

(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
2016年5月6日(06.05.2016)

(10) 国際公開番号

WO 2016/067659 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 23/36 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外(TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2015/061323

(22) 国際出願日:

2015年4月13日(13.04.2015)

(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:

PCT/JP2014/078744 2014年10月29日(29.10.2014) JP

(71) 出願人: 新電元工業株式会社 (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池田 康亮(IKEDA Kosuke); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 森永 雄司(MORINAGA Yuji); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 松崎理(MATSUZAKI Osamu); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (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, 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.

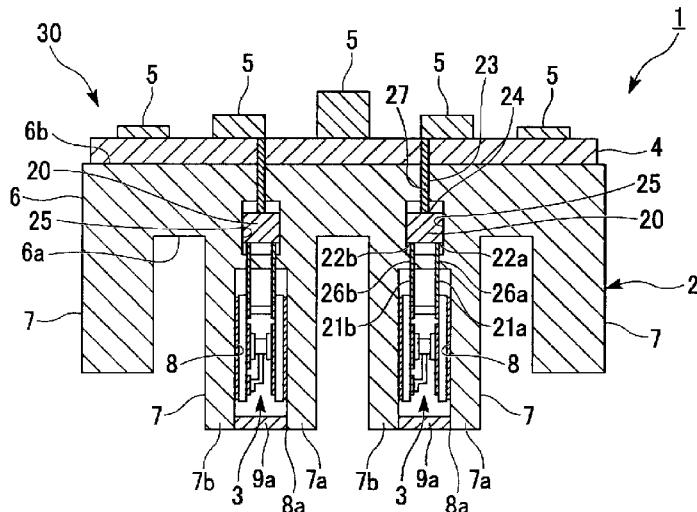
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), エジプト (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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-DISSIPATING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 放熱構造



(57) Abstract: A heat sink according to one embodiment of the present invention includes: a base section having first and second surfaces opposite one another; one or more heat-dissipating fins extending perpendicularly from the first surface, and each having an insertion groove extending toward the base section from the tip end thereof, and first and second fin sections divided by the insertion groove; and a connector configured so as to electrically connect a first heat-generating component to be inserted into the insertion groove from the first surface side and a second heat-generating component positioned on the second surface side with one another, and so as to be inside the base section and in the insertion groove when seen from a planar view.

(57) 要約:

[続葉有]



本発明の一実施形態に係るヒートシンクは、互いに対向する第一と第二の面を有するベース部と、前記第一の面から垂直に延伸する少なくとも1つの放熱フィンであって、各放熱フィンが、その先端部から前記ベース部に向かって延伸する差込溝と、前記差込溝によって分断された第一と第二のフィン部とを有する、少なくとも1つの放熱フィンと、前記ベース部内にあり、平面視で前記差込溝上にあって、前記第一の面側から前記差込溝に差し込まれる第一の発熱部品と、前記第二の面側に配置される第二の発熱部品とを電気的に接続するように構成されたコネクタと、を含む。

明細書

発明の名称：放熱構造

技術分野

[0001] 本発明は、放熱構造に関する。

本願は、2014年10月29日に日本に出願された国際出願PCT/JP2014/078744号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えば、電子部品などの発熱部品の放熱構造として、ヒートシンクを用いた放熱構造が知られている（特許文献1を参照。）。特許文献1の放熱構造では、ベース部と、ベース部の第一の面に立設された複数の放熱フィンとを含むヒートシンクが用いられる。ベース部の第一の面とは反対側の第二の面には、冷却対象となる全ての発熱部品が配置される。発熱部品の熱は、ベース部を経由して放熱フィンに伝わり、放熱フィンから外部に放熱される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-110181号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したヒートシンクを用いた放熱構造においては、放熱性を高めるために放熱フィンを設けるなどの工夫がされているものの、放熱性の面で更なる改善の余地がある。例えば、パワーデバイスなどの発熱量が比較的大きい発熱部品を冷却する場合には、高い放熱性を有する放熱構造が必要となる。

[0005] また、上述した特許文献1に記載の放熱構造では、複数の発熱部品と、これら複数の発熱部品を制御する複数の電子部品とがヒートシンクの同一面側に配置される。この場合、発熱部品と電子部品とを電気的に接続するための配線をヒートシンクの同一面側に配置する必要がある。しかしながら、この

構成の場合、配線数の増加や配線の引き回しの複雑化によって電気抵抗が増加し、電力ロスが大きくなってしまう。

[0006] 本発明の一態様は、電気抵抗を低減しながら、高い放熱性が得られる放熱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] 本発明の一態様に係るヒートシンクは、互いに対向する第一と第二の面を有するベース部と、前記第一の面から垂直に延伸する少なくとも1つの放熱フィンであって、各放熱フィンが、その先端部から前記ベース部に向かって延伸する差込溝と、前記差込溝によって分断された第一と第二のフィン部とを有する、少なくとも1つの放熱フィンと、前記ベース部内にあり、平面視で前記差込溝上にあって、前記第一の面側から前記差込溝に差しこまれる第一の発熱部品と、前記第二の面側に配置された第二の発熱部品とを電気的に接続するように構成されたコネクタと、を含む。

発明の効果

[0008] 本発明の一態様によれば、第一の発熱部品をベース部の第一の面側に配置し、放熱フィンに接触させて効率よく放熱を行うことができ、この第一の発熱部品と、第二の面側に配置された第二の発熱部品とをコネクタを介して電気的に接続することで、電気抵抗を低減しながら、放熱性の高い放熱構造が得られる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施形態に係る放熱構造の一例を示す断面図である。

[図2]図1に示す放熱構造を第1の面側から見た平面図である。

[図3]図1に示す半導体モジュールを拡大して示す断面図である。

[図4A]モールド樹脂が設けられた半導体モジュールの断面模式図である。

[図4B]絶縁膜が設けられた半導体モジュールの断面模式図である。

[図5A]本実施形態に係るコネクタの接続構造の第1変形例の一例を示す断面図である。

[図5B]本実施形態に係るコネクタの接続構造の第1変形例の他例を示す断面図

である。

[図6A]本実施形態の第2変形例に係るヒートシンクを第二の面側から見た斜視図である。

[図6B]本実施形態の第2変形例に係るヒートシンクを第一の面側から見た平面図である。

[図7A]本実施形態に係るコネクタの接続構造の第3の変形例を示す断面図である。

[図7B]本実施形態の第3変形例に係るヒートシンクを第二の面側から見た斜視図である。

[図7C]本実施形態の第3変形例に係るヒートシンクを第一の面側から見た平面図である。

[図8A]本実施形態に係るコネクタの接続構造の第4変形例を示す断面図である。

[図8B]本実施形態の第4変形例に係るヒートシンクを第二の面側から見た斜視図である。

[図8C]本実施形態の第4変形例に係るヒートシンクを第一の面側から見た平面図である。

[図9A]半導体モジュールの配置例を示す平面図である。

[図9B]半導体モジュールの配置例を示す平面図である。

[図9C]半導体モジュールの配置例を示す平面図である。

[図10A]差込溝の変形例を示す断面図である。

[図10B]差込溝の変形例を示す断面図である。

[図10C]差込溝の変形例を示す断面図である。

[図11A]挟持部材を示す断面図である。

[図11B]挟持部材を示す断面図である。

[図11C]挟持部材を示す断面図である。

[図11D]挟持部材を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下の説明では、各構成要素を見易くするため、図面において構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0011] 図1及び図2を参照して、本発明の一実施形態である放熱構造1について説明する。

放熱構造1は、図1及び図2に示すように、ヒートシンク2と、複数の半導体モジュール（第一の発熱部品）3と、回路基板4と、複数の電子部品（第二の発熱部品）5とを備える半導体装置において、半導体モジュール3及び電子部品5が発する熱をヒートシンク2により放熱する構造である。

[0012] 具体的に、この放熱構造1において、ヒートシンク2は、例えばCuやAlなどの熱伝導性の高い材料からなる。ヒートシンク2は、ベース部6と、複数の放熱フィン7A, 7Bとを有している。ベース部6は、矩形平板状に形成されている。各放熱フィン7A, 7Bは、矩形平板状に形成されて、ベース部6の第一の面6aに対して垂直に立設されている。また、複数の放熱フィン7A, 7Bは、ベース部6の長手方向（図2中における左右方向）の両端部及びその両端部の間に位置して、互いに間隔を空けた状態で並んで設けられている。また、各放熱フィン7A, 7Bは、ベース部6の短手方向（図2中における上下方向）の両端部の間に直って立設されている。

[0013] 本実施形態では、複数の放熱フィン7A, 7Bのうち、ベース部6の長手方向の両端部に沿った位置に2つの放熱フィン7Aと、これら2つの放熱フィン7Aの間に2つの放熱フィン7Bとがベース部6の長手方向に並んで設けられている。また、放熱フィン7Bは、半導体モジュール3を配置するため、放熱フィン7Aよりも高さ及び厚み方向の寸法が大きくなっている。なお、ヒートシンク2については、本実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、各放熱フィン7A, 7Bの数や寸法等を適宜変更して実施することが可能である。

