

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3598416号
(P3598416)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004.12.8)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G06F 1/20
H05K 7/20G06F 1/00 360A
H05K 7/20 N
G06F 1/00 360C

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-368920 (P2001-368920)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成13年12月3日(2001.12.3)	(74) 代理人	100098017 弁理士 吉岡 宏嗣
(62) 分割の表示	特願平5-284855の分割	(72) 発明者	大橋 繁男 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
原出願日	平成5年11月15日(1993.11.15)	(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
(65) 公開番号	特開2002-196843 (P2002-196843A)		
(43) 公開日	平成14年7月12日(2002.7.12)		
審査請求日	平成13年12月3日(2001.12.3)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器用の熱輸送デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に液流路を有し冷却対象の電子部品に取り付けられる薄型の受熱部材と、内部に液流路を有し前記電子部品が収納される筐体の壁面部に取り付けられる放熱部材と、前記受熱部材と前記放熱部材の液流路に接続され液体の循環流路を形成する樹脂製のフレキシブルチューブと、前記循環流路に備えられた液駆動装置とを有してなり、前記循環流路に前記液体を封入して一体に構成してなる電子機器用の熱輸送デバイス。

【請求項2】

前記受熱部材の前記液流路は、前記電子部品の熱を受ける受熱面に沿って蛇行させて形成されてなることを特徴とする請求項1に記載の電子機器用の熱輸送デバイス。

【請求項3】

前記フレキシブルチューブが接続された前記受熱部材の接続部は、前記受熱部材の辺部に形成され、かつ内部の液流路の延在方向に延設されてなることを特徴とする請求項2に記載の電子機器用の熱輸送デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は電子機器の熱輸送デバイスに係り、特に電子部品を冷却し所定の温度に保つ熱輸送デバイスに関する。

【0002】

10

20

【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材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つた。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つた。

【0004】

本発明は、発熱部材であ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の発熱部材で発生する熱を、放熱部材まで効率良く輸送して発熱部材を所定の温度に冷却する熱輸送デバイスを提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の熱輸送デバイスは、内部に液流路を有し冷却対象の電子部品に取り付けられる薄型の受熱部材と、内部に液流路を有し前記電子部品が収納される筐体の壁面部に取り付けられる放熱部材と、前記受熱部材と前記放熱部材の液流路に接続され液体の循環流路を形成する樹脂製のフレキシブルチューブと、前記循環流路に備えられた液駆動装置とを有してなり、前記循環流路に前記液体を封入して一体に構成してなることを特徴とする。この場合において、受熱部材の液流路は、電子部品の熱を受ける受熱面に沿って蛇行させて形成することができる。さらにこの場合は、フレキシブルチューブが接続された受熱部材の接続部は、受熱部材の辺部に形成され、かつ内部の液流路の延在方向に延設して形成することができる。

【0006】

上記構成によれば、電子部品の熱を輸送する媒体として、金属等よりも比熱が大きく、かつ通流することにより熱輸送できる液体（例えば、水）を用いたから、固定して用いる金属等の熱伝導部材に比べて熱輸送効率を大きく向上できる。また、その液体を受熱部材と放熱部材との間で循環させる流路に、引き回しが自由で、かつ絶縁性及び断熱性を備えた樹脂製のフレキシブルチューブを用いたから、他の部品に接して配設しても他の部品に及ぼす熱影響を抑えることができ、電気絶縁や部品配列に左右されることなく、かつ狭隘な部品間に配設できる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のいくつかの実施の形態を、図面を参照して説明する。図1に、本発明の第1の実施形態を示す。電子機器は、複数の半導体素子を搭載した配線基板2、キ-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の中に收容されている

。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 1 2 は、受熱ヘッド 1 4、放熱ヘッド 1 6、フレキシブルチューブ 1 8 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 1 2 と受熱ヘッド 1 4 とはサ - 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 1 2 で発生する熱を効率よく受熱ヘッド 1 4 に伝える。さらに、半導体素子 1 2 に接続された受熱ヘッド 1 4 はフレキシブルチューブ 1 8 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 1 6 に接続されている。放熱ヘッド 1 6 は、サ - 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 2 0 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。

