

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5777175号  
(P5777175)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日(2015.7.17)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 23/40 (2006.01) H O 1 L 23/40 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

|           |                              |           |                                      |
|-----------|------------------------------|-----------|--------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-208914 (P2013-208914) | (73) 特許権者 | 000227205                            |
| (22) 出願日  | 平成25年10月4日 (2013.10.4)       |           | NECプラットフォームズ株式会社                     |
| (65) 公開番号 | 特開2015-73044 (P2015-73044A)  |           | 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号                 |
| (43) 公開日  | 平成27年4月16日 (2015.4.16)       | (74) 代理人  | 100106909                            |
| 審査請求日     | 平成25年10月4日 (2013.10.4)       |           | 弁理士 棚井 澄雄                            |
|           |                              | (74) 代理人  | 100134544                            |
|           |                              |           | 弁理士 森 隆一郎                            |
|           |                              | (74) 代理人  | 100150197                            |
|           |                              |           | 弁理士 松尾 直樹                            |
|           |                              | (72) 発明者  | 山田 昌広                                |
|           |                              |           | 山梨県甲府市大津町1088-3 エヌイーシーコンピュータテクノ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子回路基板およびその組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面に電子部品が実装される基板本体と、  
前記電子部品に塗布される伝熱材料と、  
前記電子部品に前記伝熱材料を介して設けられて、前記電子部品から放射される熱を放熱するヒートシンクと、  
前記基板本体の表面上において、前記電子部品から離間した位置に設けられた固定部材と、

第一端部が前記ヒートシンクに固定されるとともに、前記第一端部とは反対側の第二端部が前記固定部材を介して前記基板本体に固定された、少なくとも2つ以上の接続体と、  
を備え、

前記接続体は板バネであって、前記第一端部から前記第二端部にわたって一体に形成されるとともに、組み上げた状態において弾性変形を伴って湾曲することで、前記ヒートシンクを前記電子部品に押し付ける電子回路基板。

【請求項2】

前記固定部材は、前記基板本体の表面と直交する方向に延在する柱状のスタッドを介して前記基板本体に固定される請求項1に記載の電子回路基板。

【請求項3】

基板本体の表面に電子部品を実装し、  
前記電子部品に伝熱材料を塗布し、

前記電子部品から放射される熱を放熱するヒートシンクを前記伝熱材料を介して前記電子部品に設け、

前記基板本体の表面上において、前記電子部品から離間した位置に固定部を設け、

第一端部が前記ヒートシンクに固定されるとともに、前記第一端部とは反対側の第二端部が前記固定部を介して前記基板本体に固定された板バネからなる接続体を、弾性変形を伴って湾曲させた状態で固定することによって、前記ヒートシンクを前記電子部品に押し付けて前記基板本体に搭載する電子回路基板の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品の発熱を外部に放熱するための手段を備えた電子回路基板およびその組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器に使用されるIC(Integrated Circuit)、LSI(Large Scale IC)等の半導体集積回路においては、より高密度な集積化が進められている。内部回路の高集積化に伴い、消費電力も従来に比して増大している。そして、消費電力の増大に比例して、半導体集積回路の内部抵抗等に起因する発熱量も増加している。

発熱が亢進すると回路動作の効率が低下するのみならず、電子回路の熱暴走や回路素子の損壊を誘発するため、熱源である集積回路の放熱手段を設けることは肝要である。このような放熱手段として、発熱体としての電子部品よりも大きな熱容量を有する金属等の素材で形成されたヒートシンクが知られている。ヒートシンクは、サーマルグリス等の伝熱材料を介して電子部品の外表面に密着させられることで、電子部品の放熱を促すものである。

ヒートシンクによる良好な放熱効果を得るためには、ヒートシンクを電子部品の外表面に対して可能な限り密着させて配置する必要がある。

【0003】

このようなヒートシンクとしては、例えば以下の特許文献1、2に記載のものが知られている。特許文献1には、コイルバネを介して段付きねじによって基板にヒートシンクを固定するヒートシンクの取付け機構が記載されている。また、特許文献2には、半導体集積回路パッケージにパッケージ側取付孔を形成し、ヒートシンクにヒートシンク側取付孔を形成し、これらの孔を同時に貫通するとともに、ヒートシンクと半導体集積回路パッケージを密着させたまま維持する取付具を有するヒートシンク取付構造が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平5-243439号公報

