

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4588672号
(P4588672)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 7/20 H

G06F 1/20 (2006.01)

G06F 1/00 360C

G06F 1/00 360B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-201126 (P2006-201126)
 (22) 出願日 平成18年7月24日(2006.7.24)
 (62) 分割の表示 特願2001-281683 (P2001-281683)
 の分割
 原出願日 平成13年9月17日(2001.9.17)
 (65) 公開番号 特開2006-344987 (P2006-344987A)
 (43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)
 審査請求日 平成20年9月17日(2008.9.17)

(73) 特許権者 000005223
 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 100105094
 弁理士 山▲崎▼ 薫
 (72) 発明者 田中 敦子
 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
 (72) 発明者 大西 益生
 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
 審査官 川内野 真介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置付きプリント基板ユニットおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント基板と、前記プリント基板の表面に交差する回転中心回りで回転するファンと、前記ファンの周囲で前記プリント基板の表面から立ち上がるファンケース用壁体と、立ち上がった前記ファンケース用壁体の先端に接続されて、前記プリント基板の表面に平行な基準面に沿って広がる天井壁と、前記天井壁に形成される吸気口と、前記ファンケース用壁体で区画される排気口と、前記プリント基板上に実装される電子部品と、前記ファンケース用壁体の内側で前記プリント基板の表面に沿って延び、前記電子部品に接続される導電配線パターンとを備えることを特徴とする冷却装置付きプリント基板ユニット。

【請求項2】

請求項1に記載の冷却装置付きプリント基板ユニットにおいて、前記電子部品は前記ファンケース用壁体の外側で前記プリント基板上に実装されることを特徴とする冷却装置付きプリント基板ユニット。

【請求項3】

請求項1または2に記載の冷却装置付きプリント基板ユニットにおいて、前記プリント基板に取り付けられて、前記導電配線パターンに接続される放熱フィンをさらに備えることを特徴とする冷却装置付きプリント基板ユニット。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の冷却装置付きプリント基板ユニットを備えることを特徴とする電子機器。

10

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電子機器において、前記冷却装置付きプリント基板ユニットが組み込まれた機器本体と、前記機器本体に揺動自在に連結されたディスプレイ用筐体とを備え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、例えば携帯情報端末（PDA）やノートブックパーソナルコンピュータといった電子機器に組み込まれる冷却装置付きプリント基板ユニットに関し、特に、プリント基板と、プリント基板の表面で交差する回転中心回りで回転するファンと、ファンを収容するファンケースとを備えるプリント基板ユニットに関する。

10

【背景技術】

【0002】

例えば特開 2000-77877 号公報に開示されるように、いわゆるファンユニットは、回転軸回りで回転するファンを収容するファンケースを備える。ファンが回転すると、回転中心から遠心方向に空気は吹き飛ばされる。吹き飛ばされた空気はファンケース内に案内されて排気口まで導かれる。こうして排気口から空気が排出される一方で、ファンケース内には吸気口から周囲の空気を取り込まれる。こうした吸気口はプリント基板の表面に向き合わせられる。ファンケース内に空気が吸引されると、プリント基板の表面に沿って気流は生み出される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、プリント基板の表面には多数の電子部品が搭載される。電子部品の出っ張りは滑らかな空気の流れを阻害する。こうした気流の乱れはファンの吸気を妨げる。吸気量は減少する。ファンの冷却効率は低下する。プリント基板ユニットの薄型化が進むほど、ファンケースとプリント基板の表面との間隔は狭められる。ファンの冷却効率は一層低下してしまう。

【0004】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、電子機器の薄型化に大いに貢献することができる冷却装置付きプリント基板ユニットを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、第 1 発明によれば、プリント基板と、プリント基板の表面に交差する回転中心回りで回転するファンと、ファンの周囲でプリント基板の表面から立ち上がるファンケース用壁体と、ファンケース用壁体で区画される排気口とを備えることを特徴とする冷却装置付きプリント基板ユニットが提供される。

