

Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50 - 55262 (1975)

[seal:]
Japanese
Government
Revenue

(1,500 yen)

[seal:]
[illegible]

Seal

Japanese Utility Model Registration Application

[stamp:] Application

September [handwritten:] 18, 1973

Commissioner of the Patent Office Mr. Hideo Saito

1 Title of the Invention
Heat Pipe

2 Inventor
Address 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken
Name c/o Fujitsu Ltd.
Kazuo Nakamura

3 Applicant
Address 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken
Name Fujitsu Ltd. (522)
Yoshimitsu Kōra, Representative
(Nationality) [stamp:]
Formality Examination [seal:] Kanda

4 Agent
Address 2-11-4-302 Tsurukawa, Machida-shi, Tokyo 194-01
Tel.: 0427-35-6119
Name Suminobu Abe, Patent Attorney (7492)

5 List of Included Documents
(1) Power of Attorney 1 Copy
(2) Specification 1 Copy
(3) Figure 1 Copy
(4) Copy of Application 1 Copy



48-108.100

Specification

1. Title of the Invention

Heat Pipe

2. Claim

A heat pipe that transfers heat by a sealed container made of thermally conductive metal plates and a refrigerant enclosed in the sealed container, wherein with the ~~semiconductor cooler~~ [handwritten:] *heat pipe*, a portion of one or both of opposing upper and lower surfaces of the sealed container has a molded concavity, and a hole for component installation is provided in a concavity joining surface where the concavity and a flat surface opposing the concavity or an opposing concavity are joined together.

[handwritten:]
Six characters
corrected

3. Description

The present invention relates to an improvement of a heat pipe.

A heat pipe, which is widely used as a means of releasing heat from an internal component of a computer, as a heat-control means of a nuclear reactor, as a heat-control means of an artificial satellite, and in other uses as an effective means of efficient heat transfer,

Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50 – 55262 (1975)

has a wick with a capillary action affixed to an inner wall of a sealed container of an airtight structure by brazing or the like and encloses an appropriate amount of refrigerant such as Freon, ammonia, or alcohol in a hollow portion in the container after air is extracted therefrom.

The heat pipe is a heat transport system that uses this refrigerant to absorb heat from a high-temperature body and transmit this heat to a low-temperature body to be dissipated. That is, at one end portion (heating portion) of the heat pipe, the refrigerant enclosed in the heat pipe robs an external high-temperature body of heat, is vaporized, and passes through the hollow portion of the heat pipe to move to another end portion (cooling portion). At this cooling portion, the refrigerant is cooled by air cooling and condenses, and the condensed refrigerant is refluxed back to the heating portion through the wick by the capillary action.

In a situation of using such a heat pipe to cause a component to be cooled to dissipate heat, as illustrated in Figure 1, conventionally adopted is a method of connecting an installation plate 5 of the component to be cooled made of a favorable thermal conductor to a tip portion of a heating portion 3 of a heat pipe 4 made of a cooling portion 2 provided with cooling fins 1 on a surface thereof and the heating portion 3 and

installing the component in a hole 5a provided in the installation plate 5 or a method of directly mounting the installation plate 5 on the heating portion 3 of the heat pipe 4. However, because both methods dissipate heat transmitted via the installation plate 5, they are not advantageous in terms of efficiency in heat transfer.

As a means of resolving this disadvantage, as illustrated in Figure 2, a method of providing a through path 6a, blocked from an interior of the heat pipe by a metal pipe 6, in the heating portion 3 of the heat pipe 4 and directly mounting the component to be cooled to the heating portion 3 using the through path 6a is previously proposed by the present applicant as a “Heat Pipe” (JP S48-63915). However, work of joining the metal pipe 6 and an outer wall of the heat pipe 4 by brazing or the like is difficult, and there are manufacturing disadvantages such as the refrigerant leaking from a junction.

