

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4012773号

(P4012773)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.	F I
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 M
G06F 1/20 (2006.01)	G06F 1/00 360A
H01L 23/36 (2006.01)	G06F 1/00 360C
H01L 23/473 (2006.01)	H01L 23/36 D
	H01L 23/46 Z
請求項の数 1 (全 8 頁)	

(21) 出願番号	特願2002-198468 (P2002-198468)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成14年7月8日(2002.7.8)		株式会社日立製作所
(62) 分割の表示	特願平5-284855の分割		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
原出願日	平成5年11月15日(1993.11.15)	(74) 代理人	100100310
(65) 公開番号	特開2003-60372 (P2003-60372A)		弁理士 井上 学
(43) 公開日	平成15年2月28日(2003.2.28)	(72) 発明者	大橋 繁男
審査請求日	平成14年7月8日(2002.7.8)		茨城県土浦市神立町502番地
審判番号	不服2005-6622 (P2005-6622/J1)		株式会社 日立製作所 機械
審判請求日	平成17年4月14日(2005.4.14)		研究所内
早期審査対象出願		(72) 発明者	畑田 敏夫
			茨城県土浦市神立町502番地
			株式会社 日立製作所 機械
			研究所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体内部に複数の半導体素子が搭載された基板を収容する電子機器であって、

前記複数の半導体素子のうちいずれかの発熱部品に熱的に接続して取り付けられ、内部に冷却液の流路を有する受熱部材と、前記電子機器の筐体壁に熱的に接続され、冷却液の流路を有する金属製の放熱部材と、前記受熱部材と前記放熱部材との間で冷却液を循環させる液駆動装置とを有し、

前記受熱部材は前記放熱部材に冷却液の流路である樹脂製のフレキシブルチューブを介して接続して前記放熱部材に対して相対位置が変化可能に構成されるとともに、

前記液駆動装置は前記放熱部材の内部に内蔵されてなり、前記受熱部材と前記放熱部材と前記液駆動装置とは一体に構成されていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子機器の冷却方法及び電子機器に係り、特に電子機器を構成する電子部品を冷却し所定の温度に保つのに好適な電子機器の冷却技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子装置は、特開昭63-250900号公報、特開平3-255697号公報、実開平5-29153号公報に記載のように、独立の金属板、もしくは、筐体の一部を

構成する金属板を、発熱部材と金属筐体壁との間に介在させ、発熱部材で発生する熱を放熱部である金属筐体壁まで熱伝導により輸送して放熱している。また、特開昭55-71092号公報に記載のように、金属筐体壁面にヒートパイプを形成し、発熱部材を熱的に金属筐体壁と接続することによって、発熱部材で発生する熱を金属筐体壁で放熱している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例で、特開昭63-250900号公報、特開平3-255697号公報、実開平5-29153号公報の例では、発熱部材から金属筐体壁までの伝熱経路が、筐体壁の厚さ1mm前後の薄い断面でしかないので効率よく熱伝導されない。したがって、発熱量の増大に十分対応することができなかった。また、部品配列によっては、必ずしも、金属筐体壁までが短い伝導距離にあるとは限らない。そのため、発熱部材を筐体近辺に配置するなど、部品配列あるいは筐体構造が制限されていた。一方、高性能が要求される電子機器などにおいて、発熱部材を含む部品配列は、電子回路の高速化に起因する配線長さなどの関係で、性能に大きな影響を及ぼす。したがって、従来例では、電子機器のコンパクト化、高性能化が妨げられていた。また、特開昭55-71092号公報の例においても同様に、発熱部材を直接、金属筐体壁に接続しなければならず、発熱部材を含む部品配列あるいは筐体構造が制限されていた。そのため、最適な部品配列を得ることを優先させた場合、発熱部材に個別に放熱フィンを設置する等の方策が必要となり、筐体が大きくならざるを得なかった。

