

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4675666号  
(P4675666)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月4日(2011.2.4)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G06F</b>	<b>1/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	1/00	360C
<b>H05K</b>	<b>7/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	1/00	360B
			H05K	7/20	H

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-118641 (P2005-118641)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成17年4月15日(2005.4.15)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2006-301715 (P2006-301715A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)	(74) 代理人	100091351
審査請求日	平成20年4月14日(2008.4.14)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気口が設けられた底壁を有する筐体と、  
 上記筐体の内部に収容された回路板と、  
 上記回路板の下面に実装されて、上記吸気口の上に位置された発熱体と、  
 上記回路板の下面に実装され、上記発熱体の周囲に位置された回路部品と、  
 上記筐体に収容され、上記筐体内の空気を吸い込んで吐き出すファンと、  
 上記発熱体を取り囲むとともに上記回路部品の上を横切るように上記回路板の下面に貼り付けられ、上記回路板と上記底壁との間に介在されて、上記回路板および上記底壁と協働して上記筐体の内部に上記発熱体から上記ファンに至る導風路を構成した弾性変形が可能なシール材と、を具備したことを特徴とする電子機器。

10

【請求項 2】

請求項 1 の記載において、上記シール材はスポンジであるとともに、上記回路板の下面に両面接着テープを介して貼り付けられたことを特徴とする電子機器。

【請求項 3】

請求項 2 の記載において、上記シール材は、上記回路板と上記底壁との間で上記筐体の厚み方向に圧縮されたことを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

請求項 1 の記載において、上記吸気口は上記導風路の上流端に位置され、上記ファンは上記導風路の下流端に位置されたことを特徴とする電子機器。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 の記載において、上記発熱体に熱的に接続された熱拡散板をさらに備えており、上記ファンの作動時に上記吸気口から上記導風路に吸い込まれた空気が上記熱拡散板に吹き付けられることを特徴とする電子機器。

## 【請求項 6】

請求項 1 の記載において、上記シール材は、上記ファンのファンケースに接続された第 1 および第 2 の端部を有する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、例えば CPU のような発熱体を有する電子機器に係り、特にファンを用いて発熱体を冷却するための構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

CPU は、例えばポータブルコンピュータのような電子機器に組み込まれている。CPU が動作する際に発する熱は、処理速度の高速化や多機能化に伴い増加している。CPU の温度が高くなり過ぎると、CPU の効率的な動作が失われたり、動作不能に陥るといった問題が生じてくる。

## 【0003】

CPU の放熱性能を高めるため、従来の電子機器は CPU を強制的に冷却する空冷式の冷却装置を搭載している。冷却装置は、CPU に熱的に接続されたヒートシンクと、ヒートシンクに冷却風を送風するファンとを備えている。

## 【0004】

ヒートシンクおよびファンは、一つのモジュールとして一体化されているとともに、電子機器の筐体の内部に収められている。ヒートシンクは、CPU の熱を受ける受熱面、放熱フィンおよび冷却風通路を有する偏平な箱状であり、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料で造られている。放熱フィンは冷却風通路に露出している。冷却風通路は、筐体の内部から仕切られており、この冷却風通路の下流端が筐体の側壁又は後壁に開口する排気口に連なっている。

## 【0005】

ファンは、ファンケースと羽根車とを備えている。ファンケースは、吸込口および吐出口を有している。羽根車は、ファンケースに収容されている。羽根車は、吸込口から空気を吸い込むとともに、この吸い込んだ空気を吐出口から冷却風通路に送風する。このため、ファンから送られる空気は冷却風となって冷却風通路を流れ、この流れの過程で CPU の熱を受けるヒートシンクを冷却する。ヒートシンクでの熱交換により暖められた冷却風は、冷却風通路の下流端から排気口を通じて筐体の外に排出される。

