

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-141082
(P2012-141082A)

(43) 公開日 平成24年7月26日 (2012.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 L	5 E 3 2 2
H 0 1 L 23/427 (2006.01)	H 0 1 L 23/46 B	5 F 1 3 6
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 1 O 1 N	
	F 2 8 D 15/02 1 O 2 H	
	H 0 5 K 7/20 R	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)		

(21) 出願番号	特願2010-293111 (P2010-293111)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成22年12月28日 (2010.12.28)		富士通株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100090516
			弁理士 松倉 秀実
		(74) 代理人	100113608
			弁理士 平川 明
		(74) 代理人	100105407
			弁理士 高田 大輔
		(74) 代理人	100089244
			弁理士 遠山 勉
		(72) 発明者	青木 伸次
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		最終頁に続く	

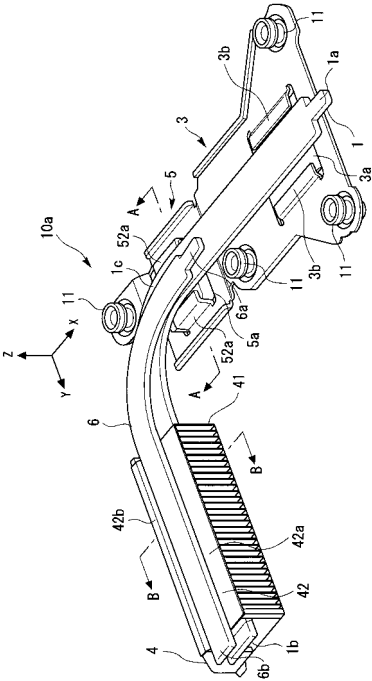
(54) 【発明の名称】 冷却装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 小型化が可能であり、且つ部品共通化に資することのできる電子機器の冷却装置の技術を提供する。

【解決手段】 冷却装置は、電子機器に収容された発熱体を冷却する冷却装置であって、前記発熱体から熱を受熱する受熱部と、放熱器と、一端側と他端側とを有し、前記一端側で前記受熱部からの熱を受熱し、前記他端側が前記放熱器内に挿入された第1のヒートパイプと、前記冷却装置の平面視状態において、前記第1のヒートパイプの前記受熱部から前記放熱器に至るまでの部位と重なる状態で一端側が前記第1のヒートパイプ上に配置され、他端側が前記放熱器の周囲に配置され、前記受熱部からの熱を前記第1のヒートパイプを介して受熱する第2のヒートパイプとを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子機器に収容された発熱体を冷却する冷却装置であって、
前記発熱体から熱を受熱する受熱部と、
放熱器と、
一端側と他端側とを有し、前記一端側で前記受熱部からの熱を受熱し、前記他端側が前記放熱器内に挿入された第 1 のヒートパイプと、
前記冷却装置の平面視状態において、前記第 1 のヒートパイプの前記受熱部から前記放熱器に至るまでの部位と重なる状態で一端側が前記第 1 のヒートパイプ上に配置され、他端側が前記放熱器の周囲に配置され、前記受熱部からの熱を前記第 1 のヒートパイプを介して受熱する第 2 のヒートパイプと
を含む冷却装置。

10

【請求項 2】

前記受熱部と異なる第 2 の受熱部をさらに含み、
前記第 1 のヒートパイプの前記一端側で、前記第 2 の受熱部からの熱を受熱する
請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記受熱部と異なる第 2 の受熱部をさらに含み、
前記第 1 のヒートパイプの前記一端側で、前記第 2 の受熱部からの熱を受熱し、
前記第 2 のヒートパイプは、前記冷却装置の平面視状態において、前記第 1 のヒートパイプの前記第 2 の受熱部から前記放熱器に至るまでの部位と重なる状態で、前記一端側が前記第 1 のヒートパイプ上に配置され、前記他端側が前記放熱器の周囲に配置されている
請求項 1 に記載の冷却装置。

20

【請求項 4】

前記受熱部と異なる第 2 の受熱部をさらに含み、
前記第 2 のヒートパイプは、前記放熱器側の端部と、前記受熱部側の端部とを有し、前記受熱部側の端部で、前記第 2 の受熱部からの熱を前記第 1 のヒートパイプを介して受熱する
請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 5】

前記受熱部と前記放熱器との間に配置された第 3 の受熱部をさらに含み、
前記第 1 のヒートパイプは、前記第 3 の受熱部からの熱を受熱し、
前記第 2 のヒートパイプは、前記第 3 の受熱部からの熱を前記第 1 のヒートパイプを介して受熱する
請求項 4 に記載の冷却装置。

30

【請求項 6】

重ねられた二以上の前記第 2 のヒートパイプが配置されている
請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 7】

前記放熱器と異なる第 2 の放熱器と、
一端側が前記第 2 のヒートパイプ上に重ねられ、他端側が前記第 2 の放熱器に挿入され、前記受熱部からの熱を前記第 1 及び第 2 のヒートパイプを介して受熱する第 3 のヒートパイプと
をさらに含む請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

40

【請求項 8】

前記第 1 のヒートパイプが平板带状に形成されている
請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

【請求項 9】

前記第 2 のヒートパイプが平板带状に形成されている
請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の冷却装置。

50

【請求項 10】

1 以上の発熱体と、前記発熱体を冷却する冷却装置とを筐体内に收容した電子機器であって、

前記冷却装置は、

前記発熱体から熱を受熱する受熱部と、

放熱器と、

一端側と他端側とを有し、前記一端側で前記受熱部からの熱を受熱し、前記他端側が前記放熱器内に挿入された第 1 のヒートパイプと、

前記冷却装置の平面視状態において、前記第 1 のヒートパイプの前記受熱部から前記放熱器に至るまでの部位と重なる状態で、一端側が前記第 1 のヒートパイプ上に配置され、他端側が前記放熱器の周囲に配置され、前記受熱部からの熱を前記第 1 のヒートパイプを介して受熱する第 2 のヒートパイプと、

前記放熱器内及び前記放熱器の周囲を流れ、前記筐体に形成された排気口から流出する気流を生成する送風機とを含む

ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子機器内の発熱体の熱を受熱して移送するヒートパイプを備えた冷却装置、及び冷却装置を備える電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、パーソナルコンピュータ（Personal Computer、以下 P C と称す）などの電子機器に関し、装置を構成する C P U（Central Processing Unit）、V G A（Video Graphics Accelerator）などのグラフィックチップ、H D D（Hard Disk Drive）、V R A M（Video Random Access Memory）などのデバイスの高性能化に伴い、電子機器内で発生する熱量も増加の傾向にある。

【0003】

特に、携帯型の、所謂ノート型 P C やタブレット P C では、小型薄型化、軽量化などが進み、可搬性に特化しながら利便性を向上させている。このため、基板等に搭載された発熱部品の密集化が進み、この発熱密度の増大に対応するために様々な冷却装置であるヒートシンクが提案され、放熱の効率化が図られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 5 0 7 1 9 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の態様の一つは、小型化が可能であり、且つ部品共通化に資することのできる電子機器の冷却装置の技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の態様の一つは、電子機器に收容された発熱体を冷却する冷却装置であって、前記発熱体から熱を受熱する受熱部と、放熱器と、一端側と他端側とを有し、前記一端側で前記受熱部からの熱を受熱し、前記他端側が前記放熱器内に挿入された第 1 のヒートパイプと、前記冷却装置の平面視状態において、前記第 1 のヒートパイプの前記受熱部から前記放熱器に至るまでの部位と重なる状態で一端側が前記第 1 のヒートパイプ上に配置され、他端側が前記放熱器の周囲に配置され、前記受熱部からの熱を前記第 1 のヒートパイプを介して受熱する第 2 のヒートパイプとを含む。

【発明の効果】

【0007】

本発明の態様によれば、小型化が可能であり、且つ部品共通化に資することのできる電子機器の冷却装置の技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第一の実施形態における冷却装置を例示する斜視図である。

【図2】図2は、第一の実施形態における冷却装置を例示する斜視図である。

【図3】図3は、図2に示した冷却装置をA - A線で切断した場合における模式的な断面図である。

10

【図4】図4は、図2に示した冷却装置をヒートパイプの湾曲する外側方向からみた斜視図である。

【図5】図5は、図2に示した冷却装置をB - B線で切断した場合における模式的な断面図である。

【図6】図6は、図1に示した冷却装置の変形例を示す斜視図である。

【図7】図7は、図1に示した冷却装置の変形例を示す斜視図である。

【図8】図8は、第二実施形態における冷却装置を例示する斜視図である。

【図9】図9は、第二実施形態における冷却装置を例示する斜視図である。

【図10】図10は、第三実施形態における冷却装置の変形例を示す斜視図である。

【図11】図11は、第三実施形態における冷却装置の変形例を示す斜視図である。

20

【図12】図12は、第四実施形態における冷却装置を例示する斜視図である。

【図13】図13は、電子機器の全体斜視図である。

【図14】図14は、電子機器の上部から見た分解図である。

【図15】図15は、電子機器の分解図である。

【図16】図16は、電子機器の下部から見た分解図である。

【図17】図17は、電子機器に搭載される送風機構と冷却装置との説明図である。

【図18】図18は、比較例としての強制空冷に対応する冷却装置の模式的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

30

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の実施形態の構成は例示であり、本発明は実施の形態に限定されない。まず、本発明の実施形態を説明するまえに、比較例となる冷却装置を説明する。

