(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
2019年4月4日(04.04.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/064873 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) *H01L 25/07* (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/028187

(22) 国際出願日： 2018年7月27日(27.07.2018)

(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 2017-189402 2017年9月29日(29.09.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 西原 淳夫 (**NISHIHARA Atsuo**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 平尾 高志 (**HIRAO Takashi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

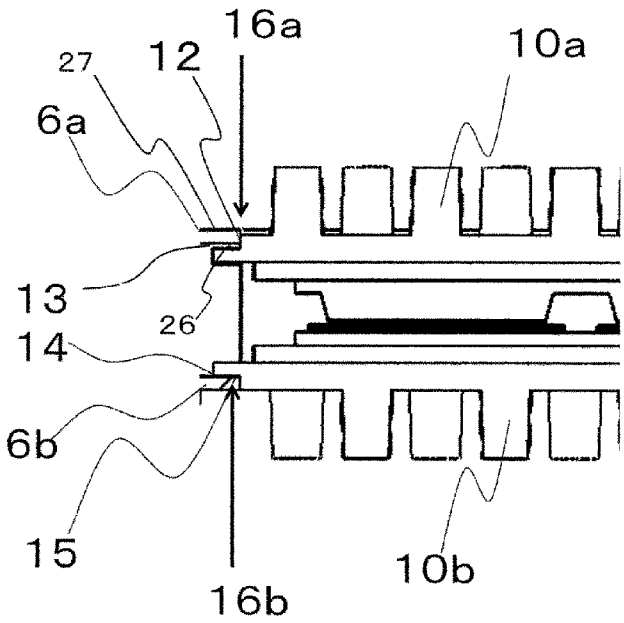
(74) 代理人: 戸田 裕二 (**TODA Yuji**); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目６番１号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** POWER SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称： パワー半導体装置

[図9]



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to reduce the size of a power semiconductor device and improve the reliability thereof. A first opening size of a flow path joined to a front surface of a power module is created with a small tolerance so as to match the size of a first heat dissipation base. A second opening size of a flow path joined to a rear surface of the power module is created to be large so as to be able to absorb the tolerance of a front/rear heat dissipation base in the surface direction. In addition, an outside surface of the first heat dissipation base and an inside surface of the

WO 2019/064873 A1

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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), 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

first opening are inserted while being substantially abutted onto each other, and a second heat dissipation base is assembled with a principal surface thereof and an outer surface of the flow path being abutted onto each other.

(57) 要約:パワー半導体装置の小型化を図るとともに信頼性を向上させることである。パワーモジュールの表面に接合される流路の第1開口サイズを第1放熱ベースのサイズと合わせた小さい公差で作成し、裏面に接合される流路の第2開口サイズは表裏放熱ベースの面方向公差を吸収できるように大きく作成する。その上で第1放熱ベースの外側面と第1開口の内側面をほぼ突き当てた形で挿入し、第2放熱ベースはその主面と流路の外面を突き当てた状態で組み立てる。

明　細　書

発明の名称 ： パワー半導体装置

技術分野

[0001] 本発明はパワー半導体装置に関し、特に電気自動車およびハイブリッド自動車への車載用の電力変換装置向けのパワー半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車あるいはハイブリッド自動車においては、車両の動力源としてモータを搭載しており、一般的にモータに供給する電力を制御するために電力変換装置を備えている。

[0003] 電力変換装置は、ＩＧＢＴ（Ｉｎｓｕｌａｔｅｄ　Ｇａｔｅ　Ｂｉｐｏｌａｒ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）などの電力用半導体素子を内蔵したパワー半導体装置、そのパワー半導体装置を駆動する駆動回路、それらを制御する制御回路、および電流平滑化用のコンデンサを備えている。

[0004] 特にパワー半導体装置は、電力変換の損失のために大量の熱を発生するため、その冷却構造に対して様々な技術開発がなされてきた。

[0005] パワー半導体素子の冷却技術としては空冷が一般的であるが、自動車に関しては水冷技術も広く用いられており、その中でもパワー半導体装置に放熱ベースを直接取り付けて放熱ベースを冷却流路の中に挿入する直接水冷構造は高い冷却性能が得られる。

[0006] また、パワー半導体素子の表裏両面から冷却する両面冷却も能力の高い冷却方法であり、それらを組み合わせた両面直接水冷構造も実用化されている。

[0007] 例えば、特許文献１（特開２０１０－２１２４１２号公報）では、パワー半導体装置の両面に設けられた放熱ベースを冷却流路に挿入する構造が開示されている。本構造案では、片方の面の水の封止を弾性体で行うことによって、パワー半導体装置の表裏の放熱ベースに発生する公差を弾性体の変形によって吸収している。

[0008] 弾性体の具体例としてはＯリング等が考えられるが、Ｏリングによって封止を行うためにはその周囲に、吸収したい変形量に応じた太さのＯリングが収まるＯリング溝の幅とＯリング溝の両側に必要なスペースが必要であり、ユニットが大きくなってしまうことが課題である。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２０１０－２１２４１２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明に係る課題は、パワー半導体装置の小型化を図るとともに信頼性を向上させることである。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係るパワー半導体装置は、パワー半導体素子を有し当該パワー半導体素子を樹脂部材で封止する回路体と、前記回路体を挟む第１放熱ベース及び第２放熱ベースと、前記回路体を挟んで対向しておりかつ冷媒を流す流路を形成する第１流路形成体及び第２流路形成体と、を備え、前記第１流路形成体は、前記第１放熱ベースに塞がれる第１開口を形成し、前記第２流路形成体は、前記第２放熱ベースに塞がれる第２開口を形成し、前記第１放熱ベース及び前記第２放熱ベースのそれぞれは、主面と、側面と、により形成され、前記第１放熱ベースの前記側面の一部が、前記第１開口の開口空間を形成する前記第１流路形成体の内側面と対向し、前記第２放熱ベースの前記主面の一部が、前記第２開口の周辺を形成する前記第２流路形成体の外面と対向し、前記第１放熱ベースは、当該第１流路形成体の流路側であって当該第１放熱ベースの前記側面及び前記主面を介してと当該第１流路形成体と接合され、前記第２放熱ベースは、当該第２流路形成体の流路側であって当該第２放熱ベースの前記主面のみを介してと当該第２流路形成体と接合される。

発明の効果

[0012] 本発明により、パワー半導体装置の小型化を図るとともに信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施形態に係るパワー半導体装置１の斜視図である。

[図2]図１の平面Aの矢印方向から見たパワー半導体装置の断面図である。

[図3]パワー半導体装置１の組み立て工程のうちパワーモジュール１ａないし１ｃの配置を示す斜視図である。

[図4]パワー半導体装置１の組み立て工程のうち流路本体部６ａ及び６ｂをパワーモジュール１ａないし１ｃに組み付けた状態を示す斜視図である。

[図5]パワー半導体装置１の組み立て工程における完成斜視図である。

[図6]本実施形態に係る流路本体部６ａの斜視図である。

[図7]本実施形態に係るパワーモジュール１ａの断面図である。

[図8]パワーモジュール１ａの製造交差を説明するための断面図である。

[図9]流路本体部６ａの開口部７ａ周辺の拡大断面図である。

[図10]溶接工程後の状態を示すパワー半導体装置１の断面図である。

[図11]流路本体部６ａの開口部７ａ周辺の拡大断面図である。

[図12]流路本体部６ｂの開口部７ａ周辺の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の実施形態を説示する前に、本発明の背景を説明する。