【特許文献2】特開2001-168251号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の装置では、段付きねじの軸部とヒートシンクに設けられた取付孔との間にすきまを設ける必要があるため、外部から衝撃や振動が付加された際に水平方向(基板表面と平行な方向)にヒートシンクがずれる可能性がある。一時的であれ、ヒートシンクにずれが生じると、伝熱材料であるサーマルグリスが気泡を巻き込み、熱伝導性が低下する可能性がある。また、上記特許文献2の装置では、電子部品の外表面に対するヒートシンクの押し付け荷重をコントロールすることが難しい。押し付け荷重が過大な場合は電子部品に悪影響を及ぼす場合がある。反対に、押し付け荷重が不十分な場合は所望の放熱効果を得られない場合がある。さらには、電子部品パッケージの許容寸法

10

20

30

40

50

公差が小さくなり、電子部品の生産ロットによってはヒートシンクの取付けに困難が生じることもある。結果として、ヒートシンクを電子部品に対して密着させることができず、発熱体である電子部品の熱量を効率的に放熱することができない可能性がある。

【0006】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、電子部品に対するヒートシンクの押し付け荷重を適正化するとともに、電子部品に対するヒートシンクの水平方向の位置ずれを抑制し、良好な放熱効果を実現する電子回路基板およびその組立方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の目的は、上記課題を解決する電子回路基板を提供するものである。

本発明の第一の態様に係る電子回路基板は、表面に電子部品が実装される基板本体と、前記電子部品に塗布される伝熱材料と、前記電子部品に前記伝熱材料を介して設けられて、前記電子部品から放射される熱を放熱するヒートシンクと、前記基板本体の表面上において、前記電子部品から離間した位置に設けられた固定部材と、第一端部が前記ヒートシンクに固定されるとともに、前記第一端部とは反対側の第二端部が前記固定部材を介して前記基板本体に固定された、少なくとも2つ以上の接続体と、を備え、前記接続体は板バネであって、前記第一端部から前記第二端部にわたって一体に形成されるとともに、組み上げた状態において弾性変形を伴って湾曲することで、前記ヒートシンクを前記電子部品に押し付けることを特徴とする。

【0008】

また、本発明の第一態様に係る電子回路基板の組立方法は、基板本体の表面に電子部品を実装し、電子部品に伝熱材料を塗布し、電子部品から放射される熱を放熱するヒートシンクを伝熱材料を介して電子部品に設け、基板本体の表面上において、電子部品から離間した位置に固定部を設け、第一端部が前記ヒートシンクに固定されるとともに、第一端部とは反対側の第二端部が固定部を介して基板本体に固定された板バネからなる接続体を、弾性変形を伴って湾曲させた状態で固定することによって、ヒートシンクを電子部品に押し付けて基板本体に搭載することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の電子回路基板およびその組立方法によれば、電子部品に塗布された伝熱材料に対するヒートシンクの密着性を高めることができる。加えて、接続体が板バネであるため、外部からの振動や衝撃が付加された場合であっても、ヒートシンクに生じる位置ずれが抑制される。これにより、伝熱材料への気泡の巻き込みを抑制でき、電子部品とヒートシンクとの間に高い密着性を維持することができる。また、ヒートシンクと電子部品との間における密着性の過不足が減少し、ひいては効率よく電子部品の発熱を放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第一実施形態に係る電子回路基板の分解斜視図である。

【図2】図1の2-2断面図である。

【図3】本発明の第一実施形態に係る電子回路基板の変形例を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の第二実施形態に係る電子回路基板の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第一実施形態)

以下、本発明に係る電子回路基板1の第一実施形態について、図1および図2を参照して説明する。

図1は、本発明に係る電子回路基板1の分解斜視図である。電子回路基板1は、表面にプリント配線が設けられた基板本体10と、基板本体10のプリント配線に対してはんだ

10

20

30

40

50

付け等によって実装された電子部品 20 と、電子部品 20 の外表面 21 に塗布される伝熱材料 30 と、伝熱材料 30 を介して電子部品 20 の外表面 21 に設けられて電子部品 20 の発熱を放熱するヒートシンク 40 と、ヒートシンク 40 と基板本体 10 を接続する接続体 60 と、スタッド 50 を介して接続体 60 を基板本体 10 に固定する固定部材 70 とを備えている。

#### 【0012】

(基板本体、電子部品)

