(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3621417号
(P3621417)
(45)発行日　平成17年2月16日(2005.2.16)　(24)登録日　平成16年11月26日(2004.11.26)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H05K 7/20　H05K 7/20 H
H01L 23/467　H01L 23/46 C

請求項の数 3　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-520812
(86)(22)出願日　平成7年2月6日(1995.2.6)
(65)公表番号　特表平10-500251
(43)公表日　平成10年1月6日(1998.1.6)
(86)国際出願番号　PCT/US1995/001539
(87)国際公開番号　WO1995/021518
(87)国際公開日　平成7年8月10日(1995.8.10)
審査請求日　平成14年2月5日(2002.2.5)
(31)優先権主張番号　08/192,264
(32)優先日　平成6年2月7日(1994.2.7)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者
ニデック　アメリカ　コーポレーション
アメリカ合衆国　コネチカット州　０６７９０　トリントン　インダストリアル　レーン　３１８
(74)代理人
弁理士　北村　秀明
(74)代理人
弁理士　西教　圭一郎
(74)代理人
弁理士　廣瀬　峰太郎
(74)代理人
弁理士　岸本　忠昭
(74)代理人
弁理士　竹内　三喜夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】集積回路冷却用の着脱可能な装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
一部が電子部品に接触し、電子部品からの熱を伝導除去する熱伝達体と、電子部品からの熱の除去を促進するため熱伝達体を横切って空気を動かすファンとを備え、前記ファンは中央にファンブレードを回転自在に支持し熱伝達体上に乗る枠とこの枠に形成され熱伝達体にファンを取り付けるためのフランジ部を有し、フランジ部は枠の外部開口端より軸線方向において熱伝達体側にずれて位置づけられており、ファンにフランジ部とこれに対応する熱伝達体には、両者を相対的に回動することにより両者を着脱可能に連結する連結手段が枠の外部開口端から軸線方向外部に突出しない高さで設けられていることを特徴とする電子部品冷却装置。
【請求項２】
連結手段は、熱伝達体及びファンのフランジ部の一方の外端近くの互いに対向する位置に設けられた一対の取り付け柱を備え、他方には、その突起を受け入れる取り付け凹部が形成され、熱伝達体とファンとが、ファンの軸の周りに相対的に回動することにより両者の着脱が行われる請求項１記載の電子部品冷却装置。
【請求項３】
熱伝達体はその基板から垂直方向に延びる複数のフィンを備え、ファンの枠体の一部は、フィンで形成される凹部に入り込んでいる請求項１または２に記載の電子部品冷却装置。
【発明の詳細な説明】
発明の分野

本発明は、集積回路のような発熱する電子部品に取り付けられ、電子部品を冷却する装置に関するものであり、特に、修理や取り替えのために着脱可能な装置に関するものである。

背景情報

最近の集積回路装置における回路密度は、処理速度及び信頼性を最大にすると共にオーバーヒートによる装置の破壊を防止するために、望ましい動作温度（例えば、85℃よりも低い温度）に保つべく、装置の動作中に発生する熱を効果的に除去することを必要としている。典型的なマイクロプロセッサは、100万以上のトランジスタを含み、50メガヘルツで動作し、今日の半導体産業の傾向では、マイクロプロセッサをより小さく、より強力に（即ち、より多くのトランジスタをより高速で動作させるように）しようとしている。典型的なマイクロプロセッサが発生する熱が増加するにつれて、小型で、熱効率がよく、信頼性の高い冷却装置を提供することの困難さが、より重大になっている。

補助的冷却の一般的なアプローチは、集積回路装置に、冷却フィンのついたヒートシンクを取り付けることであった。集積回路に取り付けられるヒートシンクの典型的なものは、米国特許第4,541,004号、第4,546,405号、第4,611,238号、第4,620,216号、及び第4,682,651号に示されている。他の、補助的冷却装置は、冷却能力を高めるためにヒートシンク上に設けられるファンを有している。そのような装置の一つでは、ファンがヒートシンクの上に設けられ、そのファンはヒートシンクにねじ止めされている。そのヒートシンクは、４つのプラスチックの耳片を有し、各耳片は、ヒートシンクの各角から垂下している。ヒートシンクが電子装置のケーシング上に取り付けられる時、ヒートシンクとファンの組立体がケーシングにロックされるよう、ケーシングに形成された凹部にスナップ嵌合する。ヒートシンクとファンの組立体をケーシングからはずすためには、耳片を対応する凹部から解放するために道具が必要である。