[0014] 放熱フィン7Bには、差込溝8が設けられている。差込溝8は、放熱フィン7Bの先端側に設けられた差込口8aから半導体モジュール3を差し込み

可能に保持する。具体的に、この差込溝8は、放熱フィン7Bの先端側から一定の幅で第一の面6aに対して垂直に半導体モジュール3を差し込むのに十分な深さで切り欠かれている。放熱フィン7Bは、この差込溝8によって2つのフィン部7a, 7bに分断されている。

[0015] また、放熱フィン7Bには、差込口8aを塞ぐ蓋材9a(図2において図示を省略する)が設けられている。蓋材9aは、差込溝8に半導体モジュール3が差し込まれた状態で、差込口8aを閉塞するように取り付けられている。なお、蓋材9aの取付構造については、このような構造に必ずしも限定されるものではなく、後述する図11A~11Dに示されるように、放熱フィン7Bを差込溝8の幅方向から挟み込むように蓋材(挟持部材)9bが取り付けられた構造とすることが可能である。また、蓋材9aについては、省略することも可能である。

[0016] 半導体モジュール3は、図3に拡大して示すように、第一の基板10と、第一の半導体素子11と、接続子12と、第二の半導体素子13と、第二の基板14とを、順に積層することにより構成されている。

[0017] このうち、第一及び第二の基板10, 14は、セラミック基板であり、セラミック板(絶縁板)15, 16と、セラミック板15, 16の両面に設けられたCu層(導電層)17, 18とを有している。また、第一の基板10と第二の基板14との互いに対向する面側のCu層17, 18は、この半導体モジュール3の回路パターン17a, 18aを形成している。なお、第一及び第二の基板10, 14は、セラミック基板に限らず、例えばアルミニウム基板であってもよい。アルミニウム基板は、アルミニウム板の両面に絶縁層を介してCu層が設けられた構成である。

[0018] 第一及び第二の半導体素子11, 13は、動作時の発熱量が比較的大きい、例えばパワーダイオードやパワートランジスタなどのパワーデバイスである。第一の半導体素子11と第二の半導体素子13とは、第一の基板10と第二の基板14との互いに対向する面側に各々実装されることによって、それぞれの回路パターン17a, 18aと電気的に接続されている。

- [0019] 接続子 12 は、例えば Cu などの導電性材料からなる。接続子 12 は、第一の接続部 12a と、第二の接続部 12b と、連結部 12c とを有している。このうち、第一の接続部 12a は、第一の半導体素子 11 と第二の半導体素子 13 とを電気的に接続する部分であり、第二の接続部 12b は、一方の回路パターン 17a と電気的に接続される部分であり、連結部 12c は、第一の接続部 12a と第二の接続部 12b とを連結する部分である。
- [0020] 第一の接続部 12a は、第一の基板 10 と第二の基板 14 との間隔を保持するのに十分な厚みで柱状に形成されている。第一の接続部 12a の両端部は、はんだ等の導電性接着剤（図示せず）を介して第一の半導体素子 11 及び第二の半導体素子 13 と接合されている。第二の接続部 12b は、板状に形成されて、はんだ等の導電性接着剤（図示せず）を介して一方の回路パターン 17a と接合されている。連結部 12c は、第一の接続部 12a と第二の接続部 12b とを連結するのに十分な長さで長尺板状に形成されている。連結部 12c の一端側は、第一の接続部 12a の側面と一体に接続されている。連結部 12c の他端側は、第二の接続部 12b 側に折り曲げられて第二の接続部 12b と一体に接続されている。
- [0021] 第一の基板 10 と第二の基板 14 との間には、スペーサ 19 が配置されている。スペーサ 19 は、第一の接続部 12a と共に、第一の基板 10 と第二の基板 14 との間隔を保持している。また、スペーサ 19 は、この半導体モジュール 3 の回路部品として、回路パターン 17a, 18a の間に挟み込まれた状態で配置されている。回路部品としては、例えば、配線部、抵抗器、コンデンサなどが挙げられる。
- [0022] 図 1 及び図 2 に示す回路基板 4 及び複数の電子部品 5 は、半導体モジュール 3 の駆動を制御する制御部 30 を構成している。このうち、回路基板 4 は、ヒートシンク 2（ベース部 6）の第一の面 6a とは反対側の第二の面 6b に接合されている。一方、複数の電子部品 5 は、回路基板 4 上に実装されている。各電子部品 5 は、各半導体モジュール 3 よりも発熱量が小さい発熱部品である。

[0023] 複数の電子部品5のうち一部の電子部品5と半導体モジュール3とは、コネクタ20を介して電気的に接続されている。コネクタ20は、半導体モジュール3側の第一の接続端子21a, 21bが差し込まれる第一の差込口22a, 22bと、電子部品5側の第二の接続端子23が差し込まれる第二の差込口24とを有している。半導体モジュール3側の第一の接続端子21a, 21bは、図3において図示を省略するものの、回路パターン17a, 18aと各々接続されている。

[0024] ヒートシンク2には、コネクタ20を差し込み可能に保持する差込孔25が設けられている。ヒートシンク2には、半導体モジュール3側の第一の接続端子21a, 21bを貫通させる第一の貫通孔26a, 26bが設けられている。第一の貫通孔26a, 26bは、差込溝8の底面から差込孔25に向かって形成されている。ヒートシンク2及び回路基板4には、電子部品5側の第二の接続端子23を貫通させる第二の貫通孔27が設けられている。第二の貫通孔27は、回路基板4の電子部品5が実装される面から差込孔25に向かって形成されている。また、第一の接続端子21a, 21b及び第二の接続端子23は、第一の貫通孔26a, 26b及び第二の貫通孔27との間で電気的に絶縁されている。

[0025] 以上のような構成を有する放熱構造1では、半導体モジュール3が差込溝8に差し込まれた状態で放熱フィン7Bと接している。これにより、半導体モジュール3が発する熱は、差込溝8の内壁面、すなわちフィン部7a, 7bと接する第一及び第二の基板10, 14から放熱フィン7Bへと伝わり、外部に放熱されることになる。一方、複数の電子部品5が発する熱は、回路基板4からベース部6を経由して放熱フィン7A, 7Bへと伝わり、外部に放熱されることになる。この場合、半導体モジュール3が発する熱は、ベース部6を経由することなく、放熱フィン7Bへと直接伝わるため、熱の伝達経路が短くなり、半導体モジュール3の放熱性が高まる。

[0026] 以上のように、本実施形態の放熱構造1では、半導体モジュール3を放熱フィン7Bに接した状態で配置することで、従来のように半導体モジュール

3をベース部6の第二の面6bに配置する場合に比べて、高い放熱性を得ることが可能である。

[0027] また、本実施形態の放熱構造1では、半導体モジュール3を差込溝8に差し込んだ状態で配置することで、従来のように半導体モジュール3をベース部6の第二の面6bに配置する場合に比べて、小型化が可能となる。さらに、半導体モジュール3の第一及び第二の基板10, 14をフィン部7a, 7bに接触させることで、半導体モジュール3からの放熱を効率よく行わせることが可能である。

[0028] また、本実施形態の放熱構造1では、ベース部6の第一の面6a側に配置された半導体モジュール3と、ベース部6の第二の面6b側に配置された電子部品5とがコネクタ20を介して電気的に接続されている。これにより、半導体モジュール3と電子部品5との間を短い距離で接続できるため、電気抵抗を低減し、電力ロスを小さくすることが可能である。

[0029] ところで、半導体モジュール3については、図4Aに模式的に示すように、絶縁性の確保及びパーティクルに対する保護のため、モールド樹脂28によって第一の基板10と第二の基板14との互いに対向する面側を封止することが行われる。しかしながら、このようなモールド樹脂28は、第一及び第二の半導体素子11, 13や第一及び第二の基板10, 14等との間で線膨張係数の差が大きいため、熱膨張時にクラック等が生じ易い。

[0030] これに対して、本発明では、図4Bに模式的に示すように、モールド樹脂28の代わりに、第一の基板10と第二の基板14との互いに対向する面を覆う絶縁膜29を設けた構成とすることが可能である。絶縁膜29には、例えばセラミック等の高熱伝導性を有する絶縁材料が用いられる。

[0031] 本実施形態の放熱構造1では、このような絶縁膜29が設けられた半導体モジュール3を差込溝8に差し込むことによって、絶縁性の確保及びパーティクルに対する保護が可能となる。さらに、絶縁膜29を設けた場合は、絶縁膜29の薄膜化によって半導体モジュール3からの放熱性が高められるだけでなく、線膨張係数の差によるクラックの発生が抑制可能となる。また、

モールド樹脂28で封止するための工程が省略できるため、製造工程の簡略化が図れる。

- [0032] なお、本発明は、上記実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

本発明では、上述した半導体モジュール3と電子部品5との間を接続するコネクタ20の接続構造を変更することも可能である。以下、コネクタ20の接続構造の変形例について説明する。

- [0033] (第1変形例)