Furthermore, when affixing the wick to the inner wall of the heat pipe by brazing or the like, the outer wall is annealed due to heat from the brazing and becomes more likely to be deformed by receiving internal or external pressure due to handling or use after manufacturing.

Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50 - 55262 (1975)

However, increasing a plate thickness of the outer wall to solve this problem is not preferable in terms of thermal conductivity. While the method above of providing the metal pipe 6 is one method of solving this problem, as mentioned above, this is very cumbersome in terms of manufacturing such that other solutions are being sought.

The present invention solves these various problems and has as an objective to provide a heat pipe where heat transfer has favorable efficiency, a manufacturing process is simple, and an outer wall does not deform during handling or use.

The objective of the present invention can be achieved by a heat pipe that transfers heat by a sealed container made of thermally conductive metal plates and a refrigerant enclosed in the sealed container, wherein a portion of one or both of opposing upper and lower surfaces of the sealed container has a molded concavity and a hole for component installation is provided in a concavity joining surface where the concavity and a flat surface opposing the concavity or an opposing concavity are joined together.

Next, examples of the present invention are described via the drawings.

Figures 3 and 4 are an example of the present invention, respectively illustrating a perspective view and a partial cross-sectional view thereof.

In Figures 3 and 4, 7 is a sealed container where thin plates of a material with favorable thermal conductivity such as copper or aluminum are formed into a sealed configuration by soldering, brazing, or the like and 8 is a wick that is made of a copper mesh, a copper sintered body, or the like and is affixed to an inner-wall surface of the sealed container 7 by soldering, brazing, or the like. The wick 8 fulfills functions of refrigerant permeation and retention via surface tension, enlarging a surface area of heat exchange, and the like.

On both surfaces of the sealed container 7, a concavity 9 of a depth one-half of a thickness of the sealed container 7 is provided via pressing or the like in a state of the thin plate prior to being assembled into the sealed configuration. A concavity joining surface 9a of the concavity 9 is finished flat after pressing is completed and is applied in advance to preliminary soldering. The concavity joining surfaces 9a can then be readily and reli- [handwritten:] *ably* adhered by being pressurized and heated before and after work of forming the sealed container 7 by soldering or the like. Then, after air inside the sealed container 7 is extracted, a refrigerant is enclosed in an interior hollow portion.

[handwritten:]
One character
inserted

To install a component 10 to be cooled to a heat panel configured in this manner,

Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50 – 55262 (1975)

holes 11 of the same pitch as installation holes of the component 10 to be cooled can be drilled into the concavity joining surfaces 9a and installation can be performed via a bolt or the like via a washer 12. By mounting the component to be cooled in this manner, the component to be cooled can be made to directly contact the heat panel. Therefore, an efficiency of heat transfer is very favorable.

Figures 5 and 6 illustrate another example of the present invention. In this situation, the concavity 9 is provided only in a lower surface of the sealed container 7 and the component 10 to be cooled is installed directly contacting an upper surface of the sealed container 7. This example is therefore superior to the previous example in terms of thermal conductivity.

Note that 13 is a concavity for a terminal 10a of the component 10 to be cooled to penetrate; in installing the component 10 to be cooled, the terminal 10a is installed penetrating an insulating bushing 14 for insulation. 15 (see Figure 5) is a bead for reinforcing an outer wall of the sealed container 7.

Heat dissipation of the component to be cooled installed in this manner is transmitted to the wick 9 [sic: 8] via the outer wall of the sealed container 7.

Therefore, as described above, the refrigerant included in the wick 9 [sic: 8] robs this heat, is vaporized, and cools the component to be cooled. The vaporized refrigerant is cooled by air cooling, condenses, and is refluxed back to the heating portion through the wick 9 [sic: 8] by a capillary action to fulfill a role thereof as a cooler.