【0006】

プリント基板およびファンケース用壁体は、協働で、ファンを収容する空間を区画することができる。ファンが回転すると、空間内には空気の移動すなわち気流が引き起こされる。プリント基板およびファンケース用壁体は排気口まで気流を誘導する。このようにプリント基板は冷却装置の一部を担う。

40

【0007】

特に、こういったプリント基板ユニットでは、空間内で高速な気流が生成されることができる。こういった気流は効率的にプリント基板から熱を奪うことができる。プリント基板の放熱は促進される。一般に、プリント基板の表面には金属製の導電配線パターンが張り巡らされる。こういった導電配線パターンは、プリント基板の材質に比べて優れた熱伝導特性を備えることが多い。導電配線パターンはプリント基板の放熱に大いに貢献することができる。特に、導電配線パターンがファンケース用壁体の内側で広がれば、プリント基板の放熱は大いに促進されることができる。

50

【 0 0 0 8 】

冷却装置付きプリント基板ユニットは、ファンケース用壁体の上端に接続されて、プリント基板の表面に平行な基準面に沿って広がる天井壁と、この天井壁に形成される吸気口とをさらに備えてもよい。

【 0 0 0 9 】

一般に、プリント基板の表面には多数の電子部品が搭載される。プリント基板の表面から電子部品は出っ張る。こういった電子部品の出っ張りは滑らかな空気の流れを阻害すると考えられる。プリント基板の表面から所定の高さで吸気口が開口すれば、電子部品の出っ張りにも拘わらず、比較的に良好な空気の流れは形成されることができる。吸気口にスムーズに空気は流れ込むことができる。多量の空気が注入される結果、冷却装置の冷却効率は高められることができる。

10

【 0 0 1 0 】

例えばこういった冷却装置付きプリント基板ユニットが電子機器に組み込まれると、吸気口は電子機器の筐体の内面に向き合わせられることができる。吸気口からファンケース用壁体の内側に向かって空気が吸入されると、筐体の内面に沿って気流は生み出される。一般に、筐体の内面はプリント基板の表面に比べて滑らかな平坦面に形成される。空気の流れを阻害する障害物はほとんど存在しない。筐体の内面に沿って滑らかな気流は生成される。こうして吸気口には滑らかに空気が流れ込むことから、吸気口と筐体の内面との間隔が狭められても、十分な冷却効率は確保されることができる。電子機器の薄型化は確実に実現されることができる。

20

【 0 0 1 1 】

こういった冷却装置付きプリント基板ユニットは、ファンケース用壁体の内側でプリント基板に穿たれる吸気口をさらに備えてもよい。こうした吸気口によれば、プリント基板の表側だけでなく裏側からもファンに向かって空気が流れ込むことができる。プリント基板およびファンケース用壁体で区画される空間に大量の空気は取り込まれることができる。こうして大量の吸気量が確保される結果、冷却装置の冷却効率は一層高められることができる。しかも、プリント基板の表側および裏側は同時に冷却されることができる。ただし、冷却装置付きプリント基板ユニットでは、天井壁に区画される吸気口に代えて、プリント基板側の吸気口のみが確保されてもよい。こういった構成は電子機器の一層の薄型化に寄与することができる。

30

【 0 0 1 2 】

その他、冷却装置付きプリント基板ユニットは、前記プリント基板上に実装される電子部品と、前記ファンケース用壁体の内側でプリント基板の表面に沿って延び、電子部品に接続される導電配線パターンとをさらに備えてもよい。こういった冷却装置付きプリント基板ユニットでは、前述のファンの働きで導電配線パターンから効率的に放熱は実現される。プリント基板の放熱は促進される。しかも、導電配線パターンには、電子部品から効率的に熱が伝達されることから、電子部品は効率的に冷却されることができる。

【 0 0 1 3 】

導電配線パターンには、プリント基板に取り付けられる放熱フィンが接続されてもよい。放熱フィンは、導電配線パターンからの放熱を一層促進することができる。こういった放熱フィンは、前述の排気口内に配置されてもよく、前述の排気口に向き合わせられてもよい。