基板本体 10 は、例えばガラスエポキシやアルミナ等で形成された公知の電気配線用材料であり、その一方の面である実装面 11 にはエッチングによって所望のプリント配線(不図示)が形成されている。図 1 に示すように、本実施形態における基板本体 10 は薄肉板状に形成されている。さらに、基板本体 10 は後述する接続体 60 の接続位置に対応してスタッド 50 および基板側取付孔 12 を有している。基板側取付孔 12 の開孔径は、後述する固定部材 70 であるねじの軸径に応じて任意に決定されてよい。

10

#### 【0013】

電子部品 20 は、例えば LSI パッケージのように、内部に集積回路素子を備えるとともに外装が樹脂材料若しくは金属材料によって密封された部品である。本実施形態における電子部品 20 は、上面視矩形の板状の外観を有して形成されており、基板本体 10 と対向する側の表面には、複数の金属製端子(不図示)が突出している。電子部品 20 は、この端子を介して上述の基板本体 10 の実装面 11 上におけるプリント配線にはんだ付けされて、電気的に接続されるとともに、物理的に固定される。

20

#### 【0014】

(ヒートシンク)

ヒートシンク 40 は外形視直方体状に形成された部材である。図 1 に示すように、ヒートシンク 40 は上面視矩形を成す薄肉板状の基台 44 と、基台 44 の一方側の表面において基台 44 の延在平面と直交する方向に突出する複数の板状の放熱板 43 とを有する。複数の放熱板 43 は、互いの間に一定の間隙を有して平行に設けられる。放熱板 43 が設けられる側の面は放熱面 42 を形成し、放熱面 42 と反対側の面は平滑な平面状に形成されて、吸熱面 41 を形成する。

#### 【0015】

ヒートシンク 40 の、基台 44 の長手方向における両端部にはフランジ 46 が形成されている。フランジ 46 は、基台 44 の延在する平面と直交する方向(厚さ方向)に基台 44 を貫通する第一取付孔 45 を有する。第一取付孔 45 はそれぞれのフランジ 46 に 2 つずつ設けられている。なお、第一取付孔 45 の開口径や、同一のフランジ 46 における 2 つの第一取付孔 45 の離間距離は、設計上の必要に応じて任意に決定されてよい。

30

#### 【0016】

ヒートシンク 40 は、電子部品 20 の外装パッケージを形成する樹脂材料と比較して高い熱伝導性を有する金属材料によって一体に形成される。このような良好な熱伝導性を有する金属材料として、例えばアルミニウムや銅が好適である。

#### 【0017】

本実施形態に係る電子回路基板 1 を組み上げた状態(図 2 参照)にあっては、ヒートシンク 40 の吸熱面 41 と電子部品 20 の外表面 21 との間に、5 ~ 10 W / m · K 程度の高い熱伝導率を有するサーマルグリスが伝熱材料 30 として介在する。

40

サーマルグリスは、断熱材として作用する空気を、ヒートシンク 40 と電子部品 20 との間から排除することを目的とする。サーマルグリスの主成分はシリコンであり、熱伝導性を高めるために銀や銅、アルミナ等の微粉末が混合されて、ペースト状に形成されている。

#### 【0018】

(接続体、固定部材、スタッド)

図 1 に示すように、接続体 60 は平面視矩形の板バネである。接続体 60 は、それぞれの角部に 4 つの開孔を有している。4 つの開孔のうち、接続体 60 の一方の長辺側の第一

50

端部 47 に設けられた 2 つの開孔は、ヒートシンク 40 のフランジ 46 に設けられた 2 つの第一取付孔 45 の離間距離と同一の離間距離を持って設けられて、第二取付孔 61 を形成する。第二取付孔 61 と第一取付孔 45 とに挿入されるねじ等の固定部材 80 により、ヒートシンク 40 と接続体 60 の第一端部 47 とが固定される。一方、第二取付孔 61 が設けられた長辺とは反対側の他方の長辺側における第二端部 48 に設けられた 2 つの開孔は、ねじ等の固定部材 70 を介してスタッド 50 (後述) と接続体 60 を固定するための第三取付孔 62 となっている。

#### 【0019】

接続体 60 は、例えばパネ鋼材等の金属製の板材によって形成される。厚さ方向における曲げ応力に対して十分な弾性が得られる限りにおいて、接続体 60 の厚さ寸法は任意に決定されてよい。接続体 60 は、厚さ方向に弾性力を有すると同時に、厚さ方向に直交する方向においては剛性を有するため、接続体 60 の厚さ方向に直交する方向から付加される荷重に対しては変形や湾曲を生じにくい。