As is clear in this description of examples, in the present invention, the component to be cooled is installed to a heat pipe per se such that an efficiency of thermal conductivity is favorable. Moreover, because provided is a concavity corresponding to an installation portion of the component to be cooled, the outer wall does not deform. In fact, because the concavity is readily and accurately made by pressing or the like and work of joining the joining surfaces can also be performed readily and reliably, an excellent effect is exhibited where there is no refrigerant leakage or the like.

4. Brief Description of Drawings

Figure 1 is a perspective view illustrating a conventional heat pipe, and (A) and (B) in Figure 2 are respectively a perspective view and a partial cross-sectional view of a heat pipe previously proposed by the present applicant.

Figure 3 to 7 illustrate examples of a heat pipe of the present invention: Figure 3 is a perspective view, Figure 4 is an IV-IV cross-sectional view of Figure 3, Figure 5 is a perspective view illustrating another example,

Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50 - 55262 (1975)

and Figure 6 is a VI-VI cross-sectional view of Figure 5.

In the figures, 7 is a sealed container, 8 is a wick, 9 and 13 are concavities, 9a is a concavity joining surface, 10 is a component to be cooled, 10a is a terminal, 11 is a hole for component installation, 12 is a washer, and 14 is a bushing.

Applicant Fujitsu Ltd.

Agent Suminobu Abe, Patent Attorney

Figure 1

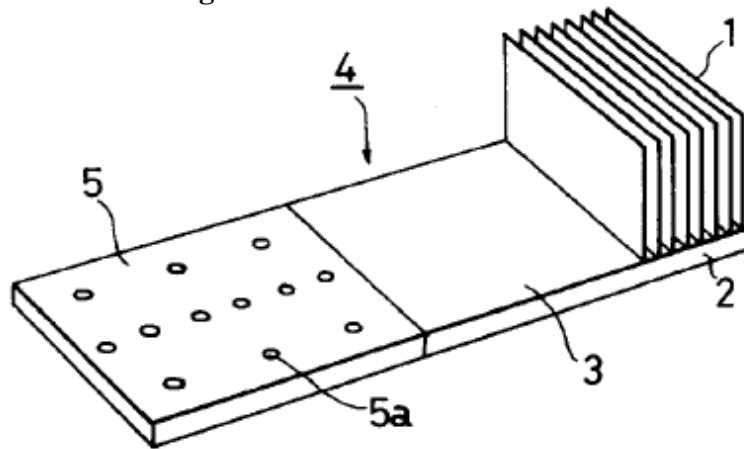
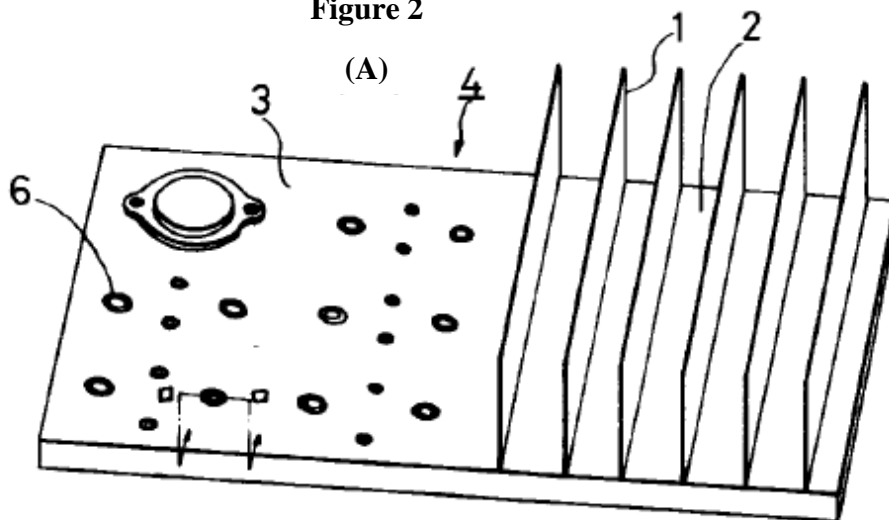
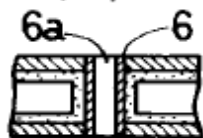


