fig. 2](#) ist die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie II-II in [Fig. 1](#) dargestellt. In der Schnittansicht sieht man, dass jeweils zwei Pendelmassen 11, 21, 13, 23 paarweise gegenüberliegend an der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angebracht sind.

[0038] Die Bewegung der Pendelmassen 11, 21 eines Pendelmassenpaares wird, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, durch Laufrollen 25, 26 ermöglicht, die in Laufbahnen 27, 28 geführt sind, die wiederum in der zugehörigen Pendelmasse 11 ausgespart sind. Die Laufbahnen 27, 28 werden von Durchgangslöchern gebildet, die sich in axialer Richtung durch die Pendelmasse 11 hindurch erstrecken und die Gestalt von Langlöchern aufweisen, die nierenförmig gekrümmt sind. Zur Anbringung der Pendelmassen 11, 21 an der Pendelmassenträgereinrichtung 2 sind des Weiteren drei Stufenbolzen 30 bis 32 vorgesehen. Innerhalb eines gestrichelten Aufbruchs 33 sieht man, dass in der Kreisringscheibe 4 ebenfalls nierenförmig gekrümmte Langlöcher zur Aufnahme der Stufenbolzen ausgebildet sind.

[0039] Die Pendelmasse 13 ist mit Hilfe von Laufrollen 35, 36 an der Pendelmassenträgereinrichtung 2

angebracht. Die Bewegung der Laufrollen 35, 36 wird durch Laufbahnen 37, 38 begrenzt. Des Weiteren sind wie bei den anderen Pendelmassen drei Stufenbolzen 40 bis 42 vorgesehen. Die Laufrollen 35, 36 und die Stufenbolzen 40 bis 42 dienen dazu, die Bewegung der Pendelmassen 13, 23 in der Zeichenebene, also in radialer Richtung und in Umfangsrichtung zu begrenzen und zu definieren. Darüber hinaus sind an den Pendelmassen 13, 23 noch jeweils drei axiale Anlaufelemente 44 bis 46 angebracht. In [Fig. 2](#) sieht man, dass die axialen Anlaufelemente, die an den Pendelmassen 13, 23 angebracht sind, jeweils einen Bolzen 48, 50 mit einem Bolzenkopf 49, 51 aufweisen, der in axialer Richtung zwischen den Pendelmassen 13, 23 und der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angeordnet ist. Die axialen Anlaufelemente 44 bis 46 sind vorzugsweise aus Kunststoff gebildet, und dienen dazu, Geräusche zu reduzieren, die entstehen, wenn die Pendelmassen 13, 23 in axialer Richtung an der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 anschlagen.

[0040] In [Fig. 3](#) ist die Pendelmassenträgereinrichtung 2 allein in der Draufsicht dargestellt. In der Draufsicht sieht man, dass in der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 zur Befestigung einer Pendelmasse jeweils fünf Durchgangslöcher 53 bis 57 ausgespart sind. Die Durchgangslöcher 53 bis 57 haben jeweils die Gestalt eines Langlochs, das im Wesentlichen nierenförmig gekrümmt ausgebildet ist. Die Krümmung der Langlöcher 53 bis 57 in der Pendelmassenträgereinrichtung 2 ist jeweils entgegengesetzt zu der Krümmung der Langlöcher 27, 28 in den Pendelmassen 11. Die Langlöcher 53 bis 57 sind parallel zueinander angeordnet. Radial innerhalb der Durchgangslöcher 53 bis 57 sind weitere Durchgangslöcher in der Kreisringscheibe 4 ausgespart, die unter anderem dazu dienen, die Pendelmassenträgereinrichtung 2 an weiteren Teilen der erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung anzubringen.

[0041] In den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) ist ein Ausschnitt der Pendelmassenträgereinrichtung 2 in verschiedenen Schnittansichten dargestellt. In [Fig. 4](#) ist angedeutet, dass die Stufenbolzen 31, 32 im Bereich der Langlöcher 53, 57 mit einer elastischen, dämpfenden Ummantelung versehen sind. In dem Langloch 55 ist ein Stufenbolzen 30 ohne Ummantelung angeordnet. In den Langlöchern 54, 56 ist jeweils eine Laufrolle 25, 26 angeordnet.

[0042] In [Fig. 5](#) ist die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie V-V in [Fig. 4](#) dargestellt. In der Schnittansicht sieht man, dass an den Pendelmassen 11, 21 jeweils ein Anlaufelement 61, 60 angebracht ist. Die Anlaufelemente 60, 61 umfassen jeweils einen Stopfen oder Bolzen 62, 64, an dem ein Anlaufkopf 63, 65 angebracht ist. Die Anlaufköpfe 63, 65 sind

aus einem Stoß dämpfenden Kunststoffmaterial gebildet und zwischen den Pendelmassen 11, 21 und der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angeordnet.

[0043] In Fig. 6 ist die Pendelmasse 11 allein in der Draufsicht dargestellt. In der Draufsicht sieht man, dass in der Pendelmasse 11 drei Durchgangslöcher 70 bis 72 zur Aufnahme der Stufenbolzen (30 bis 32 in Fig. 4) vorgesehen sind. Die Durchgangslöcher 70 bis 72 haben jeweils einen kreisförmigen Querschnitt. Außerdem sind in der Pendelmasse 11 drei Durchgangslöcher 74 bis 76 zur Aufnahme von axialen Anlaufelementen, die in der Fig. 1 bei der Pendelmasse 13 mit 44 bis 46 bezeichnet sind, vorgesehen. Die Durchgangslöcher 74 bis 76 in der Pendelmasse 11 haben ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt. Darüber hinaus sind in der Pendelmasse 11 die beiden nierenförmig gekrümmten Langlöcher 27, 28 für die Laufrollen vorgesehen.

[0044] In Fig. 7 ist die Laufrolle 25 allein in der Draufsicht dargestellt. In der Draufsicht sieht man, dass an der Laufrolle 25 zwei Bunde 78, 79 vorgesehen sind, die sich radial nach außen verjüngen. Die Bunde 78, 79 haben unter anderem die Funktion, im normalen Betrieb der Drehmomentübertragungseinrichtung zu verhindern, dass die Pendelmassen in Kontakt mit der Kreisringscheibe der Pendelmassenträgereinrichtung kommen.

[0045] In Fig. 8 ist der Stufenbolzen 30 allein in der Draufsicht dargestellt. In der Draufsicht sieht man, dass der Stufenbolzen 30 einen Mittenabschnitt 81 aufweist, von dem sich zwei kreiszylinderförmige Abschnitte 82, 83 in entgegengesetzten Richtungen nach außen erstrecken. Die kreiszylinderförmigen Abschnitte 82, 83 haben einen kleineren Außendurchmesser als der Mittenabschnitt 81. An ihren freien Enden sind die kreiszylinderförmigen Abschnitte 82, 83 mit einer Fase versehen. Im eingebauten Zustand des Stufenbolzens 30 sind die kreiszylinderförmigen Abschnitte 82, 83 in einem der Durchgangslöcher (zum Beispiel 70 in Fig. 6) der zugehörigen Pendelmasse aufgenommen. Der Mittenabschnitt 81 des Stufenbolzens 30 ist im eingebauten Zustand in dem zugehörigen Langloch (zum Beispiel 55 in Fig. 3) der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angeordnet.

[0046] In Fig. 9 ist der Stufenbolzen 31 allein in der Draufsicht dargestellt. Der Stufenbolzen 31 weist, wie der Stufenbolzen 30 in Fig. 8, einen Mittenabschnitt 85 auf, von dem zwei kreiszylinderförmige Abschnitte 86, 87 ausgehen. Im Unterschied zu dem Stufenbolzen 30 ist der Stufenbolzen 31 in seinem Mittenabschnitt 85 mit einer Ummantelung 89 aus einem elastischen, dämpfenden Kunststoffmaterial, zum Beispiel Gummi, ausgestattet. Die Ummantelung 89 ist im eingebauten Zustand des Stufenbol-

zens 31 in einem Durchgangsloch (53 in Fig. 4) der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 angeordnet. Die Ummantelung 89 dient dazu, unerwünschte Geräusche im Betrieb der Drehmomentübertragungseinrichtung zu dämpfen.

[0047] In Fig. 10 ist eine ähnliche Darstellung der Pendelmasse 11 wie in Fig. 6 gezeigt, allerdings sind in Fig. 10 das axiale Anlaufelement 61 und zwei weitere Anlaufelemente 92, 93 in die Pendelmasse 11 eingesetzt.

[0048] In Fig. 11 ist die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie XI-XI in Fig. 4 dargestellt. In der Schnittansicht sieht man, dass die Bunde 78, 79 unter Fliehkrafteinwirkung auf die Pendelmassen 11, 21 sicher verhindern, dass die Pendelmassen 11, 21 an der Kreisringscheibe 4 der Pendelmassenträgereinrichtung 2 in Anlage kommen.

[0049] Bei der Pendelmassenträgereinrichtung und den Pendelmassen handelt es sich vorzugsweise um Stanzteile aus Stahlblech. Die Pendelmassen können aber auch als Sinterteile gestaltet sein. Die in den Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellte Fliehkraftpendeleinrichtung 1 kann anstelle eines Innendämpfers in ein Zweimassenschwungrad integriert werden. Dadurch kann ein deutlicher Isolationsgewinn bei Drehzahlen unter 2000 U/min. erreicht werden. Bei dem in den Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel sind jeweils zwei Pendelmassen über drei Stufenbolzen verbunden. Die drei Stufenbolzen gewährleisten die Parallelität der Pendelmassen. Mindestens zwei von diesen Stufenbolzen sind in ihrem Mittenabschnitt mit einer Ummantelung aus Gummi versehen, so dass bei Anschlägen in Umfangsrichtung, zum Beispiel bei Überschwingern beziehungsweise beim Starten und Stoppen, keine Metallgeräusche auftreten.

[0050] Der nicht gummierte Stufenbolzen in der Mitte der Pendelmasse hat immer mehr Spiel zum Flansch und kann als Endanschlag benutzt werden, zum Beispiel bei Impacts, damit die Ummantelung des Mittenabschnitts der gummierten Bolzen nicht überbelastet wird. Vorzugsweise sind pro Pendelmasse drei axiale Anlaufelemente aus Kunststoff vorgesehen. Die axialen Anlaufelemente können verclipst oder angeschweißt werden. Die axialen Anlaufelemente, deren Köpfe über die Pendelmassenoberfläche erhaben sind, gewährleisten auch bei geringer Fliehkraftwirkung, zum Beispiel bei nur 300 U/min., dass ein axiales Anlaufen zwischen den Pendelmassen und dem Flansch verhindert wird. Dadurch werden unerwünschte Metallgeräusche sicher verhindert. Durch die mit den Bunden ausgestatteten Laufrollen erfolgt eine Selbstzentrierung der Pendelmassen.

[0051] Im normalen Betrieb unter hoher Fliehkraft-

einwirkung können die Pendelmassen nicht in Kontakt mit dem Flansch kommen, der auch als Kreisringscheibe der Pendelmassenträgereinrichtung bezeichnet wird. Da der Außendurchmesser der Bunde etwas kleiner als der Innendurchmesser des zugehörigen Langlochs in der Pendelmassenträgereinrichtung ist, können die Laufrollen bei der Montage mit den Bunden durch das zugehörige Langloch in der Pendelmassenträgereinrichtung hindurch gesteckt werden. Da der Innendurchmesser der Durchgangslöcher in den Pendelmassen kleiner als der Außendurchmesser der Bunde der Laufrollen ist, wird ein Herausfallen der Laufrollen nach der Montage der Pendelmassen sicher verhindert. Die Pendelmassen werden durch die Stufenbolzen in axialer Richtung fixiert, indem die freien Enden der Stufenbolzen die zugehörigen Pendelmassen nietartig umgreifen, wie zum Beispiel in [Fig. 5](#) angedeutet ist.

[0052] In [Fig. 12](#) ist ein Teil eines Antriebsstrangs **101** eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Zwischen einer Antriebseinheit **103**, insbesondere einer Brennkraftmaschine, von der eine Kurbelwelle **104** ausgeht, und einem Getriebe **105** ist eine Kupplung **106** angeordnet. Zwischen die Antriebseinheit **103** und die Kupplung **106** ist eine Drehschwingungsdämpfungseinrichtung **107** geschaltet. Bei der Drehschwingungsdämpfungseinrichtung **107** handelt es sich um ein Zweimassenschwungrad, das auch als Torsionsschwingungsdämpfer bezeichnet wird.

[0053] Die Kurbelwelle **104** der Brennkraftmaschine **103** ist über Schraubverbindungen fest mit einer flex plate **109** verbunden. Die flex plate **109** dient dazu, ein Eingangsteil **110**, das auch als Primärteil bezeichnet wird, eines äußeren Schwingungsdämpfers **111** drehfest, aber axial begrenzt bewegbar mit der Kurbelwelle **104** der Brennkraftmaschine **103** zu verbinden. Radial innerhalb des äußeren Drehschwingungsdämpfers **111** ist ein innerer Drehschwingungsdämpfer **112** angeordnet. Ein Ausgangsteil **114** des inneren Drehschwingungsdämpfers **112** ist mit Hilfe von Nietverbindungen **116**, von denen in [Fig. 12](#) nur eine sichtbar ist, fest mit einer Sekundärschwungradscheibe **118** verbunden. Das Ausgangsteil **114** des inneren Drehschwingungsdämpfers **112** wird auch als Sekundärteil bezeichnet. Die Sekundärschwungradscheibe **118** geht radial außen in eine Gegendruckplatte **120** der Kupplung **106** über. Zwischen der Gegendruckplatte und einer Druckplatte **121** der Kupplung **106** sind in bekannter Art und Weise Reibbeläge **124** einer Kupplungsscheibe **125** einbaubar. Die Kupplungsscheibe **125** ist unter Zwischenschaltung eines Drehschwingungsdämpfers **127** mit einer Kupplungsnahe **128** gekoppelt. Die Kupplungsnahe **128** wiederum ist drehfest mit einer Getriebeeingangswelle **130** des Getriebes **105** verbunden.

[0054] In axialer Richtung zwischen der Dreh-

schwingungsdämpfungseinrichtung **107** und der Kupplung **106** ist eine Fliehkraftpendeleinrichtung **133** angeordnet. Die Fliehkraftpendeleinrichtung **133** umfasst eine Pendelmassenträgereinrichtung **134**, an der radial außen, wie bei dem in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) dargestellten Ausführungsbeispiel, Pendelmassen **135** bis **138** begrenzt bewegbar angebracht sind. Die Pendelmassenträgereinrichtung **134** ist radial innen mit Hilfe der Nietverbindungen **116** zwischen dem Ausgangsteil **114** des inneren Drehschwingungsdämpfers **112** und der Sekundärschwungradscheibe **118** eingeklemmt.

[0055] In den [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) sind ähnliche Drehmomentübertragungseinrichtungen wie in [Fig. 12](#) dargestellt. Zur Bezeichnung gleicher Teile werden gleiche Bezugszeichen verwendet. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die vorangegangene Beschreibung der [Fig. 12](#) verwiesen. Im Folgenden wird nur auf die Unterschiede zwischen den einzelnen Ausführungsbeispielen eingegangen.

[0056] In [Fig. 13](#) ist die Kupplung (**106** in [Fig. 12](#)) weggelassen. Die Fliehkraftpendeleinrichtung **133** ist mit Hilfe der Nietverbindungen **116** an einem Nabenstück **140** befestigt. Eine Getriebeeingangswelle **141** ist in bekannter Art und Weise zum Beispiel mit einem CVT-Getriebe gekoppelt. Die Fliehkraftpendeleinrichtung **133** kann auch in Verbindung mit einem Doppelkupplungsgetriebe eingebaut werden.

[0057] In [Fig. 14](#) ist eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit einem Kupplungsdeckel **144** dargestellt, an dem radial außen eine Fliehkraftpendeleinrichtung **146** angebracht ist. Der Aufbau und die Funktion der Fliehkraftpendeleinrichtung **146** werden im Folgenden anhand der [Fig. 16](#) bis [Fig. 23](#) näher erläutert.

[0058] In [Fig. 15](#) ist eine Drehmomentübertragungseinrichtung dargestellt, bei der im Vergleich zu dem in [Fig. 12](#) dargestellten Ausführungsbeispiel anstelle des inneren Drehschwingungsdämpfers (**112** in [Fig. 12](#)) an einem Ausgangsteil **150** des äußeren Drehschwingungsdämpfers **111** Pendelmassen **151** bis **154** bewegbar angebracht sind. Das Ausgangsteil **150** des äußeren Drehschwingungsdämpfers **111** bildet die Pendelmassenträgereinrichtung. Das Ausgangsteil **150** bildet zusammen mit den Pendelmassen **154** eine Fliehkraftpendeleinrichtung **155**, die analog zu der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) dargestellten Fliehkraftpendeleinrichtung gestaltet ist.

[0059] In [Fig. 16](#) ist die Fliehkraftpendeleinrichtung **146** aus [Fig. 14](#) in Alleinstellung in der Draufsicht dargestellt. Die Fliehkraftpendeleinrichtung **146** umfasst eine Pendelmassenträgereinrichtung **242**, an der drei Pendelmassen **244** bis **246** bewegbar angebracht sind. Die Pendelmasse **245** ist in ähnlicher Art und Weise wie bei dem in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) dar-

gestellten Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Stufenbolzens 248, mit Hilfe von ummantelten Stufenbolzen 249, 250 und mit Hilfe von zwei Laufrollen 251, 252 bewegbar an der Pendelmassenträgereinrichtung 242 gehalten.

[0060] In den Fig. 17 bis Fig. 19 sieht man, wie die Fliehkraftpendeleinrichtung 146 in radialer Richtung zwischen einem Kupplungsdeckel 254 und einer Kupplungsglocke 255 angeordnet ist.

[0061] In Fig. 20 ist die Pendelmassenträgereinrichtung 242 in Alleinstellung dargestellt. In Fig. 21 ist die Pendelmasse 245 in Alleinstellung dargestellt. In Fig. 22 ist der Stufenbolzen 249 in Alleinstellung dargestellt. Der Stufenbolzen 249 umfasst einen Mittenabschnitt 260, von dem sich in entgegengesetzten Richtungen zwei kreiszylinderförmige Abschnitte 261, 262 erstrecken. Der Mittenabschnitt 260 weist einen größeren Außendurchmesser als die kreiszylinderförmigen Abschnitte 261, 262 auf. Außerdem ist der Mittenabschnitt 260 mit einer Ummantelung 264 aus einem elastischen, dämpfenden Kunststoffmaterial versehen.

[0062] In Fig. 23 ist die Laufrolle 251 in Alleinstellung dargestellt. Die Laufrolle 251 weist, wie dem in den Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Bunde 268, 269 auf. Die Laufrollen, die Stufenbolzen, die Pendelmassen und die Pendelmassenträgereinrichtung haben bei dem in den Fig. 16 bis Fig. 23 dargestellten Ausführungsbeispiel die gleiche Wirkung und Funktion wie bei dem in den Fig. 1 bis Fig. 11 dargestellten Ausführungsbeispiel.

#### Bezugszeichenliste

1	Fliehkraftpendeleinrichtung	40	Stufenbolzen
2	Pendelmassenträgereinrichtung	41	Stufenbolzen
4	Kreisringscheibe	42	Stufenbolzen
6	radialer Ansatz	44	axiales Anlaufelement
7	radialer Ansatz	45	axiales Anlaufelement
11	Pendelmasse	46	axiales Anlaufelement
12	Pendelmasse	48	Bolzen
13	Pendelmasse	49	Bolzenkopf
14	Pendelmasse	50	Bolzen
21	Pendelmasse	51	Bolzenkopf
23	Pendelmasse	53	Durchgangsloch
25	Laufrolle	54	Durchgangsloch
26	Laufrolle	55	Durchgangsloch
27	Laufbahn	56	Durchgangsloch
28	Laufbahn	57	Durchgangsloch
30	Stufenbolzen	60	Anlaufelement
31	Stufenbolzen	61	Anlaufelement
32	Stufenbolzen	62	Bolzen
33	Aufbruch	63	Anlaufkopf
35	Laufrolle	64	Bolzen
36	Laufrolle	65	Anlaufkopf
37	Laufbahn	70	Durchgangsloch
38	Laufbahn	71	Durchgangsloch
		72	Durchgangsloch
		74	Durchgangsloch
		75	Durchgangsloch
		76	Durchgangsloch
		78	Bund
		79	Bund
		81	Mittenabschnitt
		82	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
		83	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
		85	Mittenabschnitt
		86	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
		87	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
		89	Ummantelung
		92	Anlaufelement
		93	Anlaufelement
		101	Antriebsstrang
		103	Antriebseinheit
		104	Kurbelwelle
		105	Getriebe
		106	Kupplung
		107	Drehschwingungsdämpfungseinrichtung
		109	flex plate
		110	Eingangsteil
		111	äußere Drehschwingungsdämpfer
		112	innere Drehschwingungsdämpfer
		114	Ausgangsteil
		116	Nietverbindung
		118	Sekundärschwungscheibe
		120	Gegendruckplatte
		121	Druckplatte
		124	Reibbeläge
		125	Kupplungsscheibe
		127	Drehschwingungsdämpfer
		128	Kupplungsnahe
		130	Getriebeeingangswelle
		133	Fliehkraftpendeleinrichtung
		134	Pendelmassenträgereinrichtung

135	Pendelmasse
136	Pendelmasse
137	Pendelmasse
138	Pendelmasse
140	Nabenteil
141	Getriebeeingangswelle
144	Kupplungsdeckel
146	Fliehkraftpendeleinrichtung
150	Ausgangsteil
151	Pendelmasse
152	Pendelmasse
153	Pendelmasse
154	Pendelmasse
155	Fliehkraftpendeleinrichtung
242	Pendelmassenträgereinrichtung
244	Pendelmasse
245	Pendelmasse
246	Pendelmasse
248	Stufenbolzen
249	ummantelter Stufenbolzen
250	ummantelter Stufenbolzen
251	Laufrollen
252	Laufrollen
254	Kupplungsdeckel
255	Kupplungsglocke
260	Mittenschnitt
261	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
262	kreiszyylinderförmiger Abschnitt
264	elastische Ummantelung
268	Bund
269	Bund

### Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung im Antriebsstrang (101) eines Kraftfahrzeugs zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebseinheit (103), insbesondere einer Brennkraftmaschine, mit einer Abtriebswelle (104), insbesondere einer Kurbelwelle, und einem Getriebe (105) mit mindestens einer Getriebeeingangswelle (130), mit einer Fliehkraftpendeleinrichtung (1; 133; 146; 155), die mehrere Pendelmassen (11–14, 21, 23; 135–138; 151–154) umfasst, die mit Hilfe von Laufrollen (25, 26, 35, 36; 251) an einer Pendelmassenträgereinrichtung (2; 242) relativ zu dieser bewegbar angebracht sind, und mit mindestens einer Kupplungseinrichtung (106) und/oder mit mindestens einer Drehschwingungsdämpfungseinrichtung (107), dadurch gekennzeichnet, dass die Laufrollen (25, 26, 35, 36; 251) jeweils mindestens einen Bund (78, 79; 268, 269) aufweisen, der unter Fliehkrafteinwirkung auf die Pendelmasse (11–14, 21, 23; 135–138; 151–154) in axialer Richtung zwischen der Pendelmasse (11–14, 21, 23; 135–185; 151–154) und der Pendelmassenträgereinrichtung (2; 242) angeordnet ist.

2. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Bund (78, 79; 268, 269) in radialer Richtung nach au-

ßen hin verjüngt.

3. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufrollen (25, 26; 251, 252) jeweils in einer Aussparung (54, 56) angeordnet sind, die in der Pendelmassenträgereinrichtung (2; 242) ausgespart und deren Abmessungen in radialer Richtung des Bundes (78, 79; 268, 269) größer als der Außendurchmesser des Bundes sind.

4. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Laufrollen (25, 26; 251, 252) jeweils in einer Ausnehmung (27, 28) der Pendelmassen (11) angeordnet sind, deren Abmessungen in radialer Richtung des Bundes (78, 79) kleiner als der Außendurchmesser des Bundes sind.

5. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Pendelmassen (11–14, 21, 23; 135–138; 151–154) relativ zu der Pendelmassenträgereinrichtung (2; 242) durch mindestens ein Anschlagelement (31, 32; 249) begrenzt ist, das in Umfangsrichtung, zumindest teilweise, elastisch beziehungsweise dämpfend ausgebildet ist.

6. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagelement (31, 32; 249) von einem Stufenbolzen gebildet wird, dessen Enden jeweils in einer Pendelmasse (11; 245) aufgenommen sind und der zwischen seinen Enden einen Mittenschnitt (85; 260) aufweist, der mit einem elastischen beziehungsweise dämpfenden Material (89; 264) ummantelt ist.

7. Drehmomentübertragungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Pendelmassen (11, 21) und/oder der Pendelmassenträgereinrichtung mindestens ein axiales Anlaufelement (60, 61) angebracht ist.

8. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das axiale Anlaufelement (60, 61) von einem Kunststoffstopfen mit einem Kopf (63, 65) gebildet wird, der so an der Pendelmasse (21, 11) angebracht ist, dass der Kopf in axialer Richtung zumindest teilweise zwischen der Pendelmasse (21, 11) und der Pendelmassenträgereinrichtung (2) angeordnet ist.

9. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkraftpendeleinrichtung

(133) in axialer Richtung zwischen der Kupplungseinrichtung (106) und der Drehschwingungsdämpfungseinrichtung (107) angeordnet ist.

10. Drehmomentübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkraftpendeleinrichtung (146) an einem Kupplungsdeckel (144) der Kupplungseinrichtung (106) angebracht ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

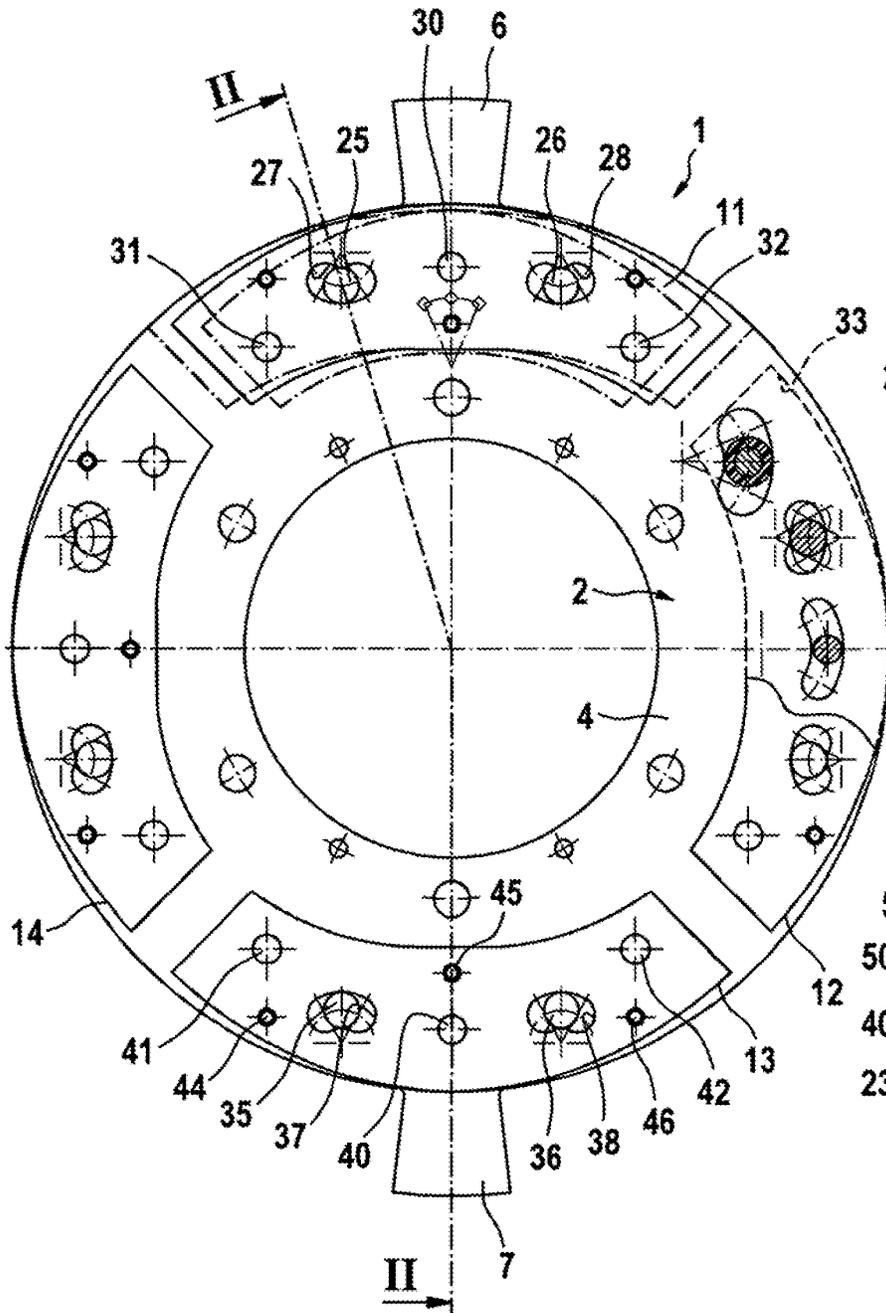


Fig. 2

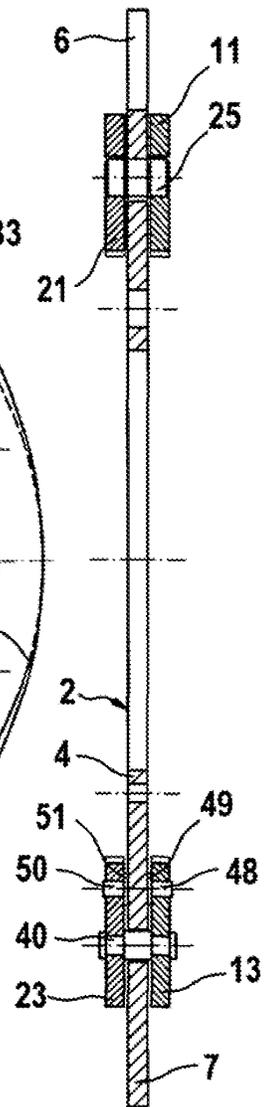
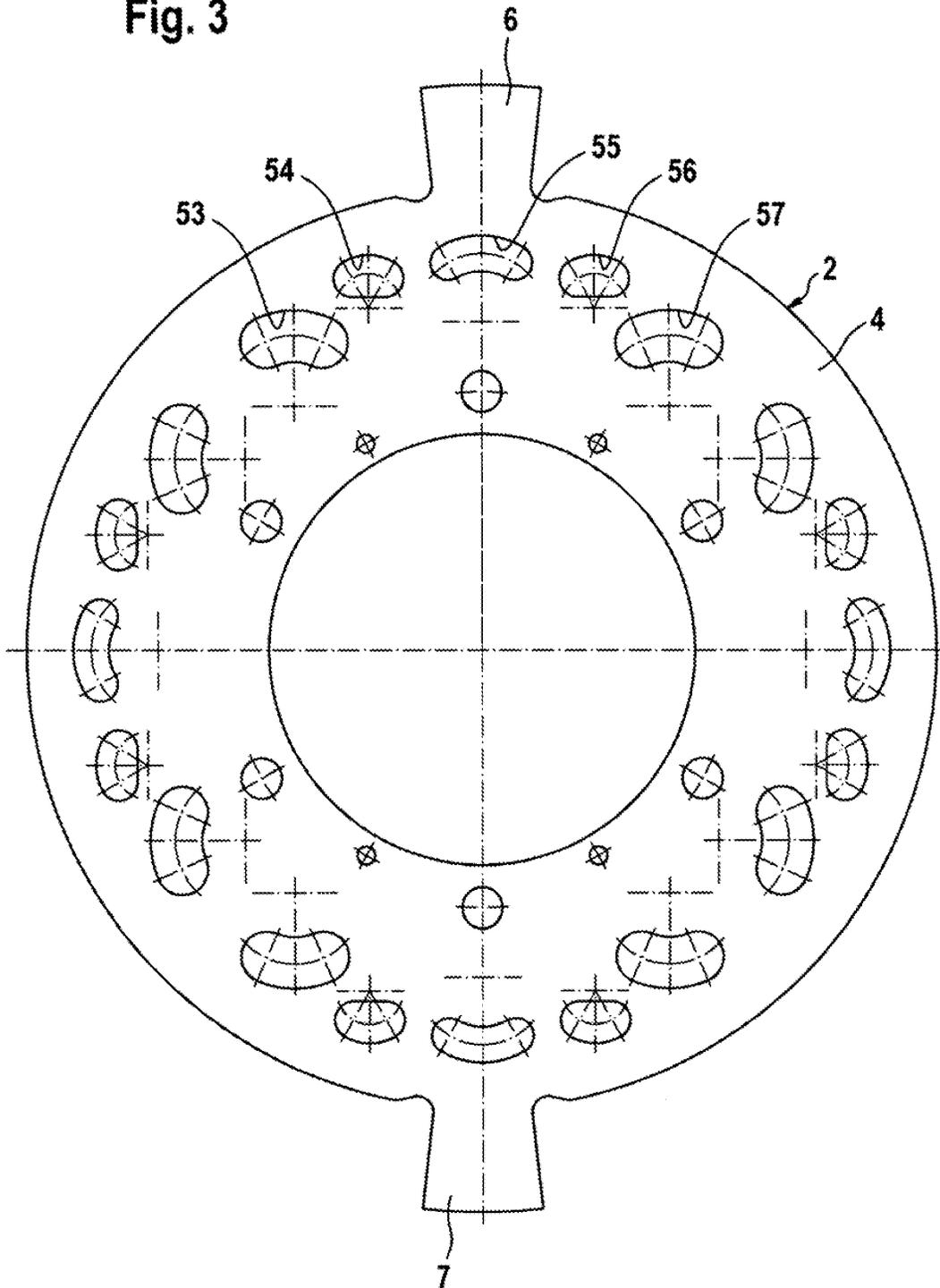
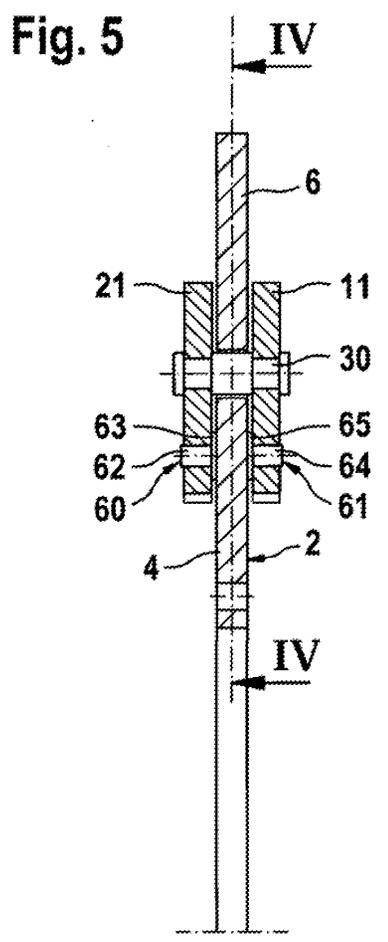
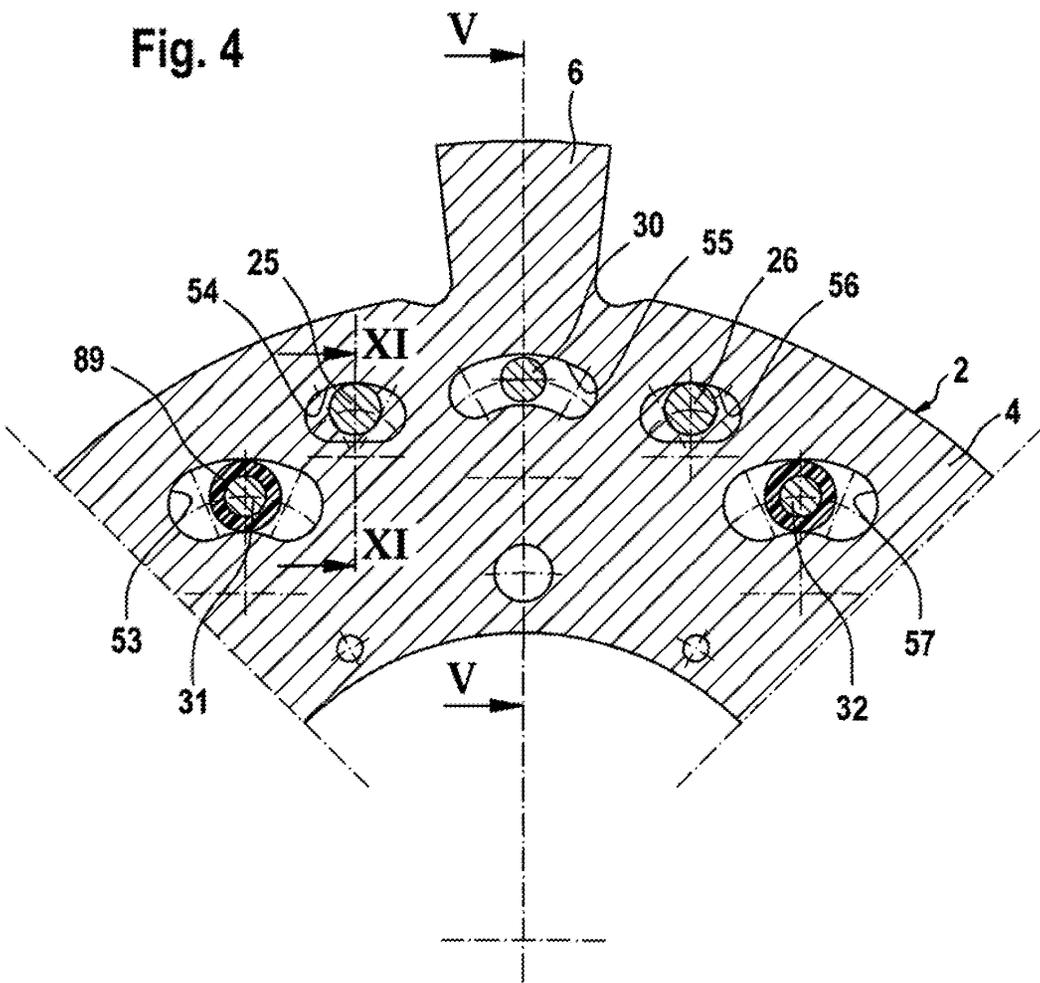