40

【 0 0 1 4 】

プリント基板の表面には、ファンケース用壁体の内側で電子部品が実装されてもよい。前述のようにファンケース用壁体の内側では羽根の働きで高速な気流は生成されることができる。したがって、電子部品は効率的に冷却されることができる。こういった電子部品は例えば前述の排気口内に配置されればよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

以上のように本発明によれば、冷却装置付きプリント基板ユニットは電子機器の薄型化

50

に大いに貢献することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0017】

図1は電子機器の一具体例すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）11の外観を示す。このノートパソコン11は、薄型の機器本体12と、この機器本体12に揺動自在に連結されるディスプレイ用筐体13とを備える。機器本体12の表面には、キーボード14やポインティングデバイス15といった入力装置が組み込まれる。使用者は、キーボード14やポインティングデバイス15を利用してノートパソコン11の動作を操作することができる。

10

【0018】

ディスプレイ用筐体13には例えばLCD（液晶ディスプレイ）パネルモジュール16が組み込まれる。LCDパネルモジュール16の表示画面は、ディスプレイ用筐体13に区画される窓孔17に臨む。使用者は、例えばLCDパネルモジュール16の表示画面に現れるテキストやグラフィックスに基づきノートパソコン11の動作を確認することができる。ディスプレイ用筐体13は、機器本体12に対する揺動を通じて機器本体12に重ね合わせられることができる。

【0019】

図2に示されるように、機器本体12にはプリント基板ユニット18が組み込まれる。プリント基板ユニット18は、プリント基板19と、このプリント基板19の表側表面に実装される中央演算処理ユニット（CPU）パッケージ21とを備える。CPUパッケージ21は、例えば小型のセラミック製基板22と、この基板22上に搭載されるCPUチップ23とを備えればよい。プリント基板19の表側表面には、CPUパッケージ21だけでなく様々な電子部品24a、24bが実装される。CPUパッケージ21とその他の電子部品24a、24b...との間や電子部品24a、24b...同士の間には、プリント基板19の表側表面に張り巡らされる導電配線パターン（図示されず）の働きで電氣的接続が確立される。

20

【0020】

プリント基板ユニット18には、例えば機器本体12に着脱自在に組み込まれる蓄電池25やハードディスク駆動装置（HDD）26が接続される。蓄電池25は、例えばAC電源すなわち商用電源に代わってプリント基板ユニット18に向けて電力を供給することができる。ハードディスク駆動装置26には、CPUチップ23で処理されるアプリケーションプログラムや、アプリケーションプログラムの実行にあたって利用される様々なデータが格納される。

30

【0021】

CPUパッケージ21には本発明の第1実施形態に係る冷却装置27が接続される。この冷却装置27は、CPUチップ23の上面に重ね合わせられる伝熱板28を備える。この伝熱板28には、例えばヒートパイプ29といった熱伝導部材の一端が接続される。ヒートパイプ29の他端は、プリント基板19に取り付けられる放熱フィン31に接続される。CPUチップ23の熱は、伝熱板28およびヒートパイプ29を経て放熱フィン31まで伝達される。放熱フィン31は、プリント基板19に形成される切り欠き32からプリント基板19の裏側に突き出る。

40

【0022】

図3に示されるように、プリント基板19の裏側表面には、RAMといったメモリモジュール35やPCカードスロット36、LAN（ローカルエリアネットワーク）モジュール37といった電子部品が実装される。このように、プリント基板19の裏側には、プリント基板19の表側に比べて比較的背の高い電子部品が実装される。

【0023】

冷却装置27には、図3に示されるように、プリント基板19の裏側表面に取り付けら

50

れるファンユニット 38 がさらに組み込まれる。このファンユニット 38 は、プリント基板 19 の裏側表面に固定されるファンケース 39 を備える。ファンケース 39 には、プリント基板 19 の裏側表面に平行な基準面に沿って広がる天井壁 41 が区画される。天井壁 41 には、ファンケース 39 内の空間とファンケース 39 外の空間とを相互に接続する吸気口 42 が区画される。

