

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年9月25日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/148026 A1

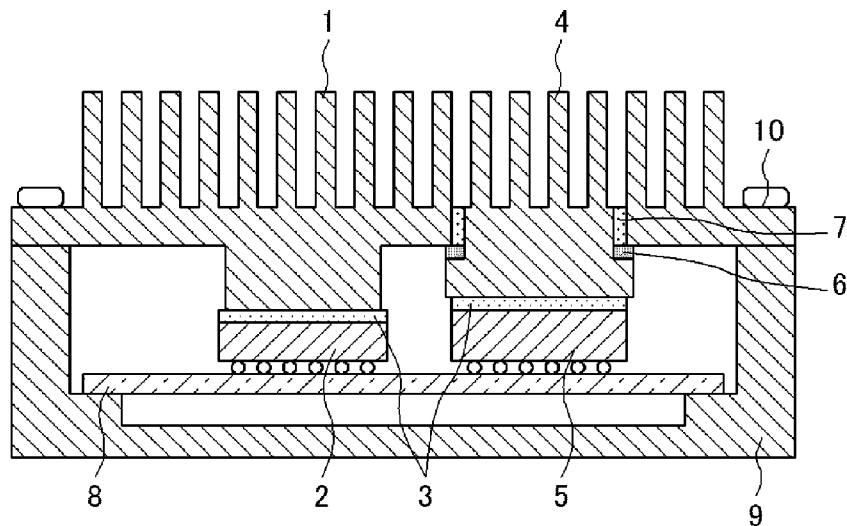
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/36 (2006.01) H01L 23/427 (2006.01)
H01L 23/40 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001492
- (22) 国際出願日: 2014年3月17日(17.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-058475 2013年3月21日(21.03.2013) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社(NEC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 靖(YAMADA, Yasushi); 〒1088001
東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 下坂 直樹(SHIMOSAKA, Naoki); 〒
1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気
株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

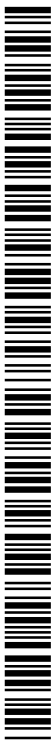
(54) Title: HEAT-SINK STRUCTURE, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND HEAT-SINK MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: ヒートシンク構造、半導体装置及びヒートシンク搭載方法



(57) Abstract: [Problem] In an electronic device that contains a plurality of heat-generating components, heat-generating components having differing heights cannot all be provided with heat-dissipation capability simultaneously. [Solution] This heat-sink structure comprises the following: a first heat sink; a second heat sink that has a protrusion at the bottom of a side surface thereof; a thermally conductive substance sandwiched between a side surface of the first heat sink and the aforementioned side surface of the second heat sink; and a flexible cushioning material sandwiched between the base of the first heat sink and the top surface of the aforementioned protrusion.

(57) 要約: [課題] 複数の発熱部品を收容する電子機器において高さの異なる複数の発熱部品の放熱性が同時に確保できない。 [解決手段] 発明のヒートシンク構造は、第一のヒートシンクと、側面下部に突出部を有する第二のヒートシンクと、第一のヒートシンクの側面と第二のヒートシンクの側面とに挟まれる熱伝導物質と、第一のヒートシンクの底面と突出部の上面とに挟まれる柔軟性を持った緩衝材とを有する。



WO 2014/148026 A1

明 細 書

発明の名称：

ヒートシンク構造、半導体装置及びヒートシンク搭載方法

技術分野

[0001] 本発明は、ヒートシンク構造及びその搭載方法に関し、特に、複数の発熱部品を収容する電子機器の放熱技術に関する。

背景技術

[0002] 複数の発熱部品を収容する電子機器においては、発熱部品に高さのバラつきが存在する場合がある。一つの発熱部品の高さに対してヒートシンクの位置を最適化した場合、高さの異なる他の発熱部品とヒートシンクとの熱的接続のために、シート状の固形の熱伝導物質であるクールシートを他の発熱部品とヒートシンクとの間に挿入することがあった。特許文献1には発熱部品とヒートシンクとの間に挿入する関連するクールシートが記載されている。

[0003] クールシートは一般的に柔軟性と熱伝導性がトレードオフの関係にある。クールシートはもともと固形であり、力を加えても変形させにくいものであるが、添加物を加える事により柔らかくすることができる。しかし一方で添加物の影響によりクールシートの熱伝導性は低下する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平9-17923

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した関連するクールシートにおいては、発熱部品一つ一つに合わせた形状のクールシートを用意することは現実的ではない。そのため、発熱部品の高さのバラつきの大きさに合わせて変形できる柔軟性をもたせたクールシートを使用することになる。その結果、発熱部品の高さのバラつきが大きいほどヒートシンクの放熱性が悪くなる、という問題があった。

[0006] 本発明は、上記の問題を解決することを目的とする。具体的には、本発明は高さの異なる複数の発熱部品の放熱性を同時に確保できるヒートシンク構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のヒートシンク構造は、第一のヒートシンクと、側面下部に突出部を有する第二のヒートシンクと、第一のヒートシンクの側面と第二のヒートシンクの側面とに挟まれる熱伝導物質と、第一のヒートシンクの底面と突出部の上面とに挟まれる柔軟性を持った緩衝材とを有する。