Fig. 3





DE 10 2006 028 556 A1 2007.01.18

Fig. 6

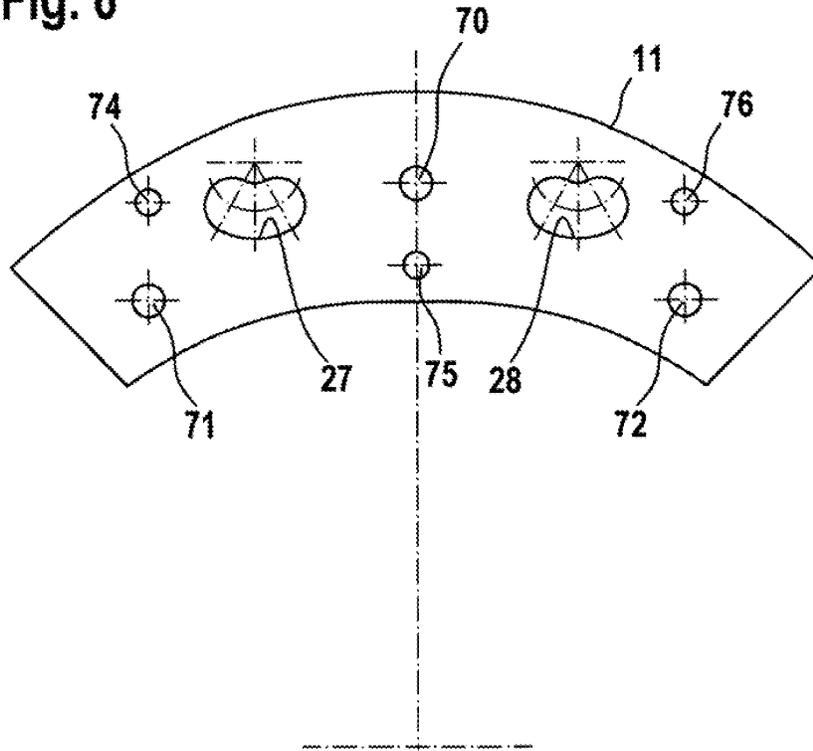


Fig. 7

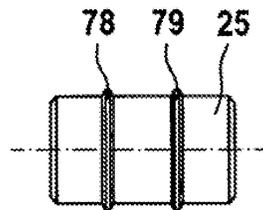


Fig. 8

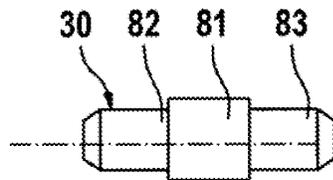


Fig. 9

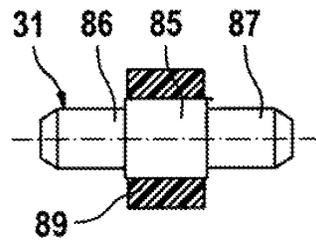


Fig. 10

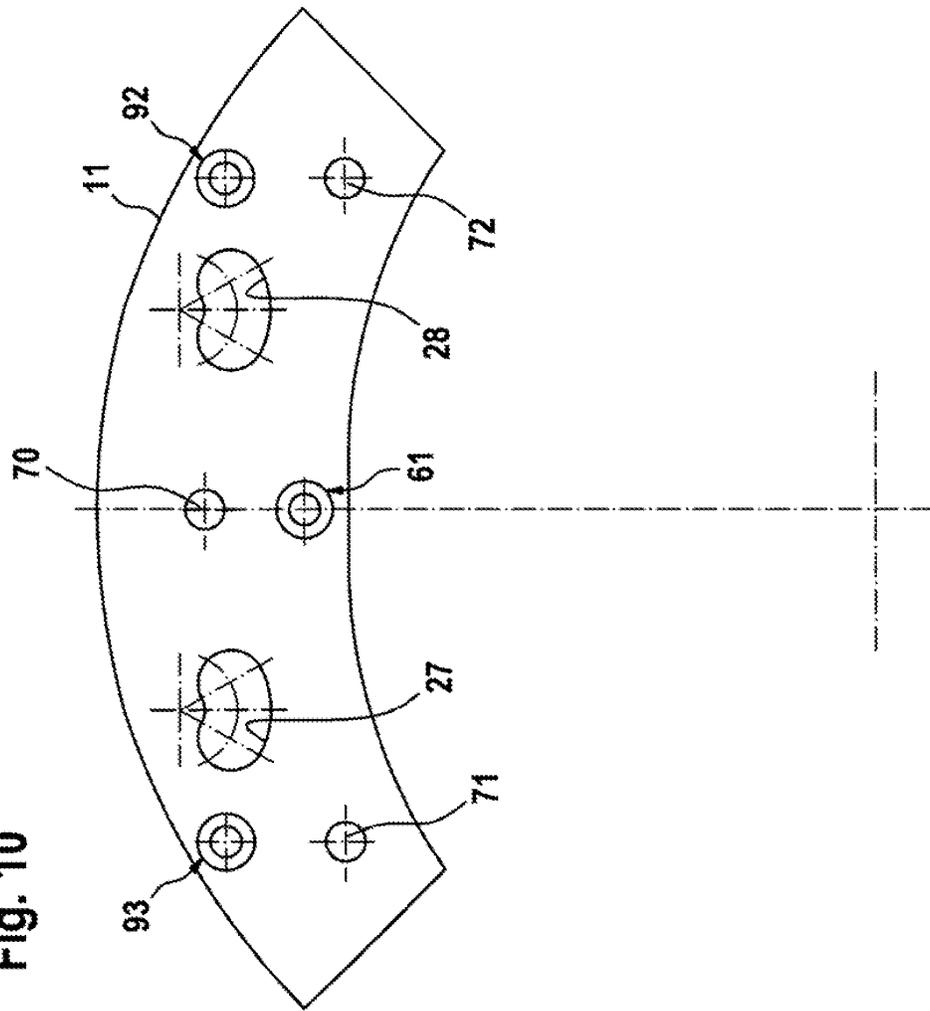


Fig. 11

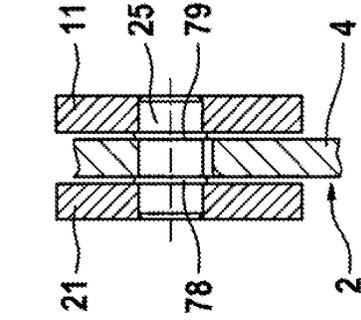


Fig. 12

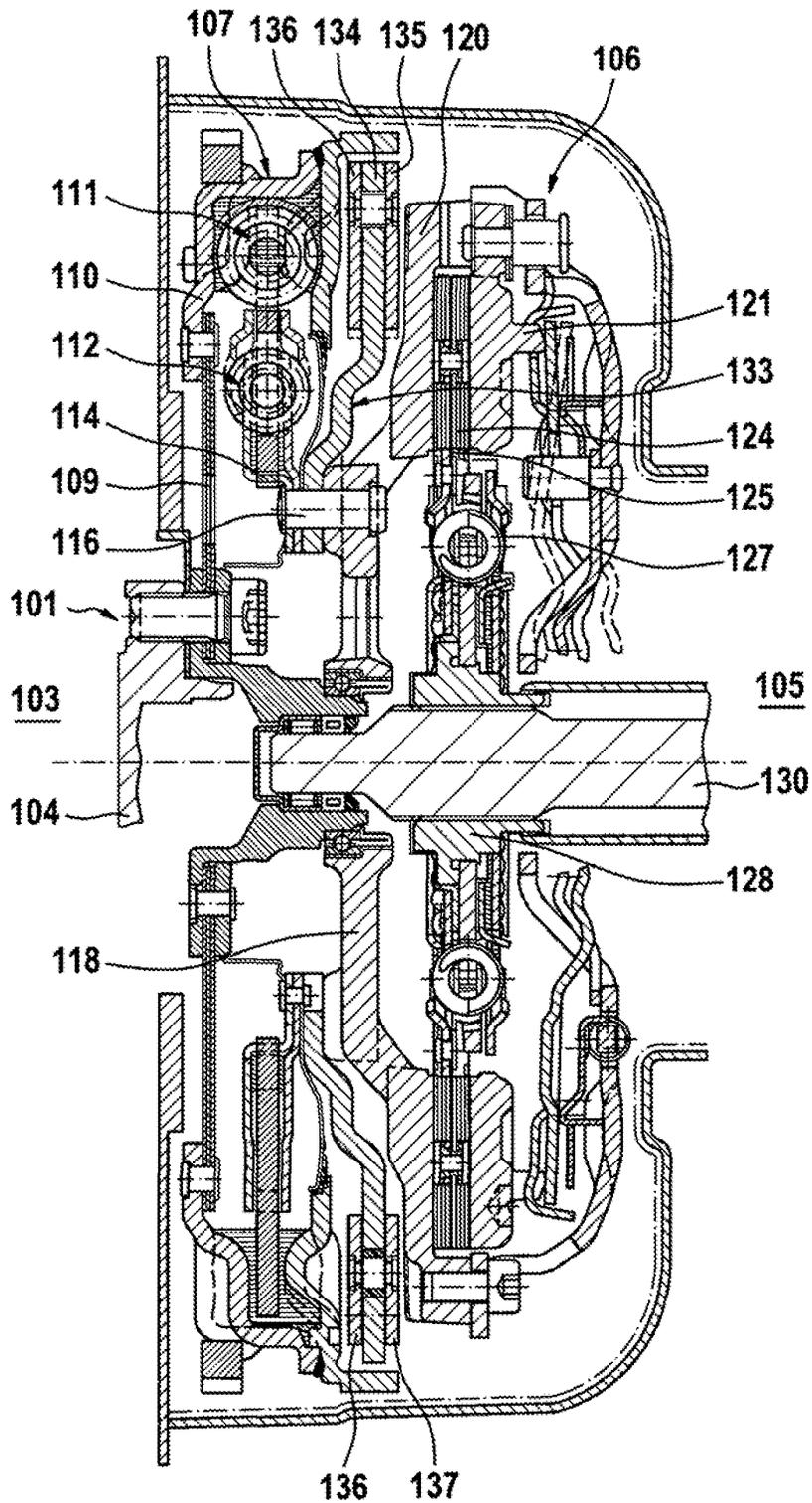


Fig. 13

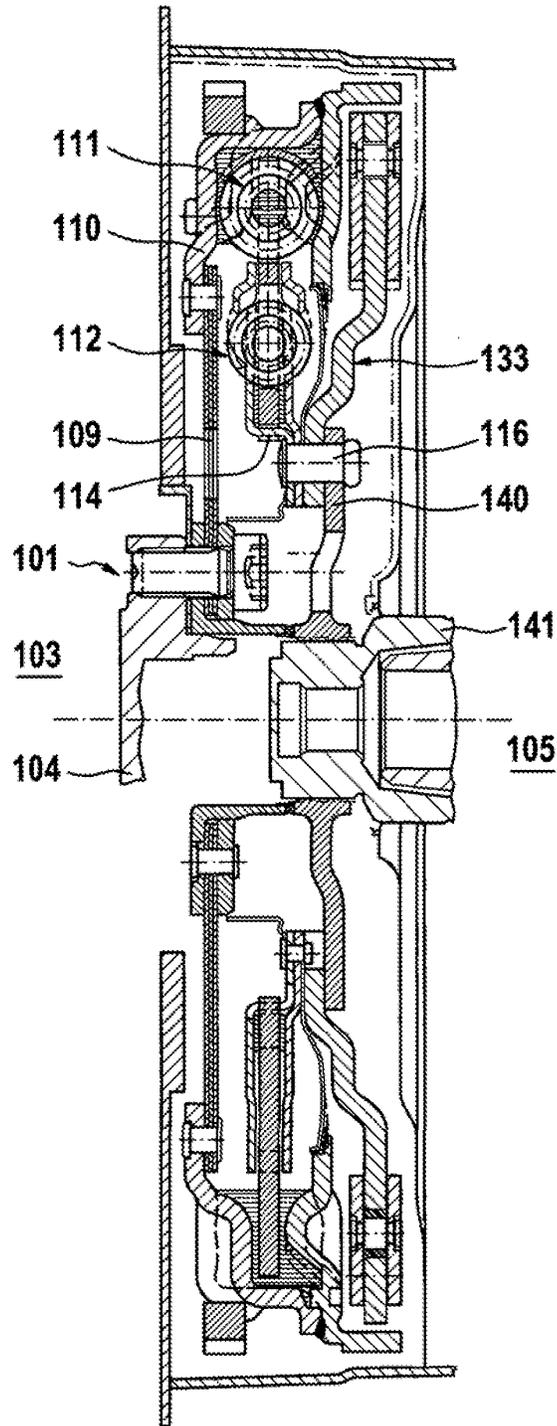


Fig. 14

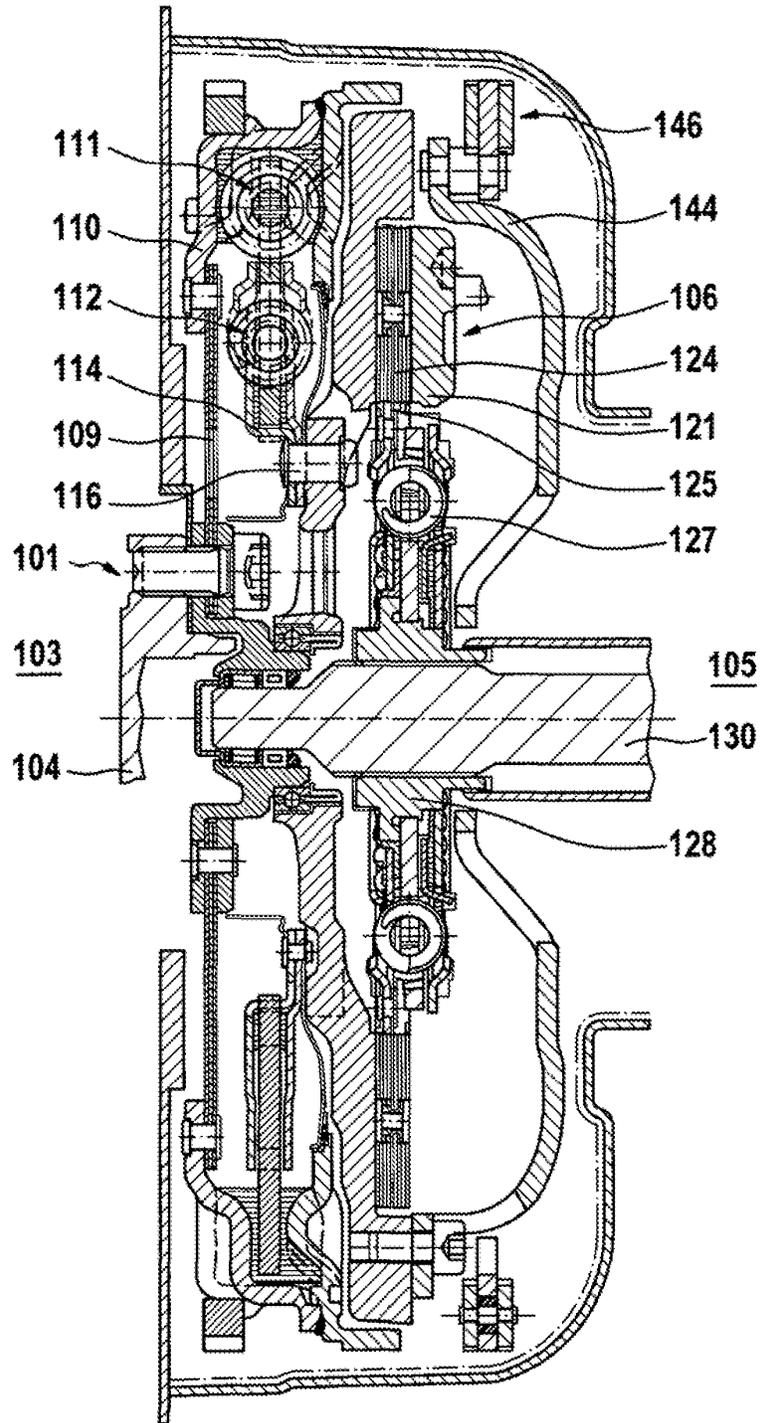


Fig. 15

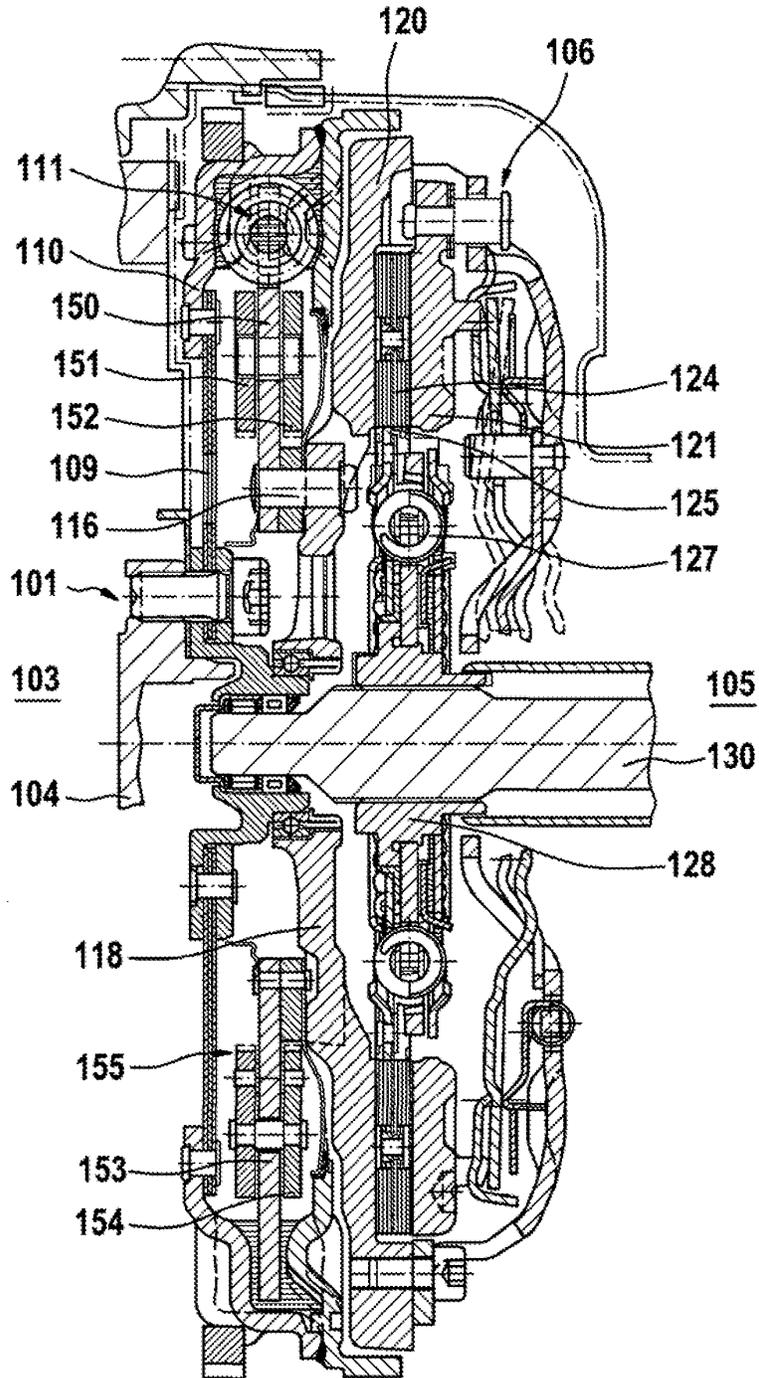


Fig. 16

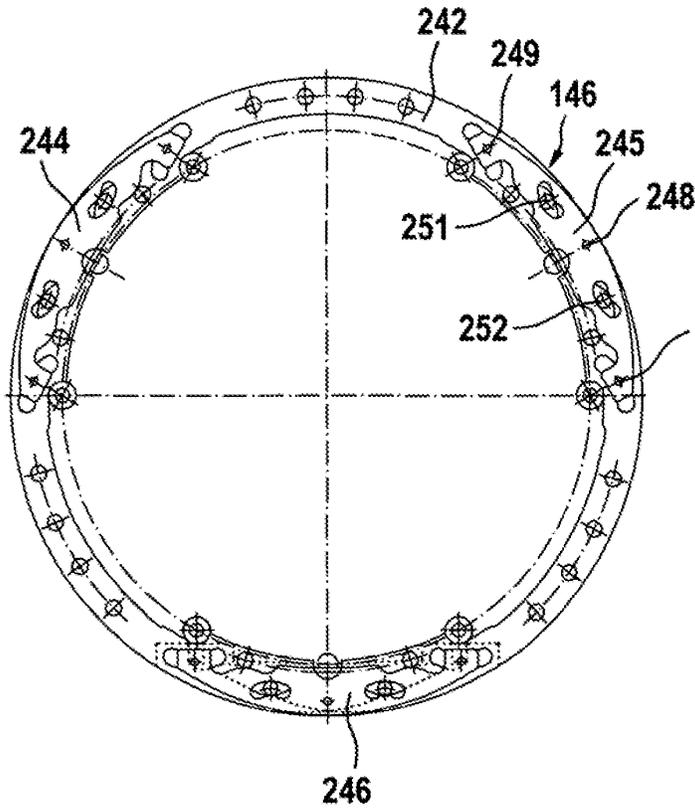


Fig. 17

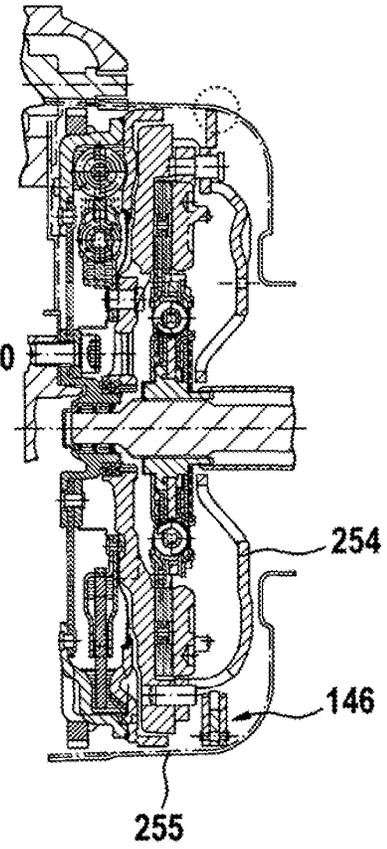


Fig. 18

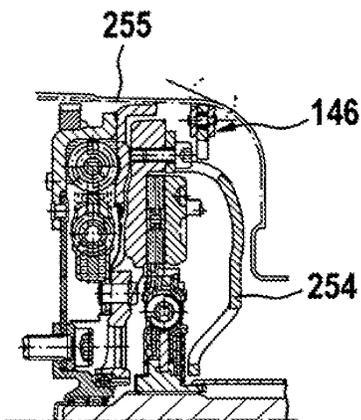
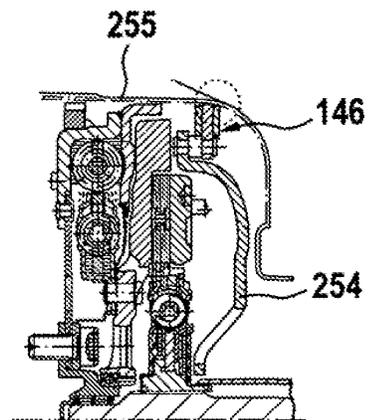
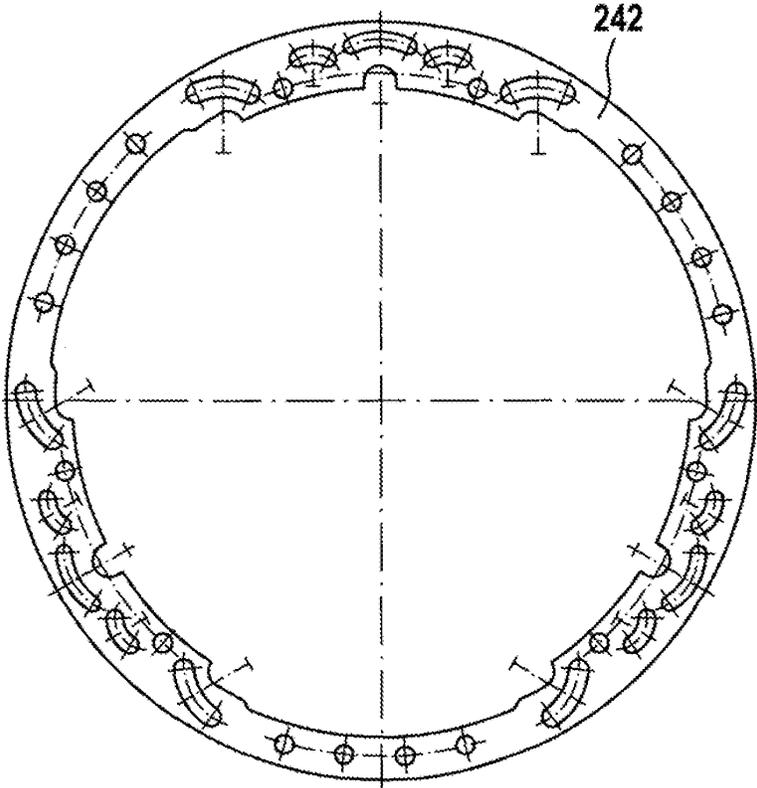


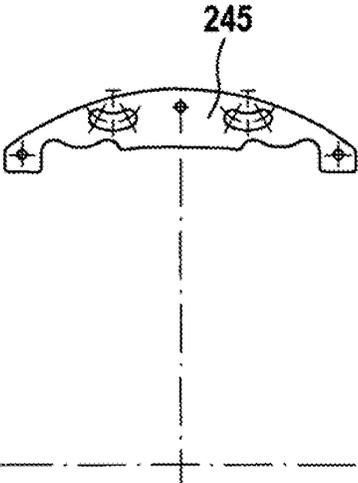
Fig. 19



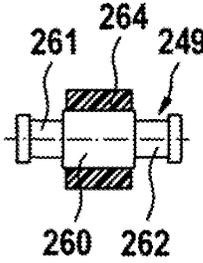
**Fig. 20**



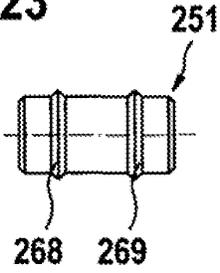
**Fig. 21**



**Fig. 22**



**Fig. 23**





<b>Abstract of DE102008057648</b>	<b>Print</b>	<b>Copy</b>	<b>Contact Us</b>	<b>Close</b>
-----------------------------------	--------------	-------------	-------------------	--------------

**Result Page**

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to a power transmission apparatus, in particular to the power transmission between a prime mover and an output, a comprising absorber arrangement with at least two dampers switchable in series and an number of revolutions-adaptive Tilger. The invention is characterised in that of the number of revolutions-adaptive Tilger at least in a force river direction over the absorber arrangement between the dampers arranged is.

▲ top



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 057 648 A1** 2009.06.04

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 057 648.4**  
 (22) Anmeldetag: **17.11.2008**  
 (43) Offenlegungstag: **04.06.2009**

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>: **F16F 15/14 (2006.01)**  
**F16D 3/12 (2006.01)**

(66) Innere Priorität:  
**10 2007 057 448.9 29.11.2007**

(72) Erfinder:  
 Degler, Mario, 76534 Baden-Baden, DE; Krause,  
 Thorsten, 77815 Bühl, DE; Schenck, Kai, 77654  
 Offenburg, DE; Werner, Markus, 77815 Bühl, DE;  
 Engelmann, Dominique, Offendorf, FR

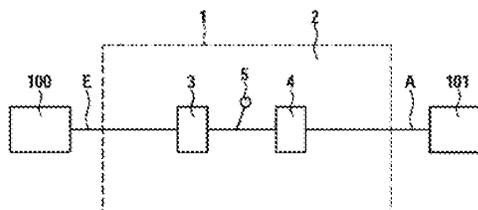
(71) Anmelder:  
**LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs  
 KG, 77815 Bühl, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb, umfassend eine Dämpferanordnung mit zumindest zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern und einem drehzahladaptiven Tilger.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger zumindest in einer Kraftflussrichtung über die Dämpferanordnung zwischen den Dämpfern angeordnet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb, umfassend einen Eingang und einen Ausgang und eine zwischen Eingang und Ausgang angeordnete Dämpferanordnung mit zumindest zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern und einem drehzahladaptiven Tilger.

