

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3830169号
(P3830169)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F I

H05K 7/20

F

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-547118	(73) 特許権者	インテル・コーポレーション
(86) (22) 出願日	平成10年4月22日(1998.4.22)		アメリカ合衆国・95054・カリフォルニア州・サンタクララ・ミッションカレッジ プーレバード・2200
(65) 公表番号	特表2001-524265(P2001-524265A)	(74) 代理人	弁理士 山川 政樹
(43) 公表日	平成13年11月27日(2001.11.27)		弁理士 黒川 弘朗
(86) 国際出願番号	PCT/US1998/008162	(74) 代理人	弁理士 紺野 正幸
(87) 国際公開番号	W01998/049879		弁理士 西山 修
(87) 国際公開日	平成10年11月5日(1998.11.5)	(74) 代理人	弁理士 鈴木 二郎
審査請求日	平成17年4月20日(2005.4.20)		
(31) 優先権主張番号	08/846,113		
(32) 優先日	平成9年4月25日(1997.4.25)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンピュータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の熱コネクタおよび複数の第1の電気コネクタを有する熱/電気レセプタクルを含むベース、

複数の第1の電気コネクタと係合するように構成された複数の第2の電気コネクタおよび第1の熱コネクタと熱的に係合するように構成された第2の熱コネクタを含むプラグ、
複数の第2の電気コネクタに結合された複数の電気導体および第2の熱コネクタに熱的に結合された柔軟な熱導体を含む熱-電気ケーブル、

複数の電気導体に接続された電源回路および柔軟な熱導体に熱的に結合された放熱機構を含む電源ハウジング、および

電源回路を第2のプラグに結合する電源ケーブル
を備えるコンピュータ。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、電子構成部品からの熱除去の分野に関する。より具体的には本発明は、ポータブル・コンピュータからの熱除去に関する。

背景

より高速でパワフルなコンピュータ構成部品によって、ラップトップ、ノートブック・コンピュータなどのポータブル・コンピュータをより高性能に設計し組み立てることが可能となる。しかし残念なことに、このような高速でパワフルなコンピュータ構成部品を使用

すると、そのコンピュータによる発熱が多くなることがある。したがって、ポータブル・コンピュータの動作温度を以前のコンピュータと同じ温度範囲または他の許容温度範囲に維持するためには放熱技術の改良が必要なが多い。

ポータブル・コンピュータは一般に、ヒンジによって回転自在に取り付けられたベースとスクリーンを含む。ベースは通常、キーボード、タッチパッドなどの入力装置、ならびにいくつかの電子構成部品を有する。最も高いクロック周波数を有する集積回路は一般に、コンピュータ・ベースの内部に互いに近接して置かれる。

熱を発生させるコンピュータ・システム構成部品の多くは集積回路の形態をとる。このような集積回路は一般に、ポータブル・コンピュータ・システムのベース内にあるマザーボードまたはその他の回路板に装着される。プロセッサは、一般的なプロセッサ・システム内で多量の熱を発生させる構成部品の1つである。発熱性の電気構成部品にはその他、メモリ回路、電源回路、およびビデオ・カードなどの回路板がある。

コンピュータ・システム構成部品の動作温度をあるレベルより低く維持することは、性能、信頼性および安全性を保証するために重要である。ほとんどの集積回路には最高動作温度が指定されており、メーカはこれを超えた温度での動作を推奨していない。集積回路の構成ブロックであるトランジスタは動作温度が高まるにつれてスローダウンする傾向がある。したがって、推奨されたタイミングに近いタイミングまたはこれを超えたタイミングでその集積回路を動作させるコンピュータ・システムでは温度が上昇すると障害が起こる可能性がある。

さらに、推奨温度を超えて温度が上昇した場合には集積回路が物理的に損傷する可能性もある。このような物理的損傷がシステムの信頼性に影響を及ぼすことは明らかである。最後に、コンピュータ・システムのケーシングは、人が触っても安全な温度に保たなければならない。そのためには、プロセッサなどのある構成部品の近くにホットスポットが生じることを避けるため、コンピュータ・システムのベース全体に熱を拡散させるか、または効率的に熱を排出することが必要である。