## 【0006】

さらに、従来の冷却装置では、ファンケースの上面と筐体との間に空気導入路が形成されている。空気導入路は、筐体の吸気口とファンケースの吸込口との間を接続するためのものである。空気導入路は、スポンジのようなシール材によって筐体の内部と仕切られている。シール材は、ファンケースと筐体との間に介在されている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】特開 2002 - 368467 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

特許文献 1 に開示された冷却装置では、CPU の熱を受けるヒートシンクに冷却風通路が形成されているとともに、このヒートシンクにファンが一体的に組み込まれている。このような構成によると、ファンとは別に専用のヒートシンクが必要となり、部品点数が多くなるのを避けられない。この結果、電子機器のコストが高くなる。

10

20

30

40

50

## 【0008】

さらに、ヒートシンクとファンとが一体化されているので、冷却装置そのものが重く大きなものとなるとともに、筐体の内部に冷却装置を収容する広いスペースを確保しなくてはならない。したがって、電子機器を軽量化したり筐体をコンパクト化する上での妨げとなるといった不具合がある。

## 【0009】

本発明の目的は、発熱体を効率よく冷却しつつ、発熱体を冷却するために必要な部品点数を削減してコストを低減できるとともに、軽量でコンパクトな電子機器を得ることにある。

## 【課題を解決するための手段】

10

## 【0010】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る電子機器は、  
 吸気口が設けられた底壁を有する筐体と、  
 上記筐体の内部に収容された回路板と、  
 上記回路板の下面に実装されて、上記吸気口の上に位置された発熱体と、  
 上記回路板の下面に実装され、上記発熱体の周囲に位置された回路部品と、  
 上記筐体に収容され、上記筐体内の空気を吸い込んで吐き出すファンと、を備えている

。弾性変形が可能なシール材が上記回路板と上記底壁との間に介在されている。シール材は、上記発熱体を取り囲むとともに上記回路部品の上を横切るように上記回路板の下面に貼り付けられ、上記回路板および上記底壁と協働して上記筐体の内部に上記発熱体から上記ファンに至る導風路を構成したことを特徴としている。

20

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、簡単な構造で発熱体を効率よく冷却できる。しかも、発熱体を冷却するために必要な部品点数を削減してコストを低減できるとともに、軽量でコンパクトな電子機器を提供できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

以下本発明の実施の形態をポータブルコンピュータに適用した図面に基づいて説明する

30

## 【0013】

図1および図2は、電子機器の一例であるポータブルコンピュータ1を開示している。ポータブルコンピュータ1は、本体ユニット2と表示ユニット3とを備えている。本体ユニット2は、第1の筐体4を有している。第1の筐体4は、例えばマグネシウム合金のような金属材料で造られている。第1の筐体4は、上壁4a、底壁4b、左右の側壁4c、4d、前壁4eおよび後壁4fを有する偏平な箱状をなしている。

## 【0014】

第1の筐体4は、ベース5とトップカバー6とで構成されている。ベース5は、底壁4bを有するとともに、バッテリーパック7を取り外し可能に支持している。バッテリーパック7は、ベース5の前半部に位置している。

40

## 【0015】

底壁4bは、複数の吸気口8を有している。吸気口8は、バッテリーパック7の後方に位置するとともに、第1の筐体4の幅方向に間隔を存して並んでいる。吸気口8は、第1の筐体4の内部に開口している。

## 【0016】

トップカバー6は、上壁4aを有するとともに、キーボード9を支持している。キーボード9は、上壁4aの後半部に位置している。左側の側壁4cは、複数の排気口10とカードスロット11とを有している。排気口10およびカードスロット11は、第1の筐体4の奥行き方向に並んでいる。排気口10は、側壁4cの後端に位置している。

50

## 【 0 0 1 7 】

表示ユニット3は、第2の筐体12と液晶表示パネル13とを備えている。液晶表示パネル13は、第2の筐体12に収容されている。液晶表示パネル13は、画像を表示するスクリーン13aを有している。スクリーン13aは、第2の筐体12の前面に形成した開口部14を通じて第2の筐体12の外方に露出している。