**[0002]** Kraftübertragungsvorrichtungen in Antriebssträngen zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb sind in unterschiedlichster Ausführung aus dem Stand der Technik bekannt. Wird als Antriebsmaschine eine Verbrennungskraftmaschine eingesetzt, tritt an der Kurbelwelle eine die Rotationsbewegung überlagernde Drehbewegung auf, deren Frequenz sich mit der Drehzahl der Welle ändert. Zur Reduzierung werden Tilgeranordnungen eingesetzt. Bei diesen handelt es sich um eine Zusatzmasse, die über ein Federsystem an das Schwingungssystem angekoppelt ist. Die Wirkungsweise des Schwingungstilgers beruht darauf, dass bei einer bestimmten Erregerfrequenz die Hauptmasse in Ruhe verbleibt, während die Zusatzmasse eine erzwungene Schwingung ausführt. Da sich die Erregerfrequenz mit der Drehzahl der Antriebsmaschine ändert, während die Eigenfrequenz des Tilgers konstant bleibt, tritt dieser Tilgerseffekt jedoch nur bei einer bestimmten Drehzahl ein. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 102 36 752 A1 vorbekannt. Bei dieser steht die Antriebsmaschine über mindestens ein Anfahrerelement, insbesondere eine Kupplung oder einen hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler mit einem oder mehreren Getriebeteilen in Verbindung. Dabei ist ein schwingungsfähiges Feder-Masse-System nicht in Reihe mit dem Antriebsstrang verbunden, sondern befindet sich in Parallelschaltung zu diesem, wodurch die Elastizität des Antriebsstranges nicht beeinträchtigt wird. Dieses schwingungsfähige Feder-Masse-System fungiert als Tilger. Dieser ist gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung in Verbindung mit der Wandlerüberbrückungskupplung zur Vermeidung etwaiger Kraftstöße beim Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung dieser zugeordnet. Gemäß einer Weiterbildung ist es ferner vorgesehen, dem Anfahrerelement einen Torsionsdämpfer mit zwei Torsionsdämpferstufen nachzuschalten, wobei dieser sich im Kraftfluss des Antriebsstranges befindet. Dabei wird das Feder-Masse-System zwischen der ersten Torsionsdämpferstufe und der zweiten Torsionsdämpferstufe angeordnet, wodurch sich ein besonders gutes Übertragungsverhalten ergeben soll. Das Feder-Masse-System kann über eine veränderliche Eigenfrequenz zur Nutzung in einem breiteren Frequenzband verfügen, wobei diese über eine Steuerung oder Regelung beeinflussbar ist.

**[0003]** Aus der Druckschrift DE 197 81 582 T1 ist ferner eine Kraftübertragungsvorrichtung vorbekannt, die eine Flüssigkeitskupplung umfasst, und eine Einrichtung zur Überbrückung dieser, wobei eine Mechanismenanordnung vorgesehen ist, die der Steuerung der Relativverdrehung zwischen der Eingangs- und Ausgangseinrichtung der Leistungsübertragungseinrichtung dient.

**[0004]** Um die Wirkung einer Erregung über einen breiten, vorzugsweise den gesamten Drehzahlbereich einer Antriebsmaschine zu tilgen, werden entsprechend DE 198 31 160 A1 drehzahladaptive Schwingungstilger in Antriebssträngen vorgesehen, die über einen größeren Drehzahlbereich Drehschwingungen, idealerweise über den gesamten Drehzahlbereich der Antriebsmaschine tilgen können, indem die Eigenfrequenz proportional zur Drehzahl ist. Diese arbeiten nach dem Prinzip eines Kreisbeziehungswise Fliehkraftpendels im Fliehkraftfeld, welches in bekannter Weise bereits zur Tilgung von Kurbelwellenschwingungen für Verbrennungskraftmaschinen genutzt wird. Bei diesem sind Trägheitsmassen um eine Rotationsachse pendelnd gelagert, die bestrebt sind, bei Einleitung einer Drehbewegung diese in größtmöglichem Abstand zu umkreisen. Die Drehschwingungen führen zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen. Dabei sind unterschiedliche Systeme bekannt, bei denen sich die Trägheitsmassen relativ zur Drehmomenteinleitungsachse rein translatorisch auf einer kreisförmigen Bewegungsbahn bewegen oder aber wie gemäß DE 198 31 160 A1, bei welcher die Bewegungsbahn einen Krümmungsradius aufweist, der sich mit zunehmender Auslenkung der Trägheitsmasse aus der mittleren Position wenigstens abschnittsweise ändert.

**[0005]** Eine Anfahrereinheit, umfassend einen hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler sowie eine Einrichtung zur Überbrückung der Leistungsübertragung über den hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler ist aus der Druckschrift DE 199 26 696 A1 vorbekannt. Diese umfasst wenigstens eine Zusatzmasse, deren Schwerpunkt in Abhängigkeit von einer relativen Stellung der Getriebeelemente, bezogen auf eine Drehachse des Momentenübertragungswegs radial verlagerbar ist.

**[0006]** Aus der Druckschrift DE 10 2006 028 556 A1 ist eine Drehmomentübertragungsrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb vorbekannt, die neben einer schaltbaren Kupplungseinrichtung mindestens eine Drehschwingungsdämpfungseinrichtung umfasst. Dieser ist eine Fliehkraftpendeleinrichtung zugeordnet, die mehrere Pendelmassen aufweist, die mit Hilfe von Laufrollen an der Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angelenkt sind.

**[0007]** Häufig finden Mehrfachdämpfer in Kraftübertragungseinheiten Verwendung, die insbesondere in einzelnen Drehzahlbereichen wirken und auf diese in optimaler Weise abstimbar sind. Jedoch ist es auch mit diesen ohne erheblichen gesonderten Aufwand und zum Teil auch bauraumbedingt nicht möglich, den gesamten Drehzahlbereich einer Antriebsmaschine befriedigend hinsichtlich der Schwingungsdämpfung abzudecken.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kraftübertragungsvorrichtung der eingangs genannten Art, insbesondere eine Kraftübertragungsvorrichtung mit einer Mehrfachdämpferanordnung, umfassend zumindest zwei in zumindest einer Kraftflussrichtung betrachtet in Reihe geschaltete Dämpfer weiterzuentwickeln, um Drehungleichförmigkeiten in der Kraftübertragungsvorrichtung über den gesamten Betriebsbereich der Antriebsmaschine zu verringern oder ganz abzubauen.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0010]** Eine erfindungsgemäß ausgeführte Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb, umfassend eine Dämpferanordnung mit zumindest zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern und einem drehzahladaptiven Tilger ist dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger zumindest in einer Kraftflussrichtung über die Dämpferanordnung zwischen den Dämpfern angeordnet ist.

**[0011]** Unter einem drehzahladaptiven Tilger gemäß der Erfindung wird dabei eine Einrichtung verstanden, die kein Drehmoment überträgt, sondern geeignet ist, Erregungen über einen sehr breiten Bereich, vorzugsweise den vollständigen Drehzahlbereich einer Antriebsmaschine zu tilgen. Die Eigenfrequenz eines drehzahladaptiven Tilgers ist proportional zur Drehzahl, insbesondere der Drehzahl der anliegenden Maschine.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht insbesondere in einer Kraftflussrichtung, welche vorzugsweise immer im Hauptarbeitsbereich genutzt wird, eine Reduzierung oder Vermeidung der Einleitung von Drehungleichförmigkeiten in den Antriebsstrang. Ferner kann das gesamte Dämpfungssystem besser an die zu tilgenden Drehschwingungen ohne erhebliche zusätzliche Modifikationen der einzelnen Dämpfer angepasst werden.

**[0013]** Die Kraftübertragungsvorrichtung kann verschiedenartig ausgeführt sein. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung handelt es sich um eine kombinierte Anfahrereinheit, die auch als Multi-

funktionseinheit zum Einsatz gelangen kann. Diese umfasst eine hydrodynamische Komponente, mit zumindest einem als Pumpenrad fungierenden Primärrad und einem als Turbinenrad fungierenden Sekundärrad, die einen Arbeitsraum miteinander bilden, wobei das Turbinenrad wenigstens mittelbar drehfest mit dem Ausgang der Kraftübertragungsvorrichtung verbunden ist und die Kopplung über zumindest einen Dämpfer der Dämpferanordnung erfolgt, wobei der drehzahladaptive Tilger wenigstens mittelbar drehfest mit dem Sekundärrad verbunden ist. Der Begriff „wenigstens mittelbar“ bedeutet, dass die Kopplung entweder direkt erfolgen kann, frei von der Zwischenschaltung weiterer Übertragungselemente oder aber indirekt durch Kopplung mit weiteren Übertragungselementen beziehungsweise über diese.

**[0014]** Durch die Zuordnung des drehzahladaptiven Tilgers zum Turbinenrad kann dieses aufgrund der Anbindung des Turbinenrades an den Antriebsstrang, insbesondere die Dämpferanordnung vorzugsweise in allen Betriebszuständen wirksam sein.

**[0015]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der drehzahladaptive Tilger direkt drehfest mit dem Sekundärrad verbunden. Dadurch sind Anordnungen möglich, die unabhängig von der Dämpferanordnung realisiert werden können, aufgrund der Kopplung des Sekundärrades mit der Dämpferanordnung wird jedoch die Wirkung nicht beeinträchtigt.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausführung ist der drehzahladaptive Tilger mit einem Dämpfer der Dämpferanordnung verbunden. Durch diese Ausführung ist eine unmittelbare Zuordnung zum Dämpfungssystem möglich. Dabei kann die Kopplung direkt mit einem Element eines Dämpfers erfolgen, das direkt drehfest mit dem Sekundärrad verbunden ist oder aber einem Element des anderen Dämpfers, das mit dem drehfest mit dem Sekundärrad verbundenen Dämpferelement des einen Dämpfers verbunden ist. Dadurch ergeben sich verschiedene Anordnungsmöglichkeiten für den drehzahladaptiven Tilger, wobei in Abhängigkeit der Bauraumgegebenheiten die optimalste Anordnung auswählbar ist, ohne die Funktion zu beeinträchtigen.

**[0017]** Der drehzahladaptive Tilger kann als separat vormontierbares Bauteil ausgeführt werden. Der drehzahladaptive Tilger kann dadurch mit standardisierten Komponenten ohne die Erforderlichkeit von deren Modifizierung kombiniert werden. Ferner ist ein einfacher Austausch gegeben. Der drehzahladaptive Tilger kann ferner auf Halde vormontiert und gelagert werden.

**[0018]** Gemäß einer zweiten Ausführung wird der drehzahladaptive Tilger beziehungsweise Bestandteile von diesem, insbesondere der Trägheitsmassenträgereinrichtung als Bestandteil eines der An-

schlusselemente ausgebildet, wobei das Anschlusselement entweder von einem Element eines Dämpfers der Dämpferanordnung oder aber bei direkter Ankopplung an das Sekundärrad beziehungsweise Turbinenrad vom Turbinenrad gebildet wird. Diese Ausführung ist zwar durch die erforderliche Modifikation der entsprechenden Anschlusselemente charakterisiert, jedoch wird dadurch insbesondere in axialer Richtung in Einbaulage, vom Eingang zum Ausgang betrachtet, Bauraum gespart, da der drehzahladaptive Tilger nicht mehr als separates Element zwischen anderen Elementen angeordnet werden muss.

**[0019]** Bei separater Ausführung des drehzahladaptiven Tilgers kann dieser bei der Integration über Befestigungselemente mit den Anschlusselementen verbunden werden, die ohnehin vorhanden sind, indem der Anschlussbereich des drehzahladaptiven Tilgers in den Befestigungsbereich zwischen Anschlusselementen gelegt wird und vorzugsweise die ohnehin erforderlichen Befestigungselemente zur Ankopplung des Tilgers genutzt werden.

**[0020]** Bezüglich der Ausbildung der einzelnen Dämpfer selbst besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten. Die Dämpferanordnung ist, wie bereits ausgeführt, zumindest in einer Kraftflussrichtung als Reihendämpfer ausgebildet. Die einzelnen Dämpfer der Dämpferanordnung können wiederum als einzelne Dämpfer oder aber als Reihen- oder Paralleldämpferanordnungen ausgeführt sein. Dadurch können die einzelnen realisierbaren Dämpfungsstufen hinsichtlich der mit diesen erzielbaren Dämpfungskennlinien weiter beeinflusst werden, und so gegebenenfalls auf bestimmte Erfordernisse optimaler abgestimmt werden.

**[0021]** Bezüglich der Anordnung der Dämpfer besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Diese Möglichkeiten sind jedoch wiederum abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Dämpfer. Dabei wird zwischen der Anordnung in funktionaler und in räumlicher Richtung unterschieden. In räumlicher Richtung, insbesondere in axialer Richtung zwischen dem Eingang und dem Ausgang der Kraftübertragungsvorrichtung betrachtet, kann die räumliche Anordnung der Dämpfer zueinander innerhalb der Dämpferanordnung in axialer und/oder radialer Richtung versetzt zueinander erfolgen. Vorzugsweise werden immer in radialer Richtung versetzte Anordnungen gewählt, da hier eine optimalere Bauraumaussnutzung durch die überdeckte Anordnung möglich ist. Ferner entstehen durch die versetzte Anordnung in radialer Richtung im Bereich des Außenumfanges des einen Dämpfers in der Verlängerung in radialer Richtung des zweiten Dämpfers betrachtet, Zwischenräume, die idealerweise für die Anordnung des drehzahladaptiven Tilgers genutzt werden können und somit eine platzsparende Anordnung ermöglichen.

**[0022]** Rein funktional kann zumindest einer der Dämpfer konkret in einem der Leistungszeige angeordnet sein, ohne im anderen Leistungszeig als elastische Kupplung zu wirken. In diesem Fall fungiert der Dämpfer dann im anderen Leistungszeig als reiner Tilger. Diesbezüglich werden zwei Ausführungen unterschieden, wobei die erste durch die Anordnung des in Kraftflussrichtung ersten Dämpfers im Kraftfluss vom Eingang zum Ausgang betrachtet, im mechanischen Leistungszeig charakterisiert ist, während im zweiten Fall die Anordnung im hydrodynamischen Leistungszeig erfolgt. Der zweite Dämpfer der Dämpferanordnung ist dann beiden Zweigen funktional zwar in Reihe nachgeschaltet, jedoch als Tilger wirksam. Dadurch ist in Kraftflussrichtung vom Eingang zum Ausgang betrachtet, immer ein Dämpfer wirksam. Diesem wird, gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung auch der drehzahladaptive Tilger zugeordnet.

**[0023]** Die Ausführung des drehzahladaptiven Tilgers selbst kann vielgestaltig erfolgen. Allen Ausführungen gemeinsam ist, dass diese durch eine Trägheitsmassenträgereinrichtung charakterisiert sind, die sich in radialer Richtung erstreckt, wobei die Erstreckung als ebenes Scheibenelement oder aber als ein entsprechend geformtes Bauteil erfolgen kann. Dieses ist koaxial zur Rotationsachse der Kraftübertragungsvorrichtung angeordnet. Um diese sind an der Trägheitsmassenträgereinrichtung Trägheitsmassen pendelnd gelagert, wobei vorzugsweise jeweils beidseitig der Trägheitsmassenträgereinrichtung entsprechende Trägheitsmassen frei von Versatz zueinander angeordnet sind. Diese pendelnd gelagerten Trägheitsmassen erfahren unter dem Fliehkrafterfluss eine Auslenkung in radialer Richtung. Das Grundprinzip des drehzahladaptiven Tilgers, welcher wie ein Fliehkraftpendel funktioniert, ist dabei durch die pendelnd gelagerten Massen an der Trägheitsmassenträgereinrichtung charakterisiert. Diese können durch Zusatzmaßnahmen weiter modifiziert werden, beispielsweise zur Verbesserung der Geräuschentwicklung oder Erweiterung ihres möglichen Wirkungsbereiches. Derartige Ausführungen sind hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt, weshalb hier im Einzelnen auf die Ausbildung von Fliehkraftpendeln nicht weiter eingegangen wird.

**[0024]** Drehzahladaptive Tilger können dabei räumlich vor der Dämpferanordnung, hinter der Dämpferanordnung zwischen den einzelnen Dämpfern der Dämpferanordnung angeordnet werden. Jede dieser Anordnungen kann im Hinblick auf die konkreten Gegebenheiten von besonderer Bedeutung sein. Anordnungen zwischen den beiden Dämpfern sind jedoch anzustreben, um hier ohnehin vorhandenen und unter Umständen nicht genutzten Bauraum optimal auszunutzen zu können.

**[0025]** Gemäß einer besonders vorteilhaften Aus-

führung ist der drehzahladaptive Tilger immer auf die Ordnung der Anregung der Antriebseinheit, insbesondere Antriebsmaschine ausgelegt. Dabei wird in Kraftübertragungsvorrichtungen mit hydrodynamischer Komponente der durch den Fliehölldruck verringerte Fliehkrafteinfluss auf die einzelne Trägheitsmasse mit berücksichtigt. Die Berücksichtigung erfolgt durch Ausbildung und Auslegung auf eine um einen Bereich zwischen 0,05 bis 0,5 höhere Ordnung als für Ausführungen frei von diesem, d. h. im Trockenen wirkenden Tilgern.

**[0026]** Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

**[0027]** Fig. 1a-Fig. 1d verdeutlichen in schematisiert vereinfachter Darstellung mögliche Grundkonfigurationen von Kraftübertragungsvorrichtungen mit funktionaler Anordnung drehzahladaptiver Tilger;

**[0028]** Fig. 2 verdeutlicht anhand eines Axialschnittes eine erste Ausführung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Kraftübertragungsvorrichtung;

**[0029]** Fig. 3 verdeutlicht anhand eines Axialschnittes eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Kraftübertragungsvorrichtung;

**[0030]** Fig. 4 verdeutlicht beispielhaft eine Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers in einer Ansicht von rechts;

**[0031]** Fig. 5 verdeutlicht eine Möglichkeit der direkten Kopplung des drehzahladaptiven Tilgers mit dem Turbinenrad;

**[0032]** Fig. 6a-Fig. 6d verdeutlichen mögliche Konfigurationen von Dämpferanordnung mit Angabe der Anbindungsmöglichkeiten für einen drehzahladaptiven Tilger;

**[0033]** Fig. 7 verdeutlicht anhand eines Diagramms die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung gegenüber einer Ausführung frei von einem drehzahladaptiven Tilger.

**[0034]** Die Fig. 1a verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer erfindungsgemäß ausgeführten Kraftübertragungsvorrichtung 1 zur Leistungsübertragung in Antriebssträngen, insbesondere in Antriebssträngen von Fahrzeugen. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 dient dabei der Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine 100, die beispielsweise als Verbrennungskraftmaschine ausgeführt sein kann, und einem Abtrieb 101. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 umfasst dazu zumindest einen Eingang E und zumindest einen Ausgang A. Der Eingang E ist dabei wenigstens mittelbar mit der Antriebsmaschine 100 ver-

bunden, der Ausgang A wenigstens mittelbar mit den anzutreibenden Aggregaten 101, beispielsweise in Form eines Getriebes. „Wenigstens mittelbar“ bedeutet dabei, dass die Kopplung entweder direkt, d. h. frei von weiteren zwischengeordneten Übertragungselementen oder indirekt über weitere Übertragungselemente erfolgen kann. Die Begriffe „Eingang“ und „Ausgang“ sind dabei in Kraftflussrichtung von einer Antriebsmaschine zu einem Abtrieb betrachtet in funktionaler Weise zu verstehen und nicht auf konstruktive Detailausführungen beschränkt.

**[0035]** Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 umfasst eine Dämpferanordnung 2, welche zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A angeordnet ist. Die Dämpferanordnung 2 umfasst zumindest zwei in Reihe schaltbare Dämpfer 3 und 4, die Dämpferstufen bilden, sowie einen drehzahladaptiven Tilger 5. Unter einem drehzahladaptiven Tilger 5 wird dabei eine Vorrichtung zum Tilgen von Drehungleichförmigkeiten verstanden, über welche keine Leistungsübertragung erfolgt, sondern über die Drehschwingungen über einen größeren Drehzahlbereich, vorzugsweise den gesamten Drehzahlbereich, getilgt werden können, indem Trägheitsmassen fliehkraftbedingt bestrebt sind, eine Drehmomenteinleitungsachse mit maximalem Abstand zu umkreisen. Der drehzahladaptive Tilger 5 wird dabei von einer Fliehkraftpendelvorrichtung gebildet. Die Eigenfrequenz des Tilgers 5 ist proportional zur Drehzahl des anregenden Aggregates, insbesondere der Antriebsmaschine 100. Die Überlagerung der Drehbewegung durch Drehschwingungen führt zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen. Erfindungsgemäß ist der drehzahladaptive Tilger 5 im Kraftfluss in zumindest einer der theoretisch möglichen Kraftflussrichtungen über die Dämpferanordnung 2 betrachtet zwischen den beiden Dämpfern 3 und 4 der Dämpferanordnung 2 zwischengeschaltet. Neben der Dämpfung von Schwingungen über die einzelnen Dämpfer 3 und 4 arbeitet der drehzahladaptive Tilger 5 dabei bei unterschiedlichen Frequenzen.

**[0036]** Für die Ausführung der Dämpfer 3, 4 der Dämpferanordnung 2 und deren Anbindung in Kraftübertragungsvorrichtungen 1 mit weiteren Komponenten bestehen eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Dabei wird insbesondere bei Ausführungen mit hydrodynamischer Komponente 6 und Einrichtung 7 zu deren zumindest teilweisen Überbrückung zwischen Ausführungen mit einer Reihenschaltung der Dämpfer 3 und 4 in ihrer Funktion als elastische Kupplung, d. h. Drehmomentenübertragung und Dämpfung in beiden Leistungszweigen oder aber zumindest bei Leistungsübertragung über eine der Komponenten mit Reihenschaltung der Dämpfer 3, 4 als elastische Kupplungen und bei Leistungsübertragung über die andere Komponente mit Wirkung eines der Dämpfer 3 oder 4 als elastische Kupplung und Wirkung des anderen Dämpfers 4 oder 3 als Tilger unterschieden.

[0037] Die **Fig. 1b** verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Ausführung der Kraftübertragungsvorrichtung 1 mit einer Dämpferanordnung 2 mit integrierter drehzahladaptiven Tilger 5, umfassend zumindest eine hydrodynamische Komponente 6 und eine Einrichtung 7 zur zumindest teilweisen Umgehung der Kraftübertragung über die hydrodynamische Komponente 6. Die hydrodynamische Komponente 6 umfasst zumindest ein bei Kopplung mit dem Eingang E und Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A als Pumpenrad P fungierendes Primärrad und ein wenigstens mittelbar mit dem Ausgang A drehfest gekoppeltes und bei Leistungsübertragung von Eingang E zum Ausgang A als Turbinenrad T fungierendes Sekundärrad, die einen Arbeitsraum AR bilden. Die hydrodynamische Komponente 6 kann als hydrodynamische Kupplung, welche mit Drehzahlwandlung arbeitet, ausgebildet sein oder aber in einer besonders vorteilhaften Ausführung als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler, wobei bei Leistungsübertragung über den hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler immer gleichzeitig eine Drehmoment- und Momentenwandlung erfolgt. In diesem Fall umfasst die hydrodynamische Komponente 6 zumindest noch ein weiteres sogenanntes Leitrad L, wobei dieses je nach Ausführung entweder ortsfest oder aber drehbar gelagert sein kann. Das Leitrad L kann sich ferner über einen Freilauf abstützen. Die hydrodynamische Komponente 6 ist dabei zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A angeordnet. Diese beschreibt im Kraftfluss zwischen Eingang E und Ausgang A über die hydrodynamische Komponente 6 betrachtet einen ersten Leistungszweig I. Die Einrichtung 7 zur Umgehung der hydrodynamischen Komponente 6 ist vorzugsweise in Form einer sogenannten Überbrückungskupplung, bei welcher es sich im einfachsten Fall um eine schaltbare Kupplungseinrichtung handelt. Diese kann als synchron schaltbare Kupplungseinrichtung ausgeführt sein. In der Regel wird diese jedoch als reibschlüssige Kupplung, vorzugsweise in Scheibenbauweise ausgeführt. Die Kupplungseinrichtung ist ebenfalls zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A angeordnet und beschreibt bei Leistungsübertragung über diese einen zweiten Leistungszweig II, in welchem die Leistungsübertragung mechanisch erfolgt. Dabei ist die Dämpferanordnung 2 der Einrichtung 7 in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A nachgeordnet und des Weiteren der hydrodynamischen Komponente 6. Der drehzahladaptive Tilger 5 ist damit sowohl der hydrodynamischen Komponente 6 als auch der mechanischen Kupplung in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A betrachtet nachgeordnet. Dies wird dadurch erreicht, dass der drehzahladaptive Tilger 5 in Form des Fliehkraftpendels wenigstens mittelbar drehfest mit dem als Turbinenrad T in zumindest einem Betriebszustand fungierenden Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente 6 und ferner auch mit dem Ausgang der Einrichtung 7 verbunden ist.

[0038] Die **Fig. 1a** und **Fig. 1b** verdeutlichen lediglich in schematisiert stark vereinfachter Darstellung die Grundanordnung in einer erfindungsgemäßen Kraftübertragungsvorrichtung 1 mit einem drehzahladaptiven Tilger 5 zwischen zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern 3 und 4, wobei die Dämpfer 3 und 4 zumindest in einer der Kraftflussrichtungen, hier in beiden in Reihe geschaltet sind und als Vorrichtungen zur Dämpfung von Schwingungen wirken, das heißt quasi als elastische Kupplung, unabhängig davon, wie die einzelnen Dämpfer 3 und 4 tatsächlich ausgeführt sind.

[0039] Die **Fig. 1c** und **Fig. 1d** verdeutlichen in schematisiert vereinfachter Darstellung entsprechend **Fig. 1b** in Analogie eine weitere erfindungsgemäße ausgestaltete Kraftübertragungsvorrichtung, wobei jedoch hier die beiden Dämpfer 3 und 4 jeweils nur in einer Kraftflussrichtung in einem Leistungszweig I oder II in ihrer Funktion als elastische Kupplung in Reihe geschaltet sind. Gemäß **Fig. 1c** ist dabei die Anordnung aus den beiden in Reihe geschalteten Dämpfern 3 und 4 im Kraftfluss in Kraftflussrichtung, zwischen Eingang E und Ausgang A betrachtet, immer dem mechanischen Leistungszweig II nachgeschaltet. Die Anbindung der hydrodynamischen Komponente 6, insbesondere dem Turbinenrad T, erfolgt hier zwischen den beiden Dämpfern 3 und 4. Der drehzahladaptive Tilger 5 ist dabei in Kraftflussrichtung auch hier der hydrodynamischen Komponente 6 nachgeordnet. Dieser ist ebenfalls zwischen den beiden Dämpfern 3 und 4 angeordnet, wobei die Anbindung entweder direkt am Turbinenrad T oder aber an der Verbindung beziehungsweise im Bereich der Anbindung des Turbinenrades T an den Dämpfer 4 erfolgt.

[0040] Demgegenüber verdeutlicht die **Fig. 1d** eine Ausführung, bei welcher die beiden Dämpfer 3 und 4 in Reihenschaltung im Kraftfluss vom Eingang E zum Ausgang A immer der hydrodynamischen Komponente 6 nachgeordnet sind, wobei bei mechanischer Leistungsübertragung der Dämpfer 3 als Tilger wirkt, während der Dämpfer 4 vollständig als Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen in Form einer elastischen Kupplung wirksam ist. Auch hier erfolgt die Anbindung des drehzahladaptiven Tilgers 5 entweder unmittelbar dem Dämpfer 4 vorgeschaltet, und ist damit bei Leistungsübertragung über die hydrodynamische Komponente 6 mit dem Turbinenrad T wenigstens mittelbar, hier indirekt über den Dämpfer 3 gekoppelt. Ferner ist in dieser Ausführung auch bei rein mechanischer Leistungsübertragung im zweiten mechanischen Leistungszweig II der drehzahladaptive Tilger 5 immer wirksam, da dieser mit dem Dämpfer 4 zusammengeschaltet ist.

[0041] Die **Fig. 2** und **Fig. 3** verdeutlichen beispielhaft zwei besonders vorteilhafte Ausführungen erfindungsgemäß ausgestalteter Kraftübertragungsvor-

richtungen 1 einer Konfiguration gemäß Fig. 1c anhand eines Ausschnittes aus einem Axialschnitt durch diese.

**[0042]** Die Fig. 2 verdeutlicht dabei eine Ausführung mit separater Ausbildung des drehzahladaptiven Tilgers 5 und Anbindung an die Dämpferanordnung 2. Dieser ist als Fliehkraftpendeleinrichtung 8 ausgebildet und umfasst eine, vorzugsweise mehrere Trägheitsmassen 9.1, 9.2, die an einer Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 relativ gegenüber dieser bewegbar gelagert sind. Dabei erfolgt beispielsweise die Lagerung über Laufrollen 11. Die Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 ist hier als scheibenförmiges Element ausgeführt, welches einen Nabenteil 12 bildet, der in radialer Richtung bezogen auf die Rotationsachse R im radial inneren Bereich des scheibenförmigen Elementes ausgebildet ist oder aber auch mit einem derartigen Nabenteil 12 verbunden sein kann. Die Trägheitsmasseneinrichtung 10 ist vorzugsweise als ebenes scheibenförmiges Element oder zumindest ringscheibenförmiges Element ausgeführt. Denkbar sind auch Ausführungen mit im Querschnitt betrachtet ausgeformter Gestaltung, beispielsweise in Form von Blechformteilen. Vorzugsweise sind beidseits der Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 Trägheitsmassen 9.1 und 9.2 vorgesehen. Diese sind vorzugsweise im Bereich des radial äußeren Durchmessers der Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 über die Laufbahn 11 an dieser pendelnd gelagert. Aufgrund des Fliehkrafteinflusses stellen sich die Trägheitsmassen 9.1, 9.2 zumindest in radialer Richtung nach außen, ferner kann wenigstens eine Trägheitsmasse 9.1, 9.2 ausgehend von einer mittleren Position, in der sich der größte Abstand ihres Schwerpunktes S von der Mittenachse M, die der Rotationsachse R der Kraftübertragungsvorrichtung 1 entspricht, einstellt, relativ zum Nabenteil 12 entlang einer Bewegungsbahn in Auslenkungsposition hin und her bewegen, wobei sich der Abstand des Schwerpunktes S der wenigstens eine Trägheitsmasse 9.1, 9.2 gegenüber der mittleren Position verändert. Die Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 wird hier von einem separaten Element gebildet. Dadurch ist die gesamte Fliehkraftpendeleinheit 8 separat vormontierbar und kann als Baueinheit separat gelagert und gehandhabt werden.

**[0043]** Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 umfasst eine hydrodynamische Komponente 6, wobei hier lediglich ein Ausschnitt des als Turbinenrad T fungierenden Sekundärrades dargestellt ist, welches wenigstens mittelbar drehfest mit dem Ausgang A gekoppelt ist. Der Ausgang A wird hier beispielsweise von einer lediglich angedeuteten Welle 29, welche gleichzeitig beim Einsatz in Antriebssträngen für Kraftfahrzeuge von einer Getriebeeingangswelle gebildet werden kann oder einem mit dieser drehfest koppelbaren Element, insbesondere Nabe 12, gebildet. Die Nabe 12 wird auch als Dämpfernabe be-

zeichnet. Die Kopplung des Turbinenrades T mit dem Ausgang A erfolgt hier über die Dämpferanordnung 2, insbesondere den zweiten Dämpfer 4. Die Dämpferanordnung 2 umfasst zwei in Reihe schaltbare Dämpfer 3 und 4, wobei diese jeweils eine Dämpferstufe bilden und die beiden Dämpferstufen in radialer Richtung zueinander versetzt angeordnet sind und somit eine erste äußere und eine zweite innere Dämpferstufe bilden. Die Dämpfer 3 und 4 sind hier als Einzeldämpfer ausgeführt. Denkbar ist jedoch auch eine Ausbildung dieser als Reihen- oder Paralleldämpfer. Dabei ist vorzugsweise zur Realisierung der platz- und bauraumsparenden Anordnung die erste radiale Dämpferstufe als radial äußere Dämpferstufe ausgeführt, das heißt, diese ist auf einem größeren Durchmesser angeordnet als die zweite radial innere Dämpferstufe. Die beiden Dämpfer 3 und 4 beziehungsweise die durch diese gebildeten Dämpferstufen sind im Kraftfluss zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A betrachtet über die Einrichtung 7 zur Umgehung der hydrodynamischen Komponente 6 in Form der Überbrückungskupplung in Reihe geschaltet. Die Einrichtung 7 zur Überbrückung in Form der Überbrückungskupplung umfasst dabei einen ersten Kupplungsteil 13 und einen zweiten Kupplungsteil 14, die wenigstens mittelbar miteinander drehfest in Wirkverbindung bringbar sind, das heißt direkt oder indirekt über weitere Übertragungselemente. Die Kopplung erfolgt hier über Reibpaarungen, die von den ersten und zweiten Kupplungsteilen 13 und 14 gebildet werden. Der erste Kupplungsteil 13 ist dabei wenigstens mittelbar drehfest mit dem Eingang E, vorzugsweise direkt mit diesen verbunden, während der zweite Kupplungsteil 14 wenigstens mittelbar drehfest mit der Dämpferanordnung 2 gekoppelt ist, insbesondere dem ersten Dämpfer 3, vorzugsweise direkt mit dem Eingang des ersten Dämpfers 3. Erster und zweiter Kupplungsteil 13 und 14 umfassen im dargestellten Fall ein Innenlamellenpaket und ein Außenlamellenpaket, wobei hier im dargestellten Fall das Innenlamellenpaket aus in axialer Richtung an einem Innenlamellenträger gelagerten Innenlamellen besteht, die in axialer Richtung ausgerichtete Flächenbereiche ausbilden, die mit dazu komplementären Flächenbereichen an den am Außenlamellenträger des ersten Kupplungsteiles 13 angeordneten Außenlamellen in Wirkverbindung bringbar sind. Zumindest ein Teil der Innen- und ein Teil der Außenlamellen sind dazu in axialer Richtung an dem jeweiligen Lamellenträger verschiebbar gelagert. Der zweite Kupplungsteil 14 ist hier mit einem in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A als Eingangsteil des Dämpfers 3 fungierenden Element gekoppelt. Dieses wird als Primärteil 15 bezeichnet. Ferner umfasst der erste Dämpfer 3 einen Sekundärteil 16, wobei Primärteil 15 beziehungsweise Sekundärteil 16 über Mittel zur Drehmomentübertragung 17 und Mittel zur Dämpfungskopplung 18 miteinander gekoppelt sind, wobei die Mittel zur Dämpfungskopplung 18 von den Mitteln zur Drehmomentübertragung

17 und im einfachsten Fall von elastischen Elementen 19, insbesondere Federeinheiten 20, gebildet werden. Primärteil 15 und Sekundärteil 16 sind dabei in Umfangsrichtung relativ zueinander begrenzt verdrehbar. Dies gilt in Analogie auch für den zweiten Dämpfer 4, welcher hier als radial innen liegender Dämpfer und damit innerer Dämpfer ausgeführt ist. Dieser umfasst ebenfalls einen Primärteil 21 und einen Sekundärteil 22, die über Mittel zur Drehmomentübertragung 23 und Mittel zur Dämpfungskopplung 24 miteinander gekoppelt sind, wobei Primär- und Sekundärteil 21, 22 koaxial zueinander angeordnet sind und relativ zueinander begrenzt in Umfangsrichtung gegeneinander verdrehbar sind. Auch hier können die Mittel 23 zur Drehmomentübertragung von den Mitteln 24 zur Dämpfungskopplung gebildet werden beziehungsweise können diese in einem Bauelement funktional vereinheitlicht werden, vorzugsweise in Form von Federeinheiten 25. Primärteile und Sekundärteile 15, 16 beziehungsweise 21 und 22 der beiden Dämpfer 3 und 4 können dabei einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Vorzugsweise ist jeweils einer der beiden aus zwei miteinander drehfest gekoppelten Scheibenelementen ausgeführt, zwischen denen der jeweils andere Teil – Sekundärteil 22, 16 oder Primärteil 21, 15 – angeordnet ist.