集積回路およびその他の電子構成部品からの放熱には一般に、ヒート・シンク、ファンおよびヒート・パイプが使用される。発熱の増大が、単にこれらの放熱部品の数量またはサイズを増大させることによって調整されることも多い。しかし、ポータブル・コンピュータが相対的に小型であることは、空気の流れが制限され、発熱構成部品が高密度に詰め込まれ、放熱装置に使用可能な空間が狭められることによって放熱を複雑にする。

コンピュータ・ベースは一般にサイズが最低限に維持され、入力装置ならびにその他の多くの電子構成部品を含むため、電子構成部品の温度を許容される動作温度範囲に保つのに十分な放熱を得るには空間が十分でない場合がある。さらに、コンピュータは通常、比較的フラットな伝導性の低い面の上で操作されるので、ベースの底部を介した放熱も制限される。

ポータブル・コンピュータのベースから熱を除去する従来技術の一方法は、装置のベースからディスプレイに熱を伝達する段階を含む。熱をディスプレイへ伝達するこの手法には、コンピュータのヒンジを通した熱伝達に関わる熱的および機械的な困難に起因する限界がある。さらに、この手法を使用すると全ての熱が、ポータブル・コンピュータによって放散される。

多くのポータブル・コンピュータは、電源ソケットなどの電源に接続が可能な電力ケーブルを有する。電力変換を実行する電源「ブリック」（ケーブルの拡大した部分、多くは矩形）が電源ケーブルのある位置に含まれることがよくある。例えばブリックが、交流電力を直流電力に変換する変圧器と整流回路を含むことがある。ブリックは一般に、ソケットに差し込む側の電力ケーブル端またはケーブルの中間にある位置に置かれる。

従来技術にはこの電源ブリックを、放熱手段として使用可能な種類のケーブル・コネクタとして利用するものはない。従来技術には、他のコネクタまたはネットワーク・カードなどのアタッチメントを放熱に利用するものもない。

要旨

コンピュータ用の熱交換装置を開示する。コンピュータ用の放熱ケーブル・コネクタは放

10

20

30

40

50

熱機構を含む。放熱ケーブル・コネクタの放熱機構は、電子構成部品から放熱機構に熱を伝達するように構成された伝熱部品に取外し可能な状態で熱的に結合される。

図の簡単な説明

本発明を、添付図面の図に例示的に示す。本発明はこれらに限定されるものではない。

第1図は、本発明に基づく放熱用電力ケーブルを使用したコンピュータの一実施形態を示す図である。

第2図は、コンピュータがこれに接したアタッチメントを放熱に使用する本発明の他の実施形態を示す図である。

第3a図および第3b図は、本発明のいくつかの実施形態で使用可能な熱連結コネクタの実施形態を示す図である。

第4図は、熱伝導性ファイバを使用した放熱電源ブリックの一実施形態を示す図である。

第5a図は、熱ケーブルの端部を本発明の一実施形態の熱伝導性の板に熱的に結合する手段を示す図である。

第5b図は、本発明の一実施形態とともに使用する熱 - 電気ケーブルの断面図と側面図を示す図である。

詳細な説明

本発明はコンピュータ用の熱交換器を提供する。以下の説明では、本発明をより完全に理解できるように、構成部品の種類、熱伝導性材料、放熱構成部品の位置など、数多くの特定の詳細を記述する。しかし当業者なら、このような特定の詳細がなくとも本発明を実施できることを理解しよう。

本発明は、電力ケーブル・コネクタまたは他のアタッチメントを介してポータブル・コンピュータから熱を除去する多くの手法を提供する。加えられる熱を除去することができると、供給電圧の増大、クロック・スロットリングの低減、またはプロセッサの動作周波数の増大によって、ポータブル・コンピュータ内のプロセッサなどの構成部品をより高い電力レベルで動作させることが可能となる。その結果、電力ケーブルまたはその他のアタッチメントが接続されている間、ポータブル・コンピュータはより高い性能を得ることができる。

