

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3637304号  
(P3637304)

(45) 発行日 平成17年4月13日(2005.4.13)

(24) 登録日 平成17年1月14日(2005.1.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G06F 1/20  
H05K 7/20

G06F 1/00 360C  
H05K 7/20 D  
H05K 7/20 H  
H05K 7/20 R  
G06F 1/00 360B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-364814 (P2001-364814)  
(22) 出願日 平成13年11月29日(2001.11.29)  
(65) 公開番号 特開2003-167648 (P2003-167648A)  
(43) 公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)  
審査請求日 平成13年11月29日(2001.11.29)

(73) 特許権者 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(74) 代理人 100058479  
弁理士 鈴江 武彦  
(74) 代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男  
(74) 代理人 100068814  
弁理士 坪井 淳  
(74) 代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎  
(74) 代理人 100091351  
弁理士 河野 哲  
(74) 代理人 100088683  
弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気口を有するハウジングと、  
前記ハウジングの内部に設けられた回路基板と、  
前記回路基板に設けられた発熱体と、  
前記ハウジングの内部に設けられ、前記発熱体を冷却する冷却装置と、を具備した小型電子機器であって、  
前記冷却装置は、  
前記発熱体に当接する発熱体当接面を有するとともに、前記発熱体を間に挟んで前記回路基板と向かい合うヒートシンクと、  
前記回路基板に沿うように前記ヒートシンクと並んでいるケースと、このケースに形成され、前記ハウジングの排気口に向けて前記ヒートシンクとは異なる方向に開口する吐出し口と、前記ケースに収容された羽根車とを有する冷却ファンと、  
前記ケースの吐出し口に配置され、前記ヒートシンクから熱を受ける補助ヒートシンクと、を備え、  
前記冷却ファンのケースは、前記回路基板に対し前記ヒートシンクが位置する側とは反対側に突出する端面を有し、この端面と前記ヒートシンクの発熱体当接面との間に前記回路基板の一部が位置することを特徴とする小型電子機器。

【請求項2】

請求項1の記載において、前記冷却装置は、前記ヒートシンクに伝えられた前記発熱体

の熱を前記補助ヒートシンクに伝えるヒートパイプを有することを特徴とする小型電子機器。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 の記載において、前記補助ヒートシンクは、前記ハウジングの排気口と前記ケースの吐出し口との間に位置することを特徴とする小型電子機器。

【請求項 4】

請求項 1 又は請求項 2 の記載において、前記ヒートシンクの中心を通過して前記冷却ファンと前記ヒートシンクとの並び方向に延びる直線は、前記冷却ファンの羽根車の中心を通過して前記冷却ファンと前記ヒートシンクとの並び方向に延びる直線に対し前記回路基板の中央部に寄った位置にあることを特徴とする小型電子機器。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発熱体を冷却する冷却装置を備えた小型電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

パソコンのような電子機器においては、回路基板に設けられた発熱体、例えば CPU を冷却する冷却装置が用いられている。

【0003】

この冷却装置は、冷却ファン、ヒートシンクおよびヒートパイプを備えている。冷却ファンは、回路基板の面と平行で回路基板の板厚方向に間隔を置いた一对の端面部および一对の端面部を結ぶ周面部を有するケースと、このケースの内部に設けられ、回路基板の板厚方向に沿った回転軸を有する羽根車とを備え、ケースの端面部に吸込み口が形成されているとともにケースの周面部に吐出し口が形成されている。ヒートシンクは、冷却ファンに対して回路基板の面方向に並んで配置されており、回路基板に設けられた発熱体に当接する発熱体当接面を有している。ヒートパイプは、冷却ファンの吐出し口の前側に位置する一端部と、ヒートシンクに当接して設けられた他端部とを有している。

20

【0004】

そして、この冷却装置は、回路基板上の発熱体が発する熱をヒートシンクで吸収して放散するとともに、このヒートシンクの熱をヒートパイプで冷却ファンの吐出し口まで伝えて、冷却ファンの吐出し口から吐出される風によりヒートパイプを冷却して熱を放散する。