[0044] Im dargestellten Fall fungieren hier jeweils der Primärteil 15 beziehungsweise 21 bei Leistungsübertragung zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A als Eingangsteil, während der Sekundärteil 16 beziehungsweise 22 als Ausgangsteil des jeweiligen Dämpfers 3, 4 fungiert. Der Eingangsteil und damit der Primärteil 15 des ersten Dämpfers 3 wird von einem scheibenförmigen Element in Form eines Mitnehmerscheiben 33 bezeichneten Elementen gebildet, die in axialer Richtung beidseitig des Primärteils 15 angeordnet und drehfest miteinander gekoppelt sind. Dabei ist der Sekundärteil 16 des ersten Dämpfers 3 mit dem Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 drehfest verbunden oder bildet mit diesem eine bauliche Einheit, wobei auch eine integrale Ausführung zwischen Primärteil 21 und Sekundärteil 16 möglich ist. Der Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 wird hier von zwei scheibenförmigen, auch als Mitnehmerscheiben 35 bezeichneten Elementen gebildet, während der Sekundärteil 22 von einem zwischen diesen in axialer Richtung angeordneten scheibenförmigen Element, insbesondere Flansch 34 gebildet wird, das heißt von einer Zwischenscheibe, die drehfest mit dem Ausgang A, hier insbesondere der Nabe 12, verbunden ist. Der Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 ist ferner drehfest mit dem Turbinenrad T, insbesondere Sekundärtrieb der hydrodynamischen Komponente 6 verbunden. Die Kopplung 30 erfolgt im einfachsten Fall über kraft- und/oder formschlüssige Verbindungen. Im dargestellten Fall ist eine Verbindung in Form einer Nietverbindung gewählt, wobei

die Nieten entweder als extrudierte Nieten oder als separate Nieten ausgeführt sein können. Ferner wird die Verbindung zwischen dem Sekundärteil 22 und dem Turbinenrad T genutzt, um die Kopplung 31 mit dem drehzahladaptiven Tilger 5 zu ermöglichen. Der drehzahladaptive Tilger 5, insbesondere die Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 in Form eines scheibenförmigen Elementes, ist hier in axialer Richtung zwischen dem von Mitnehmerscheiben 35 ausgebildeten Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 und dem Turbinenrad T beziehungsweise einem drehfest mit diesem gekoppelten Element angeordnet und verbunden. Bei dieser Ausführung ist aufgrund der separaten Bauweise keine besondere Spezifikation in der Ausgestaltung der Dämpferanordnung 2 erforderlich. Hier können standardisierte Bauteile gewählt werden, die um den drehzahladaptiven Tilger 5 ergänzt werden können. Der drehzahladaptive Tilger 5 kann somit als separat händelbare Baueinheit vormontiert und auch ausgetauscht werden. Ferner kann dieser beziehungsweise können Teile von diesen, insbesondere die Trägheitsmassen 9.1, 9.2 unter Ausnutzung des Bauraumes in radialer Richtung über dem zweiten Dämpfer 4 angeordnet werden. Die Anordnung des Tilgers 5 erfolgt hier in axialer Richtung betrachtet räumlich zwischen Dämpferanordnung 2 und hydrodynamischer Komponente 6.

[0045] Demgegenüber verdeutlicht die Fig. 3 eine besonders vorteilhafte Weiterentwicklung gemäß der Fig. 2, bei welcher der drehzahladaptive Tilger 5 Bestandteil eines Elementes der Dämpferanordnung 2, insbesondere des Primärteils 21 des zweiten Dämpfers 4 ist. Bei dieser Ausführung bilden dabei zumindest eine Mitnehmerscheibe 35 des Primärteils 21 und die Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 eine bauliche Einheit beziehungsweise werden von einem Bauteil gebildet. Dazu ist die Mitnehmerscheibe 35 in radialer Richtung in Richtung des Innenumfanges 36 hin verlängert und erstreckt sich mit seiner Erstreckung bis in den Bereich des Außenumfanges 28 des ersten Dämpfers 3 in radialer Richtung oder darüber hinaus. Insbesondere bei der in der Fig. 3 dargestellten Anordnung der beiden Dämpfer 3 und 4 mit Versatz in axialer Richtung und in radialer Richtung kann somit der dadurch gewonnene beziehungsweise frei zur Verfügung stehende Bauraum optimal ausgenutzt werden.

[0046] Die Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers kann vielgestaltig erfolgen. Stellvertretend wird hier unter anderem auf die Druckschriften DE 10 2006 028 556 A1 sowie DE 198 31 160 A1 verwiesen. Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften bezüglich der Ausführung drehzahladaptiver Schwingungstilger wird hiermit vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen. Schwingungstilger sind dann drehzahladaptiv, wenn diese Drehschwingungen über einen großen Drehzahlbereich, idealerweise über den gesamten Drehzahlbereich

der Antriebsmaschine tilgen können. Die Trägheitsmassen **9.1**, **9.2** sind dabei fliehkraftbedingt bestrebt, sich in einem größtmöglichen Radius gegenüber der Drehmomenteinleitungsachse zu bewegen. Durch die Überlagerung der Drehbewegung durch die Drehschwingungen kommt es zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen **9.1**, **9.2**. Diese stellen sich in ihrer Lage alleine aufgrund der Fliehkraft beziehungsweise ihres Gewichtes ein, dies gilt auch für die Rückstellung. Keine separate Rückstellkraft ist vorhanden. Ferner ist die Eigenfrequenz proportional zur Drehzahl, so dass die Drehschwingungen mit Frequenzen, die der Wellendrehzahl  $n$  in gleicher Weise proportional sind, über einen großen Drehzahlbereich tñgbar sind. Dabei bewegen sich bei Tilgern **5** die Trägheitsmassen **9.1**, **9.2** relativ zum Nabenteil rein translatorisch auf einer kreisförmigen Bewegungsbahn. Aus der Druckschrift DE 198 31 160 A1 ist eine Ausführung bekannt, bei welcher die Bewegungsbahn beispielsweise ferner durch einen Krümmungsradius charakterisiert ist, der mit zunehmender Auslenkung der Trägheitsmassen **9.1**, **9.2** aus der mittleren Position sich wenigstens abschnittsweise ändert. Dies gilt auch für die Ausführung aus DE 10 2006 028 556 A1. Eine derartige Ausführung ist in einer Seitenansicht beispielhaft als eine Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers **5** in der **Fig. 4** wiedergegeben. Dies ist ein Beispiel. Andere Ausführungen sind denkbar. Erkennbar ist hier die Ausgestaltung eines ringscheibenförmigen Elementes als Trägheitsmassenträgereinrichtung **10** und die daran in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordneten einzelnen Trägheitsmassen **9.1** bis **9.n**. Im dargestellten Fall sind vier Trägheitsmassen in Form von Pendelmassen **9.11** bis **9.14** bewegbar angebracht. Diese werden mit Hilfe von ummantelten Stufenboizen **26** und mit Hilfe von Laufrollen **27** bewegbar an der Pendelmassenträgereinrichtung **10** gehalten.

**[0047]** Verdeutlichen die **Fig. 2** und **Fig. 3** besonders vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten in einer Kraftübertragungsvorrichtung **1**, sind ferner weitere Anordnungen denkbar. Die **Fig. 5** verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung die direkte Kopplung des drehzahladaptiven Tilgers **5** mit dem Turbinenrad **T** der hydrodynamischen Komponente **6**. Da das Turbinenrad **T** der hydrodynamischen Komponente drehfest mit dem Primärteil **21** des zweiten Dämpfers **4** verbunden ist, entweder direkt oder über weitere Zwischenelemente, ist auch hier im Kraftfluss zwischen dem Eingang **E** und dem Ausgang **A** eine Zwischenschaltung des Tilgers **5** zwischen die beiden Dämpfer **3** und **4** gegeben. Die Anordnung am Turbinenrad **T** kann dabei im Bereich des radialen Außenumfanges **37** des Turbinenrades **T** erfolgen, dabei kann die Anordnung auf einem Radius gleich oder größer der radialen Erstreckung des Turbinenrades **T** erfolgen oder kleiner und in axialer Richtung quasi neben diesem.

**[0048]** Weitere Anbindungen sind in schematisiert vereinfachter Darstellung in den **Fig. 6a** bis **Fig. 6d** beschrieben. Bei der Ausführung gemäß **Fig. 6a** ist beispielhaft der erste Dämpfer **3** in Analogie zu dem in den **Fig. 2** und **Fig. 3** beschriebenen Ausführungen aufgebaut. Der zweite Dämpfer **4** ist dadurch charakterisiert, dass der Primärteil **21** von der Zwischenscheibe gebildet wird und der Sekundärteil **22**, welcher mit dem Ausgang **A** drehfest gekoppelt ist, von zwei in axialer Richtung neben der Zwischenscheibe **34** angeordneten Seitenscheiben **35** gebildet wird. In diesem Fall ist der drehzahladaptive Tilger **5** drehfest mit der Verbindung zwischen dem Sekundärteil **16** des ersten Dämpfers **3** in Form der Mitnehmerscheiben **33** und der Zwischenscheibe **34** in Form des Sekundärteiles **22** des zweiten Dämpfers angeordnet, vorzugsweise drehfest mit der Mitnehmerscheibe **33** verbunden. Dies gilt in Analogie auch für das Turbinenrad **T**.

**[0049]** In einer weiteren Ausführung, bei welcher die Dämpferanordnung **2** einen ersten Dämpfer **3** umfasst, bei welchem der Primärteil **15** beispielsweise von zwei Mitnehmerscheiben **33** gebildet wird, die wenigstens mittelbar mit dem Eingang **E** gekoppelt sind, und der Sekundärteil **16** von einer Zwischenscheibe in Form eines Flansches **32** gebildet wird, kann die Kopplung des Sekundärteiles **16** entweder mit dem als Mitnehmerscheibe **35** ausgebildeten Primärteil **21** oder von einer Zwischenscheibe beziehungsweise Flansch **34** gebildeten Primärteil **21** des zweiten Dämpfers **4** erfolgen. Gemäß **Fig. 6b** ist der Primärteil **21** des zweiten Dämpfers **4** in Analogie zu den Ausführungen gemäß **Fig. 2** und **Fig. 3** ausgestaltet, das heißt wird von zwei beziehungsweise einer Mitnehmerscheibe **35** gebildet. Der Sekundärteil **22** wird vom Flansch **34** gebildet. Der Primärteil **15** des ersten Dämpfers **3** wird von zwei drehfest miteinander gekoppelten Mitnehmerscheiben **33** und der Sekundärteil **16** von einem Flansch **32** gebildet. Der Sekundärteil **16**, in Form des Flansches **32** bildet dabei eine bauliche Einheit mit den Mitnehmerscheiben **35** beziehungsweise einer der Mitnehmerscheiben **35** und damit des Primärteiles **21** des zweiten Dämpfers **4**. Denkbar ist auch, diese Bauteile von separaten Elementen zu bilden und drehfest miteinander zu koppeln. Auch sind die Mitnehmerscheiben **33**, **35** sowohl des ersten als auch des zweiten Dämpfers **3**, **4**, jeweils drehfest miteinander gekoppelt, wobei die Kopplung verschiedenartig erfolgen kann. Das Turbinenrad **T** der hydrodynamischen Komponente **6** ist bei dieser Ausführung mit dem Primärteil **21**, insbesondere den Mitnehmerscheiben **35** gekoppelt. Bezüglich der Anordnung des drehzahladaptiven Tilgers **5** bestehen auch hier eine Vielzahl von Möglichkeiten. Dieser kann entweder direkt mit dem Turbinenrad **T**, dem Primärteil **21** des zweiten Dämpfers **4**, insbesondere einer der Mitnehmerscheiben **35**, gekoppelt sein oder aber mit dem Flansch **32** des ersten Dämpfers **3**. Die einzelnen Anordnungsmöglichkeiten

ten sind hier in strichpunktierter Darstellung wiedergegeben.

[0050] Demgegenüber verdeutlicht die **Fig. 6c** eine Ausbildung des ersten Dämpfers **3** gemäß **Fig. 6b** und allerdings wird hier der Primärteil **21** des zweiten Dämpfers **4** vom Flansch **34** gebildet. Der Sekundärteil **22** wird von den Mitnehmerscheiben **35** gebildet. Die Anbindung des Turbinenrades **T** erfolgt in diesem Fall an den Flansch **34**. Der drehzahladaptive Tilger **5** wird dann entweder direkt mit dem Turbinenrad **T** oder dem Flansch **34** gekoppelt, welcher gleichzeitig den Flansch **32** des ersten Dämpfers **3** bildet.

[0051] In der **Fig. 6c** wirkt dabei der zweite Dämpfer **4** im hydrodynamischen Leistungszweig **I** als elastische Kupplung, der erste Dämpfer **3** als Tilger. Dies gilt in Analogie auch für die Ausführung gemäß den **Fig. 6a** und **Fig. 6b**.

[0052] Verdeutlichen die **Fig. 6a** und **Fig. 6b** Ausführungen, bei denen die Anordnung der beiden Dämpfer in axialer Richtung räumlich vom Eingang **E** zum Ausgang **A** der Kraftübertragungsvorrichtung **1** betrachtet, versetzt zueinander angeordnet sind, verdeutlicht die **Fig. 6c** eine Ausführung mit Anordnung der beiden Dämpferstufen in einer axialen Ebene.

[0053] Die **Fig. 6a** bis **Fig. 6c** verdeutlichen ferner Ausführungen mit Wirkung des Dämpfers **3** bei hydrodynamischer Leistungsübertragung als Tilger. Im Gegensatz dazu zeigt **Fig. 6d** eine Ausführung mit Funktion beider Dämpfer **3, 4** in beiden Leistungszweigen als elastische Kupplung. Bei dieser werden die Primärteile **15** und **21** der beiden Dämpfer **3** und **4** sowie die Sekundärteile **16** und **22** der Dämpfer **3** und **4** jeweils von den gleichen Bauelementen gebildet. Die Reihenschaltung wird durch Freiwinkel in den Dämpfern in Umfangsrichtung realisiert. Beispielsweise sind die Mittel zur Drehmomentübertragung abstützenden und in Umfangsrichtung Anschläge bildenden Öffnungen des äußeren Dämpfers **3** mit einem Freiwinkelbereich im unbelasteten Zustand versehen, während die Öffnungen am inneren Dämpfer **4** derart ausgeführt sind, dass die Mittel zur Drehmomentübertragung, insbesondere die Federelemente **35** immer anliegen. Im dargestellten Fall werden beispielsweise die Primärteile **15** und **21** von zwei Mitnehmerscheiben **33** beziehungsweise **35** gebildet, die Sekundärteile **16, 22** von einem zwischen diesen angeordneten Flansch **34** beziehungsweise **32**, der mit dem Ausgang **A** drehfest gekoppelt ist. Die Anbindung sowohl der Einrichtung **7** als auch des Turbinenrades **T** erfolgt dabei jeweils an einer der Mitnehmerscheiben **33, 35**, wobei die Dämpferanordnung **2** in axialer Richtung räumlich betrachtet zwischen der Einrichtung **7** und der hydrodynamischen Komponente **6** angeordnet ist. Die Anbindung des drehzahladaptiven Tilgers **5** erfolgt hier an einer der Mitnehmerscheiben **33, 35**, vorzugsweise an die tur-

binenradseitige Mitnehmerscheibe.

[0054] Die räumliche Anordnung zwischen dem Eingang **E** und dem Ausgang **A** erfolgt bei nahezu allen Ausführungen gemäß **Fig. 6a** bis **Fig. 6c** in Abhängigkeit der Anordnungen der einzelnen Dämpfer **3, 4** mit Versatz in axialer und in radialer Richtung. Ist der Versatz gegeben, kann der Zwischenraum in radialer Richtung in optimaler Weise für die Anordnung des drehzahladaptiven Tilgers **5** genutzt werden. Andernfalls erfolgt die Anordnung in axialer Richtung benachbart zu den einzelnen Dämpfern.

[0055] Bei den in den **Fig. 1** bis **6** dargestellten Dämpferanordnungen **2** werden die einzelnen Dämpfer **3** und **4** beispielsweise von sogenannten Einzeldämpfern in Form von mechanischen Dämpfern gebildet, die als Druckfeder oder Bogenfederdämpfer ausgeführt sind, das heißt die Mittel **17, 13** zur Drehmomentübertragung und zur Dämpfungskopplung **18, 24** werden von Federeinheiten **20, 25** in Form von Bogenfedern oder Druckfedern ausgebildet. Denkbar sind jedoch auch andere Dämpferkonzepte, beispielsweise kombinierte mechanisch-hydraulische Dämpfer.

[0056] Es ist ferner auch denkbar, die erfindungsgemäße Lösung in Mehrfachdämpferanordnungen einzusetzen, bei welchen die einzelnen Dämpfer **3** und **4** bereits selbst eine Dämpferstufe bilden und als Mehrfachdämpfer in Form eines Parallel- oder Reihendämpfers ausgeführt sind.

[0057] **Fig. 7** verdeutlicht anhand eines Diagramms, in welchem die Drehungleichförmigkeit im Antriebsstrang über die Motordrehzahl **n** aufgetragen ist, einander gegenübergestellt, eine Ausführung einer Kraftübertragungsvorrichtung **1** frei von einem drehzahladaptiven Tilger **5** mit unterbrochener Linie und einer Kraftübertragungsvorrichtung **1** mit drehzahladaptiven Tilger **5** mit durchgezogener Linie die Drehungleichförmigkeiten im Antriebsstrang. Daraus ersichtlich ist, dass diese bei einer konventionellen Lösung erheblich größer sind, während bei Leistungsübertragung in einer Ausführung gemäß beispielsweise **Fig. 3** erheblich geringere Drehungleichförmigkeiten auftreten, insbesondere in kritischen Drehzahlbereichen.

#### Bezugszeichenliste

1	Kraftübertragungsvorrichtung
2	Dämpferanordnung
3	Dämpfer
4	Dämpfer
5	drehzahladaptiver Tilger
6	hydrodynamische Komponente
7	Einrichtung zur Überbrückung der hydrodynamischen Komponente

8	Fliehkraftpendel
9	Trägheitsmasse
9.1, 9.2, 9.11	
9.12, 9.13, 9.14	Trägheitsmasse
10	Trägheitsmassenträgereinrichtung
11	Laufrollen
12	Nabenteil
13	erster Kupplungsteil
14	zweiter Kupplungsteil
15	Primärteil
16	Sekundärteil
17	Mittel zur Drehmomentübertragung
18	Mittel zur Dämpfungskopplung
19	elastisches Element
20	Federeinheit
21	Primärteil
22	Sekundärteil
23	Mittel zur Drehmomentübertragung
24	Mittel zur Dämpfungskopplung
25	Federeinrichtung
26	Stufenbolzen
27	Laufrolle
28	Außenumfang
29	Welle
30	Kopplung
31	Kopplung
32	Mitnehmerflansch
33	Mitnehmerscheiben
34	Mitnehmerflansch
35	Mitnehmerscheiben
36	Innenumfang
37	Außenumfang
100	Antriebsmaschine
101	Abtrieb
E	Eingang
A	Ausgang
P	Pumpenrad
T	Turbinenrad
AR	Arbeitsraum
L	Leitrad
I	erster Leistungszweig
II	zweiter Leistungszweig
R	Rotationsachse
S	Schwerpunkt
M	Mittelnachse
N	Motordrehzahl

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 10236752 A1 **[0002]**
- DE 19781582 T1 **[0003]**
- DE 19831160 A1 **[0004, 0004, 0046, 0046]**
- DE 19926696 A1 **[0005]**
- DE 102006028556 A1 **[0006, 0046, 0046]**

**Patentansprüche**

1. Kraftübertragungsvorrichtung (1), insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine (100) und einem Abtrieb (101), umfassend eine Dämpferanordnung (2) mit zumindest zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern (3, 4) und einem drehzahladaptiven Tilger (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass der drehzahladaptive Tilger (5) zumindest in einer Kraftflussrichtung über die Kraftübertragungsvorrichtung (1) zwischen den Dämpfern (3, 4) angeordnet ist.

2. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine hydrodynamische Komponente (6) mit zumindest einem als Pumpenrad (P) fungierenden Primärrad und einem als Turbinenrad (T) fungierenden Sekundärrad, die einen Arbeitsraum (AR) miteinander bilden, umfasst, wobei das Turbinenrad (T) wenigstens mittelbar drehfest mit dem Ausgang (A) der Kraftübertragungsvorrichtung (1) verbunden ist und die Kopplung über zumindest einen der Dämpfer (4) der Dämpferanordnung (2) erfolgt, wobei der drehzahladaptive Tilger (5) wenigstens mittelbar drehfest mit dem Sekundärrad verbunden ist.

3. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) direkt drehfest mit dem Sekundärrad (SR) verbunden.

4. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) mit einem drehfest mit dem Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente (6) verbundenen Element der Dämpferanordnung (2) verbunden ist.

5. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) mit einem drehfest direkt mit dem Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente (6) verbundenen Element eines Dämpfers (4) der Dämpferanordnung (2) verbunden ist.

6. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) mit einem Element eines Dämpfers (5), welches mit dem mit dem Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente (6) direkt verbundenen Element des anderen Dämpfers (4) der Dämpferanordnung (2) verbunden ist, gekoppelt ist.

7. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Einrichtung (7) zur zumindest teilweisen Überbrückung der Leistungsübertragung über die hydrodynamische Komponente (6) umfasst, wobei die Einrichtung (7) über zumindest einen Dämpfer

(3, 4) der Dämpferanordnung (2) mit dem Ausgang (A) der Kraftübertragungsvorrichtung (1) verbunden ist.

8. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpferanordnung (2) im Kraftfluss zwischen Eingang (E) und Ausgang (A) in Reihe zur hydrodynamischen Komponente (6) und zur Einrichtung (7) zur Überbrückung der hydrodynamischen Komponente (6) angeordnet ist.

9. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpferanordnung (2) ausgestattet ist, um im Kraftfluss zumindest in Reihe zur hydrodynamischen Komponente (6) angeordnet zu sein.

10. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpferanordnung (2) ausgestattet ist, um im Kraftfluss zumindest in Reihe zur Einrichtung (7) zur Überbrückung der hydrodynamischen Komponente (6) angeordnet zu sein.

11. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweils andere Komponente – Einrichtung (7) oder hydrodynamische Komponente (6) – mit der Verbindung der beiden Dämpfer (3, 4) mit der Dämpferanordnung (2) gekoppelt ist.

12. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfer (3, 4) der Dämpferanordnung (2) als Reihen- oder Paralleldämpfer ausgebildet sind, umfassend Dämpferteilanordnungen.

13. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Dämpferteilanordnungen eines Dämpfers (3, 4) auf einem gemeinsamen Durchmesser angeordnet sind.

14. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Dämpferteilanordnungen eines Dämpfers (3, 4) auf unterschiedlichen Durchmessern angeordnet sind.

15. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Dämpfer (3, 4) als Einzeldämpfer ausgebildet ist.

16. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Dämpfer (3, 4) in radialer Richtung versetzt zueinander angeordnet sind.

17. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Dämpfer (3, 4) in axialer Richtung versetzt zueinander angeordnet sind.

18. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) als Fliehkraftpendeleinrichtung ausgebildet ist, umfassend zumindest eine Trägheitsmassenträgereinrichtung (10) und zumindest eine, vorzugsweise eine Mehrzahl von Trägheitsmassen (9.1, 9.2, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14), die in radialer Richtung an der Trägheitsmassenträgereinrichtung (10) relativ zu dieser bewegbar, insbesondere pendelnd gelagert sind.

19. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) in axialer Richtung räumlich zwischen Eingang (E) und Ausgang (A) der Kraftübertragungseinrichtung (1) betrachtet, zwischen Dämpferanordnung (2) und hydrodynamischer Komponente (6) angeordnet ist.

20. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) in axialer Richtung räumlich zwischen den zwei Dämpfern (3, 4) erfolgt.

21. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) in axialer Richtung räumlich zwischen Eingang (E) und Ausgang (A) der Kraftübertragungseinrichtung (1) betrachtet, vor den zwei Dämpfern (3, 4) der Dämpferanordnung (2) angeordnet ist.

22. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Trägheitsmassen (9.1, 9.2, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14) in radialer Richtung im Bereich der Erstreckung der Dämpferanordnung (2) angeordnet sind.

23. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Dämpfer (3, 4) zumindest einen Primärteil (15, 21) und einen Sekundärteil (22, 16) umfasst, wobei Primärteil (15, 21) oder Sekundärteil (16, 22) entweder von einem Flanschelement (32, 34) oder beidseits des Flanschelementes (32, 34) angeordneten Mitnehmerscheiben (33, 35) gebildet werden, koaxial zueinander angeordnet sind, in Umfangsrichtung relativ zueinander begrenzt verdrehbar sind und über Mittel (17, 23) zur Drehmomentübertragung und Mittel (18, 24) zur Dämpfungskopplung miteinander gekoppelt sind.

24. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem

der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass Bestandteile des drehzahladaptiven Tilgers (5) eine bauliche Einheit mit Bestandteilen eines Anschlusselementes, insbesondere eines Dämpfers (3, 4) der Dämpferanordnung (2) oder dem Sekundärrad bildet oder einstückig mit diesem ausgebildet ist.

25. Kraftübertragungseinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne Dämpfer (3, 4) der Dämpferanordnung (2) als mechanische Dämpfer ausgebildet ist.

26. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der einzelne Dämpfer (3, 4) der Dämpferanordnung (2) als kombinierter mechanisch hydraulischer Dämpfer ausgebildet ist.

27. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Komponente (6) als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler, umfassend zumindest ein Leitrad (L) ausgebildet ist.

28. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrodynamische Komponente (6) als hydrodynamische Kupplung frei von einem Leitrad (L) ausgebildet ist.

29. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger auf die Ordnung der Anregung der Antriebseinheit, insbesondere Antriebsmaschine ausgelegt ist, wobei der durch den Fliehkölldruck verringerte Fliehkrafteinfluss auf die einzelne Trägheitsmasse (9.1, 9.2, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14) durch Auslegung auf eine um einen Bereich von > 0,05 bis 0,5 höhere Ordnung als für Ausführungen frei von diesem berücksichtigt ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1a

