

(19) Japan Patent Office
Examined Utility Model Application Publication

(11) Utility Model Application Publication No.
S53-32387 Y

(51) Int. Cl.²
F 28 D 15/00

Ident. Code

(52) Japan Cl.
69 C 3

Internal Ref. No.
7038-3A

(44) Pub. Date: 1978.8.11

(3 Pages Total)

	1	2
(54) Heat Pipe		through a hollow portion of the heat pipe to move to another end portion (cooling portion). At this cooling portion, the vapor of the liquid is cooled (generally, air-cooled) by an external low-temperature body and
(21) Filing No.	S48-63915	
(22) Filing Date	1973.6.1	
Unexamined Application Publication No.	S50-14653 U	5 condenses, and this condensed liquid is refluxed back to the heating portion through the wick by the capillary action.
	(43) 1975.2.15	
(72) Inventor	Takao Morikawa	
	c/o Fujitsu Ltd.	
	1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku,	10 A shape of the heat pipe is not limited to that of a so-called pipe type, and included are a shape of a panel type and shapes of other types. Because a heat pipe of a panel type readily conforms to a space of an electronic device and can be mounted with a large number of components to be cooled, generally, this type of heat pipe is often used.
Same	Kawasaki-shi	
	Mitsuhiko Nakata	
	See Above	
(71) Applicant	Fujitsu Ltd.	
	1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku,	15 FIG. 11 [sic: 1] is an explanatory perspective view illustrating a representative example of a conventionally adopted structure. In the diagram, 1 is a heat-pipe main body provided with the above internal structure and 10 is an enclosure thereof. In the conventional example
	Kawasaki-shi	
(74) Agent	Akira Aoki, Patent Attorney, and	
	Two Others	
(57) Claims		20 illustrated in FIG. 1, cooling fins 20 are disposed on a panel surface of a cooling portion (for a liquid, a condensing portion) of the heat-pipe main body 1. Meanwhile, an installation plate 30 of a component to be cooled is added to a distal edge of a heating portion
A heat pipe, wherein a through path blocked from an interior of the heat pipe by a metal pipe is disposed in a heat-pipe heating portion, and a portion to be cooled is directly mounted and fixed to the heat-pipe heating portion by a nut and bolt through the through path.		25 (for the liquid, an evaporating portion). As this installation plate 30, a metal plate—in particular, a plate with high thermal conductivity—is adopted, and a hole 31 is provided in a surface thereof for inserting a bolt therethrough to mount and fix the component to be cooled. Such a structure is conventionally adopted
Description		30 because opening a hole in the heat-pipe main body to fix the component to be mounted is impermissible due to an air-tight sealed-gas structure of the heat pipe, because a mounting surface area is restricted when
The present invention relates to a structure of a heat pipe and specifically to a component installation structure thereof advantageous in cooling a component to be cooled.		35 mounting takes place directly on the main body, and the like. With this type of installation plate, in addition to a type that is juxtaposed and connected to a lateral end portion of the heat pipe as illustrated in FIG. 1, there is a type that is mounted on the heat-pipe heating portion.
A heat pipe 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. The heat pipe has a wick exhibiting a capillary action coated on an inner peripheral wall of an enclosure of an airtight structure and encloses a liquid acting as a refrigerant such as water, Freon, benzene, acetone, ammonia, or alcohol inside the pipe after air is extracted therefrom. The heat pipe is a heat transport system that uses this liquid to absorb heat from a high-temperature body and propagate and diffuse this heat to a low-temperature body. That is, at one end portion (heating portion) of the heat pipe, the liquid robs an external high-temperature body of heat, is vaporized, and passes		40 However, with each of these types, in a heat pipe of a structure where an installation plate is attached, heat generated by the component to be cooled is propagated to the heat pipe via the installation plate. As such, a heat-transfer effect thereof is restricted by a thermal conductivity of the installation plate as a thermal conduction path. If the component can be made to
		45 directly contact the heat-pipe heating portion, the heat-

transfer effect thereof comes to depend only on a performance of the heat-pipe main body, which is most preferable in terms of efficiency in thermal conductivity.

Therefore, an objective of the present invention is to provide a heat-pipe structure advantageous in being able to directly mount a component to be cooled to a heat-pipe main body without any hinderance.

