

(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11月7日(07.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/211889 A1

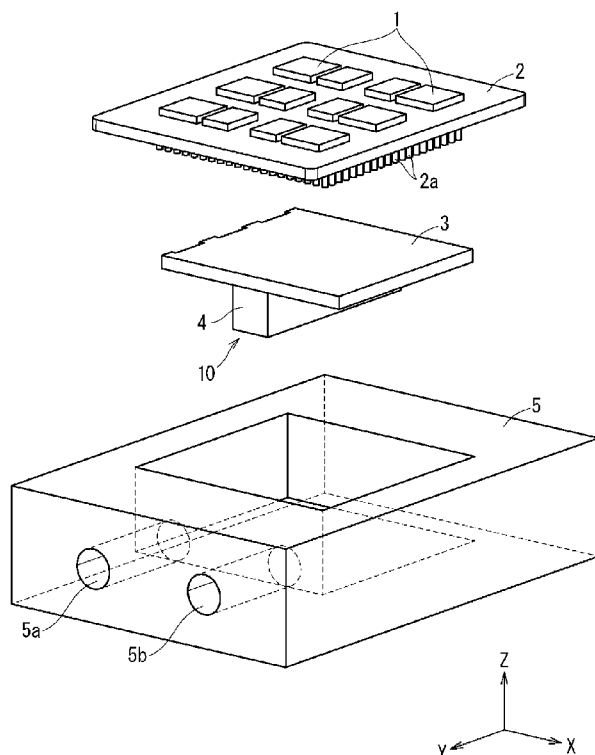
- (51) 国際特許分類:
H01L 23/473 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017401
- (22) 国際出願日: 2018年5月1日(01.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 牛嶋 光一 (USHIJIMA Koichi); 〒8190192 福岡県福岡市西区今宿東一丁目1番1号 メルコセミコンダクタエンジニアリング株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央城区見

1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (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, 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, JP, 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,

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce temperature difference in a refrigerant, between the upstream side and the downstream side of a flow path, even if all semiconductor elements generate heat as a result of inverter operation. This semiconductor device comprises at least one semiconductor element 1, a base plate 2, a plurality of cooling fans 2a, a jacket 5, and a partition wall 10. The jacket 5 is arranged on the lower surface of the base plate 2, surrounding the plurality of cooling fans 2a. The partition wall 10: is arranged on the lower side of the plurality of cooling fans 2a inside the jacket 5; causes refrigerant that has flowed in from a refrigerant inlet 5a to flow to the plurality of cooling fans 2a; and then causes the refrigerant to flow out to a refrigerant outlet 5b. The partition wall 10 also: comprises at least one inflow port 5c that causes refrigerant that has flowed in from the refrigerant inlet 5a to flow to the plurality of cooling fans 2a; and has a section that abuts the jacket 5 on the refrigerant inlet 5a side. At least one inflow port 5c is provided at a position corresponding to at least one semiconductor 1.

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)）

(57) 要約：インバーター動作等により全ての半導体素子が発熱した場合にも、流路の上流側と下流側とで冷媒の温度差を軽減することを目的とする。半導体装置は、少なくとも1つの半導体素子1と、ベース板2と、複数の冷却フィン2aと、ジャケット5と、隔壁10とを備える。ジャケット5は、ベース板2の下面に複数の冷却フィン2aを囲繞して配置された。隔壁10は、ジャケット5内の複数の冷却フィン2aの下側に配置され、かつ、冷媒流入口5aから流入した冷媒を複数の冷却フィン2aに流した後、冷媒流出口5bに流出させる。また、隔壁10は、冷媒流入口5aから流入した冷媒を複数の冷却フィン2aに流す少なくとも1つの流入開口部5cを備えるととも冷媒流入口5a側においてジャケット5に当接する部分を有する。少なくとも1つの流入開口部5cは少なくとも1つの半導体素子1に対応する位置に設けられた。

明 細 書

発明の名称：半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置の流体での冷却構造に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体装置において、半導体素子を搭載したベース板の下面に冷却フィンを備える直冷式冷却構造では、ジャケットにシール構造を介して密閉する構造になっている。冷却フィンを流れる冷媒の流速を均一化するために、冷却フィンに冷媒を流動させる隔壁を、冷却フィンにおける冷媒の流入側および流出側、すなわち、冷却フィンに対して水平方向に設けた構造が一般的である。