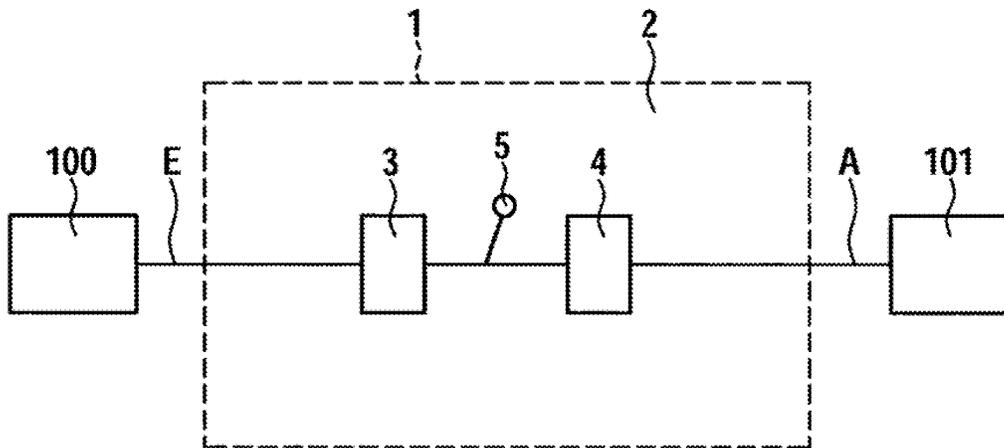


Fig. 1b

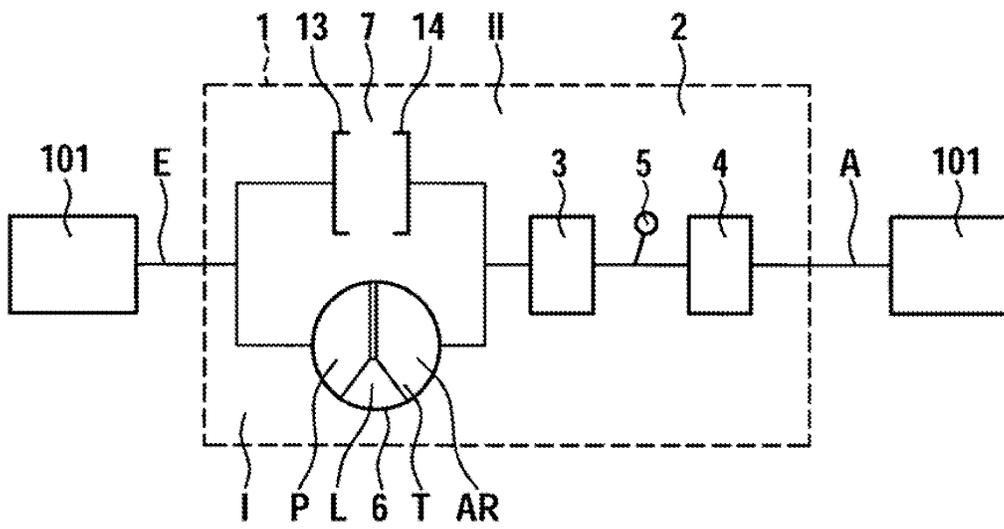


Fig. 1c

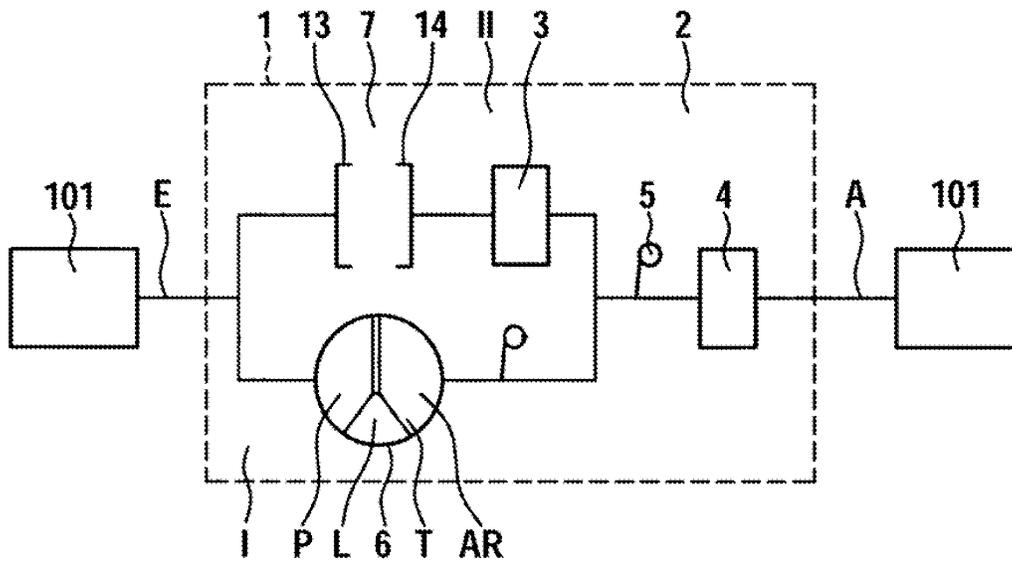


Fig. 1d

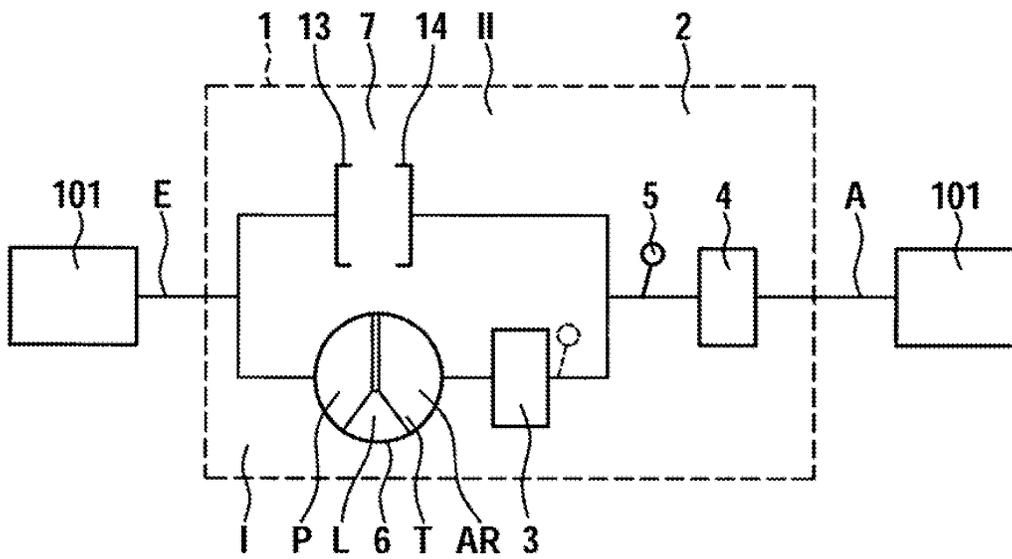






Fig. 5

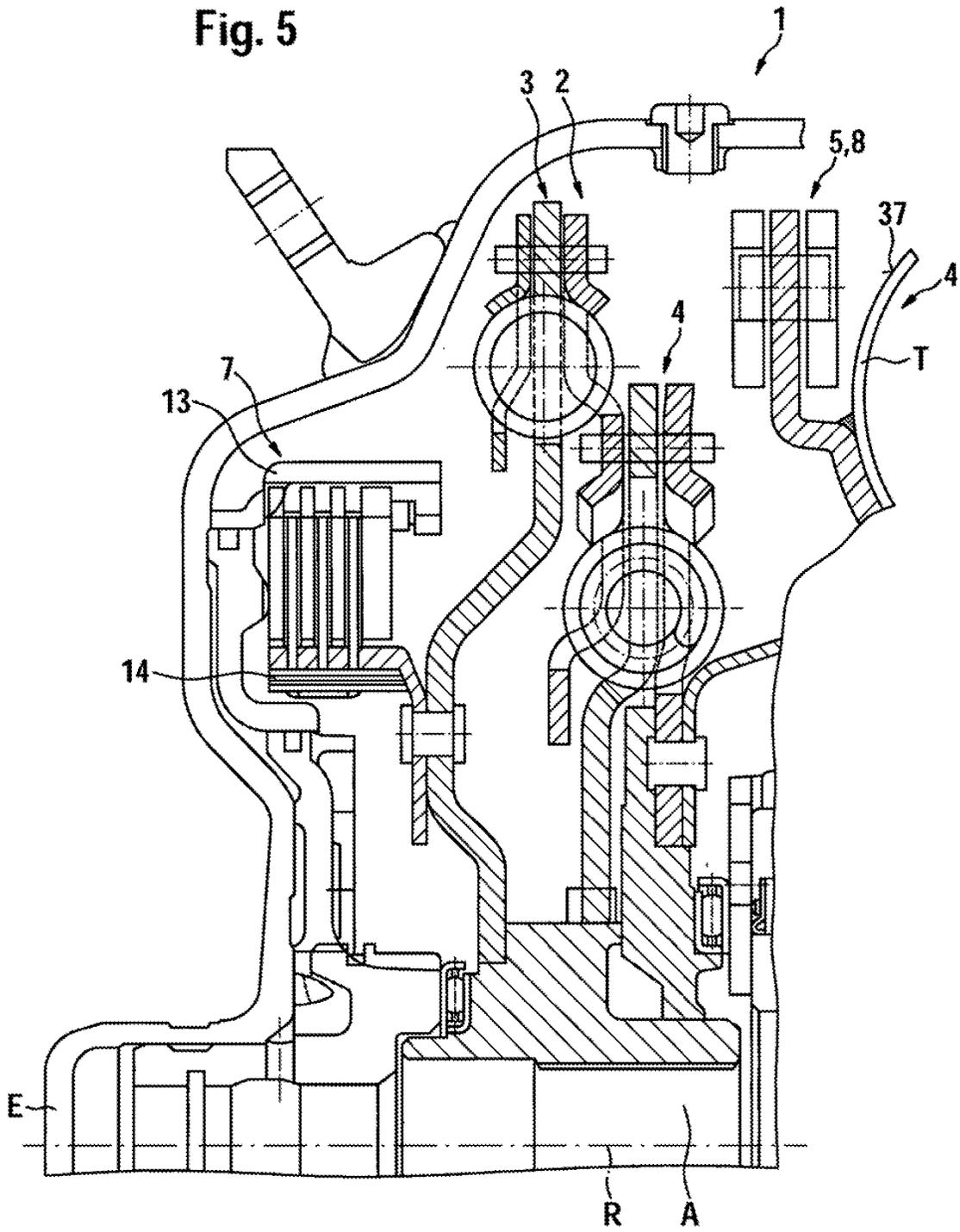


Fig. 6a

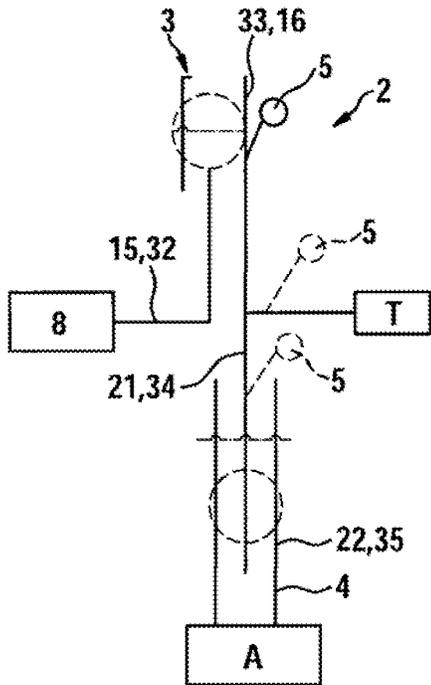


Fig. 6b

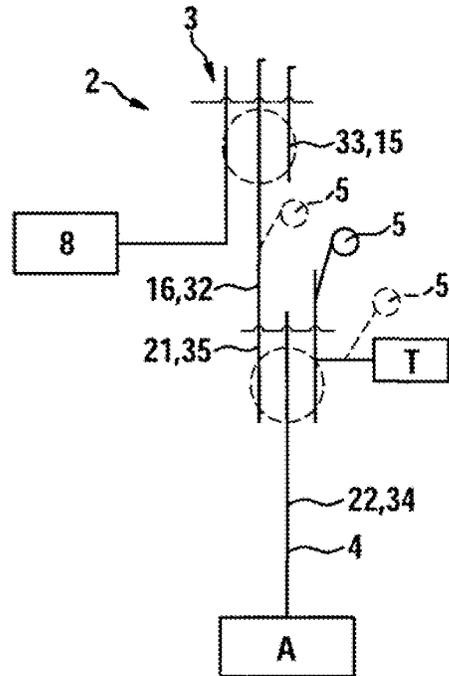


Fig. 6c

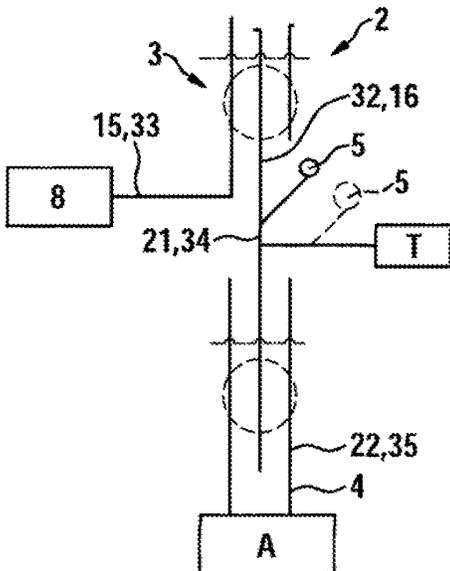
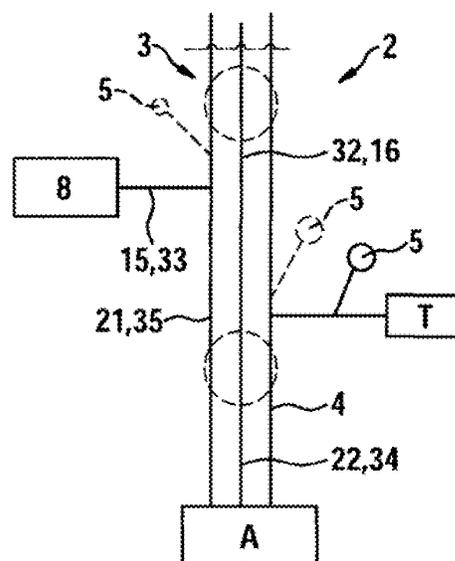
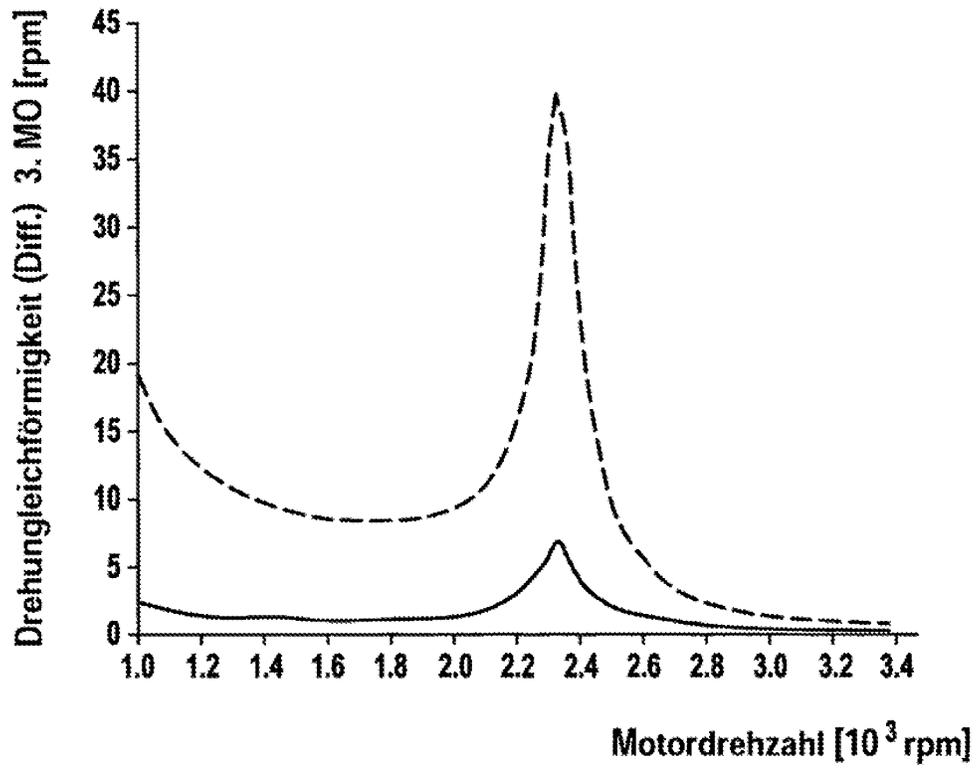


Fig. 6d



**Fig. 7**



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
4. Juni 2009 (04.06.2009)

PCT

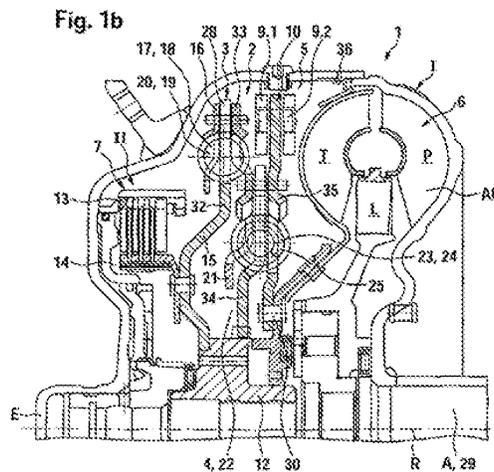
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/067988 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16F 15/14* (2006.01) *F16F 15/167* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001901
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
17. November 2008 (17.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 057 447.0  
29. November 2007 (29.11.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRAUSE, Thorsten [DE/DE]; Im Grün 57a, 77815 Bühl (DE). ENGELMANN, Dominique [FR/FR]; 21A rue des Pêcheurs, F-67850 Offendorf (FR).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER TRANSMISSION DEVICE COMPRISING A DAMPER THAT CAN BE ADAPTED TO ROTATIONAL SPEED, AND METHOD FOR IMPROVING THE DAMPING BEHAVIOUR

(54) Bezeichnung: KRAFTÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM DREHZAHLADAPTIVEN TILGER UND VERFAHREN ZU VERBESSERUNG DES DÄMPFungsverhaltens



(57) Abstract: The invention relates to a power transmission device for transferring power between a drive and an output, said device comprising at least one input and one output and a vibration-damping device which is arranged in a space that can be at least partially filled with an operating medium, especially oil, and is coupled to a damper that can be adapted to rotational speed. The invention is characterised in that, according to the oil influence, said damper is set to an effective order  $q_{eff}$  which is higher than the order  $q$  of the exciting vibration of the drive, by an order adjustment value of  $q_{ff}$ .

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/067988 A1



MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung zur Leistungsübertragung zwischen einem Antrieb und einem Abtrieb, mit zumindest einem Eingang und einem Ausgang und einer in einem zumindest teilweise mit einem Betriebsmedium, insbesondere Öl befüllbaren Raum angeordneten Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen, die mit einem drehzahl-adaptiven Tilger gekoppelt ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger in Abhängigkeit des Öleinflusses auf eine effektive Ordnung  $q_{eff}$  ausgelegt ist, die um einen Ordnungsverschiebungswert  $q_p$  größer als die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes ist.

**Kraftübertragungsvorrichtung mit einem drehzahladaptiven Tilger und Verfahren zur Verbesserung des Dämpfungsverhaltens**

Die Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung, insbesondere zur Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb, umfassend eine hydrodynamische Komponente und eine Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen mit einem drehzahladaptiven Tilger. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Verbesserung des Dämpfungsverhaltens einer derartigen Kraftübertragungsvorrichtung.

Kraftübertragungsvorrichtungen in Antriebssträngen zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb sind in unterschiedlichsten Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt. Wird als Antriebsmaschine eine Verbrennungskraftmaschine eingesetzt, tritt an der Kurbelwelle eine die Rotationsbewegung überlagernde Drehbewegung auf, deren Frequenz sich mit der Drehzahl der Welle ändert. Zur Reduzierung werden Tilgeranordnungen eingesetzt. Bei diesen handelt es sich um eine Zusatzmasse, die über ein Federsystem an das Schwingungssystem angekoppelt ist. Die Wirkungsweise des Schwingungstilgers beruht darauf, dass bei einer bestimmten Erregerfrequenz die Hauptmasse in Ruhe verbleibt, während die Zusatzmasse eine erzwungene Schwingung ausführt. Da sich die Erregerfrequenz mit der Drehzahl der Antriebsmaschine ändert, während die Eigenfrequenz des Tilgers konstant bleibt, tritt dieser Tilgungseffekt jedoch nur bei einer bestimmten Drehzahl ein. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise aus der Druckschrift DE 102 36 752 A1 vorbekannt. Bei dieser steht die Antriebsmaschine über mindestens ein Anfaehrelement, insbesondere eine Kupplung oder einen hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler mit einem oder mehreren Getriebeteilen in Verbindung. Dabei ist ein schwingungsfähiges Feder-Masse-System nicht in Reihe mit dem Antriebsstrang verbunden, sondern befindet sich in Parallelschaltung zu diesem, wodurch die Elastizität des Antriebsstranges nicht beeinträchtigt wird. Dieses schwingungsfähige Feder-Masse-System fungiert als Tilger. Dieser ist gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung in Verbindung mit der Wandlerüberbrückungskupplung zur Vermeidung etwaiger Kraftstöße beim Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung dieser zugeordnet. Gemäß einer Weiterbildung ist es ferner vorgesehen, dem Anfaehrelement einen Torsionsdämpfer mit zwei Torsionsdämpferstufen nachzuschalten, wobei dieser sich im Kraftfluss des Antriebsstranges befindet. Dabei wird das Feder-Masse-System zwischen der ersten Torsionsdämpferstufe und der zweiten Torsionsdämpferstufe angeordnet, wodurch sich ein besonders gutes Übertragungsverhalten ergeben soll. Das Feder-Masse-System kann über eine veränderliche Eigen-

- 2 -

frequenz zur Nutzung in einem breiteren Frequenzband verfügen, wobei diese über eine Steuerung oder Regelung beeinflussbar ist.

Aus der Druckschrift DE 197 81 582 T1 ist ferner eine Kraftübertragungsvorrichtung vorbekannt, die eine Flüssigkeitskupplung umfasst, und eine Einrichtung zur Überbrückung dieser, wobei eine Mechanismenanordnung vorgesehen ist, die der Steuerung der Relativverdrehung zwischen der Eingangs- und Ausgangseinrichtung der Leistungsübertragungseinrichtung dient.

Um die Wirkung einer Erregung über einen breiten, vorzugsweise den gesamten Drehzahlbereich einer Antriebsmaschine zu tilgen, werden entsprechend DE 198 31 160 A1 drehzahladaptive Schwingungstilger in Antriebssträngen vorgesehen, die über einen größeren Drehzahlbereich Drehschwingungen, idealerweise über den gesamten Drehzahlbereich der Antriebsmaschine tilgen können, indem die Eigenfrequenz proportional zur Drehzahl ist. Diese arbeiten nach dem Prinzip eines Kreis- beziehungsweise Fliehkraftpendels im Fliehkraftfeld, welches in bekannter Weise bereits zur Tilgung von Kurbelwellenschwingungen für Verbrennungskraftmaschinen genutzt wird. Bei diesem sind Trägheitsmassen um eine Rotationsachse pendelnd gelagert, die bestrebt sind, bei Einleitung einer Drehbewegung diese in größtmöglichem Abstand zu umkreisen. Die Drehschwingungen führen zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen. Dabei sind unterschiedliche Systeme bekannt, bei denen sich die Trägheitsmassen relativ zur Drehmomenteinleitungsachse rein translatorisch auf einer kreisförmigen Bewegungsbahn bewegen oder aber wie gemäß DE 198 31 160 A1, bei welcher die Bewegungsbahn einen Krümmungsradius aufweist, der sich mit zunehmender Auslenkung der Trägheitsmasse aus der mittleren Position wenigstens abschnittsweise ändert.

Eine Anfahrereinheit, umfassend einen hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler sowie eine Einrichtung zur Überbrückung der Leistungsübertragung über den hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler ist aus der Druckschrift DE 199 26 696 A1 vorbekannt. Diese umfasst wenigstens eine Zusatzmasse, deren Schwerpunkt in Abhängigkeit von einer relativen Stellung der Getriebeelemente, bezogen auf eine Drehachse des Momentenübertragungswegs unter Fliehkrafteinfluss radial verlagerbar ist.

Aus der Druckschrift DE 10 2006 028 556 A1 ist eine Drehmomentübertragungsrichtung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges zur Drehmomentübertragung zwischen einer Antriebsmaschine und einem Abtrieb vorbekannt, die neben einer schaltbaren Kupplungseinrichtung

- 3 -

mindestens eine Drehschwingungsdämpfungseinrichtung umfasst. Dieser ist eine Fliehkraftpendeleinrichtung zugeordnet, die mehrere Pendelmassen aufweist, die mit Hilfe von Laufrollen an der Pendelmassenträgereinrichtung relativ zu dieser bewegbar angelenkt sind.

Ausführungen von Kraftübertragungsvorrichtungen von hydrodynamischen Komponenten und integrierten Vorrichtungen zur Dämpfung von Schwingungen mit einem, mit diesem gekoppelten drehzahladaptiven Tilger sind ebenfalls bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der eigentlich mit der Anordnung des drehzahladaptiven Tilgers beabsichtigte Isolationseffekt nicht befriedigend erzielt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kraftübertragungsvorrichtung der eingangs genannten Art, insbesondere eine Kraftübertragungsvorrichtung mit einer hydrodynamischen Komponente und zumindest einer Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen mit einem drehzahladaptive Tilger derart auszugestalten, dass über einen großen Drehzahlbereich die Drehungleichförmigkeiten in optimaler Weise getilgt werden können und somit über den gesamten Betriebsbereich derartiger Kraftübertragungsvorrichtungen im Zusammenwirken mit einer Antriebsmaschine gerade beim Einsatz in Antriebssträngen von Fahrzeugen optimale Fahreigenschaften, insbesondere ein hoher Fahrkomfort durch das Übertragungsverhalten der Kraftübertragungsvorrichtung gewährleistet werden können.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 7 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Eine erfindungsgemäße Kraftübertragungsvorrichtung zur Leistungsübertragung zwischen einem Antrieb und einem Abtrieb, mit zumindest einem Eingang und einem Ausgang und einer in einem mit einem Betriebsmedium, insbesondere ÖL befüllbaren Raum angeordneten Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen, die mit einem drehzahladaptiven Tilger gekoppelt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger ausgebildet ist, in Abhängigkeit des Öleinflusses, insbesondere des Öleinflusses in seiner Umgebung, hinsichtlich seiner geometrischen Ausführung auf eine effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  ausgelegt zu sein, die um einen Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  größer als die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes ist.

Unter einem drehzahladaptiven Tilger gemäß der Erfindung wird dabei eine Einrichtung verstanden, die kein Drehmoment überträgt, sondern geeignet ist, Erregungen über einen

- 4 -

sehr breiten Bereich, vorzugsweise den vollständigen Drehzahlbereich einer Antriebsmaschine zu tilgen. Die Eigenfrequenz eines drehzahladaptiven Tilgers ist proportional zur Drehzahl, insbesondere der Drehzahl der anregenden Maschine.

Durch die Ordnungsverschiebung wird der Einfluss der rotierenden Öles auf die einzelne Trägheitsmasse, die zu einer Verschiebung der Ordnung des Tilgers zu einer niedrigeren Ordnung führt, mit berücksichtigt und vorzugsweise vollständig ausgeglichen, so dass die effektiv wirkende Fliehkraft gegenüber Ausführungen frei von während des Betriebes rotierendem Öl unverändert ist und die gewünschte Isolation der Drehungleichförmigkeiten in der Anregungsordnung der Antriebsmaschine vollständig gewährleistet ist. Es sind keine aufwendigen Steuerungsmaßnahmen erforderlich, lediglich der Tilger wird hinsichtlich seiner Geometrie entsprechend für eine um den Ordnungsverschiebungswert erhöhte Ordnung ausgelegt. Die geometrische Abstimmungsordnung entspricht dabei nicht wie in Ausführungen des Standes der Technik der Abstimmungsordnung der Anregung, sondern einen, um einen Ordnungsverschiebungswert höheren Wert.

Der Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  wird derart gewählt, dass die Resonanz des drehzahladaptiven Tilgers nicht mit der Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung zusammenfällt. Der Ordnungsverschiebungswert berücksichtigt die Einwirkung des Öles in ölbefüllten Räumen unter Fliehkrafteinfluss auf den Tilger, welche nicht zu vernachlässigen ist. Die effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  des drehzahladaptiven Tilgers übersteigt dabei die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes um den Ordnungsverschiebungswert  $q_F$ . Dieser beträgt im Bereich von  $>0,05$  bis  $0,5$ , vorzugsweise  $>0,05$  bis  $0,4$ , besonders bevorzugt  $> 0,05$  bis  $0,3$ , ganz besonders bevorzugt  $0,14$  bis  $0,3$ . Diese Bereiche liegen dabei außerhalb der Toleranzauslegung hinsichtlich der Genauigkeit der Bauteile und bewirken eine ersichtliche wirksame Ordnungsverschiebung.

Der drehzahladaptive Tilger ist als Fliehkraftpendeleinrichtung, umfassend eine Trägheitsmassenträgereinrichtung mit an dieser relativ zu dieser bewegbar angeordneten Trägheitsmassen derart ausgebildet und ausgelegt ist, dass der Schwerpunktabstand  $S$  der einzelnen Trägheitsmasse als Funktion der Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebs bestimmt wird. Durch den Ordnungsverschiebungswert  $q_F$ , der gegenüber dem Stand der Technik zu einer veränderten geometrischen Auslegung des Tilgers auf einen höheren Ordnungswert führt, ist dieser durch einen veränderten Schwerpunktabstand charakterisiert. Dieser effektive Schwerpunktabstand  $S_{\text{eff}}$  der einzelnen Trägheitsmasse beschreibt eine Verlagerung

- 5 -

des Schwerpunktes um einen sich aus dem Ordnungsverschiebungswert ergebenden Betrag, d.h. entspricht der Summe aus dem Schwerpunktabstand bei gleichen geometrischen Verhältnissen und gleicher Auslegung frei von einer Berücksichtigung des Öleinflusses und der sich unter Berücksichtigung des rotierenden Öles ergebenden Abweichung.

Bei bekannter geometrischer Form des drehzahladaptiven Tilgers kann als Funktion des effektiven Schwerpunktabstandes  $S_{\text{eff}}$  zumindest der effektive Radius der Schwerpunktbahn sowie der effektive Radius des Schwerpunktbahnmittelpunktes bestimmt werden.

Der drehzahladaptive Tilger kann dabei als Zweifadenpendel oder als Rollpendel mit über Laufrollen geführte Trägheitsmassen ausgeführt werden, wobei bei bekannter geometrischer Form des drehzahladaptiven Tilgers als Funktion des effektive Schwerpunktabstandes  $S_{\text{eff}}$  der Bahnradius  $R_{\text{eff}}$  der Laufrollen aus diesem bestimmbar ist.

Für einen Antrieb mit Erregung in der 2. Ordnung, beispielsweise einem 4-Zylinder-Verbrennungsmotor wird vorzugsweise ein Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  von ca. 0,14 gewählt. Ändert sich die Ordnung der Anregung, beispielsweise durch Änderung der Antriebsmaschine in einen 6-Zylinder Verbrennungsmotor, ändert sich die Größe des Ordnungsverschiebungswertes  $q_F$  proportional mit der Änderung der Ordnung  $q$  der Anregung des Antriebes.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im Einzelnen folgendes dargestellt:

- Figur 1a      verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung eine Ausführung einer erfindungsgemäß ausgeführten Kraftübertragungsvorrichtung;
- Figur 1b      verdeutlicht anhand eines Axialschnittes eine besonders vorteilhafte Ausführung einer erfindungsgemäß ausgebildeten Kraftübertragungsvorrichtung;
- Figur 2        verdeutlicht beispielhaft eine Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers in einer Ansicht von rechts;
- Figur 3        verdeutlicht anhand eines Diagramms die Wirkungsweise eines Dämpfers mit drehzahladaptivem Tilger gemäß dem Stand der Technik;

- 6 -

Figur 4 zeigt anhand eines Ausschnittes einer Ansicht von Rechts eines drehzahladaptiven Tilgers die diesen charakterisierenden geometrischen Kenngrößen.

Die Figur 1a verdeutlicht in schematisiert vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer erfindungsgemäß ausgeführten Kraftübertragungsvorrichtung 1 zur Leistungsübertragung in Antriebssträngen, insbesondere in Antriebssträngen von Fahrzeugen. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 dient dabei der Leistungsübertragung zwischen einer Antriebsmaschine 100, die beispielsweise als Verbrennungskraftmaschine ausgeführt sein kann, und einem Abtrieb 101. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 umfasst dazu zumindest einen Eingang E und zumindest einen Ausgang A. Der Eingang E ist dabei wenigstens mittelbar mit der Antriebsmaschine 100 verbunden, der Ausgang A wenigstens mittelbar mit den anzutreibenden Aggregaten 101, beispielsweise in Form eines Getriebes. „Wenigstens mittelbar“ bedeutet dabei, dass die Kopplung entweder direkt, d.h. frei von weiteren zwischengeordneten Übertragungselementen oder indirekt über weitere Übertragungselemente erfolgen kann. Die Begriffe „Eingang“ und „Ausgang“ sind dabei in Kraftflussrichtung von einer Antriebsmaschine zu einem Abtrieb betrachtet in funktionaler Weise zu verstehen und nicht auf konstruktive Detailsausführungen beschränkt.

Die Dämpferanordnung 2 umfasst zumindest zwei in Reihe schaltbare Dämpfer 3 und 4, die Dämpferstufen bilden, sowie einen drehzahladaptiven Tilger 5. Unter einem drehzahladaptiven Tilger 5 wird dabei eine Vorrichtung zum Tilgen von Drehungleichförmigkeiten verstanden, über welche keine Leistungsübertragung erfolgt, sondern über die Drehschwingungen über einen größeren Drehzahlbereich, vorzugsweise den gesamten Drehzahlbereich, getilgt werden können, indem Trägheitsmassen fliehkraftbedingt bestrebt sind, eine Drehmomenteinleitungsachse mit maximalem Abstand zu umkreisen. Der drehzahladaptive Tilger 5 wird dabei von einer Fliehkraftpendelvorrichtung gebildet. Die Eigenfrequenz des Tilgers 5 ist proportional zur Drehzahl des anregenden Aggregates, insbesondere der Antriebsmaschine 100. Die Überlagerung der Drehbewegung durch Drehschwingungen führt zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen. Erfindungsgemäß ist der drehzahladaptive Tilger 5 im Kraftfluss in zumindest einer der theoretisch möglichen Kraftflussrichtungen über die Dämpferanordnung 2 betrachtet zwischen den beiden Dämpfern 3 und 4 der Dämpferanordnung 2 zwischengeschaltet. Neben der Dämpfung von Schwingungen über die einzelnen Dämpfer 3 und 4 arbeitet der drehzahladaptive Tilger 5 dabei bei unterschiedlichen Frequenzen.

- 7 -

Für die Dämpferanordnungen und Anbindungen in Kraftübertragungsvorrichtungen mit weiteren Komponenten besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Dabei wird insbesondere bei Ausführungen mit hydrodynamischer Komponente 6 und Einrichtung 7 zu deren Überbrückung zwischen Ausführungen mit einer Reihenschaltung der Dämpfer 3 und 4 oder zumindest bei Leistungsübertragung über eine der Komponenten mit Reihenschaltung als elastische Kupplungen und bei Leistungsübertragung über andere Komponenten mit Wirkung eines Dämpfers 3 oder 4 als elastische Kupplung und Wirkung des anderen als Tilger unterschieden. Die Figur 1a verdeutlicht eine besonders vorteilhafte Ausführung der Kraftübertragungsvorrichtung 1 mit einer Dämpferanordnung 2 mit integriertem drehzahladaptiven Tilger 5, umfassend zumindest eine hydrodynamische Komponente 6 und eine Einrichtung 7 zur zumindest teilweisen Umgehung der Kraftübertragung über die hydrodynamische Komponente 6. Die hydrodynamische Komponente 6 umfasst zumindest ein bei Kopplung mit dem Eingang E und Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A als Pumpenrad P fungierendes Primär- und ein wenigstens mittelbar mit dem Ausgang A drehfest gekoppeltes und bei Leistungsübertragung vom Eingang E zum Ausgang A als Turbinenrad T fungierendes Sekundärrad, die einen Arbeitsraum AR bilden. Die hydrodynamische Komponente 6 kann als hydrodynamische Kupplung, welche mit Drehzahlwandlung arbeitet, ausgebildet sein oder aber in einer besonders vorteilhaften Ausführung als hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler, wobei bei Leistungsübertragung über den hydrodynamischen Drehzahl-/Drehmomentwandler immer gleichzeitig eine Drehmoment- und Momentenwandlung erfolgt. In diesem Fall umfasst die hydrodynamische Komponente 6 zumindest noch ein weiteres sogenanntes Leitrad L, wobei dieses je nach Ausführung entweder ortsfest oder aber drehbar gelagert sein kann. Das Leitrad L kann sich ferner über einen Freilauf abstützen. Die hydrodynamische Komponente 6 ist dabei zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A angeordnet. Diese beschreibt im Kraftfluss zwischen Eingang E und Ausgang A über die hydrodynamische Komponente 6 betrachtet einen ersten Leistungsweig I. Die Einrichtung 7 zur Umgehung der hydrodynamischen Komponente 6 ist vorzugsweise in Form einer sogenannten Überbrückungskupplung, bei welcher es sich im einfachsten Fall um eine schaltbare Kupplungseinrichtung handelt. Diese kann als synchron schaltbare Kupplungseinrichtung oder Kupplungseinrichtung ausgeführt sein. Die Kupplungseinrichtung ist ebenfalls zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A angeordnet und beschreibt bei Leistungsübertragung über diese einen zweiten Leistungsweig II, in welchem die Leistungsübertragung mechanisch erfolgt. Dabei ist die Dämpferanordnung 2 der Einrichtung 7 in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A nachgeordnet und des Weiteren der hydrodynamischen Komponente 6. Der drehzahladaptive Tilger 5 ist damit sowohl der hydrodynamischen Komponente 6 als auch der mechanischen Kupplung in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A betrachtet nachgeordnet. Dies wird da-

- 8 -

durch erreicht, dass der drehzahladaptive Tilger 5 in Form des Fliehkraftpendels wenigstens mittelbar drehfest mit dem als Turbinenrad T in zumindest einem Betriebszustand fungierenden Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente 6 verbunden ist.

