(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-315156
(P2005-315156A)
(43)公開日　平成17年11月10日(2005.11.10)

(51)Int.Cl.7	FI		テーマコード（参考）
F04D 29/58	F04D 29/58	F	3H034
F04D 29/42	F04D 29/42	B	5E322
G06F 1/20	H05K 7/20	N	
H05K 7/20	G06F 1/00	360C	

審査請求 未請求　請求項の数 15　ＯＬ　（全 15 頁）

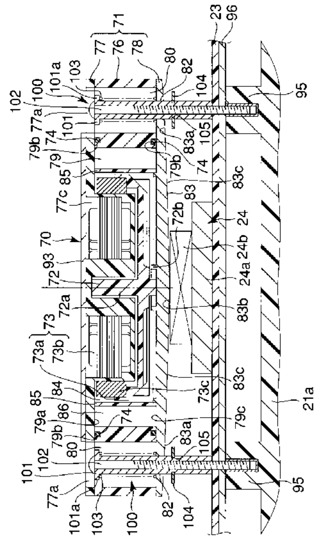
(21)出願番号　特願2004-133533 (P2004-133533)
(22)出願日　平成16年4月28日 (2004.4.28)

(71)出願人　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
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　100084618
弁理士　村松　貞男
(74)代理人　100092196
弁理士　橋本　良郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ポンプおよびポンプを備える電子機器

(57)【要約】
【課題】本発明は、発熱体を効率良く冷却できるポンプを得ることにある。
【解決手段】ポンプ７０は、ポンプハウジング７１と、インペラ７２と、モータ７３とを備える。ポンプハウジング７１は、ポンプ室８４と、ＣＰＵ２４に熱的に接続される受熱板７８とを有する。インペラ７２は、ポンプ室８４内に設けられる。モータ７３は、インペラ７２を回転させる。受熱板７８のうちＩＣチップ２４ｂに対応する第２の領域８３ｂは、それ以外の領域である第１の領域８３ａと第３の領域８３ｃとよりもＩＣチップ２４ｂに向かって突出している。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポンプ室と、発熱体に熱的に接続される受熱部とを有するハウジングと、
上記ポンプ室内に設けられたインペラと、
上記インペラを回転させるモータと、
上記受熱部に設けられる取付部と、を具備し、
上記受熱部は、上記取付部に対応する第１の領域と、上記発熱体に対応する第２の領域と、上記第１の領域と上記２の領域との間に位置する第３の領域とを有しており、
上記第２の領域は、上記第３の領域よりも上記発熱体に向かって突出していることを特徴とするポンプ。
【請求項２】
上記第２の領域は、上記発熱体に向かって凸となるように円弧状に突出していることを特徴とする請求項１に記載のポンプ。
【請求項３】
ポンプ室と、発熱体に熱的に接続される受熱部とを有するハウジングと、
上記ポンプ室内に設けられたインペラと、
上記インペラを回転させるモータと、を具備し、
上記受熱部のうち上記発熱体に対応する領域は、それ以外の領域よりも上記発熱体に向かって突出していることを特徴とするポンプ。
【請求項４】
上記受熱部のうち上記発熱体に対応する領域は、上記発熱体に向かって凸となるように円弧状に突出していることを特徴とする請求項３に記載のポンプ。
【請求項５】
上記ハウジングは、上記受熱部を有する受熱板を備えていることを特徴とする請求項１から請求項４のうちのいずれか１項に記載のポンプ。
【請求項６】
上記受熱板は、上記発熱体に向かって厚みを増すことによって突出することを特徴とする請求項５に記載のポンプ。
【請求項７】
上記受熱板は、一定の厚みを有しており、上記発熱体に向かって湾曲することによって突出することを特徴とする請求項５に記載のポンプ。
【請求項８】
発熱体を有する筐体と、
上記発熱体の熱を放出する放熱部と、
上記発熱体に熱的に接続される受熱部およびポンプ室を有するハウジングと、上記ポンプ室内に設けられたインペラと、上記インペラを回転させるモータと、上記受熱部に設けられ、上記筐体に取り付けられる取付部とを含み、上記放熱部に冷媒を送り出すポンプと、
上記ポンプと上記放熱部との間で上記冷媒を循環させ、上記冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を具備し、
上記受熱部は、上記取付部に対応する第１の領域と、上記発熱体に対応する第２の領域と、上記第１の領域と上記２の領域との間に位置する第３の領域とを有しており、上記第２の領域は、上記第３の領域よりも上記発熱体に向かって突出していることを特徴とする電子機器。
【請求項９】
上記第２の領域は、上記発熱体に向かって凸となるように円弧状に突出していることを特徴とする請求項８に記載の電子機器。
【請求項１０】
発熱体を有する筐体と、
上記発熱体の熱を放出する放熱部と、

上記発熱体に熱的に接続される受熱部およびポンプ室を有するハウジングと、上記ポンプ室内に設けられたインペラと、上記インペラを回転させるモータとを含み、上記放熱部に冷媒を送り出すポンプと、

上記ポンプと上記放熱部との間で上記冷媒を循環させ、上記冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を具備し、

上記受熱部のうち上記発熱体に対応する領域は、それ以外の領域よりも上記発熱体に向かって突出していることを特徴とする電子機器。

【請求項１１】

上記受熱部のうち上記発熱体に対応する領域は、上記発熱体に向かって凸となるように円弧状に突出していることを特徴とする請求項１０に記載の電子機器。

【請求項１２】

発熱体を有する筐体と、

上記発熱体の熱を放出する放熱部と、

上記発熱体に熱的に接続される受熱部およびポンプ室を有するハウジングと、上記ポンプ室内に設けられたインペラと、上記インペラを回転させるモータと、上記受熱部に設けられ、上記筐体に取り付けられる取付部とを含み、上記放熱部に冷媒を送り出すポンプと、