[0008] 本発明のヒートシンク搭載方法は、第一の発熱部品及び第二の発熱部品を搭載し、その側面下部に設けた突出部の上面に柔軟性を持った緩衝材を設け、かつその側面に熱伝導物質を設けた第二のヒートシンクを、第二の発熱部品上に搭載し、第一の発熱部品上に第一のヒートシンクを設けることにより、第一のヒートシンクの側面と第二のヒートシンクの側面とに第一の熱伝導物質を挟み、かつ第一のヒートシンクの底面と突出部の上面とに緩衝材を挟む。

発明の効果

[0009] 本発明は、高さの異なる複数の発熱部品の放熱性を同時に確保することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]第1の実施例において第二の発熱部品が高背である場合の断面図
[図2]第一のヒートシンクと第二のヒートシンクの接合部の部分拡大図
[図3]第一のヒートシンクと第二のヒートシンクの平面関係の一例を示す図
[図4]緩衝材の平面図
[図5]第1の実施例のヒートシンク構造を有する電子機器の製作工程の一部を示す図
[図6]第1の実施例において第二の発熱部品が低背である場合の断面図
[図7]第2の実施例において第二の発熱部品が高背である場合の断面図
[図8]ヒートパイプと第一のヒートシンクにおける収容部との部分図

[図9]ヒートパイプと第二のヒートシンクとの部分図

[図10]第2の実施例において第二の発熱部品が低背である場合の断面図

発明を実施するための形態

- [0011] 次に、本発明の第1の実施例について図面を参照して詳細に説明する。
- [0012] 図1は、第1の実施例において第二の発熱部品が高背である場合の断面図である。第一の発熱部品2および第二の発熱部品5は、ベース9に固定されたプリント基板8に表面実装されている。なお、この図では発熱部品の高さのバラつきにより、第二の発熱部品5の方が、第一の発熱部品2よりも高背であった場合について説明する。
- [0013] 第一の発熱部品2は、第一のヒートシンク1からゲル状の熱伝導物質であるサーマルコンパウンド3を介して、プリント基板8へ押し付ける向きに力を受けている。同様に、第二の発熱部品5は、第二のヒートシンク4からサーマルコンパウンド3を介して、プリント基板8へ押し付ける向きに力を受けている。
- [0014] 第一のヒートシンク1は、バネ10から、ベース9へ押し付ける向きに力を受けている。
- [0015] 第二のヒートシンク4は、第一のヒートシンク1から柔軟性を持つ緩衝材6を介して、ベース9へ押し付ける向きに力を受けている。また、第一のヒートシンク1と第二のヒートシンク4とはサーマルコンパウンド7を介して熱的に接続されている。ここで、サーマルコンパウンド7はシリコーン入りのゲル状の熱伝導物質である。また緩衝材6の一例としてはゴム材がある。一般に、熱伝導性はヒートシンク、サーマルコンパウンド、緩衝材の順に高い。
- [0016] 図2は第一のヒートシンクと第二のヒートシンクの接合部の部分拡大図である。図に示すように、第二のヒートシンク4の接合面下部に突出部13を設ける。また、突出部13の上面に乗るように緩衝材6を取り付ける。また、第一のヒートシンク1の側面と第二のヒートシンク4の側面との間にはサーマルコンパウンド7が挟まれる。

- [0017] 図3は第一のヒートシンクと第二のヒートシンクの平面関係の一例を示す図である。この図で示すように、第一のヒートシンク1に設けられる開口部11に、挿入部4が挿入され、両者の間にサーマルコンパウンド7が挟まれる。その結果、第一のヒートシンク1と第二のヒートシンクとがサーマルコンパウンド7を介して密着し、熱的接続が実現している。なお、開口部11、第一のヒートシンク1、第二のヒートシンク4の形状はこの図に示される形状に限定されるものではなく、発熱部品の形状や大きさ、部材成型の容易さ、その他の目的等に応じて変更してよい。例えば、ヒートシンクの接合部分が一本の直線で形成されていても良い。
- [0018] 図4は緩衝材6の平面図である。緩衝材6は額縁形状であり、開口14を有する。開口14を第一のヒートシンクが通るように、緩衝材6の内寸は第二のヒートシンクの寸法より大きくする。また、緩衝材6の外寸は突出部13と近い寸法とする。緩衝材6の外寸は、突出部13の寸法より大きくても小さくても良い。また、緩衝材6の内寸は突出部13の寸法より小さい。
- [0019] 図5は第一の実施例のヒートシンク構造を有する電子機器の製作工程の一部を示す図である。
- [0020] まず、ベース9上にプリント基板8を搭載し、さらにプリント基板8上に第一の発熱部品2及び第二の発熱部品5を搭載する。
- [0021] 次に、第一の発熱部品2及び第二の発熱部品5それぞれの上面のうち、後の工程で第一のヒートシンク又は第二のヒートシンクと接触する部分全体に、サーマルコンパウンド3を塗布する。
- [0022] 次に、第二のヒートシンク4の側面下部に設けた突出部13の上面に乗るように緩衝材6を取り付ける。その後、第二のヒートシンク4の側面のうち露出している部分全体にサーマルコンパウンド7を塗布する。
- [0023] 次に、第二のヒートシンク4を第二の発熱部品5上に搭載する。
- [0024] 次に、第一のヒートシンク1を第一の発熱部品5上に搭載する。この時、第一のヒートシンクに設けた開口部11に第二のヒートシンクが当てはまるようにする。この時、サーマルコンパウンド7が開口部11の内側側面と接触