Die Figur 1a verdeutlicht eine erste Ausführung einer Kraftübertragungsvorrichtung 1 mit einem drehzahladaptiven Tilger 5 zwischen zwei in Reihe schaltbaren Dämpfern 3 und 4, wobei die Dämpfer 3 und 4 zumindest in einer der Kraftflussrichtungen, hier in beiden in Reihe geschaltet sind und als Vorrichtungen zur Dämpfung von Schwingungen wirken, das heißt quasi als elastische Kupplung, unabhängig davon, wie die einzelnen Dämpfer 3 und 4 tatsächlich ausgeführt sind. Die Figur 1b verdeutlicht demgegenüber eine weitere erfindungsgemäße ausgestaltete Kraftübertragungsvorrichtung, wobei jedoch hier die beiden Dämpfer 3 und 4 jeweils nur in einer Kraftflussrichtung in einem Leistungsweig I oder II in ihrer Funktion als elastische Kupplung in Reihe geschaltet sind. Gemäß Figur 1b ist dabei die Anordnung aus den beiden in Reihe geschalteten Dämpfern 3 und 4 im Kraftfluss in Kraftflussrichtung, zwischen Eingang E und Ausgang A betrachtet, immer dem mechanischen Leistungsweig II nachgeschaltet und beide Dämpfer 3, 4 wirken als elastische Kupplung, während im hydrodynamischen Leistungsweig der erste Dämpfer 3 als Tilger wirkt.

In der Figur 1b ist eine besonders vorteilhafte konstruktive Ausführung mit integrierter Anordnung des drehzahladaptiven Tilgers zur Dämpferanordnung 2 mit hoher Funktionskonzentration wiedergegeben. Der drehzahladaptive Tilger 5 ist als Fliehkraftpendeleinrichtung 8 ausgebildet und umfasst eine, vorzugsweise mehrere Trägheitsmassen, die an einer Trägheitsmasseinträgereinrichtung 10 relativ gegenüber dieser bewegbar gelagert sind. Dabei erfolgt beispielsweise die Lagerung über Laufrollen 11.

Der Ausgang A wird hier beispielsweise von einer lediglich angedeuteten Welle 29, welche gleichzeitig beim Einsatz in Antriebssträngen für Kraftfahrzeuge von einer Getriebeeingangswelle gebildet werden kann oder einem mit dieser drehfest koppelbaren Element, insbesondere Nabe 12, gebildet. Die Nabe 12 wird auch als Dämpfernabe bezeichnet. Die Kopplung des Turbinenrades T mit dem Ausgang A erfolgt hier über die Dämpferanordnung 2, insbesondere den zweiten Dämpfer 4. Die Dämpferanordnung 2 umfasst zwei in Reihe schaltbare Dämpfer 3 und 4, wobei diese jeweils eine Dämpferstufe bilden und die beiden Dämpferstufen in radialer Richtung zueinander versetzt angeordnet sind und somit eine erste äußere und eine zweite innere Dämpferstufe bilden. Die Dämpfer 3 und 4 sind hier als Einzeldämpfer ausgeführt. Denkbar ist jedoch auch eine Ausbildung dieser als Reihen- oder Paralleldämpfer. Dabei ist

- 9 -

vorzugsweise zur Realisierung der platz- und bauraumsparenden Anordnung die erste radiale Dämpferstufe als radial äußere Dämpferstufe ausgeführt, das heißt, diese ist auf einem größeren Durchmesser angeordnet als die zweite radial innere Dämpferstufe. Die beiden Dämpfer 3 und 4 beziehungsweise die durch diese gebildeten Dämpferstufen sind im Kraftfluss zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A betrachtet über die Einrichtung zur Umgehung der hydrodynamischen Komponente 6 in Form der Überbrückungskupplung in Reihe geschaltet. Die Einrichtung 7 zur Überbrückung in Form der Überbrückungskupplung umfasst dabei einen ersten Kupplungsteil 13 und einen zweiten Kupplungsteil 14, die wenigstens mittelbar miteinander drehfest in Wirkverbindung bringbar sind, das heißt direkt oder indirekt über weitere Übertragungselemente. Die Kopplung erfolgt hier über Reibpaarungen, die von den ersten und zweiten Kupplungsteilen 13 und 14 gebildet werden. Der erste Kupplungsteil 13 ist dabei wenigstens mittelbar drehfest mit dem Eingang E, vorzugsweise direkt mit diesem verbunden, während der zweite Kupplungsteil 14 wenigstens mittelbar drehfest mit der Dämpferanordnung 2 gekoppelt ist, insbesondere dem ersten Dämpfer 3, vorzugsweise direkt mit dem Eingang des ersten Dämpfers 3. Erster und zweiter Kupplungsteil 13 und 14 umfassen im dargestellten Fall ein Innenlamellenpaket und ein Außenlamellenpaket, wobei hier im dargestellten Fall das Innenlamellenpaket aus in axialer Richtung an einem Innenlamellenträger gelagerten Innenlamellen besteht, die in axialer Richtung ausgerichtete Flächenbereiche ausbilden, die mit dazu komplementären Flächenbereichen an den am Außenlamellenträger des ersten Kupplungsteiles 13 angeordneten Außenlamellen in Wirkverbindung bringbar sind. Zumindest ein Teil der Innen- und ein Teil der Außenlamellen sind dazu in axialer Richtung an dem jeweiligen Lamellenträger verschiebbar gelagert. Der zweite Kupplungsteil 14 ist hier mit einem in Kraftflussrichtung vom Eingang E zum Ausgang A als Eingangsteil des Dämpfers 3 fungierenden Element gekoppelt. Dieses wird beispielsweise als Primärteil 15 bezeichnet. Ferner umfasst der erste Dämpfer 3 einen Sekundärteil 16, wobei Primärteil 15 beziehungsweise Sekundärteil 16 über Mittel zur Drehmomentübertragung 17 und Mittel zur Dämpfungskopplung 18 miteinander gekoppelt sind, wobei die Mittel zur Dämpfungskopplung 18 von den Mitteln zur Drehmomentübertragung 17 und im einfachsten Fall von elastischen Elementen 19, insbesondere Federeinheiten 20, gebildet werden. Primärteil 15 und Sekundärteil 16 sind dabei in Umfangsrichtung relativ zueinander begrenzt verdrehbar. Dies gilt in Analogie auch für den zweiten Dämpfer 4, welcher hier als radial innen liegender Dämpfer und damit innerer Dämpfer ausgeführt ist. Dieser umfasst ebenfalls einen Primärteil 21 und einen Sekundärteil 22, die über Mittel zur Drehmomentübertragung 23 und Mittel zur Dämpfungskopplung 24 miteinander gekoppelt sind, wobei Primär- und Sekundärteil 21, 22 koaxial zueinander angeordnet sind und relativ zueinander begrenzt in Umfangsrichtung gegeneinander verdrehbar sind. Auch hier können die Mittel zur Drehmomentübertragung 23 von den Mitteln zur Dämpfungskopplung

- 10 -

Kopplung 24 gebildet werden beziehungsweise können diese in einem Bauelement funktional vereinheitlicht werden, vorzugsweise in Form von Federeinheiten 25. Primärteile und Sekundärteile 15, 16 beziehungsweise 21 und 22 der beiden Dämpfer 3 und 4 können dabei einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein. Vorzugsweise ist jeweils einer der beiden aus zwei miteinander drehfest gekoppelten Scheibenelementen ausgeführt, zwischen denen der jeweils andere Teil - Sekundärteil 22 oder Primärteil 21 - angeordnet ist.

Im dargestellten Fall fungieren hier jeweils der Primärteil 15 beziehungsweise 21 bei Leistungsübertragung zwischen dem Eingang E und dem Ausgang A als Eingangsteil, während der Sekundärteil 16 beziehungsweise 22 als Ausgangsteil des jeweiligen Dämpfers 3, 4 fungiert. Der Eingangsteil und damit der Primärteil 15 des ersten Dämpfers 3 wird von einem scheibenförmigen Element in Form eines Mitnehmerscheibens 32 gebildet. Der Ausgangsteil 16 wird von zwei scheibenförmigen, auch als Mitnehmerscheiben 33 bezeichneten Elementen gebildet, die in axialer Richtung beidseitig des Primärteils 15 angeordnet und drehfest miteinander gekoppelt sind. Dabei ist der Sekundärteil 16 des ersten Dämpfers 3 mit dem Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 drehfest verbunden oder bildet mit diesem eine bauliche Einheit, wobei auch eine integrale Ausführung zwischen Primärteil 21 und Sekundärteil 16 möglich ist. Der Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 wird hier von zwei scheibenförmigen, auch als Mitnehmerscheiben 35 bezeichneten Elementen gebildet, während der Sekundärteil 22 von einem zwischen diesen in axialer Richtung angeordneten scheibenförmigen Element, insbesondere Flansch 34 gebildet wird, das heißt von einer Zwischenscheibe, die drehfest mit dem Ausgang A, hier insbesondere der Nabe 12, verbunden ist. Der Primärteil 21 des zweiten Dämpfers 4 ist ferner drehfest mit dem Turbinenrad T, insbesondere Sekundärrad der hydrodynamischen Komponente 6 verbunden. Die Kopplung 30 erfolgt hier im einfachsten Fall über kraft- und/oder formschlüssige Verbindungen. Im dargestellten Fall ist eine Verbindung in Form einer Nietverbindung gewählt, wobei die Nieten entweder als extrudierte Nieten oder als separate Nieten ausgeführt sein können.

Der drehzahladaptive Tilger 5 ist zumindest teilweise Bestandteil eines Elementes der Dämpferanordnung 2, insbesondere des Primärteils 21 des zweiten Dämpfers 4. Bei dieser Ausführung bilden dabei zumindest eine Mitnehmerscheibe 35 des Primärteils 21 und die Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 eine bauliche Einheit beziehungsweise werden von einem Bauteil gebildet. Dazu ist die Mitnehmerscheibe 35 in radialer Richtung in Richtung des Innenumfanges 36 hin verlängert und erstreckt sich mit seiner Erstreckung bis in den Bereich des Außenumfanges 28 des ersten Dämpfers 3 in radialer Richtung oder darüber hinaus. Insbesondere bei der in der Figur 1b dargestellten Anordnung der beiden Dämpfer 3 und 4 mit

- 11 -

Versatz in axialer Richtung und in radialer Richtung kann somit der dadurch gewonnene beziehungsweise frei zur Verfügung stehende Bauraum optimal ausgenutzt werden.

Die Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers kann vielgestaltig erfolgen. Stellvertretend wird hier unter anderem auf die Druckschriften DE 10 2006 028 556 A1 sowie DE 198 31 160 A1 verwiesen. Der Offenbarungsgehalt dieser Druckschriften bezüglich der Ausführung drehzahladaptiver Schwingungstilger wird hiermit vollumfänglich in die vorliegende Anmeldung mit aufgenommen. Schwingungstilger sind dann drehzahladaptiv, wenn diese Drehschwingungen über einen großen Drehzahlbereich, idealerweise über den gesamten Drehzahlbereich der Antriebsmaschine tilgen können. Die Trägheitsmassen 9.1, 9.2 sind dabei fliehkraftbedingt bestrebt, sich in einem größtmöglichen Radius gegenüber der Drehmomenteinleitungsachse zu bewegen. Durch die Überlagerung der Drehbewegung durch die Drehschwingungen kommt es zu einer pendelnden Relativbewegung der Trägheitsmassen 9.1, 9.2. Diese stellen sich in Ihrer Lage alleine aufgrund der Fliehkraft beziehungsweise ihres Gewichtes ein, dies gilt auch für die Rückstellung. Keine separate Rückstellkraft ist vorhanden. Ferner ist die Eigenfrequenz proportional zur Drehzahl, so dass die Drehschwingungen mit Frequenzen, die der Wellendrehzahl  $n$  in gleicher Weise proportional sind, über einen großen Drehzahlbereich tilgbar sind. Dabei bewegen sich bei Tilgern 5 die Trägheitsmassen 9.1, 9.2 relativ zum Nabeanteil rein translatorisch auf einer kreisförmigen Bewegungsbahn. Aus der Druckschrift DE 198 31 160 A1 ist eine Ausführung bekannt, bei welcher die Bewegungsbahn beispielsweise ferner durch einen Krümmungsradius charakterisiert ist, der mit zunehmender Auslenkung der Trägheitsmassen 9.1, 9.2 aus der mittleren Position sich wenigstens abschnittsweise ändert. Dies gilt auch für die Ausführung aus DE 10 2006 028 556 A1. Eine derartige Ausführung ist in einer Seitenansicht beispielhaft als eine Ausführung eines drehzahladaptiven Tilgers 5 in der Figur 4 wiedergegeben. Dies ist ein Beispiel. Andere Ausführungen sind denkbar. Erkennbar ist hier die Ausgestaltung eines ringscheibenförmigen Elementes als Trägheitsmassenträgereinrichtung 10 und die daran in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt angeordneten einzelnen Trägheitsmassen 9.1 bis 9.n. Im dargestellten Fall sind vier Trägheitsmassen in Form von Pendelmassen 9.11 bis 9.14 bewegbar angebracht. Diese werden mit Hilfe von ummantelten Stufenbolzen 26 und mit Hilfe von Laufrollen 27 bewegbar an der Pendelmassenträgereinrichtung 10 gehalten.

Der erfindungsgemäß ausgeführte drehzahladaptive Tilger 5 ist derart ausgelegt und ausgebildet, dass dessen geometrische Abstimmungsordnung nicht direkt unter Berücksichtigung von Toleranzen der Anregungsordnung der Antriebsmaschine entspricht, sondern dieser zu einer höheren Ordnung hin verschoben ist, das heißt, dass dieser auf eine höhere Ordnung

- 12 -

als die Ordnung  $q$  der Anregung ausgelegt ist, wobei die Auslegung derart gewählt wird, dass im Betriebszustand die Anregungsordnung vom Motor nicht mit der Resonanz des Fliehkraftpendels zusammenfällt. Dies erfolgt durch eine Ordnungsverschiebung um einen Ordnungsverschiebungswert  $q_F$ .

Wäre die Ordnungsverschiebung nicht gegeben, sondern der drehzahladaptive Tilger 5 auf die Ordnung  $q$  der Anregung durch die Antriebsmaschine ausgelegt, so entspricht dies bei einer Verbrennungskraftmaschine mit vier Zylindern beispielsweise der 2. Ordnung. In einer Kraftübertragungsvorrichtung 1, in welcher die Vorrichtung zur Dämpfung von Schwingungen, insbesondere die Dämpfungsanordnung 2 in einem Raum angeordnet ist, der frei von Betriebsmedium, insbesondere während des Betriebes bei Rotation der Kraftübertragungsvorrichtung 1 frei von einem rotierenden Öhring ist, ergibt sich gemäß eines Diagramms in der Figur 3 die dort dargestellte mittels durchgezogener Linie wiedergegebene Kurve. Demgegenüber wird die Isolation des drehzahladaptiven Tilgers 5 unter dem Einfluss des Öles in der hydrodynamischen Komponente 6 bei gleicher Auslegung mittels ununterbrochener Linie verdeutlicht. Daraus ersichtlich ist, dass bei gleicher Auslegung eine Verschiebung der Ordnung des Tilgers 5 unter Öl zu niedrigeren Ordnungswerten erfolgt, wobei die Resonanz des Tilgers 5 im ungünstigsten Fall mit der Anregungsordnung des Motors, hier der 2. Ordnung zusammenfällt. Ferner ist mittels strich-punktierter Linie das Verhalten eines Zweimassenschwungrads frei von einem drehzahladaptiven Tilger 5 wiedergegeben.

Die Erfinder haben erkannt, dass in Kraftübertragungsvorrichtungen mit hydrodynamischen Komponenten, die während des Betriebes, egal ob eine Leistungsübertragung über diese erfolgt oder nicht, von einem Betriebsmedium, insbesondere Öl entweder zentrifugal oder zentripetal durchflossen werden, das Öl der rotierenden Ölmassen eine entscheidende Wirkung auf die Funktionsweise des Tilgers 5, insbesondere des Fliehkraftpendels ausübt. Dabei kommt es insbesondere zu einer Relativbewegung zwischen Trägheitsmasse und rotierendem Öl. Die Ordnungsverschiebung der geometrischen Abstimmungsordnung zu einem höheren Ordnungswert, welche der Verschiebung der Tilgungsordnung um den Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  entspricht, berücksichtigt die Wirkung, die aus dem Öleinfluss resultiert, welcher der Fliehkraft entgegenwirkt.

Der Schwingungstilger hat im Allgemeinen eine zur Drehzahl, insbesondere der Drehzahl  $n$  der Anregung gegenüber proportionale Eigenfrequenz  $f_{0\text{Tilger}}$ , so dass Drehschwingungen mit Frequenzen, die der Wellendrehzahl  $n$  in gleicher Weise proportional sind, über einen großen

- 13 -

Drehzahlbereich tilgbar sind. Dabei gilt  $f_{0\text{Tilger}} = q \cdot n$ , wobei  $q$  der Ordnung darstellt. Diese ergeben zum Beispiel bei periodisch arbeitenden Antriebsmaschinen, die beispielsweise als Vierzylindermotor ausgeführt sind, den Wert  $q = 2$ . Für Motoren mit mehreren Zylindern, bei welchen ein gesamter Arbeitsumlauf im  $360^\circ$  Winkel betrachtet über die Anzahl der Bewegungen an den einzelnen Zylinderkolbeneinheiten beschreibbar ist, entspricht die Ordnung der Anregung der Anzahl  $N$  der Zylinder, geteilt durch zwei.

Für die Tilgeranordnung gilt ferner:  $q = \sqrt{\frac{L}{l}}$  und für die Tilgungsfrequenz:  $f_T = f_0 = q \cdot \frac{\omega}{2 \cdot \Pi}$

Somit ergibt sich insgesamt für kleine Schwingwinkel folgende Gleichung:  $f_0 = \frac{\omega}{2 \cdot \Pi} \cdot \sqrt{\frac{L}{l}}$  mit

$\omega$  = Drehwinkelgeschwindigkeit

$f_0$  = Eigenfrequenz

$L$  = der Abstand der Anlenkung der Trägheitsmasse von der Rotationsachse und damit der Drehmomenteinleitungsachse

$l$  = Abstand der Trägheitsmasse zum Anlenkpunkt, insbesondere Pendellänge.

Soll der drehzahladaptive Tilger 5 nunmehr ausgelegt werden, insbesondere für eine Anordnung in einer Kraftübertragungsvorrichtung 1 mit einer hydrodynamischen Komponente, entweder hydrodynamische Kupplung oder hydrodynamischer Drehzahl-/Drehmomentwandler in einem ölgefüllten Raum, muss die Ordnungsverschiebung berücksichtigt werden. Die Ordnungsverschiebung wird mit  $q_F$  bezeichnet. Aus dieser ergibt sich die effektiv einzustellende und effektiv auszulegende Ordnung  $q_{\text{eff}} = q + q_F$ . Diese wird erfindungsgemäß im Bereich zwischen 0,05 und 0,5 festgelegt. Die Ordnungsverschiebung  $q_F$  kann dabei als frei wählbarer Wert definiert oder aber für die einzelnen Ordnungen der Anregung jeweils fester Wert vorgegeben sein.

Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ermöglicht eine optimale Auslegung des drehzahladaptiven Tilgers 5. Dabei wird eine gewünschte Tilgungsordnung  $q$  vorgegeben. Aus dieser kann dann bei bekannter geometrischer Form des drehzahladaptiven Tilgers die unter Berücksichtigung des Öleinflusses sich ergebende effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  bestimmt werden. Als Funktion dieser kann der effektive Schwerpunktabstand  $S_{\text{eff}}$  für ein Flächensegment ermittelt werden. Daraus ergeben sich die einzelnen geometrischen Kenngrößen für die Ausführung entsprechend Figur 4 nach folgenden Gleichungen:

- 14 -

Effektiver Radius der Schwerpunktbahn

$$l_{eff} = \frac{S_{eff}}{q_{eff}^2 + 1}$$

Effektiver Radius des Schwerpunktbahnmittelpunktes

$$L_{eff} = S_{eff} - l_{eff}$$

Bahnradius der Rollen

$$R_{eff} = \frac{l_{eff}}{2} - r$$

Damit die gewünschte Isolation des drehzahladaptiven Tilgers in Öl, zum Beispiel in einer hydrodynamischen Komponente, erreicht wird, muss dieser auf eine höhere Ordnung ausgelegt werden, das heißt, die Verschiebung der Tilgungsordnung durch das Öl, insbesondere durch den Öldruck und die daraus resultierenden Kräfte müssen bei der Auslegung mit berücksichtigt werden. Da die Verschiebung der Tilgungsordnung durch das Öl in Verschiebung des Schwerpunktes der Trägheits- beziehungsweise Pendelmassen ausgedrückt werden kann, kann bei Änderung der Trägheitsmassengeometrie und des Schwerpunktes die Verschiebung durch das Öl weitestgehend kompensiert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann wie nachfolgend beschrieben realisiert werden: Zuerst erfolgt die Ermittlung der Ordnung der Anregung in einem ersten Schritt. Entscheidend ist, dass in Abhängigkeit dieser als Ausgangspunkt eine Verschiebung zu einer höheren Ordnung gewählt wird, die in einem Bereich von 0,05 – 0,5 liegt, wobei in einem während der Betriebsweise mit betriebenem System der Auslegung die entsprechenden Idealverhältnisse eines trockenen Fliehkraftpendels zu Grunde gelegt wird. Dabei wird eine Ordnungsverschiebung vorgegeben, die im Bereich von 0,05 – 0,5 liegt. In Abhängigkeit dieser wird bei Kenntnis der Geometrie der Trägheitsmassen 9.11 bis 9.14 die Anbindung und damit die Schwerpunktbahn unter Berücksichtigung des Öleinflusses ermittelt. Daraus ergibt sich der effektive Schwerpunktabstand  $S_{eff}$ , an welchem dann die Anlenkung des Schwerpunktes erfolgt. Danach werden die weiteren erforderlichen geometrischen Kenngrößen, wie der effektive Radius der Schwerpunktbahn, effektiver Radius des Schwerpunktbahnmittelpunktes und der Bahnradius der Laufrollen bestimmbar. Die Schwerpunktbahn kann dabei von der Kreisbahn abweichend ausgebildet sein.

- 15 -

Bezugszeichenliste

1	Kraftübertragungsvorrichtung
2	Dämpferanordnung
3	Dämpfer
4	Dämpfer
5	drehzahladaptiver Tilger
6	hydrodynamische Komponente
7	Einrichtung zur Überbrückung der hydrodynamischen Komponente
8	Fliehkraftpendel
9	Trägheitsmasse
9.1, 9.2, 9.11	
9.12, 9.13, 9.14	Trägheitsmasse
10	Trägheitsmassenträgereinrichtung
11	Laufrollen
12	Nabenteil
13	erster Kupplungsteil
14	zweiter Kupplungsteil
15	Primärteil
16	Sekundärteil
17	Mittel zur Drehmomentübertragung
18	Mittel zur Dämpfungskopplung
19	elastisches Element
20	Federeinheit
21	Primärteil
22	Sekundärteil
23	Mittel zur Drehmomentübertragung
24	Mittel zur Dämpfungskopplung
25	Federeinrichtung
26	Stufenboizen
27	Laufrolle
28	Außenumfang
29	Welle
30	Kopplung
32	Mitnehmerflansch
33	Mitnehmerscheiben
34	Mitnehmerflansch
35	Mitnehmerscheiben

- 16 -

36	Innenumfang
37	Außenumfang
100	Antriebsmaschine
101	Abtrieb
E	Eingang
A	Ausgang
P	Pumpenrad
T	Turbinenrad
AR	Arbeitsraum
L	Leitrad
I	erster Leistungsweig
II	zweiter Leistungsweig
S	Schwerpunktastand als Funktion der Ordnung $q$ der anregenden Schwingung des Antriebs
M	Masse
$S_{\text{eff}}$	effektiver Schwerpunktastand
$\rho$	Öldichte
$r$	Wirkradius einer Trägheitsmasse
$l_{\text{eff}}$	effektiver Radius der Schwerpunktbahn,
$L_{\text{eff}}$	effektiver Radius des Schwerpunktbahnmittelpunkt

Patentansprüche

1. Kraftübertragungsvorrichtung (1) zur Leistungsübertragung zwischen einem Antrieb und einem Abtrieb, mit zumindest einem Eingang (E) und einem Ausgang (A) und einer in einem zumindest teilweise mit einem Betriebsmedium, insbesondere ÖL befüllbaren Raum angeordneten Vorrichtung (3, 4) zur Dämpfung von Schwingungen, die mit einem drehzahladaptiven Tilger (5) gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) in Abhängigkeit des Öleinflusses auf eine effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  ausgelegt ist, die um einen Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  größer als die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes ist.
2. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  derart gewählt ist, dass die Resonanz des drehzahladaptiven Tilgers (5) nicht mit der Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung zusammenfällt.
3. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  des drehzahladaptiven Tilgers (5) die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes um den Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  im Bereich von  $>0,05$  bis  $0,5$ , vorzugsweise  $>0,05$  bis  $0,4$ , besonders bevorzugt  $> 0,05$  bis  $0,3$ , ganz besonders bevorzugt  $0,14$  bis  $0,3$  übersteigt.
4. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger als Fliehkraftpendeleinrichtung, umfassend eine Trägheitsmassenträgereinrichtung (10) mit an dieser relativ zu dieser bewegbar angeordnete Trägheitsmassen (9, 9.1, 9.2, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14) derart ausgebildet und ausgelegt ist, dass der Schwerpunktabstand  $S$  der einzelnen Trägheitsmasse (9, 9.1, 9.2, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14) als Funktion der Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes bestimmt wird und die Ordnungsverschiebung um  $q_F$  auf eine effektive Ordnung  $q_{\text{eff}}$  eine Änderung des Schwerpunktabstandes in Abhängigkeit des Ordnungsverschiebungswertes  $q_F$  bestimmt.

- 18 -

5. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe des Ordnungsverschiebungswertes  $q_F$  sich proportional mit der Änderung der Ordnung  $q$  der Anregung des Antriebes ändert.
6. Kraftübertragungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine hydrodynamische Komponente mit zumindest einem als Pumpenrad (P) fungierenden Primärrad und einem als Turbinenrad (T) fungierenden Sekundärrad, die einen Arbeitsraum (AR) miteinander bilden, umfasst, wobei das Turbinenrad (T) wenigstens mittelbar drehfest mit dem Ausgang (A) der Kraftübertragungsvorrichtung (1) verbunden ist und eine Einrichtung zur Überbrückung der hydrodynamischen Komponente, die jeweils in einem Leistungszweig angeordnet sind und die Vorrichtung (3, 4) zur Dämpfung von Schwingungen mit dem drehzahladaptiven Tilger zumindest in Reihe zu einem der der Leistungszweige geschaltet ist, wobei der zumindest teilweise mit einem Betriebsmedium, insbesondere ÖL befüllbare Raum vom Innenraum der Kraftübertragungsvorrichtung (1) gebildet wird, der vom Betriebsmedium der hydrodynamischen Komponente durchflossen wird.
7. Verfahren zur Verbesserung des Dämpfungsverhaltens einer Kraftübertragungsvorrichtung (1) zur Leistungsübertragung zwischen einem Antrieb und einem Abtrieb, mit zumindest einem Eingang (E) und einem Ausgang (A) und einer in einem zumindest teilweise mit einem Betriebsmedium, insbesondere ÖL befüllbaren Raum, insbesondere vom Betriebsmittel einer hydrodynamischen Komponente durchflossenen Raum, angeordneten Vorrichtung (3, 4) zur Dämpfung von Schwingungen, die mit einem drehzahladaptiven Tilger (5) gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der drehzahladaptive Tilger (5) in Abhängigkeit des Öleinflusses auf eine effektive Ordnung  $q_{eff}$  ausgelegt wird, die um einen Ordnungsverschiebungswert  $q_F$  größer als die Ordnung  $q$  der anregenden Schwingung des Antriebes ist.
8. Verfahren zur Verbesserung des Dämpfungsverhaltens einer Kraftübertragungsvorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - Bestimmung der Anregungsordnung  $q$  der Antriebsmaschine
  - Festlegung der Geometrie des drehzahladaptiven Tilgers für die Anregungsanordnung  $q$
  - Bestimmung des erforderlichen Ordnungsverschiebungswertes  $q_F$

- 19 -

- Ermittlung der Geometrie des Tilgers (5) als Funktion des Ordnungsverschiebungswertes  $q_F$ .



Fig. 2

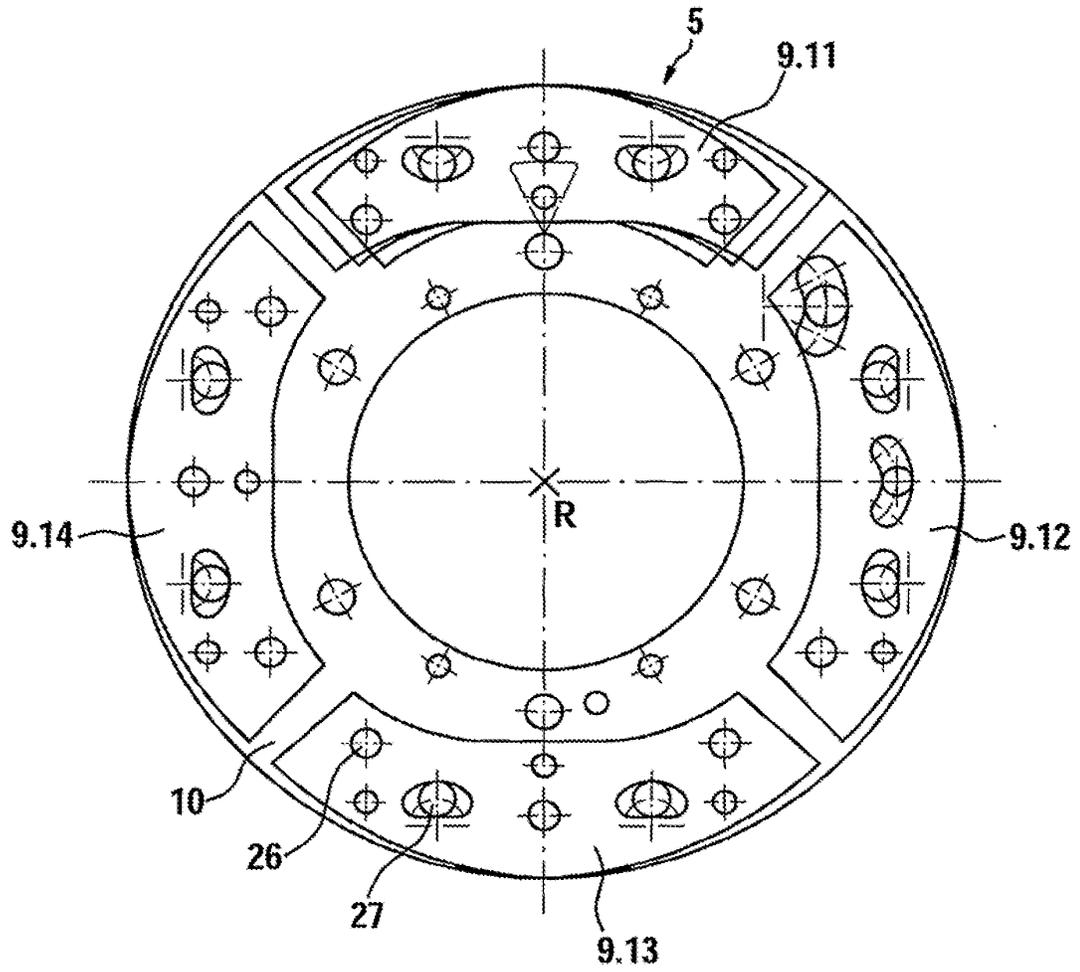


Fig. 3

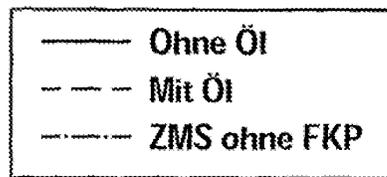
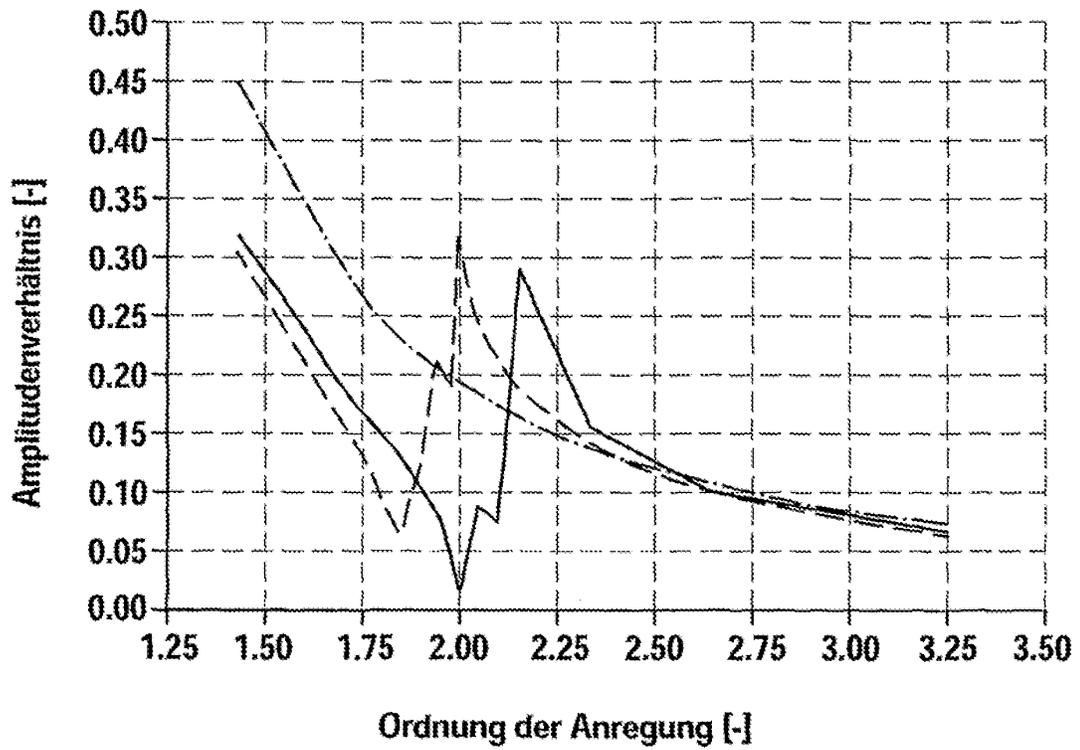
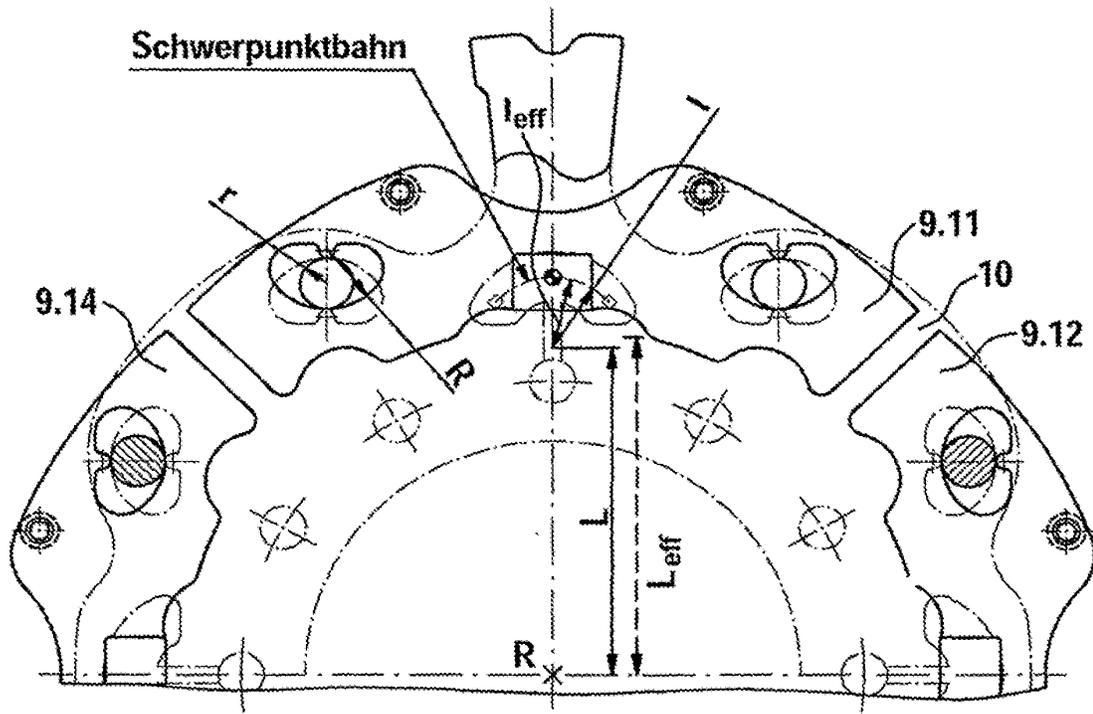