【0010】

比較例

図18は、小型ファン（図示せず）による比較例としての強制空冷に対応する冷却装置の模式的な斜視図である。図18に示す冷却装置20は、二つの発熱体が発する熱を放熱器に移動させて放熱することにより、各発熱体の冷却を図るものである。冷却装置20は、受熱部を夫々有するベース23、25とヒートパイプ21、22と放熱器24とから構成されており、各構成要素は熱的に接続されている。発熱体からの熱は、ベースに備えられた受熱部23、25を介してヒートパイプ21、22に移動する。ベース23の受熱部に伝導された熱は曲げ加工が施されたヒートパイプ21の一端部に伝導され、ヒートパイプ21の他端部が挿入された放熱器24に移送される。ベース25の受熱部に伝導された熱は曲げ加工が施されたヒートパイプ22の一端部に伝導され、ヒートパイプ22の他端部が挿入された放熱器24に移送される。放熱器24は、各ヒートパイプ21、22に熱的に接続する複数の放熱フィン24aを備え、該放熱フィン24aは放熱量に応じた所定の間隔で並設されている。放熱器24は、各ヒートパイプ21、22を介して移送された発熱部品からの伝導熱を、図示しない小型ファンからの強制空冷風を受けて放散させる。

40

【0011】

しかしながら、図18に示す冷却装置20では、ヒートパイプ21、22全体を平面方

50

向に並べて配置する構成を採用していたため、冷却装置 20 は、電子機器内における平面方向の占有面積が大きくなっていた。特に、冷却装置 20 では、各ヒートパイプ 21、22 の他端部が、平面方向に並設された状態で放熱器（放熱フィン）24 内に配置される構成を採用している。このため、放熱器 24 は、1 本のヒートパイプが挿入される放熱器より大型となっており、電子機器内の限られたスペースの有効利用の妨げとなっていた。また、二本のヒートパイプ 21、22 が放熱器 24 内に挿入されることで、図示しないファンからの風がヒートパイプ 21 に適正に当たらず、適正な熱放散の妨げとなっていた。

【0012】

さらに、上述したように、放熱器 24 は、一本のパイプが挿入される放熱器とは異なる部品として用意される。しかしながら、ヒートパイプの数に関係なく共通の放熱器を利用できることは、管理すべき放熱器の数の減少を通じてコスト削減を図ることができる点で好ましい。また、ヒートパイプの数に関わらず、放熱器の大きさが変わらないことは、電子機器内の部品レイアウトの自由度を高めることに貢献する。

【0013】

冷却装置

< 第一実施の形態 >

図 1 は、第一実施の形態による冷却装置 10 を例示する斜視図である。図 1 に示す冷却装置 10 は、電子機器 30（図 13）が備えるマザーボード等に搭載される 1 つの発熱部品（「発熱体」ともいう。例えば、CPU（Central Processing Unit）のような電子回路チップ）を冷却するための冷却装置であり、後述するように、他の冷却部品（例えばヒートパイプ等）と組合せるための基本的な形態である。

【0014】

図 1 に例示されるように、冷却装置 10 は、受熱部 3a を備えるベース 3、ヒートパイプ 1、放熱器（ヒートシンク）4 を備える。ベース 3、ヒートパイプ 1 及び放熱器 4 は、一体に形成される。ヒートパイプ 1 は、発熱部品から伝導された熱を移送するための平板状且つ帯状のヒートパイプである。ヒートパイプ 1 は、略くの字状に湾曲しており、ヒートパイプ 1 の一端側は、例えば半田付けによりベース 3 の受熱部 3a と接合されており、受熱部 3a と熱的に接続される。受熱部 3a は、図 1 における受熱部 3a の下側に配置される発熱部品（図示せず、「発熱体」ともいう）と熱的に接続される。

【0015】

ヒートパイプ 1 の他端側は、熱拡散を行う放熱器 4 に挿入された状態で、放熱器 4 と一体となる状態で取り付けられている。これによって、受熱部 3a に伝達される発熱体からの熱は、ヒートパイプ 1 を通って放熱器 4 まで移送される。放熱器 4 は、複数の放熱フィン 41 を備えており、各放熱フィン 41 は、ヒートパイプ 1 の平面（図 1 における上下の扁平面）に直交して当接している。

【0016】

ベース 3 は、平板状の金属部材であり、ベース 3 と一体に形成されたヒートパイプ 1 及び放熱器 4 を、電子機器の筐体内で固定するための基板である。ベース 3 は、支持部材 11 を取り付けするための複数の（図 1 では 3）貫通孔が設けられている。これらの各貫通孔を用いて支持部材 11 が固定されている。支持部材 11 は、ベース 3 の表面（図 1 での上面）側からパネを有する突起と、裏面（図 1 での下面）から突出する突起として機能する（図 4 参照）。なお、支持部材 11 は、これら表裏の突起間を貫通する貫通孔を有する。この貫通孔には、冷却装置 10 をネジで電子機器に固定するためのネジが挿通される。ベース 3 は、受熱部 3a を有し、受熱部 3a は、電子機器の筐体内で発熱体と対向状態で配置される。これによって、発熱体からの熱が受熱部に伝達されるようにされる。

【0017】

受熱部 3a は矩形平板状の金属板材であり、ベース 3 と一体に形成されている。受熱部 3a は、発熱部品からの熱伝導を行う。ベース 3 には、受熱部 3a の形状に合わせた略矩形状の切り欠き 3b を有しており、受熱部 3a は、切り欠き 3b 内に収容されている。受熱部 3a の一方の面（図 1 における下面）は、発熱部品と対向するように配置され、発熱

10

20

30

40

50

部品からの熱を受熱する。受熱部 3 a の他方の面（図 1 における上面）は、ヒートパイプ 1 の一端部 1 a と半田付けにより接合される。なお、受熱部 3 a とヒートパイプ 1 の接合には、熱伝導テープやグリスなどを使用した接着、カシメによる機械的固着など他の接合方法を採用してもよい。ヒートパイプ 1 は、その一端部 1 a で発熱部品からの熱を受熱部 3 a を介して受け取り、ヒートパイプ 1 の他端部 1 b 側に移送する。ヒートパイプ 1 の他端部 1 b へ移送される熱は、放熱器 4 内で拡散し、放熱器 4 の手前側に配置される送風機構 3 9（図 1 4）からの風を受けて拡散する。なお、受熱部 3 a とベース 3 は一つの部品として一体成形されてもよい。この場合、ベース 3 とヒートパイプ 1 とが半田付け等により接合される。

【0018】

放熱器 4 は、略直方体形状を有するヒートシンクであり、複数の放熱フィン 4 1 と、風漏れ防止シート 4 2 とを有する。放熱フィン 4 1 は、放熱器 4 の長手方向（図 1 中の Y 軸方向）に沿って、所定の間隔を開けて並設される。複数の放熱フィン 4 1 と風漏れ防止シート 4 2 とは直交して配設され、放熱器 4 の長手方向の一方の側面が、ファンからの風を導入する開口部 4 1 c を形成している。すなわち、放熱器 4 の他方の側面、及び図 1 中の下側の面（風漏れ防止シート 4 2 が設けられた面と逆側の面）は開口されている。開口部 4 1 c 側には、送風機構 3 9（図 1 4）が配置され、開口部 4 1 c に向かって強制空冷風を送出する。送風機構 3 9 により発生した気流は、放熱器 4 の他方の開口された側面に向かって（X 軸方向）並設された放熱フィン 4 1 の間、及び放熱器 4 の周囲を通過する。ヒートパイプ 1 を通って移送された発熱部品の熱は、熱的に接続された放熱フィン 4 1 を介し、送風機構から発生した気流により放散される。尚、放熱フィン 4 1 は、例えば、熱伝導性の高いアルミニウムや銅などの金属板材で形成されるが、材料は特に限定されない。

【0019】

風漏れ防止シート 4 2 は、放熱フィン 4 1 内を通過するファンからの風が放熱フィン 4 1 外に漏れることを防止し、冷却効率を向上させる。風漏れ防止シート 4 2 は、放熱フィン 4 1 上に接着される。風漏れ防止シート 4 2 は、長手方向（Y 軸方向）に延伸する平坦部 4 2 a と、テーパ状に傾斜して平坦部 4 2 a に繋がる傾斜部 4 2 b を有する。傾斜部 4 2 b は、放熱器 4 に挿通されるヒートパイプ 1 の湾曲した端部 1 b の外側に位置して形成された、Z 軸方向に高さを有する段状構造である。既述した送風機構に対向して開口する放熱器 4 の側面と対向した側面側（送風機構からの送風が通り抜ける方向側）に位置して形成される。

【0020】

図示するように、傾斜部 4 2 b は、平坦部 4 2 a から Z 軸方向に、上側に向かって傾斜している。なお、風漏れ防止シート 4 2 は、放熱器 4 の開口部 4 1 c 側にも接着して開口を塞ぐようにしてもよい。また、風漏れ防止シート 4 2 は、熱容量を上げるために金属板を採用し、放熱フィン 4 1 に接合する構成を採用してもよい。また、風漏れ防止シート 4 2 を使用するのではなく、図 5 に示される放熱フィン 4 1 を送風機構側から見てその断面が L 字状またはコの字状になるように、それぞれの上部および / または下部を放熱フィン 4 1 の配設方向に折り曲げて、風漏れ防止シート 4 2 と同様の風漏れ防止機能を実現してもよい。

【0021】

図 2 は、冷却装置 1 0 を基本構成とする冷却装置 1 0 a を例示する斜視図である。冷却装置 1 0 a は、冷却装置 1 0 が一つの発熱部品（発熱体）の冷却を対象とするのに対し、電子機器 3 0 が備えるマザーボード等に搭載される複数の発熱部品（例えば、中央演算処理装置（CPU）、ビデオグラフィックアクセラレータ（VGA: Video Graphics Accelerator）等）の冷却を対象とする冷却装置である。

