

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946975号
(P3946975)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.	F I		
HO5K 7/20 (2006.01)	HO5K 7/20	F	
GO6F 1/20 (2006.01)	GO6F 1/00	360C	
HO1L 23/36 (2006.01)	HO1L 23/36	D	
HO1L 23/373 (2006.01)	HO1L 23/36	Z	
HO1L 23/40 (2006.01)	HO1L 23/36	M	
請求項の数 15 (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2001-312044 (P2001-312044)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成13年10月9日(2001.10.9)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2003-124663 (P2003-124663A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成15年4月25日(2003.4.25)	(74) 代理人	100105094
審査請求日	平成16年9月13日(2004.9.13)		弁理士 山▲崎▼ 薫
		(72) 発明者	石峰 潤一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	川内野 真介
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対向面で冷却対象物の表面に受け止められる放熱部品と、冷却対象物の表面および対向面の間に挟み込まれる熱伝導性流動体と、冷却対象物および放熱部品の周囲を囲み、冷却対象物および放熱部品に対して冷却対象物の表面に直交する垂直方向に相対的に変位し、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する枠体とを備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項2】

請求項1に記載の冷却装置において、前記熱伝導性流動体にはセラミック粒子および金属粒子の少なくともいずれか一方が含まれることを特徴とする冷却装置。

【請求項3】

請求項2に記載の冷却装置において、前記セラミック粒子および金属粒子はグリース中に分散することを特徴とする冷却装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれかに記載の冷却装置において、前記枠体は前記横滑りの範囲を規定することを特徴とする冷却装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の冷却装置において、前記放熱部品は、前記垂直方向に立ち上がるフィンを備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項6】

10

20

電子部品と、対向面で電子部品の表面に受け止められる放熱部品と、電子部品の表面および対向面の間に挟み込まれる熱伝導性流動体と、電子部品および放熱部品の周囲を囲み、電子部品および放熱部品に対して電子部品の表面に直交する垂直方向に相対的に変位し、電子部品の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する枠体とを備えることを特徴とする電子部品実装基板。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電子部品実装基板において、前記熱伝導性流動体にはセラミック粒子および金属粒子の少なくともいずれか一方が含まれることを特徴とする電子部品実装基板。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子部品実装基板において、前記セラミック粒子および金属粒子はグリース中に分散することを特徴とする電子部品実装基板。

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の電子部品実装基板において、前記枠体は前記横滑りの範囲を規定することを特徴とする電子部品実装基板。

【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれかに記載の電子部品実装基板において、前記放熱部品は、前記垂直方向に立ち上がるフィンを備えることを特徴とする電子部品実装基板。

【請求項 11】

対向面で冷却対象物の表面に受け止められる放熱部品と、冷却対象物の表面および対向面の間に挟み込まれる熱伝導性流動体と、冷却対象物および放熱部品の周囲を囲み、冷却対象物および放熱部品に対して冷却対象物の表面に直交する垂直方向に相対的に変位し、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する枠体とを備えることを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のコンピュータシステムにおいて、前記熱伝導性流動体にはセラミック粒子および金属粒子の少なくともいずれか一方が含まれることを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のコンピュータシステムにおいて、前記セラミック粒子および金属粒子はグリース中に分散することを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 14】

請求項 11 ~ 13 のいずれかに記載のコンピュータシステムにおいて、前記枠体は前記横滑りの範囲を規定することを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項 15】

請求項 11 ~ 14 のいずれかに記載のコンピュータシステムにおいて、前記放熱部品は、前記垂直方向に立ち上がるフィンを備えることを特徴とするコンピュータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばヒートシンクといった放熱部品で電子部品といった冷却対象物からの放熱を促進する冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば特開 2000 - 22059 号公報に開示されるように、プリント基板に実装された電子部品の冷却にあたってヒートシンクは広く用いられる。こういったヒートシンクは、平坦な対向面で電子部品の表面に受け止められる。このとき、ヒートシンクは、できる限り広い接触面で電子部品の表面に接触することが望まれる。広い接触面の確保にあたって、ヒートシンクは電子部品に対して押し付けられる。この押し付けにあたって例えば巻きばねの付勢力は利用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

過度の押し付け力でヒートシンクが電子部品に押し付けられると、電子部品内に大きな応力は生み出される。過度の押し付け力が継続的に作用すると、電子部品の変形は引き起こされる。こういった応力や変形が回避されれば、電気的な接触不良や耐久性の低下は確実に回避されることができると考えられる。電子部品に対して作用する外力はできる限り除去されることが望まれる。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、できる限り小さな押し付け力で冷却対象物の表面に満遍なく放熱部品を接触させ続けることができる冷却装置を提供することを目的とする。

10

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、対向面で冷却対象物の表面に受け止められる放熱部品と、冷却対象物の表面および対向面の間に挟み込まれて、冷却対象物の表面に直交する垂直方向に放熱部品の変位を規制する熱伝導性流動体と、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する横滑り規制機構とを備えることを特徴とする冷却装置が提供される。

【 0 0 0 6 】

また、第2発明によれば、冷却対象物の表面に沿って広がる熱伝導性流動体と、熱伝導性流動体上に配置されて、大気圧で冷却対象物の表面に押し付けられる放熱部品と、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する横滑り規制機構とを備えることを特徴とする冷却装置が提供される。