第1図に本発明の一実施形態を示す。ポータブル・コンピュータ105は、ラップトップ・コンピュータ、ノートブック・コンピュータ、あるいは電源ソケットまたはその他のアタッチメントに接続したときに追加の冷却能力を必要とするその他のコンピュータである。このポータブル・コンピュータはベース115、およびベース115の一端にヒンジで装着されたディスプレイ110を含む。ポータブル・コンピュータ105はさらに、回路板127に装着された電子構成部品120を含む。

一実施形態では電子構成部品120がプロセッサで、回路板127がマザーボードである。ポータブル・コンピュータの他の構成部品または領域を本発明にしたがって冷却することもできる。一般的なラップトップまたはノートブック・コンピュータにはその他の多くの構成部品が存在する。メモリ・システム、ディスクおよび/またはCD-ROMドライブ、オーディオおよびビデオ・ハードウェア、接続(すなわちネットワークおよびモデム)ハードウェア、電源が存在することがある。ポータブル・コンピュータ105の中のこれらまたはその他の個別構成部品、ならびに回路板または領域ヒート・シンクを本発明にしたがって冷却することができる。

伝熱部品125は電子構成部品120からレセプタクル130に熱を伝達する。レセプタクルはベース115の外面に形成されるが、この面がくぼんでいたり、および/またはレセプタクルが非使用時にカバーまたは扉によって保護されていてもよい。レセプタクルは、別個の構成部品として形成されベースに取り付けられたものであってもよいし、または、それ自体がベースのハウジングの一部を形成するものであってもよい。

レセプタクルは、熱連結コネクタ135および複数の電気コネクタ140a、140b、140cを含む。一実施形態では、レセプタクル130がポータブル・コンピュータ105のハウジングの内部にくぼんでおり、オス型の電気/熱コネクタを含む。他の実施形態では、メス型コネクタ、またはメス型コネクタとオス型コネクタの組合せが使用される。

10

20

30

40

50

プラグ１６０は、協力してコネクタ１４０ a、１４０ b、１４０ c と係合する複数の電気コネクタ１５５ a、１５５ b、１５５ cを含む。熱連結コネクタ１５０は、プラグをレセプタクルと連結させたときに熱連結コネクタ１３５と熱的に係合する。プラグ１６０に接続された熱 - 電気ケーブル１６５は、一組の電気導体１８２と柔軟な熱導体１７０をケーブル・コネクタである電源ブリック１９０まで運ぶ。

レセプタクルおよびプラグは周知の機構であり、従来技術の適当なコネクタ、レセプタクルまたはプラグ構造を使用することができる。例えば、使用する特定の電気コネクタの数、種類または配置を変更して、この機械的係合構造を変更することができる。

さらに、適当な任意の熱コネクタを使用することができる。一実施形態では伝熱部品１２５が、熱連結コネクタ１３５に対して開いた円筒形の端部を有するヒート・パイプである。円筒形の開放端は、プラグ１６０から延びる柔軟なヒート・パイプの一端と係合するように適合される。レセプタクルとの連結が適当となるように、この柔軟なヒート・パイプの係合部分を同様の形状の銅またはその他の硬い熱伝導性コネクタの中に装着してもよい。言い換えるとヒート・パイプの端部を金属製のコネクタで覆ってもよい。したがって一実施形態では、柔軟なヒート・パイプまたはこれに取り付けられた熱伝導性コネクタが熱連結コネクタ１５０を形成し、柔軟なヒート・パイプが、熱 - 電気ケーブル１６５の中を通って電源ブリック１９０に延びる柔軟な熱導体１７０を形成する。

電源ブリック１９０は電源構成部品の他に放熱機構を含むので放熱ブリックでもある。代替実施形態ではこれらの構成部品が別個のハウジング内に供給されるか、または互いに完全に独立に供給される。しかしこれらを組み合わせると、ポータブル・コンピュータ１０５の外部の構成部品数が減り、能動的な（すなわち電気を必要する）放熱機構の使用が可能となるので有利である。さらに他の実施形態では、ブリックが異なる形状（円筒形、正方形など）をとり、ブリックが放熱機能のみを実行するか、または電力変換またはデータ通信機能などの１つまたは複数の追加機能を実行する。

