

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4199795号
(P4199795)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

| | | | | | |
|--------------------------|-------------|------------------|------|------|------|
| (51) Int.Cl. | | | F I | | |
| G06F | 1/20 | (2006.01) | G06F | 1/00 | 360C |
| H05K | 7/20 | (2006.01) | H05K | 7/20 | H |
| G06F | 1/16 | (2006.01) | H05K | 7/20 | R |
| | | | H05K | 7/20 | Y |
| | | | G06F | 1/00 | 360B |
| 請求項の数 18 (全 13 頁) 最終頁に続く | | | | | |

(21) 出願番号 特願2006-293408 (P2006-293408)
 (22) 出願日 平成18年10月30日(2006.10.30)
 (65) 公開番号 特開2008-112225 (P2008-112225A)
 (43) 公開日 平成20年5月15日(2008.5.15)
 審査請求日 平成19年10月15日(2007.10.15)

(73) 特許権者 505205731
 レノボ・シンガポール・プライベート・リ
 ミテッド
 シンガポール 556741、ニューテッ
 クパーク、#02-01、ローロンチュア
 ン 151
 (74) 代理人 100106699
 弁理士 渡部 弘道
 (74) 代理人 100077584
 弁理士 守谷 一雄
 (72) 発明者 中村 聡伸
 神奈川県大和市下鶴間1623番地14
 レノボ・ジャパン株式会社 製品開発研究
 所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器の筐体温度抑制構造および携帯式コンピュータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メイン・プロセッサと、
 前記メイン・プロセッサに熱的に結合され空気流入部と空気流出部を備えるヒート・シンクと、

前記ヒート・シンクの空気流入部に送風する冷却ファン装置と、
 前記冷却ファン装置により吸気された外気が通過する吸気口が前記ヒート・シンクの下側に形成された底面と前記ヒート・シンクの空気流出部に連絡する排気口が形成された側面とを備える筐体と、

前記吸気口を覆うように前記ヒート・シンクと前記筐体の底面との間に前記底面に対して間隔を空けて配置されたガイド板と
 を有する携帯式コンピュータ。

【請求項2】

前記ガイド板は金属材料またはプラスチック材料で形成され、前記吸気口近辺から前記冷却ファン装置の吸気部の近辺まで延びている請求項1記載の携帯式コンピュータ。

【請求項3】

前記ガイド板は、前記冷却ファン装置の吸気部の近辺だけが前記筐体の内部空間に開放されたチャンバ構造に構成されている請求項1記載の携帯式コンピュータ。

【請求項4】

前記冷却ファン装置が前記筐体の底面側に設けられた吸気部と前記ヒート・シンクの空

気流入部に連絡している排気部を有する請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 5】

前記ヒート・シンクの空気流出部の周囲が前記筐体に対して密封されており前記冷却ファン装置が動作したときに前記ヒート・シンクの下部と前記ガイド板との間に滞留した空気層が形成される請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 6】

前記ガイド板と前記筐体の底面との間に前記冷却ファン装置が吸気する空気流の方向を制御する整流板を有する請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 7】

前記筐体に、前記吸気口の他に前記冷却ファン装置が吸気する外気が通過する複数の吸気口が形成されている請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。 10

【請求項 8】

前記筐体の内部空間が前記冷却ファン装置の動作により外気に対して負圧に維持される請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 9】

前記ヒート・シンクと前記メイン・プロセッサがヒート・パイプで結合されている請求項 1 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 10】

携帯式コンピュータであって、
 メイン・プロセッサと、
 ビデオ・チップと、
 前記メイン・プロセッサに熱的に結合され空気流入部と空気流出部を備える第 1 のヒート・シンクと、
 前記ビデオ・チップに熱的に結合され空気流入部と空気流出部を備える第 2 のヒート・シンクと、
 前記第 1 のヒート・シンクの空気流入部と前記第 2 のヒート・シンクの空気流入部のそれぞれに送風する冷却ファン装置と、
 前記冷却ファン装置により吸気された外気が通過する第 1 の吸気口が前記第 1 のヒート・シンクの下側に形成され前記冷却ファン装置により吸気された外気が通過する第 2 の吸気口が前記第 2 のヒート・シンクの下側に形成された底面と、前記第 1 のヒート・シンクの空気流出部に連絡する第 1 の排気口が形成された第 1 の側面と前記第 2 のヒート・シンクの空気流出部に連絡する第 2 の排気口が形成された第 2 の側面とを備える筐体と、
 前記第 1 の吸気口と前記第 2 の吸気口とを覆うように前記第 1 のヒート・シンクおよび前記第 2 のヒート・シンクと前記筐体の底面との間に前記底面に対して間隔を空けて配置されたガイド板と
 を有する携帯式コンピュータ。 20

【請求項 11】

前記メイン・プロセッサと前記第 1 のヒート・シンクが第 1 のヒート・パイプで結合され、前記ビデオ・チップと前記第 2 のヒート・シンクが第 2 のヒート・パイプで結合されている請求項 10 記載の携帯式コンピュータ。 30