【0022】

図 2 に例示する冷却装置 1 0 a は、第 1 のベースであるベース 3、第 2 のベースであるベース 5、第 1 のヒートパイプであるヒートパイプ 1、第 2 のヒートパイプであるヒートパイプ 6、放熱器 4 を備える。冷却装置 1 0 a における、ヒートパイプ 1 及び放熱器 4 は

10

20

30

40

50

、図 1 に示した冷却装置 10 と共通な部品であり、冷却装置 10 の基本構成に受熱部 5 a を有するベース 5 とヒートパイプ 6 を加えることによって、冷却装置 10 a が形成されている。

【0023】

図 2 において、ベース 3 が有する受熱部 3 a は、第 1 の発熱体（例えば、CPU）からの熱をヒートパイプ 1 に伝達する。ベース 5 は、ベース 3 と同一平面上に配置される状態で、ベース 3 と一体に形成されている。ベース 5 は、第 1 の発熱体と異なる第 2 の発熱体（例えば、VGA チップ）からの熱を受け取る受熱部 5 a を有しており、受熱部 5 a は、ヒートパイプ 1 の一端部 1 a と他端部 1 b との間の中間部 1 c に半田付けにより連結されている。これによって、受熱部 5 a で覆われた第 2 の発熱体からの熱は、受熱部 5 a を介してヒートパイプ 1 に伝達される。なお、図 2 に示す例では、ベース 5 は、ベース 3 と一体に形成された金属部品であるが、ベース 3 とベース 5 とは別々に形成された部品であっても良い。ベース 5 は、受熱部 5 a の形状に合わせた 2 箇所の略矩形状の切り欠き 5 2 a を有する。

【0024】

ベース 5 は、支持部材用の留め穴を有しており、この留め穴に挿通された支持部材 11 を介して電子機器 30 に搭載される。なお、受熱部 5 a とベース 5 は一つの部品として一体成形されてもよい。この場合、ベース 5 とヒートパイプ 1 とが半田付け等により接合される。

【0025】

ヒートパイプ 6 は、第 2 の発熱部品から伝導された熱を移送するための平板状の冷却部品である。ヒートパイプ 6 の一端部 6 a は、受熱部 5 a とヒートパイプ 1 を介して重ねられた状態で、ヒートパイプ 1 と半田付けにより接合されている。なお、ヒートパイプ 6 とヒートパイプ 1 の接合には、熱伝導テープやグリスなどを使用した接着、カシメによる機械的固着など他の接合方法を採用してもよい。ヒートパイプ 6 は、ヒートパイプ 1 と同様の湾曲率を有する略くの字状に形成されており、ヒートパイプ 6 の他端部 6 b は、放熱器 4 の風漏れ防止シート 4 2 上に載置されている。但し、他端部 6 b は、風漏れ防止シート 4 2 と接着されていても良く、風漏れ防止シート 4 2 から乖離した状態となっても良い。また、他端部 6 b は、風漏れ防止シート 4 2 と放熱フィン 4 1 間に配置され、放熱フィン 4 1 に接着される構成としてもよい。この場合、風漏れ防止シート 4 2 はヒートパイプ 6 の他端部 6 b 上を覆って放熱フィン 4 1 に接着される構成となる。

【0026】

ヒートパイプ 6 は、ヒートパイプ 1 と同様の幅寸法を有し、ヒートパイプ 1 と同じ経路を通って一端から他端へ延出するように配置されている。換言すれば、ヒートパイプ 6 は、XY 平面において、ヒートパイプ 1 に重ねて配置されている。ヒートパイプ 1 は、ヒートパイプ 6 を載置及び接合するベースとなる意味で、ベースパイプと呼ぶことができる。

【0027】

このように、ヒートパイプ 6 がヒートパイプ 1 に重ねて配置されることで、受熱部 5 a からヒートパイプ 1 で受熱される第 2 の発熱部品からの熱がヒートパイプ 6 の一端部 6 a に伝達され、ヒートパイプ 6 の他端部 6 b に移送され、放熱器 4 で放散させることができる。

【0028】

図 3 は、図 2 に示す冷却部品 10 a を A - A 線で切断した場合の模式的な断面図である。図 3 から明らかなように、ヒートパイプ 6 は、ヒートパイプ 1 の薄型扁平面に重畳されている。ヒートパイプ 6 の Z 軸方向に有する厚みは、ヒートパイプ 1 とほぼ同じ厚さを有し、Y 軸方向に有する幅長さは、ヒートパイプ 1 より狭くなるように形成されている。但し、ヒートパイプ 6 の幅長さは、ヒートパイプ 1 と同じであってもよく、ヒートパイプ 1 よりやや大きくなっていても良い。

【0029】

ヒートパイプ 1 の Z 軸方向の下側扁平面は、切り欠き 5 2 a , 5 2 a により支持される

ように取り付けられた受熱部 5 a と半田付けで接合されており、受熱部 5 a と対向状態で配置される発熱部品からの熱を、受熱部 5 a を介して受け取る。なお、上述のように受熱部 5 a とベース 5 が一つの部品として一体成形されている場合は、ベース 5 を介して発熱部品からの熱を受け取るようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

ヒートパイプ 1 の Z 軸方向の上側扁平面にはヒートパイプ 6 の下側扁平面が当接し、重畳している。ヒートパイプ 1 の上側扁平面とヒートパイプ 6 の下側扁平面との当接面は、例えば半田などの熱伝導性が高い接着材で接合されることにより、熱的に接続される。なお、上述のように、ヒートパイプ 1 とヒートパイプ 6 の接合については、種々の接合方法を採用しうる。このように、平面同士が接合されることで、ヒートパイプ 1 とヒートパイプ 6 との接触面積が大きくなり、ヒートパイプ 1 からヒートパイプ 6 への熱伝達が適正に行われる。従って、放熱器 4 へ移送可能な熱量は、ヒートパイプ 1 にヒートパイプ 6 を重畳させることによって、ヒートパイプ 1 単体の場合と比較して増大し、各発熱部品から伝導される熱を放熱器 4 へ適正に移送することができる。

【 0 0 3 1 】

図 2 に戻り、受熱部 5 a に対応する位置で一端部 6 a がヒートパイプ 1 に重畳されたヒートパイプ 6 は、X Y 平面状でヒートパイプ 1 と同一経路を辿りながら放熱器 4 へと延伸する。放熱器 4 へと延伸するヒートパイプ 6 は、その端部が、Y 軸方向に長手方向を有する放熱器 4 が有する風漏れ防止シート 4 2 に接触するように配設される。ヒートパイプ 1 の他端部 1 b は放熱器 4 に挿入されているため、受熱部 5 a でヒートパイプ 1 に接合されたヒートパイプ 6 は、放熱器 4 に向かう熱移送経路上、放熱器 4 の手前で Z 軸方向上側に緩やかに傾斜するように曲げ加工が施される。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、冷却装置 1 0 a をヒートパイプ 1 の湾曲する外側方向からみた斜視図である。図 4 に示されるように、ヒートパイプ 6 は、放熱器 4 の手前でヒートパイプ 1 から Z 軸方向上側に分離して傾斜し、放熱器 4 へ配設される。つまり、ヒートパイプ 6 の一端部 6 a は、ヒートパイプ 1 と接触した状態で接合され、他端部 6 b は、ヒートパイプ 1 と離間するように形成されている。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、図 2 に示す B - B 線で切断した場合の模式的な断面図である。図 5 に示されるように、放熱器 4 に配設されたヒートパイプ 6 の下側扁平面は、風漏れ防止シート 4 2 が有する平坦部 4 2 a に接触配置されている。ヒートパイプ 1 (の他端部 1 b) は、放熱フィン 4 1 と直交配置されている。従って、放熱器 4 は、放熱フィン 4 1 を介してヒートパイプ 1 と熱的に接続され、風漏れ防止シート 4 2 を介してヒートパイプ 6 と熱的に接続されている。ヒートパイプ 6 を通して移送された発熱部品の伝導熱は、風漏れ防止シート 4 2 a の長手方向に放散する。

【 0 0 3 4 】

図 5 中の矢印は、図示しない送風機構が発生させた強制空冷風の気流を示す。気流により、各ヒートパイプ 1 , 6 からの熱は放散される。なお、図 5 に示すように、風漏れ防止シート 4 2 の平坦部 4 2 a と傾斜部 4 2 b との境界は、風漏れ防止シート 4 2 の長手方向に沿って直線状に形成されるため、風漏れ防止シート 4 2 に当接するヒートパイプ 6 の配設位置を規定する目安となる。なお、上述のように、ヒートパイプ 6 (他端部 6 b) は、風漏れ防止シート 4 2 と放熱フィン 4 1 間に配置され、放熱フィン 4 1 に接合される構成としてもよい。この構成は、ヒートパイプ 6 を通して移送される熱が放熱器 4 に直接的に伝熱されることになり、冷却効率の向上の点で好適である。

【 0 0 3 5 】

第 1 実施形態における冷却装置 1 0 及び冷却装置 1 0 a によれば、ヒートパイプ 1 及び放熱器 4 を共通化できるので、製作すべき部品種類および管理すべき部品点数を減らし、コスト削減を図ることができる。