上記ポンプと上記放熱部との間で上記冷媒を循環させ、上記冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を具備し、

上記受熱部は、上記ポンプを上記筐体に取り付けたときに、上記発熱体に熱接続される形状を有することを特徴とする電子機器。

【請求項１３】

上記受熱部は、上記発熱体に向かって突出していることを特徴とする請求項１２に記載の電子機器。

【請求項１４】

上記受熱部は、上記発熱体に向かって凸となるように円弧状に突出していることを特徴とする請求項１３に記載の電子機器。

【請求項１５】

上記取付部と上記筐体とを固定する固定手段を具備したことを特徴とする請求項８から請求項１４のうちのいずれか１項に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えばＣＰＵのような発熱体と熱的に接続されるポンプおよびこのポンプを備える電子機器に関する。

【背景技術】

【０００２】

ポータブルコンピュータ（電子機器）に用いられるＣＰＵ（発熱体）は、処理速度の高速化や多機能化に伴い、動作中の発熱量が増加している。ＣＰＵは、温度が高くなり過ぎると、効率的な動作が失われたり、または動作不要に陥るといった問題が生じてくる。

【０００３】

このため、ＣＰＵの冷却対策として、液状冷媒を用いてＣＰＵを冷却する冷却装置が知られている。

【０００４】

この種の冷却装置は、ＣＰＵに密着する熱交換型ポンプを備えている。熱交換型ポンプは、ＣＰＵに接触してＣＰＵの熱を奪う受熱面を有している（例えば、特許文献１参照。）。

【特許文献１】特許第３４５２０５９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】
ところで、電子機器の分野では、ＣＰＵのような発熱体をより効率よく冷却することが求められている。しかし、上記のような熱交換型ポンプでは、受熱面の形状に誤差が生じると、受熱面がＣＰＵと熱接続されなくなる可能性がある。つまり、ＣＰＵの熱が熱交換型ポンプに伝導されにくくなり、ＣＰＵが冷却されなくなる可能性がある。
【０００６】
本発明は、このような事情にもとづいてなされたもので、発熱体を効率良く冷却できるポンプを得ることにある。
【０００７】
本発明の他の目的は、上記ポンプを備えた電子機器を得ることにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係るポンプは、ハウジングと、インペラと、モータとを具備する。ハウジングは、ポンプ室と、発熱体に熱的に接続される受熱部とを有する。インペラは、上記ポンプ室内に設けられる。モータは、上記インペラを回転させる。上記受熱部のうち上記発熱体に対応する領域は、それ以外の領域よりも上記発熱体に向かって突出している。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、発熱体を効率良く冷却できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１０】
以下、本発明の第１の実施形態を、図１ないし図８に基づいて説明する。
図１は、電子機器としてのポータブルコンピュータ１０を開示している。ポータブルコンピュータ１０は、コンピュータ本体２０と表示ユニット３０とを備えている。コンピュータ本体２０は、扁平な箱形の第１の筐体２１を備えている。
【００１１】
第１の筐体２１は、底壁２１ａ、上壁２１ｂ、前壁２１ｃ、左右の側壁２１ｄ、および後壁２１ｅを有している。第１の筐体２１の上壁２１ｂは、キーボード２２を支持している。前壁２１ｃ、左右の側壁２１ｄおよび後壁２１ｅは、第１の筐体２１の周方向を構成している。図２に示すように、第１の筐体２１の後壁２１ｅには、複数の排気口２５が形成されている。
【００１２】
表示ユニット３０は、第２の筐体３１と液晶表示パネル３２とを備えている。液晶表示パネル３２は、第２の筐体３１に収容されている。液晶表示パネル３２は、画像を表示するスクリーン３３を有している。スクリーン３３は、第２の筐体３１の前面に形成した開口部３４を通じて第２の筐体３１の外方に露出している。
【００１３】
第２の筐体３１は、第１の筐体２１の後端部に図示しないヒンジを介して支持されている。このため、表示ユニット３０は、キーボード２２を上方から覆うようにコンピュータ本体２０の上に横たわる閉じ位置と、キーボード２２やスクリーン３３を露出させるようにコンピュータ本体２０に対して起立する開き位置との間で回動可能となっている。
【００１４】
図２と図３とに示すように、第１の筐体２１は、プリント回路板２３を収容している。プリント回路板２３の上面には、ＣＰＵ２４が実装されている。ＣＰＵ２４は、本発明で言う発熱体の一例である。ＣＰＵ２４は、ベース基板２４ａとＩＣチップ２４ｂとを備えている。ＩＣチップ２４ｂは、ベース基板２４ａの上面中央部に位置している。ＩＣチップ２４ｂは、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く、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。
【００１５】

図２に示すように、コンピュータ本体２０は、不凍液などの液状冷媒を用いてＣＰＵ２４を冷却する液冷式の冷却装置４０を収容している。冷却装置４０は、放熱部５０、電動ファン６０、ポンプ７０および循環経路１２０を備えている。

【００１６】

図２と図４とに示すように、放熱部５０は、液状冷媒が流れる第１ないし第３の通路部材５１～５３を備えている。第１および第２の通路部材５１，５２は、第１の筐体２１の幅方向に沿って延びている。

【００１７】

第１の通路部材５１と第２の通路部材５２とは、第１の筐体２１の厚み方向に間隔を存して平行に向い合っている。第１の通路部材５１の上流端は、液状冷媒が流れ込む冷媒入口５１ｂとなっている。第２の通路部材５２の下流端は、液状冷媒が流出する冷媒出口５２ｂとなっている。図４に示すように、第３の通路部材５３は、第１の通路部材５１の下流端と第２の通路部材５２の上流端との間を接続している。