[0015] 省スペースでパワー半導体装置と冷却流路を接合する手段として、例えばレーザ溶接で接合することが考えられる。

[0016] レーザ溶接によれば、ビードが細いため非常に省スペースで固定を行うことができる。また、レーザ溶接は、熱が影響する範囲を狭く保てるため、パワー半導体装置に用いられる樹脂部材への影響を小さく抑えることができる。

[0017] しかし、ビードが細いことはすなわち、接合時に吸収できる公差（隙間）が狭いので、接合部分は予め精度よく突き当てた状態で組み立てられる必要

がある。

[0018] ところが、パワー半導体装置は、複数部品をはんだ等で接合して成るため、その表裏の放熱ベースの相対位置はある程度の公差を生じてしまう。具体的には、放熱ベースの位置がちょうど表裏にならず、面に平行方向にずれる面方向の公差と、パワー半導体装置の厚みが設計値からずれる厚さ方向の公差が発生する。

[0019] したがって、表裏の冷却流路の開口の構造が同じ場合、放熱ベースを開口に挿入するためには公差分だけ開口を大きく形成し、放熱ベースとの間に隙間を開けておく必要があり、また、厚さ方向にも公差分の隙間が開く。

[0020] すると、先に述べたようにレーザ溶接では広い隙間を埋めることができないため、接合が困難になる。

[0021] 上記のような背景に基づく本発明に係る本実施形態を説明する。

[0022] 図１は、本実施形態に係るパワー半導体装置１の斜視図である。図２は、図１の平面Aの矢印方向から見たパワー半導体装置の断面図である。

[0023] 図１に示されるように、パワー半導体装置は、Ｕ相交流電流を出力するパワーモジュール１ａと、Ｖ相交流電流を出力するパワーモジュール１ｂと、W相交流電流を出力するパワーモジュール１ｃと、により構成されるインバータ回路を有する。 パワーモジュール１ａないし１ｃは、冷却流路形成体２ａと冷却流路形成体２ｂにより挟まれる。

[0024] 図２に示されるように、冷却水は、冷却水入口パイプ３より流入し、冷却流路形成体２ｂを流れながらパワーモジュール１ｃ、パワーモジュール１ｂ、パワーモジュール１ａの下側の放熱ベースを通過して冷却する。

[0025] その後、冷却水は中間パイプ５を通して冷却流路形成体２ａに流れ込む。さらに冷却水は、冷却流路形成体２ａを流れながらパワーモジュール１ａ、パワーモジュール１ｂ、パワーモジュール１ｃの上側の放熱ベースを通過して冷却し、冷却水出口パイプ４より流出する。

[0026] 図３は、パワー半導体装置１の組み立て工程のうちパワーモジュール１ａないし１ｃの配置を示す斜視図である。図４は、パワー半導体装置１の組み

立て工程のうち流路本体部６ａ及び６ｂをパワーモジュール１ａないし１ｃに組み付けた状態を示す斜視図である。図５は、パワー半導体装置１の組み立て工程における完成斜視図である。図６は、本実施形態に係る流路本体部６ａの斜視図である。なお流路本体部６ｂは、流路本体部６ａとは幅方向の長さが異なるがその他の構造は基本的に同じである。

[0027] 図６に示されるように、流路本体部６ａは、パワーモジュール１ａの挿入する開口部７ａと、パワーモジュール１ｂの挿入する開口部７ｂと、パワーモジュール１ｃの挿入する開口部７ｃと、を形成する。

[0028] 図４に示されるように、パワーモジュール１ａないし１ｃは、流路本体部６ａ及び６ｂにより挟まれる。パワーモジュール１ａないし１ｃのそれぞれの放熱ベースが、流路形成体６ａ及び６ｂのそれぞれの開口部７ａないし７ｃ内に配置される。

[0029] その後、開口部７ａないし７ｃを形成する流路本体部６ａ及び６ｂの縁をそれぞれパワーモジュール１ａないし１ｃの放熱ベースに溶接（例えばレーザー溶接）することによって、パワーモジュール１ａないし１ｃと流路本体部６ａ及び６ｂが一体化される。

[0030] さらに図５に示されるように、流路蓋８ａ及び８ｂのそれぞれは、流路本体部６ａ及び６ｂのそれぞれに被せられ、流路蓋８ａ及び８ｂの縁が流路本体部６ａ及び６ｂに溶接される。

[0031] 図７は、本実施形態に係るパワーモジュール１ａの断面図である。なお、パワーモジュール１ｂ及び１ｃも、パワーモジュール１ａと同様な構成及び機能である。

[0032] パワーモジュール１ａは、複数のパワー半導体素子２５と、複数のパワー半導体素子２５を挟むとともに導電性機能と絶縁機能を有する基板９ａ及び９ｂと、基板９ａ及び９ｂを挟むとともに放熱機能を有する放熱ベース１０ａ及び１０ｂと、樹脂部材１１と、により構成される。樹脂部材１１は、複数のパワー半導体素子２５、基板９ａ及び９ｂと、放熱ベース１０ａ及び１０ｂの一部を封止する。

[0033] 図８は、パワーモジュール１ａの製造交差を説明するための断面図である。

[0034] 放熱ベース１０ａの寸法Ａは、型で成形するため、比較的精度よく製造できる。この寸法Ａは、比較的小さな公差で流路本体部６ａの開口部７ａないし７ｃと一致させられるため、放熱ベース１０ａの側面は開口部７ａないし７ｃの内側面とほぼ突き当ての状態で組み立てることができる。

[0035] この状態を図９、図１２及び図１３にて説明する。図９及び図１１は、流路本体部６ａの開口部７ａ周辺の拡大断面図である。図１２は、流路本体部６ｂの開口部７ａ周辺の拡大断面図である。

[0036] 図９及び図１１に示されるように、放熱ベース１０ａの側面１２は、開口部７ａを形成する内側面と突き当て状態とすることができる。

[0037] このとき、図８に示された寸法Ｂと寸法Ｃは、パワー半導体素子２５や基板９ａ等の複数の部材を接合した結果として、ある程度の公差を生じる。

[0038] そこで、図９に示される放熱ベース１０ａの主面２６と流路本体部６ａの外面２７との間に隙間１３を設けることによって、寸法Ｂの公差を吸収する。

[0039] また、放熱ベース１０ｂの主面と流路本体部６ｂの外面とは接触部１４のように突き当て構造とする。その代わりに、放熱ベース１０ｂの側面と流路本体部６ｂの開口部７ａとの間は隙間１５を開けることによって寸法Ｃの公差を吸収する。

[0040] これをレーザ光線１６ａおよび１６ｂで溶接することによって、冷却流路一体型のパワー半導体装置１を組み立てることができる。

[0041] なお、流路本体部６ｂの開口部７ａの縁は、図１２の拡大図に示すように、放熱ベース１０ｂに近づく方向に薄くなるように斜めにカットすることによって、溶接のためのレーザ光線１６ｂを真下から当てることができる。