同様に、ファンをヒートシンクからはずすためには、ドライバーでねじをはずす必要がある。

カリフォルニア州サンタクララのベロックス・コンピュータ・テクノロジ社によって製造されている“ ICECAP"のような熱電冷却装置が、冷却能力を増すために開発されている。ベロックスの装置は、マイクロプロセッサに取り付けられた冷却板と、ヒートシンクに取り付けられた温熱板と、冷却板と温熱板との間に設けられた電気的特性の異なる２つの半導体（ｎ型及びＰ型半導体）とを有するペルティエ効果電熱冷却器からなっている。この冷却器に電圧が加えられると、温熱板の側は相対的に温かく、冷却板の側は相対的に冷たくなり、（ペルティエ効果）マイクロプロセッサが発生した熱を冷却板から温熱板へ伝達し、そしてヒートシンクに伝達する。オプションとしてファンがヒートシンクにネジで固定され、ヒートシンクの冷却フィンを通じて空気を吹き出し、モジュール内の熱を放散させる。

電熱冷却器は、一般的なヒートシンクよりも冷却能力が高いが、比較的高価である。又、このようなタイプの、ファンが一体化された補助的冷却装置は、それと組み合わされる集積回路の信頼性の限定要因になる。典型的な例では、ファンの期待される動作寿命がマイクロプロセッサのそれよりも短い。しかしながら、最近のより強力なマイクロプロセッサでは、もし補助的な冷却ファンが止まると、マイクロプロセッサを続けて動作させると、過熱し、数分内に破壊されることがしばしば起こる。公知の補助的冷却ファンは、マイクロプロセッサ又はマイクロプロセッサに取り付けられたヒートシンクに固着されているので、冷却ファンが止まると、それに組み合わされているマイクロプロセッサまで廃棄しなければならない。

発明の要旨

本発明は、集積回路のような発熱する電子部品に取り付けられ、これを冷却する装置であって、その回路から熱を放散するために集積回路に取り付けられる取り付け面を備えた熱伝達体を有するものに向けられている。ファンの組立体がこの熱伝達体に組み合わせられ、集積回路からの熱の放散を促進するために、熱伝達体を横切って空気を動かす。冷却装置は、又、ファン組立体を熱伝達体に着脱可能に取り付ける手段を有している。

本発明の一つの実施例に置いて、着脱可能に取り付ける手段は、熱伝達体又はファン組立体のいずれか一方に形成された少なくとも一つの取り付け面と、熱伝達体又はファン組立体の他方に形成された対応する取り付け面を受け入れる少なくとも一つの対応する取り付け開口とを有している。本発明の一実施例に置いて、取り付け面は、第一の曲率半径によって規定され、対応する取り付け開口を規定する面は、第一の曲率半径とインタフェレンス嵌合になるような寸法の第二の曲率半径によって規定されている。本発明の他の実施例に置いて、取り付け面は、その取り付け面を取り付け開口内に係止するように、対応する取り付け開口の方に付勢されている。

本発明の装置の一つの利点は、もしファン組立体が止まったら、熱伝達体又は集積回路又はその両方から簡単かつ素早くファン組立体を取り外し、新たな組立体と取り替えることができる。本発明の装置によれば、ファンの寿命はもはやマイクロプロセッサの寿命に対する制限要因ではない。むしろ、ファンが止まったら、エンドユーザーが、簡単に取り外し、新しいファン組立体と取り替えることができる。

本発明の他の利点は、以下の好ましい実施例の詳細な説明及び添付の図面を考慮すれば明白になるであろう。

【図面の簡単な説明】

第１図は、本発明を具体化した冷却装置の平面図である。

第２図は、第１図の冷却装置の、一部断面側面図である。

第３図は、第１図の冷却装置のヒートシンクの平面図である。

第４図は、第３図の線４－４に沿った、第３図のヒートシンクの部分断面図である。

第５図は、ファン組立体の取り外し又は取り付けの間に置いて、ヒートシンクに対して僅かに回転したファン組立体を示す、第１図の冷却装置の平面図である。

第６図は、第１図の装置のための電気的コネクタの他の実施例の斜視図である。

第７図は、第６図の線７－７に沿った第６図の電気的コネクタの断面図である。

第８図は、ファン組立体が、スナップ係合レバー機構によりヒートシンクに着脱可能に取り付けられる、本発明の冷却装置の他の実施例の分解斜視図である。

第９図は、数個の耳片によってファン組立体がマイクロプロセッサに着脱可能に取り付けられる、本発明の冷却装置の他の実施例の端面図である。

第10図は、第９図の冷却装置の側面図である。

好ましい実施例の詳細な説明

第１、２図に置いて、集積回路装置を冷却する本発明を具体化した装置は、参照数字10で、総体的に示されている。装置10は、ヒートシンク14の形態の熱伝達体に着脱可能に取り付けられたファン組立体を有し、ヒートシンク14は、集積回路又はマイクロプロセッサ16に取り付けられている。ファン組立体12及びヒートシンク14の構成は、出願番号第07/965,654号で、現在米国特許第5,288,203号になっていて、発明の名称「熱伝達特性を有する扁平なファン本体」で、本発明と同じ譲受人に譲渡されている本発明と同時係属の特許出願に開示されている対応する構成部分の構造とある面に置いて同じであり、本発明の開示の一部として、引用によりその内容を、ここに特別に取り込む。