【００１８】

第１の通路部材５１と第２の通路部材５２との間に複数の放熱フィン５５が配置されている。放熱フィン５５は、第１の通路部材５１および第２の通路部材５２に半田付けされている。このような構成の放熱部５０は、放熱フィン５５が第１の筐体２１の後壁２１ｅに形成される排気口２５と向い合っている。第２の通路部材５２は、第１の筐体２１の底壁２１ａの上に位置している。第２の通路部材５２の縁部には、一対のブラケット５６が半田付けされている。ブラケット５６は、底壁２１ａから突出するボス部にねじ５７を介して固定されている。

【００１９】

電動ファン６０は、放熱部５０に冷却風を送風するためのものであり、放熱部５０の直前に位置している。電動ファン６０は、ファンケーシング６１と、ファンケーシング６１に収容された遠心式のインペラ６２とを備えている。ファンケーシング６１は、冷却風を吐き出す吐出口６１ａを有している。吐出口６１ａは、導風ダクト６３を介して放熱部５０に連なっている。

【００２０】

インペラ６２は、例えばポータブルコンピュータ１０の電源投入時、あるいはＣＰＵ２４の温度が予め決められた値に達した時に、図示しないモータによって駆動される。これにより、インペラ６２が回転し、ファンケーシング６１の吐出口６１ａから放熱部５０に向けて冷却風が供給される。

【００２１】

図５に示すように、ポンプ７０は、ポンプハウジング７１と、インペラ７２と、モータ７３と、制御基板７５とを備えている。

【００２２】

図６に示すように、ポンプハウジング７１は、本発明で言うハウジングであって、ハウジング本体７６と、トップカバー７７と、受熱板７８とを備えている。ハウジング本体７６は、扁平な直方状に形成されている。ハウジング本体７６は、合成樹脂製である。図３に示すように、ハウジング本体７６は、上端面から下端面にかけて貫通する収容部７９を有している。

【００２３】

図７に示すように、収容部７９は、ハウジング本体７６の４つの側壁７６ａ～７６ｄの内面と、略直角三角状の４つの角部７６ｅ～７６ｈの内面とによって規定されて、平面八角形状に形成されている。

【００２４】

ハウジング本体７６の上端面、すなわち、側壁７６ａ～７６ｄおよび角部７６ｅ～７６ｈの上端面には、収容部７９の上部開口７９ａの外周に沿って溝部７９ｂが形成されている。溝部７９ｂには、Ｏリング７４が設けられる。

【００２５】

図３と図７とに示すように、４つの角部７６ｅ～７６ｈには、夫々第１の貫通孔８０が形成されている。第１の貫通孔８０は、ハウジング本体７６を上下方向に貫通している。図７に示すように、ハウジング本体７６の上端面において、第１の貫通孔８０の両端には、ねじ受部８０ｂが設けられている。

【００２６】

受熱板７８は、ハウジング本体７６の下端面の全体を覆うように、ハウジング本体７６の下端面に取り付けられている。受熱板７８は、収容部７９の底壁としての機能も有しており、収容部７９の下部開口７９ｃを液密に閉塞している。ハウジング本体７６の下端面には、収容部７９の周囲に溝部７９ｂが形成されている。溝部７９ｂには、Ｏリング７４が収容されている。受熱板７８は、銅のように熱伝導性の良い金属材料で作られている。なお、銅は、受熱板７８の材料の一例である。受熱板７８は、本発明で言う受熱部の一例である。

【００２７】

受熱板７８は、第１の貫通孔８０に対応する位置に、第２の貫通孔８２が形成されている。第２の貫通孔８２は、本発明で言う取付部の一例である。第２の貫通孔８２は、第１の貫通孔８０よりも小さく形成されている。

【００２８】

受熱板７８において、ハウジング本体７６と反対側の面は、ＣＰＵ２４から熱を受ける受熱面８３となっている。図３と図７とに示すように、受熱板７８において、収容部７９の内部に面する面には、収容部７９から平面円形状のポンプ室８４を隔離する隔壁部材８５が設けられている。

【００２９】

隔壁部材８５は、収容部７９の４つの角部７６ｅ～７６ｈのうちの１つの角部、例えば角部７６ｇ側に寄っている。このため、ポンプ室８４は、収容部７９の角部７６ｇ側に寄っている。

【００３０】

収容部７９の内部は、隔壁部材８５によって、ポンプ室８４とリザーブタンク８６とに分割されている。リザーブタンク８６は、３つの角部７６ｅ、７６ｆ、７６ｈ側からポンプ室８４を取り巻くように形成されている。

【００３１】

隔壁部材８５には、リザーブタンク８６の内部とポンプ室８４の内部とを連通する連通口８７が設けられている。ハウジング本体７６には、吸込管９０と吐出管９１とが設けられている。吸込管９０と吐出管９１とは、互いに間隔を存して水平に配置されている。吸込管９０の上流端は、ハウジング本体７６の側壁７６ｂから外方に突出している。吸込管９０の下流端は、リザーブタンク８６の内部に開口するとともに、連通口８７と向い合っている。

【００３２】

吸込管９０の下流端と連通口８７との間には、隙間９２が形成されている。隙間９２は、液状冷媒中の気泡を分離する気液分離機能を有している。隙間９２は、ポンプ７０の姿勢がいずれの向きに変化した場合でも、常にリザーブタンク８６に蓄えられた液状冷媒の液面下に位置するようになっている。