図5A及び図5Bは、本実施形態に係るコネクタ20の接続構造の第1変形例を説明するための図である。本第1変形例に係るコネクタ31の接続構造は、上記差込孔25の代わりに、ベース部6の第二の面6b側からコネクタ31を差し込み可能に保持する差込溝32を設けた構成を有する。また、差込溝32の底面と差込溝8の底面との間には、貫通孔33が設けられている。貫通孔33の孔径(水平幅)は、差込溝32の溝径(水平幅)よりも小さい。コネクタ31は、半導体モジュール3側の第一の接続端子34が差し込まれる第一の差込口35と、電子部品5側の複数の第二の接続端子36が差し込まれる複数の第二の差込口37と、貫通孔33に嵌合される突起部38とを有している。回路基板4には、複数の第二の接続端子36を貫通させる貫通孔39が設けられている。

- [0034] 一方、図5Bに示すコネクタ40の接続構造は、上記差込孔25の代わりに、ベース部6の第一の面6a側からコネクタ40及び半導体モジュール3を差し込み可能に保持する差込溝41を設けた構成を有する。また、差込溝41には、貫通孔42が設けられている。貫通孔42の孔径(水平幅)は、差込溝41の溝径(水平幅)よりも小さい。コネクタ40は、半導体モジュール3側の第一の接続端子43が差し込まれる第一の差込口44と、電子部品5側の第二の接続端子45が差し込まれる第二の差込口46と、貫通孔42に嵌合される突起部47とを有している。

[0035] 以上のように、本実施形態の第1変形例では、図5Aに示すコネクタ31の接続構造や、図5Bに示すコネクタ40の接続構造を採用することも可能である。

[0036] (第2変形例)

図6A及び図6Bは、本実施形態に係るコネクタ20の接続構造の第2変形例を説明するための図である。本第2変形例では、予め複数のコネクタ50が設けられたヒートシンク51を用いる。各コネクタ50は、ベース部6の第一の面6aに第一の差込口52と、ベース部6の第二の面6bに第二の差込口53とを有し、放熱フィン7の間に差し込まれた半導体モジュール3の接続端子を第一の差込口52に差し込むと共に、電子部品5の接続端子を第二の差込口53に差し込むことが可能となっている。なお、複数のコネクタ50の配置や数等については、任意に変更することが可能である。

[0037] (第3変形例)

図7A～図7Cは、本実施形態に係るコネクタ20の接続構造の第3変形例を説明するための図である。本第3変形例に係るコネクタ61の接続構造(ヒートシンク60)は、コネクタ61をヒートシンク60に対してスライド可能に取り付けた構成を有する。尚、コネクタ61自体の構成を見易くするため、図7Bと図7Cでは、半導体モジュール3、回路基板4、及び電子部品5の図示を省略している。また、コネクタ61の数については、図7Bと図7Cでは1つしか図示していないが、任意に変更することが可能である。

[0038] コネクタ61の接続構造(ヒートシンク60)は、上記差込孔25の代わりに、ヒートシンク60のベース部6の第二の面6b側からコネクタ61を差し込んでスライド可能に保持するスライド溝62,63を設けた構成を有する。スライド溝(第一のスライド溝)62は、ヒートシンク60のベース部6の第二の面6bから第一の面6aに向かって延伸する。スライド溝(第二のスライド溝)63は、ヒートシンク60のベース部6の第一の面6aから第二の面6bに向かって延伸し、スライド溝62と差込溝8とを連結する。

つまり、スライド溝62, 63は、ベース部6を第一の面6aから第二の面6bに向かう方向（鉛直方向）に貫通している。スライド溝63の溝径（水平幅）は、スライド溝62の溝径（水平幅）よりも小さい。このため、ヒートシンク60のベース部6の第二の面6b側からコネクタ61をスライド溝62, 63に差し込んでも、コネクタ61がスライド溝62, 63から抜け落ちることがない。

[0039] スライド溝62, 63は、ヒートシンク60のベース部6のうち、平面視で隣接フィン部7a, 7bの間（つまり、差込溝8上）に設けられ、ベース部6の第一の面6aに沿って延伸するフィン部7a, 7bの延伸方向と平行（つまり、差込溝8と平行）に延伸している。スライド溝62, 63の延伸方向の両端部（両側面）は、図7Cに示すように、平面視でヒートシンク60のベース部6の第一の面6a（または第二の面6b）の内側に位置している。つまり、スライド溝62, 63は、ベース部6を第一の面6aから第二の面6bに向かう方向（鉛直方向）に貫通しているが、ベース部6の第一と第二の面6a, 6bに平行な方向（水平方向）には貫通していない。このため、コネクタ61は、スライド溝62, 63から抜け落ちることなく、スライド溝62, 63内をスライド溝の延伸方向（つまり、差込溝8と平行）にスライドすることができる。

[0040] コネクタ61は、半導体モジュール3の第一の接続端子64を着脱可能な第一の差込口65と、電子部品5の複数の第二の接続端子66を着脱可能な複数の第二の差込口67と、貫通孔63に嵌合される突起部68とを有している。第一の差込口65は、コネクタ61の対向する二面のうち、ベース部6の第一の面6a側の面（第三の面）からベース部6の第二の面6b側の面（第四の面）に向かって延伸している。また、複数の第二の差込口67は、コネクタ61の対向する二面のうち、ベース部6の第二の面6b側の面（第四の面）からベース部6の第一の面6a側の面（第三の面）に向かって延伸している。

[0041] 複数の第二の差込口67は、図7Bに示すように、コネクタ61のスライ

ド方向（スライド溝の延伸方向）と平行に配列された3つの第二の差込口の組67a（第一組）と、コネクタ61のスライド方向（スライド溝の延伸方向）と垂直に配列された3つの第二の差込口の組67b（第二組）と、を含み、各組67a, 67bの中央の第二の差込口は共通している。このため、電子部品5の3つの第二の接続端子66は、第二の差込口の2組67a, 67bのどちらにも着脱可能となる。

[0042] また、回路基板4には、複数の第二の接続端子66を貫通させる貫通スライド孔69が設けられている。回路基板4に設けられた貫通スライド孔69の位置は、コネクタ61に設けられたスライド溝62, 63の位置と平面視で重なる。また、コネクタ61の複数の第2の差込口67は、平面視で貫通スライド孔69内に位置している。

[0043] この構成により、コネクタ61をスライド溝62に沿ってスライドすることが可能となるため、コネクタの位置が固定されている構成と比べて、回路基板4上に実装される電子部品5の位置をより自由に決定することが可能となる。また、第二の差込口の組67aと67bのいずれに対しても、電子部品5の複数の第二の接続端子66を着脱可能となるため、電子部品5を回路基板4上に実装する際に、電子部品5の向きを自由に決定することが可能となる。

[0044] (第4変形例)

図8A～図8Cは、本実施形態に係るコネクタ20の接続構造の第4変形例を説明するための図である。本第4変形例に係るコネクタ71の接続構造（ヒートシンク70）は、電子部品5の複数の第二の接続端子76を着脱可能な複数の第二の差込口77を平面視で格子状に設けた構成を有する。尚、コネクタ71自体の構成を見易くするため、図8Bと図8Cでは、半導体モジュール3、回路基板4、及び電子部品5の図示を省略している。また、コネクタ71の数については、図8Bと図8Cでは2つしか図示していないが、任意に変更することが可能である。

[0045] コネクタ71の接続構造（ヒートシンク70）は、上記差込孔25の代わ

りに、ベース部6の第二の面6b側からコネクタ71を差し込み可能に保持する差込溝72,73を設けた構成を有する。差込溝72は、ヒートシンク70のベース部6の第二の面6bから第一の面6aに向かって延伸する。差込溝73は、ヒートシンク70のベース部6の第一の面6aから第二の面6bに向かって延伸し、差込溝72と差込溝8とを連結する。つまり、差込溝72,73は、ベース部6を第一の面6aから第二の面6bに向かう方向（鉛直方向）に貫通している。差込溝73の溝径（水平幅）は、差込溝72の溝径（水平幅）よりも小さい。このため、ヒートシンク70のベース部6の第二の面6b側からコネクタ71を差込溝72,73に差し込んでも、コネクタ71が差込溝72,73から抜け落ちることがない。

[0046] 差込溝72,73は、ヒートシンク70のベース部6のうち、平面視で隣接フィン部7a,7bの間（つまり、差込溝8上）に設けられ、ベース部6の第一の面6aに沿って延伸するフィン部7a,7bの延伸方向と平行（つまり、差込溝8と平行）に延伸している。差込溝72,73の延伸方向の両端部（両側面）は、図8Cに示すように、平面視でヒートシンク70のベース部6の第一の面6a（または第二の面6b）の内側に位置している。つまり、差込溝72,73は、ベース部6を第一の面6aから第二の面6bに向かう方向（鉛直方向）に貫通しているが、ベース部6の第一と第二の面6a,6bに平行な方向（水平方向）には貫通していない。このため、コネクタ71は、差込溝72,73に差し込まれて、差込溝72,73から抜け落ちることなく保持される。

[0047] 差込溝72,73に差し込まれたコネクタ71は、ヒートシンク70のベース部6のうち、平面視で隣接フィン部7a,7bの間（つまり、差込溝8上）にあり、ベース部6の第一の面6aに沿って延伸するフィン部7a,7bの延伸方向と平行（つまり、差込溝8と平行）に延伸している。コネクタ71の延伸方向の両端部（両側面）は、図8Cに示すように、平面視でヒートシンク70のベース部6の第一の面6a（または第二の面6b）の内側に位置している。