30

【0005】

従来、この冷却装置は、冷却ファンとヒートシンクとを同一平面で且つ一直線上に並べて配置してユニットを構成し、このユニット全体を発熱体を搭載した回路基板の面上に配置して装着している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の冷却装置には次に述べる問題がある。

従来の冷却装置は、冷却ファンとヒートシンクとが回路基板の面上に載せて設けているので、回路基板上に冷却装置を設けた状態の高さ方向の設置寸法（基板板厚方向の寸法）は、冷却ファンの高さ（羽根車の軸方向長さ）と回路基板の板厚との合計となる。一方、冷却ファンの送風能力を高める条件として、羽根車の軸方向長さを大きくして羽根車の羽根を大きくすることがある。そこで、冷却ファンの送風能力を高めるために羽根車の軸方向長さを大きくして冷却ファン全体の高さを大きくすると、回路基板上に冷却装置を設けた状態の高さ方向の設置寸法が増大し、電子機器のハウジングの高さが大きくなる。

40

【0007】

ところが、一般にパソコンなどの電子機器ではハウジングの高さを抑えて小型化にする要求があるために、回路基板上に冷却装置を設けた状態の高さ方向の設置寸法も制限される。このため、冷却ファンの高さを大きくして冷却ファンの送風能力を高めるのに限界がある。

50

## 【0010】

このように従来の冷却装置では、冷却装置を構成する要素を大型化して冷却能力を高めることが電子機器に対する小型化の要求により制限されていた。

## 【0011】

本発明の目的は、ハウジングを大きくすることなく冷却ファンを大型化することができ、発熱体の冷却能力を高めることができる小型電子機器を得ることにある。

## 【0013】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る小型電子機器は、排気口を有するハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられた回路基板と、前記回路基板に設けられた発熱体と、前記ハウジングの内部に設けられ、前記発熱体を冷却する冷却装置と、を具備している。

前記冷却装置は、

前記発熱体に当接する発熱体当接面を有するとともに、前記発熱体を間に挟んで前記回路基板と向かい合うヒートシンクと、

前記回路基板に沿うように前記ヒートシンクと並んでいるケースと、このケースに形成され、前記ハウジングの排気口に向けて前記ヒートシンクとは異なる方向に開口する吐出し口と、前記ケースに収容された羽根車とを有する冷却ファンと、

前記ケースの吐出し口に配置され、前記ヒートシンクから熱を受ける補助ヒートシンクと、を備えている。

前記冷却ファンのケースは、前記回路基板に対し前記ヒートシンクが位置する側とは反対側に突出する端面を有し、この端面と前記ヒートシンクの発熱体当接面との間に前記回路基板の一部が位置することを特徴としている。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態について図1ないし図10を参照して説明する。

この実施の形態は、小型電子機器の一例としてパソコンに設ける冷却装置に適用したものである。図1はパソコンを前側から見て示す斜視図、図2はパソコンを後側から見て示す斜視図である。図において1はパソコンの本体ハウジング、2は表示ユニットである。

## 【0018】

本体ハウジング1にはキーボード3が設けられている。また、本体ハウジング1の内部には回路基板4（図3ないし図8に示す）が水平に設けられ、この回路基板4には所定の回路を構成する部品、機器が取付けられている。回路基板4の上面には発熱体の一例であるCPU5が設けられている。CPU5は例えば本体ハウジング1の左後側の角部に位置している。CPU5は平たい四角形をなすもので、回路基板4の上面に水平に配置されている。図2に示すように本体ハウジング1の後面部の左角部に、CPU5に対向して排気口6が設けられている。この排気口6は後述する冷却装置の冷却ファンが吐き出す風を本体ハウジング1の外部へ排出するものである。