【００３３】

吐出管９１の下流端は、ハウジング本体７６の側壁７６ｂから外方に突出するとともに、吸込管９０の上流端と並んでいる。吐出管９１の上流端は、隔壁部材８５を貫通してポンプ室８４の内部に開口している。

【００３４】

トップカバー７７は、ハウジング本体７６の収容部７９の上部開口７９ａを覆うように、ハウジング本体７６の上方に設けられている。トップカバー７７は、合成樹脂製である。トップカバー７７の角部には、第１の貫通孔８０に対応する位置に孔部７７ａが形成されている。トップカバー７７をハウジング本体７６に積層させると、孔部７７ａの内周面

は、第１の貫通孔８０の内周面と連続する。この孔部７７ａの両端には、第１のねじ通孔７７ｂが設けられている。

【００３５】

収容部７９の上部開口７９ａの周囲には、Ｏリング７４が設けられている。このため、トップカバー７７は、ハウジング本体７６の上端面に設けられることによって、収容部７９の上部開口７９ａを液密にしている。

【００３６】

インペラ７２は、円板状である。インペラ７２は、その回転中心部に回転軸７２ａを有している。回転軸７２ａは、受熱板７８とトップカバー７７との間に跨るとともに、受熱板７８とトップカバー７７とに回転自在に支持されている。受熱板７８には、回転軸７２ａを支持する支持部７２ｂが設けられている。

【００３７】

モータ７３は、ロータ７３ａとステータ７３ｂとを備えている。ロータ７３ａは、リング状に形成されている。ロータ７３ａは、インペラ７２の上面に同軸状に固定されているとともに、ポンプ室８４内に収容されている。ロータ７３ａの内側には、複数の正極と複数の負極とが交互に着磁されたマグネット７３ｃが嵌め込まれている。ロータ７３ａは、インペラ７２と一体に回転するようになっている。

【００３８】

ステータ７３ｂは、トップカバー７７の上面に形成された凹所７７ｃに収容されている。凹所７７ｃは、ロータ７３ａの内側に入り込んでいる。このため、ステータ７３ｂは、ロータ７３ａの内側に同軸状に収容されている。

【００３９】

制御基板７５は、トップカバー７７の上面に支持されている。制御基板７５は、ステータ７３ｂに電気的に接続されており、モータ７３を制御している。ステータ７３ｂに対する通電は、例えば、ポータブルコンピュータ１０の電源投入時に同時に行われる。この通電により、ステータ７３ｂの周方向に回転磁界が発生し、この磁界とロータ７３ａに嵌め込まれたマグネット７３ｃとが磁気結合する。この結果、ステータ７３ｂとマグネット７３ｃとの間にロータ７３ａの周方向に沿うトルクが発生し、インペラ７２が図５に矢印で示す時計回り方向に回転する。

【００４０】

トップカバー７７の上面には、バックプレート９３が設けられている。バックプレート９３は、ステータ７３ｂと制御基板７５とを覆い隠している。バックプレート９３は、ポンプハウジング７１から滲み出た液状冷媒が漏れることを防止する機能を有している。

【００４１】

バックプレート９３は、ねじ９４をトップカバー７７の第１のねじ通孔７７ｂと、ハウジング本体７６のねじ受部８０ｂとに通してトップカバー７７をハウジング本体７６に固定さする際に、一緒にポンプハウジング７１に固定される。なお、トップカバー７７から液状冷媒が滲み出ることがなければ、バックプレート９３は、省略されてもよい。

【００４２】

このように構成されるポンプ７０は、受熱面８３がＣＰＵ２４を上方から覆うようにプリント回路板２３の上に置かれている。図２と図３とに示すように、本実施形態では、ポンプハウジング７１は、ＣＰＵ２４が受熱面８３の略中央部分に位置するようにＣＰＵ２４に重ねられている。

【００４３】

図３に示すように、受熱面８３は、第１の領域８３ａと、第２の領域８３ｂと、第３の領域８３ｃとを有している。第１の領域８３ａは、第１の貫通孔８０に対応する領域である。第２の領域８３ｂは、ＩＣチップ２４ｂに対応する領域である。第３の領域８３ｃは、第１の領域８３ａと第２の領域８３ｂとの間に位置する領域である。

【００４４】

受熱板７８は、第２の領域８３ｂがＩＣチップ２４ｂに向かって凸になるように、外縁

から中央部分に向かって次第に厚みを増すことによって、ポンプハウジング７１から離れる方向に円弧状になだらかに突出している。つまり、受熱面８３のうち、第２の領域８３ｂは、第１の領域８３ａおよび第３の領域８３ｃよりもＩＣチップ２４ｂに向かって突出している。

【００４５】

言い換えると、受熱面８３のうち、ＩＣチップ２４ｂに対応する第２の領域８３ｂは、それ以外の領域である第１の領域８３ａと第３の領域８３ｃとよりもＩＣチップ２４ｂに向かって突出している。第２の領域８３ｂは、受熱板７８の外縁よりも例えば３０～５０μｍ突出している。

【００４６】

なお、本実施形態では、ＩＣチップ２４ｂがベース基板２４ａの略中央部分に位置しており、かつＣＰＵ２４が受熱面８３の略中央部分に位置している。このため、受熱面８３の中央部分が第２の領域８３ｂとなっているが、これに限定されるものではない。例えば、ＩＣチップ２４ｂが、受熱面８３の中央部分からずれた位置と対向する場合は、その位置が第２の領域８３ｂとなり、第２の領域８３ｂがＩＣチップ２４ｂに向かって突出する。