【0004】

本発明は、発熱する電子部品が他の部材とともに狭い空間内に搭載された電子機器であっても、部品配列に左右されずに、発熱部品で発生する熱を放熱部である筐体壁まで効果的に輸送することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、筐体内部に複数の半導体素子が搭載された基板を収容する電子機器であって、前記複数の半導体素子のうちいずれかの発熱部品に熱的に接続して取り付けられ、内部に冷却液の流路を有する受熱部材と、前記電子機器の筐体壁に熱的に接続され、冷却液の流路を有する金属製の放熱部材と、前記受熱部材と前記放熱部材との間で冷却液を循環させる液駆動装置とを有し、前記受熱部材は前記放熱部材に冷却液の流路である樹脂製のフレキシブルチューブを介して接続して前記放熱部材に対して相対位置が変化可能に構成されるとともに、前記液駆動装置は前記放熱部材の内部に内蔵されてなり、前記受熱部材と前記放熱部材と前記液駆動装置とは一体に構成されていることにより課題を解決する。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のいくつかの実施例を、図面を参照して説明する。図1に、本発明の第1の実施例を示す。図示のように、電子機器は、複数の半導体素子を搭載した配線基板2、キーボード4、ディスク装置6、表示装置8などからなり、金属製の筐体10の中に収容されている。配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子12は、受熱ヘッド14、放熱ヘッド16、フレキシブルチューブ18等で構成される熱輸送デバイスによって冷却される。図示したように、半導体素子12と受熱ヘッド14とはサーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムなどを挟んで接触させ、半導体素子12で発生する熱を効率よく受熱ヘッド14に伝える。さらに、半導体素子12に接続された受熱ヘッド14はフレキシブルチューブ18によって、表示装置8の背面部の筐体壁に設置された放熱ヘッド16に接続されている。放熱ヘッド16は、サーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムを介して、もしくは、直接ねじ20止めなどの手段によって金属製筐体壁と熱的かつ物理的に取り付けられる。

【0007】

受熱ヘッド14、放熱ヘッド16の内部には流路が形成され、液体が封入されている。

さらに、放熱ヘッド16の内部には液駆動装置が組み込まれており、受熱ヘッド14と放熱ヘッド16との間で液が駆動される。液体の駆動は、両者間での往復動、あるいは、循環による。受熱ヘッド14と放熱ヘッド16間はフレキシブルチューブによって接続されるので、非常に狭い筐体内に多数の部品が実装された状態においても、実装構造に左右されることなく、高発熱半導体素子と放熱部である筐体壁とが容易に接続できるとともに、熱輸送が液の駆動によって行われるので、高発熱半導体素子で発生する熱は、効果的に放熱ヘッドに輸送される。放熱部においては、放熱ヘッドと金属製筐体壁とが熱的に接続されているので、金属製筐体の高い熱伝導率のために熱が広く筐体壁に拡散され高い放熱性能が得られる。したがって、効率的に半導体素子を冷却することができる。

【0008】

10

図2に、図1で用いている熱輸送デバイスの詳細を示す。受熱ヘッド14、放熱ヘッド16の内部にはフィンが設けられており、液流路を形成するとともにヘッド壁より内部の液体に効率よく熱を伝える。さらに、放熱ヘッド16は、内部に液駆動機構を内蔵している。受熱ヘッド14は、半導体素子12などの発熱部材（発熱部材1ともいう）の大きさに応じて任意の大きさに設定でき、発熱部材1に接触などの手段によって熱的に接続される。また、金属板（銅、アルミなど）に金属パイプを溶接した構造であってもよい。一方、放熱ヘッド内部の液駆動機構は、一例として、流路の一部をシリンダ22としピストン24をモータ26及びリンク機構28によって往復駆動させる機構を示した。放熱ヘッド16は、金属製の筐体10の壁に取り付けられるが、取付け構造として筐体壁にネジ止め用のボス30をダイカスト成型時に一体で形成してもよい。また、受熱ヘッド14と放熱ヘッド16を接続するフレキシブルチューブ18は、樹脂製でよく内径2mm前後のものを

20

【0009】

図3に本発明の第2の実施例を示す。本実施例においては、放熱ヘッド16の取付けられる金属製筐体10のうち表示部側の筐体の内側にフィン32a、32bが一体成型で設けられている。フィン32aの高さは、放熱ヘッド16の厚さと同程度で、表示部の取付けに支障をきたさないようにする。また、互いに直角方向にフィン設けることによって筐体に高い剛性を持たせることができる。ただし、機器使用時において、水平方向になるフィン32bは、鉛直方向のフィン32aよりも高さを低くし、自然対流による上昇空気の流動を妨げないようにしている。さらに、筐体に空気孔34を設け自然対流放熱を促進している。