20

【 0 0 0 7 】

熱伝導性流動体は冷却対象物の表面と放熱部品の対向面との間で密着性を高める。冷却対象物の表面や放熱部品の対向面で相当に平面度が悪い場合でも、放熱部品は広い接触面で満遍なく冷却対象物に接触することができる。冷却対象物と放熱部品との間で高い熱伝導特性は確立される。冷却対象物の熱は効率的に放熱部品に受け渡されることができ、冷却対象物の放熱は促進される。

【 0 0 0 8 】

しかも、熱伝導性流動体が面同士の間で挟み込まれると、熱伝導性流動体はその流動性に基つき所定の吸着力を発揮することができる。こうした吸着力は、冷却対象物の表面に沿って放熱部品の横滑りを許容するものの、冷却対象物の表面に直交する垂直方向に放熱部品の変位を規制する。すなわち、熱伝導性流動体は放熱部品の剥離を防止する。

30

【 0 0 0 9 】

その一方で、横滑り規制機構の働きで放熱部品の横滑りは制限される。放熱部品が受け止められる表面の傾斜や冷却対象物の振動にも拘わらず、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の変位は規制される。放熱部品と冷却対象物との間には十分な広がり、熱伝導性流動体は確保されることができ、熱伝導性流動体は冷却対象物の表面と放熱部品の対向面との間で十分な吸着力を確保し続けることができる。

40

【 0 0 1 0 】

以上のような冷却装置では、放熱部品の横滑りが規制される限り、熱伝導性流動体の働きのみで放熱部品は冷却対象物の表面に保持されることができ、放熱部品は大気圧のみで冷却対象物の表面に押し付けられる。過度の押し付け力は確実に回避されることができ、

【 0 0 1 1 】

横滑り規制機構は、冷却対象物および放熱部品の周囲を囲み、冷却対象物および放熱部品に対して垂直方向に相対的に変位する枠体を備えることが望まれる。こういった枠体は放熱部品に対して簡単に着脱されることができ、こういった枠体が放熱部品から取り外されれば、冷却対象物の表面に沿って放熱部品の横滑りは実現されることができ、こうし

50

て放熱部品は冷却対象物の表面から簡単に離脱することができる。放熱部品は比較的簡単に冷却対象物から取り外されることができる。

【0012】

その他、横滑り規制機構は、冷却対象物に形成されて、放熱部品の横滑り時に放熱部品に係り合う突片を備えてもよく、放熱部品に形成されて、放熱部品の横滑り時に冷却対象物に係り合う突片を備えてもよい。これらの突片に代えて、冷却装置は、冷却対象物を変位不能に支持する支持体と、この支持体上に変位不能に配置されて、放熱部品の横滑り時に放熱部品に係り合う突片とをさらに備えてもよい。

【0013】

熱伝導性流動体の実現にあたって、流動体にはセラミック粒子および金属粒子の少なくともいづれか一方が含まればよい。こういったセラミック粒子や金属粒子は高い熱伝導特性を備えることから、流動体の熱伝導特性は高められることができる。

10

【0014】

熱伝導性流動体の実現にあたって、流動体には例えばシリコングリースが用いられてもよい。シリコングリースは、温度変化にも拘わらず長期間にわたって固有の流動性を維持することができる。したがって、冷却対象物の温度上昇にも拘わらず長期間にわたって熱伝導性流動体の流動性は維持され続けることができる。放熱部品は確実に長期間にわたって冷却対象物の表面に保持され続けることができる。

【0015】

前述の横滑り規制機構は、所定の範囲で冷却対象物の表面に沿って放熱部品の横滑りを許容してもよい。一般に、冷却対象物が発熱すると、いわゆる熱膨張率の違いに基づき冷却対象物の表面と放熱部品の対向面との間に相対的な横ずれが生じる。熱伝導性流動体はその流動性に基づきこういった横ずれを容易に吸収することができる。しかも、たとえ冷却対象物や放熱部品が熱膨張しても、前述のように放熱部品の横滑りを許容する空間が横滑り規制機構には確保されることから、冷却対象物や放熱部品、横滑り規制機構で内部応力の発生は確実に阻止されることができる。

20

【0016】

放熱部品は例えばヒートシンクに構成されればよい。ヒートシンクは、例えば冷却対象物の表面に受け止められる平板状の受熱部と、この受熱部から垂直方向に立ち上がるフィンとを備えればよい。この種の冷却装置は例えばプリント配線基板上の電子部品の冷却に利用されることができる。

30

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0018】

図1は電子部品実装基板11を概略的に示す。この電子部品実装基板11は、後述されるように表面で1または複数の電子部品を受け止める例えば樹脂製のプリント配線基板12を備える。電子部品同士は、例えばプリント配線基板12の表面(または内部)に張り巡らされる導電配線パターン(図示されず)の働きで相互に電氣的に接続される。こういった電子部品実装基板11は、例えばサーバといったコンピュータシステムに組み込まれることができる。

40

【0019】

プリント配線基板12の表面には本発明の第1実施形態に係る冷却装置13が搭載される。各冷却装置13は放熱部品すなわちヒートシンク14を備える。ヒートシンク14には、平板状の受熱部14aと、この受熱部14aから垂直方向に立ち上がる複数枚のフィン14bとが形成される。隣接するフィン14b同士の間には同一方向に延びる通気路15が区画される。こういった電子部品実装基板11が例えばサーバに組み込まれる場合には、送風ユニットの働きで通気路15を通過する気流は生み出されればよい。ヒートシンク14は例えばアルミニウムや銅といった金属材料から成型されればよい。