ヒートシンク14は、マイクロプロセッサ16の対向する上面に適合するように形成された基板壁18を備え、その基板壁18は、図示の本発明実施例では、第２図に示すように、基板壁の下側に、マイクロプロセッサの表面に設けられている部品を収納する凹部が設けられている。基板壁18は、好ましくは、例えば、当該技術分野の当業者によく知られているようなやり方で、基板壁18とマイクロプロセッサとの間に、熱伝導体エポキシ又は同様な接着剤（図示せず）を使うことにより、マイクロプロセッサ16に固着される。もし、望むのなら、基板壁18の片面又は両面に複数の突面部および凹面部を形成し、基板壁の表面積を増加させ、ヒートシンクの熱伝達効率高めるようにすることもできる。

第２、３図に示すように、ヒートシンク14は、基板壁18の辺に沿って列をなし、互いに離れた複数の冷却フィン20を有し、この冷却フィンは、それらフィンの間を空気が流れるように、隣り合う冷却フィンの間に複数の冷却開口22を形成している。冷却フィン20は、基板壁18から上方に突出し、基板壁18に対して略垂直になっており、冷却フィンの列は、ヒ

ートシンク内にプレナム室を形成する。第２、３図に示すように、各冷却フィン20は、略平坦な上面25を有し、上面25は、略同一面に配設され、以下に述べるように、ファン組立体12を載置する取り付け面を成す。
一対の取り付け柱26がヒートシンク14の互いに対角線方向に対峙する角に固設され、ヒートシンクの基板壁18から上方に突出している。第３図に示すように、各柱26は、半円筒面28及び半円筒面の両端の間に形成された平面30を備えている。各半円筒面28は、以下に述べるように、ファンをヒートシンクに着脱可能に取り付けるために、ファン組立体内に形成された対応する取り付け凹部に嵌合するように寸法が決められている。第４図に詳しく示されているように、膨出停止部31が、各柱26の上端に形成され、以下に述べるように、ファン組立体12が、各柱の長手方向にヒートシンクから離脱するのを防止している。同様に、第４図に示すように、各半円筒面28及び平面30は、ヒートシンクの成形を容易にするよう、各停止部31から基板壁18に向かって、内方にテーパー状になっている。
ファン組立体12は、ヒートシンクの冷却フィン20の上面25上に載る、底面34を備えた枠32を有する。ファン36は、枠32の中央に回転自在に設けられており、ファンの周囲に沿って互いに離れて、下方に突出し、プレナム室24内に突出しているファンブレード38を有する。ファンブレード38が、プレナム室24内に突出し、従来のファン／ヒートシンク組立体に典型的に行われているようにファンブレードの下端がヒートシンクの上方に位置するようなことがないので、ファン／ヒートシンク組立体は、組み立てられた時、比較的扁平で、冷却装置に必要とされるスペースを最小にする。
枠32には、二つのフランジ部40が形成されており、各フランジ部は、枠の、互いに対角線方向に向かい合う角に配置されている。各フランジ部40には、フランジ部の縁にそれぞれ切り欠け41及びそれぞれの切り欠けに隣接してフランジを貫通して延びている半円形の取り付け凹部42が形成されている。第１図に示すように、各取り付け凹部42は、ヒートシンクの各取り付け柱26の半円筒面28を受け入れるように寸法が決められている。各取り付け凹部42には、（ファン組立体の軸方向に対して横切る方向に置いて）各半円筒面28が通過できるような十分な幅を持つ入り口開口43が形成されている。各取り付け凹部42を規定する面の曲率半径は、各取り付け柱をそれぞれの取り付け凹部内にロックすべく、対応する取り付け柱26の半円筒面28とインタフェレンス嵌合を成すような寸法に決められている。第２図に示すように、フランジ部を停止部の下方に受け入れ、そこにしっかりと係合するために、各フランジ部40の厚さは、各膨出停止部31の基部と冷却フィンの上面25との間の距離Ａよりも僅かに小さい。
第５図に示すように、ファン組立体12をヒートシンク14に取り付けるには、先ず、各取り付け柱26がそれぞれのフランジ部40の切り欠け41内に位置するよう、ファン組立体12をヒートシンクに対して僅かに（略５°乃至15°）回転させて、ファンの底面34を冷却ファンの上面25に載せる。次いで、ファン組立体12をヒートシンク14に対して時計方向に回転し、各取り付け凹部42を対応する取り付け柱26の方に移動する。各半円筒面28が対応するアクセス開口43を規定する壁に係合すると、半円筒面をそのアクセス開口を通過させ、半円筒面を対応する取り付け凹部内に受け入れるのにいくらかの力が必要になる。各取り付け凹部42を規定する面の曲率半径が、対応する取り付け柱26の半円筒面28とインタフェレンス嵌合するように寸法が決められているので、ファン組立体12は、ヒートシンクに対して効果的に所定位置にロックされ、取り付け柱を取り付け凹部から解放すべく、ファン組立体に対して反時計方向に十分な回転力を加えない限り、動くことはできない。
ファン組立体は、ファンの動作を制御するためにマイクロプロセッサ16にファン36を接続するための何本かのリード線44を有している。各リード線44は、一端がファン36に、他端が電気コネクタ46に接続されている。第１、２図に示す如く、ファン組立体12の枠32は、１つの隅に、平坦部48が形成され、ヒートシンク14は、電気コネクタ46を収容するための陥没面50が形成されている。電気コネクタ46は、コネクタの一端に固設されたダブテールキー47を有し、枠32は、電気コネクタをファン組立体に取り付けるためにダブテールキーを受け入れるための対応する凹部49が第一平坦部48内に形成されている。
電気コネクタ46は、望ましくは、バイアスされたタイプのコネクタで、マイクロプロセッ