Figure 2



(B)



55 2 62 $\frac{1}{2}$

Agent Suminobu Abe

Figure 3

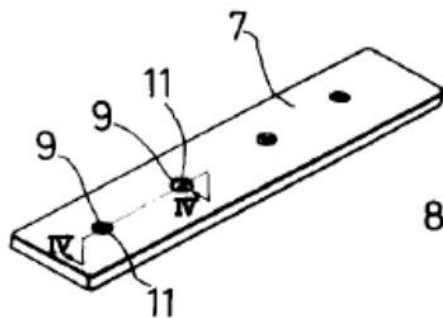


Figure 4

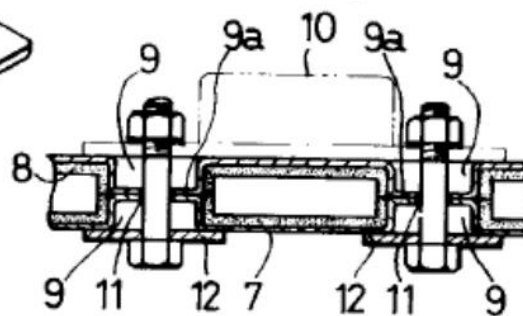


Figure 5

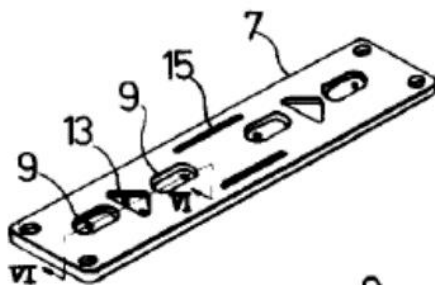
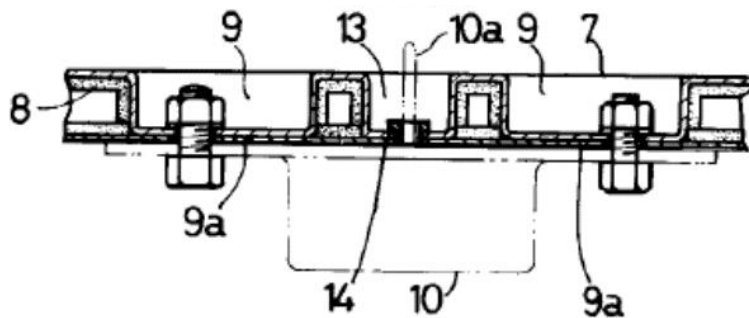


Figure 6

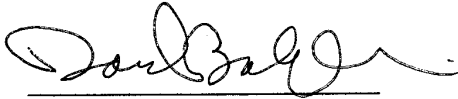


55262 $\frac{2}{2}$

Agent Suminobu Abe

City of Meridian

I, David Baldwin, hereby certify that I translated "Japanese Unexamined Utility Model Application Publication S50-55262 (1975)" and that this translation is a true and accurate translation from Japanese to English. All statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true. These statements were made with the knowledge that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. §1001.



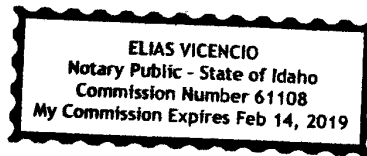
David Baldwin

Sworn to before me this

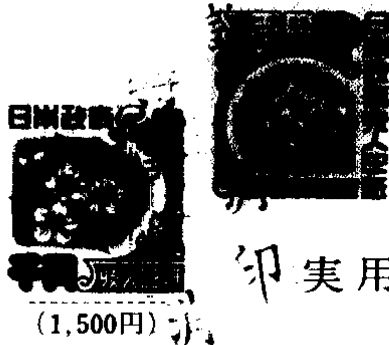
29 October 2018



Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public



願登録案新用実

(1,500円)