【請求項 12】

前記第 1 の側面と前記第 2 の側面が前記筐体のコーナーで隣接している請求項 10 記載の携帯式コンピュータ。 40

【請求項 13】

前記第 1 のヒート・シンクの空気流出部の周囲と前記第 2 のヒート・シンクの空気流出部の周囲とがそれぞれ前記筐体に対して密封され、前記第 1 のヒート・シンクの下部および前記第 2 のヒート・シンクの下部と前記ガイド板との間に滞留した空気層が形成される請求項 10 記載の携帯式コンピュータ。

【請求項 14】

電子機器の筐体温度抑制構造であって、 50

発熱体を収納する筐体と、
前記筐体の内部に吸気部を備える冷却ファン装置と、
前記発熱体の熱を吸収して前記冷却ファンが送風した空気に拡散するヒート・シンクと

、
前記ヒート・シンクを通過した空気を前記筐体内部の空気に接触させないように前記筐体の外部に排出する排気構造と、

前記冷却ファン装置が吸気した外気が通過する吸気口が前記ヒート・シンクの下側に形成された前記筐体の底面と、前記吸気口を覆うように前記ヒート・シンクと前記筐体の底面との間に前記筐体の底面に対して間隔を空けて配置されたガイド板とを含んで構成されている冷却断熱構造と

10

を有する筐体温度抑制構造。

【請求項 15】

前記ガイド板が、前記ヒート・シンクの下部と前記ガイド板との間に滞留する空気層を前記吸気口から吸気された外気で冷却する請求項 14 記載の筐体温度抑制構造。

【請求項 16】

前記吸気口から吸気され前記ガイド板と前記底面との間を通過する外気が前記ヒート・シンクと前記底面との間を断熱する請求項 14 記載の筐体温度抑制構造。

【請求項 17】

前記排気構造が、前記筐体の側面に形成された排気口と、該排気口と前記ヒート・シンクの空気流出部とを密閉して連絡する連絡構造とを含む請求項 14 記載の筐体温度抑制構造。

20

【請求項 18】

前記ガイド板は、前記吸気口から吸気された外気を前記吸気口から前記冷却ファン装置の吸気部の近辺まで前記筐体の内部の空気に接触させない流路を形成する請求項 14 記載の筐体温度抑制構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器の筐体温度を抑制する技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

ノートブック型パーソナル・コンピュータ（以後ノートPCという。）やPDAなどの携帯式コンピュータでは、CPU、ビデオ・チップ、CPUブリッジなどの半導体デバイスの性能が向上した結果それらの発熱量がますます増大している。一方、ノートPCは一層の薄型化、小型化が図られ、筐体内部における半導体デバイスの実装密度が高くなってきている。半導体デバイスには、それぞれ動作中の許容温度が規定されているため、それを維持するためにノートPCの内部に冷却ファンやヒート・シンクなどの冷却装置を設けて冷却している。

【0003】

図8は、従来のノートPCにおける冷却装置とその周辺の空気の流れを示す断面図である。冷却装置は、筐体311の内部に収納されたヒート・シンク359、ヒート・パイプ353、および冷却ファン357で構成されている。ヒート・パイプ353は、メイン・プロセッサ、ビデオ・チップなどの発熱量の多い半導体デバイスの熱をヒート・シンク359まで運ぶ。冷却ファン357は、矢印A'およびB'で示すように上部と下部から筐体内部の空気を吸気し、ヒート・シンク359の内部を經由して、矢印C'で示すように排気口327から排気する。ヒート・シンク359は、ヒート・パイプ353により運ばれた熱を、内部を通過する空気に拡散する。

40

【0004】

排気口327の周辺はシール材371で密封された状態になっており、ヒート・シンク359を通過した温度の高い空気が筐体311の内部に逆流しないようになっている。べ

50

ース・カバー 3 2 1 およびトップ・カバー 3 8 1 の各所には吸気口 3 6 7、3 6 8 が設けられている。筐体 3 1 1 は、吸気口 3 6 7、3 6 8 以外の部分がほぼ密封された状態になっているため、冷却ファン 3 5 7 が動作すると吸気口 3 6 7、3 6 8 から外気が流入して矢印 D' および E' で示す空気流が発生する。この空気流が、回路基板 3 4 1 上の半導体デバイスや、筐体 3 1 1 の内部のその他の装置を冷却する。

【0005】

図 8 に示した冷却装置は、筐体 3 1 1 の内部を負圧にして筐体の各所に設けた吸気口 3 6 7、3 6 8 から外気を吸気し、ヒート・シンクを經由して筐体の外部に排気する構造である。したがって、空気流 D'、E' は、筐体内部の部品を効果的に冷却できるように流路や流量が決定される必要がある。流路や流量は、主として吸気口 3 6 7、3 6 8 の位置と大きさをパラメータにした実験を繰り返して最適な冷却効果を得るように決定される。

10

【0006】

なお、ノート PC などのような電子機器の筐体内部の冷却方法については、次のような従来技術がある。特許文献 1 は、筐体に少なくとも 2 つの空気通流口を設け、ヒート・シンクに空気を通流させる流路を設けた電子機器について開示する。特許文献 2 は、筐体内部に空気流路を設け、ヒート・パイプによって導かれた熱を放出する電子機器について開示する。特許文献 3 は、ヒート・シンクを特定の角度だけ傾けたファンによって空冷することにより、キーボードが局所的に加熱されることを防止する電子機器について開示する。