## 【0019】

冷却装置について図3ないし図10を参照して説明する。図3は冷却装置を示す平面図、図4は冷却装置を下側から見て示す図、図5は図3のA方向から見て示す図、図6は図3のB方向から見て示す図、図7は図3のC方向から見て示す図、図8は図3のD方向から見て示す図、図9は冷却ファンを模式的に示す断面図、図10は冷却装置を示す斜視図である。

## 【0020】

この冷却装置は、CPU5を冷却するものであり、本体ハウジング1の内部において左後部の角部に設けられている。冷却装置は冷却風を送る冷却ファン11と、CPU5の熱を吸収、放散するヒートシンク12と、ヒートパイプ13とを備えている。

回路基板4の角部には切欠部4aが形成されている。この切欠部4aは回路基板4の角部で直角に交差する2個の側縁を切欠したもので、冷却ファン11を配置できる大きさを

10

20

30

40

50

有するとともに、本体ハウジング 1 の後面部に形成した排気口 6 に面している。なお、切欠部 4 a は冷却ファン 1 1 の形状に応じた円弧部を有している。

【 0 0 2 2 】

冷却ファン 1 1 は、回路基板 4 の切欠部 4 a に回路基板 4 と平行に水平に配置されている。冷却ファン 1 1 は、例えばアルミニウムからなるケース 2 1 と羽根車 2 2 とを有している。ケース 2 1 は、回路基板 4 の面と平行で回路基板 4 の板厚方向に間隔を置いた一対の端面部 2 1 a、2 1 b と、この一対の端面部 2 1 a、2 1 b を結ぶ周面部 2 1 c とを有する平たい円形をなすものである。

ケース 2 1 の端面部 2 1 a、2 1 b は夫々吸込み口 2 3 を有するとともに、周面部 2 1 c に吐出し口 2 4 が形成されている。図 2、図 4 および図 9 に示すように、ケース 2 1 の吐出し口 2 4 は本体ハウジング 1 の排気口 6 と向かい合っている。羽根車 2 2 は、ケース 2 1 の内部に設けられ、その回転軸 2 2 a が回路基板 4 の板厚方向に沿っている。羽根車 2 2 は図示しない電動機により回転駆動されて、ケース 2 1 の吸込み口 2 3 からケース 2 1 の内部に空気を吸込むとともに、この空気を吐出し口 2 4 から吐出して送風するようになっている。

10

【 0 0 2 3 】

ヒートシンク 1 2 は、回路基板 4 の上側において CPU 5 の外面（回路基板 4 と反対側の面、図示上面）に外側から重ねて当接するものである。ヒートシンク 1 2 は、CPU 5 を覆うことができる面積を持った四角形をなすもので、冷却ファン 1 1 に対し回路基板 4 と平行となるように水平に配置されている。ヒートシンク 1 2 の回路基板 4 と向かい合う面は、回路基板 4 と平行な発熱体当接面 1 2 a となっている。発熱体当接面 1 2 a は、CPU 5 の外側の面（上面）に外側から当接している。ヒートシンク 1 2 は例えばアルミニウムにより作製されており、例えば冷却ファン 1 1 のケース 1 2 と一体に作製されている。

20

【 0 0 2 4 】

ヒートパイプ 1 3 は、ヒートシンク 1 2 の熱を冷却ファン 1 1 の吐出し口 2 4 側に伝達するものである。ヒートパイプ 1 3 は長さ方向の略中間部で直角に折り曲げられている。ヒートパイプ 1 3 の一端部は冷却ファン 1 1 の吐出し口 2 4 の前側に位置するとともに、他端部はヒートシンク 1 2 の上に位置している。