する。これにより、第二のヒートシンク4と第一のヒートシンク1とが熱的に接続される。その結果、ヒートシンク全体の温度が均一化される事になり、内部部品の放熱性が確保される。

[0025] 最後に、第一のヒートシンク1をバネ10でベース9に固定する。これにより、ヒートシンク全体がプリント基板8に押し付けられて固定される。

なお、サーマルコンパウンド3及びサーマルコンパウンド7の塗布の方法は、手付けであってもよいし、ディスペンサを使用しても、予め制作した専用の治具を使用してもよい。

[0026] 第二の発熱部品5の方が、第一の発熱部品2よりも高背である場合、第二の発熱部品5の高さに応じて、第二のヒートシンク4は高くなる。第一のヒートシンク1と第二のヒートシンク4との間隔が狭くなる。この時緩衝材6が変形し、押しつぶされて第一のヒートシンク1の底面と突出部13の上面とに挟まれる。これにより、第二の発熱部品5と高背の第二の発熱部品2との高さの差を吸収する。また、第一のヒートシンク1と第二のヒートシンク4とは、サーマルコンパウンド7を介して熱的に接続される。

[0027] 図6は、第1の実施例において第二の発熱部品が低背である場合の断面図である。低背の第二の発熱部品16の高さに応じて、第二のヒートシンク4は低くなる。この状態では、第一のヒートシンク1と第二のヒートシンク4との間隔が広くなる。この時緩衝材6はほとんど押し潰されることなく第一のヒートシンク1の底面と突出部13の上面とに挟まれる。これにより、第一の発熱部品2と低背の第二の発熱部品16との高さの差を吸収する。また、第一のヒートシンク1と第二のヒートシンク4との間は、サーマルコンパウンド7を介して熱的に接続される。

[0028] 上述のように、本実施例では、第一のヒートシンク1と、側面下部に突出部13を有する第二のヒートシンク4と、第一のヒートシンク1の側面と第二のヒートシンク4の側面とに挟まれるサーマルコンパウンド7と、第一のヒートシンク1の底面と突出部13の上面とに挟まれる柔軟性を持った緩衝材6とを有する。これにより個々の発熱部品毎にヒートシンクとの熱的接続

が実現できる。その結果、内部部品の放熱性が確保されるので、温度上昇が抑えられ、製品の長寿命化が期待できる。

[0029] ここでは発熱部品が2つの場合について説明したが、上述の第二のヒートシンク4を2つ以上設ける構成とすることにより、本発明は3つ以上の発熱部品に対しての放熱性を確保することができる。

[0030] 次に、本発明の第2の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。なお、この第2の実施例について、上述の第一の実施形態と同一構成部分には同一符号を付し、第1の実施例との共通部分の重複説明は省略する。

[0031] 図7は、第2の実施例において第二の発熱部品5が高背である場合の断面図である。第二のヒートシンク4にはヒートパイプ19が取り付けられ、第一のヒートシンク4にはヒートパイプ19を収容する収容部20が設けられている。

[0032] なお、ヒートパイプ (Heat Pipe) とは、熱伝導性を上げる技術・仕組みの一つで、熱伝導性が高い材質からなるパイプ中に揮発性の液体 (作動液、Working fluid) を封入したものである。パイプ中の一方を加熱し、もう一方を冷却することで、作動液の蒸発・凝縮のサイクルが発生し熱を移動する。図8はヒートパイプと第一のヒートシンクにおける収容部との部分図である。ヒートパイプ19は収容部20の中で上下方向に移動する。ヒートパイプ19と収容部20の内壁との間は、サーマルコンパウンド21を介し熱的に接続している。ヒートパイプの移動時も熱的な接続が常に維持されるように、サーマルコンパウンド21の上下の幅には余裕をもたせる。また、ヒートパイプ19は第二のヒートシンク4が第一のヒートシンク1よりも高熱である場合に第一のヒートシンク1へ熱伝導する。

[0033] 図9は、ヒートパイプと第二のヒートシンクとの部分図である。ヒートパイプ19は第二のヒートシンク4の中では周囲を囲われ、固定される。これにより第二のヒートシンク4とヒートパイプ19とが熱的に接続される。

