

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3911525号

(P3911525)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int. Cl.		F I			
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	H
G06F	1/20	(2006.01)	H05K	7/20	R
H05K	1/02	(2006.01)	G06F	1/00	360C
			H05K	1/02	C

請求項の数 16 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-289348 (P2003-289348)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成15年8月7日(2003.8.7)		富士通株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-97564 (P2000-97564) の分割		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
原出願日	平成12年3月31日(2000.3.31)	(74) 代理人	100110412
(65) 公開番号	特開2004-40125 (P2004-40125A)		弁理士 藤元 亮輔
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)	(72) 発明者	井上 康一
審査請求日	平成15年8月11日(2003.8.11)		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	内田 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱機構及び当該放熱機構を有する電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱性部品が一面及びその裏面に実装され、前記一面と前記裏面を貫通する貫通孔を有する基板と、

回転軸線を前記基板の一面に対して垂直に配向する冷却ファンとを有し、

前記冷却ファンは前記基板の一面から吸気を行うと共に、前記貫通孔を通じて前記基板の裏面から吸気を行う放熱機構。

【請求項2】

前記発熱性部品は少なくとも1つはプロセッサであり、前記基板はマザーボードであり、前記冷却ファンは前記マザーボードの前記プロセッサが配置される面と同一面側に設けられることを特徴とする請求項1記載の放熱機構。

【請求項3】

前記放熱機構はヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却することを特徴とする請求項1記載の放熱機構。

【請求項4】

前記放熱機構はヒートシンクを有し、前記ヒートパイプと前記ヒートシンクは熱的に接続されていることを特徴とする請求項3記載の放熱機構。

【請求項5】

前記放熱機構はヒートシンクを有し、前記ヒートシンクは前記冷却ファンによる排気を冷却することを特徴とする請求項1記載の放熱機構。

【請求項 6】

前記放熱機構は前記冷却ファンを収納する高熱導電性材料からなる筐体を有することを特徴とする請求項 1 記載の放熱機構。

【請求項 7】

前記筐体は、前記貫通孔と連通する吸気口を有することを特徴とする請求項 6 記載の放熱機構。

【請求項 8】

前記放熱機構はヒートシンクを有し、前記ヒートシンクは前記筐体に収納され、前記冷却ファンの排気方向側に位置することを特徴とする請求項 6 記載の放熱機構。

【請求項 9】

第 1 及び第 2 の面と、当該第 1 及び第 2 の面を貫通する貫通孔とを有する基板と、
当該基板の前記第 1 及び第 2 の面に実装される発熱性部品と、
回転軸線を前記第 1 の面に垂直に配向して前記第 1 の面から吸気すると共に、前記貫通孔を介して前記第 2 の面から吸気する冷却ファンと、
前記基板と前記冷却ファンを収納する筐体とを有する電子機器。

【請求項 10】

前記発熱性部品の少なくとも 1 つはプロセッサであり、前記基板はマザーボードであり、
前記冷却ファンは前記マザーボードの前記プロセッサが配置される面と同一面側に設けられることを特徴とする請求項 9 記載の電子機器。

【請求項 11】

前記電子機器は、ヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却することを特徴とする請求項 9 記載の電子機器。

【請求項 12】

前記電子機器は、ヒートシンクを有し、前記ヒートパイプと前記ヒートシンクは熱的に接続されていることを特徴とする請求項 11 記載の電子機器。

【請求項 13】

前記電子機器は、ヒートシンクを有し、前記ヒートシンクは前記冷却ファンによる排気を冷却することを特徴とする請求項 9 記載の電子機器。

【請求項 14】

前記冷却ファンを収納する高熱導電性材料からなる筐体を有することを特徴とする請求項 9 記載の電子機器。

【請求項 15】

前記筐体は、前記貫通孔と連通する吸気口を有することを特徴とする請求項 14 記載の電子機器。

【請求項 16】

前記電子機器は、ヒートシンクを有し、前記ヒートシンクは前記筐体に収納され、前記冷却ファンの排気方向側に位置することを特徴とする請求項 14 記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に放熱機構に係り、特に、電子機器に搭載された発熱性回路素子（発熱素子）から発生する熱を放出する冷却ファンを有する放熱機構に関する。本発明は、例えば、ノート型パーソナルコンピュータ（PC）のマザーボードに実装される各種回路素子の冷却ファンの取付方法に好適である。

【背景技術】

【0002】

ノート型 PC のマザーボード（又はメインボード）は、CPU ソケットや様々なメモリ（ソケット）、チップセット、拡張スロット及び BIOS ROM などの回路素子を実装し、PC の性能や機能を直接的に左右する。

【0003】

10

20

30

40

50

近年のノート型 P C は、マザーボードに搭載される各種回路素子の高速化と高機能化に伴って、発熱素子の数が増加すると共にかかる回路素子からの発熱量が増加する傾向にある。そこで、マザーボードに直接に又はソケット等を介して実装される発熱素子及びその他の回路素子を熱的に保護するためにマザーボードにはヒートシンクと呼ばれる冷却装置が設けられている。

【0004】

ヒートシンクは典型的に多数の高伝熱性材料からなる冷却（又は放熱）フィンを有し、自然空冷によって発熱素子を冷却する。しかし、近年の発熱素子の発熱量は自然空冷では対応できなくなる傾向にある。そこで、ヒートシンクの冷却効果を高めるために冷却ファンを更に有するファン付ヒートシンクが提案されている。ファン付ヒートシンクはファンが発生する空気流によってヒートシンクを強制的に冷却する。従来のファン付ヒートシンクは、C P Uからの発熱量が最も大きいために、典型的に、マザーボードのC P Uの上部に設けられていた。

