

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6512644号
(P6512644)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl. F I
H05K 7/20 (2006.01) H05K 7/20 B
 H05K 7/20 D
 H05K 7/20 F

請求項の数 10 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-3204 (P2018-3204) (22) 出願日 平成30年1月12日 (2018.1.12) 審査請求日 平成30年1月12日 (2018.1.12)</p>	<p>(73) 特許権者 000227205 NECプラットフォームズ株式会社 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 (74) 代理人 100077838 弁理士 池田 憲保 (74) 代理人 100129023 弁理士 佐々木 敬 (72) 発明者 江藤 ジュン 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 NECプラットフォームズ株式会社内 審査官 石坂 博明</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱構造体、および放熱方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、
 前記基板に配置される集積回路と、
 前記集積回路の表面に配置される第1のサーマルパッドと、
 前記集積回路の表面との間で前記第1のサーマルパッドを加圧する第1の面と、前記第1の面に対向する第2の面とを有するヒートシンクと、
 前記ヒートシンクの第2の面に配置される第2のサーマルパッドと、
 前記ヒートシンクの第2の面との間で前記第2のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、
 放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第2のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げる複数組のスタッド部品と、
 を含み成る
 放熱構造体。

【請求項2】

前記基板と前記放熱筐体とを、前記集積回路、前記第1のサーマルパッド、前記ヒートシンク、前記第2のサーマルパッドの寸法に合わせて固定するベース筐体を含み、
 前記複数組のスタッド部品は、前記放熱筐体と前記ベース筐体とが固定される位置関係において、放熱筐体側から前記基板を伴って前記ヒートシンクを引き上げる、

請求項 1 に記載の放熱構造体。

【請求項 3】

前記ヒートシンクは、第 1 のサーマルパッド側の一端に基板と平行な複数の穴を有するプレート構造体を備え、

前記ヒートシンクは、前記プレート構造体に設けられた複数の穴に、前記ヒートシンク側から前記基板を引き上げる各組の前記スタッド部品をそれぞれ通し、前記基板に固定される、

請求項 2 に記載の放熱構造体。

【請求項 4】

前記スタッド部品は、

前記ヒートシンクの少なくとも 2 つの側面側にそれぞれ配置されて、放熱筐体側から前記ヒートシンクを前記基板を伴って引き上げる複数の引上げ部材と、

前記複数の引上げ部材と前記放熱筐体とをネジ締めすることで、放熱筐体側から前記ヒートシンクを前記引上げ部材及び前記基板を伴って引き上げる複数の引上げネジと、を含み、

前記複数の引上げ部材はそれぞれ、放熱筐体側の一端に前記引上げネジとの接続構造を具備し、集積回路側の他端に前記プレート構造体に設けられた複数の穴にそれぞれ通された複数のスタッド部品との接続構造を具備する、

請求項 3 に記載の放熱構造体。

【請求項 5】

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面に、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となるバックプレートを備え、

該放熱構造体は、前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記ヒートシンクを引き上げる際に、前記複数組のスタッド部品を介して前記バックプレートが引き上がる構造である、

請求項 4 に記載の放熱構造体。

【請求項 6】

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを備え、

前記ベース筐体は、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となる前記基板を載せる制御ボードトレイを含み、

該放熱構造体は、前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記ヒートシンクを引き上げる際に、前記複数組のスタッド部品を介して前記バックプレートと共に前記制御ボードトレイが引き上がる構造である、

請求項 4 に記載の放熱構造体。

【請求項 7】

前記基板は、電子機器のメインボードであり、

前記集積回路は、CPU であり、

前記放熱筐体は、カバー筐体であり、

前記ベース筐体は、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となる前記基板を載せる制御ボードトレイを含み、

前記制御ボードトレイには前記メインボードが固定されて、前記ベース筐体は、前記メインボードと前記カバー筐体とを、前記 CPU の寸法、前記第 1 のサーマルパッドの圧縮寸法、前記ヒートシンクの寸法、前記第 2 のサーマルパッドの圧縮寸法に合わせて固定する、

請求項 5 に記載の放熱構造体。

【請求項 8】

基板と、

前記基板に配置される集積回路と、

前記集積回路の表面に配置される第 1 のサーマルパッドと、

前記集積回路の表面との間で前記第 1 のサーマルパッドを加圧する第 1 の面と、前記第

10

20

30

40

50

1の面に対向する第2の面とを有するヒートシンクと、
前記ヒートシンクの第2の面に配置される第2のサーマルパッドと、
前記ヒートシンクの第2の面との間で前記第2のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、
を重ね合わせ、

前記基板と前記放熱筐体とを、前記集積回路、前記第1のサーマルパッド、前記ヒートシンク、前記第2のサーマルパッドの寸法に合ったベース筐体によって固定し、

複数組のスタッド部品を用いて、前記放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第2のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げて、集積回路から発生する熱を放熱筐体に移動させて放熱する、
放熱方法。

10

【請求項9】

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを重ね、

前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記バックプレートを引き上げて、前記第2のサーマルパッドを所定量に圧縮して、放熱特性を高める、
請求項8に記載の放熱方法。

【請求項10】

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを重ね、

前記バックプレートを重ねた状態で前記基板を制御ボードトレイに載置し、

前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記バックプレートと共に前記制御ボードトレイを引き上げて、前記第2のサーマルパッドを所定量に圧縮して、放熱特性を高める、
請求項8に記載の放熱方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路から生じる熱を筐体外に効率的に排出するサーマルパッドを用いた放熱構造体、および放熱方法に関する。