[0034] 上述のような構成とすることで、第2の実施例においては、第二の発熱部品5から第二のヒートシンク4、ヒートパイプ19を介して第一のヒートシ

ンク 1 への放熱経路が確保される。また、ヒートパイプ 19 を含む構成とすることで、第一のヒートシンク 1 と第二のヒートシンク 4 との熱伝導性が向上する。また、ヒートパイプ 19 を上下に可動とすることで、発熱部品の高さのバラつきを吸収できる。また、ヒートパイプ 19 の移動に合わせて、サーマルコンパウンド 21 は形状を変えながら連動して動く。

[0035] 第二の発熱部品 5 の方が、第一の発熱部品 2 よりも高背である場合、第二の発熱部品 5 の高さに応じて、第二のヒートシンク 4 は高くなる。第一のヒートシンク 1 と第二のヒートシンク 4 との間隔が狭くなる。これに伴いヒートパイプ 19 は収容部 20 内を上方に移動する。

[0036] 図 10 は、第 2 の実施例において第二の発熱部品が低背である場合の断面図である。低背の第二の発熱部品 16 の高さに応じて、第二のヒートシンク 4 は低くなる。この状態では、第一のヒートシンク 1 と第二のヒートシンク 4 との間隔が狭くなる。これに伴いヒートパイプ 19 は収容部 20 内を下方に移動する。

[0037] 以上、実施例を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施例に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のScope内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

[0038] この出願は、2013年3月21日に提出された日本出願特願2013-058475を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

- [0039]
- | | |
|---|------------|
| 1 | 第一のヒートシンク |
| 2 | 第一の発熱部品 |
| 3 | サーマルコンパウンド |
| 4 | 第二のヒートシンク |
| 5 | 第二の発熱部品 |
| 6 | 緩衝材 |
| 7 | サーマルコンパウンド |

- 8 プリント基板
- 9 ベース
- 10 バネ
- 11 開口部
- 13 突出部
- 14 開口
- 16 低背の第二の発熱部品
- 19 ヒートパイプ
- 20 収容部
- 21 サーマルコンパウンド

請求の範囲

- [請求項1] 第一のヒートシンクと、
側面下部に突出部を有する第二のヒートシンクと、
前記第一のヒートシンクの側面と前記第二のヒートシンクの側面とに
挟まれる第一の熱伝導物質と、
前記第一のヒートシンクの底面と前記突出部の上面とに挟まれる柔軟
性を持った緩衝材と、
を有することを特徴とするヒートシンク構造。
- [請求項2] 前記第一のヒートシンクが開口部を有し、
前記第二のヒートシンクが前記開口部にあてはまる形状を有すること
を特徴とする請求項1に記載のヒートシンク構造。
- [請求項3] 前記第二のヒートシンクの内部に設けられ、前記第二のヒートシンク
の少なくともひとつの側面に、その一部を露出するヒートパイプと、
前記第一のヒートシンクの内部に、前記ヒートパイプの一部が収容さ
れる収容部と、
前記ヒートパイプと前記収容部とに挟まれる第二のサーマルコンパウ
ンドと、
をさらに有することを特徴とする請求項1または2に記載のヒートシ
ンク構造。
- [請求項4] 基板と、
前記基板上に設けられる第一の発熱部品と、
前記基板上に設けられる第二の発熱部品と、
前記第一の発熱部品と接触する第一のヒートシンクと、
前記第一の発熱部品と接触し、側面下部に突出部を有する第二のヒー
トシンクと、
前記第一のヒートシンクの側面と前記第二のヒートシンクの側面とに
挟まれる第一の熱伝導物質と、
前記第一のヒートシンクの底面と前記突出部の上面とに挟まれる柔軟

性を持った緩衝材と、
を有することを特徴とする半導体装置。

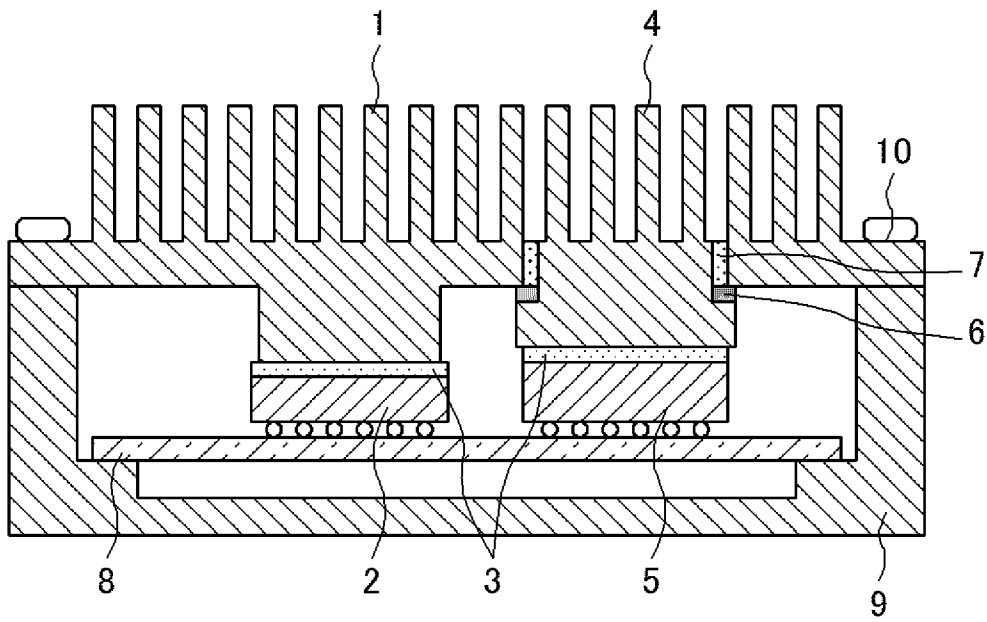
[請求項5] 前記第一のヒートシンクが開口部を有し、
前記第二のヒートシンクが前記開口部にあてはまる形状を有することを特徴とする請求項4に記載の半導体装置。