10

【0005】

冷却ファンは、マザーボードの一面に対して垂直に配向する横型と、平行に配向する縦型とに分類することができる。しかし、ある程度の厚さを必要とする縦型よりも横型の方が薄型化（ロープロファイル化）が要請されている近年のノート型 P C に適している。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

しかし、マザーボードのヒートシンク設置面の裏面にも発熱素子は設置される。従来はこれらの発熱量は無視できる程度であったが、近年の高速化及び高機能化から発熱量は無視できなくなり、当該発熱素子及びその他の回路素子の熱破壊、熱劣化及び誤動作、マザーボードを収納する筐体の熱変形や低温火傷等の影響も大きくなってきた。このため、近年ではマザーボードの両面（表裏面）を冷却する必要が生じてきた。

【0007】

これに対して、両面に冷却ファンを設けることが考えられるが、かかる方法は、製造コストの増加、冷却ファンを駆動するための電力消費の増加、及び、冷却ファンの駆動に伴う雑音の増大を伴う。

【0008】

30

そこで、マザーボードの両面を一の冷却ファンにより冷却する放熱機構が公開実用新案公報平成6年第13364号によって提案されている。かかる放熱機構10は、図7に示すように、外枠1、冷却ファン2、固定舌片3、コネクタ4、マザーボード5及びコネクタ6を有する。ここで、図7は、従来の放熱機構10の概略斜視図である。外枠1は、その両側に設けられた固定部品3及び図示しないネジを介してマザーボード5に設けられた貫通孔に固定される。この結果、コネクタ4及び6が電氣的に接続し、冷却ファン2はマザーボード5と電氣的に接続する。

【0009】

図7に示す冷却ファン2は、外枠1をマザーボード5に埋め込むため、マザーボード5の両面を同時に冷却することができる。また、外枠1に付けられた固定部品3の取付位置を任意の個所に上下移動すれば、外枠1のマザーボード5に対する取付高さが増えるため、より発熱量の多い面を効果的に冷却することもできる。

40

【0010】

しかし、冷却ファン2は縦型であるため、上述したように、ロープロファイルなノート型 P C には不向きである。このため、マザーボードの両面を効率よく冷却することができ、かつ、ノート型 P C の薄型化を妨げない放熱機構が要請されていた。

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明は、このような従来の課題を解決する新規かつ有用な放熱機構及びかかる放熱機構を有する電子機器を提供することを本発明の概括的目的とする。

50

【0012】

より特定のには、本発明は、発熱素子及びその他の電子部品の熱破壊、熱劣化及び誤動作やそれらを収納する筐体の熱変形及び低温火傷を防止しつつ、プリント基板を有する電子機器の薄型化を妨げない放熱機構及びかかる放熱機構を有する電子機器を提供することを例示的目的とする。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の例示的一態様としての放熱機構は、発熱性部品を実装するための基板であり、貫通孔を有する基板と、前記基板の一面に対して垂直に配向する冷却ファンとを有し、前記冷却ファンは前記一面の放熱が可能であり、前記貫通孔は、前記冷却ファンに当該貫通孔を通じて前記一面の裏面の放熱を可能とする。かかる放熱機構は横型冷却ファンを有するため、縦型冷却ファンを使用する場合よりも当該プリント基板を収納する電子機器の筐体の薄型化を妨げない。冷却ファンはそれが設置されている面の放熱には貫通孔を使用しない。また、貫通孔は冷却ファンに裏面の冷却を可能にする寸法を有する。この結果、一の冷却ファンにより裏面の放熱も簡易に行うことができる。冷却ファンは典型的には基板に設けられるが、基板を収納する筐体側に設けられてもよい。

10

【0014】

前記放熱機構はヒートシンクを有し、前記冷却ファンは前記ヒートシンクに設けられてもよい。この場合、ファン付ヒートシンクは冷却機能を高めると共に冷却フィンと冷却ファンとが同一平面上にあるので放熱機構の薄型化に寄与する。また、前記発熱性部品は、例えば、プロセッサであり、前記基板は、例えば、マザーボードであり、前記冷却ファンは、例えば、前記マザーボードの前記プロセッサと同一面側に設けられる。プロセッサはCPUを包括し得る概念である。かかる場合には、放熱機構は従来から通常設けられるCPU用のファン付ヒートシンクの冷却ファンを本発明の放熱機構の冷却ファンにそのまま利用することができ、多機能化を図ることができる。

20

【0015】

前記放熱機構はヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却してもよい。また、前記ヒートパイプと前記ヒートシンクは熱的に接続されている。前記ヒートパイプは、前記貫通孔を通じて、前記一面と前記一面の裏面間に配置されていてもよい。この場合、放熱機構は前記ヒートパイプを特定の発熱源（発熱性部材）と連結すれば、その部分を効率的又は集中的に冷却することができる。

30

【0016】

前記冷却ファンは、前記貫通孔と連通する吸気口を有することができる。かかる場合には、冷却ファンは吸気口及び貫通孔を介して裏面の放熱を行うことができる。なお、前記吸気口は前記冷却ファンを収納する筐体を貫通してもよい。