【 0 0 0 8 】

受熱ヘッド 1 4、放熱ヘッド 1 6 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 1 6 の内部には液駆動装置が組み込まれており、受熱ヘッド 1 4 と放熱ヘッド 1 6 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 1 4 と放熱ヘッド 1 6 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。

【 0 0 0 9 】

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 1 4、放熱ヘッド 1 6 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 1 6 は、内部に液駆動機構を内蔵している。受熱ヘッド 1 4 は、半導体素子 1 2 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 2 2 としピストン 2 4 をモータ 2 6 及びリンク機構 2 8 によって往復駆動させる機構を示した。放熱ヘッド 1 6 は、金属製の筐体 1 0 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 3 0 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 1 4 と放熱ヘッド 1 6 を接続するフレキシブルチューブ 1 8 は、樹脂製でよく内径 2 mm 前後のものを用いる。したがって、受熱ヘッド 1 4、放熱ヘッド 1 6 とともに薄型化が可能で、狭い空間に実装された高発熱半導体素子であっても効果的に冷却できる。

【 0 0 1 0 】

図 3 に本発明の第 2 の実施形態を示す。本実施形態においては、放熱ヘッド 1 6 の取り付けられる金属製筐体 1 0 のうち表示部側の筐体の内側にフィン 3 2 a、3 2 b が一体成型で設けられている。フィン 3 2 a の高さは、放熱ヘッド 1 6 の厚さと同程度で、表示器の取り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を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 3 2 b は、鉛直方向のフィン 3 2 a 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 3 4 を設け自然対流放熱を促進している。

【 0 0 1 1 】

図 4 に本発明の第 3 の実施形態を示す。本実施形態においては、熱輸送デバイスを構成する放熱ヘッドの流路 3 6 が、金属製筐体 1 0 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 3 6 は、フレキシブルチューブ 1 8 と接続されたフタ 3 8 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 1 4 と放熱ヘッドの流路 3 6 との間で、フレキシブルチューブ 1 8 を介して別途設けられる液駆動装置 4 0 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

10

20

30

40

50

くは、図2で一例として示した液駆動機構が用いられる。本実施形態によれば、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。

【0012】

図5に本発明の第4の実施形態を示す。本実施形態においては、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に直接取り付けられる。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。本実施形態によれば、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。

【0013】

図6に本発明の第5の実施形態を示す。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-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-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。

【0019】

【発明の効果】

本発明によれば、発熱部材であ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の発熱部材で発生する熱を、放熱部まで効率良く輸送でき、発熱部材を所定の温度に効率的に冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の斜視図。

【図2】図1の実施形態の詳細斜視図。

【図3】本発明の第2の実施形態の斜視図。

【図4】本発明の第3の実施形態の構成説明図。

【図5】本発明の第4の実施形態の斜視図。

【図6】本発明の第5の実施形態の斜視図。

【符号の説明】

2 配線基板

4 キーボード

6 ディスク装置

10

20

30

40

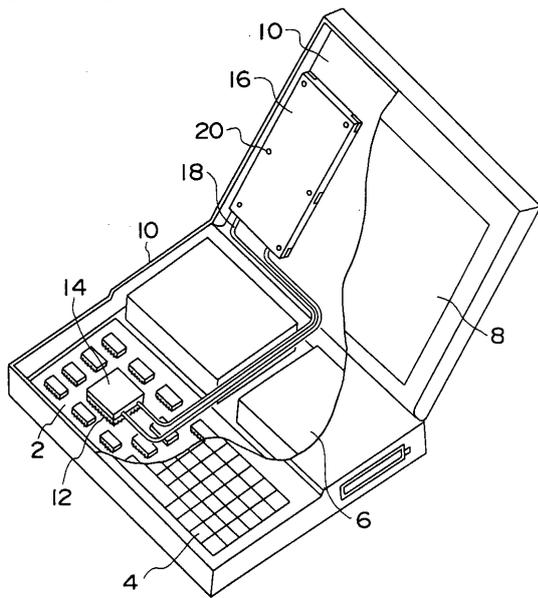
50

- 8 表示装置
- 10 金属製筐体
- 12 半導体素子発熱部材
- 14 受熱ヘッド
- 16 放熱ヘッド
- 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
- 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