【0020】

50

各冷却装置 13 は、プリント配線基板 12 の表面に沿ってヒートシンク 14 の受熱部 14 a を取り囲む枠部材 16 をさらに備える。枠部材 16 には、プリント配線基板 12 の表面から立ち上がって、四方から受熱部 14 a の外周に向き合わせられる 4 つの壁体 17 が区画される。枠部材 16 は、例えばプリント配線基板 12 の表面に直交する垂直方向 PD に変位可能にヒートシンク 14 に装着される。こういった枠部材 16 は例えば樹脂材から成型されればよい。

【0021】

図 2 に示されるように、ヒートシンク 14 の受熱部 14 a は、平坦な対向面 18 で冷却対象物すなわち電子部品 19 の表面に受け止められる。ここで、電子部品 19 は例えば BGA (ボールグリッドアレイ) 構造半導体パッケージに構成される。この BGA 構造半導体パッケージでは、小型セラミック基板 21 の表面すなわち上向き面に半導体チップ (図示されず) が搭載される。小型セラミック基板 21 の裏面すなわち下向き面には複数個の端子 bumps 22 が取り付けられる。端子 bumps 22 は、プリント配線基板 12 上で対応する端子パッド (図示されず) に受け止められる。こうして電子部品 19 すなわち BGA 構造半導体パッケージとプリント配線基板 12 との間には電気的接続が確立される。端子 bumps 22 は例えばはんだといった導電材料から構成されればよい。小型セラミック基板 21 とプリント配線基板 12 との間にはいわゆるアンダーフィル材が挟み込まれてもよい。ただし、電子部品 19 はこういった形態に限られるものではない。

【0022】

電子部品 19 の表面とヒートシンク 14 の対向面 18 との間には熱伝導性流動体すなわちサーマルグリース 23 が挟み込まれる。サーマルグリース 23 は、例えばシリコングリースと、このシリコングリース中に分散する熱伝導性フィラーとから構成される。熱伝導性フィラーには例えばセラミック粒子や金属粒子が利用されればよい。

【0023】

こういったサーマルグリース 23 は電子部品 19 とヒートシンク 14 との間で密着性を高める。電子部品 19 の表面やヒートシンク 14 の対向面 18 で相当程度の表面粗さが確立されても、ヒートシンク 14 は広い接触面で満遍なく電子部品 19 に接触することができる。電子部品 19 とヒートシンク 14 との間で高い熱伝導特性は確立される。電子部品 19 の熱は効率的にヒートシンク 14 の受熱部 14 a に受け渡されることができる。ヒートシンク 14 からの放熱は促進される。

【0024】

しかも、こういったサーマルグリース 23 が面同士の間で挟み込まれると、サーマルグリース 23 はシリコングリースの流動性に基つき所定の吸着力を発揮することができる。こうした吸着力は、電子部品 19 の表面に沿ってヒートシンク 14 の横滑りを許容するものの、電子部品 19 の表面に直交する垂直方向 PD にヒートシンク 14 の変位を規制する。すなわち、サーマルグリース 23 はヒートシンク 14 の剥離を防止する。このとき、ヒートシンク 14 は大気圧のみで電子部品 19 の表面に押し付けられる。

【0025】

図 2 から明らかなように、前述の枠部材 16 はプリント配線基板 12 の表面に沿って電子部品 19 を取り囲む。枠部材 16 の壁体 17 は所定の間隔で四方から電子部品 19 の外周に向き合わせられる。例えばプリント配線基板 12 の搬送といった場面では、プリント配線基板 12 の傾斜や振動に基つき電子部品 19 の表面に沿ってヒートシンク 14 は横滑りする。このとき、枠部材 16 はヒートシンク 14 とともにプリント配線基板 12 の表面に沿って移動する。こうした移動の後に壁体 17 の内面は電子部品 19 の外周に受け止められる。こうして枠部材 16 は所定の範囲内でヒートシンク 14 の横滑りを制限することができる。すなわち、枠部材 16 の働きによれば、ヒートシンク 14 の横滑りにも拘わらず、ヒートシンク 14 と電子部品 19 との間には十分な広がり度でサーマルグリース 23 は確保されることができる。サーマルグリース 23 は電子部品 19 の表面とヒートシンク 14 の対向面との間で十分な吸着力を確保し続けることができる。特に、サーバに組み込まれる電子部品実装基板 11 は垂直姿勢に保持されることが多い。こういった場合でも、枠部

10

20

30

40

50

材 16 は確実にヒートシンク 14 の横滑りの範囲を規定することができる。このように枠部材 16 は本発明に係る横滑り規制機構として機能することができる。

【0026】

以上のような冷却装置 13 では、前述のようにヒートシンク 14 の横滑りが規制される限り、サーマルグリース 23 の働きのみでヒートシンク 14 は電子部品 19 の表面に保持されることができる。ヒートシンク 14 は大気圧のみで電子部品 19 の表面に押し付けられる。電子部品 19 には過度の押し付け力が加えられることはない。電子部品 19 の変形や内部応力の発生は極力阻止されることができる。