【特許文献 1】特開平 1 0 - 2 3 3 5 9 0 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 8 7 9 6 1 号公報

20

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 2 7 8 2 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、図 8 に示した冷却装置では、ヒート・シンク 3 5 9 の温度が高くなり、その周辺における筐体内部の温度が上昇する。前述のように、筐体 3 1 1 の排気口 3 2 7 の周辺とヒート・シンク 3 5 9 との間はシール材 3 7 1 によって密封されている。そのため、ヒート・シンク 3 5 9 の周辺の空気層 3 7 5 は冷却ファン 3 5 7 により吸気されずに滞留する。空気層 3 7 5 は、ヒート・シンクからベース・カバー 3 2 1 に向けて輻射された熱（矢印 F'）によって温度が上昇する。よって、筐体 3 1 1 のヒート・シンク 3 5 9 の下側に位置する部分の温度が上昇することになる。ノート PC は、筐体をユーザの膝の上に載せて使用することがあるため、筐体の温度が上昇することは好ましくない。

30

【0008】

この問題を解決するために、筐体のヒート・シンク周辺の位置に新たな吸気口を設けて、ヒート・シンクの周辺を冷却することが考えられる。図 9 は、ヒート・シンク周辺の位置において筐体に新たな吸気口を設けた状態を示す概略図である。図 9 (A) は、新たな吸気口 3 7 7 a を筐体の側面近くにあるベース・カバー 3 2 1 a の底面に設けた場合を示している。吸気口 3 7 7 a から吸気された外気は矢印 G' に示す空気流となって、冷却ファン 3 5 7 の吸気部に最も近い経路で流れる。したがって、ヒート・シンク 3 5 9 の下に加熱された空気層 3 7 5 a が残るため、ベース・カバー 3 2 1 a の温度を十分に低下させることができない。

40

【0009】

また、吸気口 3 7 7 a は、ベース・カバー 3 2 1 b の強度や内部構造上の問題があるため、図 9 (A) のように側面近くに設けることができず、実際の位置は図 9 (B) に示すように冷却ファン 3 5 7 側の位置になる。この場合は、矢印 H' の空気流が流れるため、加熱された空気層 3 7 5 b の体積は一層大きくなり、筐体温度を低下させることが一層困難になる。

【0010】

図 9 (C) は、新たな吸気口 3 7 7 c をベース・カバー 3 2 1 c の側面に設けた場合を示している。この場合は、空気流は矢印 I' に示すように、ヒート・シンク 3 5 9 の下を

50

通るので、ヒート・シンク 359 の下に加熱された空気層が滞留することはない。しかし、吸気口 377c から吸気される外気には、矢印 J' に示すように排気口 327 から排気された直後の高温の空気が混入するので、空気流 I' の温度は上昇しベース・カバー 321 の温度を低下させることはできない。さらに、図 9 (A) ~ 図 9 (C) のいずれの場合も、新たな吸気口 377a ~ 377c を冷却ファン 357 の近くに設けることにより、その他の部分を通る空気流の流路や流量が変化するため、筐体内の全体のエア・バランスを再度検討する必要があり手間がかかることになる。

【0011】

そこで本発明の目的は、筐体温度の上昇を抑制した携帯式コンピュータを提供することにある。さらに本発明の目的は、電子機器の筐体温度抑制構造を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

図 1 は、本発明にかかる筐体温度抑制構造の原理を説明するための図である。図 1 (A) は、携帯式コンピュータなどの電子機器に適用される筐体温度抑制機構の分解斜視図である。筐体 11 は、メイン・プロセッサ、ビデオ・チップ、CPUブリッジ、磁気ディスク装置、および電源装置などのような動作時に発熱をともなう発熱体を内部に収納することができる。筐体 11 は、図 1 (A) ではその一部だけが示されている。筐体 11 は、側面 13a、13b、13c および底面 15 を含み、さらに図示されていない上面で蓋をされた構造になっている。底面 15 には吸気口 17 が形成され、側面 13b には排気口 18 が形成されている。吸気口 17 と排気口 18 は、筐体 11 の内部空間と外部とを貫通する構造となっており、異物の進入を防ぐためにそれぞれルーバが形成されている。

20

【0013】

ガイド板 19 は、吸気口 17 を覆うように筐体の底面 15 の上に配置される。図 1 (B) は、ガイド板 19 を矢印 A の方向からみた側面図である。ガイド板は、冷却面 23 と、側面 21a、21b、21c で構成されており、矢印 A 側の面には側面を設けられず開放されている。ヒート・シンク 25 は内部を空気が通過する内部通風型の構造であり、空気流出部 26 が排気口 18 に連絡している。ここに「連絡している」という意味は、空気流出部 26 を通過した空気の大部分が筐体内部の空気に接触しないように、排気口 18 を通じて排気されることを意味している。ヒート・シンク 25 の空気流出部 26 と側面 13b の内面側は、直接接触させないでダクトで連絡するようにしてもよい。

30

【0014】

ヒート・シンク 25 の空気流入部は、冷却ファン装置 27 の排気を内部に取り入れるように構成されている。ヒート・シンク 25 は、筐体 11 の内部に収納される発熱体の中で、メイン・プロセッサ、ビデオ・チップ、または CPUブリッジといった発熱量の多いデバイス（高発熱デバイス）が放熱した熱をヒート・パイプを経由したり、これらに直接接触したりして吸収し、内部を通過した空気に拡散する。