【0024】

図 4 を併せて参照すると明らかなように、ファンケース 39 内には、プリント基板 19 の裏側表面に直交する回転中心 C R 回りで回転する回転体 43 が収容される。回転体 43 の周囲には、回転体 43 から放射状に広がる複数枚の羽根 44 が一体に形成される。羽根 44 は回転体 43 の周囲に例えば等間隔に配置されればよい。各羽根 44 は、回転中心 C R を含む垂直面 V P に対して所定の傾斜角 α で交差する平面に沿って広がる。回転体 43 が回転すると、羽根 44 は、回転中心 C R から遠心方向に空気を送り出すことができる。こうして回転体 43 および羽根 44 はいわゆるファンを構成する。

【0025】

ファンケース 39 には、図 4 から明らかなように、羽根 44 の周囲でプリント基板 19 の裏側表面から立ち上がるファンケース用壁体 45 が区画される。ファンケース用壁体 45 の内面は羽根 44 の外端に向き合わせられる。ファンケース用壁体 45 の切れ目で排気口 46 は区画される。排気口 46 は前述の放熱フィン 31 に向き合わせられる。ファンケース用壁体 45 の内側ではプリント基板 19 に吸気口 47 が穿たれる。この吸気口 47 は、前述の吸気口 42 と同様に、ファンケース 39 内の空間とファンケース 39 外の空間とを相互に接続する。プリント基板 19 はファンケース 39 の一部を構成する。

【0026】

図 5 から明らかなように、ファンユニット 38 の回転体 43 は、プリント基板 19 の裏側表面に直交する垂直方向に沿って延びる回転軸 51 に装着される。回転軸 51 は、ファンケース 39 の天井壁 41 に固定される軸受け 52 に支持される。回転体 43 と軸受け 52 との間には薄型電動モータ 53 が組み込まれる。電動モータ 53 は、例えば回転体 43 に取り付けられる永久磁石 54 と、軸受け 52 側に取り付けられて永久磁石 54 に向き合わせられるコイル 55 とで構成されればよい。こういった電動モータ 53 の動作は、制御基板 56 に実装される制御回路の働きで制御されることができる。

【0027】

いま、電動モータ 53 に電力が供給されると、回転中心 C R 回りで回転体 43 は回転する。羽根 44 は回転中心 C R から遠心方向に空気を送り出す。送り出された空気はファンケース用壁体 45 の働きで排気口 46 まで誘導される。こうして排気口 46 から空気は吐き出される。

【0028】

機器本体 12 の筐体 57 には、ファンユニット 38 の排気口 46 に向き合わせられる開口 58 が形成される。排気口 46 から吐き出された空気は、放熱フィン 31 から熱を奪った後に、開口 58 から機器本体 12 の外部に逃される。こうして放熱フィン 31 の放熱は効率的に促進される。

【0029】

プリント基板 19、ファンケース用壁体 45 および天井壁 41 で囲まれる内部空間では羽根 44 の回転に基づき高速な気流が生成される。こういった気流は効率的にプリント基板 19 の表面から熱を奪うことができる。プリント基板 19 の放熱は促進される。一般に、プリント基板 19 の表面には金属製の導電配線パターンが張り巡らされる。こういった導電配線パターンは、プリント基板 19 の材質に比べて優れた熱伝導特性を備えることから、プリント基板 19 の放熱に貢献することができる。特に、導電配線パターンがファンケース用壁体 45 の内側で広がれば、プリント基板 19 の放熱は大いに促進されることができる。