The objective of the present invention can be achieved by disposing a through path blocked from an interior of a heat pipe by a metal pipe in a heat-pipe heating portion and directly mounting and fixing a component to be cooled to the heat-pipe heating portion by a nut and bolt through the through path.

FIG. 2A illustrates a partially cut-out explanatory perspective view of a structure of a heat pipe of a panel type of the present invention, and FIG. 2B illustrates a cross-sectional perspective view illustrating portion A in FIG. 2A.

In these diagrams, as in FIG. 1, 1 is a heat-pipe main body and 10 is an enclosure thereof. 20 indicates cooling fins provided on a main-body cooling portion. In the present invention, a large number of through paths 11 is disposed at appropriate dimensional intervals in a main-body heating portion 10. As illustrated in FIG. 2B, each through path 11 is communicated to both surfaces of a panel by a metal pipe 11a provided inside the panel. Accordingly, a panel interior, a so-called heat-pipe interior, and the through path 11 are completely blocked by this metal pipe 11a, and there is no fear of interior liquid and vapor escaping therethrough. A component 40 to be cooled such as a transistor element is fixed to a surface of the main-body heating portion by nuts and bolts using the through paths 11. This state of being fixed and mounted is illustrated in the explanatory cross-sectional view of FIG. 3. In FIG. 3, 10 is the enclosure, 12 is a wick, and 41 is a nut and bolt. 40a is a terminal of the component 40, and this is also inserted into one of the through paths 11 like a bolt. In this situation, an electrically insulating pipe 42 must be inserted into the through path.

In this manner, by adopting the heat-pipe structure of the present invention, the component can be directly mounted and fixed to the heat-pipe heating portion. Therefore, compared to a conventional structure of mounting to an installation plate, an efficiency in thermal conductivity improves remarkably and a weight of the heat pipe is reduced according to a weight of the installation plate in the conventional structure.

Furthermore, because the structure is one where the large number of through paths 11 is communicated by the metal pipes 11a, these metal pipes 11a also function as spacers of the enclosure panel and provide an effect of a reinforcing material.

As a heat-transferring wall, it is desired for the enclosure 10 of the heat pipe to be thin. However, this enclosure wall must not deform as a result of internal or external pressure or heat. With the panel type in particular, there is a demand for such measures because deformation readily occurs due to a shape thereof. As such, conventionally, a spacer as a reinforcing material is generally disposed inside the enclosure. According to the structure of the present invention, the large number of metal pipes 11a that define the holes 11 are very useful as spacers in place of or together with this conventional type of spacer. As such, the enclosure wall can be made thin accordingly and an efficiency of thermal conductivity can be improved accordingly. Moreover, while technically *through* the metal pipes 11a, because the bolts and the terminal are fixed by being inserted into the heat pipe, this further improves the efficiency of thermal conductivity of the component to be cooled.

Note that in the structure of the present invention, the metal pipe 11a is provided in a space of the liquid. However, this does not impact circulation of the liquid and does not impair characteristics of the heat pipe per se.

Furthermore, the through path 11a of the present invention may be formed by welding and fixing the metal pipe to the panel surfaces so the metal pipe is communicated to holes provided in advance in upper and lower surfaces of the panel. However, it may also be formed by the following method. That is, the through path may be formed by welding and fixing a metal column to upper and lower inner surfaces of the panel like a conventional spacer to form the enclosure and afterward opening a hole in the panel walls and this metal column by a drill. In this situation, the holes may be formed in advance in the upper and lower surfaces of the panel, the holes may be closed from the inside by welding a metal column of a cross-sectional area sufficient to block these holes, and the metal column may afterward be drilled from the panel hole to bore the through path.

Furthermore, as illustrated in FIG. 3, the metal pipe 11a defining the through path of the present invention may form the wick 12 on an outer peripheral surface thereof in the same manner as on the inner surface of the enclosure.

Brief Description of Figures

FIG. 1 is an explanatory perspective view illustrating a structure of a conventional heat pipe, FIG. 2A is a partially cut-out explanatory perspective view illustrating a structure of a heat pipe of the present invention, FIG. 2B is a cross-sectional perspective view illustrating a structure of a main portion of the heat pipe in FIG. 2A, and FIG. 3 is an explanatory cross-sectional view illustrating a state where a mounting component is fixed to the heat pipe of the present invention.