【0027】

一般に、電子部品 19 が発熱すると、いわゆる熱膨張率の違いに基づき電子部品 19 の表面とヒートシンク 14 の対向面 18 との間に相対的な横ずれが生じる。サーマルグリース 23 はシリコングリースの流動性に基づきこういった横ずれを容易に吸収することができる。しかも、たとえ電子部品 19 やヒートシンク 14 が熱膨張しても、前述のように電子部品 19 やヒートシンク 14 と枠部材 16 との間には所定の間隔が確保されることから、電子部品 19 やヒートシンク 14、枠部材 16 で内部応力の発生は確実に阻止されることができる。

10

【0028】

前述のようなシリコングリースは、温度変化にも拘わらず長期間にわたって固有の流動性を維持することができる。したがって、電子部品 19 の温度上昇にも拘わらず長期間にわたってサーマルグリース 23 の流動性は維持され続けることができる。ヒートシンク 14 は確実に長期間にわたって電子部品 19 の表面に保持され続けることができる。

20

【0029】

図 3 に示されるように、枠部材 16 とヒートシンク 14 との間には変位規制機構 25 が確立されてもよい。この変位規制機構 25 は、例えば壁体 17 の内面から突出する突起 26 で構成されればよい。こういった突起 26 の働きによれば、樹脂製枠部材 16 の弾性力に基づき枠部材 16 はヒートシンク 14 上に保持されることができる。このとき、ヒートシンク 14 には、枠部材 16 が規定のセット位置に到達した際に突起 26 を受け入れる窪み（図示されず）が形成されてもよい。このセット位置では、枠部材 16 はヒートシンク 14 および電子部品 19 を完全に囲む。こういった突起 26 はヒートシンク 14 側に形成されてもよい。この種の変位規制機構 25 は枠部材 16 と電子部品 19 との間に確立されてもよい。

30

【0030】

次に本発明の第 1 実施形態に係る冷却装置 13 の着脱方法を簡単に説明する。図 4 に示されるように、冷却装置 13 の装着にあたってプリント配線基板 12 は水平姿勢で保持される。プリント配線基板 12 上には予め電子部品 19 は実装される。電子部品 19 の表面にはサーマルグリース 23 が盛られる。電子部品 19 の表面が四角形で規定される場合には、サーマルグリース 23 は四角形の中央付近に盛られるとともに 2 本の対角線に沿って盛られればよい。

【0031】

続いて、電子部品 19 の表面にヒートシンク 14 は搭載される。受熱部 14a の形状は電子部品 19 の外形に合わせ込まれる。ヒートシンク 14 は所定の圧力で電子部品 19 すなわちプリント配線基板 12 に向けて押し付けられる。こうした押し付け力の働きでサーマルグリース 23 はヒートシンク 14 の対向面 18 と電子部品 19 の表面との間に満遍なく広がることができる。この時点で、ヒートシンク 14 の対向面 18 と電子部品 19 の表面との間には十分な吸着力が確立される。垂直方向 PD に沿ったヒートシンク 14 の変位は規制される。押し付け力が解放されても、ヒートシンク 14 は電子部品 19 上に留まる。

40

【0032】

こうしてヒートシンク 14 の搭載が完了すると、図 5 に示されるように、ヒートシンク 14 および電子部品 19 には相次いで枠部材 16 が装着される。枠部材 16 の下端はプリント配線基板 12 の表面に受け止められる。こうして冷却装置 13 の装着は完了する。

50

【0033】

冷却装置13の取り外しにあたって、図6に示されるように、プリント配線基板12から枠部材16は取り外される。枠部材16は垂直方向PDに引き抜かれる。その後、図7に示されるように、ヒートシンク14には水平方向に沿って外力EFが加えられる。ヒートシンク14は電子部品19の表面に沿って簡単に横滑りする。こうしてヒートシンク14は電子部品19の表面から簡単に離脱することができる。ヒートシンク14の取り外しは完了する。

【0034】

図8は本発明の第2実施形態に係る冷却装置13aを概略的に示す。この冷却装置13aでは、ヒートシンク14の受熱部14aは電子部品19の表面に比べて大きく形成される。したがって、受熱部14aの対向面18は部分的に電子部品19の表面に受け止められる。電子部品19の表面とヒートシンク14の間にはサーマルグリース23が挟み込まれる。サーマルグリース23は、前述と同様に、電子部品19とヒートシンク14との間で密着性を高めると同時に、電子部品19の表面に直交する垂直方向PDにヒートシンク14の変位を規制する。サーマルグリース23はヒートシンク14の剥離を防止する。ヒートシンク14は大気圧のみで電子部品19の表面に押し付けられる。

10

【0035】

冷却装置13aは、電子部品19およびヒートシンク14の受熱部14aを取り囲む枠部材31をさらに備える。この枠部材31には、四方から電子部品19の外周に向き合わせられる4つの下側壁体32が区画される。下側壁体32の上端には、ヒートシンク14の対向面18に向き合わせられつつ水平方向に外側に広がる水平壁33が接続される。水平壁33の外周には、水平壁33の表面から立ち上がって四方からヒートシンク14の受熱部14aの外周に向き合わせられる4つの上側壁体34が区画される。こういった枠部材31は例えば樹脂材から成型されればよい。

20

【0036】

枠部材31は、電子部品19の表面に直交する垂直方向PDに変位可能にヒートシンク14に装着される。こういった装着にあたって、枠部材31とヒートシンク14の間には前述と同様に例えば変位規制機構35が確立される。この変位規制機構35は、例えば上側壁体34の内面から突出する突起36と、枠部材31が規定のセット位置に位置決めされる際に突起36を受け入れる窪み(図示されず)とで構成されればよい。