【 0 0 3 6 】

また、冷却装置 10 a は、二つの発熱部品に応じた、第 1 の受熱部 3 a と第 2 の受熱部 5 a を有するベース 3, 5 を適用し、ヒートパイプ 1 の熱輸送を補助する第 2 のヒートパイプであるヒートパイプ 6 をヒートパイプ 1 に重ねて取り付けるといった簡易な加工で、受熱部 5 a で受熱される第 2 の発熱体からの熱を放熱器 4 (他端部 6 b) 側へ適正に移送することができる。

【0037】

このような冷却装置 10 a では、ヒートパイプ 6 が設けられた分だけ、Z 方向の厚さが増すが、XY 平面で冷却装置 10 a を見たときに、ヒートパイプ 6 はヒートパイプ 1 に重ねて配置されているため、ヒートパイプ 6 により XY 平面での占有面積が増えることが回避されている。

10

【0038】

一方、冷却装置 10 a では、ベース 5 がヒートパイプ 1 の中間部に位置するように配置されているため、XY 平面においてベース 5 がヒートパイプ 1 の幅方向にはみ出す分だけ、冷却装置 10 a の XY 平面における占有面積が増加する。しかしながら、図 18 に示したような比較例の冷却装置に比べて、XY 平面における占有面積の増加を抑えることができる。すなわち、比較例の冷却装置に比べて小型化された冷却装置を以て二つの発熱部品を冷却することができる。また、ヒートパイプ 1 とヒートパイプ 6 は夫々平板状に形成されているので、重畳させても厚み方向への影響を抑制できるので、例えば電子機器装置の薄型化に有利である。

【0039】

20

さらに、冷却装置 10 a は、比較例の冷却装置 (図 18) のように、二つのヒートパイプが放熱器内に挿入される構造が採用されていない。このため、挿入された二つのヒートパイプの一方が他方の放熱の妨げとなる (放熱器内に導入される風が当たるのを遮る) ことを回避することができる点で、好適な冷却を図ることができる。

【0040】

変形例

上述したように、本願発明に係る冷却装置は、冷却装置 10 を基本構成として、発熱部品の発熱量、相対的な部品配置位置により様々なバリエーション (変形形態) を実現することができる。以下に発熱部品の発熱量及び相対的な位置関係を考慮した冷却装置の変形形態を例示して説明する。

30

【0041】

図 6 は、第一実施形態における冷却装置 10 を変形例である冷却装置 10 b の斜視図である。図 7 は、第一実施形態における冷却装置 10 a の変形例である冷却装置 10 d の斜視図である。

【0042】

図 6 に示される冷却装置 10 b は、冷却装置 10 が適用される発熱部品よりも発熱量が大きい発熱部品に適用される。このため、放熱器 4 への熱移送量を増加させるために、ヒートパイプ 1 とほぼ同等の長さ (経路長) を有するヒートパイプ 6 1 を備える点で、冷却装置 10 と相違する。

【0043】

40

ヒートパイプ 6 1 は、ヒートパイプ 1 とほぼ同様の形状を有しており、一端部 6 1 a と、他端部 6 1 b と、中間部 6 1 c とを有し、一端部 6 1 a から他端部 6 1 b に亘って、XY 平面においてヒートパイプ 1 と重なる状態で配置され、且つ、ヒートパイプ 6 1 の一端及び他端は、ヒートパイプ 1 の一端及び他端と一致する状態で配置されている。このようにして、ヒートパイプ 6 1 の一端部 6 1 a は、受熱部 3 a からの熱をヒートパイプ 1 を介して受熱し、中間部 6 1 c を経由して他端部 6 1 b に伝達することができる。他端部 6 1 b は、ヒートパイプ 6 の他端部 6 b (図 2) と同様の手法で、放熱器 4 の上面に接触配置されている。

【0044】

図 6 に示す冷却装置 10 b によれば、ヒートパイプ 1 とヒートパイプ 6 1 とで、発熱部

50

品からの熱を適正に放熱器 4 側へ移送することができる。すなわち、発熱部品の発熱量がヒートパイプ 1 の熱移送量では不十分であっても、ヒートパイプ 6 1 により、ヒートパイプ 1 で不足する熱移送量をカバーすることができる。このような熱移送量の増加は、冷却装置 1 0 に対し、ヒートパイプ 6 1 をヒートパイプ 1 に重なるように配置及び接合する加工だけで済むので、簡易な加工を以て熱移送量の増加した冷却装置を得ることができる。

【0045】

図 7 は、冷却装置 1 0 a (図 2) の変形例である冷却装置 1 0 c を示し、図 6 に示した冷却装置 1 0 b と同様の手法で、ヒートパイプ 6 1 がヒートパイプ 1 に重ねて設置されている。言い換えれば、図 2 に示したヒートパイプ 6 の一端が、ヒートパイプ 1 の一端まで延伸された状態となっている。

10

【0046】

このような冷却装置 1 0 c の作用効果は、冷却装置 1 0 b とほぼ同様である。すなわち、受熱部 3 a で受熱される第 1 の発熱部品からの熱を、ヒートパイプ 1 だけでなくヒートパイプ 6 1 により適正に放熱器 4 まで移送することができる。従って、冷却装置 1 0 a が適用される第 1 の発熱部品よりも発熱量の大きい発熱部品の冷却を適正に実施することができる。冷却装置 1 0 c は、冷却装置 1 0 a に対し、ヒートパイプ 6 1 を取付加工するだけで実現可能である。従って、発熱部品の変更により、発熱部品の発熱量が増加した場合でも、冷却装置 1 0 a の簡易な加工によって、当該発熱部品を適正に冷却し得る冷却装置 1 0 c を得ることができる。

【0047】

20

< 第二実施形態 >

以下、第二実施形態に係る冷却装置について説明する。第二実施形態は、第一実施形態と共通点を有するため、主として相違点について説明し、共通点については同一の符号を付して説明を省略する。

【0048】

図 8 は、第二実施形態における冷却装置 1 0 d の構成例を示す斜視図である。冷却装置 1 0 d は、第一実施形態における冷却装置 1 0 の変形例に相当する。冷却装置 1 0 a では、冷却すべき第 1 の発熱部品と第 2 の発熱部品とが、平面視状態において、ヒートパイプ 1 が延伸する直線上に配置されていた (第 2 の発熱部品がヒートパイプ 1 の中間部 1 c と重なる位置に配置されていた) 。このため、第 1 の受熱部である受熱部 3 a と、第 2 の受熱部である受熱部 5 a との夫々がヒートパイプ 1 に接合される構成を採用した。これに対し、第二実施形態に示す冷却装置 1 0 d は、第 2 の発熱部品がヒートパイプ 1 の延伸する経路上にない場合において、基本構成 (図 1 の冷却装置 1 0) を用いて第 2 の発熱部品をも冷却可能な構成を有する。

30

【0049】

すなわち、図 8 に示す冷却装置 1 0 d において、受熱部 3 a を有するベース 3 , ヒートパイプ 1 , 及び放熱器 4 は、冷却装置 1 0 (図 1) と同じである。これに対し、冷却装置 1 0 d は、以下の点で、冷却装置 1 0 と異なる。

【0050】

(1) X Y 平面において、ベース 3 の位置より放熱器 4 から離れた位置に、第 2 の発熱部品からの熱を受熱する受熱部 7 a を有する第 2 のベース 7 が設けられている。ベース 7 は、ネジ孔 7 b 、 7 b を有し、電子機器の筐体やマザーボードのような他の部品にネジ止めされる。

40

【0051】

(2) 受熱部 7 a からの熱を放熱器 4 へ移送するヒートパイプ 6 2 が設けられている。ヒートパイプ 6 2 は、一端部 7 a が受熱部 7 a と接合され、受熱部 3 a 上でヒートパイプ 1 の一端部 1 a と接合されている。さらに、ヒートパイプ 6 2 は、ヒートパイプ 1 の一端部 1 a から他端部 1 b に亘ってヒートパイプ 1 と重なる状態で延伸している。

【0052】

ヒートパイプ 6 2 を、図 6 に示したヒートパイプ 6 1 との比較で説明すれば、以下のよ

50

うになる。すなわち、ヒートパイプ 1 と重なる部分における構成は、ヒートパイプ 6 1 と同様である。これに対し、ヒートパイプ 1 の一端部 6 2 a は、ヒートパイプ 1 の一端部 1 a よりさらに延伸する延伸部として機能し、この延伸部がベース 7 の受熱部 7 a と接合されている。

【0053】

従って、ヒートパイプ 6 2 は、受熱部 7 a から伝達される熱を、その他端部 6 2 b が配置された放熱器 4 上まで移送することができる。さらに、ヒートパイプ 6 2 の熱移送量に余裕があれば、ヒートパイプ 1 から伝達される、受熱部 3 a からの熱をも放熱器 4 へ移送することができる。

【0054】

図 8 における冷却装置 10 d によれば、ベース 7 とヒートパイプ 6 2 とを基本構成を有する冷却装置 10 に付加することで、受熱部 3 a に対応する第 1 の発熱部品の近隣に配置された第 2 の発熱部品も冷却することができる。このとき、熱伝達経路となるヒートパイプ 6 2 の大部分は、ヒートパイプ 1 と重ねられた状態で配置されるので、冷却装置 10 d の、XY 平面における占有面積は、ヒートパイプ 6 2 の延伸部（一端部）6 2 a 及びベース 7 の面積が増加するに止まる。このような最小限に近い面積増加で、第 1 の発熱部品と異なる第 2 の発熱部品を冷却可能な冷却装置 10 d を得ることができる。