昭和48年9月18日

特許庁長官 齋藤英雄 殿

1. 考案の名称

ヒートパイプ

2. 考案者

住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
氏名 富士通株式会社
中村和夫

3. 実用新案登録出願人

住所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
氏名 (522) 富士通株式会社
代表者 高羅芳光
(国籍)

4. 代理人 〒194-01

住所 東京都町田市鶴川2丁目11番地 4-302
氏名 電話 0427-35-6119
(7492) 弁理士 阿部純信

方式
審査

神田

5. 添付書類の目録

(1) 委任状	1 通
(2) 明細書	1 通
(3) 図面	1 通
(4) 願書副本	1 通



48-108400

明 細 書

1. 考案の名称

ヒートパイプ

2. 実用新案登録請求の範囲

熱伝導金属板よりなる密閉容器と該密閉容器に内封される冷媒液により熱伝達を行なうヒートパイプにおいて、前記密閉容器の対向する上下面のうちいずれか一方若しくは両方の一部は成形加工された凹部を有し、該凹部と該凹部に相対する平面または相対する凹部を互いに接合した凹部接合面に部品取付用の孔を設けたことを特徴とする^{ヒートパイプ}~~半導体冷却器~~。

6字訂正

3. 考案の詳細な説明

本考案はヒートパイプの改良に関するものである。

熱伝達を効率よく行なうための有効な手段として電子計算機の内部部品からの熱放出手段、原子炉の熱制御手段、人工衛星の熱制御手段その他の用途に広く利用されているヒートパイプ

(1)

は、気密構造の密閉容器の内壁に毛細管作用をするウィックをロー付等により張り付け容器内の中空部には空気を抜き出した後にフロン、アンモニア、アルコール等の冷媒を適量封入してある。

ヒートパイプはこの冷媒の働きによつて高温体から熱を吸収しその熱を低温体に伝えて発散させる熱輸送システムである。すなわちヒートパイプの一端部（加熱部）ではヒートパイプ内部に封入された上記冷媒が外部高温体から熱をうばつて気化しヒートパイプの中空部を通つて他端部（冷却部）に移動する。この冷却部では冷媒が空冷により冷却されて凝縮し、凝縮した冷媒はウィック中を毛細管作用で加熱部に還流される。

このようなヒートパイプを利用して被冷却部品の放熱を行なわしむる場合、従来は第1図に示す如く、冷却フィン1を表面に設けた冷却部2と加熱部3よりなるヒートパイプ4の加熱部3の先端部に、良熱伝導体よりなる被冷却部品

(2)

の取付板 5 を接続し、該取付板 5 に設けられた孔 5 a に部品を取付ける方法、或いは取付板 5 を直接ヒートパイプ 4 の加熱部 3 の上に載置する方法が採用されているが、これらはいずれも取付板 5 を介して伝えられる熱を放散させるので熱伝達効率の面で得策でない。

この欠点を解決する手段として、第 2 図に示す如く、ヒートパイプ 4 の加熱部 3 に金属管 6 によつてヒートパイプ内部から遮断された貫通路 6 a を設け、該貫通路 6 a を利用して被冷却部品を直接加熱部 3 に搭載する方法が「ヒートパイプ」(実願昭 48-63915)として本出願人により既に提案されているが、金属管 6 とヒートパイプ 4 の外壁とのロー付等による接合作業が困難であり且つ接合部より冷媒洩れを生ずる等の製造上の欠点がある。

また一方、ウィックをヒートパイプの内壁にロー付等により張付ける際にその熱のため外壁が焼鈍され、製造以後の取扱いまたは使用により内外圧を受け変形し易くなり、またこの解決

(3)

策として外壁の板厚を増すことは熱伝導上好ましくない。上述の金属管6を設ける方法はこの問題を解決する1つの方法であるが上述せる如く製造の面で非常に厄介であり他の解決策を迫られている。