[請求項6] 前記第二のヒートシンクの内部に設けられ、前記第二のヒートシンクの少なくともひとつ
の側面に、その一部を露出するヒートパイプと、
前記第一のヒートシンクの内部に、前記ヒートパイプの一部が収容される収容部と、
前記ヒートパイプと前記収容部とに挟まれる第二のサーマルコンパウンドと、
をさらに有することを特徴とする請求項4または5に記載の半導体装置。

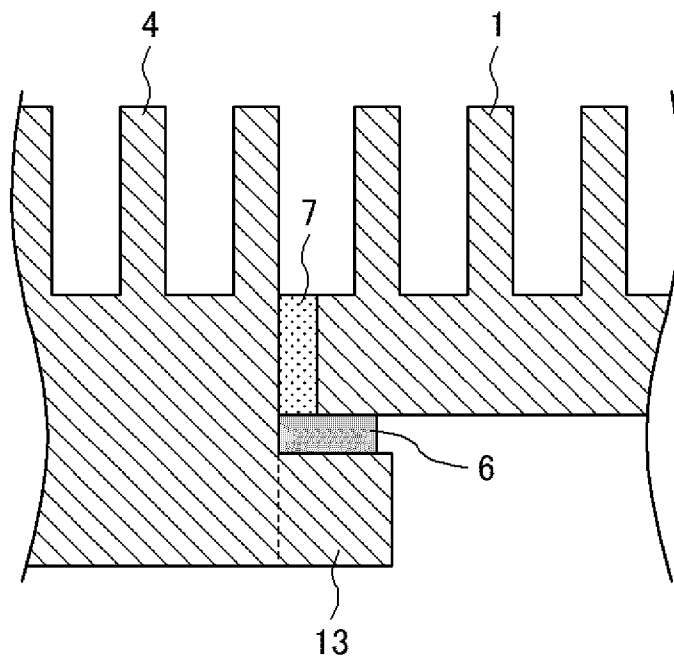
[請求項7] 第一の発熱部品及び第二の発熱部品を搭載し、
その側面下部に設けた突出部の上面に柔軟性を持った緩衝材を設け、
かつその側面に熱伝導物質を設けた第二のヒートシンクを、前記第二の発熱部品上に搭載し、
前記第一の発熱部品上に第一のヒートシンクを設けることにより、前記第一のヒートシンクの側面と前記第二のヒートシンクの側面とに第一の熱伝導物質を挟み、かつ前記第一のヒートシンクの底面と前記突出部の上面とに前記緩衝材を挟む
ことを特徴とするヒートシンク搭載方法。

[請求項8] 前記第一のヒートシンクが開口部を有し、
前記第一のヒートシンクを搭載する場合に、前記第二のヒートシンクを前記開口部にあてはめることを特徴とする請求項7に記載のヒートシンク搭載方法。

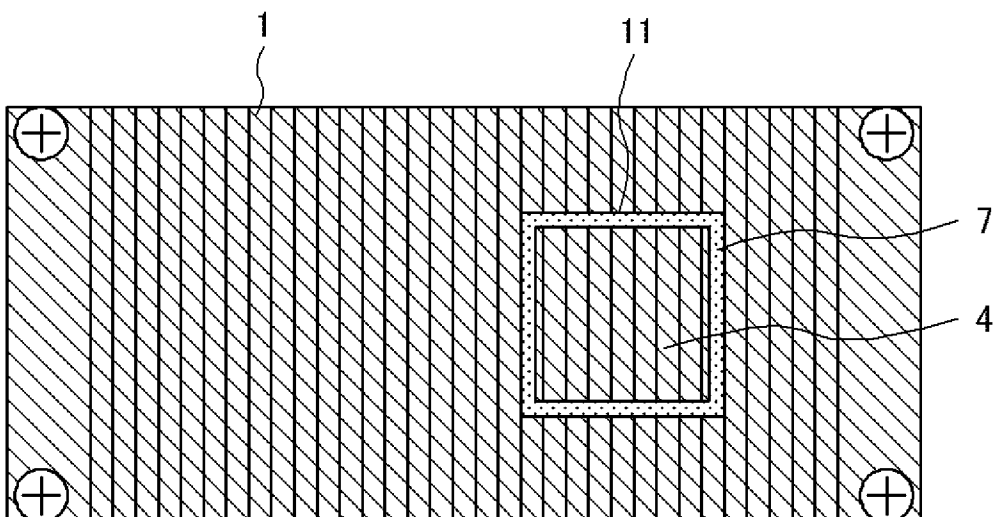
[図1]