【0015】

冷却ファン装置 27 は、冷却ファン、モーター、およびそれらを内部に収納するダクトで構成されている。冷却ファン装置 27 はダクトの排気側がヒート・シンク 25 の空気流入部（図示せず）に連絡しており、筐体内部の空気を吸気してヒート・シンク 25 に送風できるように構成されている。ここに「連絡しており」とは、冷却ファン装置 27 が動作したときに、筐体 11 の内部が負圧になるように構成されていることを意味している。ここでは冷却ファン装置 27 の吸気部が底面 15 に向いている場合を例にして説明するが、本発明においては冷却ファン装置 27 が筐体 11 の内部を負圧にすることができればよいので吸気部の位置はこれに限定されない。冷却ファン装置 27 は、筐体 11 の内部を負圧にし、ヒート・シンク 25 を経由して排気口 18 から排気できればよいので、必ずしもダクトを採用しなくてもよい。

40

【0016】

筐体 11 には、吸気口 17 以外にも複数の吸気口が設けられており、冷却ファン装置 27 が動作すると各吸気口を通じて外気が筐体 11 の内部に流入する。このように構成され

50

た電子機器が動作して筐体 11 の内部に収納されたデバイスが発熱すると、高発熱デバイスが発熱した熱はヒート・シンクに吸収されて排気口 18 から放出される。また、その他のデバイスが発熱した熱は、筐体 11 の内部を移動する空気に拡散してヒート・シンク 25 を経由して排気口 18 から放出される。

【0017】

図 2 は、吸気口 17 を切断する側面 13 a に平行な平面上における図 1 (A) を側面方向から見た断面図である。図 2 では、図 1 (A) に対して新たに筐体 11 の上面 20 が示されている。ヒート・シンク 25 と冷却ファン装置 27 は、底面から所定の間隔を空けて配置されている。電子機器が動作するとヒート・シンク 25 は、高発熱デバイスの熱を吸収するので温度が上昇する。

10

【0018】

本発明においては、ガイド板 19 を設けて、底面 15 の温度上昇を抑制する。冷却ファン装置 27 が動作すると、吸気口 17 から吸気された外気がガイド板 19 と底面 15 との間に形成された狭い流路を空気流 Q1 となって流れる。ガイド板 19 は、流路の断面積または空気抵抗を調整して流速および流量を適当な値に設定することができるので、流速を維持し、かつ、筐体 11 の他の部分における空気流 R1 のエア・バランスの維持が可能になる。

【0019】

空気流 Q1 は、流路を狭くすることで流速を速くすることができ、ガイド板 19 との間での熱交換を効果的に行うことができるため冷却面 23 を十分に冷却することができる。冷却されたガイド板 19 は、ガイド板 19 とヒート・シンク 31 との間の空気層 31 を冷却し、かつ空気層 31 と底面 15 との間の断熱作用を発揮するので、底面 15 および側面 13 a、13 b、13 c の温度上昇は抑制される。吸気口 17 から吸気された外気は、空気流 Q1 となって冷却ファン装置 27 の吸気部に流れるため、吸気口 17 より側面 13 b 側に位置する冷却面 23 は空気流 Q1 に直接は接触しない。しかし、ガイド板 19 を熱伝導率の良好な金属材料またはプラスチック材料で形成すると、吸気口 17 より側面 13 b 側に位置する冷却面 23 も間接的に空気流 Q1 で冷却されることになるので、側面 13 b 近辺の空気層 31 も効果的に冷却される。

20

【0020】

このように本発明にかかるガイド板は、ヒート・シンク 25 の下部の空気層を冷却する効果、筐体に対する断熱効果、および筐体全体のエア・バランスを維持する効果を発揮する。吸気口 17 はできるだけ側面 13 b に近い位置に配置することが望ましい。望ましくは、吸気口 17 がヒート・シンクが底面 15 に対する垂直投影に入る範囲に配置されているようにする。筐体 11 の内部に配置された状態でガイド板 19 は、冷却ファン装置 27 の近辺の面だけが筐体内に開放されたチャンバ構造になっているが、本発明においては、冷却面 23 が吸気口 17 を覆うように底面 15 から一定の距離を空けて配置されていればよい。この場合は、側面 21 a、21 b、21 c に相当する部分から空気層 31 の加熱された空気の一部が空気流 Q1 の一部となって冷却ファン装置 27 に吸気されるがガイド板 19 の機能は発揮することができる。

30

【0021】

ガイド板 19 と底面 15 との間の流路上に、空気流を正しい方向に制御する整流板を設けてもよい。また、携帯式コンピュータの中で特に発熱量が多いメイン・プロセッサとビデオ・チップとを含む筐体を効率的に冷却するために、このような筐体温度抑制構造を 2 組搭載することができる。その場合、第 1 のヒート・シンクをメイン・プロセッサと熱的に結合し、第 2 のヒート・シンクをビデオ・チップと熱的に結合する。また、第 1 のヒート・シンクの排気口を含む第 1 の側面と、第 2 のヒート・シンクの排気口を含む第 2 の側面とを、筐体のコーナーで隣接した面にすると筐体内の狭い空間を利用して効果的な冷却構造を構成することができる。