【0055】

図 9 は、第二実施形態における冷却装置 10 e の構成例を示す斜視図である。冷却装置 10 e は、第一実施形態における冷却装置 10 a の変形例に相当する。すなわち、冷却装置 10 e は、冷却装置 10 a に、図 8 で示したベース 7 及びヒートパイプ 6 2 を適用した冷却装置である。図 9 において、ベース 7 は、ベース 3 及び 5 で受熱される第 1 及び第 2 の発熱部品と異なる第 3 の発熱部品を冷却するために設けられ、ヒートパイプ 6 2 は、受熱部 7 a からの熱を放熱器 4 へ移送するために設けられている。ベース 7 及びヒートパイプ 6 2 の詳細は、図 8 に示したベース 7 及びヒートパイプ 6 2 と同様であるので、説明を省略する。

【0056】

図 8、図 9 に示す冷却装置 10 d、10 e によれば、冷却装置 10、10 a が奏する作用効果に加えて、冷却装置の XY 方向（平面方向）への大型化を抑えつつ、他の発熱部品（発熱箇所）の冷却を、ベース 7 及びヒートパイプ 6 2 の追加という簡易な手法で実現することができる。

【0057】

< 第三実施形態 >

以下、第三実施形態に係る冷却装置について説明する。第三実施形態は、第一及び第二実施形態と共通点を有するため、主として相違点について説明し、共通点については同一の符号を付して説明を省略する。

【0058】

図 10 及び図 11 は、第三実施形態における冷却装置 10 f として、図 6 に示した冷却装置 10 a の変形例を示す。受熱部 3 a で受熱される熱量がヒートパイプ 1 及びヒートパイプ 6 の熱移送量で不十分である場合には、図 10 及び図 11 に示すように、ヒートパイプ 6 1 を二重に重ねて配置する。このように、所望の熱移送量に応じて複数のヒートパイプ 6 1 を重ねて設けることで、発熱部品からの熱を適正に放熱器 4 まで移送することができる。

【0059】

図 10 及び図 11 に示す冷却装置 10 f の詳細は、以下の通りである。冷却装置 10 f は、図 6 で説明したヒートパイプ 6 1 をヒートパイプ 1 上に複数本（図中では 2 本）重畳させた冷却装置 10 b の変形例に相当する。冷却装置 10 f は、図 6 に図示した冷却装置 10 b のヒートパイプ 6 1 の上に、さらにもう一本のヒートパイプ 6 1 を接触させて重畳させた増設形態である。ヒートパイプ 1 に重畳されるヒートパイプ 6 1 の上側扁平面と、ヒートパイプ 6 1 にさらに重畳されるヒートパイプ 6 1 の下側扁平面とは接触して接合さ

10

20

30

40

50

れており、熱的に接続されている。接合された２本のヒートパイプ６１は、一体的に、ヒートパイプ１とＸＹ平面上で同一の経路を辿り、放熱器４へと延伸する。

【００６０】

図１１からも明らかなように、一体的に放熱器４へ延伸した２本のヒートパイプ６１の内、Ｚ軸方向に下側の下側ヒートパイプ６１が有する下側扁平面は風漏れ防止シート４２の平坦部４２ａと接触配置されている。放熱器４と重畳させて接合した２本のヒートパイプ６１とは、風漏れ防止シート４２を介して熱的に接続される。ヒートパイプ１と、重畳して接合された２本のヒートパイプとは、放熱器４の手前でＺ軸方向に上下に分離し、重畳して接合された２本のヒートパイプは一体的に放熱器４へと延伸する。

【００６１】

受熱部３ａでヒートパイプ１が受熱した発熱部品の伝導熱は、ヒートパイプ１に接合された下側ヒートパイプ６１の下側扁平面を介して下側ヒートパイプ６１に伝導される。さらに、Ｚ軸方向に上側に重畳される上側ヒートパイプ６１の下側扁平面と、下側ヒートパイプ６１の上側扁平面は接触して接合しているため、下側ヒートパイプ６１に伝導された伝導熱は、上側ヒートパイプ６１に伝導される。従って、本変形例の冷却装置１０ｆでは、図６に例示する冷却装置１０ｂの形態に比較して、放熱器４への熱移送量を増大させることができる。

【００６２】

このヒートパイプ６１を複数に重畳させる形態は、図８、９に例示されたヒートパイプ６２についても適用が可能であり、さらに、ヒートパイプ６２上にヒートパイプ６１を重畳させて熱移送量を増大させるという変形形態も可能である。

【００６３】

< 第四実施形態 >

以下、第四実施形態における冷却装置について説明する。図６～図１１で説明してきた実施形態では、放熱器４とヒートパイプ１とを共通の冷却部品として、発熱部品の発熱量や配置位置に応じたヒートパイプを重畳させて増設する変形形態を例示してきたが、さらに、図１２に例示する変形が可能である。

【００６４】

図１２は、第四実施形態における冷却装置の斜視図である。図１２に例示される冷却装置１０ｇは、図６に例示する冷却装置１０ｂのヒートパイプ６１の上に、放熱器４と異なる他の放熱器４ａに他端部が挿入されたヒートパイプ６３を重畳させて接合している。放熱器４ａは、ヒートパイプの挿入方向が異なる点を除き、放熱器４とほぼ同様の構成を有している。放熱器４ａに挿入されるヒートパイプとして、ヒートパイプ１と同様のヒートパイプ、又はヒートパイプ６１と同様のヒートパイプを適用することができる。尤も、放熱器４ａとして、放熱器４と異なる放熱器を適用可能である。

【００６５】

ヒートパイプ６１の上側扁平面とヒートパイプ６３の下側扁平面とは接触して接合され、熱的に接続される。そして、ヒートパイプ６１とヒートパイプ１とがＺ軸方向に上下に分離する箇所で、ヒートパイプ６１とヒートパイプ６３とはＹ軸方向に左右に分離する。ヒートパイプ６１と分離したヒートパイプ６３の端部は、放熱器４ａに挿入される。ヒートパイプ６１の上側扁平面を介して伝導された発熱部品からの熱は、ヒートパイプ６３を通して放熱器４ａに移送される。放熱器４ａに移送された発熱部品からの伝導熱は、放熱フィン４１ａを介して放散される。また、放熱器４ａの前面（図１２における放熱器４ａの手前側）には、冷却用の風を送るファン（図示せず）が配置される。

【００６６】

冷却装置１０ｇによれば、冷却装置１０ｂの構造（図２参照）では、発熱部品を十分に冷却できない可能性がある場合に、放熱器４ａ及びヒートパイプ６３を追加した冷却装置１０ｇの構成を採用し、ヒートパイプ６３で熱を他の放熱器４ａに移送し、そこで放熱させる構成を採用することができる。

【００６７】

10

20

30

40

50

冷却装置 10 g によると、ヒートパイプ 1、ヒートパイプ 6 1、ヒートパイプ 6 3 は、発熱部品からの熱を受熱した受熱部 3 a からの伝導熱を、対応する放熱器 4、4 a の一方へ移送することができる。また、冷却装置 10 g は、ヒートパイプ 6 3 及び放熱器 4 a を冷却装置 10 a に追加するという簡易な加工を以て、発熱部品を適正に冷却し得る冷却装置を実現することができる。

【0068】

電子機器

次に、第 1 ～ 第四実施形態における冷却装置を適用可能な電子機器について、図 1 3 ～ 図 1 7 を参照して説明する。図 1 3 は、電子機器 30 の全体斜視図である。図 1 4 ～ 図 1 6 は、電子機器 30 の分解図であり、図 1 4 は、電子機器 30 の上部から見た分解図であり、図 1 6 は電子機器の下部から見た分解図である。図 1 7 は、電子機器 30 に搭載される送風機構 3 9 と冷却装置との説明図である。尚、以下の説明においては、電子機器 30 の例示としてノート型 P C について説明する。

10

【0069】

図 1 3、図 1 4 に示されるように、電子機器 30 は、下側筐体 3 1 と、上側筐体 3 2 と、ディスプレイ 3 3 を備える。下側筐体 3 1 と上側筐体 3 2 とは、相互の接合により、内部空間を規定する。ディスプレイ 3 3 は、回転軸 3 4 により上側筐体 3 2 に対して所定の回転角度範囲で回転自在な状態で、上側筐体 3 2 に連結されている。

【0070】

図 1 3 に示されるように、ディスプレイ 3 3 の粗中央部には、例えば液晶ディスプレイや有機 E L (Electro-Luminescence) ディスプレイなどからなる表示部 3 3 a が、開口して設けられている。上側筐体 3 2 の上面には、例えばキー入力手段やタッチ入力式の入力手段を含むキーボード 3 2 a が取り付けられる。

20

【0071】

図 1 4 に示されるように、下側筐体 3 1 と上側筐体 3 2 との接合により形成される内部空間には、冷却装置の冷却対象となる C P U や V G A、或いは L S I のような電子回路チップ、電気・電子回路や接続コネクタなどが搭載される配線基板 (マザーボード) 3 5、および本実施形態の冷却装置が収納される。配線基板 3 5 は、本電子機器の主たる処理回路が搭載されたマザーボード等である。尚、図例の冷却装置は、第二実施形態である、ヒートパイプ 1 と放熱器 4 とベース 3、5 とヒートパイプ 6 とを備えた冷却装置 10 a を用いている。

30

【0072】

下側筐体 3 1 には、例えば H D D 装置、バッテリー電源、ファンを含む送風機構 3 9 などが配設されている。下側筐体 3 1 の側面には、送風機構 3 9 の吹き出し口に対向して下側筐体 3 1 の側方及び下斜め方向へ向いて開口された排熱孔 (排気口) 3 1 a が形成されている。排熱孔 (排気口) 3 1 a は、放熱器 4 を介して放散された発熱部品の熱を電子機器 30 外に排熱するために形成されている。