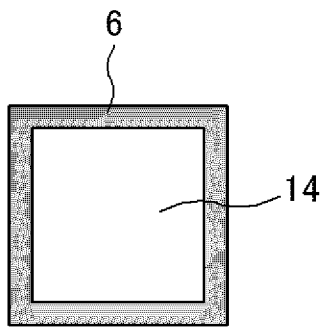
[図2]



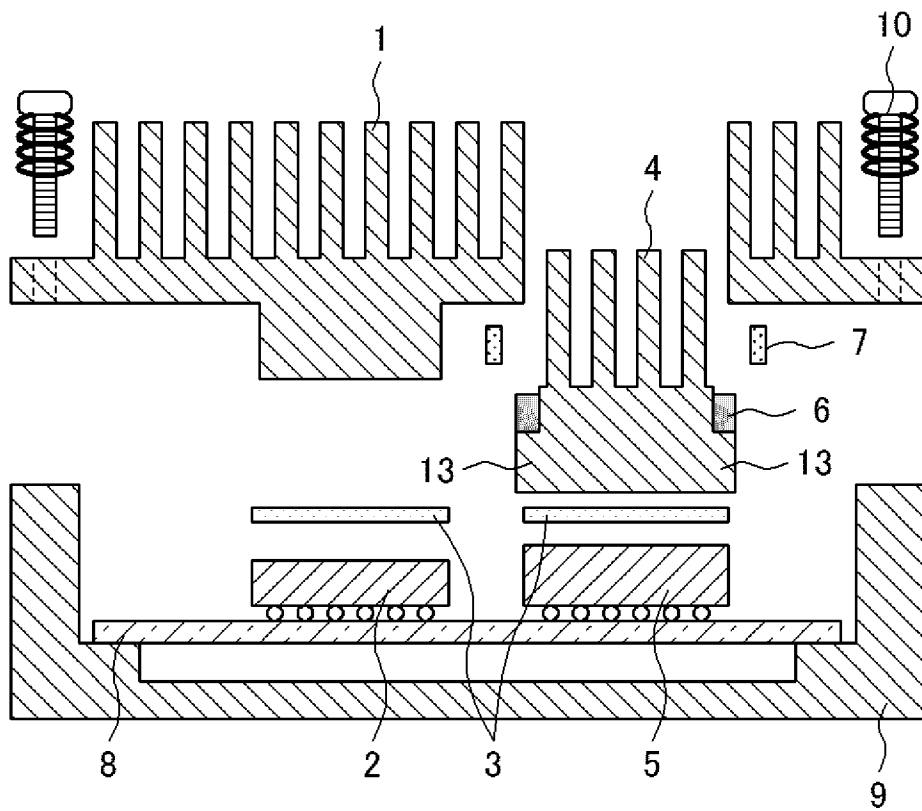
[図3]



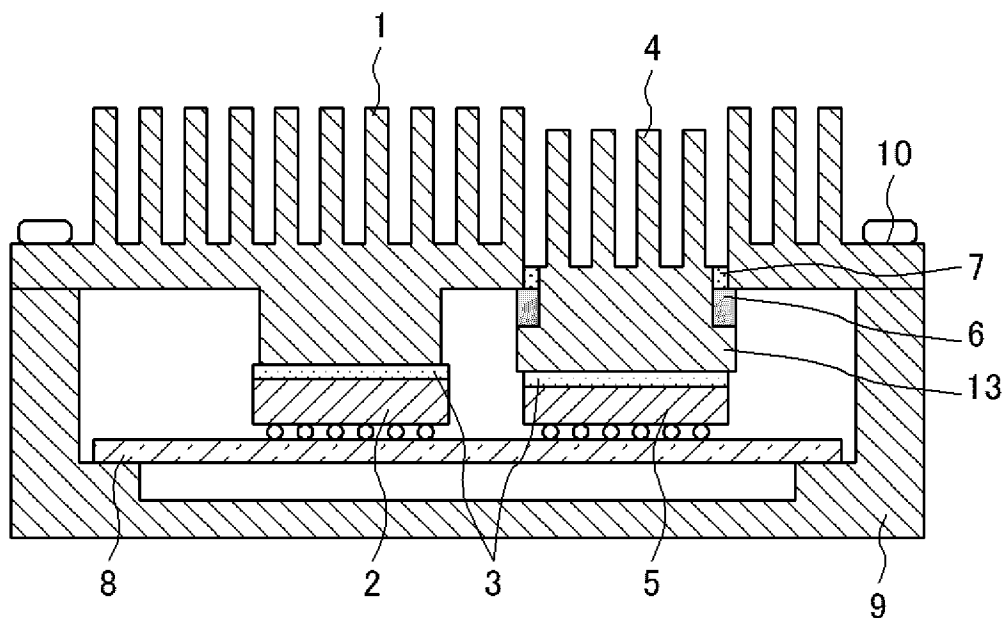
[図4]