本考案は上述の各種の問題を解決するためのもので、熱伝達効率が良好で製造プロセスが容易、しかも取扱いまたは使用中に外壁が変形することのないヒートパイプを提供することを目的としている。

本考案の目的は、熱伝導金属板よりなる密閉容器と該密閉容器に内封される冷媒液により熱伝達を行なうヒートパイプにおいて、前記密閉容器の対向する上下面のうちいずれか一方若しくは両方の一部は成形加工された凹部を有し、該凹部と該凹部に相対する平面または相対する凹部を互いに接合した凹部接合面に部品取付用の孔を設けることにより達成することが出来る。

次に図面により本考案の実施例を説明する。

第3図、第4図は本考案の実施例であり、そ

(4)

れぞれ斜視図及びその一部断面図を示す。第 3 図及び第 4 図において、7 は銅またはアルミニウム等の熱伝導の良好な材料の薄板を半田またはロー付等により密閉状に形成された密閉容器、8 は銅網または銅焼結体等よりなり密閉容器 7 の内壁面に半田付またはロー付等により張付けられたウイックである。該ウイック 8 は表面張力による冷媒の浸透、保持、熱交換面積拡大等の機能を果す。

密閉容器 7 の両面には密閉状に組立てる以前の薄板の状態でプレス加工等により密閉容器 7 の厚さの $1/2$ の深さの凹部 9 を設けてある。凹部 9 の凹部接合面 9 a はプレス完了後平坦に仕上げ予め予備半田を施しておく。そして密閉容器 7 を半田付等により形成する作業と前後して該凹部接合面 9 a を加圧、加熱して容易かつ確^きに接着させることができる。そして密閉容器 7 の内部空気を抜き出した後に内部中空部に冷媒を封入する。

このように構成されたヒートパネルに被冷却

(5)

部品 10 を取付けるには、凹部接合面 9 a に被冷却部品 10 の取付孔と同ピッチの孔 11 を穿孔し、座金 12 を介してボルト等により取付けることができる。このように被冷却部品を装着することにより被冷却部品はヒートパネルに直接密着せしめることが出来るため熱伝達効率は極めて良好である。

第 5 図および第 6 図は本考案の他の実施例を示す。この場合は凹部 9 は密閉容器 7 の下面のみに設けられており、被冷却部品 10 は密閉容器 7 の上面に直接接して取付けられるため前述の実施例の場合より熱伝導の面で優れている。

なお、13 は被冷却部品 10 の端子 10 a 貫通用の凹部で、被冷却部品 10 の取付に際し端子 10 a は絶縁用の絶縁ブッシュ 14 を貫通させて取付けられる。15 (第 5 図参照) は密閉容器 7 の外壁補強用のビードである。

このようにして取付けられた被冷却部品の発熱は密閉容器 7 の外壁を介してウイック 9 に伝えられるので、前記説明したようにウイック 9

(6)

に含まれる冷媒がこの熱を奪つて気化して被冷却部品を冷却する。気化した冷媒は空冷により冷却されて凝縮しウイック 9 中を毛細管作用により加熱部に還流し冷却器としての役割を果す。

上述せる実施例の説明においても明らかな如く、本考案によれば、被冷却部品はヒートパイプ自身に取り付けられるため熱伝導効率は良好で、かつ被冷却部品の取付部に当る凹部を設けたため外壁が変形することなく、しかも該凹部はプレス等により簡単かつ正確に加工されるのみならず、接合面の接合作業も容易かつ確実に行なえるため冷媒もれ等を生ずることがないという優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来のヒートパイプを示す斜視図、第 2 図 (イ)、(ロ) は本出願人により既に提案されたヒートパイプの斜視図及び一部断面図である。

第 3 図乃至第 7 図は本考案に係るヒートパイプの実施例を示すもので、第 3 図は斜視図、第 4 図は第 3 図の IV - IV 断面図、第 5 図は他の実

(7)