【0017】

本発明の例示的一態様としての電子機器は、第1及び第2の面と、当該第1及び第2の面を貫通する貫通孔とを有する基板と、当該基板の前記第1及び第2の面に実装される発熱性部品と、前記第1の面に垂直に配向して前記第1の面を放熱すると共に、前記貫通孔を介して前記第2の面を放熱する冷却ファンと、前記基板と前記冷却ファンを収納する筐体とを有する。かかる電子機器は上述の放熱機構を有するために筐体の薄型化を維持しつつ基板の両面を効率的に冷却することができる。かかる電子機器は、ノート型PC、ワードプロセッサ、パーソナル・デジタル・アシスタント（PDA）その他の携帯型電子機器（携帯型ゲーム装置、各種ドライブなど）に好適である。

40

【0018】

前記電子機器は多数の冷却フィンと有するヒートシンクを更に有し、前記冷却ファンと前記ヒートシンクはファン付ヒートシンクを構成し、前記冷却ファンと前記冷却フィンは同一平面上に配置されてもよい。この場合、ファン付ヒートシンクは冷却機能を高めると共に冷却フィンと冷却ファンとが同一平面上にあるのでファン付ヒートシンク自体の薄型化に寄与する。また、前記発熱性部品は、例えば、プロセッサであり、前記基板は、例え

50

ば、マザーボードであり、前記冷却ファンは、例えば、前記マザーボードの前記プロセッサと同一面側に設けられる。プロセッサはCPUを包括し得る概念である。かかる場合には、前記電子機器はノート型PCであれば放熱効果の高いロープロファイルのノート型PCを提供することができる。また、電子機器は従来から通常ノート型PCに設けられるCPU用のファン付ヒートシンクの冷却ファンを本発明の電子機器の冷却ファンにそのまま利用することができ、多機能化を図ることができる。

【0019】

前記電子機器はヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却してもよい。この場合、電子機器は前記ヒートパイプを特定の発熱源（発熱性部材）と連結すれば、その部分を効率的又は集中的に冷却することができる。

10

【0020】

前記冷却ファンは、前記貫通孔と連通する吸気口を有することができる。かかる場合には、冷却ファンは吸気口及び貫通孔を介して裏面の放熱を行うことができる。なお、前記吸気口は前記冷却ファンを収納する筐体を貫通してもよい。

【0021】

本発明の他の目的と更なる特徴は、以下、添付図面を参照して説明される実施例において明らかになるであろう。

【発明の効果】

【0022】

本発明の放熱機構及び電子機器によれば、横型冷却ファンが縦型冷却ファンを使用する場合よりもプリント基板を収納する電子機器の筐体の薄型化を妨げない。また、一の冷却ファンにより裏面の放熱も簡易に行うことができ、プリント基板上の回路素子の熱破壊、熱劣化及び誤動作を防止することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図1乃至図4を参照して、本発明の例示的一態様としての放熱機構100を説明する。本発明の放熱機構は少なくとも横型冷却ファンを含むが、本実施例はファン付ヒートシンク110の冷却ファン130を利用している。本実施例の放熱機構100は、ファン付ヒートシンク110と貫通孔166を有するマザーボード160によって構成される。ここで、図1は、本発明の例示的一態様としての放熱機構100の分解斜視図である。また、図2は、放熱機構100のマザーボード160の裏面を示す斜視図である。図3は、図1に示すファン付ヒートシンク110を示す概略拡大斜視図である。図4は、図3のファン付ヒートシンク110の内部を示す斜視図である。

30

【0024】

本実施例の放熱機構100は、図1に点線で示すCPU150（又は、MPUとも称する。広義では、プロセッサを意味するものであって、以下、本出願では、同様に扱うものとする。）を冷却するためにCPU150上に熱的に接触して設けられるファン付ヒートシンク110を利用している。ファン付ヒートシンク110は、筐体120と、冷却ファン130と、複数の冷却フィン140（図4）とを有している。

【0025】

筐体120は、例えば、アルミニウム、銅、窒化アルミニウム、人工ダイヤモンド、プラスチック等の高熱導電性材料から構成されるほぼ直方体形状フレームであり、上面122と、取付孔123aと、取付溝123bと、下面124と、吸気口125と、端面126と、排気口127と、収納部128とを有する。ヒートシンク110は板金加工、アルミダイキャストその他の方法によって製造される。筐体120は、プラスチック製であれば、例えば、射出成形によって形成されてもよい。筐体120の一部（例えば、冷却ファン130と冷却フィン140）は分割可能であってもよい。

40

【0026】

ここで、吸気口125は、筐体120の上面側122と下面側124の両方に設けられている。図3に示すように、吸気口125は、上面122と下面124を貫通している。

50

よりわかり易くは、図4で示すように、下面側124にも吸気口125が設けられているのが判る。このファン付きヒートシンク110（図1、図3）は、ヒートシンク110の上下面122及び124の両面から吸気が可能である。

【0027】

冷却ファン130及び／又は冷却フィン140の交換又は保守の便宜のために、筐体120の上面122は、図4に示すように、蓋部として、下面124を含む本体部から取り外し可能に構成されることが好ましい。代替的に、図1に示すヒートシンク110の代わりに図4に示す蓋部のないヒートシンクを使用することもできるが、冷却ファン130の回転に伴う騒音を低減するために蓋部が設けられることが好ましい。

【0028】

筐体120は、冷却ファン130と冷却フィン140とを収納部128に収納している。収納部128は冷却ファン130を収納する半円部と冷却フィン140を収納する直方部とを有する。収納部128は、冷却ファン130が発生する空気流が通過する風洞空間としても機能する。筐体120もその表面から放熱を行うことができるので、必要があれば、上下面122及び124その他の面を突起状にして表面積を増大させて放熱効果を高めてもよい。