5

6

In the figures, 1 is a heat-pipe main body, 10 is an enclosure, 30 is an installation plate, 20 is cooling fins, 11 is a through path, 11a is a metal pipe, 40 is a component to be cooled, 41 is a nut and bolt, 40a is a terminal, 42 is an electrically insulating pipe, and 12 is a wick.

(56) Citation List
US 3613378 A

5

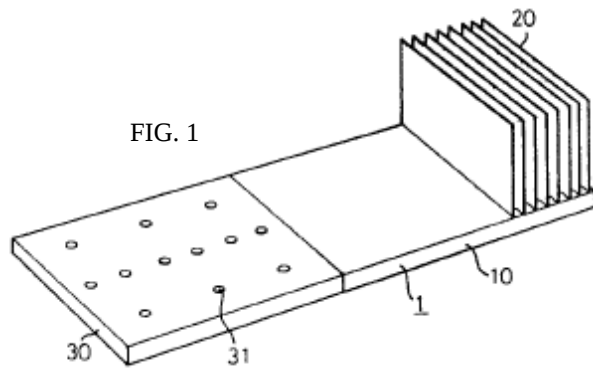


FIG. 1

FIG. 2

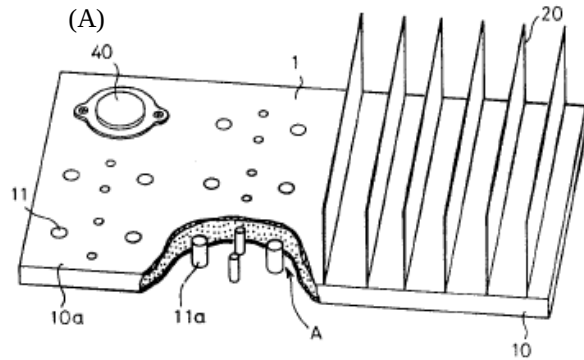
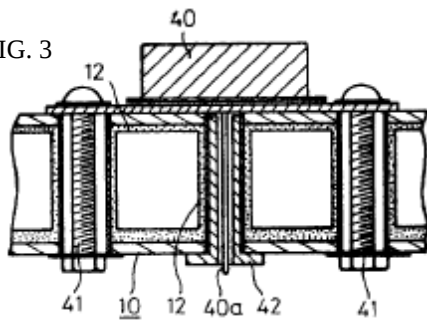
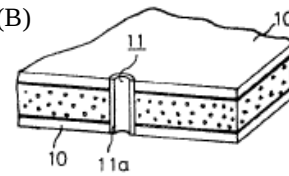


FIG. 3

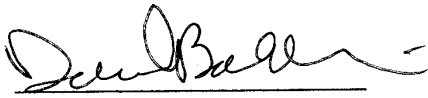


(B)



City of Meridian

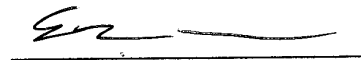
I, David Baldwin, hereby certify that I translated "JPY_1978032387" and that this translation is a true and accurate translation from Japanese to English. All statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true. These statements 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.



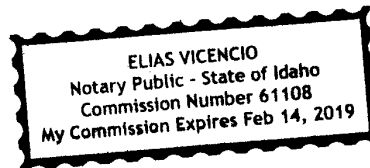
David Baldwin

Sworn to before me this

29 October 2018



Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

実用新案公報

昭53—32387

⑤ Int.Cl.²

識別記号 ⑤日本分類

庁内整理番号 ④公告 昭和53年(1978) 8月11日

F 28 D 15/00

69 C 3

7038-3A

(全3頁)

1

2

⑤④ ヒートパイプ

②①実 願 昭48-63915

②②出 願 昭48(1973)6月1日

公 開 昭50-14653

④③昭50(1975)2月15日

⑦②考 案 者 森川孚雄

川崎市中原区上小田中1015富士通株式会社内

同 仲田光彦

同所

⑦④出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015

⑦④代 理 人 弁理士 青木朗 外2名

⑥⑦実用新案登録請求の範囲

金属管によつてヒートパイプ内部から遮断された貫通路をヒートパイプ加熱部に配設し、該貫通路を通じて被冷却部分をボルトナットで直接該ヒートパイプ加熱部に搭載固定するようにしたこと 20 を特徴とするヒートパイプ。