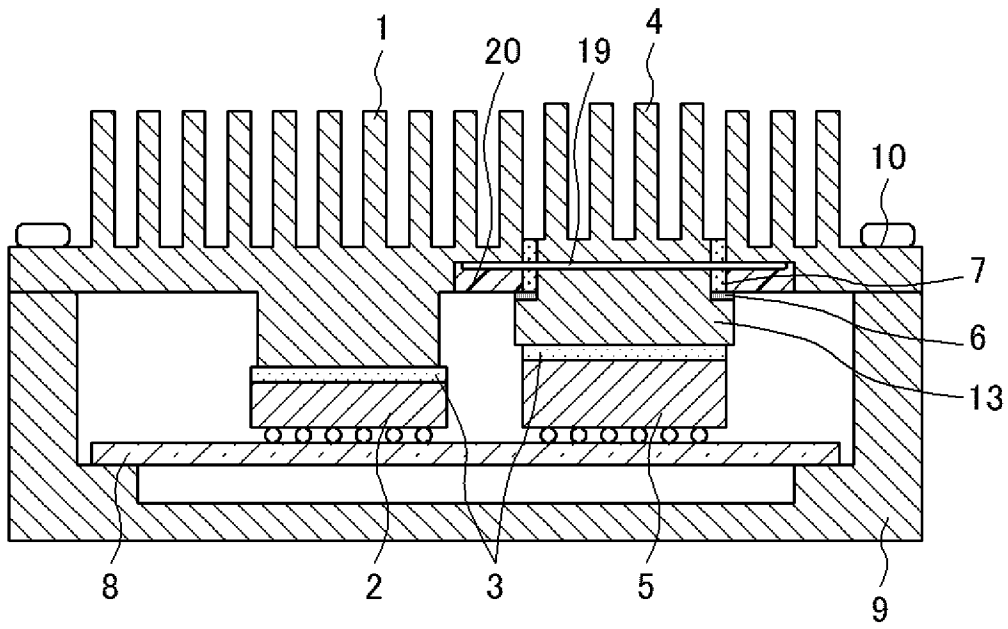
[図5]



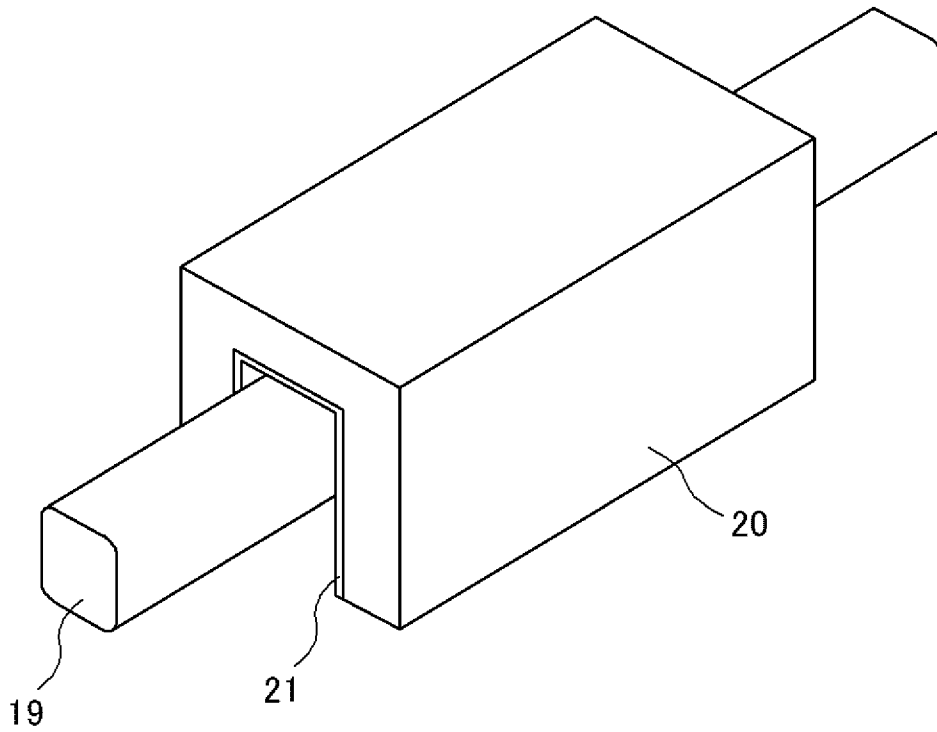
[図6]