【0029】

図1において、取付孔123a及び取付溝123bは上下面122及び124を貫通してビス170と係合する。ビス170を中空にして、マザーボード160に設けられたCPU150を設置用のソケット151を貫通するピン172と係合可能に構成してもよい。ソケット151はCPU150を交換可能にする。代替的に、ビス170はマザーボード160の図示しない孔を貫通してマザーボード160に、必要があれば、図示しないナットなどを介して固定される。この結果、筐体120は、取付孔123a及び取付溝123bとビス170を介して、マザーボード160に固定される。もっとも、筐体120とCPU150を熱的に接続する手段は問わない。例えば、両者を熱伝導性接着剤や半だ付け（クリーム半だとりフロー炉を利用するなど）によって接着したり、先端にスリット付頭部を有する取付ピンをマザーボード160の後述する面164から挿入して取付孔123a及び取付溝123bから突出した部分にコイルばねを掛けて固定したりしてもよい。

【0030】

図1、図3及び図4において、吸気口125は、上下面122及び124を貫通して冷却ファン130を外部に連通させる。また、吸気口125はマザーボード160の後述する貫通孔166に連通している。端面126には排気口127が設けられており、冷却ファン130及び冷却フィン140に連通している。吸気口125は、CPU150からの発熱と共に、広くマザーボード160に実装されている発熱素子からの暖気を筐体120内に導入する機能を有する。

【0031】

この結果、吸気口125は、上下面122及び124においてマザーボード160の後述する面162側の暖気を筐体120内に導入することができ、下面124において貫通孔166を介してマザーボード160の後述する面164からの暖気を筐体120内に導入することができる。即ち、冷却ファン130の両側（122及び124側）から、筐体120内に導入できる。導入された暖気は冷却ファン130によって後述する冷却フィン140に供給されて熱交換を経た後で排気口127から排気される。導入された暖気はかかる熱交換により冷却される。排気口127は、後述するノート型PC200の側部225に内蔵されている図示しない放熱用板金又は側部225に設けられた排気口付近に連通している。また、上述したように、暖気の熱は筐体120の表面からも放出される。

【0032】

吸気口125は、本実施例では、冷却ファン130の全部が外部に露出する程度の大きさを有するが、その大きさは任意に設定することができ、また、必要があれば、複数の孔（例えば、メッシュ構造）から構成されてもよい。

【0033】

10

20

30

40

50

必要があれば、筐体120は、例えば、下面124を有する底部を中空にして冷却水（水その他の冷媒（例えば、フロン、アルコール、アンモニア、ガリウム、フロン等））を収容してヒートパイプ板を構成してもよい。また、中空部にメッシュ（又はウイック）を挿入して毛細管現象により冷却水を還流させると更に効果的である。また、筐体120は、必要があれば、外部のヒートパイプなどと接続されてもよい。ここで、ヒートパイプは、アルミニウム、ステンレス、銅などで形成された高低差のあるパイプを有する。パイプは、その内側にガラス繊維や網状の細い銅線などで形成したウイック材を張り、内部を減圧にして水などの冷却水を収納する。低位置にある発熱体から熱を得ると冷却水が気化して高位置に移動し、高位置において自然又は強制冷却されて再び液化して低位置に戻るサイクルを繰り返して発熱体を冷却する。前記ヒートパイプを特定の発熱源と連結すれば、その部分を効率的又は集中的に冷却が可能となる。

10

【0034】

また、他の実施の形態として、貫通孔166を利用して、ファン付きヒートシンク110に接続されたヒートパイプ61をマザーボード160の裏面164に延伸させることが可能である。この実施の形態を図6に示す。図6のファン付きヒートシンク1100の側面にヒートパイプ61が連結されている。ヒートパイプ61は、マザーボード160の上面162から貫通孔166を通じてマザーボード160の裏面164に延伸する。図6中のヒートパイプ61の点線部で、吸気口125の下に位置する部分がマザーボード160の貫通孔166を通過する。なお、図6では、マザーボード160の図は省略している。ヒートパイプ61は、裏面164側で発熱性の電子部品などと図中の62の位置で連結して、その熱をファン付きヒートシンク1100に移動させる。従って、ヒートパイプ61により伝えられる熱が冷却ファン130により放熱される。この構成により、貫通孔166の裏面164からの吸気とヒートパイプの配置に兼用が可能となる。なお、図6のファン付きヒートシンク1100の構造は、図1、図3及び図4のファン付きヒートシンク110と、ヒートパイプ61が連結されている以外は、同じである。従って、図6では、冷却ファン130などの図は省略する。

20

【0035】

冷却ファン130は回転して空気流を発生することによって冷却フィン140を強制的に冷却する。冷却ファン130は、動力部132と、動力部132に固定されるプロペラ部134とを有する。動力部132は、典型的に、回転軸と、回転軸の周りに設けられたベアリングと、ベアリングハウスと、モータを構成する磁石とを有するが、動力部132は当業界で周知のいかなる構造も使用することができるので、ここでは詳細な説明は省略する。もっとも、ベアリングハウスへの電熱を防止するためにベアリングハウスの内周壁面に断熱部が形成されることが好ましい。断熱部は、例えば、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂などの低伝熱性材料を薄膜上にして形成される。

30

【0036】

プロペラ部134は所望の角度に形成された所望の数の回転翼を有する。回転翼は等角的又は非等角的に配置され、所望の寸法を有する。冷却ファン130は、動力部132とプロペラ部134とは分割可能でも分割不能でもよい。なお、冷却ファン130に接続される配線は図示が省略されている。前述した通り、冷却ファン130は、吸気口125が筐体120の両側（122及び124側）に設けられているので、両側から吸気することができる。