30

【0037】

図8から明らかなように、枠部材31が規定のセット位置に位置決めされると、枠部材31はプリント配線基板12の表面から浮き上がる。このセット位置では、枠部材31はヒートシンク14および電子部品19を完全に取り囲む。枠部材31すなわち下側壁体32の下端とプリント配線基板12の表面との間には所定の間隔SPが確保される。このとき、垂直方向PDに測定される枠部材31の総高さTHは、プリント配線基板12の表面からヒートシンク14の対向面18まで垂直方向PDに測定される高さSHよりも小さく設定される。

【0038】

例えばプリント配線基板12の搬送といった場面では、プリント配線基板12の傾斜や振動に基づき電子部品19の表面に沿ってヒートシンク14は横滑りする。このとき、枠部材31はヒートシンク14とともにプリント配線基板12の表面に沿って移動する。こうした移動の後に下側壁体32の内面は電子部品19の外周に受け止められる。こうして枠部材31は、前述と同様に、所定の範囲内でヒートシンク14の横滑りを制限することができる。サーマルグリース23は電子部品19の表面とヒートシンク14の対向面18との間で十分な吸着力を確保し続けることができる。このように枠部材31は本発明に係る横滑り規制機構として機能することができる。

40

【0039】

次に本発明の第2実施形態に係る冷却装置13aの着脱方法を簡単に説明する。この第2実施形態では、ヒートシンク14の搭載に先立ってプリント配線基板12上の電子部品1

50

9には枠部材31が装着される。枠部材31の下端はプリント配線基板12の表面に到達してもよい。枠部材31の装着後に、前述と同様に、電子部品19の表面にサーマルグリース23は盛られる。

【0040】

その後、電子部品19の表面にヒートシンク14は搭載される。ヒートシンク14の向きは枠部材31の向きに対して合わせ込まれる。ヒートシンク14は所定の圧力で電子部品19すなわちプリント配線基板12に向けて押し付けられる。こうした押し付け力の働きでサーマルグリース23はヒートシンク14の対向面18と電子部品19の表面との間に満遍なく広がることのできる。この時点で、ヒートシンク14の対向面18と電子部品19の表面との間には十分な吸着力が確立される。押し付け力が解放されても、ヒートシンク14は電子部品19上に留まる。

10

【0041】

その後、枠部材はプリント配線基板12の表面から引き上げられる。枠部材の動きは電子部品19の外形で案内される。例えば水平壁33の上面がヒートシンク14の対向面18に衝突すると、変位規制機構35の突起36は窪みに入り込む。こうして枠部材31は規定のセット位置に位置決めされる。枠部材31自身の弾性力の働きで枠部材31はヒートシンク14に係り止めされる。ヒートシンク14の受熱部14aおよび電子部品19は完全に枠部材31に取り囲まれる。冷却装置13aの装着は完了する。

【0042】

冷却装置13aの取り外しにあたって、図9に示されるように、枠部材31はプリント配線基板12の表面に向けて引き下ろされる。枠部材31の下端が完全にプリント配線基板12の表面に受け止められると、枠部材31の上側壁体34は完全にヒートシンク14から離脱する。プリント配線基板12の表面からヒートシンク14の対向面18まで測定される高さSHよりも枠部材31の総高さTHは低いことから、枠部材31の上端は、受熱部14aの対向面18を含む仮想平面PLよりも下方に位置する。

20

【0043】

この状態で、図10に示されるように、ヒートシンク14には水平方向に沿って外力EFが加えられる。ヒートシンク14は、枠部材31に接触することなく電子部品19の表面に沿って簡単に横滑りする。こうしてヒートシンク14は電子部品19の表面から簡単に離脱することができる。ヒートシンク14の取り外しは完了する。

30

【0044】

図11は本発明の第3実施形態に係る冷却装置13bを概略的に示す。この第3実施形態に係る冷却装置13bは、前述の枠部材16、31に代えて、電子部品19の表面から立ち上がって、所定の間隔で四方から放熱部品すなわちヒートシンク14の外周に向き合わせられる4つの突片41を備える。こういった突片41は電子部品19に一体に形成されればよい。隣接する突片41同士は相互に接続されてもよい。こうした接続によれば、ヒートシンク14の受熱部14aを受け入れる凹み42が電子部品19の表面に区画されることができ、電子部品19は切れ目なく突片41に取り囲まれる。図中、第1および第2実施形態の構成と同様な作用や機能を発揮する構成には同一の参照符号が付される。

【0045】

例えばプリント配線基板12の搬送といった場面では、プリント配線基板12の傾斜や振動に基づき電子部品19の表面に沿ってヒートシンク14は横滑りする。電子部品19上の突片41はヒートシンク14の外周に係り合う。こうして突片41は、前述の枠部材16、31と同様に、所定の範囲内でヒートシンク14の横滑りを制限することができる。このように突片41は本発明に係る横滑り規制機構として機能することができる。

40

【0046】

図12は本発明の第4実施形態に係る冷却装置13cを概略的に示す。この第4実施形態に係る冷却装置13cは、前述の枠部材16、31に代えて、放熱部品すなわちヒートシンク14の対向面18から立ち上がって、所定の間隔で四方から電子部品19の外周に向き合わせられる4つの突片43を備える。こういった突片43はヒートシンク14に一体