【背景技術】

【0002】

昨今の電子機器には、様々な集積回路が用いられている。また、これら集積回路の一部にはヒートシンクを用いて冷却が必要となるものもある。ヒートシンクを用いて冷却が必要な代表的な集積回路は、コンピュータ用のCPU (Central Processing Unit) が挙げられる。他にも、GPU (Graphics Processing Unit) や様々なLSI (Large Scale Integration) が冷却を必要とすることが多い。

30

【0003】

集積回路をヒートシンクを用いて冷却する放熱構造には様々な種類がある。この中に、集積回路の表面とヒートシンクの一面との間にサーマルパッドを配置して、ヒートシンクに集積回路から生じる熱を効率よく伝導させる構造がある。なお、サーマルパッドには、適度な圧縮(加圧)を要する特性がある。この圧縮を適切に行わなければサーマルパッドの伝導効率が低下する。

40

【0004】

集積回路から生じる熱は、多くの場合最終的に筐体外に排出される。集積回路からヒートシンクに移動させた熱は、例えばヒートシンクによる自然空冷やファンによる強制空冷によって、筐体内の空気(冷媒)に移動する。また加えて、この熱は、自然空冷や強制空冷によって筐体内から筐体外に移動する。このような、集積回路から発生した熱を筐体外に移動させる一つの構造例として、筐体の一部を放熱板として用いる放熱構造がある。

【0005】

本発明に関連する先行技術は例えば特許文献1に記載されている。特許文献1には、一つの集積回路の放熱構造が記載されている。この文献の放熱構造は、基板に配置された半導体パッケージ(集積回路)の上面にサーマルシートを挟んでヒートシンクを配置し、ま

50

た基板の下面に基板を押圧する部分を有する補強板（バックプレート）を設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2014-165231号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、筐体の一部を放熱筐体として用いる電子機器は、集積回路から発生した熱を筐体へ熱伝導させて、筐体外の空気を冷媒として筐体外に熱を放出する。この放熱構造では、筐体に穴を開けずに密閉した状態で放熱することも可能であり、防塵、防湿、防水性を筐体に与えやすい利点がある。

10

【0008】

筐体の一部を放熱筐体として用いる電子機器の放熱構造の一例を図9に示す。図9の放熱構造は、基板、集積回路、サーマルパッドA、ヒートシンク、サーマルパッドB、放熱筐体、を順に重ねた構造である。

【0009】

この放熱構造では、ヒートシンクと集積回路との間、及び、ヒートシンクと放熱筐体との間にそれぞれサーマルパッドが挟まれ、またそれぞれのサーマルパッドを加圧する。

【0010】

20

ヒートシンクは、ネジやバネ材などを介して基板に固定されることが多い。図9では、ヒートシンクは、集積回路側の一端に基板と平行な複数の穴を有するプレートを備え、プレートの穴にそれぞれ通されたスタッドで基板に固定されている。このスタッドによるヒートシンクの固定は、各部材の寸法、弾性と共に、集積回路とヒートシンクとの間に配置されるサーマルパッドAへの加圧量（圧縮量）を踏まえて、適切に行われている。ヒートシンクと基板との固定方法は、図示した例以外にも、スタッドとプレートとの間にスプリングを挟む構造や、集積回路にソケットを付けてヒートシンクを詰め込む構造で固定する方法もある。

【0011】

この放熱構造では、放熱筐体とヒートシンクとの間にサーマルパッドBを挟んで、放熱筐体をヒートシンクに押し付けて、サーマルパッドBを加圧した状態にする。

30

【0012】

上記の放熱構造では、2つのサーマルパッドを使用している。サーマルパッドは、その性能を確保するため、例えば30～50%の圧縮率のように、適度な圧縮（加圧）を要する。

【0013】

上記の放熱構造の下方のサーマルパッドAは一般に、集積回路（基板）とヒートシンクによる圧力により適切に圧縮しやすい。これは、集積回路（基板）とヒートシンクとの距離が近いことや、基板とヒートシンクの介在部品数が少ないことが考察できる。

【0014】

40

一方、放熱構造の上方のサーマルパッドBは多くの場合、ヒートシンクと放熱筐体による圧力が適切に加わっておらず、サーマルパッドが最適に圧縮されていないことが多い。

【0015】

一つの発明者による考察によれば、放熱筐体をベース筐体に固定する構造に問題が有る。

【0016】

放熱筐体をベース筐体にネジ止めなどで固定する時に、ベース筐体が支点となり、サーマルパッドBは圧縮されることになるが、基板やベース筐体にも図中の-Z方向の圧力がかかるため、基板やベース筐体に-Z方向のたわみが発生する。結果としてサーマルパッドBを圧縮させるための圧力が低下するという課題がある。また、強めの圧力をかけた場

50

合、下方のサーマルパッド A への加圧が必要以上に強くなってしまいう問題も生じ得る。

【0017】

また別の側面の課題として、 $\pm Z$ 方向寸法の各 부품の製造公差や組立公差が非常に厳しい管理が求められる点が挙げられる。例えば、各部品製造公差や組立公差が全体として $-Z$ 方向に大きくなると、サーマルパッドの圧縮量が少なくなり、各部品製造公差や組立公差が全体として $+Z$ 方向に大きくなると、サーマルパッドの圧縮量が大きくなる。仮に、全体の公差が $-Z$ 方向に非常に大きくなれば、サーマルパッド B がまったく潰れないことになる。

【0018】

なお、特許文献 1 に記載された放熱構造には、ヒートシンクの上方及び下方にサーマルパッドを配置されて、集積回路から生じた熱を装置外に放熱する放熱構造は記載されていない。