40

【0037】

本実施例の冷却ファン130は、マザーボード160の一面（表面162）に対して垂直に配向しているために横型である。このため、後述するノート型PC200に収納された場合にそのベース220をロープロファイルに維持することができる。また、冷却ファン130は以下に説明する冷却フィン140と同一平面上に配置されており、かかる構造も後述するノート型PC200のベース220の薄型化に寄与する。上述したように、冷却ファン130の下部にはマザーボード160の貫通孔166が位置している。

【0038】

50

冷却フィン１４０は整列した多数の板状フィン１４２から構成されている。冷却フィン１４０は凸形状を有して表面積を増加させているので放熱効果が増加している。もっともフィン１４２の形状は板状に限定されず、ピン状、湾曲形状など任意の配置形状を採用することができる。また、フィン１４２は、一定間隔で横に整列する必要はなく、放射状に配置されたり、下面１２４に対して傾斜して配置されたりしてもよい。また、フィン１４２は冷却ファン１３０の周りに配置されてもよい。フィン１４２の数も任意に設定することができる。フィン１４２はアルミニウム、銅、窒化アルミニウム、人工ダイヤモンド、プラスチックなどの高熱伝導性材料で形成されることが好ましい。フィン１４２は、金型成形、圧入、ロウ付け、溶接、射出成形などによって形成される。

【００３９】

10

収納部１２８のうち冷却フィン１４０を載置する部分の真下にＣＰＵ１５０が配置される。換言すれば、取付孔１２３ａ及び取付溝１２３ｂで囲まれた部分の収納部に冷却フィン１４０は形成される。冷却フィン１４０とＣＰＵ１５０とは熱的に接続しており、この結果、ＣＰＵ１５０からの熱は効率的に冷却フィン１４０に熱伝達される。また、冷却フィン１４０は冷却ファン１３０からの送風を受けて効率よく放熱を行うことができる。

【００４０】

本実施例のファン付ヒートシンク１１０は、冷却ファン１３０が冷却フィン１４０の上部に配置される構造よりも放熱効率が一般に高い。これは、（１）冷却ファンが冷却フィンの上部にあると、動力部の真下にある冷却フィンの部分にプロペラ部からの送風量が少なくなり効果的な冷却が行えないこと、及び、（２）ＣＰＵの発熱源はその中央部に集中していること、などによる。しかし、本実施例の冷却フィン１４０は、動力部１３２による送風の妨害を受けないので高い放熱効率を有する。

20

【００４１】

選択的に、冷却フィン１４０と上面１２２とをその間に熱伝導弾性体（例えば、シリコンゴムなど）を介在させることにより熱伝導させて法熱効果を高めてもよい。かかる構造は、冷却フィン１４０が冷却ファン１３０の回転に伴う振動及び振動に伴う雑音の除去にも寄与する。熱伝導弾性体が冷却ファン１３０の回転に伴う振動を吸収することによりビス１７０の緩みも防止することができる。

【００４２】

本実施例は、上述したように、ファン付ヒートシンクを利用している。通常、ＣＰＵ１５０の冷却用にヒートシンクが設けられているため、かかるヒートシンクがファン付ヒートシンクである場合に、本発明の放熱機構１００は新たな冷却ファンを必要とせずファン付ヒートシンク内の冷却ファンを多機能化している。これによって、新たな冷却ファンを設ける場合の製造コストの増加、消費電力の増大、冷却ファンの回転に伴う雑音の増大を抑えることができる。

30

【００４３】

また、冷却ファンが冷却フィンの上部に配置されるファン付ヒートシンクを使用する代わりに冷却ファンが冷却フィンと同一平面上に配置されたファン付ヒートシンク１１０を利用している。かかる構造は冷却ファン１３０とマザーボード１６０の貫通孔１６６との連通を容易にする。もっとも、冷却ファン１３０とマザーボード１６０の貫通孔１６６との連通が確保される限り、冷却ファン１３０と冷却フィン１４０とは同一平面上に配置される必要はないことが理解されるであろう。

40

【００４４】

本発明の放熱機構１００に使用される冷却ファン１３０は必ずしもファン付ヒートシンクの一部である必要はない。例えば、ＣＰＵ１５０の冷却装置を単に冷却フィン１４０のみを有するヒートシンクとして、冷却ファン１３０を冷却フィン１４０とは無関係に配置してもよい。例えば、冷却ファン１３０は、図１においてマザーボード１６０の右側（即ち、冷却フィン１４０と反対側）に設けてもよいし、マザーボード１６０の面１６４側に設けてもよい。また、冷却ファン１３０はマザーボード１６０に実装されることは必ずしも必要ではなく、マザーボード１６０を収納するノート型ＰＣ２００のベース２２０や放

50

熱用板金その他の部材に取り付けてもよい。換言すると、本発明の放熱機構100に使用される冷却ファン130は貫通孔166を介してマザーボード160の両面162及び164の暖気を引き込んで放熱を行える限り、更に、冷却フィン140の強制冷却を行うかどうかは選択的である。例えば、冷却ファン130は、マザーボード160の両面162及び164の暖気をベース220に設けられた図示しないメッシュ状の排気口から換気するだけでも足りる。

【0045】

マザーボード160はCPUソケット151や様々なメモリ（ソケット）、チップセット、拡張スロット及びBIOSROMなどの回路素子を実装するプリント基板であり、表面162、裏面164及び両面162及び164を貫通する貫通孔166を有する。図1及び図2においては、マザーボード160に実装されるその他の各種回路素子は省略されている。