サ16に隣接する端部に数個のゲル・バンプ52が形成され、その各々がそれぞれリード線44に接続されている。ゲル・バンプ52は、電気コネクタ46の端からマイクロプロセッサ16の上面に向かって外方に突出し、各ゲル・バンプは、マイクロプロセッサとの電気接続のための各端子面を成す。マイクロプロセッサ16は、マイクロプロセッサの上面に配設された、対応する端子54を有し、各端子54は、第２図に示すように、ファン組立体がヒートシンク上の所定位置にロックされたとき、ゲル・バンプとの電気接続を形成するように各ゲル・バンプと整合している。

図示の本発明実施例に置いて、端子54は、金メッキされた表面パッドであり、電気コネクタは、可撓性の導電性ゲル・タイプのコネクタで、ペンシルバニア州ハリスバーグの、AMP社が製造している導電性ゲル・コネクタのようなものである。各ゲル・バンプ52は、圧縮性の導電性ゲルの処方で作られる。ファン組立体の軸方向におけるゲル・タイプコネクタの長さは、ファン組立体がヒートシンク14に取り付けられていないとき、ゲル・バンプ52が、ヒートシンクの底面を僅かに越えて外方に突出するように選ばれている。そこで、ファン組立体が上述のようにヒートシンクに取り付けられると、ゲル・バンプ52は、マイクロプロセッサの対応する端子パッド54に押しつけられて接触し、ゲル・バンプの圧縮性、可撓性により係合状態に保たれる。

第６、７図に移り、電気コネクタ46の代わりに、装置10と共に使うことが出来る別の電気コネクタ46'が示されている。電気コネクタ46'は、電気コネクタ46と同様な構成で、ダブテールキー47'を有し、ダブテールキー47'は、コネクタをファン組立体に着脱可能に取り付けるために枠32の対応する凹部49内に受け入れられる。各リード線44は、各クリンプ接点51'を通じて、ボタン型接点に接続され、ボタン型接点は、プランジャ52'に接続される。各ボタン接点53'は、対応するプランジャ52'に対して力を伝え、プランジャ52'は、コネクタのベースから下方に突出し、マイクロプロセッサ上の対応する端子パッドに接触する。このタイプのコネクタは、イリノイ州、エルク・グロブ・ビレッジの、チンチ、コネクタ部から購入することができる。各ボタン接点53'は、ランダムに巻かれたモリブデンワイヤによって構成されてもよい。そして、各プランジャ52'は、金メッキされた、銅のプランジャでもよい。ゲル・バンプ52のように、プランジャ52'は、通常、付勢されてマイクロプロセッサの端子パッド54に接触し、ファン組立体をヒートシンク及びマイクロプロセッサに取り付けると自動的に電気接続を行う。

本発明の装置には、多くの他のタイプの可撓性又は付勢されたコネクタを使うことが出来る。例えば、マイクロプロセッサ16上の端子に接触するスプリングで付勢されたチップを有する、ポゴ・スティクまたはポゴ・ピン接続子、或いはマイクロプロセッサ16上の端子に接触するスプリングで付勢されたチップを有する板バネコネクタも同様に、上記コネクタ46や46'の代わりに使ってもよい。これらの代替えの状況に置いても、幾つかのコネクタ、即ち各リード線に一つのコネクタが必要である。これらの場合、各コネクタの端子は、ファン組立体の回路基板に接触するよう通常、上方に付勢されている。