#### 【0020】

スタッド 50 は、樹脂等で形成された柱状の部材である。なお、スタッド 50 の軸線方向の延在寸法は以下のように決定される。すなわち、スタッド 50 の軸線方向の寸法は、後述の組立方法によって組み上がった状態の電子回路基板 1 において (図 2 を参照)、ヒートシンク 40 の基台 44 の放熱面 42 から基板本体 10 の実装面 11 までの寸法よりも、所定の寸法だけ短く形成される。したがって、組み上げた状態の電子回路基板 1 において上述の接続体 60 は、弾性変形した状態で維持されて、ヒートシンク 40 を電子部品 20 に押し付ける。より具体的には、接続体 60 はヒートシンク 40 側の端部からスタッド 50 側の端部に向かうに従って、基板本体 10 の実装面 11 に近づく方向に緩やかに湾曲した状態で維持される。

#### 【0021】

次に、本実施形態に係る電子回路基板 1 の組立方法の一例及び作用について説明する。

まず、図 1 に示すように、基板本体 10 の実装面 11 に実装された電子部品 20 の外表面 21 に対して、サーマルグリス等の伝熱材料 30 を塗布する。

次に、塗布された伝熱材料 30 にヒートシンク 40 の吸熱面 41 を密着させて電子部品 20 の外表面 21 にヒートシンク 40 を搭載する。

続いて、4 つのスタッド 50 を前述の基板側取付孔 12 の上方に配置する。

さらに、接続体 60 を配置する。このとき、接続体 60 に設けられた第二取付孔 61 を、ヒートシンク 40 のフランジ 46 に設けられた第一取付孔 45 と対応させ、接続体 60 に設けられた第三取付孔 62 をあらかじめ基板本体 10 の実装面 11 上に配置したスタッド 50 の位置に対応させる。

最後に、第三取付孔 62 に挿入されたねじ等の固定部材 70 を用いて、接続体 60 の第二端部 48 とスタッド 50 (基板本体 10) とを接続するとともに、第二取付孔 61 に挿入されたねじ等の固定部材 80 を用いて、接続体 60 の第一端部 47 とヒートシンク 40 とを接続する。以上で、電子回路基板 1 の組立が完了する。

#### 【0022】

上述したように、ヒートシンク 40 は電子部品 20 に対して接続体 60 とスタッド 50 を介して固定される。このとき、スタッド 50 の軸線方向における寸法は、ヒートシンク 40 の基台 44 の放熱面 42 から基板本体 10 の実装面 11 までの寸法よりも、所定の寸法だけ短く形成される。したがって、組み上げた状態において、接続体 60 は弾性変形を伴って湾曲した状態で固定される。すなわち、接続体 60 は自身の弾性力によって、ヒートシンク 40 を電子部品 20 に対して付勢する力を発する。

#### 【0023】

したがって、本実施形態に係る電子回路基板 1 においては、ヒートシンク 40 が電子部品 20 に対して高い密着性を維持して固定される。これにより、電子回路の動作時に電子部品 20 が発熱した際にも、ヒートシンク 40 は高い放熱性能を発揮する。また、電子回路基板 1 に対して外部から振動や衝撃が付加された場合であっても、接続体 60 が弾性力

10

20

30

40

50

を有することにより、基板本体 10 の実装面 11 に直交する方向（垂直方向）におけるヒートシンク 40 の位置ずれを吸収することができる。

【0024】

また、上述したように、接続体 60 は厚さ方向と直交する方向においては剛性を有するため、接続体 60 の厚さ方向と直交する方向から付加される荷重に対しては変形や湾曲を生じない。加えて、接続体 60 はねじ等の固定部材 70、80 によって強固に固定されているので、基板本体 10 の実装面 11 に沿う方向（水平方向）に作用する衝撃力や振動に対して抗することができる。したがって、ヒートシンク 40 に水平方向の位置ずれが生じることを抑止することができる。これにより、伝熱材料 30 への気泡の巻き込みを抑制できるため、ヒートシンク 40 によって良好な放熱効果を得ることができる。

10

【0025】

さらに、接続体 60 が弾性力を有する板バネであることから、電子部品 20 の取付誤差や、製造時の寸法公差を吸収することができる。したがって、はんだ付けの精度や電子部品 20 の外形寸法にばらつきがある場合であっても、ヒートシンク 40 を電子部品 20 に対して容易に取り付けることができるとともに、高い放熱効果を維持することができる。