## 【 0 0 1 8 】

第2の筐体12は、第1の筐体4の後端部にヒンジを介して支持されている。そのため、表示ユニット3は、キーボード9を上方から覆うように本体ユニット2の上に横たわる閉じ位置と、キーボード9やスクリーン13aを露出させるように起立する開き位置との間で回動可能となっている。

10

## 【 0 0 1 9 】

図3ないし図5に示すように、第1の筐体4はプリント回路板16を収容している。プリント回路板16は、トップカバー6に支持されて上壁4aおよびキーボード9の下方に位置している。プリント回路板16は、ベース5の底壁4bと向かい合う下面16aを有している。

## 【 0 0 2 0 】

プリント回路板16の下面16aにCPU17、ゲートアレイ18、ICチップのような複数の回路部品19およびカードホルダ20が実装されている。CPU17およびゲートアレイ18は、発熱体の一例であり、上記吸気口8の真上に位置するように第1の筐体4の幅方向に並んでいる。言い換えると、CPU17およびゲートアレイ18は、第1の筐体4の内部において吸気口8と対向し合うような位置関係に保たれている。

20

## 【 0 0 2 1 】

図5に概略的に示すように、CPU17は、ベース基板21とICチップ22とを有している。ベース基板21は、プリント回路板16の下面16aに半田付けされている。ICチップ22は、ベース基板21の下面の中央部に位置するとともに、処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が非常に大きなものとなっている。

## 【 0 0 2 2 】

CPU17のICチップ22およびゲートアレイ18に夫々熱拡散板23が熱的に接続されている。熱拡散板23は、例えば銅のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成され、CPU17およびゲートアレイ18を下方から覆うような四角い板状をなしている。

30

## 【 0 0 2 3 】

各熱拡散板23は、一对の支持突起23a, 23bを有している。支持突起23a, 23bは、例えば熱拡散板23にバーリング加工を施すことにより形成され、熱拡散板23から下向きに突出している。

## 【 0 0 2 4 】

各熱拡散板23に取付金具24が保持されている。取付金具24は、例えばステンレス鋼板によって造られている。取付金具24は、金具本体25と一对の脚部26a, 26bとを有している。金具本体25は、熱拡散板23の対角線に沿うような姿勢で熱拡散板23の下面に重ね合わされている。熱拡散板23から突出する支持突起24a, 24bは、金具本体25を貫通しており、この支持突起24a, 24bの先端をかしめることで、金具本体25が熱拡散板23に一体的に保持されている。

40

## 【 0 0 2 5 】

一方の脚部26aは、金具本体25の一端に位置している。他方の脚部26bは、金具本体25の他端に位置している。脚部26a, 26bは、金具本体25に対し略直角に折り曲げられているとともに、金具本体25からプリント回路板16に向けて延びている。脚部26a, 26bの先端は、プリント回路板16にねじ27を介して固定されている。そのため、熱拡散板23は、取付金具24を介してプリント回路板16に保持されている。

## 【 0 0 2 6 】

熱拡散板23に保持された取付金具24は、夫々ばね性を有している。一方の取付金具

50

24は、一方の熱拡散板23をCPU17のICチップ22に押し付けている。このICチップ22と一方の熱拡散板23との間には、熱伝導性を有するグリース28が介在されている。他方の取付金具24は、他方の熱拡散板23をゲートアレイ18に押し付けている。

【0027】

この結果、CPU17のICチップ22に熱的に接続された一方の熱拡散板23およびゲートアレイ18に熱的に接続された他方の熱拡散板23は、底壁4bの吸気口8の真上に位置するとともに、これら吸気口8に面している。