【0073】

配線基板 3 5 は、複数のネジ孔 (貫通孔) 3 5 Z を有しており、ネジ孔 3 5 Z を用いて、上側筐体 3 2 に図示しないネジでネジ留めされる。ネジ留めされた配線基板 3 5 は、部品搭載面を下側筐体 3 1 側に向けて固定される。図 1 6 に示されるように、部品搭載面を下側筐体 3 1 側に向けた状態では、発熱部品 3 6 a、3 6 b は、下側に突出する。

40

【0074】

冷却装置 10 a は、図 2 の図示状態と異なり、ヒートパイプ 6 及びヒートパイプ 1 が表出する側を下側として (天地を逆にして)、配線基板 3 5 と下側筐体 3 1 との間に挟み込まれて電子機器 30 内に収納される。従って、冷却装置 10 a を収納した状態では、上側から、上側筐体 3 2、配線基板 3 5、冷却装置 10 a、下側筐体 3 1 の順で電子機器内に重ね合される。

【0075】

図 1 5、1 6 に示されるように、冷却装置 10 a は、ベース 3、5 に設けられた受熱部

50

3 a、5 aが、配線基板 3 5 に搭載された発熱部品 3 6 a、3 6 bを覆うように位置決めされる。配線基板 3 5 は、このように冷却装置 1 0 aが位置決めされた状態において、支持部材 1 1 a ~ 1 1 dの突起に設けられた貫通孔に対応する位置に配線基板 3 5の表裏を貫通する貫通孔を有する。また、冷却装置 1 0 aが配置される配線基板 3 5の面の裏面となる配線基板 3 5の面（例えば、図 1 5における配線基板 3 5の上側の面）には、ネジ穴 3 5 a ~ 3 5 dを有する取付用部品が配置される。このネジ穴 3 5 a ~ 3 5 dは、取付用部品において、配線基板 3 5に設けられた上述の貫通孔にそれぞれ対応する位置に設けられている。

【0076】

冷却装置 1 0 aを配線基板 3 5に取り付ける作業においては、まず、冷却装置 1 0 aの支持部材 1 1 a ~ 1 1 dの突起に設けられた貫通孔、配線基板 3 5の貫通孔、取付用部品のネジ穴のそれぞれが一致する状態に、冷却装置 1 0 aおよび取付用部品は配線基板 3 5に配置される。そして、冷却装置 1 0 aの支持部材 1 1 a ~ 1 1 dの突起に設けられた貫通孔にネジが挿通され、そのネジが配線基板 3 5の貫通孔を介して取付用部品のネジ穴に固定される。このような取付構造により、例えば電子機器 3 0の持ち運び等による部品振動が生じてても、配線基板 3 5と冷却装置 1 0 aとの相対位置（特に、発熱部品 3 6 a、3 6 bと受熱部 3 a、5 aとの対向位置）は変動せず、冷却装置 1 0 aは発熱部品に対して安定した排熱能力を提供することができる。

【0077】

電子機器 3 0の電源投入が行われHDD装置等に記憶されたOS（Operating System）が起動すると、発熱部品 3 6 a、3 6 bの熱は覆うように対向する受熱部 3 a、5 aを介してヒートパイプ 1 及び 6 に伝導される。ヒートパイプ 1 及び 6 に伝導された発熱部品の熱は、熱伝達経路である該パイプ 1、6 を介して放熱器 4 に移送される。冷却装置 1 0 aの放熱器 4 は、下側筐体 3 1 に配設された送風機構 3 9 と排熱孔（排気口）3 1 aとの間の空間に収納される。送風機構 3 9 の送風口と対向する放熱器 4 の開口部 4 1 c を介して流入された強制冷却風は、放熱器 4 の放熱フィン 4 1 間を通り抜け、排熱孔（排気口）3 1 a を介して電子機器 3 0 の外部に排出される。

【0078】

図 1 7 には、電子機器 3 0 に固定された冷却装置 1 0 a と送風機構 3 9 及び排熱孔（排気口）3 1 a との位置関係が示されている。下側筐体 3 1 に収納された放熱器 4 の開口部 4 1 c は、送風機構 3 9 の送風口に対向する。開口部 4 1 c を介して流入された送風機構 3 9 で発生した気流は、放熱フィン 4 1 を介して放散された伝導熱を伴いながら放熱フィン間を通り抜け、排熱孔（排気口）3 1 a から電子機器 3 0 外に送出する。従って、ヒートパイプ 1 及びヒートパイプ 6 によって熱伝達移送された発熱部品からの伝導熱は、送風機構 3 9 で発生した送風による気流と共に、排熱孔（排気口）3 1 a を介して電子機器 3 0 外に排熱される。

【0079】

図 1 7 の C - C 断面図において、矢印で示される方向は、送風機構 3 9 で発生した送風による気流が通り抜ける方向である。図 1 7 の C - C 断面図からも明らかなように、電子機器 3 0 に冷却装置 1 0 a を挟持・固定した状態では、放熱器 4 の風漏れ防止シート 4 2 に接触させたヒートパイプ 6 と下側筐体 3 1 の下内面との間に空間が形成されることとなる。従って、この間隙構造により、送風機構 3 9 から発生した気流の一部は、ヒートパイプ 6 の扁平面と下側筐体 3 1 の下内面との間の空間を通り、排熱孔（排気口）3 1 a を介して電子機器 3 0 外に送出されることとなる。

【0080】

このように、本実施形態の冷却装置は、電子機器 3 0 に搭載されることにより、電子機器 3 0 内の筐体構造を利用した排熱形態を備えることが可能となるため、放熱器 4 の風漏れ防止シート 4 2 に固定されるヒートパイプ 6 の熱拡散能力が向上できる。上述した実施形態の構成は、本発明の目的を逸脱しない範囲で適宜組み合わせることができる。

【符号の説明】

10

20

30

40

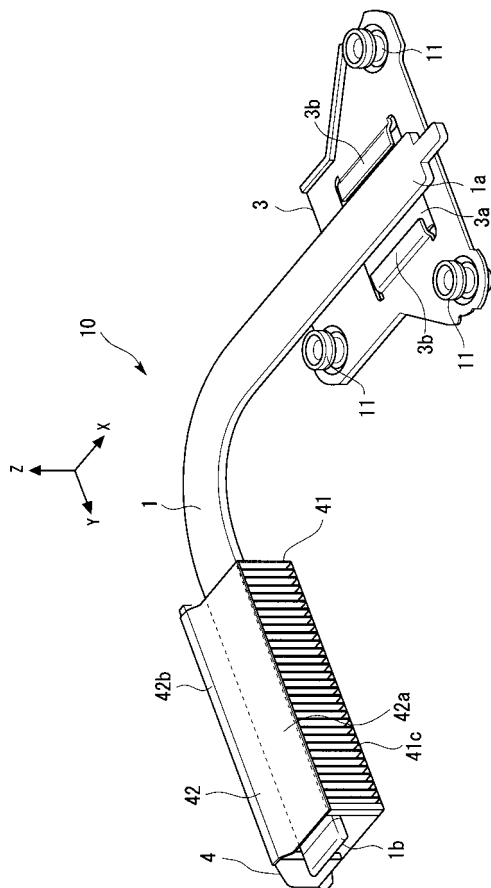
50

【 0 0 8 1 】

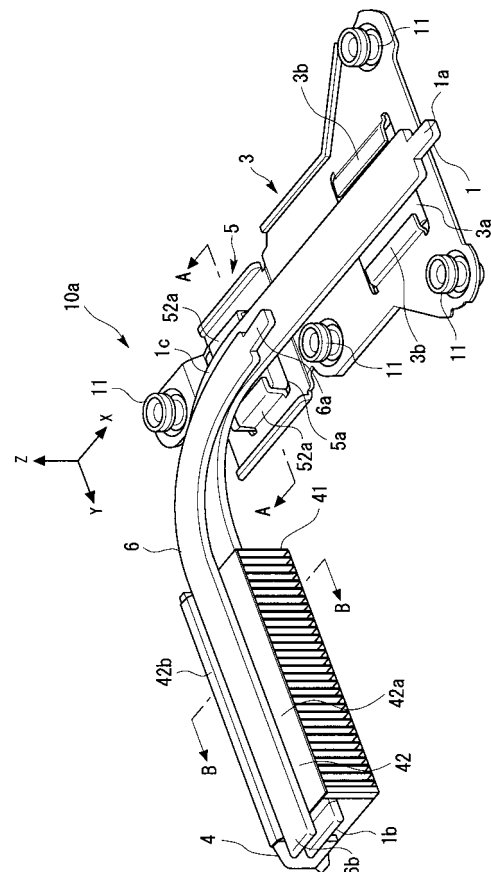
- 1 . ヒートパイプ、 1 a . 端部、 1 b . 端部、
 3 . ベース、 3 a . 受熱部、 4 , 4 a . 放熱器、 4 1 . 放熱フィン、
 4 2 . 風漏れ防止シート、 4 2 a . 平坦部、 4 2 b . 傾斜部、
 5 . ベース、 5 a , 5 b . 受熱部、 5 2 a . 切り欠き、
 6 , 6 1 , 6 2 , 6 3 . ヒートパイプ、 7 . ベース、 7 a . 受熱部、
 7 b . ネジ孔、 1 0 , 1 0 a ~ 1 0 g . 冷却装置、
 1 1 , 1 1 a ~ 1 1 d . 支持部材、
 2 0 . 冷却装置、 2 1 , 2 2 . ヒートパイプ、 2 3 . 受熱部、
 2 4 . ヒートシンク、 2 4 a . 放熱フィン、 2 5 . 受熱部、
 3 0 . 電子機器、 3 1 . 下側筐体、 3 1 a . 排熱孔（排気口）、
 3 2 . 上側筐体、 3 2 a . 操作入力部、 3 3 . 表示筐体、 3 3 a . 表示部
 、
 3 4 . 回転軸、 3 5 . 配線基板、 3 5 a ~ 3 5 d . ネジ穴、
 3 6 a , 3 6 b . 放熱部品、 3 9 . 送風機構