- [0048] コネクタ 7 1 は、半導体モジュール 3 の第一の接続端子 7 4 を着脱可能な複数の第一の差込口 7 5 と、電子部品 5 の複数の第二の接続端子 7 6 を着脱可能な複数の第二の差込口 7 7 と、貫通孔 7 3 に嵌合される突起部 7 8 とを有している。複数の第一の差込口 7 5 は、コネクタ 7 1 の対向する二面のうち、ベース部 6 の第一の面 6 a 側の面（第三の面）から第二の面 6 b 側の面（第四の面）に向かって延伸している。また、複数の第二の差込口 7 7 は、コネクタ 7 1 の対向する二面のうち、ベース部 6 の第二の面 6 b 側の面（第四の面）から第一の面 6 a 側の面（第三の面）に向かって延伸している。
- [0049] 複数の第一の差込口 7 5 は、図 8 C に示すように、平面視で、コネクタ 7 1 の対向する二面のうち、ベース部 6 の第一の面 6 a 側の面（第三の面）上に、差込溝 8, 7 2, 7 3 の延伸方向と平行に一列に配列されている。このため、半導体モジュール 3 の第一の接続端子 7 4 は、複数の第一の差込口 7 5 のいずれにも着脱可能となる。
- [0050] また、複数の第二の差込口 7 7 は、図 8 B に示すように、平面視で、コネクタ 7 1 の対向する二面のうち、ベース部 6 の第二の面 6 b 側の面（第四の面）上に格子状に配置されている。複数の第二の差込口 7 7 は、コネクタ 7 1 の延伸方向（差込溝 8, 7 2, 7 3 の延伸方向）と垂直に配列された 3 つの第二の差込口の組 7 7 a（第一組）と、コネクタ 7 1 の延伸方向（差込溝 8, 7 2, 7 3 の延伸方向）と平行に配列された 3 つの第二の差込口の組 7 7 b（第二組）と、を含んでいる。このため、電子部品 5 の 3 つの第二の接続端子 7 6 は、第二の差込口の 2 組 7 7 a, 7 7 b のどちらにも着脱可能となる。
- [0051] 回路基板 4 には、複数の第二の接続端子 7 6 を貫通させる貫通スライド孔 7 9 が設けられている。回路基板 4 に設けられた貫通スライド孔 7 9 の位置は、コネクタ 7 1 に設けられた差込溝 7 2, 7 3 の位置と平面視で重なる。また、コネクタ 7 1 の複数の第 2 の差込口 7 7 は、平面視で貫通スライド孔 7 9 内に位置している。
- [0052] この構成により、半導体モジュール 3 の第一の接続端子 7 4 を差し込むための差込口を、コネクタ 7 1 の半導体モジュール 3 側の面（第三の面）に一

列に配置された複数の第一の差込口 7 5 から自由に選択することが可能となる。例えば、後述する図 9 C に示されるように、放熱フィン 7 を隔てて隣接する 2 つの半導体モジュール 3 を平面視で互いにずらして配置することが可能となる。

[0053] 同様に、電子部品 5 の第二の接続端子 7 6 を差し込むための差込口を、コネクタ 7 1 の電子部品 5 側の面（第四の面）に格子状に配置された複数の第二の差込口 7 7 から自由に選択することが可能となる。例えば、電子部品 5 の長辺がコネクタ 7 1 の長辺と平行になるように、電子部品 5 の 3 つの第二の接続端子 7 6 を 3 つの第二の差込口の組 7 7 b に接続することができる。同様に、電子部品 5 の短辺がコネクタ 7 1 の長辺と平行になるように、電子部品 5 の 3 つの第二の接続端子 7 6 を 3 つの第二の差込口の組 7 7 a に接続することができる。このように、コネクタ 7 1 によって互いに電気的に接続される半導体モジュール 3 と電子部品 5 の配置をより自由に決定することが可能となる。

[0054] また、半導体モジュール 3 は、複数の放熱フィン 7 A, 7 B のうちの少なくとも 1 つの放熱フィン 7 A (7 B) と接する構成であればよい。したがって、例えば、図 9 A に示すように、隣り合う放熱フィン 7 の間に半導体モジュール 3 が挟み込まれた構成や、図 9 B に示すように、放熱フィン 7 の一側面に半導体モジュール 3 が接した構成とすることも可能である。また、半導体モジュール 3 は、上述した放熱フィン 7 を挟んで対向して配置された構成に限らず、図 9 C に示すように、放熱フィン 7 を挟んで配置をずらした構成とすることも可能である。

[0055] また、本発明の第一の発熱部品としては、上述した半導体モジュール 3 に必ずしも限定されるものではなく、その配置される位置や数等についても適宜変更を加えることが可能である。また、差込溝 8 についても、第一の発熱部品の大きさに合わせて適宜変更を加えることが可能である。したがって、複数の放熱フィン 7 には、個々の第一の発熱部品の大きさに合わせて深さや幅の異なる差込溝 8 が設けられていてもよい。

[0056] また、本発明は、上述した差込溝8の差込口を塞ぐ蓋材9aが設けられた構成に限らず、上述した差込孔25のように、半導体モジュール3を差し込み可能に保持する差込孔が設けられた構成としてもよい。

[0057] また、本発明では、例えば図10Aに示すように、差込溝8に半導体モジュール3を差し込み易くするため、差込口8aにテーパー部8bを設けた構成としてもよい。また、差込溝8については、上述した一定の幅を有する形状に限らず、例えば図10Bに示すように、深さ方向の先端部に向かって漸次幅が狭くなる形状（いわゆる楔形状）や、図10Cに示すように、深さ方向の中央部に向かって漸次幅が狭くなる形状（いわゆる鼓形状）とすることで、この差込溝8に差し込まれた半導体モジュール3が容易に抜けない構造とすることも可能である。また、放熱膨張時に半導体モジュール3がフィン部7a, 7bに密着することで、放熱性を高めることが可能である。

[0058] また、本発明では、図1の蓋材9aの代わりに、図11Aに示される挟持部材9bを放熱フィン7Bの先端に設けても良い。挟持部材9bは、差込口8aを塞ぐ蓋部9b₁と、蓋部9b₁の幅方向（図1中における左右方向）の両端部から立設された一対の挟持部9b₂とを有している。挟持部材9bは、差込溝8に半導体モジュール3が差し込まれた状態において、蓋部9b₁が差込口8aを覆い、且つ、一対の挟持部9b₂がフィン部7a, 7bを差込溝8の幅方向から挟み込むように、放熱フィン7Bの先端に取り付けられている。これにより、一対のフィン部7a, 7bに挟み込まれた半導体モジュール3のフィン部7a, 7bに対する密着性を高めることができると共に、差込溝8に差し込まれた半導体モジュール3が落下するのを防止することができる。

[0059] また、挟持部材9bは、放熱フィン7B（ヒートシンク2）よりも線膨張係数が小さい材料からなることが好ましい。この場合、半導体モジュール3が発する熱により放熱フィン7Bが熱膨張したときに、挟持部材9bによってフィン部7a, 7bが外側に広がることを抑え込むことができる。これにより、半導体モジュール3と放熱フィン7B（フィン部7a, 7b）との密

着性を更に高めることができる。

[0060] また、図11B～図11Dに示すように、図11Aの挟持部材9bを図10A～図10Cに示した放熱フィン7Bに適用してもよい。図11B～図11Dに示す構造では、何れも放熱フィン7Bを差込溝8の幅方向から挟み込む挟持部材9bが設けられていることから、半導体モジュール3と放熱フィン7B（フィン部7a, 7b）との密着性を高めることが可能である。さらに、半導体モジュール3が発する熱により放熱フィン7Bが熱膨張したときに、挟持部材9bによってフィン部7a, 7bが外側に広がることを抑え込むことによって、半導体モジュール3と放熱フィン7B（フィン部7a, 7b）との密着性を更に高めることが可能である。これにより、半導体モジュール3の発熱量が大きくなっても、半導体モジュール3が発する熱を十分に放熱フィン7Bへと逃がすことができるため、高い放熱性を得ることが可能である。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、ヒートシンクを用いた放熱構造などに適用できる。

符号の説明

- [0062] 1 放熱構造
- 2 ヒートシンク
- 3 半導体モジュール（第一の発熱部品）
- 4 回路基板
- 5 電子部品（第二の発熱部品）
- 6 ベース部
- 6 a 第一の面
- 6 b 第二の面
- 7 放熱フィン
- 8 差込溝
- 9 a 蓋材
- 9 b 挟持部材

- 1 0 第一の基板
- 1 1 第一の半導体素子
- 1 2 接続子
- 1 3 第二の半導体素子
- 1 4 第二の基板
- 1 5, 1 6 セラミック板（絶縁板）
- 1 7, 1 8 Cu層（導電層）
- 1 7 a, 1 8 a 回路パターン
- 1 9 スペーサ
- 2 0 コネクタ
- 2 1 a, 2 1 b 第一の接続端子
- 2 2 a, 2 2 b 第一の差込口
- 2 3 第二の接続端子
- 2 4 第二の差込口
- 2 5 差込孔
- 2 6 a, 2 6 b 第一の貫通孔
- 2 7 第二の貫通孔
- 2 8 モールド樹脂
- 2 9 絶縁膜
- 3 0 制御部
- 3 1 コネクタ
- 3 2 差込溝
- 3 3 貫通孔
- 3 4 第一の接続端子
- 3 5 第一の差込口
- 3 6 第二の接続端子
- 3 7 第二の差込口
- 3 8 突起部