30

【0010】

図4に本発明の第3の実施例を示す。本実施例においては、熱輸送デバイスを構成する放熱ヘッドの流路36が、金属製筐体10の壁面に金属筐体成型時にダイカストによる一体成型で直接形成されている。放熱ヘッドの流路36は、フレキシブルチューブ18と接続されたフタ38によって密閉され、発熱半導体素子に取り付けられる受熱ヘッド14と放熱ヘッドの流路36との間で、フレキシブルチューブ18を介して別途設けられる液駆動装置40によって液体が駆動される。液体の駆動は、小型ポンプによる液循環、もしくは、図2で一例として示した液駆動機構が用いられる。本実施例によれば、放熱ヘッドと放熱面である金属製筐体壁面との接触熱抵抗がなくなるので効果的な放熱ができるとともに、放熱ヘッドの流路が金属筐体成型時にダイカストによる一体成型で形成されるため複雑な流路構造の形成も可能である。

40

【0011】

図5に本発明の第4の実施例を示す。本実施例においては、熱輸送デバイスを構成する放熱部が金属製のパイプ42であって、金属製筐体10に直接取付けられる。金属製パイプ42は、フレキシブルチューブ18にコネクタ44a、44bによって接続され、発熱半導体素子に取り付けられる受熱ヘッドと金属製パイプ42との間で、フレキシブルチューブ18を介して別途設けられる液駆動装置によって液体が駆動される。なお、金属製パイプは、フレキシブルチューブと同程度の内径（2mm前後）のものをもちいる。一方、筐

50

体壁には、U字状の溝部46が一体成型で設けられており、金属製パイプをこのU字状の溝部46に嵌め込むことによって、特に、溶接などの手段によらなくても効率良く熱的に接続することが可能である。本実施例によれば、放熱部と金属製筐体とが金属製パイプによる線状の接触であっても、金属製筐体の高い熱伝導率のために熱が広く筐体壁に拡散されるとともに、簡単な構造で筐体壁全面に液流路を構成する金属製パイプを設置することも可能で、筐体壁の広い面積を有効に放熱面として利用できる。このため、高い放熱性能が得られる。

【0012】

図6に本発明の第5の実施例を示す。電子機器は、複数の半導体素子を搭載した配線基板2、キーボード4、ディスク装置6、表示装置8などからなり、金属製の筐体10の中に収容されている。配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子12は、受熱ヘッド14、放熱ヘッド16、フレキシブルチューブ18等で構成される熱輸送デバイスによって冷却される。半導体素子12と受熱ヘッド14とはサーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムなどを挟んで接触させ、半導体素子12で発生する熱を効率よく受熱ヘッド14に伝える。さらに、半導体素子12に接続された受熱ヘッド14はフレキシブルチューブ18によって、配線基板等が搭載された本体側の筐体壁に設置された放熱ヘッド16に接続されている。放熱ヘッド16は、サーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムを介して、もしくは、直接ねじ止めなどの手段によって金属製筐体壁と熱的かつ物理的に取り付けられる。受熱ヘッド14、放熱ヘッド16の内部には流路が形成され、液体が封入されている。熱輸送デバイスの詳細は、図2で示したものと同様である。ただし、図2で示した放熱ヘッドにおいては、液駆動機構が放熱ヘッド全体の厚さを規定している。したがって、極めて狭い実装空間しか得られないような装置においては、液駆動装置を放熱ヘッドから分離して設置してもよい。

【0013】

図7に本発明の第6の実施例を示す。本実施例の電子機器は、配線基板2等が収納される筐体10の上部に表示装置8が設置されており、実装空間が極めて制限されている。

【0014】

図7では、配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子12は、受熱ヘッド14、放熱ヘッド16、フレキシブルチューブ18等で構成される熱輸送デバイスによって冷却される。半導体素子12と受熱ヘッド14とはサーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムなどを挟んで接触させ、半導体素子12で発生する熱を効率よく受熱ヘッド14に伝える。さらに、半導体素子12に接続された受熱ヘッド14はフレキシブルチューブ18によって、配線基板等を搭載した筐体10の壁面に設置された放熱ヘッド16に接続されている。放熱ヘッド16は、サーマルコンパウンド、あるいは、高熱伝導シリコンゴムを介して、もしくは、直接ねじ止めなどの手段によって金属製筐体10の壁と熱的かつ物理的に取り付けられる。取り付け位置は、筐体側面など比較的スペースに余裕のある場所であるが、特に、制限されることはない。なぜなら、放熱部において、金属製筐体の高い熱伝導率のために熱が広く筐体壁に拡散され、筐体壁の広い面積を有効に放熱面として利用できるとともに、フレキシブルチューブ18によって受熱ヘッド14と放熱ヘッド16が部品配列に左右されずに接続できるためである。