【0030】

こうして排気口 46 から空気が排出される一方で、ファンケース 39 内には吸気口 42

10

20

30

40

50

から周囲の空気は取り込まれる。ここで、天井壁 4 1 に形成された吸気口 4 2 は機器本体 1 2 の筐体 5 7 内面に向き合わせられることから、吸気口 4 2 からファンケース 3 9 内に空気が吸引されると、機器本体 1 2 の筐体 5 7 内面に沿って気流 6 1 は生み出される。一般に、プリント基板 1 9 の裏側表面には多数の電子部品が実装される。プリント基板 1 9 の裏側表面から電子部品は出っ張る。こういった電子部品の出っ張りは滑らかな空気の流れを阻害すると考えられる。その一方で、機器本体 1 2 の筐体 5 7 内面はプリント基板 1 9 の表面に比べて滑らかな平坦面に形成される。空気の流れを阻害する障害物はほとんど存在しない。機器本体 1 2 の筐体 5 7 内面に沿って滑らかな気流 6 1 は生成される。吸気口 4 2 にスムーズに空気は流れ込むことができる。多量の空気が注入される結果、ファンユニット 3 8 の冷却効率は高められることができる。こうして吸気口 4 2 には滑らかに空気が流れ込むことから、ファンケース 3 9 の天井壁 4 1 と筐体 5 7 内面との間隔が狭められても、十分な冷却効率は確保されることができる。

10

【 0 0 3 1 】

同時に、ファンユニット 3 8 では、プリント基板 1 9 に穿たれた吸気口 4 7 から空気は取り込まれることができる。こうして、ファンユニット 3 8 には、プリント基板 1 9 の裏側だけでなく表側からも空気が流れ込むことができる。大量の吸気量が確保される結果、ファンユニット 3 8 の冷却効率は一層高められることができる。しかも、ファンユニット 3 8 はプリント基板 1 9 の裏側に配置されるにも拘わらず、プリント基板 1 9 の表側は比較的の高い効率で冷却されることができる。

20

【 0 0 3 2 】

こうしてプリント基板 1 9 に吸気口 4 7 が確保される場合には、例えば図 6 に示されるように、ファンケース 3 9 の天井壁 4 1 は完全に筐体 5 7 内面に重ね合わせられてもよい。こうして吸気口 4 2 が閉鎖されても、ファンケース 3 9 内には吸気口 4 7 から十分な空気の供給は確保されることができる。したがって、ファンユニット 3 8 では十分な冷却効率は維持されることができる。こういった構成によれば、機器本体 1 2 の一層の薄型化は実現されることができる。

【 0 0 3 3 】

図 7 は本発明の第 2 実施形態に係る冷却装置 6 2 を示す。この冷却装置 6 2 は、プリント基板 1 9 の表側表面に沿って電力消費回路すなわち CPU パッケージ 2 1 から延びる導電配線パターン 6 3 と、プリント基板 1 9 の表側表面に実装されて、導電配線パターン 6 3 に接続される放熱フィン 6 4 とを備える。放熱フィン 6 4 は、例えばプリント基板 1 9 上で導電配線パターン 6 3 にはんだ付けされればよい。こういった導電配線パターン 6 3 は CPU パッケージ 2 1 の接地用配線として利用されればよい。図中、前述の第 1 実施形態の構成と均等な作用や機能を発揮する構成には同一の参照符号が付される。

30

【 0 0 3 4 】

この冷却装置 6 2 では、プリント基板 1 9 の表側表面にファンユニット 3 8 a が取り付けられる。このファンユニット 3 8 a は前述の第 1 実施形態に係るファンユニット 3 8 と同様な構成を備えればよい。放熱フィン 6 4 は例えばファンユニット 3 8 a の排気口 4 6 内に配置されればよい。しかも、ファンケース用壁体 4 6 の内側には、CPU パッケージ 2 1 から放熱フィン 6 4 に至る導電配線パターン 6 3 が張り巡らされる。

40

【 0 0 3 5 】

こういった冷却装置 6 2 によれば、前述と同様に、ファンユニット 3 8 a のファンケース 3 9 内で引き起こされる高速な気流の働きでプリント基板 1 9 の放熱は実現される。導電配線パターン 6 3 はプリント基板 1 9 の放熱を大いに促進する。しかも、導電配線パターン 6 3 には CPU パッケージ 2 1 から効率的に熱が伝達されることから、CPU パッケージ 2 1 は効率的に冷却されることができる。