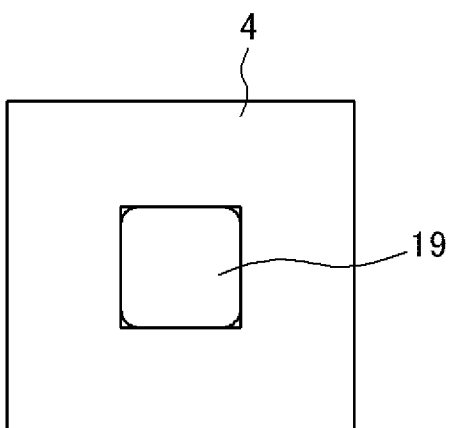
[図7]



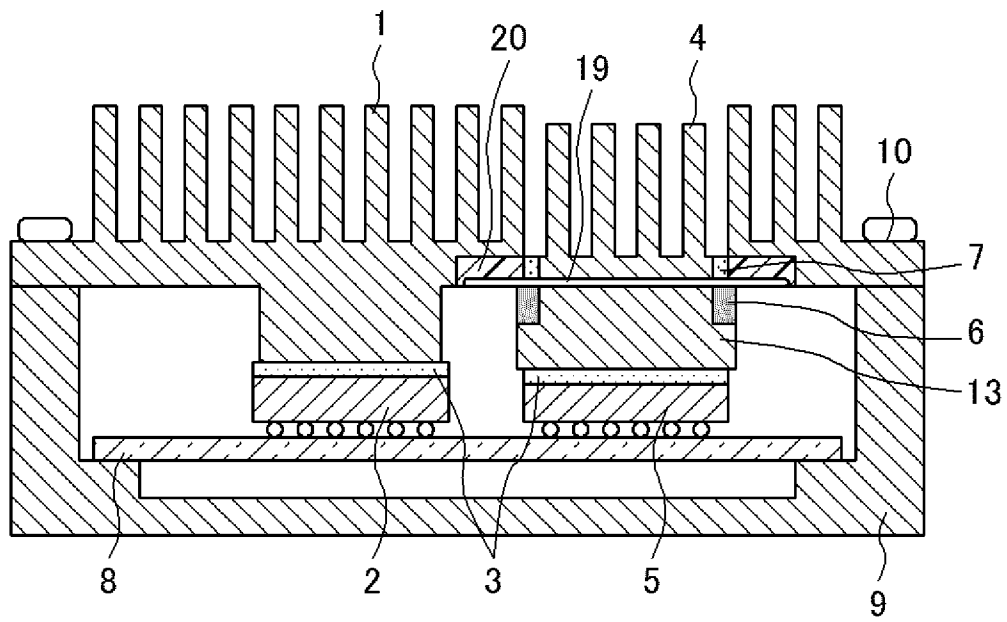
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/001492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/36(2006.01)i, H01L23/40(2006.01)i, H01L23/427(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L23/34-23/473, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-91485 A (Denso Corp.), 31 March 2000 (31.03.2000), entire text; all drawings & US 6538308 B1 & DE 19932953 A1	1-8
A	JP 2003-289189 A (Toshiba Corp.), 10 October 2003 (10.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2001-85581 A (Sumitomo Metal (SMI) Electronics Devices Inc.), 30 March 2001 (30.03.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 June, 2014 (06.06.14)	Date of mailing of the international search report 17 June, 2014 (17.06.14)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001492

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-28398 A (Denso Corp.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & JP 2012-28399 A & JP 2012-28400 A & JP 2012-28401 A	1-8
A	JP 2009-516371 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 16 April 2009 (16.04.2009), entire text; all drawings & WO 2007/055625 A1 & US 2008/0266808 A1 & EP 1949438 A1 & CN 101305460 A & CA 2625635 A1	1-8
A	JP 10-173114 A (Hitachi, Ltd.), 26 June 1998 (26.06.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L23/36(2006.01)i, H01L23/40(2006.01)i, H01L23/427(2006.01)i, H05K7/20(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L23/34-23/473, H05K7/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-91485 A (株式会社デンソー) 2000.03.31, 全文, 全図 & US 6538308 B1 & DE 19932953 A1	1-8
A	JP 2003-289189 A (株式会社東芝) 2003.10.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-85581 A (株式会社住友金属エレクトロデバイス) 2001.03.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06.06.2014	国際調査報告の発送日 17.06.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山下 剛史 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	5 Z 8946

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-28398 A (株式会社デンソー) 2012. 02. 09, 全文, 全図 & JP 2012-28399 A & JP 2012-28400 A & JP 2012-28401 A	1-8
A	JP 2009-516371 A (テレフォンアクチーボラゲット エル エム エリ クソン (パブル)) 2009. 04. 16, 全文, 全図 & WO 2007/055625 A1 & US 2008/0266808 A1 & EP 1949438 A1 & CN 101305460 A & CA 2625635 A1	1-8
A	JP 10-173114 A (株式会社日立製作所) 1998. 06. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8