考案の詳細な説明

本考案はヒートパイプの構造、具体的には被冷却部品の冷却に有利な部品取付構造に関する。

ヒートパイプは熱伝達を効率よく行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。ヒートパイプは気密構造の外囲気の内周壁に毛管作用を奏するウイックをコーティングしたものであり、30 ヒートパイプ内部には空気を抜き出した後に水、フロン、ベンゼン、アセトン、アンモニア、又はアルコール等の冷媒としての動作液を封入してある。ヒートパイプはこの動作液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播、発散さ 35 せる熱輸送システムである。即ち、ヒートパイプの一端部(加熱部)では動作液が外部高温体から

熱を奪つて気化し、ヒートパイプの中空部を通じて他端部(冷却部)に移動する。この冷却部では動作液蒸気が外部低温体で冷却(一般には空冷)されて凝縮し、その凝縮液は前記ウイック中を毛 5 細管作用で加熱部に還流する。

ヒートパイプの形状は、所謂パイプ型式のものに限定されるものではなく、パネル型その他の型式のものが包含される。パネル型のヒートパイプは電子機器のスペースに適合しやすいためと被冷 10 却部品を多数搭載し得るものであるため、一般にはこの種ヒートパイプが多用されている。

第11図はパネル型ヒートパイプにおける従来採られている構造の代表例を示す斜視説明図である。図において、1は前述の内部構造を備えたヒートパイプ本体であり、10はその外囲器である。 15

第1図に示す従来例では、ヒートパイプ本体1の冷却部(動作液にとつては凝縮部)のパネル表面に冷却フィン20が配設されており、他方加熱部(動作液にとつては蒸発部)の先端縁には被冷却 20 部品の取付板30が加設されている。この取付板30には、金属板、特に熱伝導性の高い板が採用され、その表面には被冷却部品を搭載固定するためにボルトを挿入する孔31が配設されている。

従来においてこのような構造が採られるのは、搭載部品の固定のためにヒートパイプ本体に孔をあけることがヒートパイプの密封ガス構造上許されないこと、並びに直接本体に搭載した際に搭載面積が制約されること等に起因している。この種の取付板は第1図に示すようにヒートパイプの側端部に並置接続させる型式の他、ヒートパイプ加熱部の上に載置させる型式がある。然し乍らいづれの型式にせよ、取付板を付設した構造のヒートパイプでは、被冷却部品より発生する熱は取付板を介してヒートパイプに伝播されるので、その伝熱 30 効果は熱伝導路としての取付板の熱伝導性によつて制約される。その点部品を直接ヒートパイプ加熱部に接触させることができれば、その伝熱効果

3

はヒートパイプ本体性能にのみ依存することになるので、熱伝導効率の面では最も好ましい。

しかして本考案の目的は、ヒートパイプ本体に何の障害もなく直接被冷却部品を搭載し得る有利なヒートパイプ構造を提供することにある。

本考案の目的は、金属管^{11a}によつてヒートパイプ内部から遮断された貫通路をヒートパイプ加熱部に配設し、該貫通路を通じて被冷却部品をボルトナットで直接該ヒートパイプ加熱部に搭載固定することにより達成できる。

第2図イは本考案に係るパネル型式のヒートパイプ構造の一部切欠きされた斜視説明図を示し、第2図ロは第2図イにおけるA部を示す断面斜視図である。

図において、第1図同様に1はヒートパイプ本体であり、10はその外囲器である。20は本体冷却部に設立された冷却フィンを示す。本考案では、本体加熱部10に貫通路11が適宜の寸法間隔で多数配設されている。貫通路11は、同図ロに示すように夫々パネル内部に設立した金属管11aによつてパネル両面に通じている。従つて、パネル内部、所謂ヒートパイプ内部と貫通路11とはこの金属管11aによつて完全に遮断されており、内部の動作液及び蒸気がこれを通じて逃散するおそれはない。本体加熱部の表面にはトランジスタ素子などの被冷却部品40が貫通路11を使用してボルトナットにより固定される。この固定搭載状態を第3図の断面説明図に示す。第3図において、10は外囲器、12はウィツク、41はボルトナットである。40aは部品40の端子であり、これも貫通路11の1つにボルトと同様に挿入される。この場合、電気絶縁管42を貫通路に挿入することが必要である。

このように、本考案のヒートパイプ構造を採ることにより部品が直接ヒートパイプ加熱部に搭載固定され得るので、取付板に搭載する従来構造に比較して熱伝導効率が著しく向上し、又従来構造における取付板の重量分だけヒートパイプ重量が軽減される。