【 0 0 2 5 】

ケース 2 1 の吐出し口 2 4 の前側には例えばアルミニウムからなる補助ヒートシンク 2 5 が配置されている。この補助ヒートシンク 2 5 は例えば吐出し口 2 4 に連通する筒形をなすもので、溶接などの手段によりケース 2 1 と固定されている。ヒートパイプ 1 3 は回路基板 4 の面と平行に水平に配置され、一端部が補助ヒートシンク 2 5 の上面部に形成された溝 2 5 a に嵌合固定され、且つ他端部がヒートシンク 1 2 の上面部（外面部）に形成された溝 1 2 b に嵌合固定されている。補助ヒートシンク 2 5 の前側にはガイド板 2 6 が取付けられている。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 との位置関係について述べる。冷却ファン 1 1 におけるケース 1 2 の一対の端面部 2 1 a、2 1 b のうち、ヒートシンク 1 2 の発熱体当接面 1 2 a と同じ側にある一方の端面部 2 1 b（下側となる端面部）は、ヒートシンク 1 2 の発熱体当接面 1 2 a に対し回路基板 4 の厚さ方向（上下方向）において他方の端面部 2 1 a から離れる向き（下向き）に平行移動した位置にあり、ケース 2 1 の一方の端面部 2 1 b とヒートシンク 1 2 の発熱体当接面 1 2 a との間に段差 H が形成されている。すなわち、ヒートシンク 1 2 の発熱体当接面 1 2 a が回路基板 4 よりも上側となり、ケース 2 1 の一方の端面部 2 1 b が回路基板 4 よりも下側となるように段差 H が形成されている。

40

【 0 0 2 7 】

また、ヒートシンク 1 2 の形状中心 O 2 を通って冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 の並び方向に延びる直線 S 2 は、冷却ファン 1 1 の羽根車 2 2 の中心軸線 O 1 を通って冷却フ

50

ファン 11 とヒートシンク 12 との並び方向に延びる直線 S1 に対して、距離 S をもって回路基板 4 の中央部に寄った位置にある。

【0028】

このようにユニットとして構成された冷却装置において、冷却ファン 11 は、ケース 21 の吐出口 24 が本体ハウジング 1 の排気口 6 と対向するように向きを設定して、回路基板 4 の切欠部 4a に配置される。ケース 21 の吐出口 24 に取付けた補助ヒートシンク 25 は切欠部 4a から突出して回路基板 4 とケース 4 の壁部との間に形成される隙間に位置する。

【0029】

ヒートシンク 12 は、回路基板 4 の面上において切欠部 4a に隣接して配置された CPU 5 の上側に重なり、下面である発熱体当接面 12a が CPU 5 の上面にグリース 14 を介して当接する。

【0030】

ヒートパイプ 13 は、一端部が補助ヒートシンク 25 に取付けられて回路基板 4 とケース 4 の壁部との間に形成される隙間（回路基板 4 の外側）に位置し、他端部がヒートシンク 12 に取付けられて回路基板 4 の外側から回路基板 4 の上側へ入り込んでいる。

【0031】

なお、冷却ファン 11 のケース 21 は、例えば本体ハウジング 1 に設けた図示しないボスに載せて図示しないねじを用いて本体ハウジング 1 に固定する。ヒートシンク 12 は例えば四隅部に取付け孔 27 を設け、この取付け孔 27 に図示しないねじを通して本体ハウジング 1 に設けたボスに固定する。

【0032】

そして、冷却ファン 11 の羽根車 22 が電動機により回転駆動されると、ケース 21 の端面部 21a、21b の各吸込み口 23 からケース 21 の内部に空気が吸込まれ、この空気は周面部 21c の吐出口 24 から吐出して風を発生させる。この風は本体ハウジング 1 の排気口 6 を通って外部へ排出される。

ヒートシンク 12 は、CPU 5 が発する熱を吸収して放散する。ヒートパイプ 13 の他端部は、ヒートシンク 12 が放散する熱により加熱され、ヒートパイプ 13 の内部に入れられた液体が加熱、蒸発して気体となってヒートパイプ 13 の一端部に向けて移動する。