40

【発明の効果】

【0022】

50

本発明により、筐体温度の上昇を抑制した携帯式コンピュータを提供することができた。さらに本発明により、電子機器の筐体温度抑制構造を提供することができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明において好適とされる実施の形態について、図面を参照して説明する。図3は、本発明の一つの実施形態によるノートPC101の外観図である。ノートPC101は、いずれも略直方体である本体側筐体111およびディスプレイ側筐体113を備える。本体側筐体111はキーボードおよびポインティング・デバイスを備えた入力部115を備え、ディスプレイ側筐体113はディスプレイ117を備える。さらに、本体側筐体111及びディスプレイ側筐体113は、それぞれの端部で連結部119によって連結され、これらの筐体を互いに開閉する方向に回動自在となっている。本体側筐体111およびディスプレイ側筐体113を互いに閉じた状態にすると、入力部115およびディスプレイ117が内側に隠れ、カバーされた状態となる。また、本体側筐体111上部のユーザ側には、ユーザが入力部115を操作するときに両手を置く位置にパーム・レスト118が設けられている。パーム・レスト118は、入力部115に対して高い位置に両手を置くようにしているので、ユーザの手首を水平に保ち、腱鞘炎などの障害の原因を緩和することができる。

10

【0024】

図4は、本体側筐体111内部、特に冷却装置周辺の組み立てについて示す分解斜視図である。図4は、ユーザが入力部115を操作できる方向で、正面から向かって左側の本体側筐体111の後部を分解して拡大した状態を示している。本体側筐体111は、その外装の底部を構成するベース・カバー121の底面に、肉厚0.1mm程度の金属製のプレート123が貼り付けられ、その上にフレーム131が配置され、フレーム131上に回路基板141が取り付けられる。ベース・カバー121の底面の、プレート123が貼り付けられる位置の下に吸気口125が形成されており、ベース・カバー121の底面とプレート123との間には幅1.0mm前後の空隙が構成されているため、この空隙を通じて吸気口125から外気を本体側筐体111の内部に取り入れることができる。

20

【0025】

図5は、ベース・カバー121の中で、吸気口125および整流板126の周辺について拡大した概略図である。吸気口125は、ベース・カバー121の底面端部から数cm程度離れた位置に、後述するヒート・シンク159、161の位置に対応して、複数の小さな開口として形成される。複数の開口で形成するのは、異物の混入を防止したり筐体の強度を確保したりするためであり、冷却構造としては大きな1つの開口であってもよい。吸気口125の近辺には、整流板126が形成されている。整流板126は、ベース・カバー121の底面とプレート123との間隔が均一になるようにプレート123を支える。同時に整流板126は、吸気口125から取り入れられた空気流の方向を調整し、後述するファン装置157の吸気部の方向に導く。プレート123、吸気口125および整流板126についての詳細は後述する。

30

【0026】

図4に戻り、回路基板141上には、CPU143、ビデオ・チップ145、CPUブリッジ147、メイン・メモリ(図示せず)などのようなノートPC1の中核機能を担う集積回路を中心として、多数の電子部品が取り付けられた電子回路が搭載されている。また、フレーム131上には、図4には具体的に図示していないが、ハードディスク・ドライブ(HDD)、光学ドライブ、PCカード・スロット、電源装置、および各種インターフェイスを介して周辺機器やネットワークなどと接続するための端子などが取り付けられる。

40

【0027】

フレーム131および回路基板141の上に、冷却装置151が配置される。冷却装置151は、ヒート・パイプ153、155、冷却ファン装置(以後、単にファン装置という)157、ヒート・シンク159、161などで構成される。ヒート・パイプ153は

50

、CPU143の熱をヒート・シンク159、161に運ぶように構成されている。ヒート・パイプ155は、ビデオ・チップ145およびCPUブリッジ147の熱をヒート・シンク159、161に運ぶように構成されている。ファン装置157、ヒート・シンク159、161は、プレート123の上に配置される。

【0028】

ファン装置157は、モーターと、遠心式ファンと、それらを内部に収納するダクトとで構成される。ダクトは上側と下側に吸気部が形成されている。ベース・カバー121におけるヒート・シンク159の排気方向である本体側筐体111の正面から向かって左側には、排気口127が形成されており、ヒート・シンク161の排気方向である本体側筐体111の後側には、排気口129が形成されている。吸気部からファン装置157により吸い込まれた筐体内部の空気は、ヒート・シンク159、161を通過して排気口127、129から外部に排気される。このとき、ヒート・シンクが吸収した熱は、内部を通過する空気に拡散される。フレーム131は、排気口127、129の開口を塞がないように構成されている。

10

【0029】

以上で述べたような各々の構成部品がベース・カバー121上に組み上げられた上に、さらにキーボードおよびポインティング・デバイスを備えた入力部115（ここでは図示せず）、および外装の上部を構成するトップ・カバー（図示せず）が取り付けられ、本体側筐体111が構成される。なお、図3～図5は本実施の形態を説明するために、本実施の形態に関連する主要な構成部品および位置関係を簡略化して記載したに過ぎないものである。ここまでの説明で言及した以外にも、ノートPCを構成するには多くの部品が使われるが、それらは当業者には周知であるので、ここでは詳しく言及しない。各々の構成部品の形状および組み立て方法はあくまで一例に過ぎず、それら以外の形態であっても当業者が任意に選択することができる範囲においては本発明の範囲に含まれる。