Fig. 4



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2008/001901

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F16F15/14 F16F15/167		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE]) ZF SACHS AG [DE]) 5 August 1999 (1999-08-05) figure 1	1-8
A	DE 10 2004 004176 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18 August 2005 (2005-08-18) figures 1,1a	1,7
A	DE 102 36 752 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 19 February 2004 (2004-02-19) figure 7	1,7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *S* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 April 2009		Date of mailing of the international search report 14/04/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentleaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Beaumont, Arnaud

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/001901

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102004004176 A1	18-08-2005	NONE	
DE 10236752 A1	19-02-2004	WO 2004018897 A1	04-03-2004

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001901

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. F16F15/14 F16F15/167

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16F

Researchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 04 227 A1 (MANNESMANN SACHS AG [DE] ZF SACHS AG [DE]) 5. August 1999 (1999-08-05) Abbildung 1	1-8
A	DE 10 2004 004176 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) Abbildungen 1,1a	1,7
A	DE 102 36 752 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 19. Februar 2004 (2004-02-19) Abbildung 7	1,7

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Field C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindarischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindarischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. April 2009	14/04/2009

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5016 Patentlaan 2 NL - 2000 HV Hilversum Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3015	Bevollmächtigter Bediensteter  Beaumont, Arnaud
---	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001901

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19804227 A1	05-08-1999	US 6026940 A	22-02-2000
DE 102004004176 A1	18-08-2005	KEINE	
DE 10236752 A1	19-02-2004	WO 2004018897 A1	04-03-2004

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2008)



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO. Includes details for application 13/000,076, inventor Heiko Magerkurth, and attorney Simpson & Simpson, PLLC.

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.



### **DETAILED ACTION**

This is the first Office action on the merits of Application No. 13/000,076 filed on December 20, 2010.

The preliminary amendment filed on December 20, 2010 has been entered. The specification and claims 3-5, 7, 8, 10, 14 and 15 have been amended. Claims 1-16 are currently pending.

#### ***Priority***

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119(a)-(d). A copy of the certified copy of the German priority document 10 2008 037 808.9 has been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

However, it is noted that the copy of the German priority document 10 2008 031 431.5 which is present in the image file wrapper appears to be incomplete.

#### ***Information Disclosure Statement***

The information disclosure statement (IDS) submitted on May 17, 2011 has been considered by the examiner.

#### ***Drawings***

The drawings are objected to because the lead line associated with the reference numeral 40 should extend to the rivet.

Corrected drawing sheets in compliance with 37 CFR 1.121(d) are required in reply to the Office action to avoid abandonment of the application. Any amended replacement drawing sheet should include all of the figures appearing on the immediate prior version of the sheet, even if only one figure is being amended. The figure or figure number of an amended drawing should not be labeled as "amended." If a drawing figure is to be canceled, the appropriate figure must be removed from the replacement sheet, and where necessary, the remaining figures must be renumbered and appropriate changes made to the brief description of the several views of the drawings for consistency. Additional replacement sheets may be necessary to show the renumbering of the remaining figures. Each drawing sheet submitted after the filing date of an application must be labeled in the top margin as either "Replacement Sheet" or "New Sheet" pursuant to 37 CFR 1.121(d). If the changes are not accepted by the examiner, the applicant will be notified and informed of any required corrective action in the next Office action. The objection to the drawings will not be held in abeyance.

### ***Claim Objections***

Claim 8 is objected to because of the following informality:

In line 2 "energy accumulators are distributed over the circumference (27)" should read --energy accumulators (27) are distributed over the circumference--.

Appropriate correction is required.

***Claim Rejections - 35 USC § 112***

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):

(B) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:

The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

Claims 4, 12 and 13 are rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the applicant regards as the invention.

Claim 4 recites the limitation “the torsional vibration absorber (17) with absorber masses (39)” in lines 2-3. There is insufficient antecedent basis for this limitation in the claim since claim 1 does not recite that the torsional vibration absorber includes absorber masses.

Claim 12 recites the limitation “the mounting part” in line 2. There is insufficient antecedent basis for this limitation in the claim.

Claim 13 recites the limitation “the input part” in line 2. There is insufficient antecedent basis for this limitation in the claim.

The lack of antecedent basis in claims 12 and 13 could be corrected if claim 12 is amended so as to depend from claim 4, and claim 4 is amended so as to depend from claim 2.

***Allowable Subject Matter***

Claims 1-3, 5-7, 9-11 and 14-16 are allowed.

Claim 8 will be allowable upon correction of the informality pointed out above.

***Conclusion***

The prior art made of record and not relied upon is considered pertinent to applicant's disclosure.

US 4,844,216 A (Fukushima) discloses a hydrodynamic torque converter including a lock-up clutch 26 and torsional vibration dampers 34 and 38.

US 6,026,940 A (Sudau) discloses a hydrodynamic torque converter including a lock-up clutch 25, a torsional vibration damper having energy accumulators 41, and a torsional vibration absorber 54.

US 2004/0226794 A1 (Sasse et al.) discloses a hydrodynamic torque converter including a lock-up clutch 48 and a torsional vibration damper 80 with multiple damper stages 96 and 98.

US 2007/0181395 A1 (Mueller et al.) discloses a hydrodynamic torque converter including a lock-up clutch 5 and torsional vibration dampers having respective energy accumulators 4 and 10.

US 2009/0125202 A1 (Swank et al.) discloses a hydrodynamic torque converter including a lock-up clutch 220 and a torsional vibration damper 216 with a first damper stage 222 and a second damper stage 224.

US 8,161,740 B2 (Krause et al.) corresponds to WO 2009/067988 A1 cited in the IDS filed on May 17, 2011.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Richard M. Lorence whose telephone number is (571)272-7094. The examiner can normally be reached on Mondays through Fridays from 10:30AM to 7:00PM.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, David D. Le can be reached on 571-272-7092. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Richard M. Lorence/  
Primary Examiner, Art Unit 3655

<b>Notice of References Cited</b>	Application/Control No. 13/000,076	Applicant(s)/Patent Under Reexamination MAGERKURTH ET AL.	
	Examiner Richard M. Lorence	Art Unit 3655	Page 1 of 1

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A US-4,844,216 A	07-1989	Fukushima, Hirotaka	192/3.26
*	B US-6,026,940 A	02-2000	Sudau, Jorg	192/3.28
*	C US-2004/0226794 A1	11-2004	Sasse et al.	192/3.29
*	D US-2007/0181395 A1	08-2007	Mueller et al.	192/3.29
*	E US-2009/0125202 A1	05-2009	Swank et al.	701/68
*	F US-8,161,740 B2	04-2012	Krause et al.	60/338
	G US-			
	H US-			
	I US-			
	J US-			
	K US-			
	L US-			
	M US-			

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

*	Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N				
	O				
	P				
	Q				
	R				
	S				
	T				

**NON-PATENT DOCUMENTS**

*	Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
U	
V	
W	
X	

\*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)  
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

## EAST Search History

## EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	372	192/3.28.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:19
L2	188	1 and damp\$3	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L3	5	magerkurth-heiko.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L4	31	huegel-christian.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L5	7	meissner-andreas.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L6	39	L3 L4 L5	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L7	25932	(schaeffler luk).as.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L8	34218	lock\$1up (lock adj up)	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L9	249	L8 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L10	22	L7 and L9	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20

## EAST Search History

L11	18	L10 not L6	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L12	57	L6 L11	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L13	99	L9 and damp\$3	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L14	77	L13 not L12	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L15	134	L12 L14	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L16	2366	192/3.28-3.31.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L17	10	L16 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L18	0	L17 not L15	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L19	134	L15 L18	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L20	150	L9 not L19	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L21	284	L19 L20	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L22	978	192/3.29.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20

EAST Search History

L23	973	L22 not L21	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L24	1257	L21 L23	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L25	137	("1978922"   "20040216979"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4690257"   "4693348"   "4844216"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5348127"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5713442"   "5836217"   "6026940"   "6193036"   "6273227"   "6450065"   "6571929").PN. OR ("2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	US- PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L26	77	L25 not L24	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L27	1334	L24 L26	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L28	125	2 not L27	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
L29	1459	27 28	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:26
L30	172	1 not 29	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:26
L31	1631	29 30	US- PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/02/19 15:28

## EAST Search History

			EPO; JPO; DERWENT			
L32	63	192/213.1.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:31
L33	30	32 not 31	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:31
L34	1661	31 33	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:33
L35	526	192/213-213.31.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:34
L36	95	35 and 8	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:34
L37	1	36 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:35
L38	1661	34 37	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:36
L39	28	36 not 38	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:36
L40	1689	38 39	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:39
L42	2394	(hydrodynamic hydrokinetic) adj (clutch coupling converter)	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/02/19 15:40
L43	36392	"torque converter"	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/02/19 15:40
L44	37859	42 43	US- PGPUB; USPAT;	OR	ON	2013/02/19 15:40

## EAST Search History

			EPO; JPO; DERWENT			
L45	6040	44 and damp\$3	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
L46	76	45 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
L47	39	46 not 40	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
L48	1728	40 47	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:43
L49	413	192/30V.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:43
L50	27	49 and 44	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:44
L53	1740	48 50	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:50
L56	23	8 and 49	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
L57	3	56 not 53	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
L58	1743	53 57	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
L59	80	60/338.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
L60	59	59 not 58	US- PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/02/19 15:52

EAST Search History

			EPO; JPO; DERWENT			
L61	1802	58 60	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:54
L62	160	192/55.61.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:55
L63	43	44 and 62	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:55
L64	18	63 not 61	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:56
L65	1820	61 64	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:56
L66	155	("1978922"   "20020125093"   "20040216979"   "20050155831"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3730315"   "3800931"   "4002228" "4024938"   "4027757"   "4036341" "4113075"   "4143561"   "4220233" "4274519"   "4274520"   "4291790" "4523916"   "4548302"   "4572339" "4576260"   "4637500"   "4690257" "4693348"   "4733761"   "4844216" "4966261"   "4987980"   "5062517" "5065385"   "5080215"   "5086892" "5195621"   "5203835"   "5215173" "5334112"   "5348127"   "5377796" "5388678"   "5407041"   "5575363" "5605210"   "5685404"   "5695032" "5713442"   "5762172"   "5836217" "5881852"   "6016894"   "6026940" "6112869"   "6193036"   "6273227" "6439361"   "6450065"   "6508346" "6547051"   "6571929"   "6648117" "6695110"   "7036643").FN. OR ("2002/0125093"   "2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "7650973"   "7975817"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	US- PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/02/19 15:57
L67	5	66 not 65	US- PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/02/19 15:57

EAST Search History

			EPO; JPO; DERWENT			
L68	1825	65 67	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:58
S1	5	magerkurth-heiko.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 17:35
S2	31	huegel-christian.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 17:36
S3	7	meissner-andreas.in.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 17:36
S4	39	S1 S2 S3	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 17:36
S5	25887	(schaeffler luk).as.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:01
S6	34200	lock\$1up (lock adj up)	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:02
S7	249	S6 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:02
S8	22	S5 and S7	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:03
S9	18	S8 not S4	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:03
S10	57	S4 S9	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:06
S11	99	S7 and damp\$3	US- PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/02/14 18:06

EAST Search History

			EPO; JPO; DERWENT			
S12	77	S11 not S10	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:07
S13	134	S10 S12	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:10
S14	2363	192/3.28-3.31.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:10
S15	10	S14 and pendulum	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:10
S16	0	S15 not S13	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:11
S17	134	S13 S16	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:11
S18	150	S7 not S17	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:12
S19	284	S17 S18	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:17
S20	975	192/3.29.ccls.	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:18
S21	970	S20 not S19	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:18
S22	1254	S19 S21	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:05
S23	136	("1978922"   "20040216979"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"	US- PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/02/14 19:37

EAST Search History

		"3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4690257"   "4693348"   "4844216"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5348127"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5713442"   "5836217"   "6026940"   "6193036"   "6273227"   "6450065"   "6571929").PN. OR ("2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	USOCR			
S24	77	S23 not S22	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:37
S25	1331	S22 S24	US- PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:41

2/ 19/ 2013 3:59:13 PM

C:\Users\rlorrence\Documents\EAST\Workspaces\13000076.wsp


**UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
**United States Patent and Trademark Office**  
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 www.uspto.gov

**BIB DATA SHEET**
**CONFIRMATION NO. 1343**

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO. LUKP487US		
13/000,076	12/20/2010	192	3655			
<b>APPLICANTS</b> Heiko Magerkurth, Freiburg im Breisgau, GERMANY; Christian Huegel, Rheinau, GERMANY; Andreas Meissner, Karlsruhe, GERMANY; <b>** CONTINUING DATA *****</b> This application is a 371 of PCT/DE2009/000819 06/12/2009 <b>** FOREIGN APPLICATIONS *****</b> GERMANY 10 2008 031 431.5 07/04/2008 GERMANY 10 2008 037 808.9 08/14/2008 <b>** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED **</b> 01/25/2011						
Foreign Priority claimed <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	35 USC 119(a-d) conditions met <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Met after Allowance	<b>STATE OR COUNTRY</b>	<b>SHEETS DRAWINGS</b>	<b>TOTAL CLAIMS</b>	<b>INDEPENDENT CLAIMS</b>
Verified and /RICHARD M LORENCE/ Acknowledged _____ Examiner's Signature	_____	Initials	GERMANY	1	16	1
<b>ADDRESS</b> Simpson & Simpson, PLLC 5555 Main Street Williamsville, NY 14221 UNITED STATES						
<b>TITLE</b> HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER						
<b>FILING FEE RECEIVED</b> 980	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:		<input type="checkbox"/> All Fees <input type="checkbox"/> 1.16 Fees (Filing) <input type="checkbox"/> 1.17 Fees (Processing Ext. of time) <input type="checkbox"/> 1.18 Fees (Issue) <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Credit			

<b><i>Index of Claims</i></b> 	<b>Application/Control No.</b> 13000076	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> MAGERKURTH ET AL.
	<b>Examiner</b> RICHARD M LORENCE	<b>Art Unit</b> 3655

✓	<b>Rejected</b>	-	<b>Cancelled</b>	N	<b>Non-Elected</b>	A	<b>Appeal</b>
=	<b>Allowed</b>	÷	<b>Restricted</b>	I	<b>Interference</b>	O	<b>Objected</b>

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
  CPA
  T.D.
  R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	02/20/2013							
	1	=							
	2	=							
	3	=							
	4	✓							
	5	=							
	6	=							
	7	=							
	8	O							
	9	=							
	10	=							
	11	=							
	12	✓							
	13	✓							
	14	=							
	15	=							
	16	=							

<b>Search Notes</b>  	<b>Application/Control No.</b>  13000076	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b>  MAGERKURTH ET AL.
	<b>Examiner</b>  RICHARD M LORENCE	<b>Art Unit</b>  3655

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
192	3.28, 3.29, 213.1	2/19/2013	/RML/
60	338	2/19/2013	/RML/

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
text search - see EAST prior art search history	2/19/2013	/RML/
192/3.3, 3.31, 30V, 55.61, 213, 213.11-213.31 (text search only - see EAST prior art search history)	2/19/2013	/RML/

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

	/RICHARD M. LORENCE/ Primary Examiner, Art Unit 3655
--	---

Receipt date: 05/17/2011

13000076 - GAU: 3655

Doc code: IDS

PTO/SB/08a (01-10)

Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		13000076	
	Filing Date		2010-12-20	
	First Named Inventor	Heiko Magerkurth		
	Art Unit			
	Examiner Name			
	Attorney Docket Number		LUKP487US	

U.S. PATENTS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code <sup>1</sup>	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

Add

U.S. PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						Remove
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code <sup>1</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								Remove
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number <sup>3</sup>	Country Code <sup>2</sup> j	Kind Code <sup>4</sup>	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages, Columns, Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T <sup>5</sup>
	1	102008057648	DE		2009-06-04	Degler et al.		<input type="checkbox"/>
	2	10358901	DE		2005-02-03	Ackermann et al.		<input type="checkbox"/>
	3	19804227	DE		1999-08-05	Sudau		<input type="checkbox"/>

<b>INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT</b> ( Not for submission under 37 CFR 1.99)	Application Number		13000076	13000076 - GAU: 3655	
	Filing Date		2010-12-20		
	First Named Inventor	Heiko Magerkurth			
	Art Unit				
	Examiner Name				
	Attorney Docket Number		LUKP487US		

	4	102006028556	DE		2007-01-18	Grahl		<input type="checkbox"/>
	5	2009067988	WO		2009-06-04	Krause et al.		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button **Add**

**NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS**

Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T <sup>5</sup>
	1		<input type="checkbox"/>

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button **Add**

**EXAMINER SIGNATURE**

Examiner Signature	/Richard M. Lorence/	Date Considered	02/14/2013
--------------------	----------------------	-----------------	------------

\*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

<sup>1</sup> See Kind Codes of USPTO Patent Documents at [www.USPTO.GOV](http://www.USPTO.GOV) or MPEP 901.04. <sup>2</sup> Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). <sup>3</sup> For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. <sup>4</sup> Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. <sup>5</sup> Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

U.S. Patent Application No.: 13/000,076                      Confirmation No.:    1343  
Applicant(s): Heiko Magerkurth                              Customer No.:        94603  
Filed:                      December 20, 2010  
For:                        HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER  
TC/Art Unit: 3655  
Examiner:                Richard M. Lorence  
Docket No.:              LUKP487US

**AMENDMENT AND REQUEST FOR RECONSIDERATION**

Mail Stop Amendment  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Honorable Sir:

This is a reply to the Office Action dated February 25, 2013 regarding the above-identified patent application. Claims 1-16 are pending in the application. Claims 4, 12, and 13 are rejected. Claims 1-3, 5-7, 9-11, and 14-16 are allowed.

The **Current Status of the Claims** is reflected in the listing of claims which begins on page 2 of this paper.

**Amendments to the Drawings** begin on page 5 of this paper.

**Remarks** begin on page 6 of this paper.

An **Appendix** including amended drawing figure is attached following page 8 of this paper.

### Current Status of the Claims

This listing of claims will replace all prior versions, and listings, of claims in the application:

1. (original) A hydrodynamic torque converter (1) with a turbine (7) driven by an impeller (6) as well as housing (3) in which a torsional vibration damper (16) with multiple of damper stages (14, 15), a torsional vibration absorber (17) and a lock-up clutch (13) are additionally installed, wherein a first and a second damper stage (14,15) is disposed between the lock-up clutch (13) and an output hub (12), the second damper stage (15) is disposed between the turbine (7) and the output hub (12) and the torsional vibration absorber (17) is parallel to both damper stages (14, 15).

2. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein an input part (41) of the first damper stage (14) and an output part (48) of the second damper stage (15) are centered on one another.

3. (previously presented) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein a disk part (25) is allocated to two damper stages (14, 15) as one piece.

4. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, further comprising a plurality of absorber masses (39) wherein a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) with said plurality of absorber masses (39) forms a disk part (31) of the input part (35) of a damper stage (15).

5. (previously presented) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein absorber masses (39) of the torsional vibration absorber (17) and energy accumulators (29) of the first damper stage (14) disposed over the circumference are radially at the same height but axially spaced apart.

6. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 5, wherein a middle mounting diameter of the energy accumulators (29) is disposed radially outside the turbine (7).

7. (previously presented) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 5, wherein the energy accumulators (29) overlap the turbine (7) at least partially and axially.

8. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein energy accumulators (27) are distributed over the circumference (27) of the second damper stage (15) based on a middle mounting diameter radially within turbine blades (8) of the turbine (7).

9. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 8, wherein the energy accumulators (27) of the second damper stage (15) and the turbine (7) at least partially and axially overlap.

10. (previously presented) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 1, wherein the lock-up clutch (13) in a closed state is axially mounted in a pocket (24) formed in a housing wall (23) radial within fastening means (9) provided on external part of the torque converter (1).

11. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 10, wherein the lock-up clutch (13) is formed out of a piston (18) centered on the output hub (12) and mounted non-rotatably and axially displacably on the housing (3), and axially pressurizes a friction plate (22) that can be clamped between said piston and said housing (3) to develop a frictional engagement.

12. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 11, wherein ~~the~~ a mounting part (37) is disposed axially between lock-up clutch (13) and the first damper stage (14).

13. (original) The hydrodynamic torque converter (1) according to Claim 12, wherein between the friction plate (22) and the input part (41) of the first damper stage (14) transition connections (44) are formed, which reach through circular segment-shaped openings (47) of the mounting part (37).

14. (previously presented) The hydrodynamic torque converter according to Claim 1, wherein in the closed state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) acts between both damper stages (14, 15).

15. (previously presented) The hydrodynamic torque converter according to Claim 1, wherein the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

16. (original) The hydrodynamic torque converter according to Claim 15, wherein in the opened state of the lock-up clutch (13) the torsional vibration absorber (17) is connected non-rotatably with the turbine (7).

**Amendments to the Drawings**

The attached sheet of drawings includes changes to Fig. 1. This sheet, which includes Fig. 1, replaces the original sheet including Fig. 1. In Figure 1, the reference line from reference number 40 extends to the rivet as described in the specification paragraph 0019 and the Parts List.

Attachment: Replacement Sheet

## **Remarks**

### Claim Amendments

Applicants have amended the listed claims as follows:

Claim 4 – Applicants have added the element of a plurality of mass absorbers wherein a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) with the plurality of absorber masses (39) forms a disk part (31) of the input part (35) of a damper stage (15). Support for this amendment is found in at least Figure 1 and paragraph 0019 of the specification.

Claim 8 – Applicants have amended Claim 8 as suggested by the Examiner.

Claim 12 – Applicants have amended Claim 12 by replacing the definite article “the” with the indefinite article “a” before the limitation “mounting part.”

Applicants respectfully request entry of the claim amendments into the record.

### Objection to Drawings

The Examiner objected to Figure 1 in that the reference line from reference number 40 did not extend to the rivet which it designates in the specification. Applicants thank the Examiner for noting this error. In an Appendix of this paper, Applicants submit an amended Figure 1 in which the reference line extends from reference number 40 to the rivet. Applicants respectfully request entry of the amended figure into the record.

### Objection to Claim 8

The Examiner objected to Claim 8 as having the reference number 27 referring to the circumference rather than the energy accumulators. Applicants thank the Examiner for noting this error. Applicants have amended Claim 8 as suggested by the Examiner and respectfully request removal of the objection to Claim 8.

The §112, second paragraph Rejections of Claims 4, 12, and 13

The Examiner rejected Claims 4, 12, and 13 under 35 U.S.C. §112, second paragraph as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which Applicant regard as the invention. Applicants have amended Claims 4 and 12 as described above. Claim 13 depends from Claim 12 and thus the amendment of Claim 12 also applies to dependent Claim 13. Applicants respectfully request removal of the rejection of Claims 4, 12, and 13 and allowance of those claims.

Allowable Subject Matter

The Examiner has acknowledged that Claims 1-3, 5-7, 9-11, and 14-16 are directed to allowable subject matter. Applicants respectfully submit Claim 8 is now allowable after its amendment as described above.

**Conclusion**

Applicant(s) respectfully submit(s) that the present application is now in condition for allowance, which action is courteously requested. The Examiner is invited and encouraged to contact the undersigned attorney of record if such contact will facilitate an efficient examination and allowance of the application.

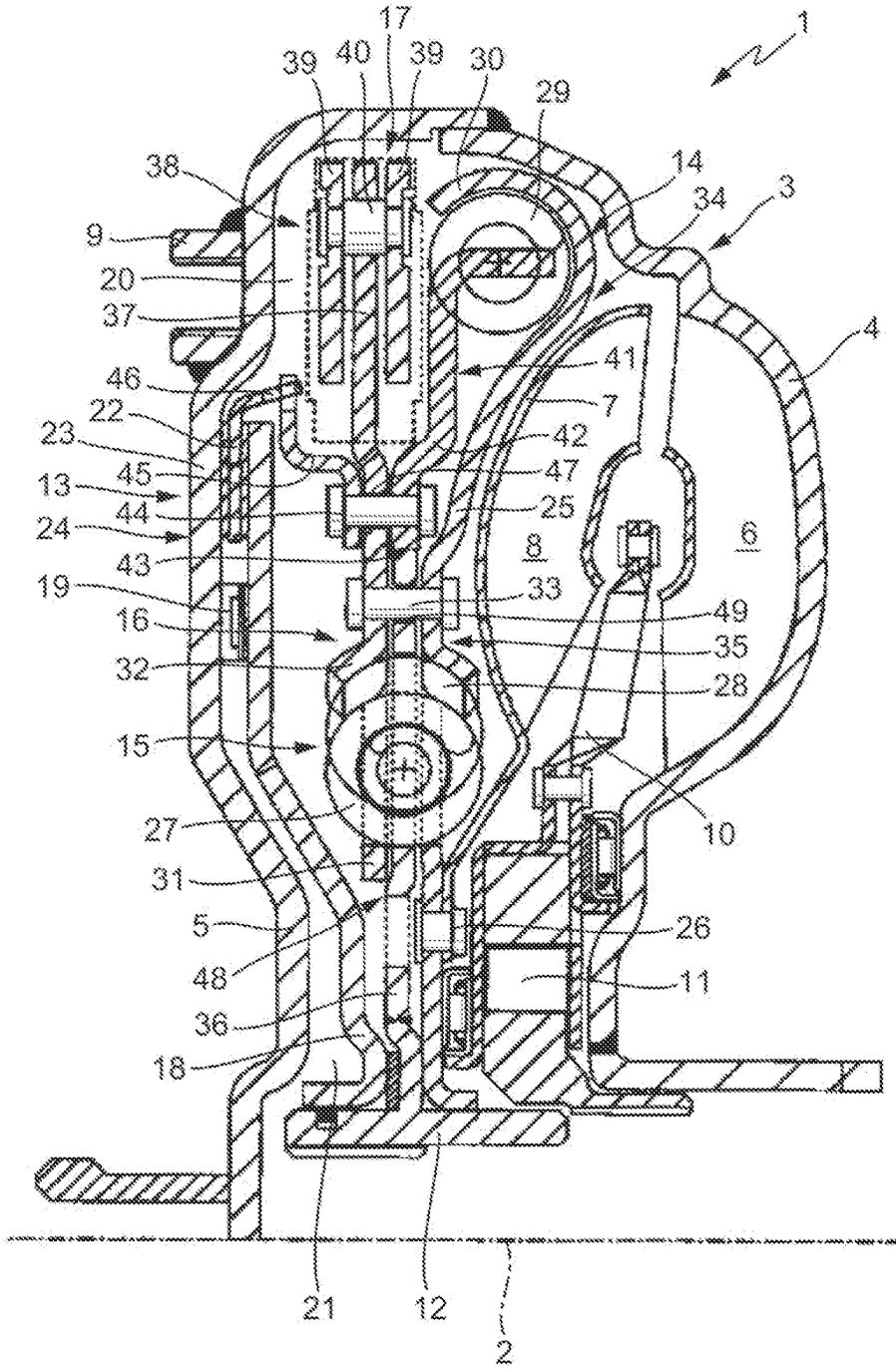
Respectfully submitted,

/C. Richard Lohrman/  
C. Richard Lohrman  
Attorney for Applicant(s)  
Regis. No. 46,878  
Simpson & Simpson PLLC  
5555 Main Street  
Williamsville, NY 14221  
Phone: (716) 626-1564  
Fax: (716) 626-0366

Dated: May 22, 2013

Attorney Docket No. LUKP487US  
U.S. Patent Application No. 13/000,076  
Reply to Office Action of February 25, 2013  
Date: May 22, 2013

## **Appendix**



## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	15842221
<b>Application Number:</b>	13000076
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	1343
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth
<b>Customer Number:</b>	94603
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/Karen Bruno
<b>Filer Authorized By:</b>	C. Richard Lohrman
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US
<b>Receipt Date:</b>	22-MAY-2013
<b>Filing Date:</b>	20-DEC-2010
<b>Time Stamp:</b>	15:44:47
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal Letter	LUKP487US_AmendmentTransmittal.pdf	126020 bd64bf962e82b1c49a3ddf58e18b919a9b051506	no	2

### Warnings:

### Information:

2	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	LUKP487US_ReplynonfinalOfficeAction.pdf	101689  e047e75dda48496e84c93dce0c6e9a1c4aad95a4	no	9
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
3	Drawings-only black and white line drawings	LUKP487US_Sheet01_Replacement.pdf	196736  9a3baef7a3f0fc0da10c8dcb6140a6245ec0e680	no	1
<b>Warnings:</b>					
<b>Information:</b>					
<b>Total Files Size (in bytes):</b>			424445		
<p><b>This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.</b></p> <p><b><u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u></b>  <b>If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.</b></p> <p><b><u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u></b>  <b>If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.</b></p> <p><b><u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u></b>  <b>If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.</b></p>					

# Amendment Transmittal Letter

Docket Number

LUKP487US

Address To  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

## Title of Invention

HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

First Named Inventor	Heiko Magerkurth
Application No.	13/000,076
Filing Date	December 20, 2010
Examiner	Richard M. Lorence
Art Unit	3655

Transmitted herewith is an amendment in the above-identified application.

The fee has been calculated and is transmitted as shown below.

Applicant claims Small Entity Status. See 37 CFR 1.27.

## Fee Calculation

Claims as Amended

For	#Filed	#Previously Paid For	#Extra	Rate	Fee
Total Claims	16	- 20 =		x 80 =	
Total Indep. Claims	1	- 3 =		x 420 =	
Multiple Dependent Claims (check if applicable) <input type="checkbox"/>					
<b>TOTAL</b>					<b>\$0</b>

## Method of Payment

Deposit Account  Credit Card  Check  Money Order  Other: \_\_\_\_\_

Deposit Account Number 500822

**For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)**

- Charge the fee(s) set forth above  
 Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s) under 37 CFR 1.16 and 1.17  
 Charge fee(s) indicated above, except for the filing fee  
 Credit any overpayments

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on form PTO-2038.**

Amount Grand Total \_\_\_\_\_ \$0

<b>Amendment Transmittal Letter</b>	Docket Number
	LUKP487US

Correspondence Address			
Customer Number	94603		
-OR-			
Name			
Address			
City		State	
Country		Postal Code	
Phone Number			
E-mail Address			

**Certificate of Mailing by Express Mail**

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Mailing)*

\_\_\_\_\_

*(Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*("Express Mail" Mailing Label Number)*

**Certificate of Mailing by First Class Mail**

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) are being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Mailing)*                      *(Name of Person Mailing Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Mailing Correspondence)*

**Certificate of Transmission**

I hereby certify that this Amendment, accompanying documents, and fee (if appropriate) authorization are being facsimile transmitted to the United States Patent and Trademark Office on the date indicated below:

\_\_\_\_\_

*(Date of Transmission)*                      *(Name of Person Transmitting Correspondence)*

\_\_\_\_\_

*(Signature of Person Transmitting Correspondence)*

**Signature Instructions**

Select the name of the person who will electronically sign the Amendment from the drop-down box below.