補助ヒートシンク 25 は、冷却ファン 11 の吐出口 24 から吐出される風によって冷却され、他端部から移動してきた気体が放熱、冷却されて液体となって他端部へ移動する。これにより、ヒートパイプ 13 がヒートシンク 12 から補助ヒートシンク 25 へ熱を伝達して、CPU 5 に対し放熱および冷却を行う。補助ヒートシンク 25 を設けることにより、冷却ファン 11 から送られる風を利用して効果的にヒートパイプ 13 を冷却し、ヒートパイプ 13 が伝導してくる熱を放散することができる。

【0033】

この冷却装置では、冷却ファン 11 におけるケース 21 の下側となる端面部 21b が、ヒートシンク 12 の発熱体当接面 12a に対して、基板厚さ方向（上下方向）において他方の端面部 21a から離れるように下向きに平行移動して位置し、ケース 21 の一方の端面部 21a とヒートシンク 12 の発熱体当接面 12a との間に段差 H を形成している。すなわち、冷却ファン 11 はヒートシンク 12 に対して一段低い位置にある。このため、図 5 に示すように冷却ファン 11 を回路基板 4 の切欠部 4a においてケース 21 が回路基板 4 の上側と下側の両方に亘って位置するように配置し、言換えれば切欠部 4a を上下方向（基板板厚方向）に貫通して配置し、且つこの状態でヒートシンク 12 の発熱体当接面 12a を CPU 5 の上面に当接することができる。

【0034】

すなわち、冷却ファン 11 を回路基板 4 の上側および下側のスペースを利用して配置し、回路基板 4 の板厚をケース 21 の高さ寸法のなかに吸収することができる。したがって、回路基板 4 の板厚の吸収分を冷却ファン 11 自体の高さの増加に利用することができる。これにより本体ハウジング 1 の高さの制限から来る冷却ファン 11 の高さの制限を緩和

10

20

30

40

50

して、冷却ファン 1 1 の高さを増大してその送風能力を高めることができる。

【 0 0 3 5 】

また、この冷却装置では、ヒートシンク 1 2 の形状中心 O 2 を通って冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 との並び方向に延びる直線 S 2 が、冷却ファン 1 1 の羽根車 2 2 の中心軸線 O 1 を通って冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 との並び方向に延びる直線 S 1 に対して、距離 S をもって回路基板 4 の中央部に寄った位置に設定している。このため、C P U 5 が大型化して、これに伴いヒートシンク 1 2 の面積が増大した場合、このヒートシンク 1 2 の増大分の一部または全部を、冷却ファン 1 1 の中心軸線 O 1 とヒートシンク 1 2 の形状中心 O 2 とのずれ分の距離 S で回路基板 4 の中央部側で吸収することができる。これによりヒートシンク 1 2 が大型化した場合に、回路基板 4 を外側へ向けて拡大することなく、または拡大量をできるだけ小さく抑えることができる。

10

【 0 0 3 6 】

従って、電子機器であるパソコンに対する小型化の限界を打破して冷却装置を構成する要素を大型化して冷却能力を増大できる。

【 0 0 3 7 】

また、この冷却装置を備えたパソコンは、本体ハウジング 1 を大型化することなく、冷却装置の能力を高めることができる。

【 0 0 3 8 】

そして、この冷却装置によると、冷却ファン 1 1 は回路基板 4 に形成された切欠部 4 a に配置されるとともに、ヒートシンク 1 2 は回路基板 4 と重なる位置に配置され、且つ冷却ファン 1 1 におけるケース 2 1 の一対の端面部 2 1 a、2 1 b のうちヒートシンク 1 2 の発熱体当接面 1 2 a と同じ側にある端面部 2 1 b が、発熱体当接面 1 2 a に対し回路基板 4 の厚さ方向に沿ってケース 2 1 の他方の端面部 2 1 a より離れた位置にあること、およびヒートシンク 1 2 の形状中心を通って冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 との並び方向に延びる直線 S 2 は、冷却ファン 1 1 の羽根車 2 2 の中心軸線 O 1 を通って冷却ファン 1 1 とヒートシンク 1 2 との並び方向に延びる直線 S 1 に対して、回路基板 4 の中央部に寄った位置にあることを組み合わせると、夫々の構成により両方の効果を併せ持つことができる。