10

【0046】

CPUソケット151の近傍には図示しないメモリ（SRAMなど）とCPU用チップセットが配置されている。CPU用チップセットは、CPU150とメモリを相互に接続してその間のデータフローを制御する機能を有し、典型的に、CPU150とメモリとの間に配置される。メモリもCPU用チップセットも発熱素子である。貫通孔166はメモリやCPU用チップセットの配置を妨げないように設けられる。

【0047】

貫通孔166は、裏面164の換気のために、少なくとも約8mm以上、好ましくは、約10mm以上の直径を有する。「約8mm」とは、マザーボード160上に典型的に設けられているネジ孔や検査用孔は含まない趣旨である。これらのネジ孔等は裏面164の換気には小さすぎるからである。本実施例において、貫通孔164の形状は円形であったが、これに限らず、楕円、多角形など任意の形状を有することができる。換言すれば、貫通孔166は、少なくとも約 $16\pi\text{mm}^2$ 以上、好ましくは、約 $25\pi\text{mm}^2$ 以上の面積を有する。貫通孔166は、冷却ファン130に連通する必要がある。「連通」とは、冷却ファン130が貫通孔166を介して裏面164を換気することができるという意味である。

20

【0048】

貫通孔166は一つの孔が上述の面積を有してもよいが、複数の孔に分割されてそれらの孔の総面積が上述の面積の要件を満足すれば足りる。この場合には、複数の孔は近接して配置されることが好ましい。近接の程度は、各孔と冷却ファン130との連通を確保するのに十分な程度である。例えば、貫通孔166はマザーボード166に設けられたメッシュ孔であってもよい。また、各孔の形状や大きさは同一であってもよいし、異なってもよい。

30

【0049】

放熱機構110の動作は、図5を参照して以下に説明する放熱機構100を適用可能なノート型PC200の動作において説明する。ここで、図5は、本発明のノート型PC200の概略斜視図である。図5に示すように、ノート型パソコン200は、ヒンジ202によって接続された液晶ディスプレイ（LCD）ベゼルフレーム210とベース220とを有している。LCDベゼルフレーム210にはLCD画面212が配置されている。典型的に、ベース220はプラスチック材料からなり、厚さ約50mm以下で、好ましくは、厚さ約20乃至30mmを有する。本発明の放熱機構100は横型冷却ファン130を利用し、かつ、冷却ファン130を冷却フィン140の上部に配置せずに同一平面上に配置しているので、ロープロファイルベース220を維持することができる。LCDベゼルフレーム210は、LCD画面212を保持する実質的に矩形状を有する。

40

【0050】

ベース220は、情報タイプ用のキーボードセクション222を含んでいるが、キーボードの種類及びキーボード配列は種類を問わない。キーボードの種類は、101、106、109、エルゴノミックなどを問わず、キーボード配列もQWERTY配列、DVOR

50

A K配列、J I S配列、新J I S配列、日本語入力コンソーシアム基準配列（N I C O L A : N i h o n g o N y u r y o k u C O n t h o t i u m L a y o u t）などを問わない。

【0051】

ベース220は、マウス機能の一部をエミュレートするポインティングデバイス224も含んでいる。図5に示す構造に関わらず、ポインティングデバイス224はマウス、トラックボール、トラックパッド、タブレット、ディジタイザー、ジョイスティック、ジョイパッド、タッチパネル、スタイラスペンなどを含む。

【0052】

また、ベース220は、側部225において内部に図示しない放熱用板金及び／又は排気口を有する。かかる放熱用板金及び／又は排気口は排気口127に連通している。即ち、排気口127近傍の下面124は放熱用板金に接続されたり、排気口127から放出される空気は放熱用板金に吹き付けられたり、側部225の排気口から外部に放出可能に構成されている。放熱用板金に接続されるとファン付ヒートシンク110の温度は恒常的にほぼ一定に（例えば、室温に）維持される。

10

【0053】

動作において、ノート型PC200のユーザはキーボード222又はポインティングデバイス224を操作してベース220に収納された図示しないハードディスクに格納されたプログラムを実行する。このとき、CPU150はハードディスク及び図示しないROMから必要なデータを図示しないメモリにダウンロードする。この際、CPU150から発生する熱は、熱結合されたファン付ヒートシンク110の筐体120及び筐体120の下面124を介して冷却フィン140に熱伝達する。この結果、冷却フィン140及び筐体120の表面から当該熱は自然空冷される。また、冷却ファン130からの送風は冷却フィン140を強制冷却する。

20

【0054】

マザーボード160の表面162に実装されているメモリやCPU用チップセットその他の発熱素子からの暖気は、冷却ファン130によって貫通孔166を介さずに吸気口125から筐体120の内部に導入される。導入された暖気は冷却ファン130によって収納部（風洞空間）128から排気口127へ排気される。暖気は収納部128を通過する間に冷却フィン140及び筐体120との熱交換により冷却される。冷却フィン140が冷却ファン130による強制冷却を受けることは上述のとおりである。また、排気口127から排出された空気は放熱用板金に吹き付けられて更に冷却されるか、側部225に設けられる排気口から外部に排出される。

30

【0055】

マザーボード160の裏面164に実装されている発熱素子からの暖気は、冷却ファン130によって貫通孔166を介して吸気口125から筐体120の内部に導入される。導入された暖気は冷却ファン130によって収納部（風洞空間）128から排気口127へ排気される。暖気は収納部128を通過する間に冷却フィン140及び筐体120との熱交換により冷却される。冷却フィン140が冷却ファン130による強制冷却を受けることは上述の通りである。また、排気口127から排出された空気は放熱用板金に吹き付けられて更に冷却されるか、側部225に設けられる排気口から外部に排出される。