本発明の装置の一つに利点は、もしファンが止まった場合、ファン組立体を簡単に取り外し、新しいものと取り替えることができることである。最終使用者又はコンピュータの持ち主がコンピュータのハウジングを開け、ヒートシンクが壊れたファン組立体を、単に捻って取り外せばよい。そして、新しいファン組立体を元のヒートシンクの上に載せ、ヒートシンクの取り付け柱がファン組立体のそれぞれの取り付け凹部にスナップ嵌合するまでファン組立体を回転させることにより新たなファン組立体を設置することができる。

上述のように、ファンが所定位置に取り付けられると、ファンとマイクロプロセッサとの電気接続が自動的に成される。ファン組立体を取り替えるのに特別な熟練の技はいらず、コンピュータのハウジングを開けファンとヒートシンクにアクセスするためにいるかも知れないドライバー以外、道具もいらない。従って、本発明の装置によれば、ファン組立体がマイクロプロセッサ及びヒートシンクの一方又は両方に固着され、簡単には取り外して取り替えられなかった従来の補助的冷却装置に比べて、ファン組立体がもはや集積回路の寿命の制限要因にはならない。

本発明の装置の他の利点は、リード線44の一つがファンの動作を示す信号をマイクロプロ

セッサ16に伝えるようにファン組立体12を構成することができることである。例えば、ファンが動作している間はLow信号が伝達され、ファンが止まると、Highの信号が伝達される。マイクロプロセッサ16は、この信号をモニタするようにプログラムされ、ファンが止まったとき（High信号）マイクロプロセッサが使用者にファン組立体を取り替えるべき目で見えるような警告を発し、望ましくは、もし必要ならマイクロプロセッサの継続した動作を許容するよう低速でマイクロプロセッサが動作するが、あまり熱を発生せず、マイクロプロセッサの損傷を防止するような制御された機能停止モードに自動的に入る。ファンが止まったときにマイクロプロセッサが実行していた仕事が完了したとき、又は、使用者が、制御された機能停止モードで実行されていた仕事を他のやり方で完了したとき、マイクロプロセッサは機能を停止させられ、上述のように、ファン組立体を素早く取り替えることができる。

第８図に移り、本発明の他の実施例が参照番号110で、総体的に示されている。冷却装置110は、多くの点で上記装置10と同じであり、そこで、前に１を付けた同じような参照番号を同様の部材に用いる。装置10に比べた冷却装置110の基本的な違いは、ファン組立体112をヒートシンク114に着脱可能に取り付ける構造及びファン組立体のための電気接続である。

ファン組立体112は、枠132の一辺上で、互いに離れた一対の、第一取り付け耳片156及びそれらの間のギャップ158が形成されている。第８図に点線で示したように、第二の取り付け耳片160も枠132から外方に突出し、ギャップ158の下方、二つの第一取り付け耳片156の間のほぼ中間位置に離れて設けられている。取り付け係止片又はレバー162が枠132の、取り付け耳片156とは反対側に配設されており、一端が枠に固定され、ファンの軸方向に上方に突出している可撓性の脚部164を有している。可撓性脚部164は、唇部166及び唇部から脚部のベース部の方にかけて内方にテーバーになっている傾斜面168が形成されている。レバー部170は、脚部164の自由端から上方に延び、以下に述べるように、ヒートシンクから取り付け係止部を解放すべく、枠132の方に撓ませるように操作できる。一対の停止部172が、互いに、脚部164の両側の枠132の上に形成されており、唇部166の直ぐ上で、互いに同一レベルに並んでいる。

ヒートシンク114は、基板壁118から上方に突出し、取り付け係止片の唇部166を受け入れる取り付け開口176が形成された係止マウント174を有する。係止マウント174の上端には陥没面177が形成されており、この陥没面は、唇部166が取り付け開口内に嵌合した時、停止部172に係合するするように冷却フィンの上面125よりも下に離れて位置している。耳片マウント178がヒートシンク114のレバーマウント174とは反対側に配設されており、ファン組立体の第２取り付け耳片160を受け入れる開口180が形成されている。耳片マウントの上部182は冷却フィンの上面よりも上に突出しており、ファン組立体の第一取り付け耳片156の間に置いて、ギャップ158の中に受け入れられる大きさになっている。