20

【 0 0 3 9 】

なお、本発明は前述した実施の形態に限定されず、種々変形して実施することができる。冷却装置が対象とする発熱体は C P U に限定されず、回路基板に設ける種々の素子を対象にすることができる。小型電子機器としてはパソコンに限定されず、種々の機器を対象にすることができる。

30

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、ハウジングを大型化することなく冷却ファンの送風能力を高めることができ、発熱体の冷却能力を増大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるパソコンを前側から見て示す斜視図。

【図 2】同実施の形態におけるパソコンを後側から見て示す斜視図。

40

【図 3】同実施の形態における冷却装置を示す平面図。

【図 4】同実施の形態における冷却装置を下側から見て示す図。

【図 5】同実施の形態における冷却装置を示す図。

【図 6】同実施の形態における冷却装置を示す図。

【図 7】同実施の形態における冷却装置を示す図。

【図 8】同実施の形態における冷却装置を示す図。

【図 9】同実施の形態における冷却ファンを模式的に示す断面図。

【図 10】同実施の形態における冷却装置を示す斜視図。

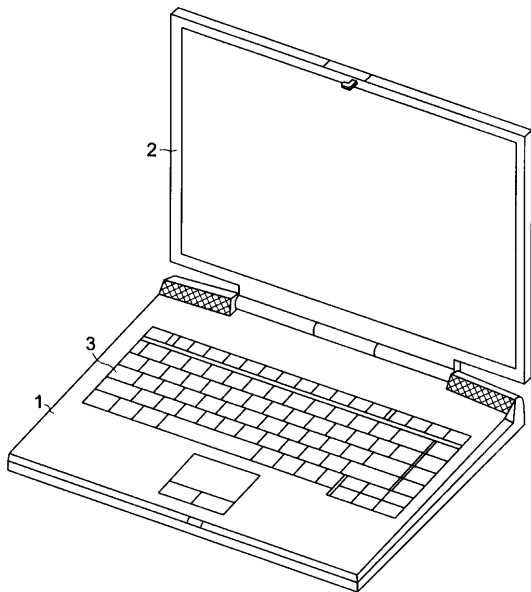
【符号の説明】

1 ... ハウジング ( 本体ハウジング )、4 ... 回路基板、5 ... 発熱体 ( C P U )、6 ... 排気

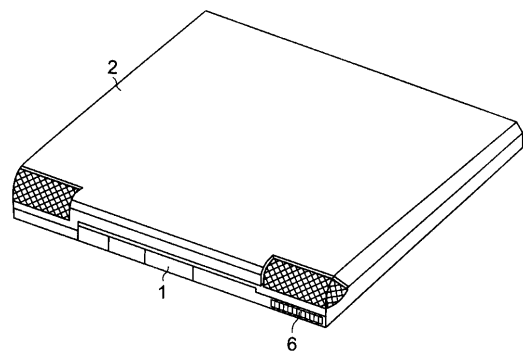
50

口、 1 1 ... 冷却ファン、 1 2 ... ヒートシンク、 1 2 a ... 発熱体当接面、 2 1 ... ケース、 2 1 b ... 端面部、 2 2 ... 羽根車、 2 4 ... 吐出し口、 2 5 ... 補助ヒートシンク。