[0042] 図１０は、溶接工程後の状態を示すパワー半導体装置１の断面図である。図１０に示されるような位置に溶接ビード１７ａ及び１７ｂを設けることができるため、非常に省スペースでの接合ができるため、パワー半導体装置を

小型化することができる。

[0043] また、この際、パワーモジュール１ａは既に樹脂部材１１によってモールドされているが、レーザ溶接で接合することで熱影響領域を狭く保つことができるため、溶接に伴って樹脂部材１１に損傷を与えることを防止できる。溶接ビード１７ａは、放熱ベース１０ａの厚さ方向に樹脂部材１１からの距離をとっており、溶接ビード１７ｂは水平方向に樹脂部材１１から距離を離すことによって熱の影響を避けることができる。

符号の説明

[0044] １…パワー半導体装置、１ａ～１ｃ…パワーモジュール、２ａ及び２ｂ…冷却流路形成体、３…冷却水入口パイプ、４…冷却水出口パイプ、５…中間パイプ、６ａ及び６ｂ…流路本体部、７ａないし７ｃ…開口部、８ａ及び８ｂ…流路蓋、９ａ及び９ｂ…基板、１０ａ及び１０ｂ…放熱ベース、１１…樹脂部材、１２…放熱ベース１０ａの側面、１３…隙間
、１４…接触部、１５…隙間、１６ａ及び１６ｂ…レーザ光線、１７ａ及び１７ｂ…溶接ビード、２５…パワー半導体素子、２６…放熱ベース１０ａの主面、２７…流路本体部６ａの外面

請求の範囲

[請求項1] パワー半導体素子を有し当該パワー半導体素子を樹脂部材で封止する回路体と、

前記回路体を挟む第１放熱ベース及び第２放熱ベースと、

前記回路体を挟んで対向しておりかつ冷媒を流す流路を形成する第１流路形成体及び第２流路形成体と、を備え、

前記第１流路形成体は、前記第１放熱ベースに塞がれる第１開口を形成し、

前記第２流路形成体は、前記第２放熱ベースに塞がれる第２開口を形成し、

前記第１放熱ベース及び前記第２放熱ベースのそれぞれは、主面と、側面と、により形成され、

前記第１放熱ベースの前記側面の一部が、前記第１開口の開口空間を形成する前記第１流路形成体の内側面と対向し、

前記第２放熱ベースの前記主面の一部が、前記第２開口の周辺を形成する前記第２流路形成体の外面と対向し、

前記第１放熱ベースは、当該第１流路形成体の流路側であって当該第１放熱ベースの前記側面及び前記主面を介してと当該第１流路形成体と接合され、

前記第２放熱ベースは、当該第２流路形成体の流路側であって当該第２放熱ベースの前記主面のみを介してと当該第２流路形成体と接合されるパワー半導体装置。

[請求項2] 請求項１に記載のパワー半導体装置において、

前記第１放熱ベースと前記第１流路形成体の接合部には金属溶融部が形成され、

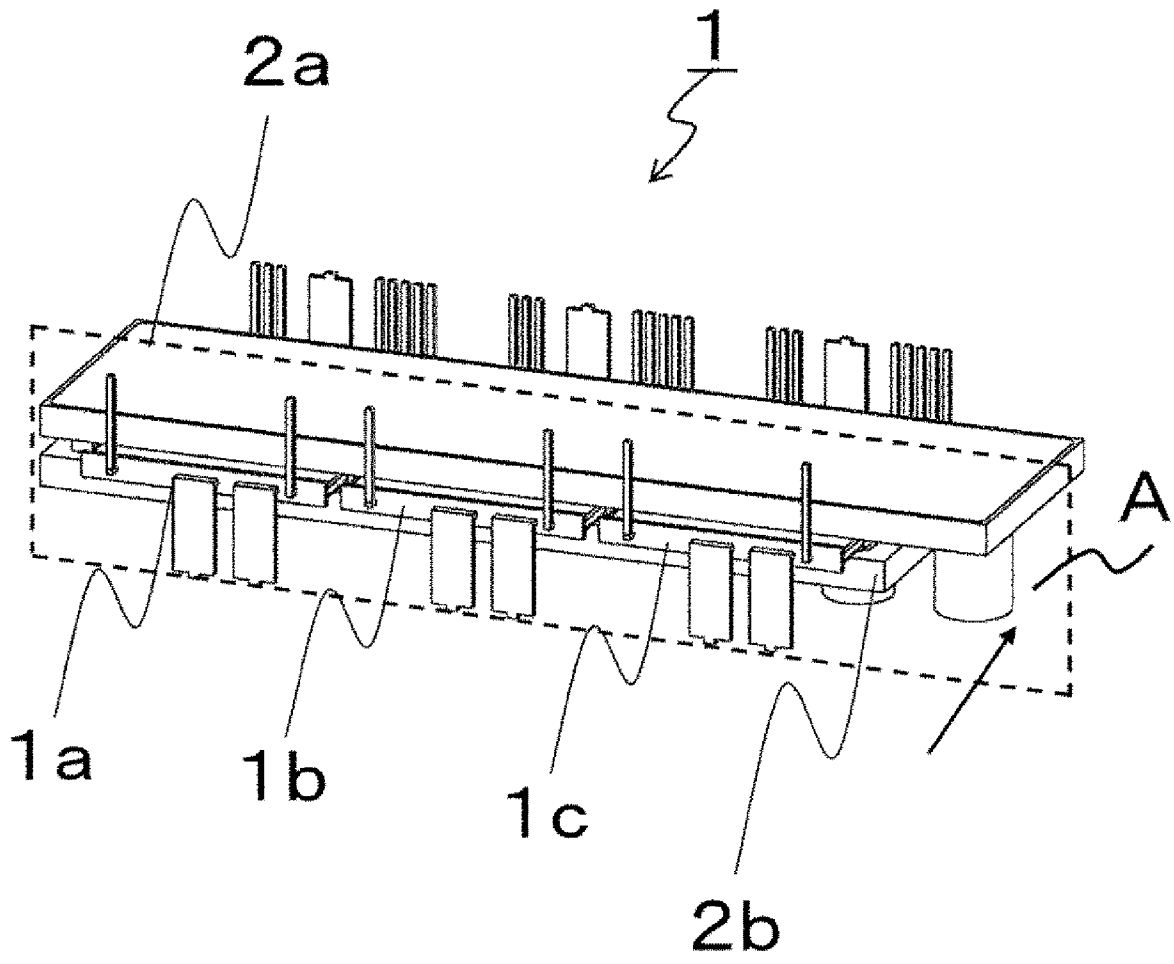
前記第２放熱ベースと前記第２流路形成体の接合部には金属溶融部が形成されるパワー半導体装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載のパワー半導体装置において、