10

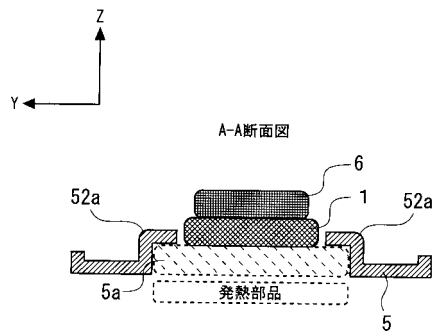
【 図 1 】



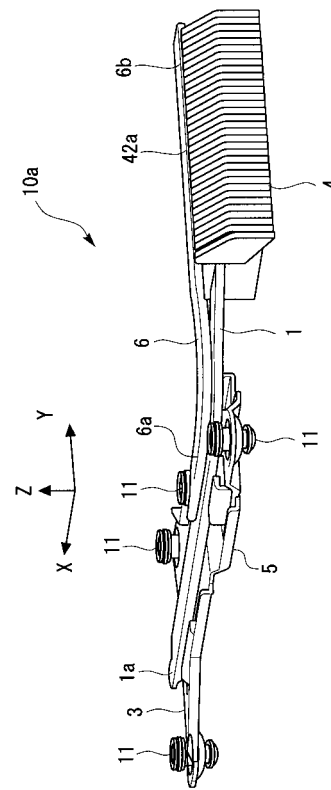
【 図 2 】



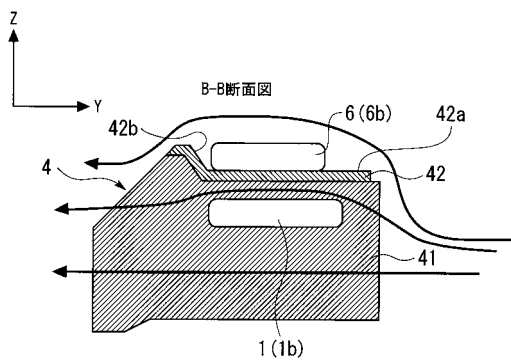
【 図 3 】



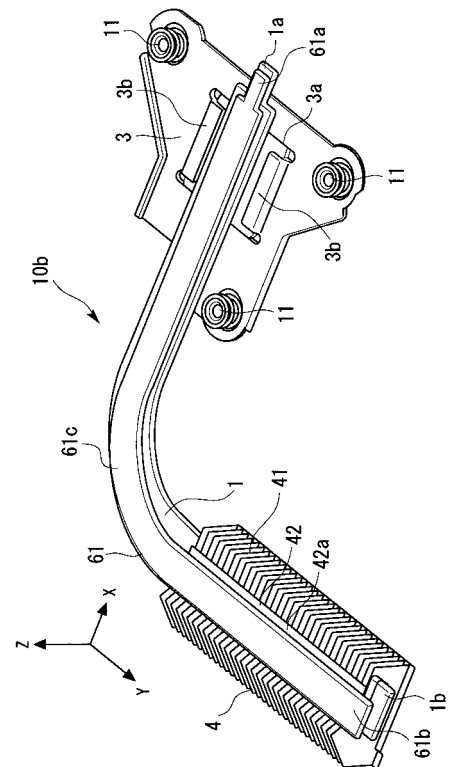
【 図 4 】



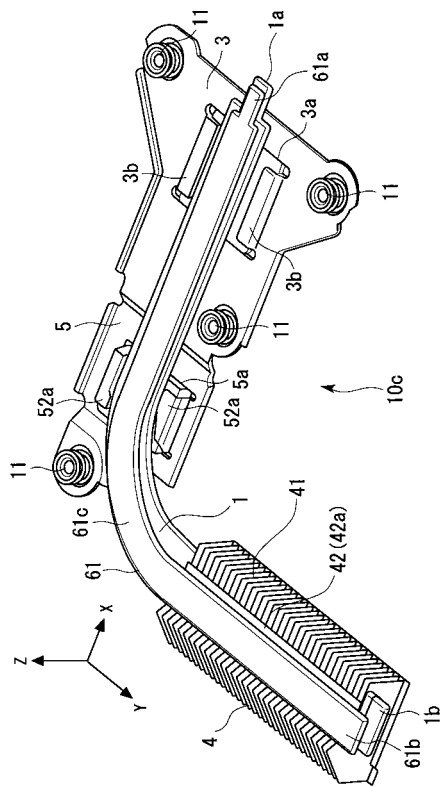
【 図 5 】



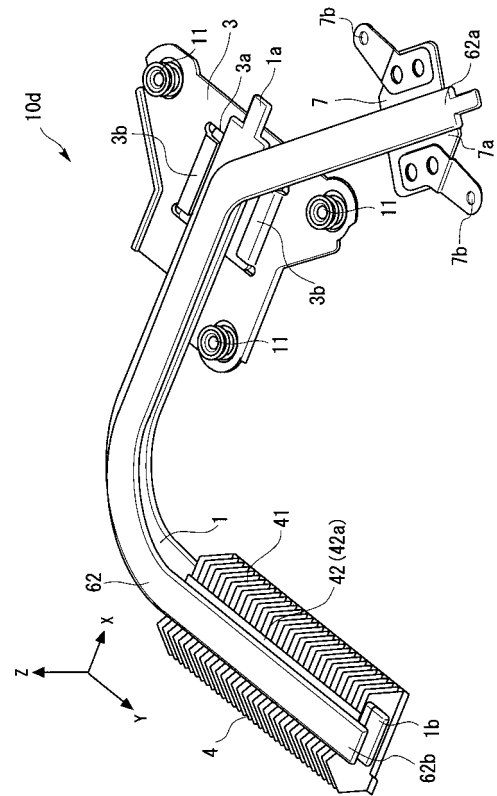
【 図 6 】



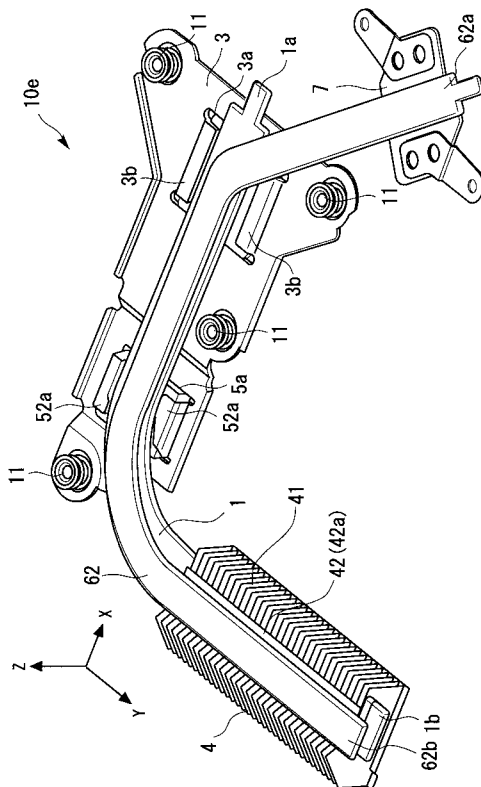
【図 7】



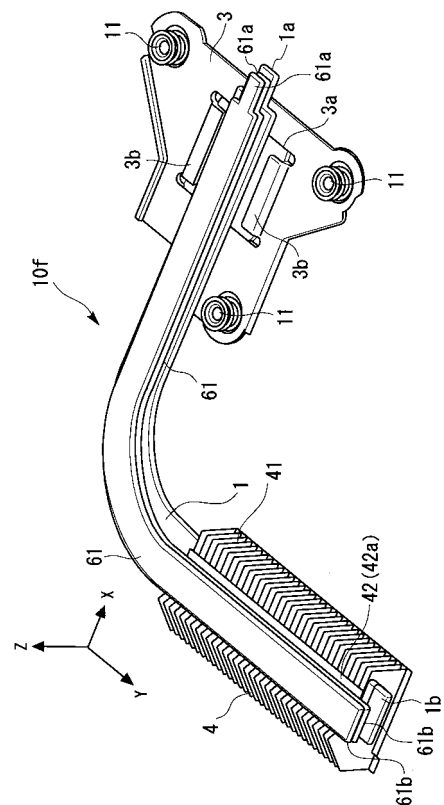
【図 8】



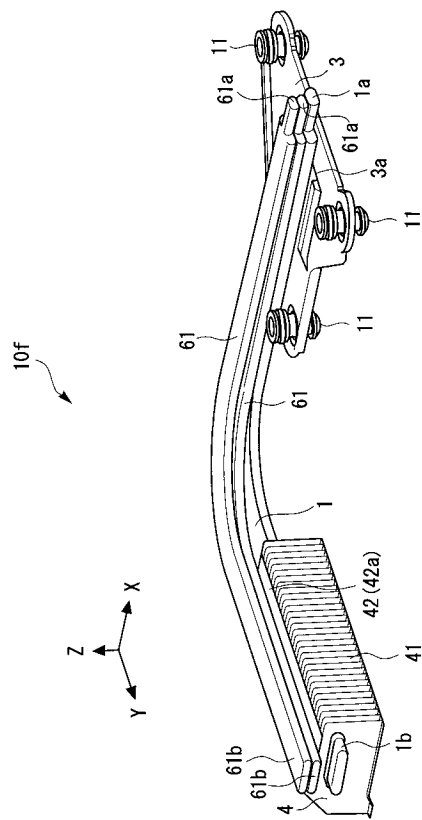