【 0 0 3 6 】

排気口 4 6 から吐き出された空気は放熱フィン 6 4 から熱を奪い取る。こうして熱を奪い取った空気は、前述と同様に、筐体 5 7 の開口 5 8 から機器本体 1 2 の外部に逃される。こうして放熱フィン 6 4 では効率的な放熱は実現される。その他、こういった放熱フィ

50

ン 6 4 には、電子部品 2 4 a、2 4 b ... といった他の電力消費回路から接地用の導電配線パターンが接続されてもよい。

【 0 0 3 7 】

図 8 は本発明の第 3 実施形態に係る冷却装置を示す。この冷却装置 6 6 は前述と同様なファンユニット 3 8 を備える。このファンユニット 3 8 では、ファンケース用壁体 4 5 の内側でプリント基板 1 9 の表側表面に電子部品 6 7 が実装される。電子部品 6 7 は例えばファンユニット 3 8 の排気口 4 6 内に配置されればよい。こういった冷却装置 6 6 によれば、前述と同様に、ファンユニット 3 8 のファンケース 3 9 内で引き起こされる高速な気流の働きで電子部品 6 7 の放熱は実現されることが出来る。図中、前述の第 1 実施形態の構成と均等な作用や機能を発揮する構成には同一の参照符号が付される。

10

【 0 0 3 8 】

なお、以上のような冷却装置 2 7、6 2、6 6 付きプリント基板ユニット 1 8 は、前述のノートパソコン 1 1 や携帯情報端末 (P D A) といった携帯型の電子機器のほか、据え置き型の電子機器に組み込まれてもよい。前述のファンユニット 3 8、3 8 a では、回転軸 5 1 の軸受け 5 2 は直接にプリント基板 1 9 に固定されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 9 】

【図 1】電子機器の一具体例に係るノートブックパーソナルコンピュータの外観を概略的に示す斜視図である。

【図 2】機器本体の内部構造およびプリント基板ユニットの表側表面を概略的に示す平面図である。

20

【図 3】プリント基板ユニットの裏側表面を概略的に示す拡大平面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る冷却装置の主要部を概略的に示すプリント基板の拡大平面図である。