【0028】

上記回路部品19は、上記CPU17やゲートアレイ18の周囲に位置している。カードホルダ20は、例えばSDカードのようなカード状記憶媒体を取り外し可能に支持するためのものであり、上記第1の筐体4のカードスロット11と向かい合っている。回路部品19およびカードホルダ20は、プリント回路板16の下面16aから張り出している。

10

【0029】

図3ないし図5に示すように、第1の筐体4の内部に遠心ファン30が収容されている。遠心ファン30は、第1の筐体4の左側の側壁4cと後壁4fとで規定される角部に位置し、上記CPU17やゲートアレイ18に隣接している。

【0030】

遠心ファン30は、偏平なファンケース31と羽根車32とを備えている。ファンケース31は、トップカバー6の上壁4aに支持されている。このファンケース31は、第1および第2の吸込口33a, 33bと吐出口34とを有している。第1の吸込口33aは、ファンケース31の下面に形成されているとともに、第2の吸込口33bは、ファンケース31の上面に形成されている。吐出口34は、ファンケース31の外周面に形成されて、第1の筐体4の排気口10に連なっている。

20

【0031】

羽根車32は、ファンケース31に収容されて、第1および第2の吸込口33a, 33bの間に同軸状に位置している。羽根車32は、モータ35を介してファンケース31に支持されている。モータ35は、CPU17又はゲートアレイ18の温度が予め決められた値に達した時に動作する。モータ35からのトルクを受けて羽根車32が回転すると、第1の筐体4の内部の空気が第1および第2の吸込口33a, 33bを通じて羽根車32の回転中心部に吸い込まれる。この吸い込まれた空気は、羽根車32の外周からファンケース31の内部に放出されるとともに、吐出口34から排気口10に向けて吐き出される。

30

【0032】

図3ないし図5に示すように、第1の筐体4の底壁4aとプリント回路板16の下面16aとの間にシール材36が介在されている。シール材36は、例えば弾性変形が可能なスポンジあるいは気泡性を有する柔軟なゴム材料にて構成され、四角い断面形状を有する角柱状をなしている。

【0033】

シール材36は、上記CPU17およびゲートアレイ18を取り囲むようにプリント回路板16の下面16aに両面接着テープ37を介して貼り付けられている。図6に示すように、両面接着テープ37は、シール材36を貼り付ける位置に回路部品19やカードホルダ20が存在する場合に、これら回路部品19やカードホルダ20の上に直接貼り付けられている。このため、シール材36は回路部品19およびカードホルダ20の上を横切っている。

40

【0034】

シール材36は、第1の端部36aと第2の端部36bとを有している。第1および第2の端部36a, 36bは、第1の筐体4の幅方向に離れているとともに、遠心ファン30のファンケース31に接している。

50

## 【 0 0 3 5 】

さらに、シール材 3 6 のうち両面接着テープ 3 7 とは反対側の面は、第 1 の筐体 4 の底壁 4 b に押し付けられている。したがって、シール材 3 6 は、底壁 4 b とプリント回路板 1 6 との間で第 1 の筐体 4 の厚み方向に圧縮されており、底壁 4 b およびプリント回路板 1 6 に密に接している。

## 【 0 0 3 6 】

シール材 3 6 は、底壁 4 b およびプリント回路板 1 6 と協働して第 1 の筐体 4 の内部に導風路 3 8 を形成している。導風路 3 8 は、CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 から遠心ファン 3 0 に至るように、第 1 の筐体 4 の内部と仕切られている。

## 【 0 0 3 7 】

そのため、CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 と対向する吸気口 8 は、導風路 3 8 の上流端に位置するとともに、遠心ファン 3 0 の第 1 および第 2 の吸込口 3 3 a , 3 3 b は、導風路 3 8 の下流端に開口している。

## 【 0 0 3 8 】

このような構成において、CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 は、ポータブルコンピュータ 1 の使用中に発熱する。CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 が発する熱は、夫々熱拡散板 2 3 に伝わり、各熱拡散板 2 3 の隅々にまで均一に拡散する。よって、CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 の熱の多くは、熱拡散板 2 3 を通じて導風路 3 8 内に放出される。