10

【0019】

本発明は、上記課題に鑑みて成されたものであり、ヒートシンクの上方のサーマルパッドと下方のサーマルパッドの両方ともに適切に加圧して、集積回路に対して良好な放熱性能を有する放熱構造、及び放熱方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の一実施形態に係る放熱構造体は、基板と、前記基板に配置される集積回路と、前記集積回路の表面に配置される第 1 のサーマルパッドと、前記集積回路の表面との間で前記第 1 のサーマルパッドを加圧する第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面とを有するヒートシンクと、前記ヒートシンクの第 2 の面に配置される第 2 のサーマルパッドと、前記ヒートシンクの第 2 の面との間で前記第 2 のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第 2 のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げる複数組のスタッド部品と、を含み成る。

20

【0021】

本発明の一実施形態に係る放熱方法は、基板と、前記基板に配置される集積回路と、前記集積回路の表面に配置される第 1 のサーマルパッドと、前記集積回路の表面との間で前記第 1 のサーマルパッドを加圧する第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面とを有するヒートシンクと、前記ヒートシンクの第 2 の面に配置される第 2 のサーマルパッドと、前記ヒートシンクの第 2 の面との間で前記第 2 のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、を重ね合わせ、前記基板と前記放熱筐体とを、前記集積回路、前記第 1 のサーマルパッド、前記ヒートシンク、前記第 2 のサーマルパッドの寸法に合ったベース筐体によって固定し、複数組のスタッド部品を用いて、前記放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第 2 のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げて、集積回路から発生する熱を放熱筐体に移動させて放熱する。

30

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、ヒートシンクの上方のサーマルパッドと下方のサーマルパッドの両方ともに適切に加圧して、集積回路に対して良好な放熱性能を有する放熱構造、及び放熱方法を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】第 1 の実施形態の放熱構造体 1 の概略を示す構成図である。

【図 2】放熱構造体 1 に含まれるヒートシンク 4 の概略を示す説明図である。

【図 3】放熱構造体 1 に含まれるスタッド部品 6 の構造例を示す説明図である。

【図 4】第 2 の実施形態の放熱構造体 1 の概略を示す構成図である。

【図 5】第 3 の実施形態の放熱構造体 1 の概略を示す構成図である。

50

【図6】第4の実施形態の放熱構造体1の概略を示す構成図である。

【図7】第5の実施形態の放熱構造体1の概略を示す構成図である。

【図8】一構成例の放熱構造体1の概略を示す構成図である。

【図9】一つの放熱構造体例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本説明では、図面の向きを基準に上方や下方との言葉を使用して放熱構造体を説明するが、実際の装置に組み込まれた状態で放熱構造体の何れの向きが上方になることと成っても構わない。

【0025】

10

[第1の実施形態]

図1は、実施形態の放熱構造体1の概略を示す説明図である。図2は、放熱構造体1に含まれるヒートシンク4の概略を示す説明図である。図2(a)は、ヒートシンク4の概略を示す側面図である。図2(b)及び図2(c)は、異なる形態を有するヒートシンク4の概略をそれぞれ示す上面図である。図3は、放熱構造体1に含まれるスタッド部品6の概略を示す説明図である。図3(a)及び図3(b)は、異なる形態を有するスタッド部品6の概略をそれぞれ示す側面図である。

【0026】

図1には、基板2、集積回路3、サーマルパッドA、ヒートシンク4、サーマルパッドB、放熱筐体5、複数組のスタッド部品6を含む放熱構造が示されている。放熱構造体1は、ベース筐体7に組み込まれて、集積回路3から生じた熱を筐体外に放熱する。

20

【0027】

この放熱構造体1では、ヒートシンク4の2面にそれぞれ配置されたサーマルパッド(サーマルパッドA及びB)はそれぞれ適切な圧縮が加えられる。

【0028】

以下、サーマルパッドA及びBに着目して放熱構造体1の細部の構造を説明する。

【0029】

放熱構造体1の基板2は、集積回路3が乗るPCB(Printed Circuit Board)である。基板2は、例えば装置のメインボードである。集積回路3は、基板2に搭載されたCPUやGPU、LSIなどの冷却する必要がある発熱素子である。図1では集積回路3は基板2に表面実装で接続されているように示しているが、特に接続形態は限定しない。例えばLGA(Land Grid Array)やBGA(Ball Grid Array)、アダプタを介して接続してもよい。

30

【0030】

ヒートシンク4は、図1及び図2(a)に示したように、集積回路3側と放熱筐体5側の両側それぞれにサーマルパッド(A及びB)が配置され、集積回路3と放熱筐体5の熱伝導経路となる。ヒートシンク4には、サーマルパッドAを加圧する第1の面とサーマルパッドBを加圧する第2の面とが対向して設けられている。なお、ヒートシンク4の形状はサーマルパッドA及びBと接する2面を持つこと以外に特に限定しない。例えば、図示したヒートシンク4のフィン構造や集積回路3に対する面積(容積)は一例である。また例えば、ヒートシンク4はファンやヒートパイプを取り付けられる構造を有してもよい。同様に、図示したヒートシンク4のスタッド部品6との接続構造(図2に示すプレート構造体部分)についても特に限定しない。この接続構造は例えば、図2(b)に示したように2組のスタッド部品6をヒートシンク4の2面のそれぞれ中心に配置する構造がある。また、2組のスタッド部品6をヒートシンク4の対角線上に配置する構造がある。また、図2(c)に示したように4組のスタッド部品6をヒートシンク4の4角に配置する構造がある。ヒートシンク4が大きければ更に多くの組のスタッド部品6を用いる構造もある。