【図 5】図 2 の 5 - 5 線に沿った拡大部分断面図である。

【図 6】図 5 に対応し、冷却装置の一変形例を概略的に示す拡大部分断面図である。

【図 7】図 4 に対応し、本発明の第 2 実施形態に係る冷却装置の構成を概略的に示すプリント基板の拡大平面図である。

【図 8】図 4 に対応し、本発明の第 3 実施形態に係る冷却装置の構成を概略的に示すプリント基板の拡大平面図である。

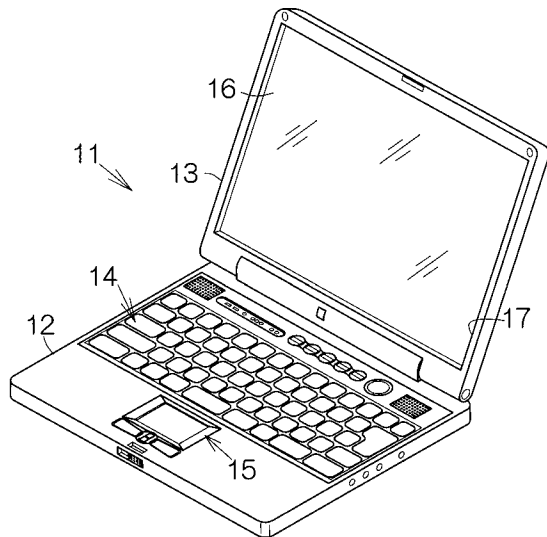
30

【符号の説明】

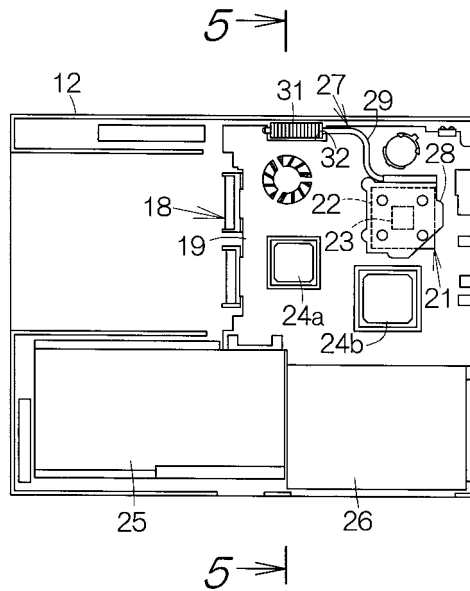
【 0 0 4 0 】

1 1 電子機器としてのノートブックパーソナルコンピュータ、1 8 冷却装置付きプリント基板ユニット、1 9 プリント基板、2 1 電子部品および電力消費回路としての C P U (中央演算処理ユニット) パッケージ、2 7 冷却装置、4 1 天井壁、4 2 吸気口、4 3 ファンを構成する回転体、4 4 ファンを構成する羽根、4 5 ファンケース用壁体、4 7 吸気口、6 2 冷却装置、6 3 導電配線パターン、6 4 放熱フィン、6 6 冷却装置、6 7 電子部品、C R 回転中心。