## 【 0 0 3 9 】

遠心ファン 3 0 のモータ 3 5 は、CPU 1 7 およびゲートアレイ 1 8 の温度が予め決められた値に達した時に動作する。遠心ファン 3 0 の羽根車 3 2 が回転すると、第 1 の筐体 4 の吸気口 8 に負圧が作用し、第 1 の筐体 4 の外の空気が吸気口 8 から導風路 3 8 に吸い込まれる。

## 【 0 0 4 0 】

CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 の熱を受ける熱拡散板 2 3 は、吸気口 8 の真上に位置している。このため、吸気口 8 から導風路 3 8 に吸い込まれた空気は、図 5 に矢印で示すように熱拡散板 2 3 に直接吹き付けられ、この熱拡散板 2 3 の下面に沿うようにして流れる。これにより、熱拡散板 2 3 が満遍なく冷やされるとともに、熱拡散板 2 3 との熱交換により暖められた空気が導風路 3 8 内を遠心ファン 3 0 に向けて流れる。

## 【 0 0 4 1 】

導風路 3 8 内の空気は、ファンケース 3 1 の吸込口 3 3 a , 3 3 b から羽根車 3 2 の回転中心部に吸い込まれる。この吸い込まれた空気は、羽根車 3 2 の外周からファンケース 3 1 内に吐き出されるとともに、吐出口 3 4 から排気口 1 0 を経て第 1 の筐体 4 の外に排出される。

## 【 0 0 4 2 】

このようなポータブルコンピュータ 1 によれば、遠心ファン 3 0 が動作した時に、吸気口 8 から導風路 3 8 に吸い込まれる空気を CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 の熱を受ける熱拡散板 2 3 に直に吹き付けることができる。このため、熱拡散板 2 3 を介して CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 を効率よく冷却できるとともに、熱移送用の格別なヒートパイプを不要とすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

しかも、CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 から導風路 3 8 に放出された輻射熱を、導風路 3 8 を流れる空気によって第 1 の筐体 4 の外に排出することができる。このため、第 1 の筐体 4 の内部に CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 からの輻射熱が滞留し難くなり、第 1 の筐体 4 の内部の温度上昇を防止することができる。

## 【 0 0 4 4 】

加えて、上記構成によると、熱拡散板 2 3 を冷却した空気を遠心ファン 3 0 に導く導風路 3 8 は、スポンジ製のシール材 3 6 で CPU 1 7 やゲートアレイ 1 8 を取り囲むことにより構成される。言い換えると、第 1 の筐体 4 の底壁 4 b およびプリント回路板 1 6 が導風路 3 8 を定める構成要素を兼用するので、従来のような導風路を有する専用のヒートシ

10

20

30

40

50

ンクが不要となる。

【 0 0 4 5 】

このため、ヒートパイプが不要なことと合わせて、CPU 17やゲートアレイ 18を冷却するために必要な部品点数を削減することができる。したがって、簡単な構成でCPU 17やゲートアレイ 18を効率よく冷却することができる。よって、ポータブルコンピュータ 1のコストを低減できるとともに、ポータブルコンピュータ 1の軽量化やコンパクト化を実現できる。

【 0 0 4 6 】

さらに、シール材 36は、両面接着テープ 37を介してプリント回路板 16の下面 16aに貼り付けばよいので、導風路 38の形状を自由に設定できる。そのため、冷却を要する発熱部品の数が増えたり、遠心ファン 30の位置が変更となった場合でも容易に対応することができ、第1の筐体 4の大幅な設計変更が不要となる。

10

【 0 0 4 7 】

本発明は、上記実施の形態に限らず、発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【 0 0 4 8 】