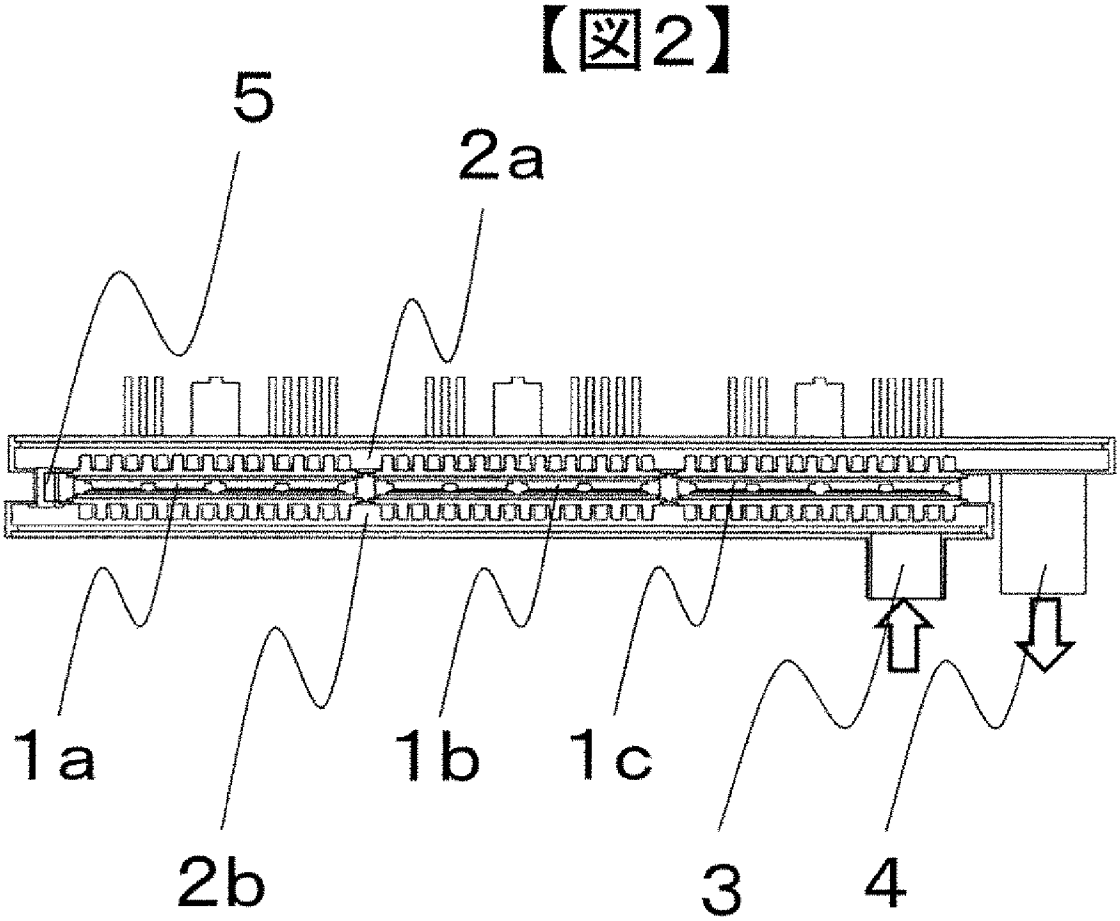
前記第２流路形成体は、前記第２開口部が前記第２放熱ベースに向う方向に沿って薄くなるように形成されるパワー半導体装置。

[図1]

【図1】

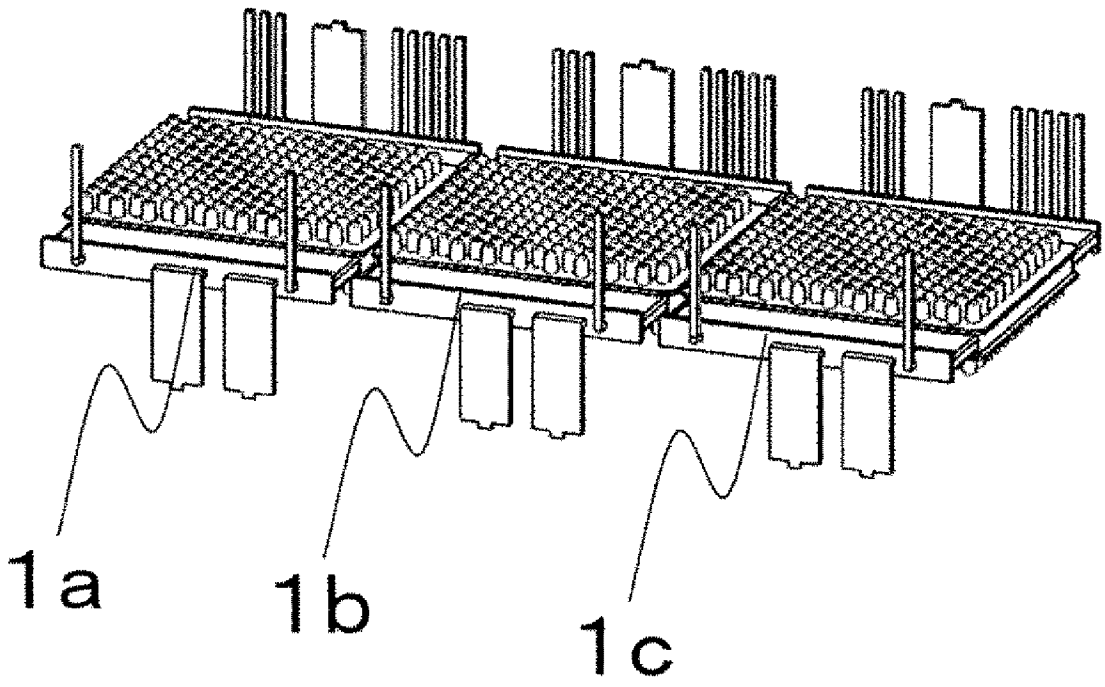


[図2]



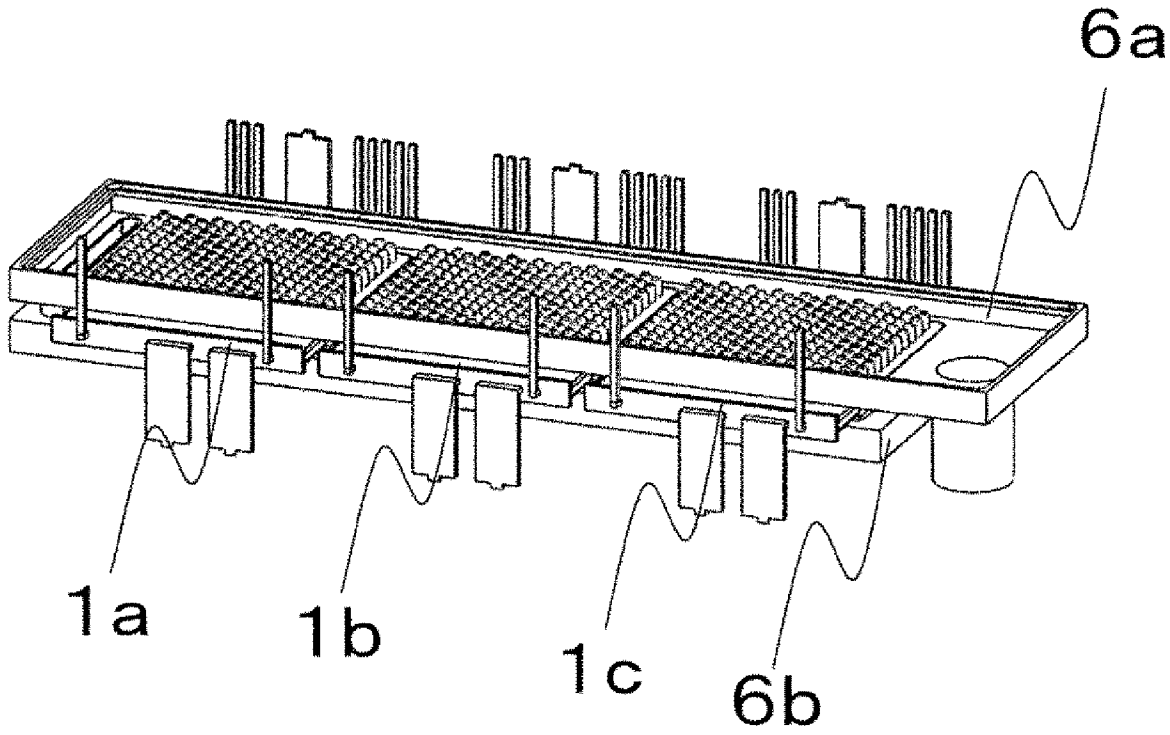
[図3]