50

に形成されればよい。隣接する突片 4 3 同士は相互に接続されてもよい。こうした接続によれば、電子部品 1 9 を受け入れる凹み 4 4 がヒートシンク 1 4 の対向面に区画されることができる。電子部品 1 9 は切れ目なく突片 4 3 に取り囲まれる。図中、第 1 および第 2 実施形態の構成と同様な作用や機能を発揮する構成には同一の参照符号が付される。

【 0 0 4 7 】

例えばプリント配線基板 1 2 の搬送といった場面では、プリント配線基板 1 2 の傾斜や振動に基づき電子部品 1 9 の表面に沿ってヒートシンク 1 4 は横滑りする。ヒートシンク 1 4 上の突片 4 3 は電子部品 1 9 の外周に係り合う。こうして突片 4 3 は、前述の枠部材 1 6、3 1 と同様に、所定の範囲内でヒートシンク 1 4 の横滑りを制限することができる。このように突片 4 3 は本発明に係る横滑り規制機構として機能することができる。

10

【 0 0 4 8 】

図 1 3 は本発明の第 5 実施形態に係る冷却装置 1 3 d を概略的に示す。この第 5 実施形態に係る冷却装置 1 3 d は、前述の枠部材 1 6、3 1 に代えて、プリント配線基板 1 2 の表面から立ち上がって、所定の間隔で四方から放熱部品すなわちヒートシンク 1 4 の外周に向き合わせられる 4 つの突片 4 5 を備える。こういった突片 4 5 は、例えばねじ 4 6 といった結合機構でプリント配線基板 1 2 の表面に固定されればよい。隣接する突片 4 5 同士は相互に接続されてもよい。こうした接続によれば、電子部品 1 9 およびヒートシンク 1 4 の受熱部 1 4 a を取り囲む枠が区画されることができる。ヒートシンク 1 4 は切れ目なく突片 4 5 に取り囲まれる。図中、第 1 および第 2 実施形態の構成と同様な作用や機能を発揮する構成には同一の参照符号が付される。

20

【 0 0 4 9 】

例えばプリント配線基板 1 2 の搬送といった場面では、プリント配線基板 1 2 の傾斜や振動に基づき電子部品 1 9 の表面に沿ってヒートシンク 1 4 は横滑りする。プリント配線基板 1 2 上の突片 4 5 はヒートシンク 1 4 の外周に係り合う。こうして突片 4 5 は、前述の枠部材 1 6、3 1 と同様に、所定の範囲内でヒートシンク 1 4 の横滑りを制限することができる。このように突片 4 5 は本発明に係る横滑り規制機構として機能することができる。

【 0 0 5 0 】

図 1 4 から明らかなように、ヒートシンク 1 4 の対向面 1 8 には、プリント配線基板 1 2 の表面から立ち上がる突片 4 5 を受け入れる溝 4 7 が形成されてもよい。電子部品 1 9 の表面でヒートシンク 1 4 が横滑りすると、プリント配線基板 1 2 上の突片 4 5 は溝 4 7 の壁面に係り合う。こうして突片 4 5 と溝 4 7 との協働で、ヒートシンク 1 4 の横滑りは所定の範囲内に制限されることができる。

30

【 0 0 5 1 】

このとき、プリント配線基板 1 2 から立ち上がる突片 4 5 には、プリント配線基板 1 2 上に固定される例えば金属製のスティフナが利用されることができる。スティフナは例えば電子部品 1 9 の周囲に切れ目なく取り付けられる。こういったスティフナによれば、電子部品 1 9 の周囲でプリント配線基板 1 2 のねじれや撓みは防止されることができる。

【 0 0 5 2 】

以上のような冷却装置 1 3、1 3 a ~ 1 3 d では、例えばヒートシンク 1 4 と電子部品 1 9 との間に剥離機構が組み込まれてもよい。こういった剥離機構は、例えば図 1 5 に示されるように、ヒートシンク 1 4 の受熱部 1 4 a に形成されるねじ孔 4 8 と、このねじ孔 4 8 にねじ込まれるねじ 4 9 とで構成されればよい。ヒートシンク 1 4 の取り付けにあたって、ねじ 4 9 は例えば休止位置に位置決めされる。この休止位置では、ねじ 4 9 の先端は電子部品 1 9 の表面に向き合わせられる。ねじ 4 9 の頭は、ヒートシンク 1 4 の表面から浮き上がった状態に保持される。ヒートシンク 1 4 の取り外しにあたって、ねじ 4 9 はねじ孔 4 8 にねじ込まれる。ねじ 4 9 の先端は電子部品 1 9 の表面に受け止められる。さらにねじ 4 9 がねじ込まれると、ねじ 4 9 の回転は垂直方向 P D の推進力に変換される。こうしてヒートシンク 1 4 は、サーマルグリース 2 3 の吸着力に抗して比較的簡単に電子部品 1 9 の表面から引き剥がされることができる。

40

50

【0053】

なお、以上のような冷却装置13、13a~13dでは、枠部材16の内面や突片41、43、45と電子部品19やヒートシンク14の外周とは完全に密着し合ってもよい。この場合には、ヒートシンク14の横滑りは完全に阻止されることができる。