【図 9】



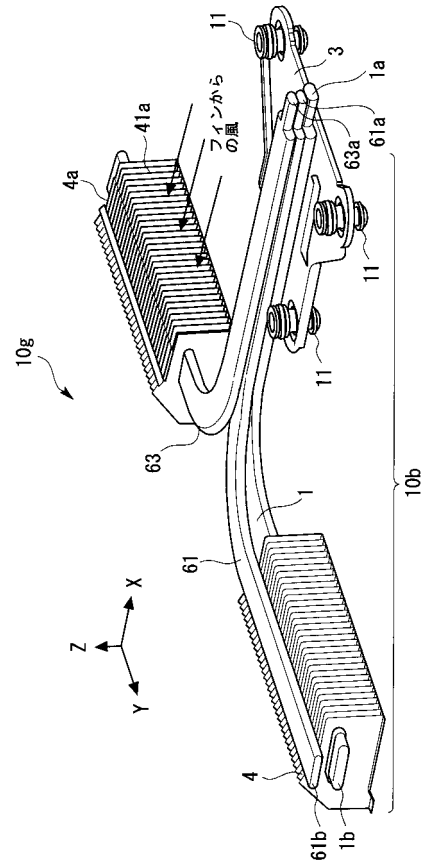
【図 10】



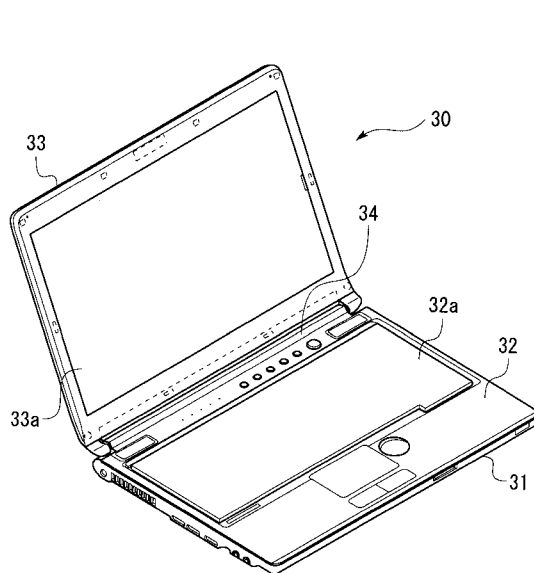
【図 1 1】



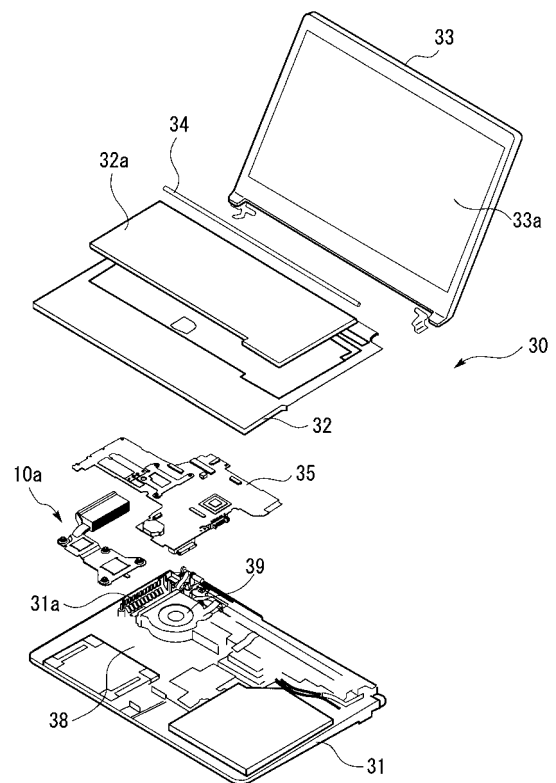
【図 1 2】



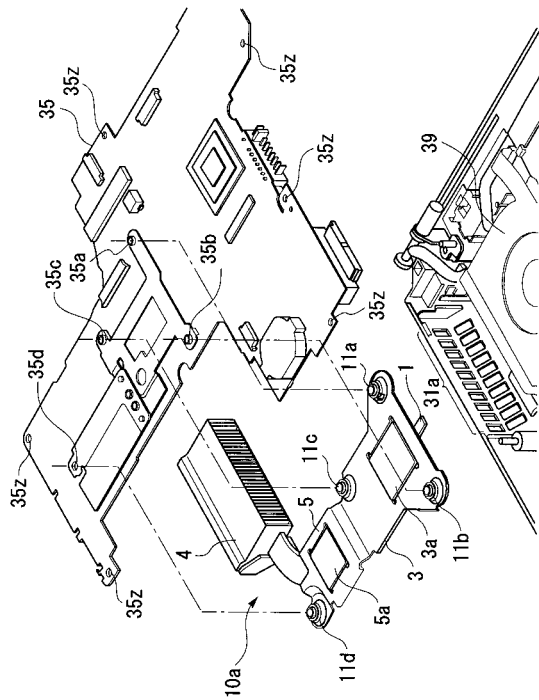
【図 1 3】



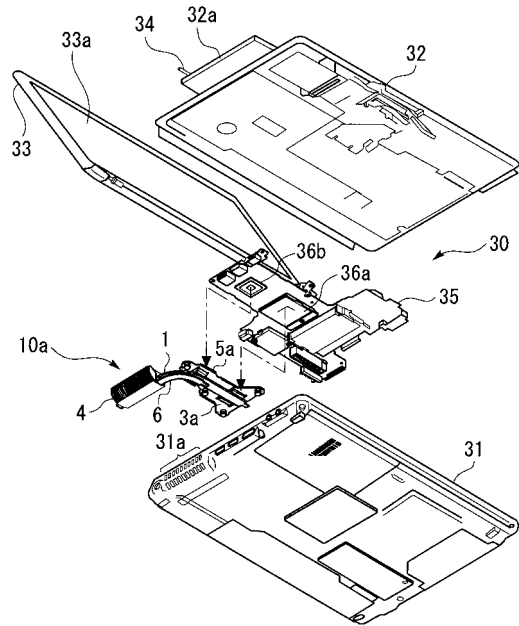
【図 1 4】



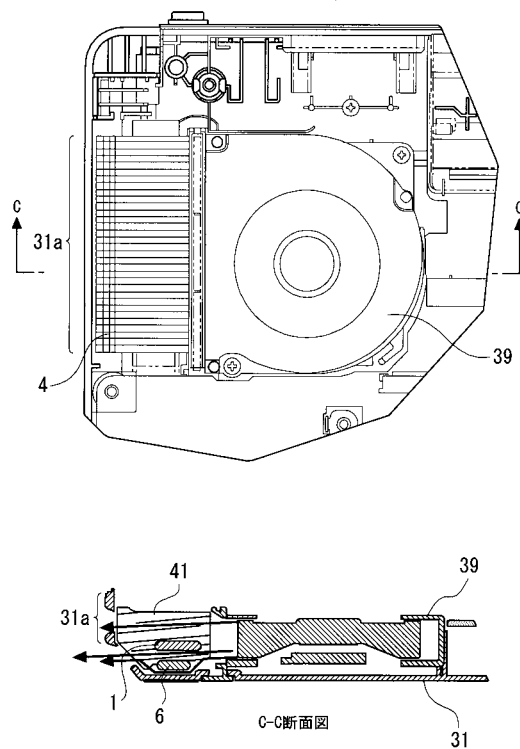
【図 15】



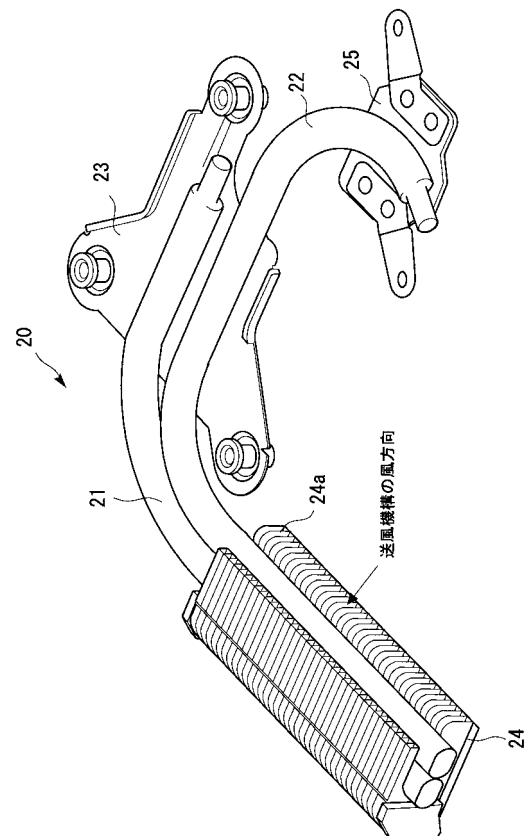
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E322 AA01 BB03 DB10
5F136 CC14 CC17 CC18 CC24 CC26