40

【0031】

サーマルパッドA(図下側サーマルパッド)は、集積回路3の表面とヒートシンク4の

50

第1の面との間に挟まれ、集積回路3と放熱筐体5の熱伝導経路となる。サーマルパッドAは、集積回路3の表面とヒートシンク4の第1の面によって圧縮された状態に維持される。サーマルパッドAの圧縮は、複数組のスタッド部品6によってヒートシンク4を基板2に固定して行う。この固定構造は特に限定しない。例えば、集積回路3やヒートシンク4の形状、サーマルパッドAの所定圧縮率、公差等に合わせて、部材の寸法や接続トルク等を定めればよい。

【0032】

サーマルパッドB（図上側サーマルパッド）は、放熱筐体5の表面とヒートシンク4の第2の面との間に挟まれ、集積回路3と放熱筐体5の熱伝導経路となる。サーマルパッドBは、放熱筐体5の表面とヒートシンク4の第2の面によって圧縮された状態に維持される。サーマルパッドBの圧縮は、複数組のスタッド部品6によってヒートシンク4を基板2ごと引き上げて行う。基板2の引上げ量（ヒートシンク4によるサーマルパッドBの圧縮量）は、サーマルパッドBの所定圧縮率、公差等に合わせて調整すればよい。

10

【0033】

放熱筐体5は、集積回路3から発生した熱を筐体外に放出する構造体である。放熱筐体5は、ベース筐体7と一緒に筐体の一部となる。放熱筐体5には、スタッド部品6を通す引上げ穴がスタッド部品6の組数設けられている。引上げ穴は、図1に示したように座繰りを有するにしてもよいし、座繰りを持たなくてもよい。また、放熱筐体5は、材質や形状は特に限定しないものの、熱伝導性が高い材質で放熱特性が良いようにスリッドやフィン形状を設けることが望ましい。なお、放熱筐体5とベース筐体7との接続は、例えばネジ止めや接着など適宜採用すればよく特に限定しない。また、放熱筐体5とベース筐体7は、必ずしも接続する必要はなく、装置形状などに応じては接続しなくともよい。

20

【0034】

図示した放熱構造体1には、上記した構成要素に加え、複数組のスタッド部品6が含まれる。

【0035】

複数組のスタッド部品6は、図1及び図3に示したように、放熱筐体5側からヒートシンク4を、放熱筐体5とヒートシンク4との間にサーマルパッドBを挟んで加圧した状態に、基板2を伴って引き上げる。

【0036】

各組のスタッド部品6は、放熱筐体5に設けられた引上げ穴に一方の部品を通され、他方の部品を締め上げることで、基板2を引き上げる。図3(a)に示したスタッド部品6では、一組のスタッド部品6は、引上げ部材6Aと引上げネジ6Bから成る。図3(b)に示したスタッド部品6では、一組のスタッド部品6は、引上げ部材6Aと引上げネジ6Bとスプリング6Cから成る。スプリング6Cはヒートシンク4のプレート構造体と引上げ部材6Aとの間に設けられる。

30

【0037】

引上げ部材6Aは、ヒートシンク4の側面側に配置されて、引上げネジ6Bによって基板2を伴って引き上げられる。引上げ部材6Aの下端は基板2と接続されているため、引上げ部材6Aが引き上げられることで、ヒートシンク4と基板2が共に引き上げられる。

40

【0038】

引上げネジ6Bは、ネジ頭部分が放熱筐体5の外側に引っかかった状態で放熱筐体5に設けられた引上げ穴に通され、締め上げられることで引上げ部材6A、基板2、ヒートシンク4を共に引き上げる。なお、一組のスタッド部品6の構成は、図示した雄ネジと雌ネジを有する2つの部材が入れ替わってもよい。例えば、筐体内に在る引上げ部材6A相当部材が雄ネジ構造であれば、引上げネジ6B相当部材はナットを用いることができる。

【0039】

上記説明した構造を有する放熱構造体1は、基板2、集積回路3、サーマルパッドA、ヒートシンク4、サーマルパッドB、放熱筐体5、を重ね合わせ、複数組のスタッド部品6を用いて、放熱筐体5側からヒートシンク4を、基板2を伴って引き上げる。この複数

50

組のスタッド部品 6 を用いた引き上げによって、放熱筐体 5 とヒートシンク 4 との間に挟んだサーマルパッド B が所定の圧力で加圧可能になる。この際、サーマルパッド A への加圧は、集積回路 3 とヒートシンク 4 が基板 2 ごと引き上げられるため、影響が非常に少なく済む。結果、放熱構造体 1 は、集積回路 3 から発生する熱を放熱筐体 5 に移動させて放熱する際に、サーマルパッド A 及びサーマルパッド B の何れ部分においても良好な放熱特性を発揮することが期待できる。

【 0 0 4 0 】

上記説明したように放熱構造体 1 を構成することで、ヒートシンク 4 の上方のサーマルパッド B と下方のサーマルパッド A の両方ともに適切に加圧して、集積回路 3 に対して良好な放熱性能を有する放熱構造を提供できる。

10

【 0 0 4 1 】

次に、幾つかの実施形態を示して本発明を説明する。なお、以下の実施形態は適宜組み合わせることができる。

【 0 0 4 2 】

[第 2 の実施形態]

図 4 は、第 2 の実施形態の放熱構造体 1 の概略を示す構成図である。

【 0 0 4 3 】

第 2 の実施形態の放熱構造体 1 は、ベース筐体 7 に特徴を有し、他の構造は第 1 の実施形態の放熱構造体 1 と同様である。

【 0 0 4 4 】

第 2 の実施形態のベース筐体 7 は、放熱構造体 1 を内蔵する装置の態様に合わせた形状を有すると共に、基板 2 と放熱筐体 5 とを、集積回路 7、サーマルパッド A、ヒートシンク 4、サーマルパッド B の寸法及び公差に合わせて固定する構造を有する。