20

【0030】

図6は、冷却装置151とその周辺の空気の流れを示す断面図である。図6は断面図であるので、ヒート・シンク159のみについて図示しているが、ヒート・シンク161もこれと同様の構造である。なお、図6にはフレーム131など、以後の解説で特に言及する必要がないと思われる構成部品の記載を省略している。ファン装置157の上側には吸入部163が設けられ、ファン装置157の下側には吸入部165が設けられている。これらの吸入部163、165から取り入れられた本体側筐体111の内部の空気（矢印AおよびB）はヒート・シンク159、161に送られ、排気口127、129から外部に排出される（矢印C）。なお、排気口127の周辺にはシール材171が設けられ、排気口129の周辺にも同じようにシール材が設けられて、各々の排気口127、129の周辺は密封された状態となっている。

30

【0031】

トップ・カバー181の各所には吸気口167が、ベース・カバー121の各所には吸気口168が、それぞれ適宜複数設けられている。本体側筐体111で、吸気口167および168以外の部分は、ほぼ密封された状態である。そのため、ファン装置157が動作することにより、本体側筐体111の内部は外部に比べて気圧の低い状態となり、図6に矢印DおよびEで示したような方向の空気流が発生する。この空気流が、回路基板141上の各々の部品、および本体側筐体111内のその他の装置を冷却する。

40

【0032】

つぎに本発明の実施の形態にかかる冷却構造が筐体の温度を抑制する作用を説明する。図6において、ファン装置157を動作させることにより、本体側筐体111の内部が負圧になり、ベース・カバー121の底面とプレート123との間の空隙に矢印Fの空気流が発生し、さらに筐体111の内部に矢印D、Eの空気流が発生する。矢印Fの空気流は、矢印DおよびEの空気流に比べて狭い空隙を通るため、空気の流量は少ないが流速は速く、冷たい外気がプレート123と効果的に熱交換することができる。吸気口125の周辺に形成された整流板126により、矢印Fの空気流は空隙169内を通過して、1～4c

50

m程度の長さに渡ってプレート123に触れながら、ファン装置157の吸入部163に向かう方向に導かれる。そして矢印Fの空気流は、吸入部163付近で矢印Dおよび矢印Eの空気流と合流し、最終的には矢印Cの空気流として本体側筐体111の外部に排出される。

【0033】

ヒート・パイプ153、155によってヒート・シンク159、161に導かれた熱は、多くは矢印Cの空気流によって本体側筐体111の外部に排出されるが、その一部は矢印Gの本体側筐体111の下部の方向に向けて輻射され空気層175の温度を上昇させる。ヒート・シンク159、161からの輻射熱および加熱された空気層175からの伝導熱によりプレート123の温度が上昇する。しかし、空隙169に流れる矢印Fの空気流がプレート123を冷却するため、プレート123に伝わった熱はこの矢印Fの空気流に拡散される。プレート123は熱伝導性の良好な金属製であるので、吸気口125より排気口127側にあるプレート123の一部が直接矢印Fの空気流に接触しなくてもその部分の熱は伝導作用によってプレート123上の矢印Fの空気流に接触している部分に移動して、矢印Fの空気流に拡散される。さらに、空隙169の空気流は比較的速い流速で外気と置換されているのでベース・カバー121に対する断熱作用を発揮することができる。したがって、ベース・カバー121におけるヒート・シンク159、161の下部に相当する部分の温度上昇は抑制される。

【0034】

発明者が実験室において実測した値では、本実施の形態にかかる冷却構造を採用することによって、本体側筐体111の表面温度の最高値を従来よりも約摂氏5度前後低下させることができた。この冷却構造は、従来のノートPC201と比べて、部品点数はプレート123が1点増加するだけであり、かつベース・カバー121は吸気口125を形成するだけでよいので、コストへの影響は小さく済む。しかも、この冷却構造を導入することによって増大するスペースは、冷却装置151の下に肉厚0.1mm程度のプレート123を配置し、1.0mm程度の空隙169を形成するだけである。従って、筐体の小型軽量化、特に薄型化に対する影響も少なく済む。そして、空隙169を通る矢印Fの空気流は、空気の流量を少なくすることができるので、本体側筐体111内部のエア・バランスを損なわず、矢印DおよびEの空気流による冷却作用を損なわずに済む。

【0035】

なお、本実施の形態では、設計に対する自由度を考慮してCPU143などの高発熱デバイスとヒート・シンクとの間をヒート・パイプによって連絡する構造を採用しているが、高発熱デバイスとヒート・シンクとを直結する構造を採用してもよい。冷却ファン装置には遠心式ファンを使用しているが、それ以外の方式のファンを採用してもよい。また、冷却ファン装置とヒート・シンクの間、もしくはヒート・シンクと排気口との間を直結しなくても、筐体の内部を負圧にして排気ができればよいので、たとえばダクトなどによって連絡することもできる。