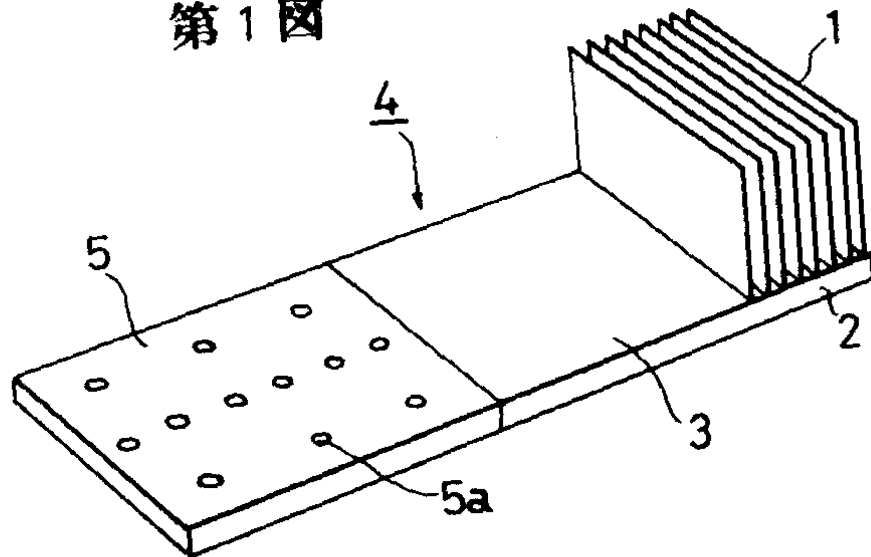
施例を示す斜視図、第6図は第5図のⅥ-Ⅵ断面図である。

図中、7は密閉容器、8はウィック、9、13は凹部、9aは凹部接合面、10は被冷却部品、10aは端子、11は部品取付用孔、12は座金、14は絶縁ブッシュである。

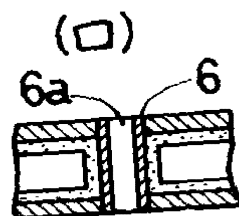
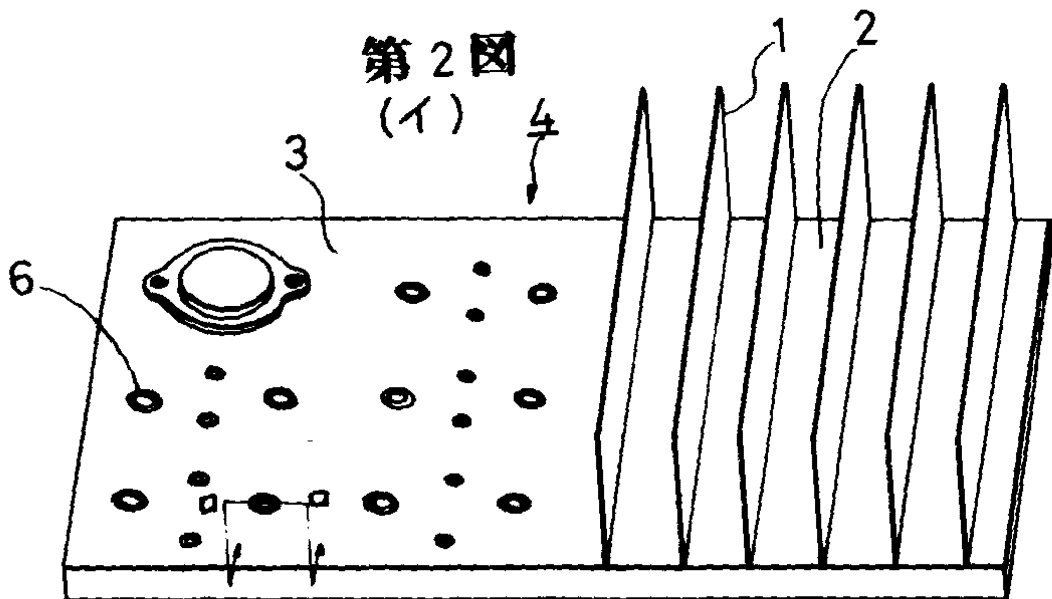
実用新案登録出願人 富士通株式会社