【００４７】

図３に示すように、第１の筐体２１の底壁２１ａは、ポンプハウジング７１の４つの角部の第１の貫通孔８０に対応する位置にボス部９５を有している。ボス部９５は、底壁２１ａから上向きに突出しており、これらボス部９５の先端面に補強板９６を介してプリント回路板２３が重ねられている。ポンプハウジング７１は、プリント回路板２３と共に第１の筐体２１の底壁２１ａのボス部９５に、取付機構１００によって固定されている。

【００４８】

取付機構１００は、本発明で言う固定手段の一例である。取付機構１００は、インサート１０１と、ねじ１０２と、コイルばね１０３と、Ｃリング１０４とを備えている。インサート１０１は、第２の貫通孔８２に挿通可能な筒状である。インサート１０１は、一端部に張り出し部１０１ａを有している。張り出し部１０１ａは、インサート１０１の外周面から周方向に沿って水平方向外側に張り出している。

【００４９】

張り出し部１０１ａは、第２の貫通孔８２の周囲に引っ掛かる大きさを有している。インサート１０１の他端部の外周面には、周方向に沿う溝部１０５が形成されている。コイルばね１０３は、内部にインサート１０１が挿入可能な大きさを有している。

【００５０】

取付機構１００は、以下のようにしてポンプ７０を第１の筐体２１に固定している。まず、コイルばね１０３の内部に夫々インサート１０１が挿入される。ついで、インサート１０１は、夫々溝部１０５側の端部からトップカバー７７の孔部７７ａに挿入される。インサート１０１は、溝部１０５側の端部が第２の貫通孔８２を貫通するまで押し込まれる。このとき、コイルばね１０３は、第２の貫通孔８２の周囲に引っ掛かる。

【００５１】

溝部１０５が第２の貫通孔８２を貫通すると、溝部１０５にＣリング１０４が嵌めこまれる。これにより、インサート１０１は、張り出し部１０６がコイルばね１０３によって付勢された状態でポンプ７０に取り付けられる。

【００５２】

ついで、ＩＣチップ２４ｂの上面に導電性グリース（図示せず）が塗布され、受熱面８３の第２の領域８３ｂとＩＣチップ２４ｂとが対向するように、ポンプ７０が設置される。ついで、ねじ１０２が夫々インサート１０１内に挿入される。ねじ１０２は、インサート１０１を貫通し、夫々ボス部９５にねじ込まれる。これにより、インサート１０１がボス部９５に固定される。受熱面８３の第２の領域８３ｂは、コイルばね９３の弾性によって、ＩＣチップ２４ｂに押し付けられる。

【００５３】

したがって、ＩＣチップ２４ｂは、受熱面８３の第２の領域８３ｂが突出していることによって、導電性グリースを介して第２の領域８３ｂに熱的に確実に接続される。また、図８に示すように、第２の領域８３ｂのＩＣチップ２４ｂへの押付け力を調整することによって、第２の領域８３ｂをたわませ、第２の領域８３ｂとＩＣチップ２４ｂとの熱接続面積を増加することができる。

【００５４】

なお、本実施形態では、第２の領域８３ｂがＩＣチップ２４ｂ側に最も突出しているが、これに限定されるものではない。第１の領域８３ａが第２の領域８３ｂよりもＩＣチップ２４ｂ側に突出していてもよい。第１の領域８３ａは、第２の貫通孔８２に対応する領域であり、インサート１０１を介してプリント回路板２３上に固定されている。それゆえ、第２の領域８３ｂの第１の領域８３ａよりも突出する量が、ＣＰＵ２４の厚みよりも小さければ、第２の領域８３ｂは、ＩＣチップ２４ｂに確実に熱接続される。

【００５５】

なお、インサート１０１の溝部１０５の位置は、第１の領域８３ａの厚みに応じて変更される。ＣＰＵ２４の厚みとは、ＩＣチップ２４ｂの上面からベース基板２４ａの下面までの長さである。

【００５６】

図２と図４とに示すように、循環経路１２０は、第１の管１２１と、第２の管１２２と、放熱部５０の第１～３の通路部材５１～５３とを備えている。第１の管１２１は、ポンプハウジング７１の吐出管９１と、放熱部５０の冷媒入口５１ｂとの間を接続している。第２の管１２２は、ポンプハウジング７１の吸込管９０と放熱部５０の冷媒出口５２ｂとの間を接続している。このため、液状冷媒は、第１および第２の管１２１，１２２を通じてポンプ７０と放熱部５０との間で循環するようになっている。

【００５７】

つまり、第１～３の通路部材５１～５３は、放熱部５０を構成するとともに、循環経路１２０の一部をなしている。

【００５８】

ポンプ７０のポンプ室８４、リザーブタンク８６、放熱部５０、および循環経路１２０には、液状冷媒が充填されている。

【００５９】

次に、冷却装置の動作について説明する。

ポータブルコンピュータ１０の使用中、ＣＰＵ２４のＩＣチップ２４ｂが発熱する。ＩＣチップ２４ｂが発する熱は、第２の領域８３ｂから受熱面８３に伝わる。ポンプハウジング７１のポンプ室８４と、リザーブタンク８６は、液状冷媒で満たされているので、液状冷媒は、受熱面８３に伝わった熱の多くを吸収する。

【００６０】

モータ７３のステータ７３ｂに対する通電は、ポータブルコンピュータ１０の電源投入と同時に行われる。これにより、ロータ７３ａと、ロータ７３ａのマグネット７３ｃとの間にトルクが発生し、ロータ７３ａがインペラ７２を伴って回転する。インペラ７２が回転すると、ポンプ室８４内の液状冷媒は、加圧されて吐出管９１から吐き出されるとともに、第１の管１２１を通じて放熱部５０に導かれる。