【0054】

(付記1) 対向面で冷却対象物の表面に受け止められる放熱部品と、冷却対象物の表面および対向面の間に挟み込まれる熱伝導性流動体と、冷却対象物の表面に沿った放熱部品の横滑りを制限する横滑り規制機構とを備えることを特徴とする冷却装置。

【0055】

(付記2) 付記1に記載の冷却装置において、前記横滑り規制機構は、冷却対象物および放熱部品の周囲を囲み、冷却対象物および放熱部品に対して冷却対象物の表面に直交する垂直方向に相対的に変位する枠体を備えることを特徴とする冷却装置。

10

【0056】

(付記3) 付記1に記載の冷却装置において、前記横滑り規制機構は、前記冷却対象物に形成されて、放熱部品の横滑り時に放熱部品に係り合う突片を備えることを特徴とする冷却装置。

【0057】

(付記4) 付記1に記載の冷却装置において、前記横滑り規制機構は、前記放熱部品に形成されて、放熱部品の横滑り時に冷却対象物に係り合う突片を備えることを特徴とする冷却装置。

20

【0058】

(付記5) 付記1に記載の冷却装置において、前記冷却対象物を変位不能に支持する支持体と、この支持体上に変位不能に配置されて、放熱部品の横滑り時に放熱部品に係り合う突片とをさらに備えることを特徴とする冷却装置。

【0059】

(付記6) 付記1~5のいずれかに記載の冷却装置において、前記熱伝導性流動体にはセラミック粒子および金属粒子の少なくともいずれか一方が含まれることを特徴とする冷却装置。

【0060】

(付記7) 付記6に記載の冷却装置において、前記セラミック粒子および金属粒子はグリース中に分散することを特徴とする冷却装置。

30

【0061】

(付記8) 付記1~7のいずれかに記載の冷却装置において、前記横滑り規制機構は前記横滑りの範囲を規定することを特徴とする冷却装置。

【0062】

(付記9) 付記1~8のいずれかに記載の冷却装置において、前記放熱部品は、前記垂直方向に立ち上がるフィンを備えることを特徴とする冷却装置。

【0063】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、できる限り小さな押し付け力で冷却対象物の表面に満遍なく放熱部品は接触し続けることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る冷却装置の外観を概略的に示す電子部品実装基板の斜視図である。

【図2】 図1の2-2線に沿った拡大部分断面図である。

【図3】 変位規制機構の構成を概略的に示す拡大垂直断面図である。

【図4】 電子部品上にヒートシンクを搭載する場面を示すプリント配線基板の拡大部分垂直断面図である。

【図5】 電子部品およびヒートシンクに枠部材を装着する場面を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

50

【図6】 電子部品およびヒートシンクから枠部材を取り外す場面を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図7】 電子部品からヒートシンクを離脱させる場面を示すプリント配線基板の拡大部分垂直断面図である。

【図8】 本発明の第2実施形態に係る冷却装置を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図9】 ヒートシンクから枠部材を離脱させる場面を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図10】 電子部品からヒートシンクを離脱させる場面を示すプリント配線基板の拡大部分垂直断面図である。

10

【図11】 本発明の第3実施形態に係る冷却装置を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図12】 本発明の第4実施形態に係る冷却装置を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図13】 本発明の第5実施形態に係る冷却装置を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

【図14】 第5実施形態の変形例に係る冷却装置を示す電子部品実装基板の拡大部分垂直断面図である。

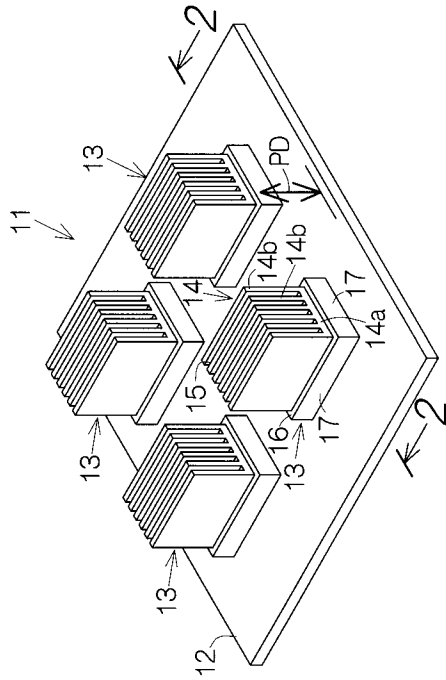
【図15】 剥離機構の構成を概略的に示す電子部品およびヒートシンクの拡大部分垂直断面図である。

20

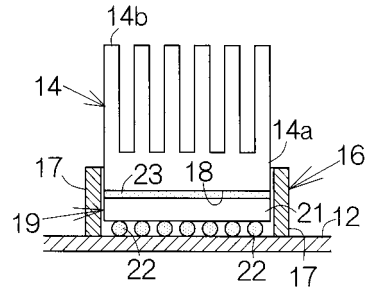
【符号の説明】

13 冷却装置、13a~13d 冷却装置、14 放熱部品としてのヒートシンク、14b フィン、16 横滑り規制機構としての枠体すなわち枠部材、18 対向面、19 冷却対象物としての電子部品、23 熱伝導性流動体としてのサーマルグリース、31 横滑り規制機構としての枠体すなわち枠部材、41 横滑り規制機構としての突片、43 横滑り規制機構としての突片、45 横滑り規制機構としての突片。