図示のとおり電源ブリック１９０は電源回路１８０を含む。プラグ１９５は、電気アウトレットからの交流を電力ケーブル１９７を介して電源１８０に供給する。電源１８０は、電源回路１８０から電気導体１８２および電気コネクタ１５５ a、１５５ b、１５５ c を介してポータブル・コンピュータ１０５に電力を供給する。電源はさらに、第２の導体セット１８４を介してファン１８５に電力を供給する。

図示の実施形態ではファン１８５が、上部放熱板１７５ aによって柔軟な熱導体１７０の部分１７２に取り付けられたヒート・シンク１７７を冷却する。さらに下部放熱板１７５ bが柔軟な熱導体１７０から熱を除去する。一実施形態では放熱板１７５ aおよび１７５ bが銅である。他の実施形態では、アルミニウムまたはその他の熱伝導性材料が使用される。さらに放熱板１７５ aおよび１７５ bの一方または両方が排除され、ヒート・シンク１７７が柔軟な熱導体１７０に直接に取り付けられる。

プラグ１９５をソケットに接続しプラグ１６０をレセプタクル１３０に連結させると、ポータブル・コンピュータは、マイクロプロセッサなどのある構成部品の性能を向上させる追加の電力を受け取ることができる。電力ケーブルとブリックの組合せによって提供される追加の放熱機構は、構成部品の過熱または損傷を生じることなくこのような追加電力の消費を可能とする。

本発明の他の実施形態を第２図に示す。この実施形態では、アタッチメント２０５がベース１１５に直接に接し、細長いレセプタクル２１５がアタッチメントに機械的に係合する。アタッチメントがベース１１５に接し、細長いレセプタクルによってより大きな熱接続が可能となるため、放熱機構がこれより離れている場合よりもアタッチメント２０５への熱伝達が効率的になる。大きな面積で直接に接することにより熱連結オプションも増加する。

アタッチメント２０５は、パーソナルコンピュータ１０５に接した第２の種類のケーブル・コネクタである。アタッチメント２０５は放熱ブリックであってもよいし、あるいはネットワークまたは通信インタフェースを提供するなどのその他の機能を実行するその他の回路を含んでいてもよい。図示の実施形態ではアタッチメント２０５がヒート・シンク２

10

20

30

40

50

10を使用して放熱を実施し、電力ケーブル197を介して電力を供給する。ヒート・シンク210は、アタッチメント205をベース115に連結させたときに第1の伝熱部品125の円筒形開放端226と連結する第2の伝熱部品220からの熱を放散させる。この熱連結の一実施形態の詳細を第3a図に示す。伝熱部品125の円筒形開放端226は第2の伝熱部品220と係合するように適合される。一実施形態では伝熱部品125、220が円筒形のヒート・パイプである。代替実施形態ではこれらのヒート・パイプが異なる形状を有し、および/または他の係合熱伝導性接続を形成する。例えば、ヒート・パイプが長方形または別の形状であって、メス型端がオス型端を完全に取り囲むか、またはメス型端が、オス型端を部分的に取り囲む2つ以上の係合部分を有する。ヒート・シンク210は、一実施形態では銅である一对の放熱板340、350によって形成される。代替実施形態ではアルミニウムまたはその他の金属が使用される。さらに代替実施形態ではヒート・シンクが、ファンまたはその他の周知の放熱装置を含むより複雑な構造を備える。

10

第3a図の熱連結コネクタ構成を本発明のいくつかの実施形態で 사용할 ことができる。第2の伝熱部品220が切断されていることから分かるように、放熱板340、350をこの熱接続に近接させても(例えば第2図のアタッチメント205)、または熱ケーブルによって分離しても(例えば第1図の実施形態のブリック)よい。

代替の熱連結コネクタ構成を第3b図に示す。第3b図には、2枚の板340、350を使用し、伝熱部品125を直接に接触させて熱的に係合させたものが示されている。この種類の熱接続を、(図示の伝熱部品125ではなく)第1図のブリック190の柔軟な熱導体170との連結に使用することもできる。これらの熱連結および先の熱連結に対しては、インタフェース部分の摩耗を低減させるため、モリブデンなどの硬化コーティングをほどこすことが適当である。