【0036】

本発明の方法は、ヒート・シンク付近以外にも応用することができる。図7は、本発明の方法を応用してノートPC101のパーム・レストを冷却する方法について示す概念図である。パーム・レスト118は、ユーザが入力部115を操作している間ずっと触れているため、その温度が上昇することは好ましくない。しかしながら、パーム・レスト118の下にも、磁気ディスク装置や電源装置などのように、熱の発生しやすい構成部品205が存在することがある。それらの構成部品205は、発熱量がCPUやビデオ・チップなどと比べると小さいので、通常はヒート・パイプなどを使用せず、筐体内部の空気流のみで冷却される。図7は、パーム・レスト118付近の断面について示している。トップ・カバー181で、パーム・レスト118の裏にあたる部分に、金属製のプレート201を設けている。トップ・カバー181の裏面と、プレート201の間には1.0mm程度の空隙203が形成されている。空隙203に冷却ファン装置(図示せず)によって発生する矢印Iの空気流を通すと、空隙203自体の断熱作用と、矢印Iの空気流がプレート

201を冷却する作用と、さらにプレート201から矢印Iの空気流への熱拡散の作用が生ずる。これらの作用により、構成部品205から発生してプレート201に伝わった矢印Hの輻射熱およびプレート201と構成部品205との間に存在する加熱された空気層による伝導熱がパーム・レスト118に伝わるのが抑制される。

【0037】

なお、本発明においては、図面に示した特定の実施の形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の効果を奏する限り、これまで知られた如何なる構成であっても採用することができることはいうまでもないことである。

【図面の簡単な説明】

10

【0038】

【図1】本発明にかかる筐体温度抑制構造の原理を説明する、筐体、ガイド板、ヒート・シンク、および冷却ファン装置の形状について示す概略図である。

【図2】本発明にかかる筐体温度抑制構造の原理を説明する、吸気口を切断する側面に平行な平面上における図1(A)を側面方向から見た断面図である。

【図3】本発明の一つの実施形態によるノートPCの外観図である。

【図4】本発明の一つの実施形態によるノートPCの本体側筐体内部、特に冷却装置周辺の組み立てについて示す概略図である。

【図5】本発明の一つの実施形態によるノートPCの、ベース・カバーの中で、空気取入口および整流板の周辺について拡大した概略図である。

20

【図6】本発明の一つの実施形態によるノートPCの冷却装置とその周辺の空気の流れを示す断面図である。

【図7】本発明の方法を応用してノートPCのパーム・レストを冷却する方法について示す概念図である。

【図8】従来のノートPCの冷却装置とその周辺の空気の流れを示す断面図である。

【図9】ヒート・シンク周辺の位置に新たな吸気口を設けた場合の検討について示す概念図である。

【符号の説明】

【0039】

- 11...筐体
- 13a、13b、13c...筐体側面
- 15...筐体底面
- 17...吸気口
- 18...排気口
- 19...ガイド板
- 20...上面
- 21a、21b、21c...ガイド板側面
- 23...ガイド板冷却面
- 25...ヒート・シンク
- 26...ヒート・シンク空気流出部
- 27...冷却ファン装置
- 29、31...空気層
- 101...ノートPC
- 111...本体側筐体
- 113...ディスプレイ側筐体
- 115...入力部
- 117...ディスプレイ
- 118...パーム・レスト
- 119...連結部
- 121...ベース・カバー

30

40

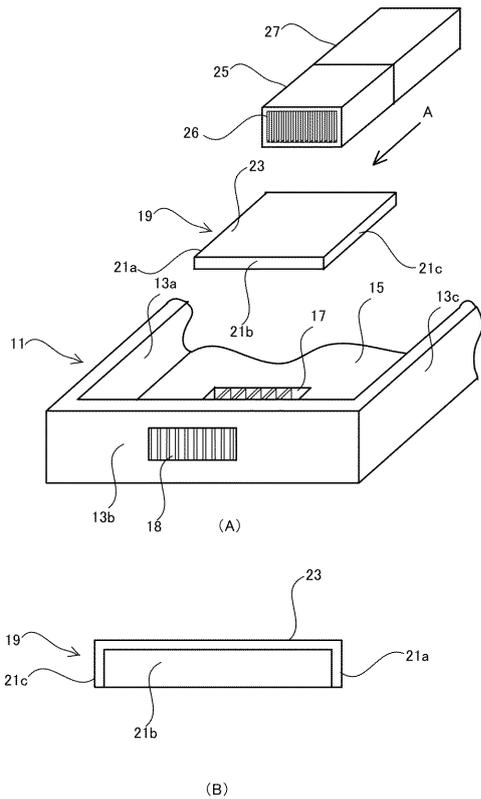
50

- 1 2 3 ... プレート
- 1 2 5 ... 吸気口
- 1 2 6 ... 整流板
- 1 2 7、1 2 9 ... 排気口
- 1 3 1 ... フレーム
- 1 4 1 ... 回路基板
- 1 4 3 ... C P U
- 1 4 5 ... ビデオ・チップ
- 1 4 7 ... C P Uブリッジ
- 1 5 1 ... 冷却装置
- 1 5 3、1 5 5 ... ヒート・パイプ
- 1 5 7 ... ファン装置
- 1 5 9、1 6 1 ... ヒート・シンク
- 1 6 3、1 6 5 ... 吸入部
- 1 6 7、1 6 8 ... 吸気口
- 1 6 9 ... 空隙
- 1 7 1 ... シール材
- 1 7 5 ... 空気層
- 1 8 1 ... トップ・カバー
- 2 0 1 ... プレート
- 2 0 3 ... 空隙
- 2 0 5 ... 構成部品