【0015】

【発明の効果】

本発明によれば、高発熱の電子部品が他の部材とともに狭い空間内に搭載された機器であっても、部材の配置状態に左右されずに、電子部品で発生する熱を放熱部まで効果的に輸送するとともに、放熱部が筐体壁に接続されているので、熱が広く筐体壁に拡散され筐体壁の広い面積を有効に放熱面として利用でき、高い放熱性能が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例の斜視図。

【図2】 図1の実施例の詳細斜視図。

【図3】 本発明の第2の実施例の斜視図。

10

20

30

40

50

【図４】 本発明の第３の実施例の構成説明図。

【図５】 本発明の第４の実施例の斜視図。

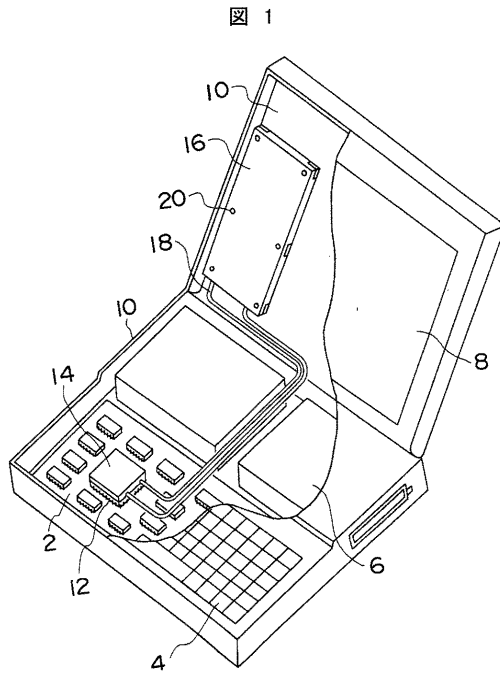
【図６】 本発明の第５の実施例の斜視図。

【図７】 本発明の第６の実施例の斜視図。

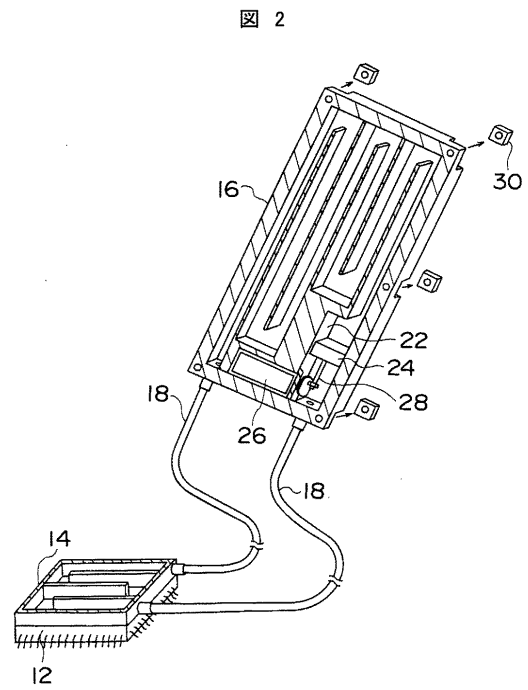
【符号の説明】

２	配線基板	
４	キーボード	
６	ディスク装置	
８	表示装置	
１０	金属製筐体	10
１２	半導体素子発熱部材	
１４	受熱ヘッダ	
１６	放熱ヘッダ	
１８	フレキシブルチューブ	
２０	ねじ	
２２	シリンダ	
２４	ピストン	
２６	モータ	
２８	リンク機構	
３０	ボス	20
３２ a, ３２ b	フィン	
３４	空気孔	
３６	流路	
３８	フタ	
４０	液駆動装置	
４２	金属製パイプ	
４４ a, ４４ b	コネクタ	
４６	Ｕ字状の溝部	
４８	受熱板	