If a practitioner is not present in the drop-down list, you must close this form and select 'Add Practitioner...' in the Form Manager's Utility menu.

**Verify that the signatory information is correct and press the 'eSign' button to electronically sign the submission. If you prefer to sign the form manually, simply do not click the 'eSign' button; just print and manually sign.**

Signatory Drop-Down Box    Lohrman, C. Richard

Name	C. Richard Lohrman	Registration Number	46,878
Signatory Capacity	Attorney for Applicant(s)	E-mail Address	
	/C. Richard Lohrman/	Date Signed	05/22/2013

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD</b> Substitute for Form PTO-875			Application or Docket Number <b>13/000,076</b>	Filing Date <b>12/20/2010</b>	<input type="checkbox"/> To be Mailed		
ENTITY: <input checked="" type="checkbox"/> LARGE <input type="checkbox"/> SMALL <input type="checkbox"/> MICRO							
<b>APPLICATION AS FILED – PART I</b>							
(Column 1)		(Column 2)					
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE (\$)	FEE (\$)			
<input type="checkbox"/> BASIC FEE <small>(37 CFR 1.16(a), (b), or (c))</small>	N/A	N/A	N/A				
<input type="checkbox"/> SEARCH FEE <small>(37 CFR 1.16(k), (i), or (m))</small>	N/A	N/A	N/A				
<input type="checkbox"/> EXAMINATION FEE <small>(37 CFR 1.16(o), (p), or (q))</small>	N/A	N/A	N/A				
TOTAL CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(j))</small>	minus 20 =	*	X \$ =				
INDEPENDENT CLAIMS <small>(37 CFR 1.16(h))</small>	minus 3 =	*	X \$ =				
<input type="checkbox"/> APPLICATION SIZE FEE <small>(37 CFR 1.16(s))</small>	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$310 (\$155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
<input type="checkbox"/> MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT <small>(37 CFR 1.16(j))</small>							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL				
<b>APPLICATION AS AMENDED – PART II</b>							
(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)				
AMENDMENT	<b>05/22/2013</b>	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 16	Minus	** 20 = 0	X \$80 =	0	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 1	Minus	***3 = 0	X \$420 =	0	
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
TOTAL ADD'L FEE					<b>0</b>		
(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)				
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)	
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	** =	X \$ =		
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	*** =	X \$ =		
	<input type="checkbox"/> Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	<input type="checkbox"/> FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
TOTAL ADD'L FEE							
<p>* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.                  ** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".                  *** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".                  The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.</p>							

LIE  
/LAJUAN HICKSON/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**  
 If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

<b>Examiner-Initiated Interview Summary</b>	<b>Application No.</b> 13/000,076	<b>Applicant(s)</b> MAGERKURTH ET AL.	
	<b>Examiner</b> Richard M. Lorence	<b>Art Unit</b> 3655	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) Richard M. Lorence. (3)\_\_\_\_\_.

(2) C. Richard Lohrman. (4)\_\_\_\_\_.

Date of Interview: 11 June 2013.

Type:  Telephonic  Video Conference  
 Personal [copy given to:  applicant  applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted:  Yes  No.  
If Yes, brief description: \_\_\_\_\_.

Issues Discussed 101 112 102 103 Others  
(For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 1,4,10,12 and 13.

Identification of prior art discussed: none.

**Substance of Interview**  
(For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

The examiner proposed amendments to the claims as set forth in the attached Examiner's Amendment in order to correct for a lack of antecedent basis and formal matters. Mr. Lohrman approved the claim amendments.

**Applicant recordation instructions:** It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

**Examiner recordation instructions:** Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

Attachment

/Richard M. Lorence/  
Primary Examiner, Art Unit 3655



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

94603 7590 06/14/2013
Simpson & Simpson, PLLC
5555 Main Street
Williamsville, NY 14221

EXAMINER

LORENCE, RICHARD M

ART UNIT PAPER NUMBER

3655

DATE MAILED: 06/14/2013

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.

13/000,076 12/20/2010 Heiko Magerkurth LUKP487US 1343

TITLE OF INVENTION: HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

Table with 7 columns: APPLN. TYPE, ENTITY STATUS, ISSUE FEE DUE, PUBLICATION FEE DUE, PREV. PAID ISSUE FEE, TOTAL FEE(S) DUE, DATE DUE

nonprovisional UNDISCOUNTED \$1780 \$300 \$0 \$2080 09/16/2013

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571)-273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

94603                      7590                      06/14/2013  
**Simpson & Simpson, PLLC**  
 5555 Main Street  
 Williamsville, NY 14221

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

_____ (Depositor's name)
_____ (Signature)
_____ (Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/000,076	12/20/2010	Heiko Magerkurth	LUKP487US	1343

TITLE OF INVENTION: HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	\$1780	\$300	\$0	\$2080	09/16/2013

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LORENCE, RICHARD M	3655	192-003290

<p>1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).</p> <p><input type="checkbox"/> Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.</p> <p><input type="checkbox"/> "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. <b>Use of a Customer Number is required.</b></p>	<p>2. For printing on the patent front page, list</p> <p>(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively, _____ 1</p> <p>(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed. _____ 2</p> <p>_____ 3</p>
---	---

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE \_\_\_\_\_ (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY) \_\_\_\_\_

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent):  Individual  Corporation or other private group entity  Government

<p>4a. The following fee(s) are submitted:</p> <p><input type="checkbox"/> Issue Fee</p> <p><input type="checkbox"/> Publication Fee (No small entity discount permitted)</p> <p><input type="checkbox"/> Advance Order - # of Copies _____</p>	<p>4b. Payment of Fee(s): (Please first reapply any previously paid issue fee shown above)</p> <p><input type="checkbox"/> A check is enclosed.</p> <p><input type="checkbox"/> Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.</p> <p><input type="checkbox"/> The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).</p>
---	--

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see form PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.

NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.

NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

---

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

---

Authorized Signature \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Typed or printed name \_\_\_\_\_

Registration No. \_\_\_\_\_

---

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

---



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., FILING DATE, FIRST NAMED INVENTOR, ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
13/000,076 12/20/2010 Heiko Magerkurth LUKP487US 1343

94603 7590 06/14/2013
Simpson & Simpson, PLLC
5555 Main Street
Williamsville, NY 14221

EXAMINER

LORENCE, RICHARD M

ART UNIT PAPER NUMBER

3655

DATE MAILED: 06/14/2013

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 371 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 371 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

## Privacy Act Statement

**The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

<b>Notice of Allowability</b>	<b>Application No.</b> 13/000,076	<b>Applicant(s)</b> MAGERKURTH ET AL.	
	<b>Examiner</b> Richard M. Lorence	<b>Art Unit</b> 3655	<b>AIA (First Inventor to File) Status</b> No

**-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--**

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1.  This communication is responsive to the amendment filed on May 22, 2013.  
 A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on \_\_\_\_\_.
2.  An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on \_\_\_\_\_; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3.  The allowed claim(s) is/are 1-16. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see [http://www.uspto.gov/patents/init\\_events/pph/index.jsp](http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp) or send an inquiry to [PPHfeedback@uspto.gov](mailto:PPHfeedback@uspto.gov).
4.  Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

**Certified copies:**

- a)  All    b)  Some    \*c)  None of the:
1.  Certified copies of the priority documents have been received.
  2.  Certified copies of the priority documents have been received in Application No. \_\_\_\_\_.
  3.  Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

\* Certified copies not received: The copy of DE 10 2008 031 431.5 appears to be incomplete.

**Interim copies:**

- a)  All    b)  Some    c)  None of the: Interim copies of the priority documents have been received.

Applicant has **THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE"** of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in **ABANDONMENT** of this application. **THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.**

5.  **CORRECTED DRAWINGS** ( as "replacement sheets") must be submitted.  
 including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date \_\_\_\_\_.

**Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).**

6.  **DEPOSIT OF and/or INFORMATION** about the deposit of **BIOLOGICAL MATERIAL** must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding **REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.**

**Attachment(s)**

- |  |  |
|--|--|
| 1. <input type="checkbox"/> Notice of References Cited (PTO-892)   | 5. <input checked="" type="checkbox"/> Examiner's Amendment/Comment                  |
| 2. <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),<br>Paper No./Mail Date _____      | 6. <input checked="" type="checkbox"/> Examiner's Statement of Reasons for Allowance |
| 3. <input type="checkbox"/> Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit<br>of Biological Material   | 7. <input type="checkbox"/> Other _____.   |
| 4. <input checked="" type="checkbox"/> Interview Summary (PTO-413),<br>Paper No./Mail Date <u>20130611</u> . |  |

--	--

### **DETAILED ACTION**

This action is in response to the amendment filed on May 22, 2013 by which claims 4, 8 and 12 have been amended. Claims 1-16 remain pending.

#### ***Drawings***

The replacement drawing sheet received on May 22, 2013 is acceptable.

#### ***Examiner's Amendment***

An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given in a telephone interview with Mr. C. Richard Lohrman on June 11, 2013.

The application has been amended as follows:

In claim 1, line 4, "a first and a second damper stage (**14,15**) is" has been changed to --a first damper stage (**14**) and a second damper stage (**15**) are--.

Claim 4 has been amended to read as follows:

4. (currently amended) The hydrodynamic torque converter (**1**) according to Claim **1**, wherein the torsional vibration absorber (**17**) comprises a plurality of absorber masses (**39**), and a mounting part (**37**) of the torsional vibration absorber (**17**) forms a disk part (**31**) of an input part (**35**) of the second damper stage (**15**).

In claim 10, line 3 "radial within" has been changed to --radially inward of--.

In claim 12, line 2 "a mounting part (37) is" has been changed to --a mounting part (37) of the torsional vibration absorber (17) is--.

In line 2 of claim 13 "and the input part (41)" has been changed to -- and an input part (41)--.

### ***Reasons for Allowance***

The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

None of the prior art discloses a hydrodynamic torque converter including a torsional vibration damper with multiple damper stages and a torsional vibration absorber arranged together with the remainder of the recited structure in the manner specified in claim 1, in particular wherein a first damper stage and a second damper stage are disposed between the lock-up clutch and an output hub, the second damper stage is disposed between the turbine and the output hub, and the torsional vibration absorber is parallel to both damper stages.

Claims 2-16 depend from claim 1.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Richard M. Lorence whose telephone number is (571)272-7094. The examiner can normally be reached on Mondays through Fridays from 10:30AM to 7:00PM.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, David D. Le can be reached on 571-272-7092. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see <http://pair-direct.uspto.gov>. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Richard M. Lorence/  
Primary Examiner, Art Unit 3655



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
 United States Patent and Trademark Office  
 Address: COMMISSIONER FOR PATENTS  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 1343

<b>SERIAL NUMBER</b> 13/000,076	<b>FILING or 371(c) DATE</b> 12/20/2010 <b>RULE</b>	<b>CLASS</b> 192	<b>GROUP ART UNIT</b> 3655	<b>ATTORNEY DOCKET NO.</b> LUKP487US		
<b>APPLICANTS</b> Heiko Magerkurth, Freiburg im Breisgau, GERMANY; Christian Huegel, Rheinau, GERMANY; Andreas Meissner, Karlsruhe, GERMANY; <b>** CONTINUING DATA *****</b> This application is a 371 of PCT/DE2009/000819 06/12/2009 <b>** FOREIGN APPLICATIONS *****</b> GERMANY 10 2008 031 431.5 07/04/2008 GERMANY 10 2008 037 808.9 08/14/2008 <b>** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED **</b> 01/25/2011						
Foreign Priority claimed <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	35 USC 119(a-d) conditions met <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Met after Allowance	<b>STATE OR COUNTRY</b> GERMANY	<b>SHEETS DRAWINGS</b> 1	<b>TOTAL CLAIMS</b> 16	<b>INDEPENDENT CLAIMS</b> 1
Verified and Acknowledged	/RICHARD M LORENCE/ Examiner's Signature	Initials				
<b>ADDRESS</b> Simpson & Simpson, PLLC 5555 Main Street Williamsville, NY 14221 UNITED STATES						
<b>TITLE</b> HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER						
<b>FILING FEE RECEIVED</b> 980	FEES: Authority has been given in Paper No. _____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No. _____ for following:		<input type="checkbox"/> All Fees <input type="checkbox"/> 1.16 Fees (Filing) <input type="checkbox"/> 1.17 Fees (Processing Ext. of time) <input type="checkbox"/> 1.18 Fees (Issue) <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Credit			

## EAST Search History

## EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	377	192/3.28.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L2	192	L1 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L3	5	magerkurth-heiko.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L4	33	huegel-christian.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L5	7	meissner-andreas.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L6	41	L3 L4 L5	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L7	26315	(schaeffler luk).as.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L8	34680	lock\$1up (lock adj up)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L9	251	L8 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L10	23	L7 and L9	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L11	19	L10 not L6	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L12	60	L6 L11	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38

EAST Search History

L13	101	L9 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L14	78	L13 not L12	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L15	138	L12 L14	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L16	2387	192/3.28-3.31.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L17	12	L16 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L18	1	L17 not L15	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L19	139	L15 L18	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L20	150	L9 not L19	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L21	289	L19 L20	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L22	989	192/3.29.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L23	983	L22 not L21	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L24	1272	L21 L23	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L25	141	("1978922"   "20040216979"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3800931"   "4002228"   "4024938" "4027757"   "4036341"   "4113075" "4143561"   "4220233"   "4274519" "4291790"   "4523916"   "4548302" "4572339"   "4576260"   "4690257" "4693348"   "4844216"   "4987980" "5062517"   "5065385"   "5080215" "5086892"   "5195621"   "5203835" "5215173"   "5348127"   "5388678"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/06/08 18:38

		"5407041"   "5575363"   "5605210"   "5713442"   "5836217"   "6026940"   "6193036"   "6273227"   "6450065"   "6571929").PN. OR ("2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.				
L26	79	L25 not L24	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L27	1351	L24 L26	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L28	128	L2 not L27	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L29	1479	L27 L28	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L30	173	L1 not L29	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L31	1652	L29 L30	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L32	63	192/213.1.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L33	30	L32 not L31	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L34	1682	L31 L33	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L35	526	192/213-213.31.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L36	95	L35 and L8	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L37	1	L36 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38

## EAST Search History

L38	1682	L34 L37	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L39	28	L36 not L38	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L40	1710	L38 L39	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L41	2429	(hydrodynamic hydrokinetic) adj (clutch coupling converter)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/06/08 18:38
L42	37034	"torque converter"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/06/08 18:38
L43	38516	L41 L42	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/06/08 18:38
L44	6169	L43 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L45	84	L44 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L46	44	L45 not L40	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L47	1754	L40 L46	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L48	416	192/30V.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L49	28	L48 and L43	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L50	1766	L47 L49	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L51	24	L8 and L48	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L52	3	L51 not L50	US-PGPUB; USPAT;	OR	OFF	2013/06/08 18:38

			EPO; JPO; DERWENT			
L53	1769	L50 L52	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L54	82	60/338.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L55	60	L54 not L53	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L56	1829	L53 L55	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L57	163	192/55.61.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L58	43	L43 and L57	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L59	18	L58 not L56	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L60	1847	L56 L59	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L61	160	("1978922"   "20020125093"   "20040216979"   "20050155831"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3730315"   "3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4274520"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4637500"   "4690257"   "4693348"   "4733761"   "4844216"   "4966261"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5334112"   "5348127"   "5377796"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5685404"   "5695032"   "5713442"   "5762172"   "5836217"   "5881852"   "6016894"   "6026940"   "6112869"   "6193036"   "6273227"   "6439361"   "6450065"   "6508346"   "6547051"   "6571929"   "6648117"   "6695110"   "7036643").PN. OR ("2002/0125093"   "2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/06/08 18:38

		"2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "7650973"   "7975817"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URFN.				
L62	6	L61 not L60	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L63	1853	L60 L62	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L64	1853	L63	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/08 18:38
L65	345413	@pd> = "20130219"	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/08 18:39
L66	31	64 and 65	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/08 18:40
L69	637	192/70.17.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2013/06/08 18:48
L70	80	43 and 69	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:49
L72	29	70 not 64	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:50
L73	1882	64 72	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/06/08 18:52
S1	5	magerkurth-heiko.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 17:35
S2	31	huegel-christian.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO;	OR	OFF	2013/02/14 17:36

## EAST Search History

			DERWENT			
S3	7	meissner-andreas.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 17:36
S4	39	S1 S2 S3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 17:36
S5	25887	(schaeffler luk).as.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:01
S6	34200	lock\$1up (lock adj up)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:02
S7	249	S6 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:02
S8	22	S5 and S7	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:03
S9	18	S8 not S4	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:03
S10	57	S4 S9	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:06
S11	99	S7 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:06
S12	77	S11 not S10	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:07
S13	134	S10 S12	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:10
S14	2363	192/3.28-3.31.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:10
S15	10	S14 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:10
S16	0	S15 not S13	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14: 18:11
S17	134	S13 S16	US-PGPUB;	OR	OFF	2013/02/14:

EAST Search History

			USPAT; EPO; JPO; DERWENT			18:11
S18	150	S7 not S17	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:12
S19	284	S17 S18	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:17
S20	975	192/3.29.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:18
S21	970	S20 not S19	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 18:18
S22	1254	S19 S21	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:05
S23	136	("1978922"   "20040216979"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4690257"   "4693348"   "4844216"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5348127"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5713442"   "5836217"   "6026940"   "6193036"   "6273227"   "6450065"   "6571929").PN. OR ("2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/02/14 19:37
S24	77	S23 not S22	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:37
S25	1331	S22 S24	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/14 19:41
S26	372	192/3.28.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:19
S27	188	S26 and damp\$3	US-PGPUB;	OR	OFF	2013/02/19

			USPAT; EPO; JPO; DERWENT			15:20
S28	5	magerkurth-heiko.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S29	31	huegel-christian.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S30	7	meissner-andreas.in.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S31	39	S28 S29 S30	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S32	25932	(schaeffler luk).as.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S33	34218	lock\$1up (lock adj up)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S34	249	S33 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S35	22	S32 and S34	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S36	18	S35 not S31	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S37	57	S31 S36	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S38	99	S34 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S39	77	S38 not S37	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S40	134	S37 S39	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S41	2366	192/3.28-3.31.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20

EAST Search History

S42	10	S41 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S43	0	S42 not S40	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S44	134	S40 S43	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S45	150	S34 not S44	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S46	284	S44 S45	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S47	978	192/3.29.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S48	973	S47 not S46	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S49	1257	S46 S48	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S50	137	("1978922"   "20040216979"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4690257"   "4693348"   "4844216"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5348127"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5713442"   "5836217"   "6026940"   "6193036"   "6273227"   "6450065"   "6571929").PN. OR ("2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S51	77	S50 not S49	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20

## EAST Search History

S52	1334	S49 S51	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S53	125	S27 not S52	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:20
S54	1459	S52 S53	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:26
S55	172	S26 not S54	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:26
S56	1631	S54 S55	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:28
S57	63	192/213.1.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:31
S58	30	S57 not S56	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:31
S59	1661	S56 S58	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:33
S60	526	192/213-213.31.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:34
S61	95	S60 and S33	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:34
S62	1	S61 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:35
S63	1661	S59 S62	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:36
S64	28	S61 not S63	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:36
S65	1689	S63 S64	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:39
S66	2394	(hydrodynamic hydrokinetic) adj (clutch coupling converter)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO;	OR	ON	2013/02/19 15:40

## EAST Search History

			DERWENT			
S67	36392	"torque converter"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/02/19 15:40
S68	37859	S66 S67	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	ON	2013/02/19 15:40
S69	6040	S68 and damp\$3	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
S70	76	S69 and pendulum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
S71	39	S70 not S65	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:41
S72	1728	S65 S71	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:43
S73	413	192/30V.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:43
S74	27	S73 and S68	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:44
S75	1740	S72 S74	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:50
S76	23	S33 and S73	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
S77	3	S76 not S75	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
S78	1743	S75 S77	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
S79	80	60/338.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
S80	59	S79 not S78	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:52
S81	1802	S78 S80	US-PGPUB;	OR	OFF	2013/02/19

			USPAT; EPO; JPO; DERWENT			15:54
S82	160	192/55.61.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:55
S83	43	S68 and S82	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:55
S84	18	S83 not S81	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:56
S85	1820	S81 S84	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:56
S86	155	"1978922"   "20020125093"   "20040216979"   "20050155831"   "20070056820"   "20100236228"   "2507999"   "3159987"   "3275108"   "3730315"   "3800931"   "4002228"   "4024938"   "4027757"   "4036341"   "4113075"   "4143561"   "4220233"   "4274519"   "4274520"   "4291790"   "4523916"   "4548302"   "4572339"   "4576260"   "4637500"   "4690257"   "4693348"   "4733761"   "4844216"   "4966261"   "4987980"   "5062517"   "5065385"   "5080215"   "5086892"   "5195621"   "5203835"   "5215173"   "5334112"   "5348127"   "5377796"   "5388678"   "5407041"   "5575363"   "5605210"   "5685404"   "5695032"   "5713442"   "5762172"   "5836217"   "5881852"   "6016894"   "6026940"   "6112869"   "6193036"   "6273227"   "6439361"   "6450065"   "6508346"   "6547051"   "6571929"   "6648117"   "6695110"   "7036643").PN. OR ("2002/0125093"   "2004/0226794"   "2007/0181395"   "2008/0257675"   "2009/0125202"   "2009/0139816"   "2009/0139820"   "2010/0236228"   "2010/0242466"   "4138003"   "4844216"   "5713442"   "6006879"   "6026940"   "7073646"   "7267211"   "7650973"   "7975817"   "8161739"   "8161740"   "8342306").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2013/02/19 15:57
S87	5	S86 not S85	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:57
S88	1825	S85 S87	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2013/02/19 15:58

**EAST Search History (Interference)**

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L67	0	192/3.28,3.29,213.1.ccls.	UPAD	OR	OFF	2013/06/08 18:46
L68	0	60/338.ccls.	UPAD	OR	OFF	2013/06/08 18:46
L74	143	192/30V,55.61,70.17.ccls.	US-PGPUB; UPAD	OR	OFF	2013/06/08 18:52
L75	11	(((hydrodynamic or hydrokinetic) adj (clutch or coupling or converter)) or "torque converter") (lock\$1up or (lock adj up) damp\$3 absorb\$4 parallel).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	AND	ON	2013/06/08 19:03

6/ 8/ 2013 7:05:40 PM

C:\Users\rlorence\Documents\EAST\Workspaces\13000076.wsp







<b><i>Index of Claims</i></b> 	<b>Application/Control No.</b> 13000076	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b> MAGERKURTH ET AL.
	<b>Examiner</b> RICHARD M LORENCE	<b>Art Unit</b> 3655

✓	<b>Rejected</b>
=	<b>Allowed</b>

-	<b>Cancelled</b>
÷	<b>Restricted</b>

N	<b>Non-Elected</b>
I	<b>Interference</b>

A	<b>Appeal</b>
O	<b>Objected</b>

Claims renumbered in the same order as presented by applicant
  CPA
  T.D.
  R.1.47

CLAIM		DATE							
Final	Original	02/20/2013	06/11/2013						
	1	=	=						
	2	=	=						
	3	=	=						
	4	✓	=						
	5	=	=						
	6	=	=						
	7	=	=						
	8	O	=						
	9	=	=						
	10	=	=						
	11	=	=						
	12	✓	=						
	13	✓	=						
	14	=	=						
	15	=	=						
	16	=	=						

<b>Search Notes</b>  	<b>Application/Control No.</b>  13000076	<b>Applicant(s)/Patent Under Reexamination</b>  MAGERKURTH ET AL.
	<b>Examiner</b>  RICHARD M LORENCE	<b>Art Unit</b>  3655

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
192	3.28, 3.29, 213.1	2/19/2013	/RML/
60	338	2/19/2013	/RML/
	updated all above	6/8/2013	/RML/

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
text search - see EAST prior art search history	2/19/2013	/RML/
192/3.3, 3.31, 30V, 55.61, 213, 213.11-213.31 (text search only - see EAST prior art search history)	2/19/2013	/RML/
updated text search - see EAST prior art search history	6/8/2013	/RML/
192/70.17 (text search only - see EAST prior art search history)	6/8/2013	/RML/

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
192	3.28, 3.29, 30V, 55.61, 70.17, 213.1	6/8/2013	/RML/
60	338	6/8/2013	/RML/
	USPAT, US-PGPUB & UPAD claims text search - see EAST interference search history	6/8/2013	/RML/

	/RICHARD M. LORENCE/ Primary Examiner, Art Unit 3655
--	---

Attorney Docket No. LUKP487US  
U.S. Patent Application No. 13/000,076  
Misc. Communication Dated Sept. 4, 2013  
Date: September 4, 2013

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

U.S. Patent Application No.: 13/000,076                      Confirmation No.:    1343  
Applicant(s): Heiko Magerkurth                              Customer No.:        24041  
Filed:                      December 20, 2010  
For:                        HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER  
TC/Art Unit: 3655  
Examiner:                Richard M. Lorence  
Docket No.:    LUKP487US

**MISCELLANEOUS COMMUNICATION**

Mail Stop Issue Fee  
Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Honorable Sir:

This is a response to the Notice of Allowance dated June 14, 2013 issued in the instant application. In the Notice, the Examiner noted that the priority document DE 10 2008 031 431.5 appeared to be incomplete.

**Remarks** begin on page 2 of this paper.

### **Remarks**

The instant U.S. application is filed under Sec. 371 (c), claiming priority to PCT International Application No. PCT/DE2009/000819 (“819 application”), filed June 12, 2009. The ‘819 application claims priority to the priority document German Patent Application DE 10 2008 031 431.5 (“431.5 application”) was filed July 4, 2008 and DE 10 2008 037 808.9 (“808.9 application”) filed August 14, 2008. Our client confirmed the ‘431.5 application was filed consisting substantively only of a title and an unmarked drawing. This is also seen on the WIPO site as well as the certified copy of the document supplied by the International Bureau to the USPTO. Filing of an incomplete application, such as the ‘431.5 application, may be done in Germany if a public disclosure, such as a public presentation, may take place before a complete application with written description and claims can be filed.

The ‘808.9 application includes a full description and claims as seen in the copy supplied by the International Bureau to the USPTO. The ‘808.9 application is the complete application filed after the incomplete ‘431.5 application. Both applications are cited in the priority claim in the PCT International Application No. PCT/DE2009/000819.

By this communication, the below signed representative certifies that the complete German patent application DE 10 2008 031 431.5 substantively includes only a title and an unmarked (unannotated) as seen in the certified copy on file in the prosecution history file of the instant application.

Attorney Docket No. LUKP487US  
U.S. Patent Application No. 13/000,076  
Misc. Communication Dated Sept. 4, 2013  
Date: September 4, 2013

**Conclusion**

Applicants respectfully submit that the present application is in condition for issuance, which action is courteously requested. The Examiner is invited and encouraged to contact the undersigned attorney of record if such contact will facilitate an efficient examination and allowance of the application.

Respectfully submitted,

/C. Richard Lohrman/  
C. Richard Lohrman  
Attorney for Applicant(s)  
Regis. No. 46,878  
Simpson & Simpson PLLC  
5555 Main Street  
Williamsville, NY 14221  
Phone: (716) 626-1564  
Fax: (716) 626-0366

Dated: September 4, 2013

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	16763147
<b>Application Number:</b>	13000076
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	1343
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth
<b>Customer Number:</b>	94603
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/karen bruno
<b>Filer Authorized By:</b>	C. Richard Lohrman
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US
<b>Receipt Date:</b>	04-SEP-2013
<b>Filing Date:</b>	20-DEC-2010
<b>Time Stamp:</b>	17:20:28
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	no
------------------------	----

### File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Post Allowance Communication - Incoming	LUKP487US_MiscellaneousCommunication.pdf	73202 <small>3ab22244573d6bc06c9454db96c8ceb1c624e055</small>	no	3

### Warnings:

### Information:

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

**PART B - FEE(S) TRANSMITTAL**

**Complete and send this form, together with applicable fee(s), to : Mail Mail Stop ISSUE FEE  
 Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, Virginia 22313-1450  
 or Fax (571) 273-2885**

**INSTRUCTIONS:** This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

**94603 7590 06/14/2013**

**SIMPSON & SIMPSON, PLLC  
 5555 MAIN STREET  
 WILLIAMSVILLE, NY 14221-5406**

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

**Certificate of Mailing or Transmission**

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

_____ (Depositor's name)
_____ (Signature)
_____ (Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
-----------------	-------------	----------------------	---------------------	------------------

**13/000,076 12/20/2010 Heiko Magerkurth LUKP487US 1343**

TITLE OF INVENTION:

**HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER**

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE	PUBLICATION FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
-------------	--------------	-----------	-----------------	------------------	----------

**nonprovisional UNDISCOUNTED \$1780 \$300 \$2080 09/16/2013**

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
----------	----------	----------------

**Richard M. Lorence 3655 192-003290**

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

- Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
- "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

- (1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
- (2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 **Simpson & Simpson, PLLC**

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG**

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

**91074 Herzogenaurach Germany**

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) :  Individual  Corporation or other private group entity  Government

4a. The following fee(s) are enclosed:

- Issue Fee
- Publication Fee (No small entity discount permitted)
- Advance Order - # of Copies \_\_\_\_\_

4b. Payment of Fee(s):

- A check in the amount of the fee(s) is enclosed.
- Payment by credit card. **EFS Web Payment**
- The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), or credit any overpayment, to Deposit Account Number **500822**.

5. Change in Entity Status (from status indicated above)

- a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.
- b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

The Director of the USPTO is requested to apply the Issue Fee and Publication Fee (if any) or to re-apply any previously paid issue fee to the application identified above. NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature **/C. Richard Lohrman/**  
 Typed or printed name **C. Richard Lohrman**

Date **Sep. 13, 2013**  
 Registration No. **46878**

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

## Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

## Electronic Patent Application Fee Transmittal

<b>Application Number:</b>	13000076			
<b>Filing Date:</b>	20-Dec-2010			
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER			
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth			
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/karen bruno			
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US			
Filed as Large Entity				
<b>U.S. National Stage under 35 USC 371 Filing Fees</b>				
<b>Description</b>	<b>Fee Code</b>	<b>Quantity</b>	<b>Amount</b>	<b>Sub-Total in USD(\$)</b>
<b>Basic Filing:</b>				
<b>Pages:</b>				
<b>Claims:</b>				
<b>Miscellaneous-Filing:</b>				
<b>Petition:</b>				
<b>Patent-Appeals-and-Interference:</b>				
<b>Post-Allowance-and-Post-Issuance:</b>				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	1780	1780
Publ. Fee- Early, Voluntary, or Normal	1504	1	300	300

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
<b>Extension-of-Time:</b>				
<b>Miscellaneous:</b>				
<b>Total in USD (\$)</b>				<b>2080</b>

## Electronic Acknowledgement Receipt

<b>EFS ID:</b>	16844771
<b>Application Number:</b>	13000076
<b>International Application Number:</b>	
<b>Confirmation Number:</b>	1343
<b>Title of Invention:</b>	HYDRODYNAMIC TORQUE CONVERTER
<b>First Named Inventor/Applicant Name:</b>	Heiko Magerkurth
<b>Customer Number:</b>	94603
<b>Filer:</b>	C. Richard Lohrman/karen bruno
<b>Filer Authorized By:</b>	C. Richard Lohrman
<b>Attorney Docket Number:</b>	LUKP487US
<b>Receipt Date:</b>	13-SEP-2013
<b>Filing Date:</b>	20-DEC-2010
<b>Time Stamp:</b>	15:08:07
<b>Application Type:</b>	U.S. National Stage under 35 USC 371

### Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	\$2080
RAM confirmation Number	1746
Deposit Account	500822
Authorized User	LOHRMAN, C RICHARD

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. 1.492 (National application filing, search, and examination fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)

Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.19 (Document supply fees)  
 Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)  
 Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

**File Listing:**

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	LUKP487US_PTOL-85b.pdf	169476	no	2
			7180219e7f708e217949992e639d757deea9272f		

**Warnings:**

**Information:**

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32034	no	2
			abfef105f401d4b2f8c7e6bb2b0f3db28ce7294		

**Warnings:**

**Information:**

<b>Total Files Size (in bytes):</b>	201510
-------------------------------------	--------

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

**New Applications Under 35 U.S.C. 111**

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

**National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371**

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

**New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office**

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

Table with 5 columns: APPLICATION NO., ISSUE DATE, PATENT NO., ATTORNEY DOCKET NO., CONFIRMATION NO.
Row 1: 13/000,076, 11/05/2013, 8573374, LUKP487US, 1343

94603 7590 10/16/2013
Simpson & Simpson, PLLC
5555 Main Street
Williamsville, NY 14221

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 308 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Heiko Magerkurth, Freiburg im Breisgau, GERMANY;
Christian Huegel, Rheinau, GERMANY;
Andreas Meissner, Karlsruhe, GERMANY;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.