- 3 9 貫通孔
- 4 0 コネクタ
- 4 1 差込溝
- 4 2 貫通孔
- 4 3 第一の接続端子
- 4 4 第一の差込口
- 4 5 第二の接続端子
- 4 6 第二の差込口
- 4 7 突起部
- 5 0 コネクタ
- 5 1 ヒートシンク
- 5 2 第一の差込口
- 5 3 第二の差込口
- 6 0 ヒートシンク
- 6 1 コネクタ
- 6 2 スライド溝
- 6 3 スライド溝
- 6 4 第一の接続端子
- 6 5 第一の差込口
- 6 6 第二の接続端子
- 6 7 第二の差込口
- 6 8 突起部
- 6 9 貫通スライド孔
- 7 0 ヒートシンク
- 7 1 コネクタ
- 7 2 差込溝
- 7 3 差込溝
- 7 4 第一の接続端子

- 7 5 第一の差込口
- 7 6 第二の接続端子
- 7 7 第二の差込口
- 7 8 突起部
- 7 9 貫通スライド孔

請求の範囲

- [請求項1] 互いに対向する第一と第二の面を有するベース部と、
前記第一の面から垂直に延伸する少なくとも1つの放熱フィンであ
って、各放熱フィンが、その先端部から前記ベース部に向かって延伸
する差込溝と、前記差込溝によって分断された第一と第二のフィン部
とを有する、少なくとも1つの放熱フィンと、
前記ベース部内にあり、平面視で前記差込溝上にあって、前記第一
の面側から前記差込溝に差し込まれる第一の発熱部品と、前記第二の
面側に配置される第二の発熱部品とを電気的に接続するように構成さ
れたコネクタと、
を含むヒートシンク。
- [請求項2] 前記ベース部内にあり、平面視で前記差込溝上にあって、前記コネ
クタを含む複数のコネクタ
を更に含む請求項1に記載のヒートシンク。
- [請求項3] 前記コネクタは、
前記第一の面側にある第三の面と、
前記第二の面側にあって、前記第三の面と対向する第四の面と、
前記第三の面から前記第四の面に向かって延伸し、前記第一の発熱
部品の第一の接続端子を着脱可能な第一の差込口と、
前記第四の面から前記第三の面に向かって延伸し、前記第二の発熱
部品の第二の接続端子を着脱可能な第二の差込口と、
を有する請求項1に記載のヒートシンク。
- [請求項4] 前記ベース部は、平面視で前記差込溝上にあって、前記差込溝と平
行に延伸するスライド溝を有し、
前記コネクタは、前記スライド溝内を前記差込溝と平行にスライド
可能である
請求項3に記載のヒートシンク。
- [請求項5] 前記スライド溝は、前記第二の面から前記第一の面に向かって延伸

する第一のスライド溝と、前記第一の面から前記第二の面に向かって延伸し、前記第一のスライド溝と前記差込溝とを連結する第二のスライド溝と、を含み、

前記第一のスライド溝の延伸方向の両端部、および前記第二のスライド溝の延伸方向の両端部は、平面視で前記ベース部の第一または第二の面の内側に位置し、

前記第二のスライド溝の溝径は、前記第一のスライド溝の溝径よりも小さい、

請求項 4 に記載のヒートシンク。

[請求項6] 前記コネクタは、前記第四の面から前記第三の面に向かって延伸し、前記第二の差込口を含む複数の第二の差込口を有し、

前記複数の第二の差込口は、前記スライド溝の延伸方向と平行に配列された 3 つの第二の差込口の第一組と、前記スライド溝の延伸方向と垂直に配列された 3 つの第二の差込口の第二組とを含み、

前記第一組および前記第二組の各組の中央の第二の差込口は共通しており、

前記第二の発熱部品は、前記第二の接続端子を含む 3 つの第二の接続端子を有し、

前記 3 つの第二の接続端子は、前記第一組と前記第二組のどちらにも着脱可能である、

請求項 4 または 5 に記載のヒートシンク。

[請求項7] 前記コネクタは、

平面視で前記差込溝と平行に延伸し、

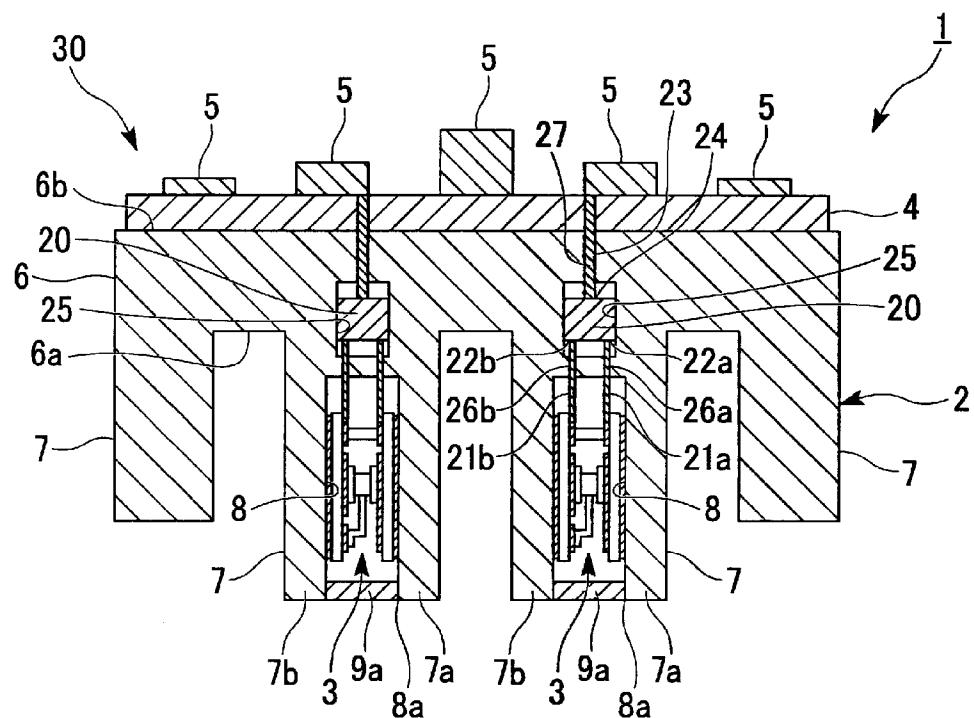
平面視で前記第三の面上に前記差込溝と平行に配列され、前記第一の差込口を含む複数の第一の差込口と、