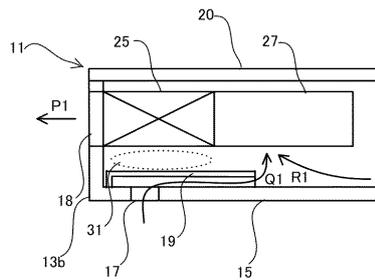
10

20

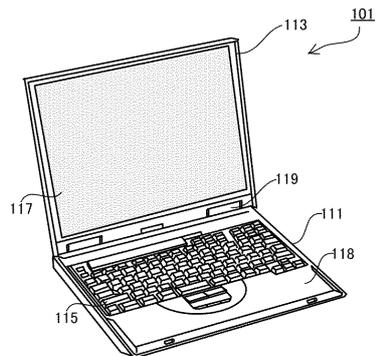
【図 1】



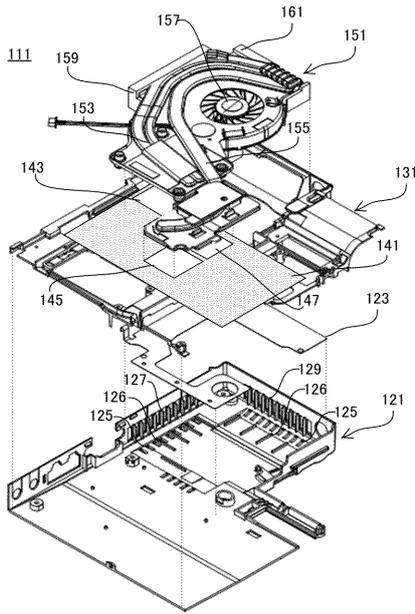
【図 2】



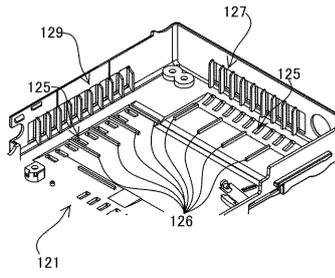
【図 3】



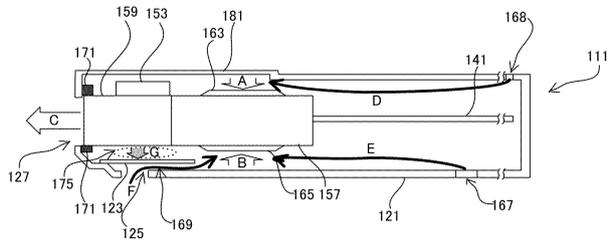
【 図 4 】



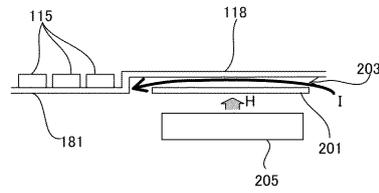
【 図 5 】



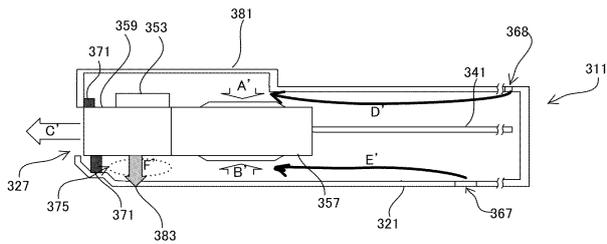
【 図 6 】



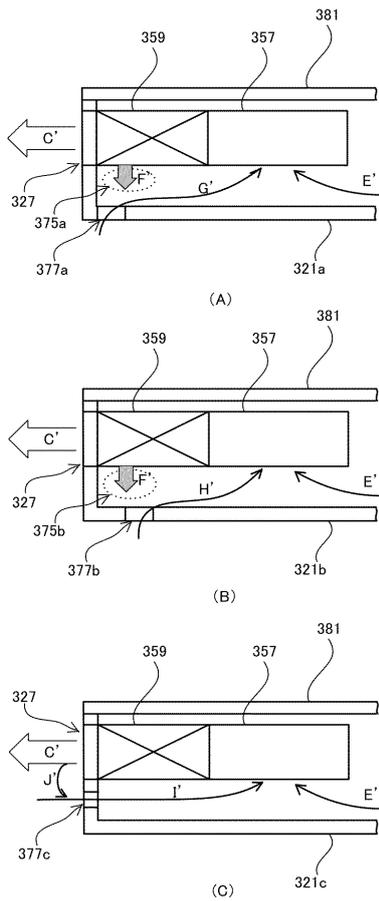
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 6 F 1/00 3 1 2 E

審査官 安島 智也

(56)参考文献 特開平07 - 095771 (JP, A)
特開平11 - 330757 (JP, A)
特開2001 - 318738 (JP, A)
特開2005 - 321287 (JP, A)
特開2006 - 019384 (JP, A)
特開2006 - 164274 (JP, A)
国際公開第03/067949 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 1 / 2 0

G 0 6 F 1 / 1 6

H 0 5 K 7 / 2 0