【0026】

また、接続体 60 と基板本体 10 の間にはスタッド 50 が介在している。これにより、スタッド 50 の軸方向の寸法と、ヒートシンク 40 の基台 44 における放熱面 42 から基板本体 10 の実装面 11 までの寸法との差に応じて、接続体 60 の湾曲量は変わる。そして、板バネとして作用する接続体 60 は、この湾曲量に応じた弾性力を発揮する。

20

【0027】

したがって、接続体 60 と基板本体 10 の間に介在するスタッド 50 の寸法を設計に応じて適宜変更することで、電子部品 20 に対してヒートシンク 40 が付加する荷重（弾性力）を調節することができる。これにより、必要に応じて適切な荷重でヒートシンク 40 を電子部品 20 に密接させることができる。言い換えると、過大な荷重が付加されることで生じる電子部品 20 の損壊を抑止することができる。加えて、荷重が不十分な場合、密着性が不足することで生じる放熱不良を抑制することができる。これにより、本実施形態に係る電子回路基板 1 は、電子部品 20 の発熱をヒートシンク 40 を介して効率よく外部に放熱することができる。

【0028】

また、ヒートシンク 40 と電子部品 20 の間にはサーマルグリス等の伝熱材料 30 が介在している。したがって、電子部品 20 の発熱量はより効率的にヒートシンク 40 に伝搬され、やがてヒートシンク 40 の放熱板 43 から外部に向けて放射される。これにより、本実施形態に係る電子回路基板 1 は電子部品 20 の発熱を効率よく放熱し、電子回路の正常動作を維持することができる。また、熱による電子部品 20 の損壊が抑制される。

30

【0029】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0030】

上述の実施形態においては、接続体 60 は矩形に形成された金属製の板材によって形成されたとした。しかし、適切な弾性力を有する限りにおいて、接続体 60 の形状や材質に制限はない。

40

【0031】

例えば、図 3 に示すように、接続体 60 の一部に凹部 63 が形成されていてもよい。凹部 63 の寸法を適宜変更することにより、接続体 60 の板バネとしての弾性力を調節することができる。加えて、上述の実施形態と同様の作用により、電子部品 20 の発熱に対して高い放熱効果を奏する電子回路基板 1 を得ることができる。

【0032】

また、上述の実施形態においては、固定部材 70、80 としてねじを用いた例を説明した。しかし、固定部材 70、80 はねじに限定されず、接続体 60 と基板本体 10（スタ

50

ッド50)、又は接続体60とヒートシンク40をそれぞれ互いに固定できる限りにおいては、いかなる手段を用いても良い。

【0033】

さらに、上述の実施形態においては、一例として直方体状のヒートシンク40について説明したが、放熱性を志向して設計された製品である限りにおいて、ヒートシンク40の形状や材質、寸法は設計上任意に決定されてよい。

【0034】

(第二実施形態)

本発明に係る電子回路基板1の第二実施形態について図4を参照して説明する。また、以下の説明では、前述の第一実施形態と同様の部材については同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0035】

本発明の第二実施形態に係る電子回路基板1は、以下の点で第一実施形態とは異なる。すなわち、第二実施形態においては、また、接続体60の端部はスタッド50を介さず、基板本体10に直接固定されている。

【0036】

第一実施形態と同様に、電子部品20に対してヒートシンク40が付加する荷重(弾性力)を調節することができる。これにより、必要に応じて適切な荷重でヒートシンク40を電子部品20に密接させることができる。言い換えると、過大な荷重が付加されることで生じる電子部品20の損壊を抑止することができる。加えて、荷重が不十分な場合、密着性が不足することで生じる放熱不良を抑制することができる。これにより、本実施形態に係る電子回路基板1は、電子部品20の発熱をヒートシンク40を介して効率よく外部に放熱することができる。

【符号の説明】

【0037】

- 1 ... 電子回路基板
- 10 ... 基板本体
- 11 ... 実装面
- 12 ... 基板側取付孔
- 20 ... 電子部品
- 21 ... 外表面
- 30 ... 伝熱材料
- 40 ... ヒートシンク
- 41 ... 吸熱面
- 42 ... 放熱面
- 43 ... 放熱板
- 44 ... 基台
- 45 ... 第一取付孔
- 46 ... フランジ
- 47 ... 第一端部
- 48 ... 第二端部
- 50 ... スタッド
- 60 ... 接続体
- 61 ... 第二取付孔
- 62 ... 第三取付孔
- 63 ... 凹部
- 70 ... 固定部材
- 80 ... 固定部材