20

【 0 0 4 5 】

なお、放熱筐体 5 とベース筐体 7 との接続は、例えばネジ止めや接着など適宜採用すればよく特に限定しない。

【 0 0 4 6 】

この構成によれば、放熱筐体 5 とベース筐体 7 とが接続され、密閉構造や防滴構造などなど、装置の用途に応じて適宜筐体に機能性を与えつつ、サーマルパッド A とサーマルパッド B の両方ともに適切に加圧して、集積回路 3 に対して良好な放熱性能を提供できる。

30

【 0 0 4 7 】

[第 3 の実施形態]

図 5 は、第 3 の実施形態の放熱構造体 1 の概略を示す構成図である。図 5 (b) 及び図 5 (c) は、第 3 の実施形態の放熱構造体 1 に含まれるスタッド部品 6 の構造例を示す説明図である。第 3 の実施形態の放熱構造体 1 は、各組となるスタッド部品 6 (引上げ部材 6 A) に特徴を有し、他の構造は第 1 の実施形態等の放熱構造体 1 と同様である。

【 0 0 4 8 】

各組のスタッド部品 6 は、引上げ部材 6 A と引上げネジ 6 B から成る。引上げ部材 6 A は、放熱筐体 5 側の一端に引上げネジ 6 B との接続構造を具備し、集積回路 3 側の他端にヒートシンク 4 の 4 角に設けられた 2 つの穴にそれぞれ通される接続構造を具備する。

40

【 0 0 4 9 】

図 5 (b) に示した構造例では、ヒートシンク 4 が有するプレート構造体に設けられている複数の穴に基板 2 との接続部分を通過させる構造である。

【 0 0 5 0 】

図 5 (c) に示した構造例では、ヒートシンク 4 が有するプレート構造体に設けられている複数の穴に通過させる部分を更に細分化した部品で構成して、基板 2 との接続部分を通過させる構造である。

【 0 0 5 1 】

引上げ部材 6 A は、ヒートシンク 4 の少なくとも 2 つの側面側にそれぞれ配置されて、引上げネジ 6 B によって放熱筐体 5 側からヒートシンク 4 と基板 2 と共に引き上げられる

50

。この際、図5(b)に示した引上げ部材6Aを用いることで、放熱筐体5とヒートシンク4との間にサーマルパッドBを挟んで所定量で加圧する作業性が向上する。

【0052】

また、図5(c)に示した引上げ部材6Aを用いることで、ヒートシンク4を引き上げてサーマルパッドBを圧縮する前に、集積回路3とヒートシンク4との間に挟んだサーマルパッドAを所定量で加圧する作業を容易に実行できるようになる。このため、結果的に、図5(b)に示した引上げ部材の構造よりも図5(c)に示した引上げ部材の構造の方が装置の製造性が向上する場合がある。

【0053】

上記説明した構造を有する放熱構造体1は、複数組のスタッド部品6を用いて、放熱筐体5側からヒートシンク4を、基板2を伴って引き上げ際に、サーマルパッドA及びサーマルパッドBに所定の圧力で加圧する作業性が向上する。

【0054】

[第4の実施形態]

図6は、第4の実施形態の放熱構造体1の概略を示す構成図である。

【0055】

第4の実施形態の放熱構造体1は、基板2の背面にバックプレート8が設けられていることに特徴を有し、他の構造は第1の実施形態等の放熱構造体1と同様である。

【0056】

バックプレート8は、基板2の集積回路3の設置面の逆面に配置され、複数組のスタッド部品6の雌ネジ構造を有する。

【0057】

即ち、本実施形態の放熱構造体1は、複数組のスタッド部品6を締め上げてヒートシンク4を引き上げる際に、複数組のスタッド部品6を介してバックプレート8が引き上がる構造である。なお、バックプレート8が引き上げられることで基板2及びヒートシンク4も合わせて位置関係を維持したまま引き上げられる。

【0058】

この構成によれば、基板2の集積回路3の設置面の逆面にバックプレート8を重ね、スタッド部品6を締め上げた際に、基板2が撓むこと無しに、ヒートシンク4を引き上げてサーマルパッドBを所定量で圧縮できる。また、基板2が撓むことが無い結果、第1の実施形態等の放熱構造体1よりもサーマルパッドAの圧縮率を容易かつ適切に管理できる。また、不必要に基板2(実装部品を含む)にストレスを掛けない構造となる。

【0059】

[第5の実施形態]

図7は、第5の実施形態の放熱構造体1の概略を示す構成図である。

【0060】

第5の実施形態の放熱構造体1は、基板2を載置する制御ボードトレイ7aを含むことに特徴を有し、他の構造は第4の実施形態等の放熱構造体1と同様である。なお、本実施形態は、基板2の集積回路3の設置面の逆面にバックプレート8を有する。しかし、放熱構造体1は、バックプレート8を有さず、制御ボードトレイ7aを有する態様としてもよい。

【0061】

制御ボードトレイ7aは、複数のボス7bでベース筐体7に接続され、基板2を載せると共に、複数組のスタッド部品6の雌ネジ構造を有する。

【0062】

即ち、本実施形態の放熱構造体1のベース筐体7は、複数組のスタッド部品6の雌ネジ構造となる基板2を載せる制御ボードトレイ7aを含む。結果、放熱構造体1は、複数組のスタッド部品6を締め上げてヒートシンク4を引き上げる際に、複数組のスタッド部品6を介して制御ボードトレイ7aが引き上がる構造である。なお、制御ボードトレイ7aが引き上げられることで、基板2及びヒートシンク4も合わせて位置関係を維持したまま