【図3】



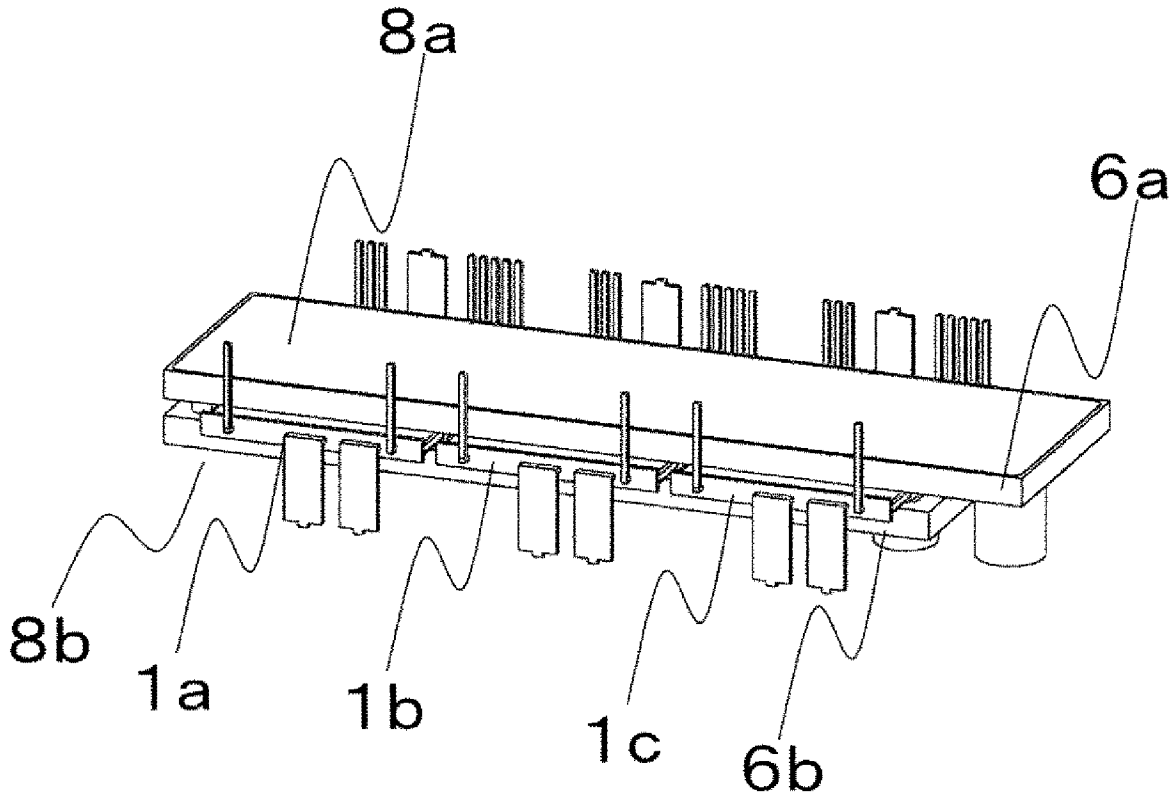
[図4]

【図4】



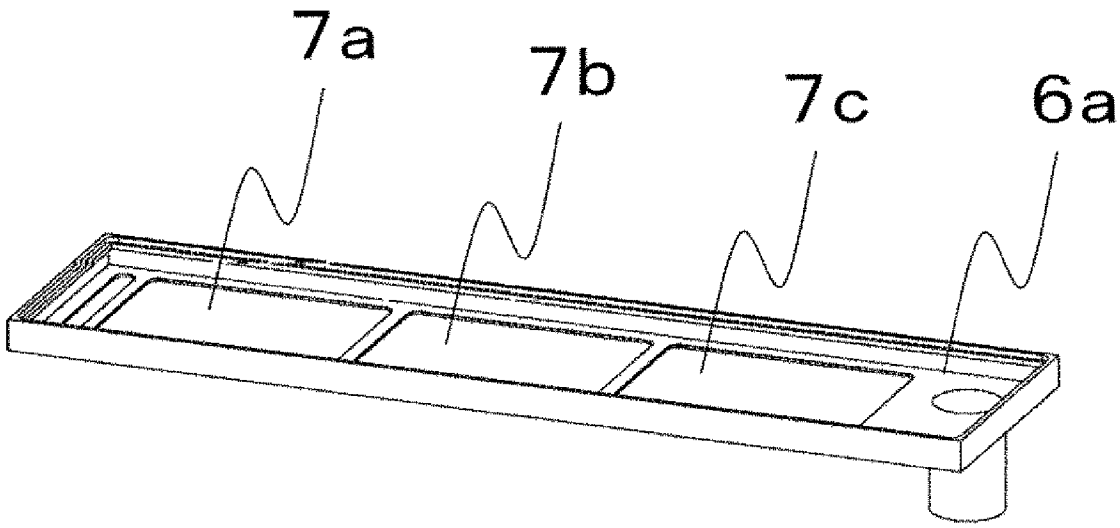
[図5]