平面視で前記第四の面上に格子状に配置され、前記第二の差込口を含む複数の第二の差込口と、

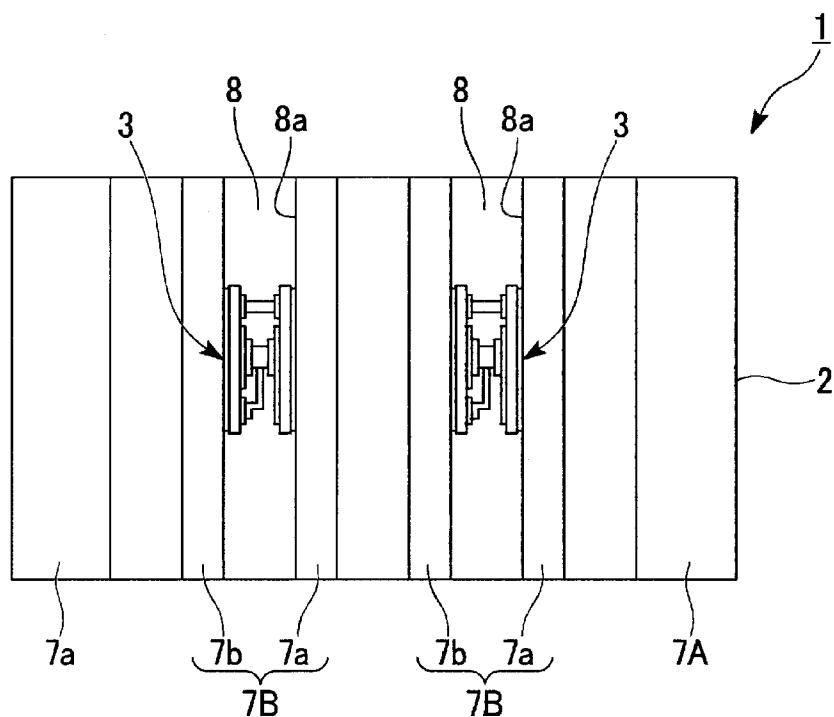
を有する請求項 1 に記載のヒートシンク。

- [請求項8] 前記第一の発熱部品の第一の接続端子は、前記複数の第一の差込口のいずれにも着脱可能であり、
前記第二の発熱部品の第二の接続端子は、前記複数の第二の差込口のいずれにも着脱可能である
請求項5に記載のヒートシンク。
- [請求項9] 前記複数の第二の差込口は、前記コネクタの延伸方向と平行に配列された3つの第二の差込口の第一組と、前記コネクタの延伸方向と垂直に配列された3つの第二の差込口の第二組とを含み、
前記第二の発熱部品は、前記第二の接続端子を含む3つの第二の接続端子を有し、
前記3つの第二の接続端子は、前記第一組と前記第二組のどちらにも着脱可能である、
請求項7または8に記載のヒートシンク。
- [請求項10] コネクタの延伸方向の両端部は、平面視で前記ベース部の前記第一または第二の面の内側に位置している、
請求項7に記載のヒートシンク。
- [請求項11] 互いに対向する第一と第二の面を有するベース部と、前記第一の面から垂直に延伸する少なくとも1つの放熱フィンであって、各放熱フィンが、その先端部から前記ベース部に向かって延伸する差込溝と、前記差込溝によって分断された第一と第二のフィン部とを有する、少なくとも1つの放熱フィンと、を有するヒートシンクと、
前記第一の面側から前記差込溝に差し込まれる第一の発熱部品と、
前記第二の面上にある回路基板と、
前記回路基板上にある第二の発熱部品と、
前記ベース部内にあり、平面視で前記差込溝上にあって、前記第一の発熱部品と前記第二の発熱部品とを前記回路基板を介して電気的に接続するように構成されたコネクタと、
を含む放熱構造。

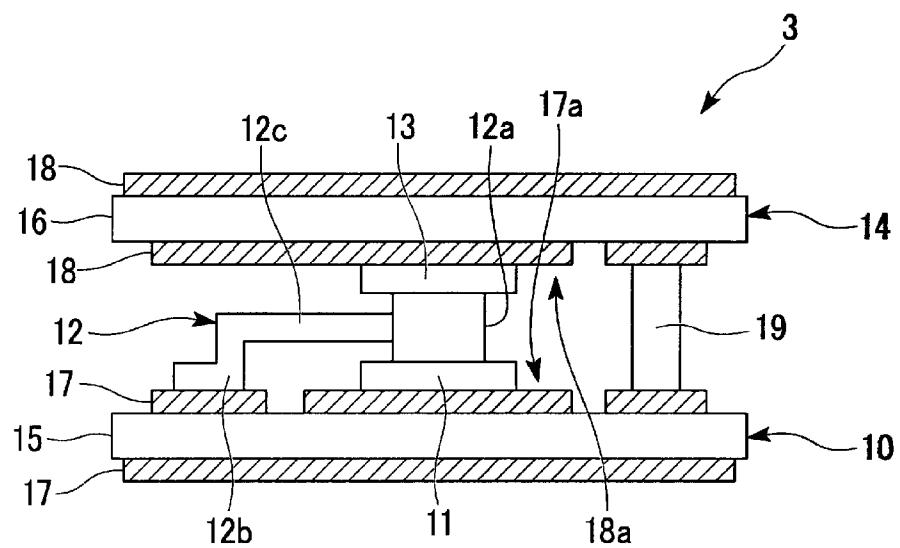
[図1]



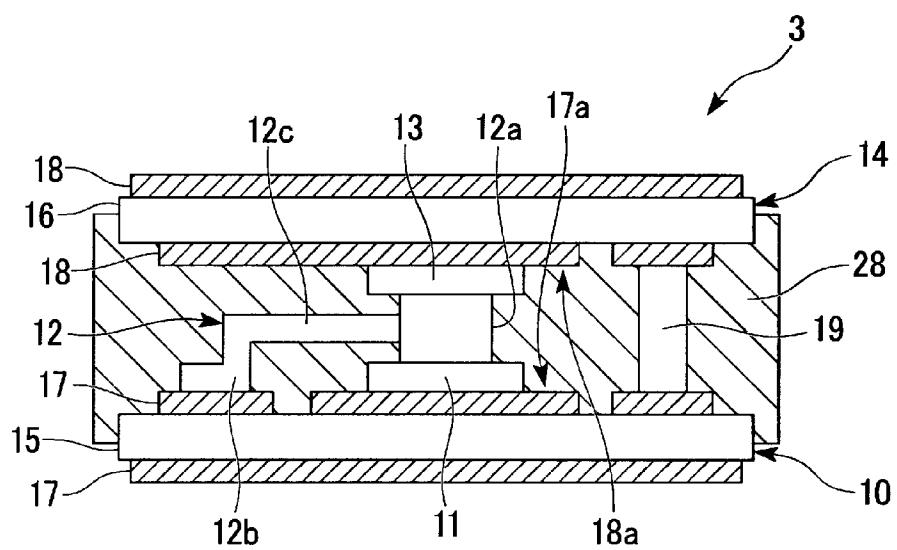
[図2]



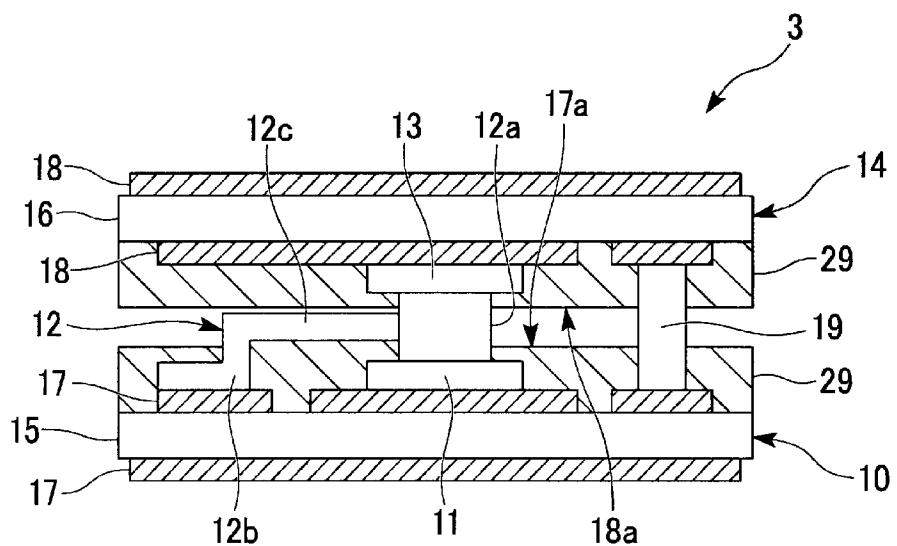
[図3]



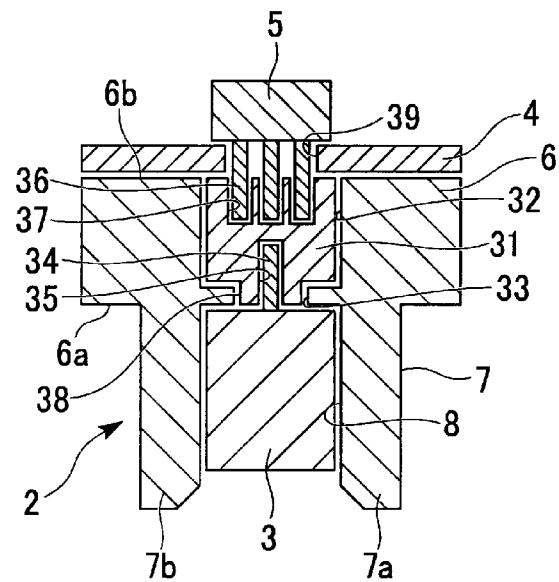
[図4A]



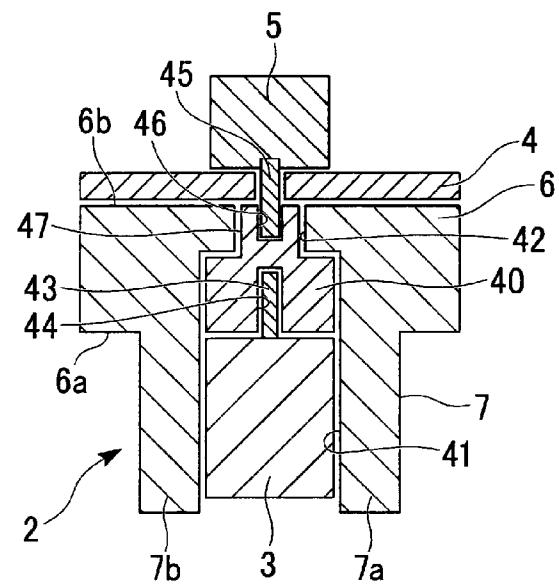
[図4B]



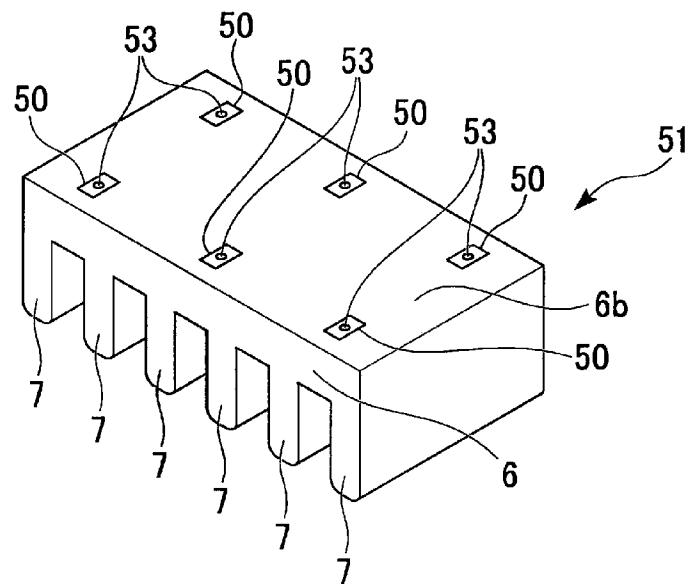
[図5A]