10

20

30

40

50

引き上げられる。

【0063】

この構成によれば、基板2の集積回路3の設置面の逆面にバックプレート8を重ね、バックプレート8を重ねた状態で基板2を制御ボードトレイ7aに載置し、スタッド部品6を締め上げた際に、基板2が撓むこと無しに、ヒートシンク4を引き上げてサーマルパッドBを所定量で圧縮できる。また、基板2が撓むことが無い結果、第1の実施形態等の放熱構造体1よりもサーマルパッドAの圧縮率を容易かつ適切に管理できる。また、不必要に基板2(実装部品を含む)にストレスを掛けない構造となる。

【0064】

次に、本発明の一構成例を示して本発明を説明する。

10

【0065】

[一構成例]

図8は、一構成例の放熱構造体1の概略を示す構成図である。この放熱構造体1は、第4の実施形態の放熱構造体1に類似する。図8(a)は、放熱構造体1を具備する電子機器の断面図であり、図8(b)は、放熱構造体1の一部部品を示した斜視図である。

【0066】

この一構成例の放熱構造体1は、図面中でヒートシンク4の手前側と奥側にある2組のスタッド部品6を用いてサーマルパッドBを圧縮する。

【0067】

引上げ部材6Aは、本図では金属プレートで形成している。この金属プレートの下部は、ヒートシンク4と接続しつつ、バックプレート8に固定される構造となっている。また引上げ部材6Aの上部は、ネジ穴により引上げネジ6Bと螺着する構造となっている。

20

【0068】

基板2は、電子機器のメインボードであり、集積回路3は、電子機器のCPUである。

【0069】

放熱筐体5は、図面上の上面を覆うカバー筐体であり、ベース筐体7(制御ボードトレイ7aを含む)は、全体の骨格となりまた側面を覆う。ベース筐体7は、基板2と放熱筐体5とを、CPUの寸法、サーマルパッドAの圧縮寸法、ヒートシンクの寸法、サーマルパッドBの圧縮寸法に合わせて固定する。なお、図示していないが図中で制御ボードトレイ7aの下方側には更に電子機器の別の部品が装着される。

30

【0070】

電子機器の構造的内部構成は、図示するように、バックプレート8、基板2、集積回路3、サーマルパッドA、ヒートシンク4、サーマルパッドB、放熱筐体5が重ねられて、基板2と放熱筐体5とがベース筐体7に固定されている。また、バックプレート8には、スタッド部品6を受ける構造が設けられている。

【0071】

放熱構造体1は、集積回路3の放熱特性(熱伝導率)の悪化を防止するため、サーマルパッドAとサーマルパッドBの性能を確保するため所定量の圧縮率で使用できる。

【0072】

すなわち、サーマルパッドAは、基板2裏面にあるバックプレート8とそれに繋がるネジとバネとヒートシンク4(そのプレート)によって適切に圧縮され、他方、サーマルパッドBは、引上げネジ6Bの締め上げにより、各組のスタッド部品6を介してバックプレート8より図中の上方向の構成要素を引き上げられ適切に圧縮される。この際、サーマルパッドAに加わる力には大きな変化は生じない。

40

【0073】

このように、本放熱構造によれば、ヒートシンクの上方のサーマルパッドと下方のサーマルパッドの両方ともに適切に加圧して、集積回路に対して良好な放熱性能を有する放熱方法を提供できる。

【0074】

なお、実施形態及び構成例を示して本発明を説明した。しかし、本発明の具体的な構成

50

は前述の実施形態及び構成例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の変更があってもこの発明に含まれる。

【 0 0 7 5 】

また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下のようにも記載されうる。尚、以下の付記は本発明をなんら限定するものではない。

[付記 1]

基板と、
前記基板に配置される集積回路と、
前記集積回路の表面に配置される第 1 のサーマルパッドと、
前記集積回路の表面との間で前記第 1 のサーマルパッドを加圧する第 1 の面と、前記第 1 の面に対向する第 2 の面とを有するヒートシンクと、
前記ヒートシンクの第 2 の面に配置される第 2 のサーマルパッドと、
前記ヒートシンクの第 2 の面との間で前記第 2 のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、

放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第 2 のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げる複数組のスタッド部品と、

を含み成る
放熱構造体。

【 0 0 7 6 】

[付記 2]

前記基板と前記放熱筐体とを、前記集積回路、前記第 1 のサーマルパッド、前記ヒートシンク、前記第 2 のサーマルパッドの寸法に合わせて固定するベース筐体を含み、

前記複数組のスタッド部品は、前記放熱筐体と前記ベース筐体とが固定される位置関係において、放熱筐体側から前記基板を伴って前記ヒートシンクを引き上げる、
付記 1 に記載の放熱構造体。

【 0 0 7 7 】

[付記 3]

前記ヒートシンクは、第 1 のサーマルパッド側の一端に基板と平行な複数の穴を有するプレート構造体を備え、

前記ヒートシンクは、前記プレート構造体に設けられた複数の穴に、前記ヒートシンク側から前記基板を引き上げる各組の前記スタッド部品をそれぞれ通し、前記基板に固定される、

付記 2 に記載の放熱構造体。

【 0 0 7 8 】

[付記 4]

前記スタッド部品は、
前記ヒートシンクの少なくとも 2 つの側面側にそれぞれ配置されて、放熱筐体側から前記ヒートシンクを前記基板を伴って引き上げる複数の引上げ部材と、

前記複数の引上げ部材と前記放熱筐体とをネジ締めすることで、放熱筐体側から前記ヒートシンクを前記引上げ部材及び前記基板を伴って引き上げる複数の引上げネジと、
を含み、