代理人 弁理士 阿部 純 信

第 1 図



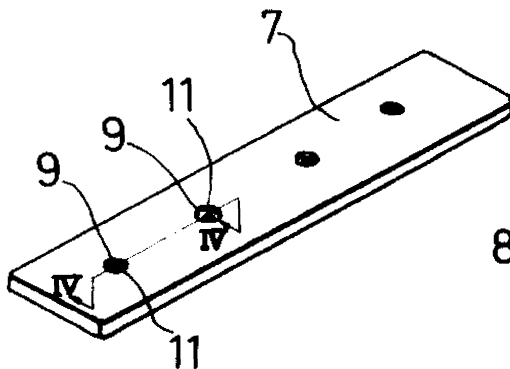
第 2 図
(イ)



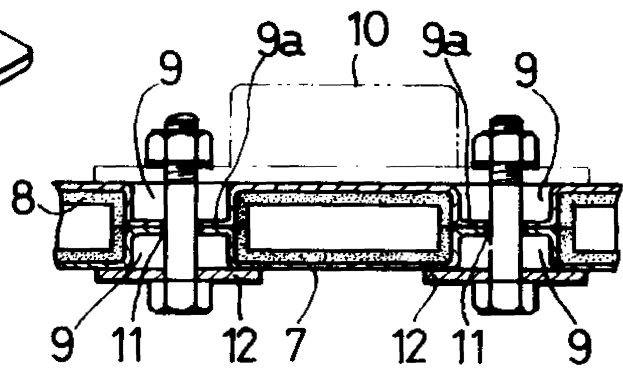
55262 1/2

代理人 阿部純信

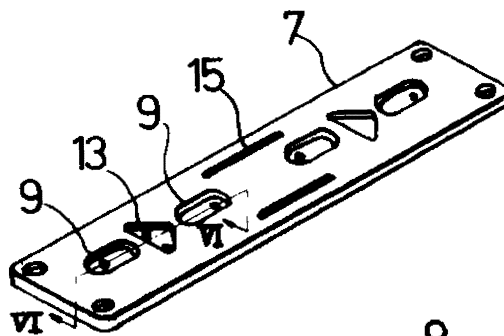
第3図



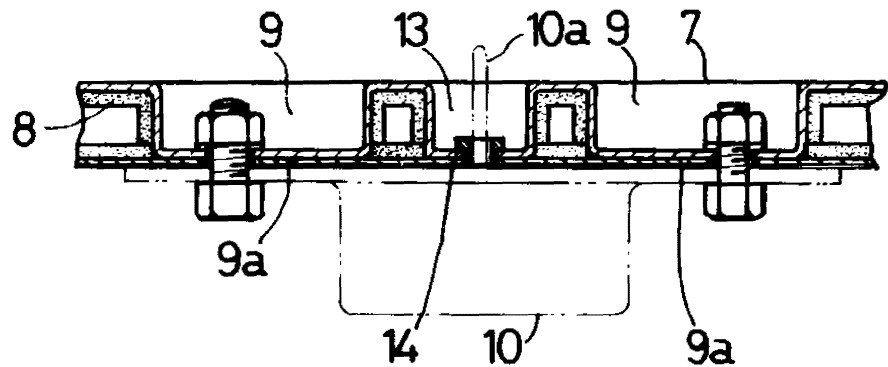
第4図



第5図



第6図



55262 $\frac{2}{2}$ 代理人 阿部純信