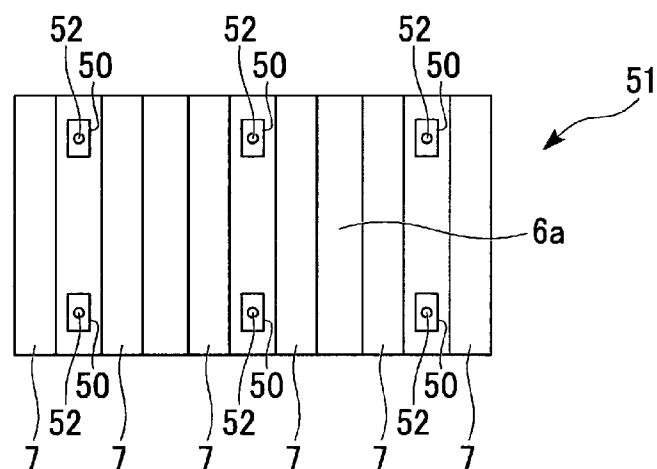
[図5B]



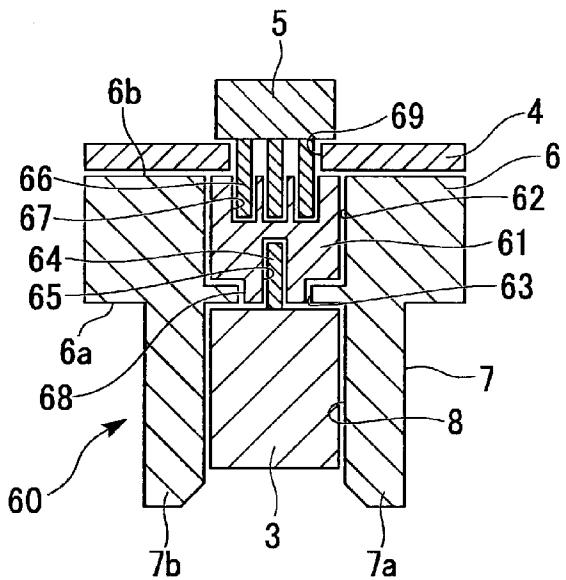
[図6A]



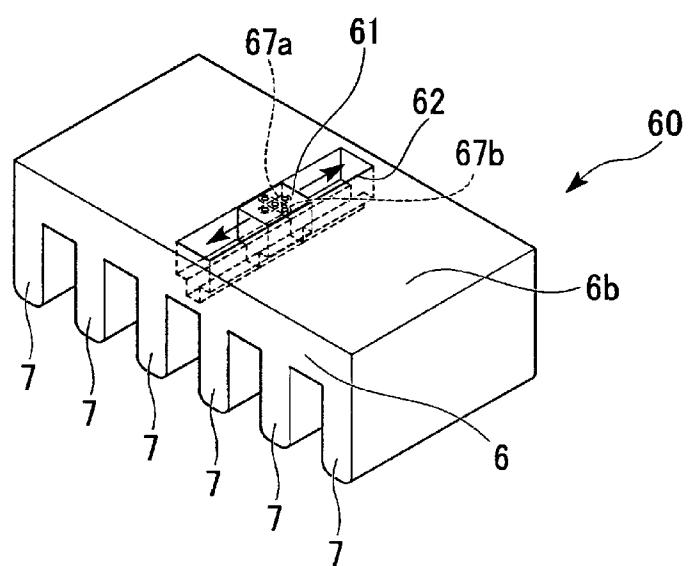
[図6B]



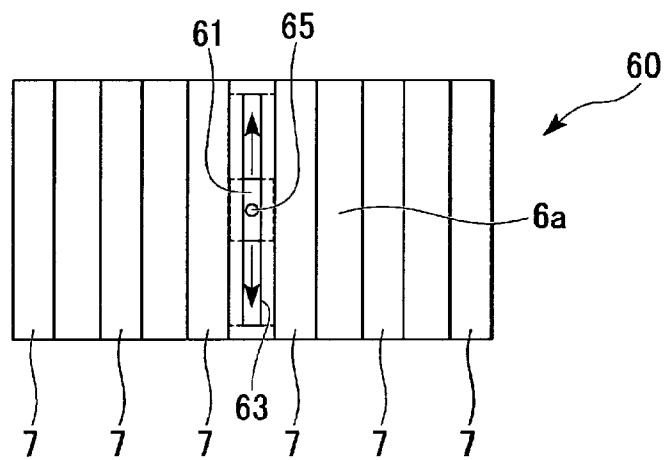
[図7A]



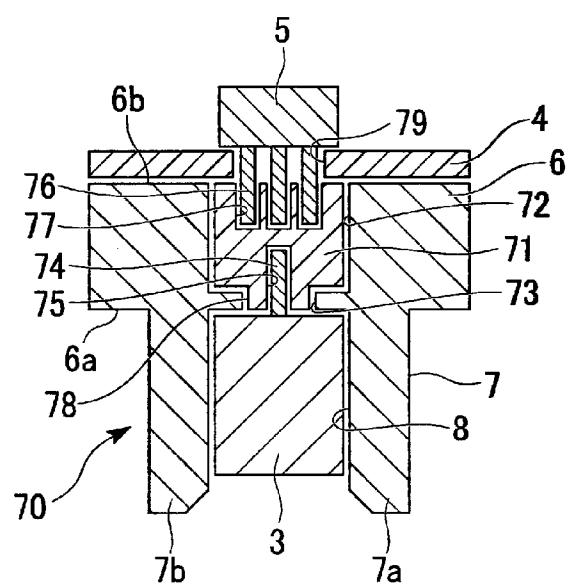
[図7B]



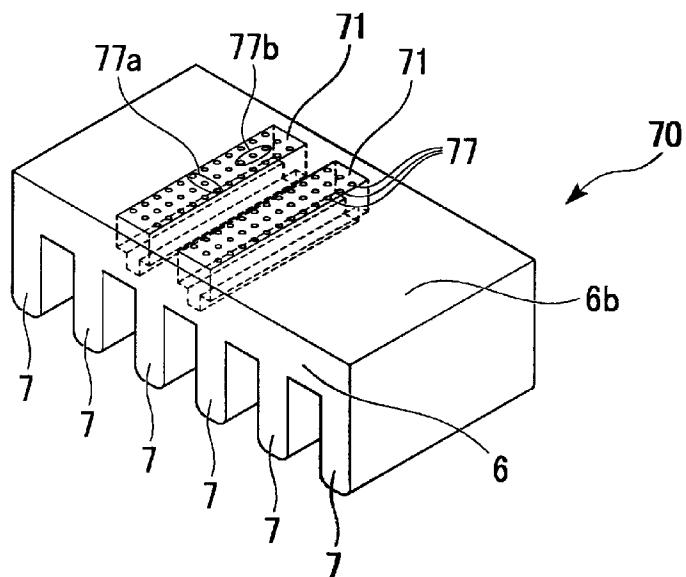
[図7C]



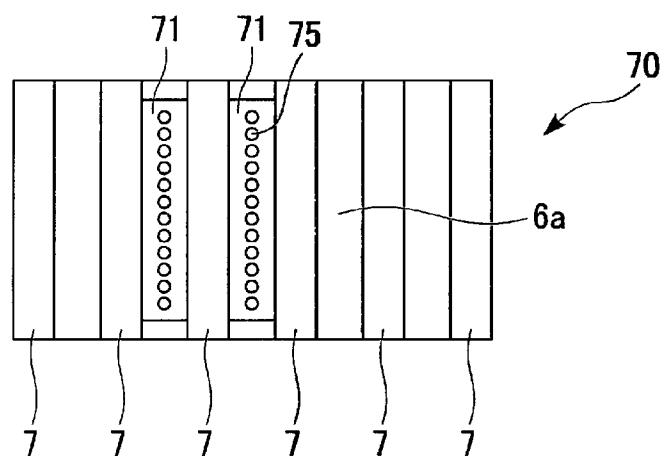
[図8A]



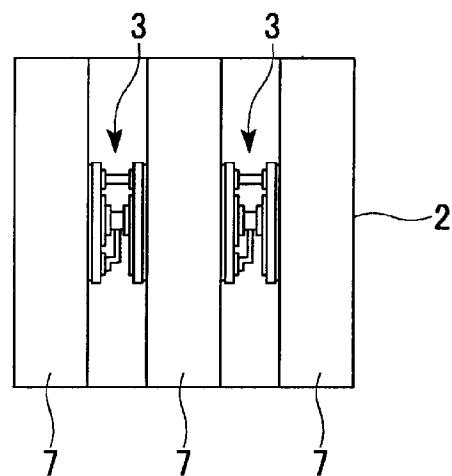
[図8B]