前記複数の引上げ部材はそれぞれ、放熱筐体側の一端に前記引上げネジとの接続構造を具備し、集積回路側の他端に前記プレート構造体に設けられた複数の穴にそれぞれ通された複数のスタッド部品との接続構造を具備する、

付記 3 に記載の放熱構造体。

【 0 0 7 9 】

[付記 5]

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面に、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となるバックプレートを備え、

10

20

30

40

50

該放熱構造体は、前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記ヒートシンクを引き上げる際に、前記複数組のスタッド部品を介して前記バックプレートが引き上がる構造である、

付記 4 に記載の放熱構造体。

【 0 0 8 0 】

[付記 6]

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを備え、

前記ベース筐体は、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となる前記基板を載せる制御ボードトレイを含み、

該放熱構造体は、前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記ヒートシンクを引き上げる際に、前記複数組のスタッド部品を介して前記バックプレートと共に前記制御ボードトレイが引き上がる構造である、

付記 4 に記載の放熱構造体。

【 0 0 8 1 】

[付記 7]

前記基板は、電子機器のメインボードであり、

前記集積回路は、CPUであり、

前記放熱筐体は、カバー筐体であり、

前記ベース筐体は、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となる前記基板を載せる制御ボードトレイを含み、

前記制御ボードトレイには前記メインボードが固定されて、前記ベース筐体は、前記メインボードと前記カバー筐体とを、前記CPUの寸法、前記第1のサーマルパッドの圧縮寸法、前記ヒートシンクの寸法、前記第2のサーマルパッドの圧縮寸法に合わせて固定する、

付記 5 に記載の放熱構造体。

【 0 0 8 2 】

[付記 8]

基板と、

前記基板に配置される集積回路と、

前記集積回路の表面に配置される第1のサーマルパッドと、

前記集積回路の表面との間で前記第1のサーマルパッドを加圧する第1の面と、前記第1の面に対向する第2の面とを有するヒートシンクと、

前記ヒートシンクの第2の面に配置される第2のサーマルパッドと、

前記ヒートシンクの第2の面との間で前記第2のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、

を重ね合わせ、

複数組のスタッド部品を用いて、前記放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第2のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げて、集積回路から発生する熱を放熱筐体に移動させて放熱する、

放熱方法。

【 0 0 8 3 】

[付記 9]

前記基板と前記放熱筐体とを、前記集積回路、前記第1のサーマルパッド、前記ヒートシンク、前記第2のサーマルパッドの寸法に合ったベース筐体によって固定し、

複数組のスタッド部品を用いて、前記放熱筐体側から前記ヒートシンクを、前記放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第2のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、前記基板を伴って引き上げて、集積回路から発生する熱を放熱筐体に移動させて放熱する、

付記 8 に記載の放熱方法。

【 0 0 8 4 】

[付記 10]

10

20

30

40

50

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを重ね、
前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記バックプレートを引き上げて、前記第 2 のサーマルパッドを所定量に圧縮して、放熱特性を高める、
付記 9 に記載の放熱方法。

【 0 0 8 5 】

[付記 1 1]

前記基板の前記集積回路の設置面の逆面にバックプレートを重ね、
前記バックプレートを重ねた状態で前記基板を制御ボードトレイに載置し、
前記複数組のスタッド部品を締め上げて前記バックプレートと共に前記制御ボードトレイを引き上げて、前記第 2 のサーマルパッドを所定量に圧縮して、放熱特性を高める、
付記 9 に記載の放熱方法。

10

【 0 0 8 6 】

[付記 1 2]

前記基板は、電子機器のメインボードであり、
前記集積回路は、CPUであり、
前記放熱筐体は、カバー筐体であり、
前記ベース筐体は、前記複数組のスタッド部品の雌ネジ構造となる前記基板を載せる制御ボードトレイを含み、
前記制御ボードトレイには前記メインボードが固定されて、前記ベース筐体は、前記メインボードと前記カバー筐体とを、前記CPUの寸法、前記第 1 のサーマルパッドの圧縮寸法、前記ヒートシンクの寸法、前記第 2 のサーマルパッドの圧縮寸法に合わせて固定する、
付記 1 0 に記載の放熱方法。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 7 】

本発明は、自然空冷及び密閉冷却を採用する各種装置に好適である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 8 】

- 1 放熱構造体
- 2 基板
- 3 集積回路
- 4 ヒートシンク
- 5 放熱筐体
- 6 スタッド部品
- 6 A 引上げ部材
- 6 B 引上げネジ
- 6 C スプリング
- 7 ベース筐体
- 7 a 制御ボードトレイ
- 8 バックプレート
- A サーマルパッド
- B サーマルパッド

30

40

【 要約 】

【 課題 】 ヒートシンクと放熱筐体との間と、集積回路とヒートシンクとの間とにそれぞれサーマルパッドを配置する放熱構造において、両サーマルパッドを適切に加圧して、集積回路に対して良好な放熱性能を有する放熱構造、及び放熱方法を提供する。

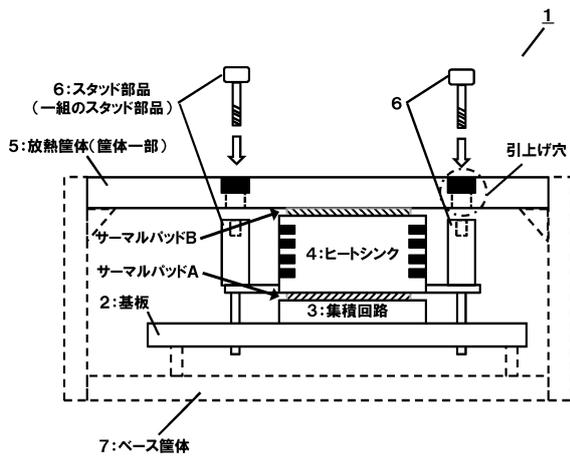
【 解決手段 】 放熱構造体は、基板と、基板に配置される集積回路と、集積回路の表面に配置される第 1 のサーマルパッドと、集積回路の表面との間で第 1 のサーマルパッドを加圧する第 1 の面と、第 1 の面に対向する第 2 の面とを有するヒートシンクと、ヒートシンクの第 2 の面に配置される第 2 のサーマルパッドと、ヒートシンクの第 2 の面との間で第 2