【００６１】

放熱部５０では、液状冷媒に吸収された熱が、放熱フィン５５と第１の通路部材５１と第２の通路部材５２とに伝えられる。

【００６２】

ポータブルコンピュータ１０の使用中に電動ファン６０のインペラ６２が回転すると、ファンケーシング６１の吐出口６１ａから放熱部５０に向けて冷却風が吹き出す。この冷却風は、放熱フィン５５の間を通り抜ける。これにより、放熱フィン５５と第１の通路部材５１と第２の通路部材５２とが冷やされ、放熱フィン５５と第１の通路部材５１と第２の通路部材５２とに伝えられた熱の多くは、冷却風の流れに乗じて排気口２５から第１の

筐体２１の外部に放出される。

【００６３】

放熱部５０の第１ないし第３の通路部材５１～５３を流れる過程で冷やされた液状冷媒は、第２の管１２２を通じてポンプハウジング７１の吸込管９０に導かれる。この液状冷媒は、吸込管９０からリザーブタンク８６の内部に吐き出される。リザーブタンク８６に戻された液状冷媒は、再びＩＣチップ２４ｂの熱を吸収する。

【００６４】

吸込管９０の下流端と、連通口８７とは、リザーブタンク８６の内部に蓄えられた液状冷媒中に漬かっているので、このリザーブタンク８６の内部の液状冷媒は、連通口８７からポンプ室８４の内部に流入する。

【００６５】

ポンプ室８４の内部に導かれた液状冷媒は、再びＩＣチップ２４ｂの熱を吸収し、吐出管９１を介して、放熱部５０に送液される。この結果、ＩＣチップ２４ｂで生じる熱は、循環する液状冷媒を介して放熱部５０に順次移送されるとともに、放熱部５０からポータブルコンピュータ１０の外部に放出される。

【００６６】

このように構成されるポータブルコンピュータ１０では、ポンプ７０の受熱板７８の第２の領域８３ｂが、第３の領域８３ｃよりもＩＣチップ２４ｂに向かって突出している。受熱面８３が平坦であったり、またはＩＣチップ２４ｂに対応した形状であった場合では、受熱面８３の形状に誤差が生じた場合に、受熱面８３がＩＣチップ２４ｂに熱接続されない場合があるが、第２の領域８３ｂが、第３の領域８３ｃよりもＩＣチップ２４ｂに向かって突出していることによって、第２の領域８３ｂが確実にＩＣチップ２４ｂに熱接続する。つまり、受熱板７８がＩＣチップ２４ｂに確実に熱接続される。それゆえ、ポンプ７０は、ＩＣチップ２４ｂの熱を確実に吸収することができるので、ＩＣチップ２４ｂが効率よく冷却される。

【００６７】

同様に、受熱板７８の第２の領域８３ｂは、第２の領域８３ｂ以外の領域である第１の領域８３ａと第３の領域８３ｃとよりも、ＩＣチップ２４ｂに向かって突出している。それゆえ、第２の領域８３ｂは、ＩＣチップ２４ｂに確実に熱接続される。つまり、受熱板７８がＩＣチップ２４ｂに確実に熱接続されるので、ＩＣチップ２４ｂが効率よく冷却される。

【００６８】

また、ポンプ７０のＩＣチップ２４ｂへの押付け力を調整して第２の領域８３ｂをたわませて第２の領域とＩＣチップ２４ｂとの熱接続面を大きくすることによって、ＩＣチップ２４ｂが効率よく冷却される。

【００６９】

また、受熱板７８は、ＩＣチップ２４ｂに向かって厚みを増すことによって、凸となるように円弧状になだらかに突出している。つまり、受熱面８３は、第１の領域８３ａから第３の領域８３ｃを経て第２の領域８３ｂまでがなだらかに連なる形状である。それゆえ、受熱板７８は、押付け力による応力が１か所に集中することがないので、耐久性が向上する。

【００７０】

また、ポンプ７０は、受熱部として受熱板７８を備える構造である。このため、ハウジング本体７６を熱伝導性の高い金属で形成することなく、合成樹脂で形成することができる。それゆえ、ポンプ７０のコストを削減することができる。

【００７１】

また、受熱板７８は、第２の領域８３ｂが突出する形状であることによって、ポンプ７０を第１の筐体２１に取り付けたときに、確実にＩＣチップ２４ｂに熱接続される形状である。このため、ＩＣチップ２４ｂが効率よく冷却される。

【００７２】

また、ポータブルコンピュータ１０は、取付機構１００を有している。このため、ポンプ７０は、取付機構１００によって、受熱板７８がＩＣチップ２４ｂに確実に熱接続した状態で固定される。

【００７３】

なお、本発明は、上記第１の実施形態に特定されるものではなく、図９に本発明の第２の実施形態を示す。

【００７４】

第２の実施形態は、ハウジング本体７６の形状と、受熱板７８の形状とが上記第１の実施形態と相違している。それ以外のポータブルコンピュータ１０の構成は、第１の実施形態と同様であるので、同様な機能を有する構成については第１の実施形態と同一の符号を付して説明を省略する。

【００７５】

図９に示すように、受熱板７８は、インペラ７２の回転軸７２ａに対応して、収容部７９内に向かって突出するボス部７２ｃが形成されている。支持部７２ｂは、ボス部７２ｃに形成されている。受熱板７８は、ボス部７２ｃを除いて略一定の厚みを有している。受熱板７８は、第２の領域８３ｂがＩＣチップ２４ｂに向かって凸となるように、円弧状に湾曲することによって、ＩＣチップ２４ｂに向かってなだらかに突出している。

【００７６】

ハウジング本体７６の下端面は、受熱板７８が取り付けられたときに収容部７９の下部開口７９ｃが液密になるように、受熱板７８に対応して円弧状に突出する形状に形成されている。