【図5】



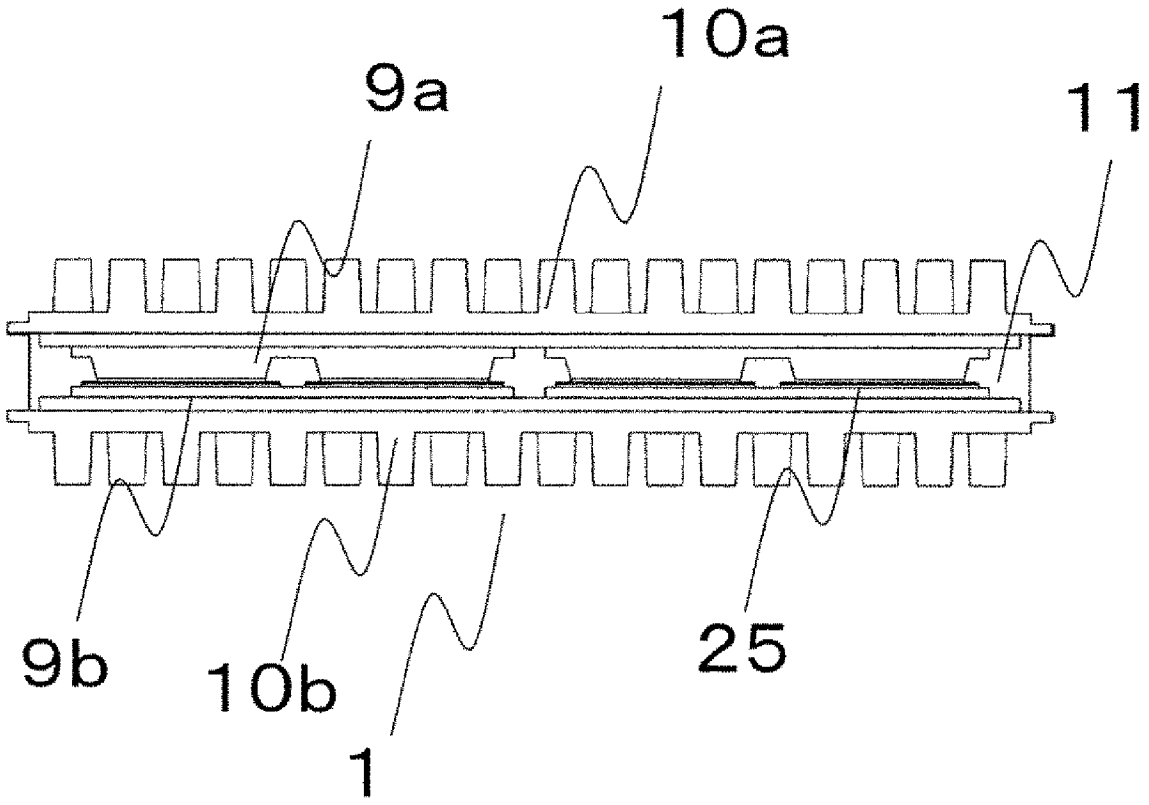
[図6]

【図6】



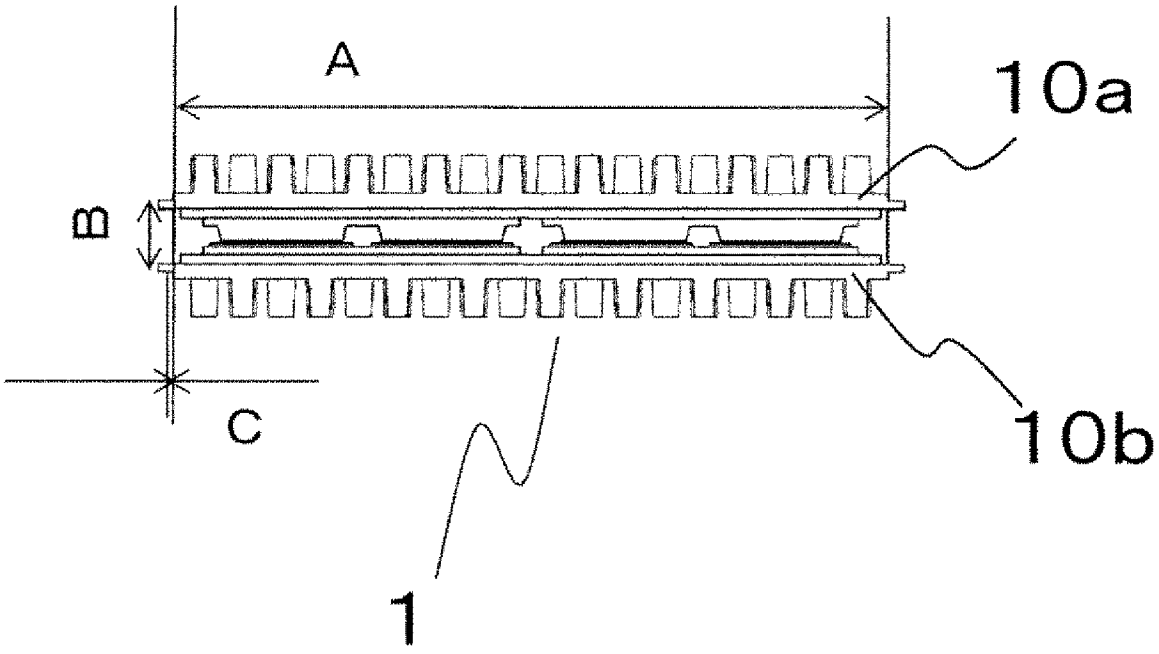
[図7]