40

【0056】

この結果、CPU150及びその他の回路素子は、マザーボード160の表面162にあると裏面164にあるとを問わず、熱的に保護される。この結果、ノート型PC200の回路素子は熱破壊、熱劣化及び誤動作を受けることなく、ユーザは所期の処理を行うことができる。また、プラスチック材料からなるベース220も発熱により熱変形や低温火傷を招くことがない。

【0057】

また、本実施例の形態は、ファン付きヒートシンク110がマザーボード160の上下両面から吸気し、排気口127から排気する場合を例示的に説明したが、空気の流れがこ

50

の逆であってもよい。この場合には、排気口 1 2 7 を吸気口として利用して、ファン付きヒートシンク 1 1 0 がマザーボード 1 6 0 の上下両面を排気する構成となる。かかる構成でも、放熱の効果はあり、本発明の請求項はこの構成を除くものではない。

【0058】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。例えば、本発明の放熱機構が適用可能な電子機器はノート型パソコンに限定されず、デスクトップ型 P C、ワードプロセッサ、パーソナル・デジタル・アシスタント（P D A）その他の携帯型電子機器（携帯型ゲーム装置、各種ドライブなど）に広く適用することができる。

10

本出願はさらに以下の事項も開示する。

（付記 1）発熱性部品を実装するための基板であり、貫通孔を有する基板と、前記基板の一面に対して垂直に配向する冷却ファンとを有し、前記冷却ファンは前記一面の放熱が可能であり、前記貫通孔は、前記冷却ファンに当該貫通孔を通じて前記一面の裏面の放熱を可能とする放熱機構。

（付記 2）前記放熱機構はヒートシンクを有し、前記冷却ファンは前記ヒートシンクに設けられていることを特徴とする付記 1 記載の放熱機構。

（付記 3）前記ヒートシンクは複数の冷却フィンを有し、前記冷却ファンと前記冷却フィンは、同一平面上に配置される付記 2 記載の放熱機構。

（付記 4）前記発熱性部品はプロセッサであり、前記基板はマザーボードであり、前記冷却ファンは前記マザーボードの前記プロセッサが配置される面と同一面側に設けられることを特徴とする付記 1 記載の放熱機構。

20

（付記 5）前記放熱機構はヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却することを特徴とする付記 1 記載の放熱機構。

（付記 6）前記ヒートパイプと前記ヒートシンクは熱的に接続されていることを特徴とする付記 2 記載の放熱機構。

（付記 7）前記ヒートパイプは、前記貫通孔を通じて、前記一面と前記一面の裏面間に配置されていることを特徴とする付記 5 記載の放熱機構。

（付記 8）前記冷却ファンは、前記貫通孔と連通する吸気口を有することを特徴とする付記 1 記載の放熱機構。

30

（付記 9）第 1 及び第 2 の面と、当該第 1 及び第 2 の面を貫通する貫通孔とを有する基板と、当該基板の前記第 1 及び第 2 の面に実装される発熱性部品と、

前記第 1 の面に垂直に配向して前記第 1 の面を放熱すると共に、前記貫通孔を介して前記第 2 の面を放熱する冷却ファンと、前記基板と前記冷却ファンを収納する筐体とを有する電子機器。

（付記 1 0）前記電子機器はヒートシンクを有し、前記冷却ファンは前記ヒートシンクに設けられていることを特徴とする付記 9 記載の電子機器。

（付記 1 1）前記ヒートシンクは複数の冷却フィンを有し、前記冷却ファンと前記冷却フィンは、同一平面上に配置される付記 1 0 記載の電子機器。

（付記 1 2）前記発熱性部品はプロセッサであり、前記基板はマザーボードであり、前記冷却ファンは前記マザーボードの前記プロセッサが配置される面と同一面側に設けられることを特徴とする付記 9 記載の電子機器。

40

（付記 1 3）前記電子機器は、ヒートパイプを有し、前記冷却ファンは前記ヒートパイプにより伝えられる熱を冷却することを特徴とする付記 9 記載の電子機器。

（付記 1 4）前記冷却ファンは、前記貫通孔と連通する吸気口を有することを特徴とする付記 9 記載の電子機器。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の例示的一態様としての放熱機構の分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示す放熱機構のマザーボードを裏面から見た斜視図である。

50

【図 3】 図 1 に示す放熱機構のファン付ヒートシンクの概略拡大斜視図である。

【図 4】 図 3 に示すファン付ヒートシンクの内部を示す斜視図である。

【図 5】 図 1 に示す放熱機構を適用可能なノート型パーソナルコンピュータの概観斜視図である。

【図 6】 本発明の別の例示的一態様としてのファン付きヒートシンクの概略斜視図である。

。

【図 7】 従来の放熱機構の概観拡大斜視図である。

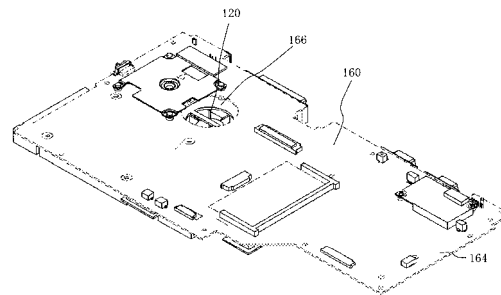
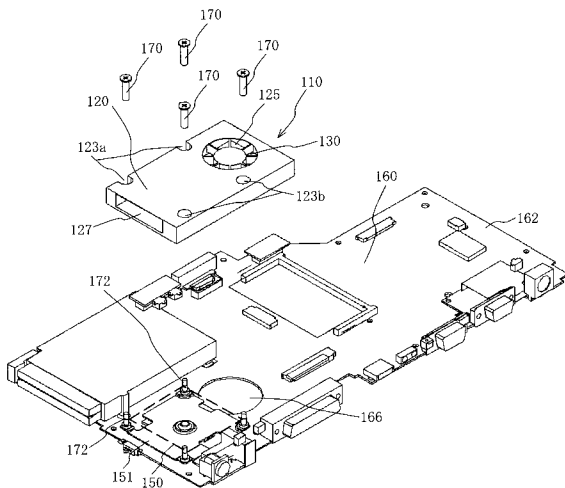
【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