20

第4図に、熱伝導性ファイバ400を利用してポータブル・コンピュータ105から熱を除去する電源ブリック190の代替実施形態の熱構成部品を示す。この実施形態では熱-電気ケーブル165が、柔軟な熱導体として熱伝導性ファイバ400を含む。炭素ベースのファイバまたは柔軟なその他の熱伝導性ファイバを使用することができる。

第4図の実施形態でもファン185が電源ブリック190のハウジングに取り付けられる。ヒート・シンク177は銅、アルミニウムなどの金属構造である。一実施形態では、空気がヒート・シンク177の上を流れ側面から排出されるように、ファン185がブリック190の上面に入口を、ファン185の側面に1つまたは複数の出口を有する。エラストマ・ギャップ420が、ヒート・シンク177と板175aの間の熱接触抵抗を低減させるコンフォーミング面となる。あるいは熱テープ、熱グリースまたは他の適当な熱インタフェース材料がこのような熱接続に使用される。

30

第5a図に、熱-電気ケーブル165のファイバ400の端部を放熱板175a、175bに熱的に結合する一手法を示す。ファイバ400は、放熱板175a、175bの上に扇形に広げられ、放熱板の表面に貼り付けられる。熱エポキシ、半田またはその他の周知の接合手法を使用することができる。第3a図および第3b図に示した熱連結手法と同様に、本発明のいくつかの実施形態の熱連結コネクタとしてこのファイバ/板結合を使用することができる。特に、第5a図の手法を使用して、熱-電気ケーブル165のいずれかの端部、または第2図に示したような接触アタッチメントに熱連結コネクタを形成することができる。

40

第5b図に、熱伝導性ファイバ400を使用するときを使用できる熱-電気ケーブル165の一構成を示す。電気ケーブル500は、電気導体をファイバ400から分離する絶縁体を含む。電気ケーブル、絶縁体および熱伝導性ファイバは全て当技術分野において周知である。ケーブル165の端部で電気導体はファイバ400から分離されており、そのため適当な熱および電気接続が実施される。

このように本発明は、ポータブル・コンピュータおよびドッキング・ステーション用の気流熱交換器によるいくつかの解決策を提供する。ある例示的な実施形態を説明し添付図面に示したが、このような実施形態は幅広い本発明の例に過ぎず本発明を限定するものでは

50

ないこと、および当業者がこの開示を研究すればさまざまなその他の変更を想起することができるので、本発明が、図示し説明した特定の構成および配置に限定されるものではないことを理解されたい。