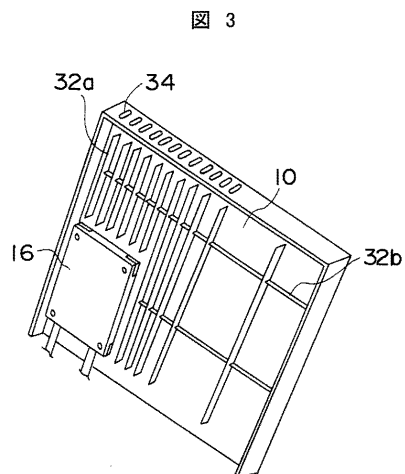
【図 1】



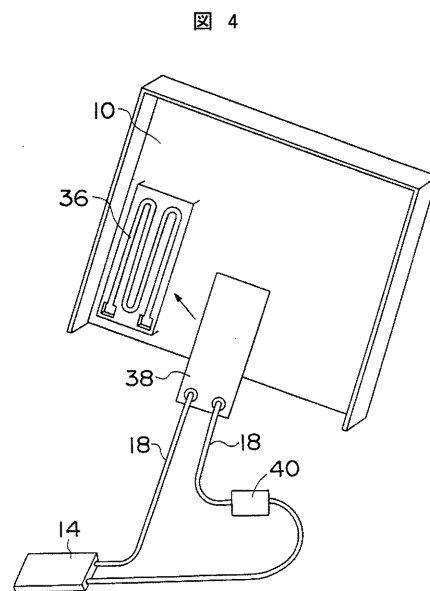
【図 2】



【図 3】

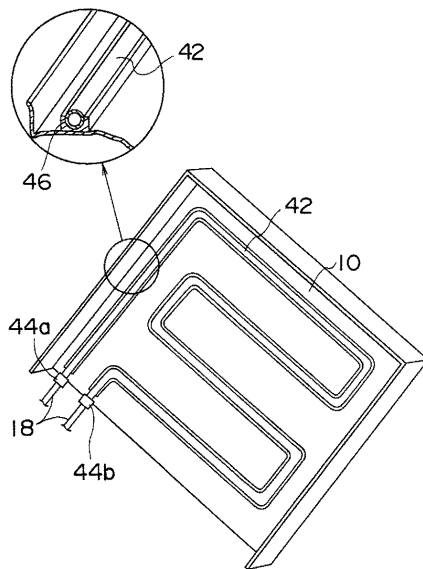


【図 4】



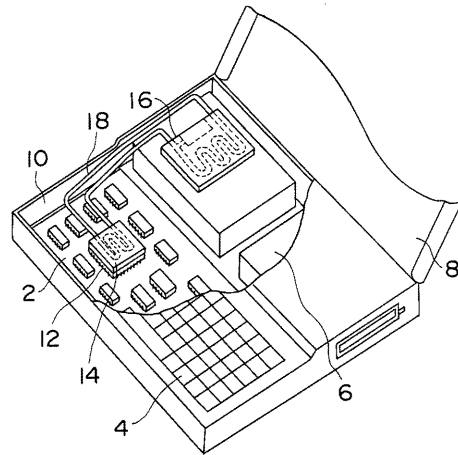
【図 5】

図 5



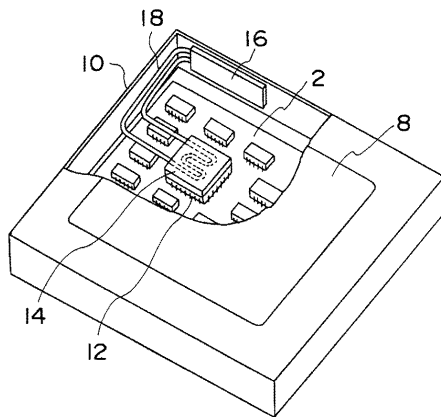
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 田中 伸司

茨城県土浦市神立町502番地

株式会社 日立製作所 機械研究所内

合議体

審判長 鈴木 由紀夫

審判官 坂本 薫昭

審判官 吉水 純子

(56)参考文献 特開平5-264139 (JP, A)

特開昭63-136656 (JP, A)

特開平3-1561 (JP, A)

特開平5-235572 (JP, A)

特開平4-354010 (JP, A)

実開平4-77295 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K7/20, G06F1/00