第一取り付け耳片156をヒートシンクの対応する上面125の上に位置させることにより、ファン組立体112がヒートシンク114に着脱可能に取り付けられ、その結果、レバーマウント178の上部182がギャップ158内に受け入れられる。次いで、ファン組立体112のもう一方の側がヒートシンクの方に向かって降下され、取り付け係止片162の傾斜面168がレバーマウントの陥没面177に係合する。次いで、ファン組立体112がヒートシンク114の方に押し下げられ、ヒートシンク114は、傾斜面168を下方に駆動し、陥没面177の縁に係合させ、可撓性脚部164及び唇部166を内方、枠132の方に撓ませる。唇部166が取り付け開口176に到達すると、唇部が取り付け開口に弾力で入り込み、停止部172が面177に係合し、ファン組立体の更なる下降を阻止し、ファンをヒートシンクにロックする。脚部164の可撓性は、常時、唇部166を付勢して開口176に嵌合させる。その後、レバー170を枠132の方に押し込むことによって、ファン組立体112をヒートシンクから取り外すことができる。その際、唇部166は、取り付け開口176から解放される。ファン組立体112は、次いで、上方に回転され、ヒートシンク114から取り外される。

リード線144は、マイクロプロセッサに接続された端子（図示せず）に直接半田付けしてもよいし、或いは、マイクロプロセッサに接続された対応するコネクタに取り付けられる

ように、適当なコネクタ（図示せず）に取り付けられてもよい。リード線144は、又、上述の本発明実施例の如く、ファン組立体をマイクロプロセッサに取り付けたときに自動的にファンとマイクロプロセッサとの接続が成されるようにファン組立体に取り付けられた適当な電気コネクタに接続されてもよい。

上述の本発明の実施例において、この実施例の一つの利点は、特別の熟練や道具を必要とすることなく、素早く、簡単に、ファン組立体を取り外し、新しいファン組立体と取り替えることができる。本発明の、上述の実施例の他の利点は、ファン組立体を簡単かつ素早くヒートシンクから取り外すことができるので、ヒートシンクをマイクロプロセッサに組み立てるのにも大きな利点を与える。上述のように、ヒートシンクは、一般的には、熱伝導性エポキシ又は接着剤をヒートシンクとマイクロプロセッサとの間に加えることにより、マイクロプロセッサに固着される。一般的に、エポキシは、マイクロプロセッサとヒートシンクとの間の接着強度を最大にするために熱で硬化させなれければならない。そして、エポキシや接着剤を硬化させるのに必要な比較的高い温度は、ファン組立体のプラスチック部品を損傷する可能性がある。しかしながら、本発明の装置では、ヒートシンクをマイクロプロセッサに取り付けることができ、ファン組立体をマイクロプロセッサに取り付けずにエポキシを熱硬化させることができる。そして、一度エポキシが硬化されてから、上述のように、ファン組立体をヒートシンクに取り付けることができる。こうして、本発明の装置では、熱硬化によるファン組立体の損傷の可能性が回避される。

第９、10図に移り、本発明の他の実施例が、参照番号210で総体的に、示されている。装置210は、ある面に置いて、第８図を参照して上に述べた装置110と同様であり、番号１の代わりに２を前に付けた同じ参照符号が同じような構成要素に用いられている。

ファン組立体212は、８個の耳片284を有し、その耳片は、組立体の各辺において、一対ずつ互いに離れており、マイクロプロセッサ216の対応する縁に隣接し、下方に延びている。各耳片284は、その自由端に、マイクロプロセッサの方に向かって内方に突出する唇部286が形成されており、唇部は、マイクロプロセッサの縁の下に形成された対応する凹部に受け入れられる寸法になっている。耳片284は、それぞれ、適当なプラスチックのような可撓性材料で形成されており、第10図に示すように、マイクロプロセッサの上面に対して略直角に配置されている。

ヒートシンク214は、熱伝導性接着剤などで、上述のヒートシンクと同様にマイクロプロセッサに取り付けられる。ファン組立体212は、ファン組立体をヒートシンクにかぶせ、各唇部286がマイクロプロセッサの対応する上縁に載るようにして、ヒートシンク／マイクロプロセッサに着脱可能に取り付けられる。ファン組立体212は、次いで、マイクロプロセッサに向かって、下方に押し下げられ、唇部286がマイクロプロセッサの対応する縁に係合し、耳片284は、マイクロプロセッサから離れるように外方に撓み、第10図に示すように、唇部が対応する凹部にはまり込む。耳片は、その可撓性により、唇部286を付勢して凹部に嵌合させ、ファン組立体をマイクロプロセッサに着脱可能にロックする。ファン組立体は、耳片286をマイクロプロセッサから引き出し、唇部286を凹部から解放し、ファン組立体をマイクロプロセッサから持ち上げることにより、取り外される。ファン組立体のリード線244は、電気コネクタ246に接続され、ファンをヒートシンクとマイクロプロセッサとの組立体に取り付けると、ファンとマイクロプロセッサとの電気接続が自動的に行われる。

もし、望むのであれば、ファンとヒートシンクは、一体的の組立体として構成することができる。そのような組立体は、耳片284によって着脱可能にマイクロプロセッサに取り付けられる。この場合、マイクロプロセッサとヒートシンクとの間に接着剤を加える必要が無い。又、望むなら、第９図に破線で示すように、ファン組立体を着脱可能にマイクロプロセッサに取り付けるのに、耳片284の代わりに、一つ又はそれ以上のベールワイヤ290を使ってもよい。各ベールワイヤ290は、ファン組立体に巻き付けられ、両端をマイクロプロセッサに取り付けられたクリップ292に連結されている。