【図7】

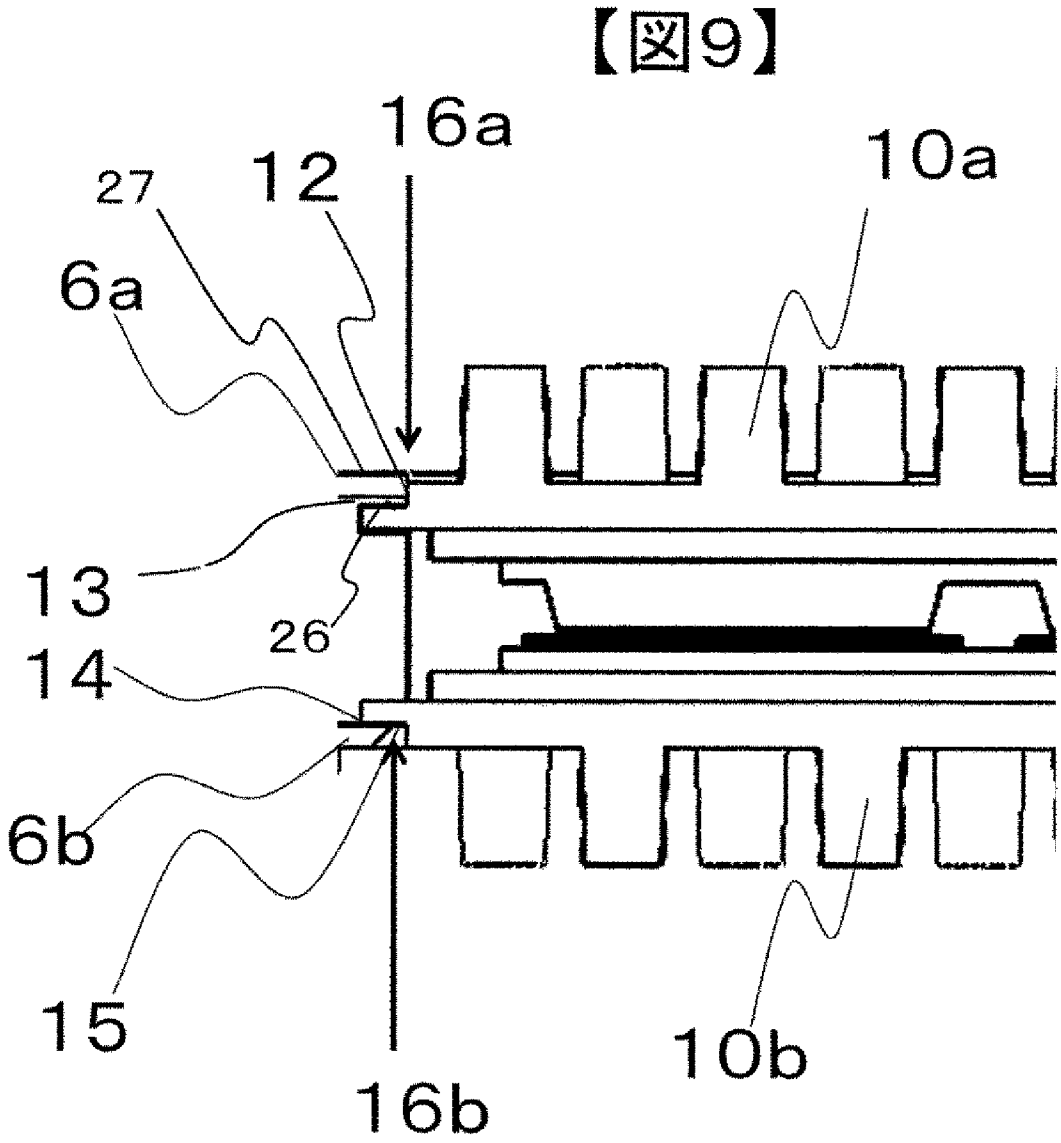


[図8]

【図8】

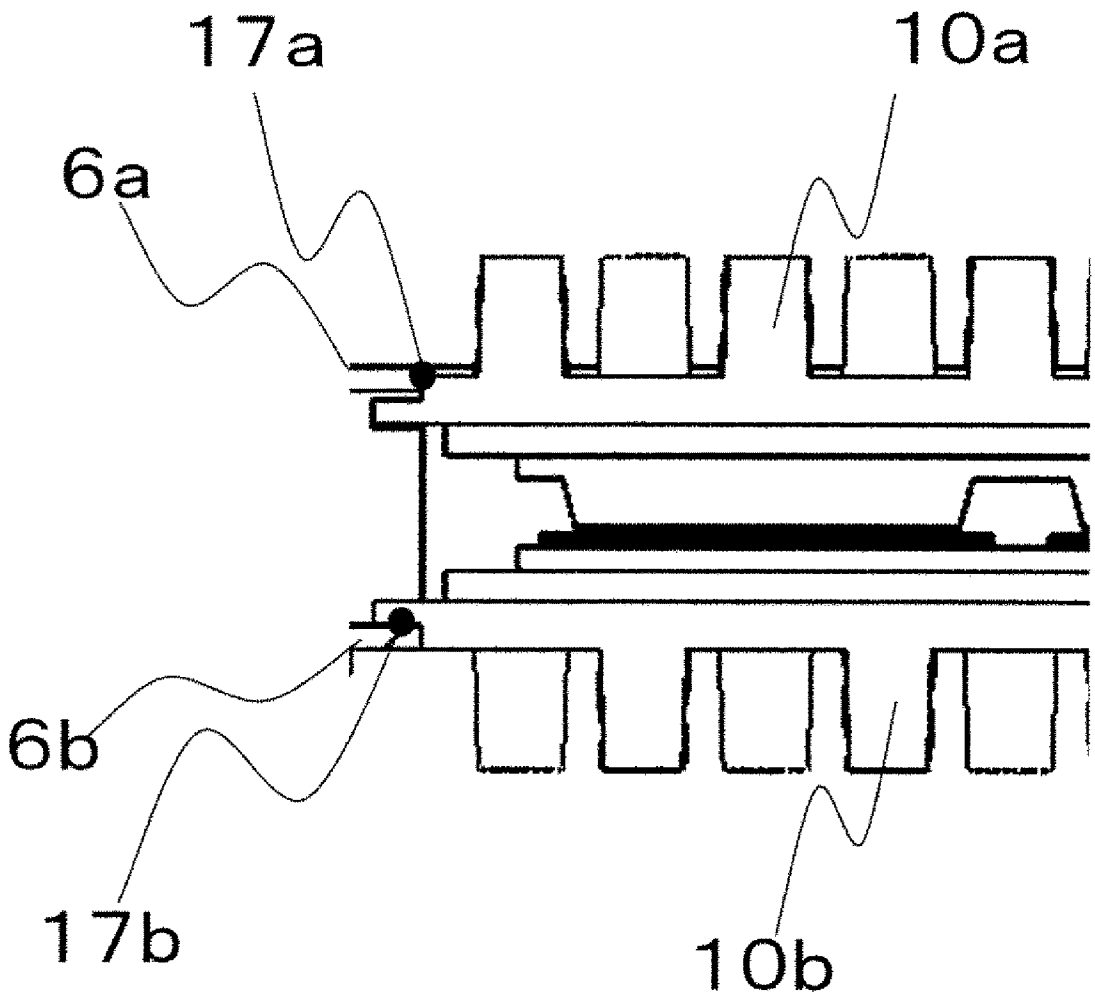


[図9]



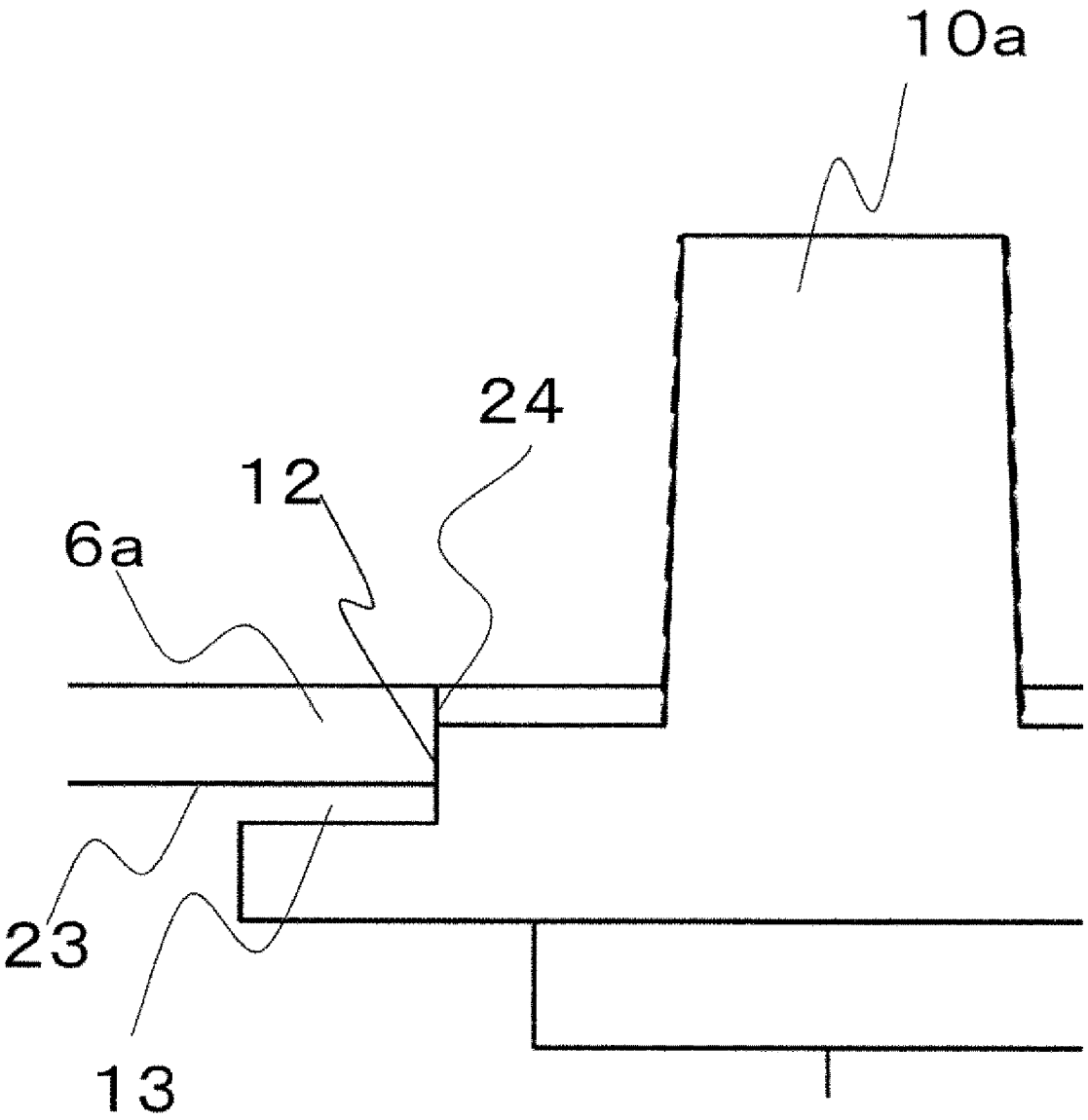
[図10]