50

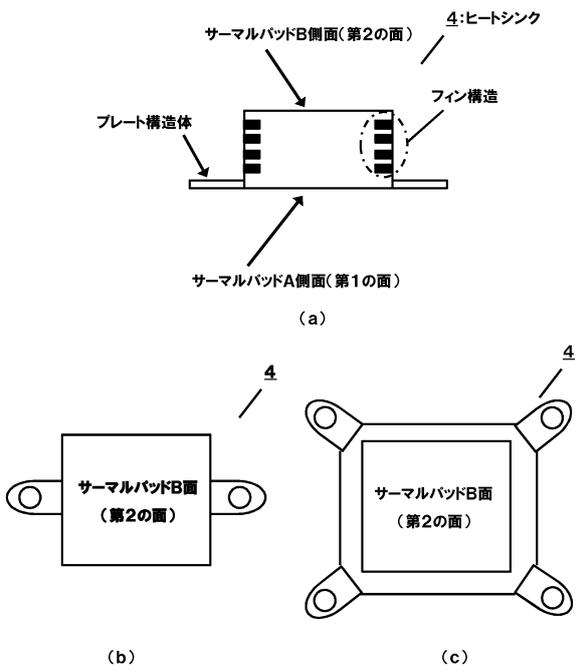
のサーマルパッドを加圧する面を有する放熱筐体と、放熱筐体側から前記ヒートシンクを、放熱筐体と前記ヒートシンクとの間に第2のサーマルパッドを挟んで加圧した状態に、基板を伴って引き上げる複数組のスタッド部品と、を含み構成される。

【選択図】図1

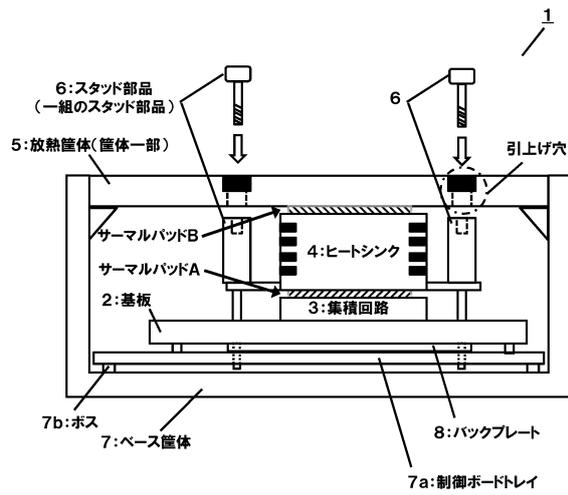
【図1】



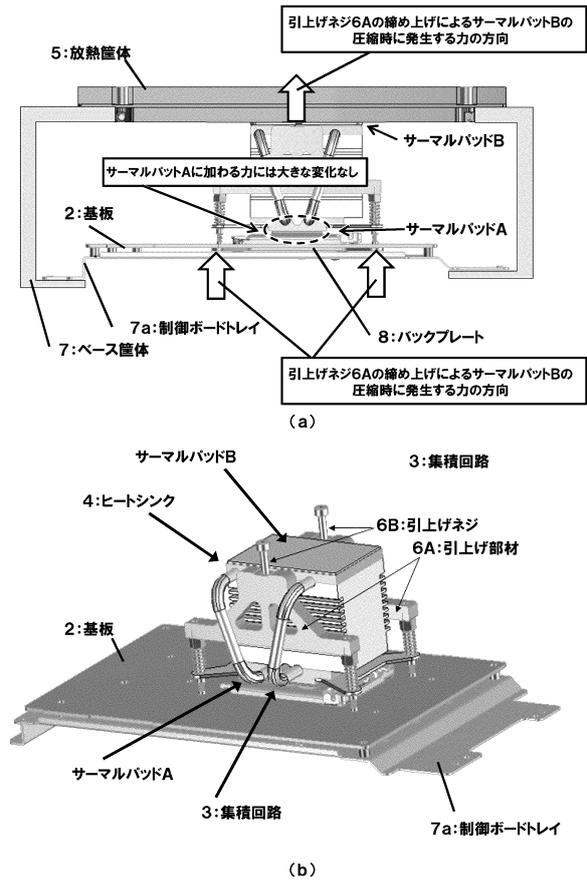
【図2】



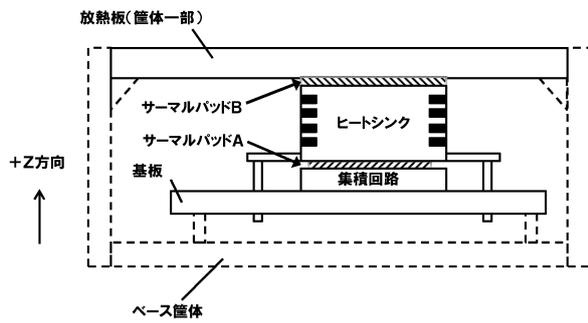
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-103256(JP,A)
特開2015-226058(JP,A)
国際公開第2012/070463(WO,A1)
特開2010-251634(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 7/20
H01L 23/29
23/34 - 23/36
23/373 - 23/427
23/44
23/467 - 23/473