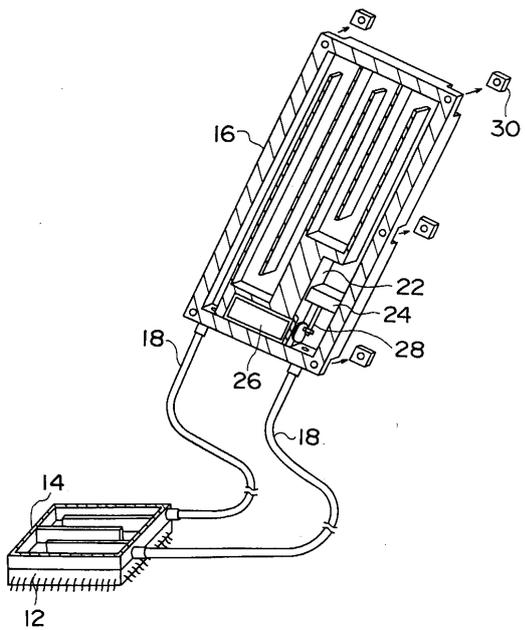
10

20

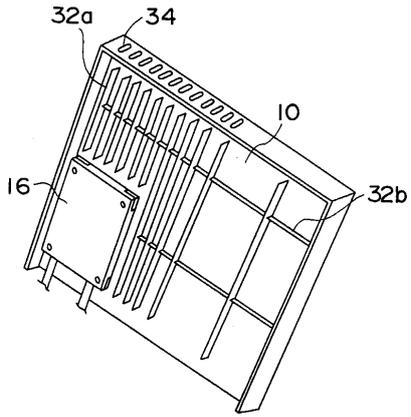
【図1】



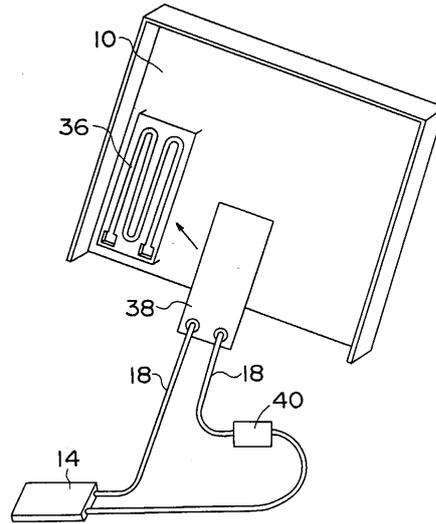
【図2】



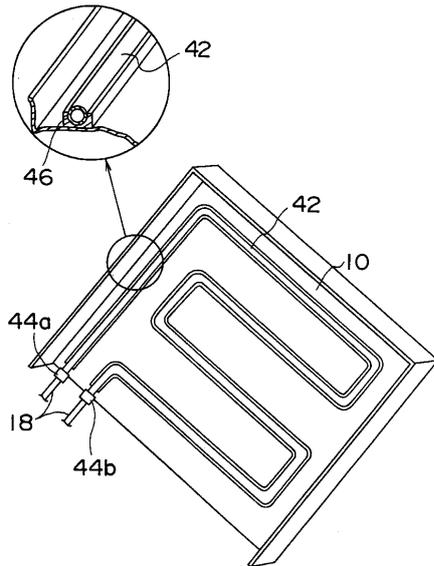
【 図 3 】



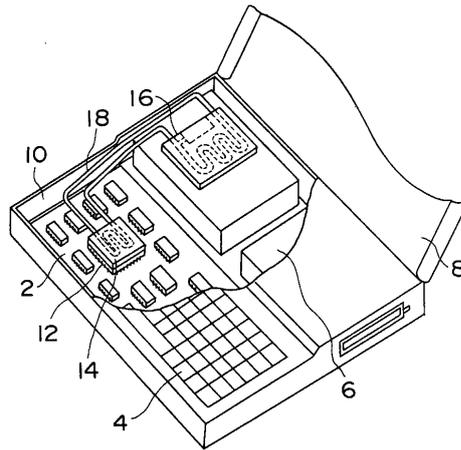
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



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

審査官 富吉 伸弥

(56)参考文献 特開平04-354010(JP,A)

特開平04-088517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G06F 1/20,

H05K 7/20