【図10】



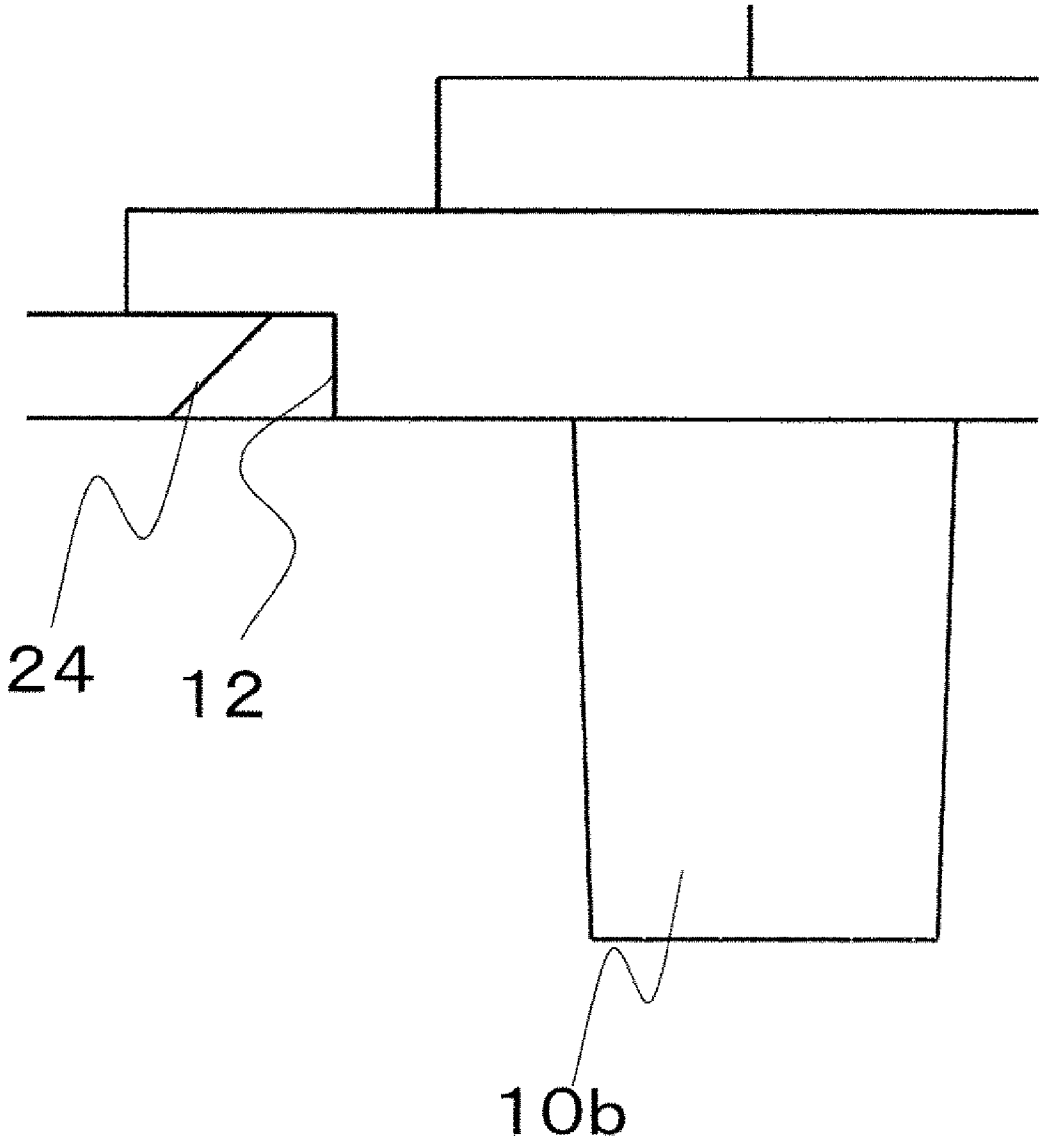
[図11]

【図11】



[図12]

【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/028187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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)
Int.Cl. H02M7/48, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2017-011923 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 12 January 2017, paragraphs [0020]-[0045], fig. 3-7 (Family: none)	1-3
A	JP 2012-257369 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 27 December 2012, paragraphs [0069]-[0110], fig. 11-16 & US 2014/0098588 A1, paragraphs [0091]-[0136], fig. 11-16 & US 2016/0095264 A1 & WO 2012/169342 A1 & EP 2720368 A1 & CN 103597729 A	1-3

☐ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 10.09.2018	Date of mailing of the international search report 25.09.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２８１８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02M7/48(2007.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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.　H02M7/48, H01L23/36, H01L25/07, H01L25/18

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2017-011923 A（トヨタ自動車株式会社）2017.01.12, 段落［００２０］－［００４５］, 第３－７図（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2012-257369 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）2012.12.27, 段落［００６９］－［０１１０］, 第１１－１６図 & US 2014/0098588 A1 段落［００９１］－［０１３６］, 第１１－１６図 & US 2016/0095264 A1 & WO 2012/169342 A1 & EP 2720368 A1 & CN 103597729 A	1-3

☐　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」国際出願日前で、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	国際調査報告の発送日
１０．０９．２０１８	２５．０９．２０１８

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）　５Ｇ　３４５８
赤穂　嘉紀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２６