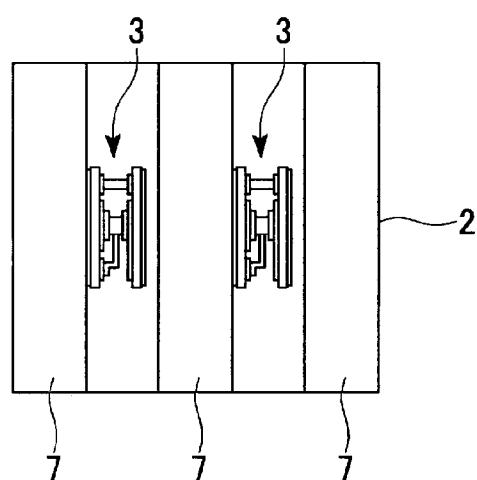
[図8C]



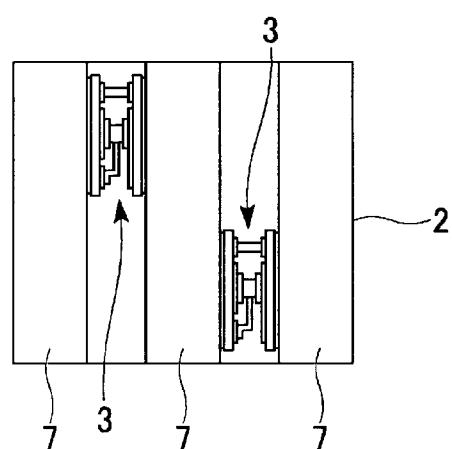
[図9A]



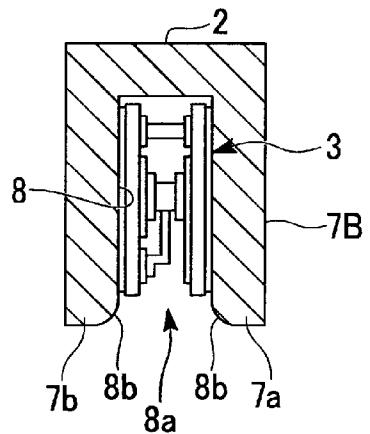
[図9B]



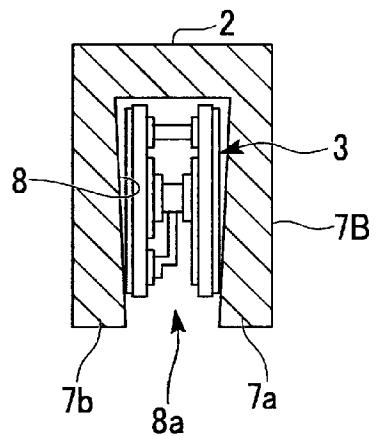
[図9C]



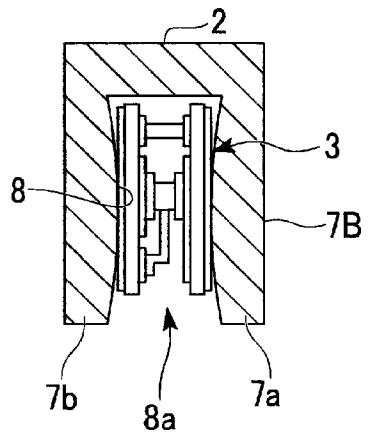
[図10A]



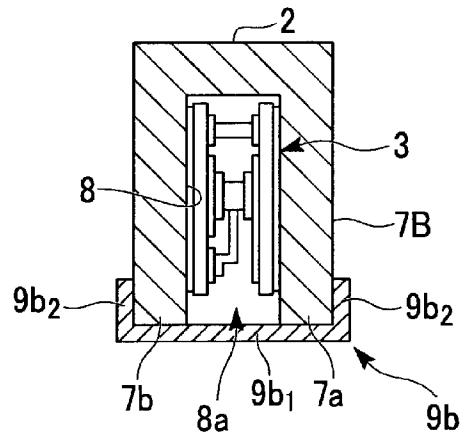
[図10B]



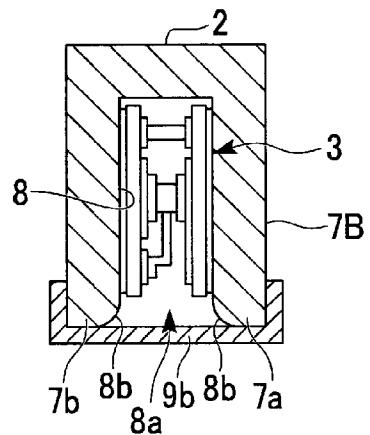
[図10C]



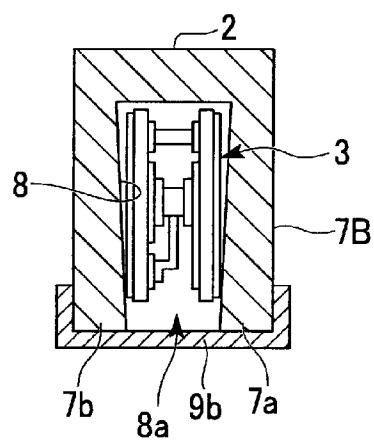
[図11A]



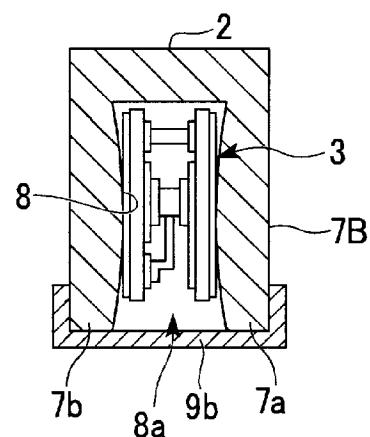
[図11B]



[図11C]



[図11D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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)

H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, H05K7/20

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2015</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2015</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2015</i>

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.
Y A	JP 10-51912 A (Hitachi, Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), paragraphs [0009] to [0019], [0031] to [0036]; fig. 1, 5 & US 5940272 A & EP 822647 A1	1-3, 11 4-10
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 155095/1981 (Laid-open No. 158448/1983) (Nippon Telegraph & Telephone Public Corp.), 22 October 1983 (22.10.1983), entire text; fig. 2, 3 (Family: none)	1-3, 11 4-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"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
16 June 2015 (16.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-188861 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 07 July 1992 (07.07.1992), page 3, upper right column, line 7 to page 4, upper left column, line 9; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 11 4-10
Y A	JP 11-312768 A (Kyocera Corp.), 09 November 1999 (09.11.1999), paragraphs [0018] to [0036]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 11 4-10
Y A	JP 57-202763 A (Fujitsu Ltd.), 11 December 1982 (11.12.1982), entire text; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-3, 11 4-10
A	JP 2014-154391 A (Denso Corp.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraphs [0013] to [0047]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-282931 A (Fujitsu Ten Ltd.), 20 November 2008 (20.11.2008), paragraphs [0013] to [0023], [0029]; fig. 1 to 3, 7 & US 2008/0277780 A1 & EP 1991042 A2	1-11
A	JP 2011-103395 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 26 May 2011 (26.05.2011), paragraphs [0018] to [0045]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-11
A	JP 2011-114176 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 June 2011 (09.06.2011), paragraphs [0054] to [0058]; fig. 6 (Family: none)	1-11

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, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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. H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18, 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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
Y A	JP 10-51912 A (株式会社日立製作所) 1998.02.20 段落[0009]-[0019],[0031]-[0036],図 1,5 & US 5940272 A & EP 822647 A1	1-3,11 4-10
Y A	日本国実用新案登録出願 56-155095 号(日本国実用新案登録出願公 開 58-158448 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影し たマイクロフィルム (日本電信電話公社) 1983.10.22, 全文,図 2,3 (ファミリーなし)	1-3,11 4-10

 C 欄の続きにも文献が列挙されている。 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」国際出願目前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の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

16. 06. 2015

国際調査報告の発送日

30. 06. 2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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）

小山 和俊

5D 5588

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
Y	JP 4-188861 A (日本電信電話株式会社) 1992.07.07	1-3,11
A	第3頁右上欄第7行-第4頁左上欄第9行,図1-4(ファミリーなし)	4-10
Y	JP 11-312768 A (京セラ株式会社) 1999.11.09	1-3,11
A	段落[0018]-[0036],図1-4(ファミリーなし)	4-10
Y	JP 57-202763 A (富士通株式会社) 1982.12.11	1-3,11
A	全文,図2-4(ファミリーなし)	4-10
A	JP 2014-154391 A (株式会社デンソー) 2014.08.25 段落[0013]-[0047],図1-5(ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-282931 A (富士通テン株式会社) 2008.11.20 段落[0013]-[0023],[0029],図1-3,7 & US 2008/0277780 A1 & EP 1991042 A2	1-11
A	JP 2011-103395 A (住友電気工業株式会社) 2011.05.26 段落[0018]-[0045],図1-6(ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-114176 A (三菱電機株式会社) 2011.06.09 段落[0054]-[0058],図6(ファミリーなし)	1-11