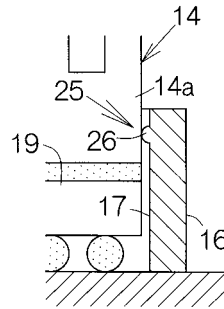
【 図 1 】



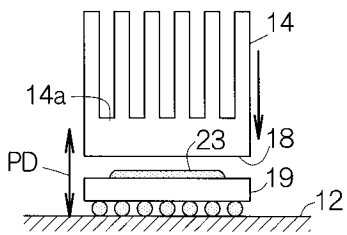
【 図 2 】



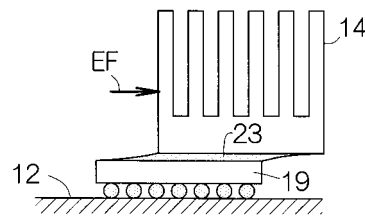
【 図 3 】



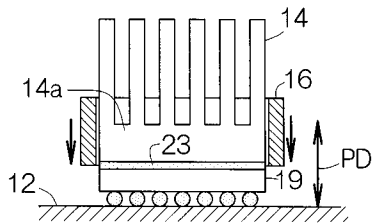
【 図 4 】



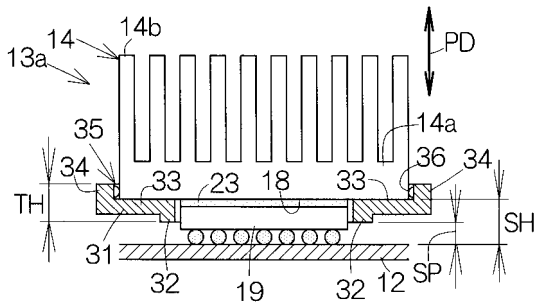
【 図 7 】



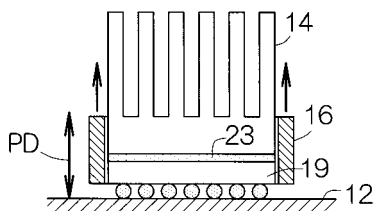
【 図 5 】



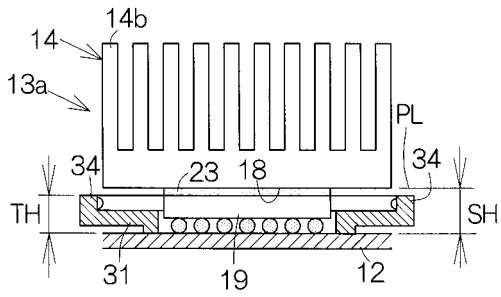
【 図 8 】



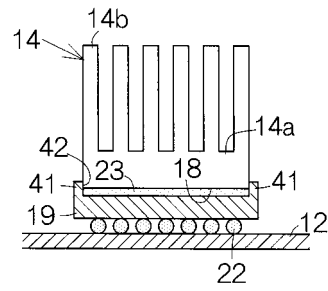
【 図 6 】



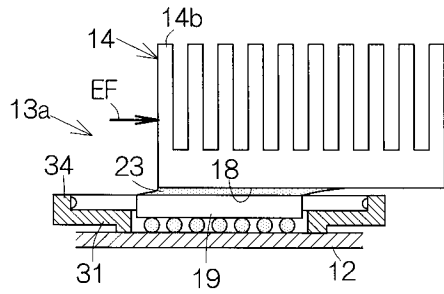
【 図 9 】



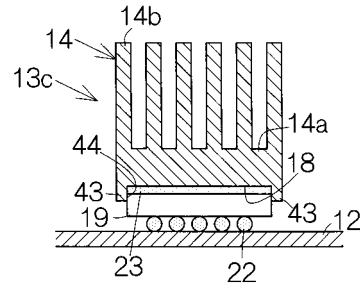
【 図 1 1 】



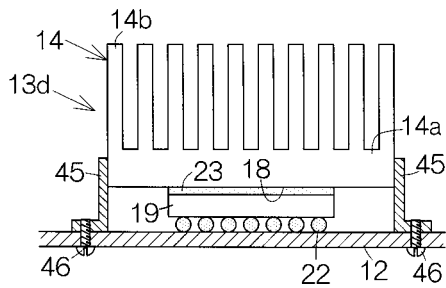
【 図 1 0 】



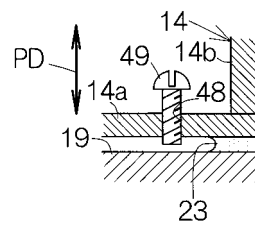
【 図 1 2 】



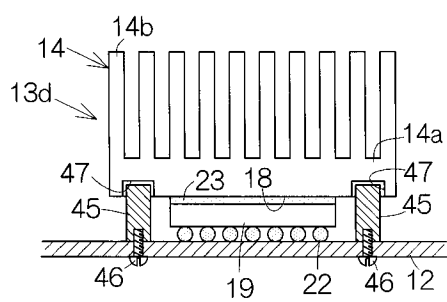
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 1 L 23/40 C
H 0 1 L 23/40 E

(56) 参考文献 特開平 0 7 - 1 3 0 9 2 4 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 8 6 7 5 2 (J P , A)
特開昭 6 0 - 0 0 7 1 5 5 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 7 8 2 6 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 0 5 7 5 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 8 9 8 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 5 0 7 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 7 4 1 8 6 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H05K 7/20

H01L 23/34-23/473