更には多数の貫通路11を金属管11aによつて連通させる構造であるので、この金属管11aが外囲器パネルのスペーサとして、及び補強材の効果をも兼ね備えている。

ヒートパイプの外囲器10は伝熱壁として肉薄

4

であることが望まれるが、この外囲器壁は内外圧に抗して及び熱に抗して変形しないものでなければならぬ。特にパネル型式ではその形状から変形しやすいので、この点の対策が要求される。そこで、従来では外囲器内部に、補強材としてのスペーサを配設するのが一般的である。この点本考案の構造によれば、従来のこの種のスペーサに代え或はこれと共に孔11を規定する多数の金属管11aがスペーサとして大いに役立つものである。

従つて外囲器壁はその分肉薄にすることができ、それだけ熱伝導効率の向上をもたらしことができる。又、金属管11aを介してとはいえ、ボルトや端子がヒートパイプ内部に挿入されて固定されているので、この点によつても更に被冷却部品の熱伝導効率の向上がもたらされる。

尚、本考案の構造において、金属管11aは動作液空間に設立されているが動作液の循環には支障はなく、ヒートパイプ自体の特性を害することはない。

又、本考案に係る貫通路11は、金属管をパネル上下面に予め設けた孔に連絡するように、パネル面に溶接固定することによつて形成してもよいが、次のような方法で形成してもよい。即ち、従来のスペーサと同様に金属柱をパネル上下の内面に溶接固定して外囲器を形成した後で、パネル壁とこの金属柱にドリルで孔をあけ、それによつて貫通路を形成してやつてもよい。この場合、パネル上下面に予め孔を形成しておき、その孔が遮閉されるに充分な断面積の金属柱を溶接して孔を内部から閉鎖し、その後でパネル孔からドリルで金属柱を加工して貫通路を穿設するようにしてもよい。

又、本考案の貫通路を規定する金属管11aは第3図に示すようにその外周面に外囲器内面と同様にウィツク12を形成してもよい。

図面の簡単な説明

第1図は従来のヒートパイプの構造を示す斜視説明図、第2図イは本考案に係るヒートパイプの構造を示す1部切欠き斜視説明図、第2図ロは第2図イのヒートパイプの要部構造を示す断面斜視図、第3図は本考案に係るヒートパイプに搭載部品を固定した状態を示す断面説明図である。

図において、1はヒートパイプ本体、10は外囲器、30は取付板、20は冷却フィン、11は

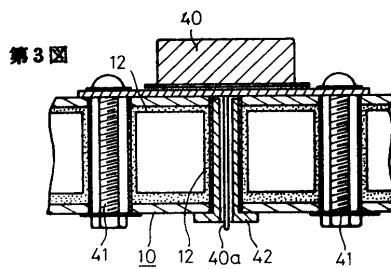
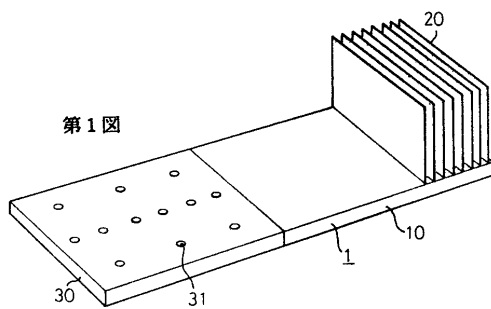
5

6

貫通路、11aは金属管、40は被冷却部品、
41はボルト・ナット、40aは端子、42は電
気絶縁管、12はウィックを示す。

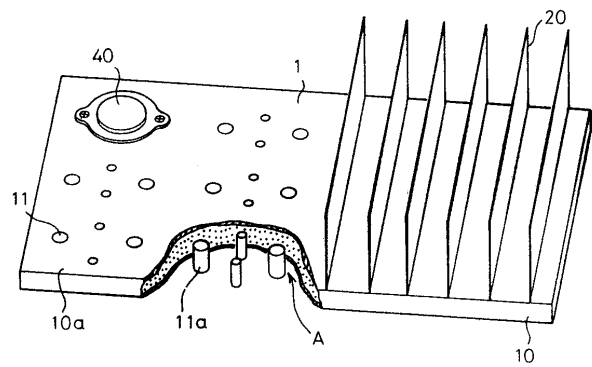
⑤引用文献

米国特許 3613778



第2図

(イ)



(ロ)