【００７７】

第２の実施形態では、第１の実施形態と同様な効果が得られる。さらに、受熱板７８がボス部７２ｃを除いて略一定の厚みを有する形状であるので、受熱板７８の材料を削減することができる。それゆえ、ポンプ７０のコストを削減することができる。さらに、ポータブルコンピュータ１０のコストも削減できる。

【００７８】

なお、ポンプ７０は、第１，２の実施形態のように、ＩＣチップ２４ｂと熱接続する受熱部として受熱板７８を備える構造に限定されるものではない。例えば、ハウジング本体７６を、アルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料を用いて、受熱部としての底壁を有する有底形状に形成してもよい。この場合は、ハウジング本体７６の底壁をＩＣチップ２４ｂに向かって突出させる。このように形成されるハウジング本体７６を備えるポンプ７０も、効率よくＣＰＵ２４を冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【００７９】

【図１】本発明の第１の実施形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。
【図２】第１の筐体に収容された冷却装置の平面図。
【図３】図２中のＦ３－Ｆ３線に沿って示すポータブルコンピュータの一部の縦断面図。
【図４】放熱部の斜視図。
【図５】ポンプを分解して示す斜視図。
【図６】ポンプハウジングの斜視図。
【図７】ポンプハウジングのハウジング本体の平面図。
【図８】ポンプの取付構造を示すポータブルコンピュータの一部の縦断面図。
【図９】本発明の第２の実施形態に係るポンプの縦断面図。

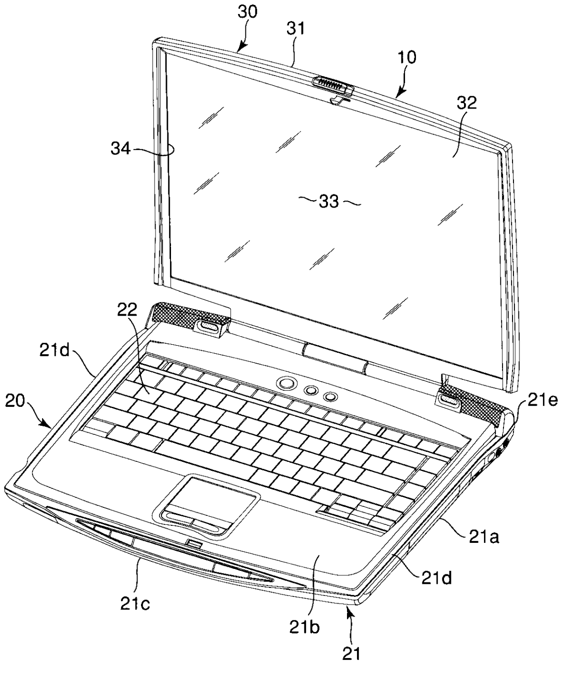
【符号の説明】

【００８０】

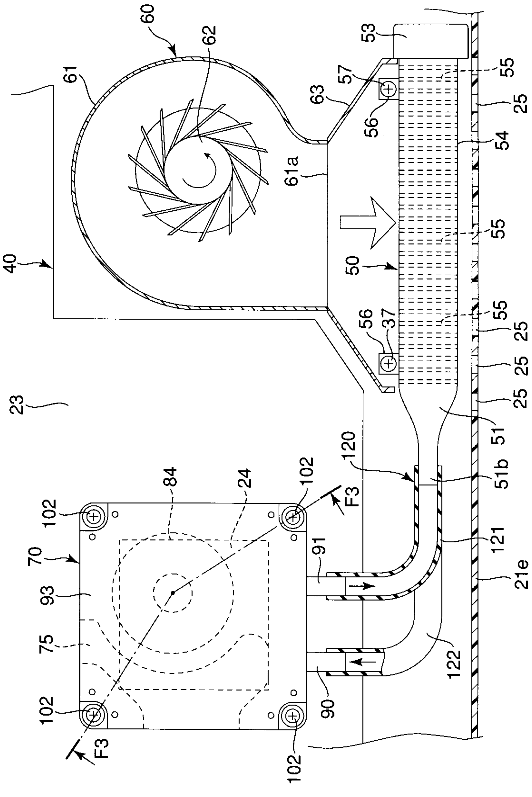
１０…ポータブルコンピュータ（電子機器）、２１…第１の筐体（筐体）、２４…ＣＰＵ（発熱体）、５０…放熱部、７０…ポンプ、７１…ポンプハウジング、７２…インペラ、７３…モータ、７８…受熱板（受熱部）、８２…第２の貫通孔（取付部）、８３ａ…第１の領域、８３ｂ…第２の領域、８３ｃ…第３の領域、１００…取付機構（固定手段）、