当業者によって承認されるように、添付のクレームで定義されているような本発明の範囲を逸脱することなく、本発明のこれら実施例に対して、数多くの変形が可能である。例え

ば、道具や熟練を必要とすることなく、ファン組立体を素早く取り外し、交換でき、マイクロプロセッサの動作中はファン組立体をヒートシンクに所定位置でロックするようにファン組立体をヒートシンクに着脱可能に取り付けるためには、数多くの構造がある。又、ファン組立体をヒートシンクに取り付けたとき、ファンの動作を制御するために、マイクロプロセッサ上の端子にファン組立体を接続するように機能することができる電気コネクタにも、ここで特に開示しなかった多くのタイプがある。従って、ここに記述した実施例は、本発明の実例とはなっているが、網羅的なものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく多くの変形が可能である。

【図１】

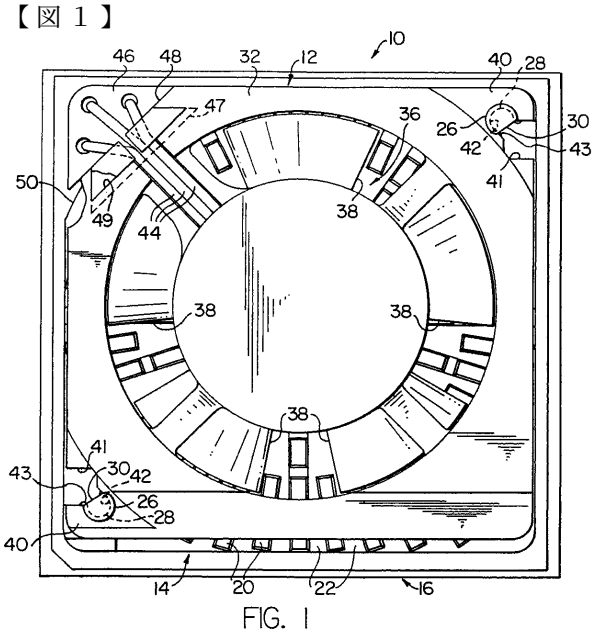

FIG. 1

【図６】

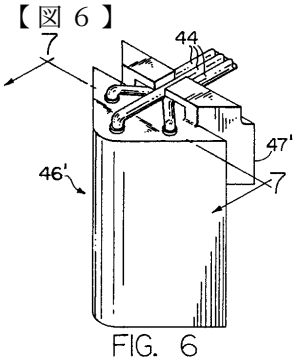

FIG. 6

【図７】

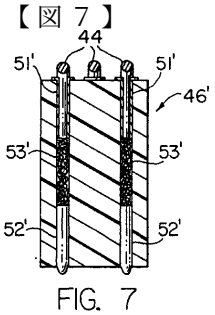

FIG. 7

【図４】

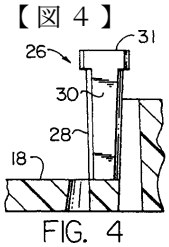

FIG. 4