10

20

30

40

【図1】

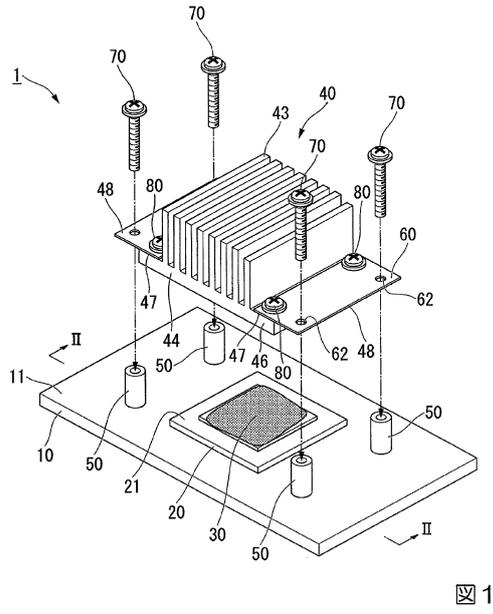


図1

【図2】

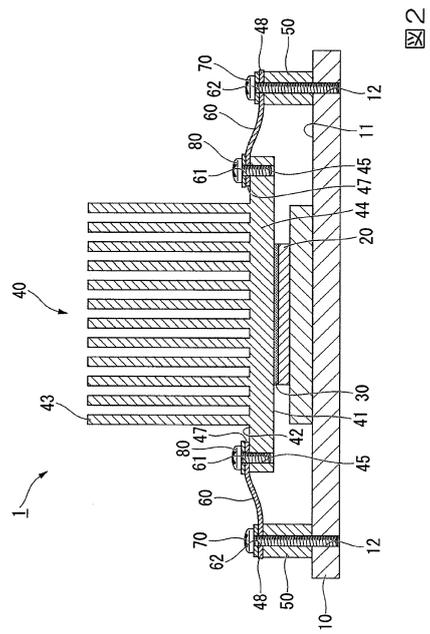


図2

【図3】

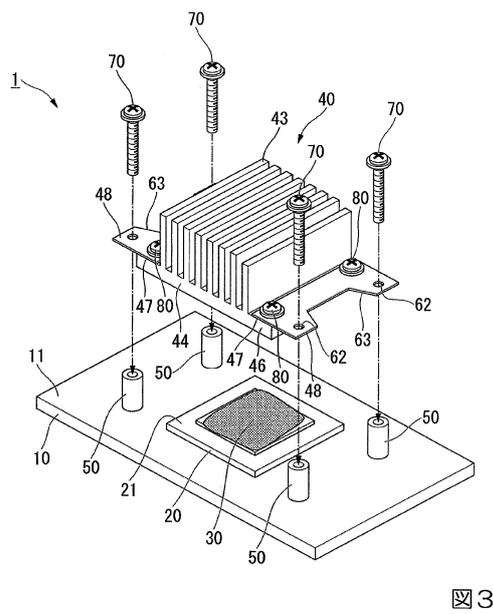


図3

【図4】

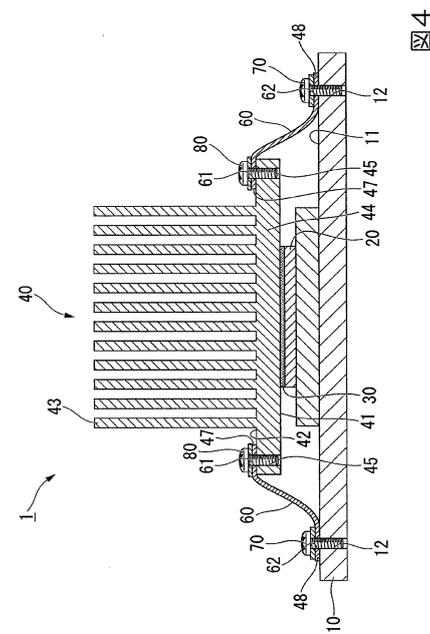


図4

---

フロントページの続き

(72)発明者 永井 博

山梨県甲府市大津町1088-3 エヌイーシーコンピュータテクノ株式会社内

審査官 深沢 正志

(56)参考文献 特開平11-354954(JP,A)  
特開2002-359330(JP,A)  
特開平05-243439(JP,A)  
米国特許第5548482(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 23/29

H01L 23/34 - 23/473