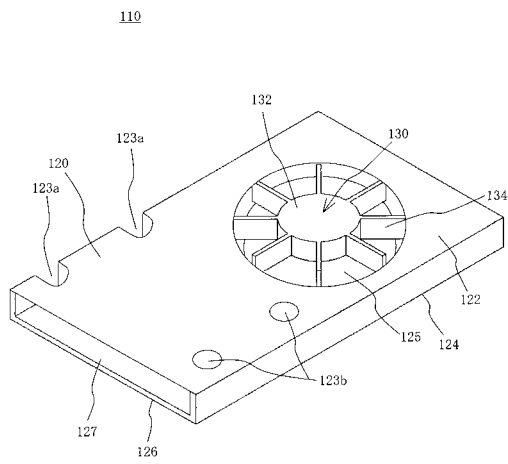
1 0 0	放熱機構	10
1 1 0	ファン付ヒートシンク	
1 2 0	筐体	
1 2 5	吸気口	
1 2 7	排気口	
1 2 8	収納部	
1 3 0	冷却ファン	
1 4 0	冷却フィン	
1 4 2	フィン	
1 5 0	C P U	
1 6 0	マザーボード	20
1 6 6	貫通孔	
2 0 0	ノート型パーソナルコンピュータ	
2 1 0	L C D ベゼルフレーム	
2 2 0	ベース	

【図 1】

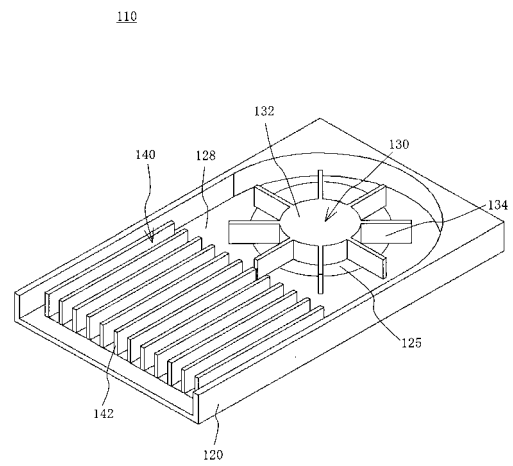
【図 2】



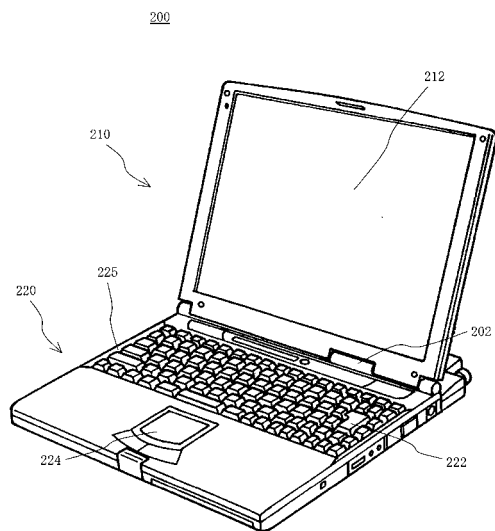
【図 3】



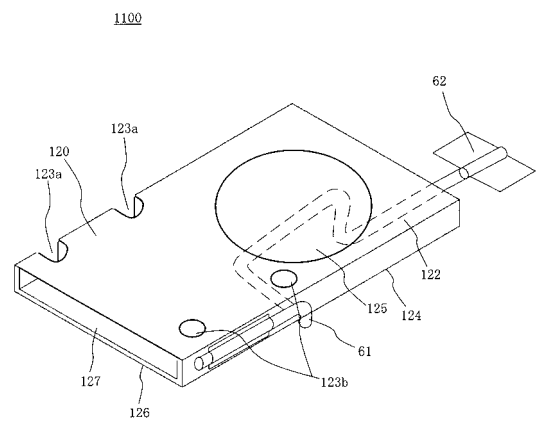
【図 4】



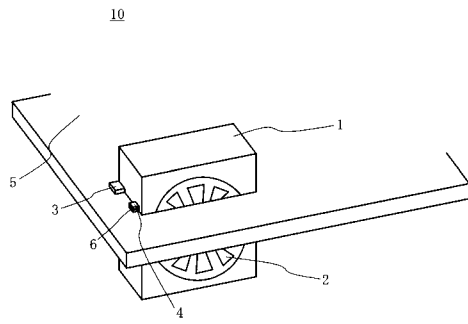
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-082888 (JP, A)
特開平07-030025 (JP, A)
特開2000-283089 (JP, A)
特開平9-51189 (JP, A)
特開平8-263162 (JP, A)
特開平2-296418 (JP, A)
実開昭58-187190 (JP, U)
特開2001-284863 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20
G06F 1/20
H05K 1/02