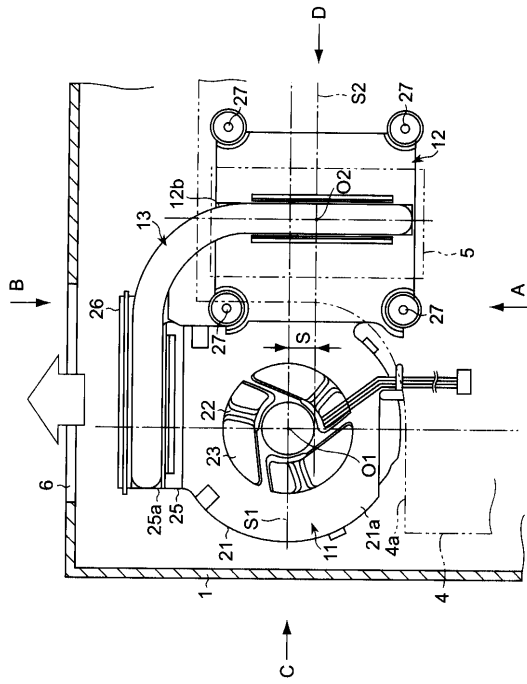
【 図 1 】



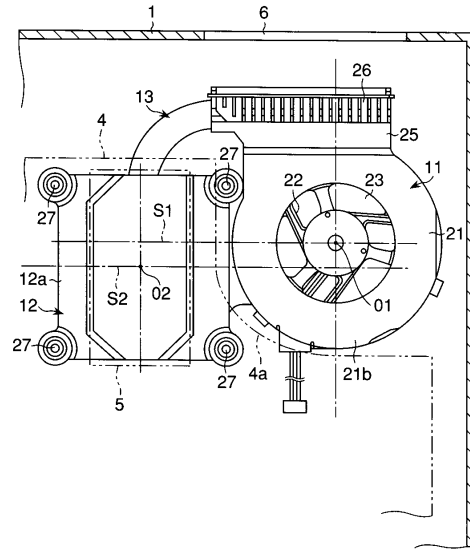
【 図 2 】



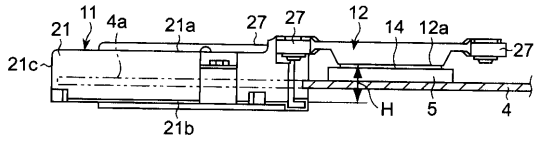
【 図 3 】



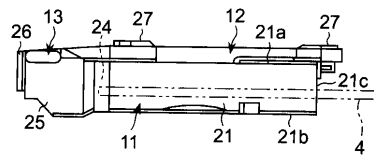
【 図 4 】



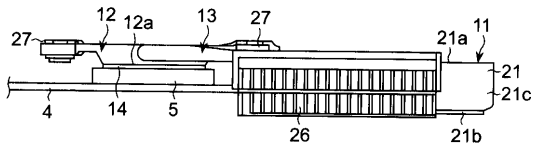
【 図 5 】



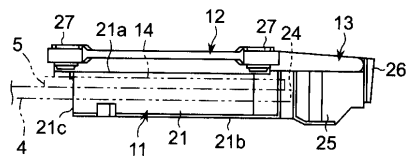
【 図 7 】



【 図 6 】

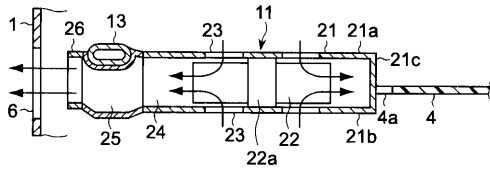


【 図 8 】

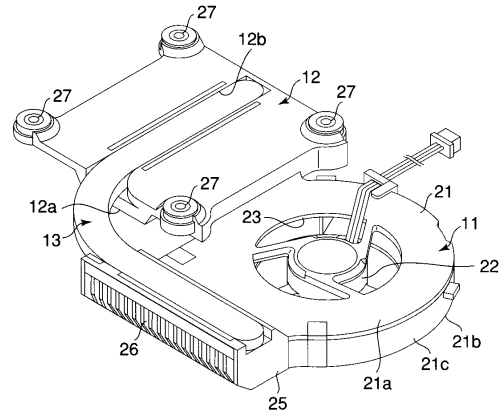




【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 石川 賢一

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅工場内

審査官 近藤 聡

(56)参考文献 特開2000-214958(JP,A)

特開2000-223876(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G06F 1/00

H05K 7/00