【図 1】

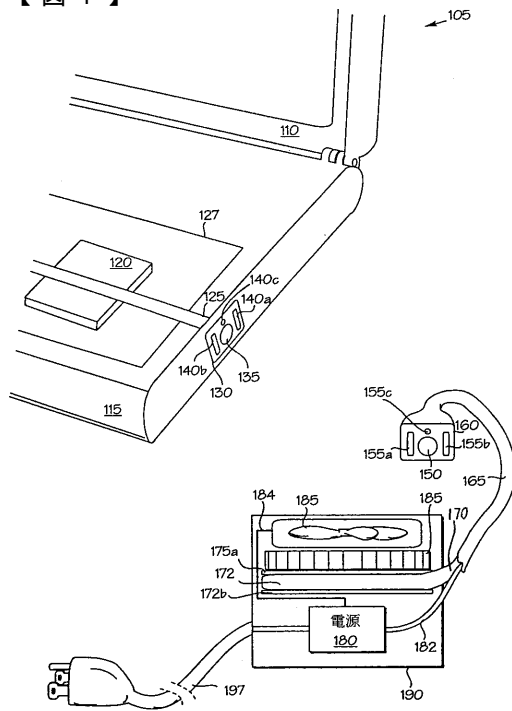


Fig. 1

【図 2】

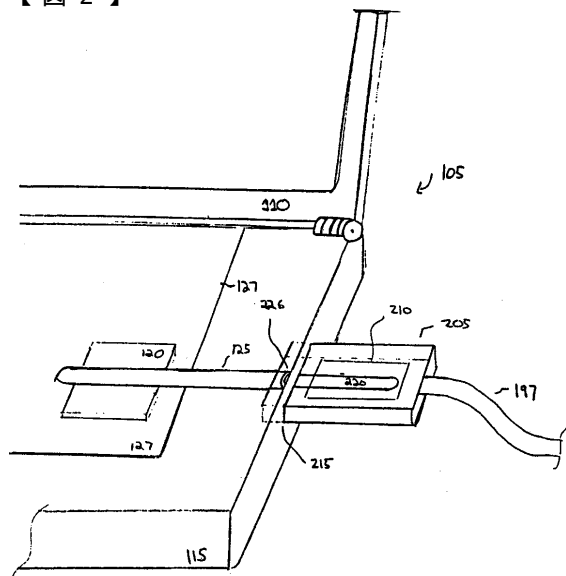


Fig. 2

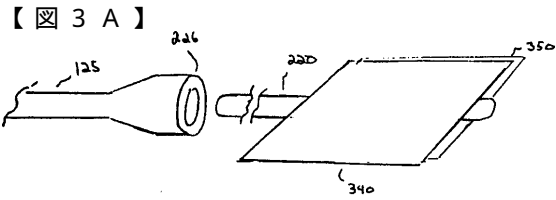


Fig 3A

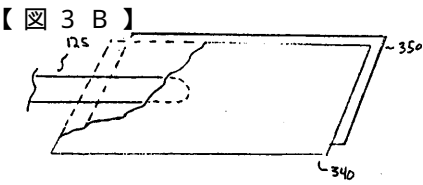


Fig 3b

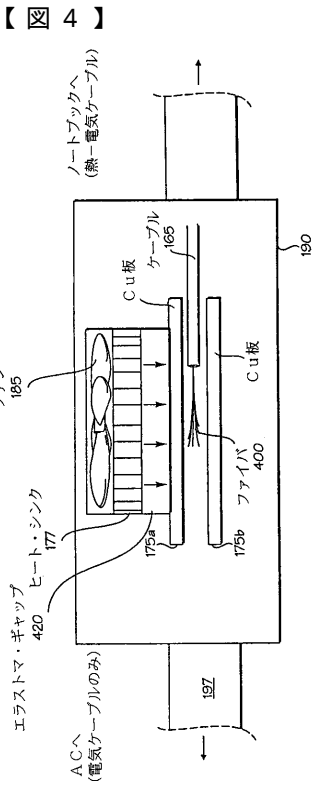


Fig. 4

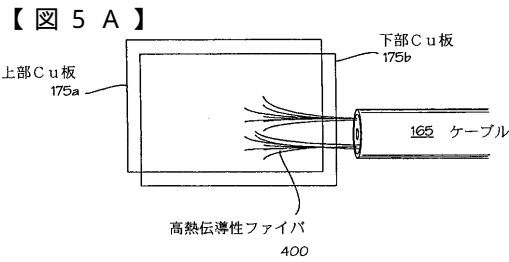


Fig. 5A

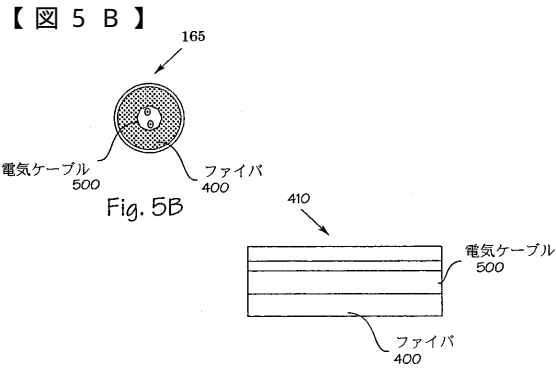


Fig. 5B

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 山川 茂樹

(72)発明者 パーシャ・ラケッシュ

アメリカ合衆国・95050・カリフォルニア州・サンタ クララ・メンツェル プレイス・22
41

審査官 鳥居 稔

(56)参考文献 特開平09-018179(JP,A)

特開昭59-175194(JP,A)

特開平08-042983(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20