例えば発熱体は、CPUやゲートアレイに限らず、チップセットでもよいし、吸気口と向かい合う発熱体の数も上記実施の形態に制約されない。

【 0 0 4 9 】

さらに、本発明に係る電子機器は、ポータブルコンピュータに限らず、表示ユニットを持たない携帯形情報端末(Personal Digital Assistant)であっても同様に実施可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【 図 2 】 本発明の実施の形態において、第1の筐体を底壁の方向から見上げた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【 図 3 】 本発明の実施の形態において、CPUやゲートアレイに熱的に接続された熱拡散板、遠心ファンおよびシール材の位置関係を示す斜視図。

【 図 4 】 本発明の実施の形態において、熱拡散板、遠心ファンおよびシール材の位置関係を示す平面図。

30

【 図 5 】 本発明の実施の形態において、CPUを有するプリント回路板、CPUに熱的に接続された熱拡散板、遠心ファンおよび導風路の位置関係を示すポータブルコンピュータの断面図。

【 図 6 】 図 5 の F6 F6線に沿う断面図。

【 符号の説明 】

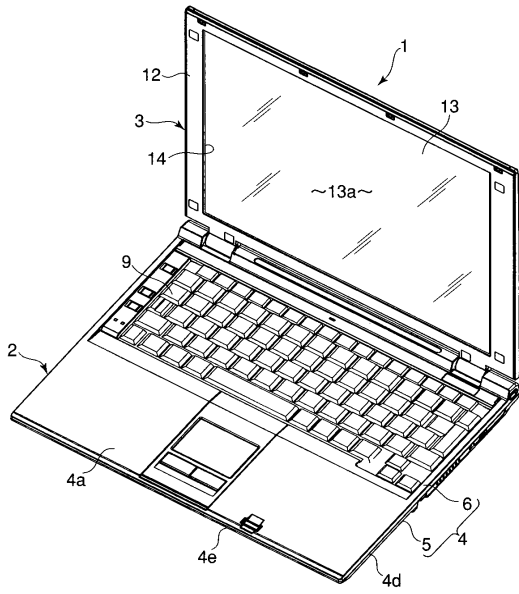
【 0 0 5 1 】

4 ... 筐体 ( 第 1 の 筐 体 ) 、 4 b ... 底 壁 、 8 ... 吸 気 口 、 1 6 ... 回 路 板 ( プ リ ン ト 回 路 板 ) 、 1 6 a ... 下 面 、 1 7 , 1 8 ... 発 熱 体 ( C P U 、 ゲ ー ト ア レ イ ) 、 1 9 ... 回 路 部 品 、 3 0 ... フ ァ ン ( 遠 心 フ ァ ン ) 、 3 6 ... シ ー ル 材 、 3 8 ... 導 風 路 。