【図２】

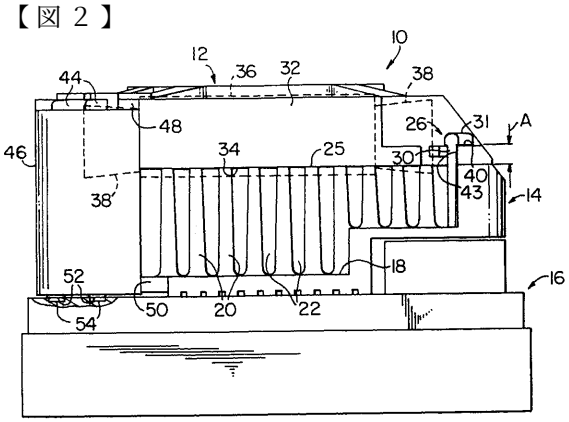

FIG. 2

【図３】

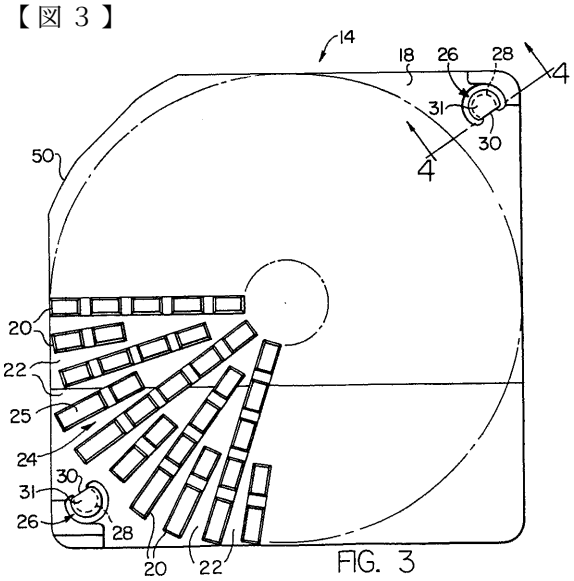

FIG. 3

【図５】

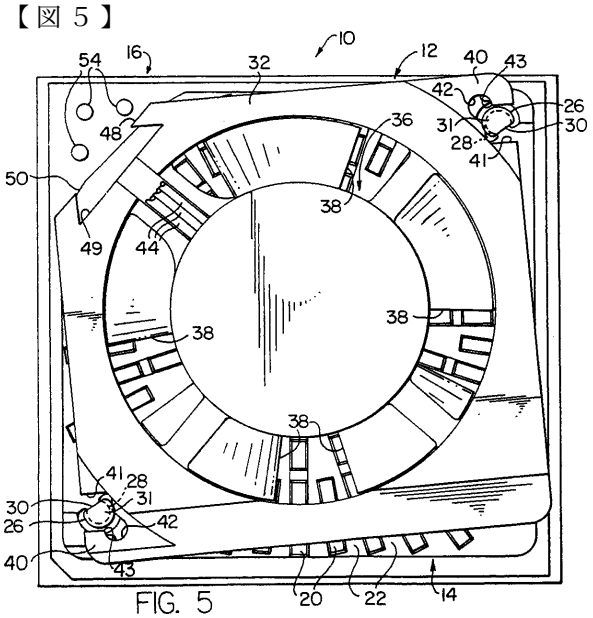

FIG. 5

【図８】

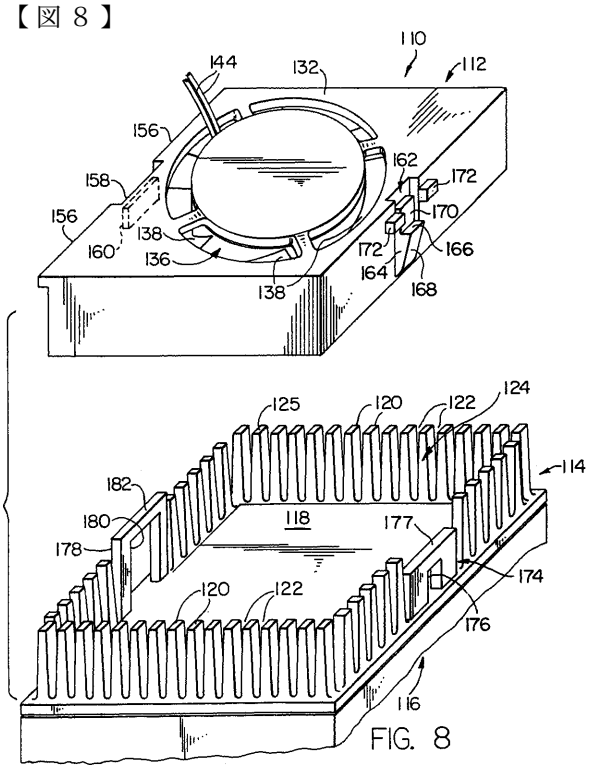

FIG. 8

【図９】

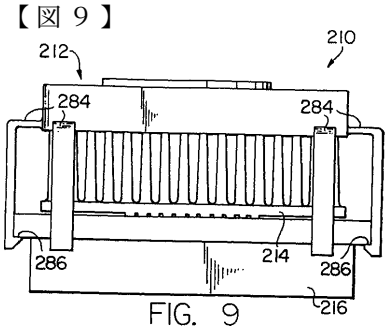

FIG. 9

【図１０】

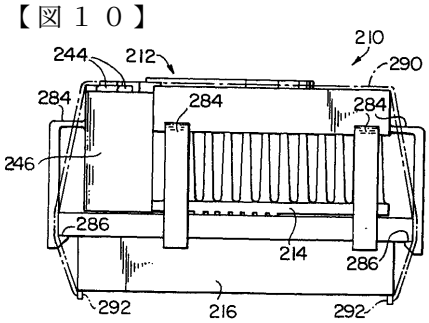

FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者　フーバー，ジョン　ダブリュー.
アメリカ合衆国　コネチカット州　０６４８４　ハンティングトン　イースト　ヴィレッジ　ロード　２６９

審査官　内田　博之

(56)参考文献　国際公開第９４／０００７２７（WO，Ａ１）
実開昭５８－１７０８４５（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－２６８１２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05K 7/20
H01L 23/467