１２０…循環経路。

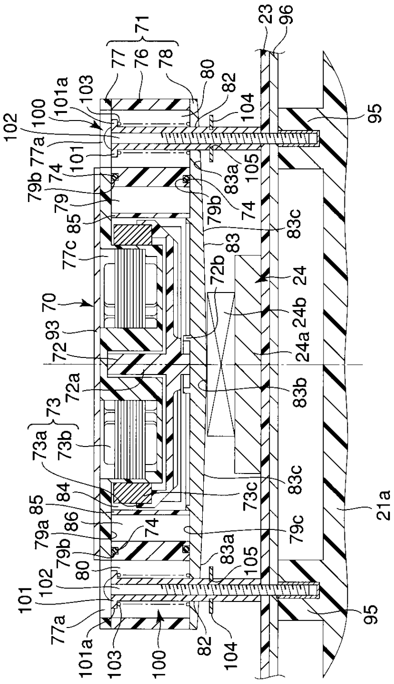
【図１】



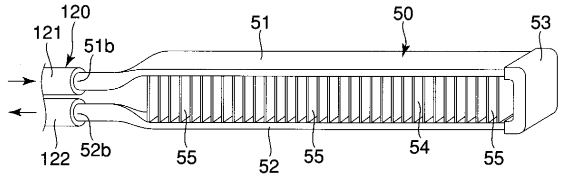
【図２】



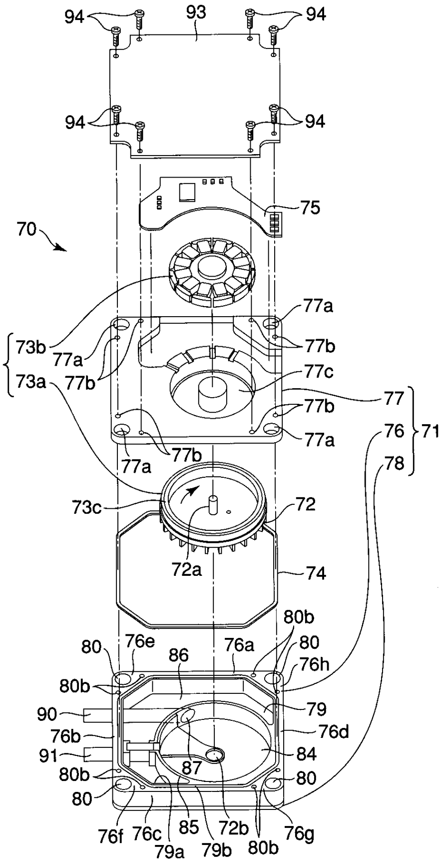
【図３】


71
77
76
78
103
101a
100
102
77a
101
74
79b
79
85
77c
70
93
72
72a
73
73a
73b
85
84
79a
86
79b
80
101
102
77a
101a
103
100
82
104
105
83a
74
80
82
104
105
83a
79b
74
83c
83
72b
24
24b
24a
83b
73c
83c
79c
23
96
95
21a
95

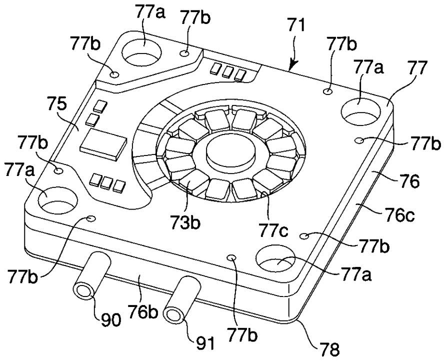
【図４】


120
121
51b
51
50
53
122
52b
55
52
55
54
55

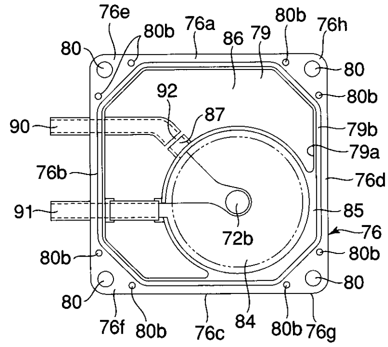
【図５】


94
93
94
94
94
75
70
73b
73
73a
77a
77b
77a
77b
77c
77
77b
77a
77a
77b
76
78
71
73c
72
72a
74
80
76e
76a
80b
80
76h
80b
86
90
76b
79
76d
91
84
80b
87
80
80
76f
76c
85
72b
79a
79b
80b
76g

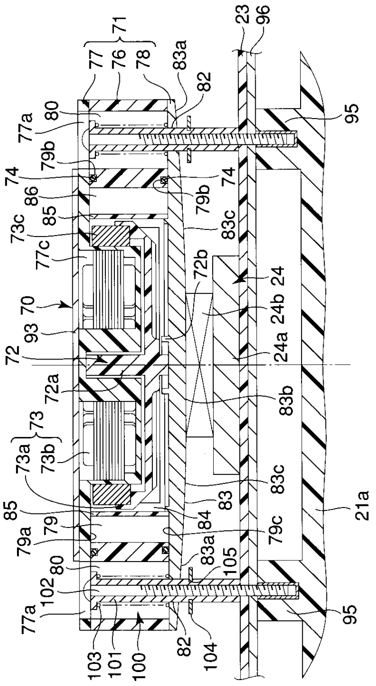
【図６】


77a
77b
71
77b
77b
77a
77
75
77b
77b
77a
76
76c
73b
77c
77b
77b
77a
90
76b
91
77b
78

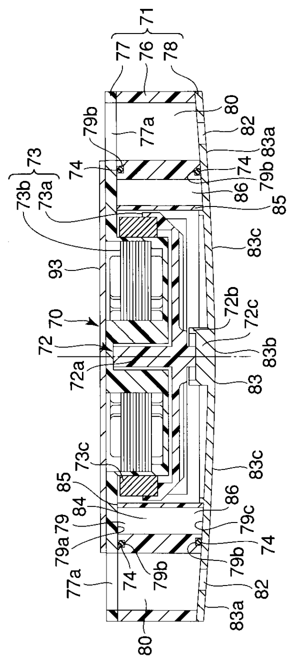
【図７】


76e
80b
76a
80b
76h
80
86
79
80
80b
92
87
90
79b
79a
76b
76d
91
85
72b
76
80b
80b
80
80
76f
80b
76c
84
80b
76g

【図８】



【図９】



フロントページの続き

(72)発明者　富岡　健太郎
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
(72)発明者　畑　由喜彦
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

Ｆターム(参考)　3H034 AA01 BB01 BB06 CC03 DD01 EE03 EE18
5E322 AA05 AB07 BB03 DA01 EA11 FA01