40

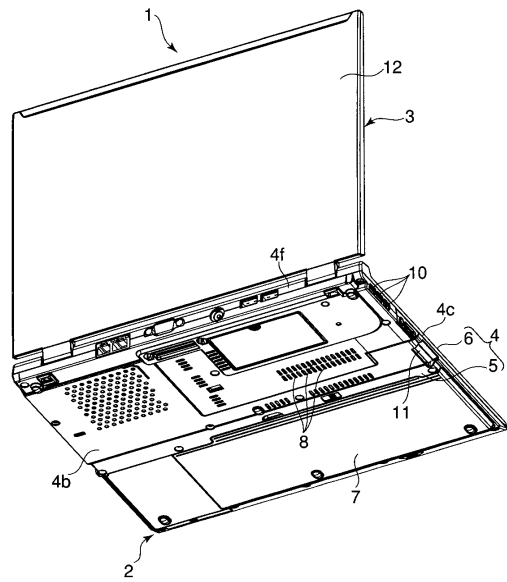
【図 1】

図 1



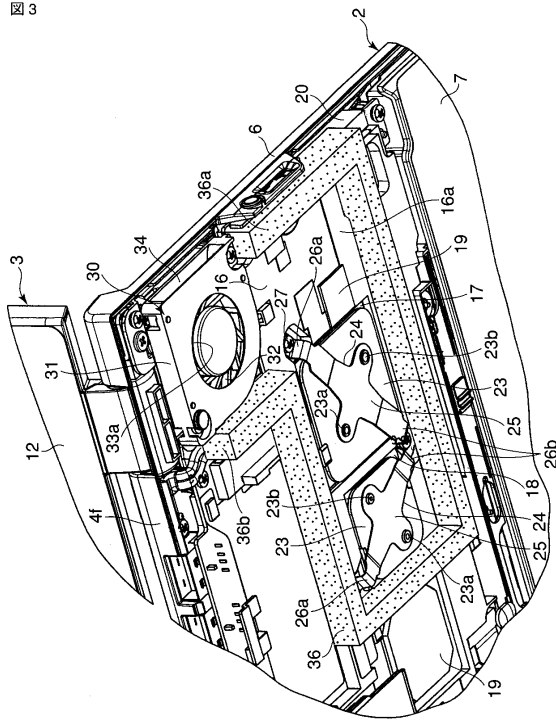
【図 2】

図 2



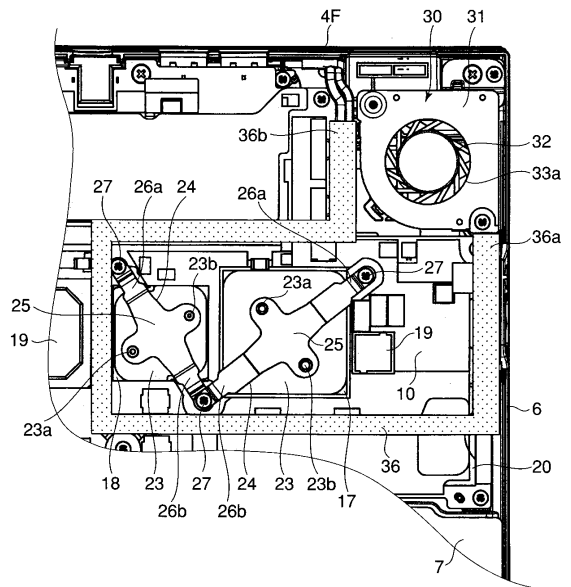
【図 3】

図 3



【図 4】

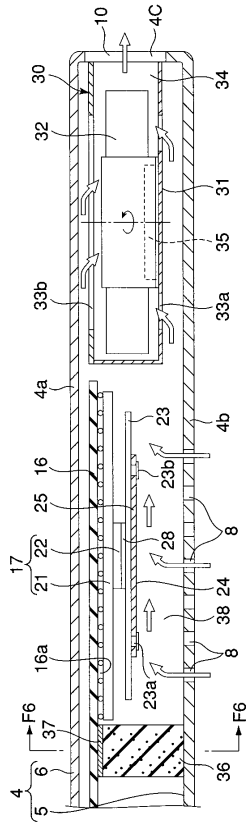
図 4





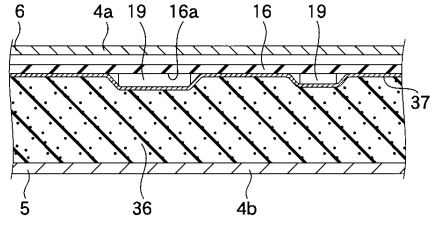
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



## フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 草本 丈治

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内

(72)発明者 中島 雄二

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

審査官 小林 正明

(56)参考文献 特開2001-142574(JP,A)

特開2000-323878(JP,A)

特開2004-235258(JP,A)

特開2000-223876(JP,A)

特開2001-075677(JP,A)

特開2002-009214(JP,A)

特開平08-263162(JP,A)

特開平11-194859(JP,A)

特開2003-46046(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/20

H05K 7/20

H01L 23/34