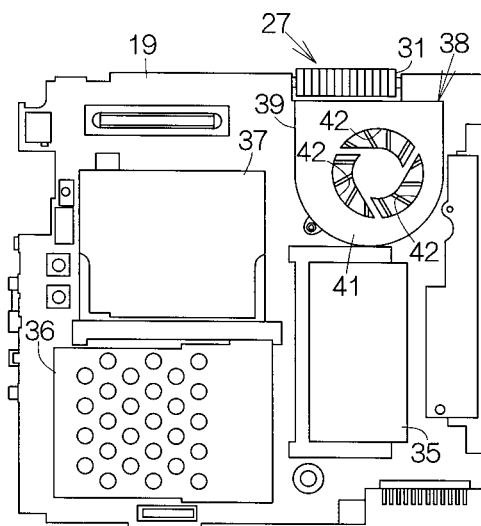
【図 1】



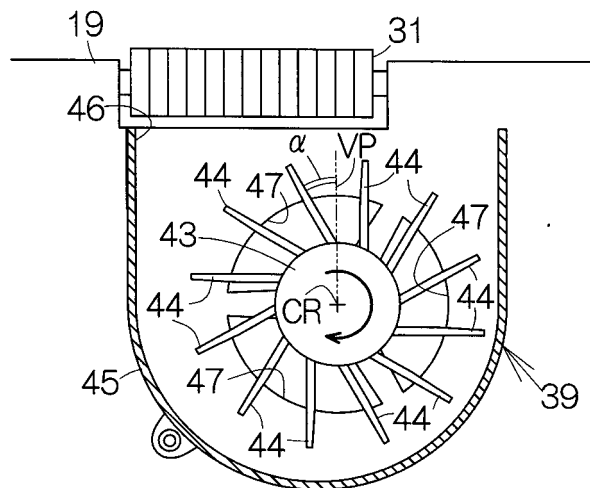
【図 2】



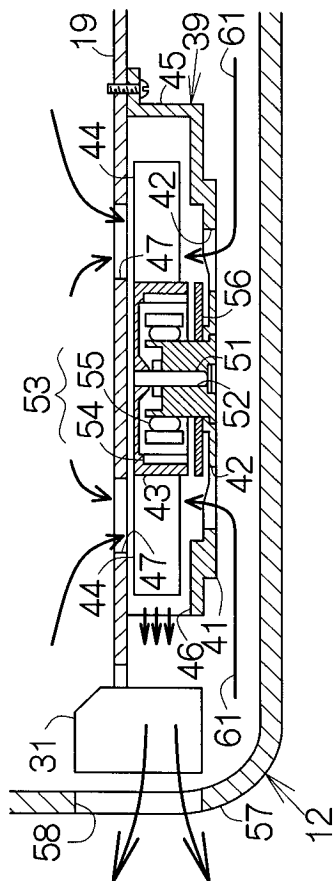
【図 3】



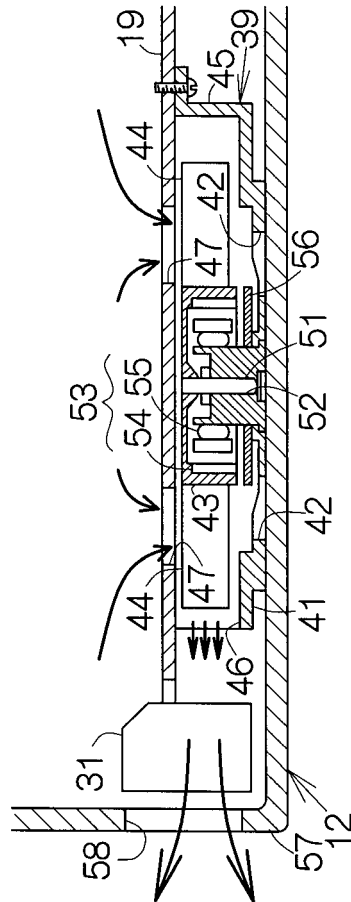
【図 4】



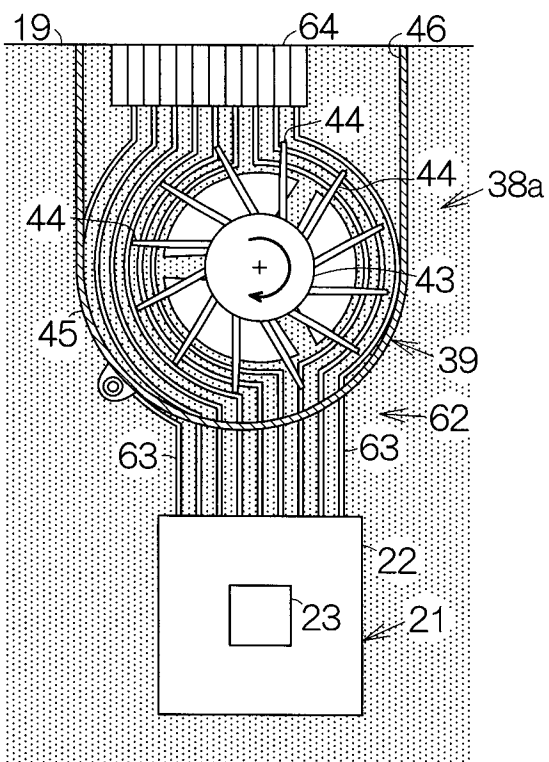
【図 5】



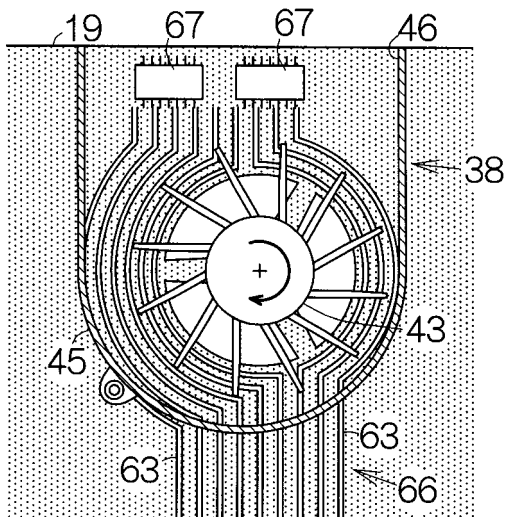
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-283089(JP,A)
特開2001-015969(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20

G06F 1/20

H01L 23/34 - 23/473