[0003] また、冷却フィンの下側に隔壁を設けた構造もある。例えば特許文献１に記載の半導体装置では、冷却フィンの下側に水平隔壁と垂直隔壁からなるＴ字状のヘッダ隔壁が設けられている。冷媒流入口から流入した冷媒は、ジャケットとベース板との間に封止された領域で、水平隔壁における冷媒流入側の一端とジャケットの内壁との間に設けられた冷媒流入側隙間から冷却フィンに流れ込み、水平隔壁における冷媒排出口側の他端とジャケットの内壁との間に設けられた冷媒流出側隙間を通して冷媒排出口から排出される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－５３３１８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、特許文献１に記載の半導体装置では、冷媒流入側隙間は全域で均一の隙間であるため、冷媒流入口から流入した冷媒が冷却フィン全体に分散されていた。

[0006] そのため、インバーター動作等により全ての半導体素子が発熱した場合、

冷媒は流路の上流側に配置された半導体素子の熱を吸収した状態で、下流側に配置された半導体素子に流れ込む。これにより、下流側に配置された半導体素子を冷却する冷媒の温度が上流側に配置された半導体素子を冷却する冷媒の温度よりも高温となり、半導体装置の通電能力が限定されたり、信頼性が低下するという問題があった。

[0007] そこで、本発明は、インバータ動作等により全ての半導体素子が発熱した場合にも、流路の上流側と下流側とで冷媒の温度差を軽減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る半導体装置は、少なくとも1つの半導体素子と、少なくとも1つの前記半導体素子が上面に搭載されたベース板と、前記ベース板の下面に配置された複数の冷却フィンと、外部から冷媒が流入する冷媒流入口と外部へ前記冷媒が流出する冷媒流出口とを有し、かつ、前記ベース板の下面に複数の前記冷却フィンを囲繞して配置されたジャケットと、前記ジャケット内の複数の前記冷却フィンの下側に配置され、かつ、前記冷媒流入口から流入した前記冷媒を複数の前記冷却フィンに流した後、前記冷媒流出口に流出させる隔壁とを備え、前記隔壁は、前記冷媒流入口から流入した前記冷媒を複数の前記冷却フィンに流す少なくとも1つの流入開口部を備え、とともに前記冷媒流入口側において前記ジャケットに当接する部分を有し、少なくとも1つの前記流入開口部は少なくとも1つの前記半導体素子に対応する位置に設けられたものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、冷却フィンに流入する冷媒の流速を高めることで冷媒の温度上昇を抑えることができるため、インバータ動作等により全ての半導体素子が発熱した場合にも、流路の上流側と下流側とで冷媒の温度差を軽減することができる。

[0010] この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施の形態 1 に係る半導体装置の分解斜視図である。
- [図2]実施の形態 1 に係る半導体装置の断面図である。
- [図3]実施の形態 1 に係る半導体装置が備える隔壁の斜視図である。
- [図4]実施の形態 1 に係る半導体装置の平面図である。
- [図5]実施の形態 2 に係る半導体装置の分解斜視図である。
- [図6]実施の形態 2 に係る半導体装置の断面図である。
- [図7]実施の形態 2 に係る半導体装置が備える水平隔壁から上方を視た図である。
- [図8]実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置が備える水平隔壁、垂直隔壁およびジャケットの分解斜視図である。
- [図9]実施の形態 3 に係る半導体装置の分解斜視図である。
- [図10]実施の形態 3 に係る半導体装置の断面図である。
- [図11]実施の形態 4 に係る半導体装置が備えるジャケットの斜視図である。
- [図12]実施の形態 5 に係る半導体装置が備える水平隔壁およびジャケットの分解斜視図である。
- [図13]実施の形態 5 に係る半導体装置の断面図である。
- [図14]実施の形態 6 に係る半導体装置が備える水平隔壁およびジャケットの分解斜視図である。
- [図15]実施の形態 6 に係る半導体装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] <実施の形態 1>

本発明の実施の形態 1 について、図面を用いて以下に説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る半導体装置の分解斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る半導体装置の断面図であり、具体的には、実施の形態 1 に係る半導体装置を後述する隔壁に設けられた切り欠き 3 a 部にて左右方向に沿って切断した断面図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る半導体装置が備える隔壁の斜視図である。図 4 は、半導体装置の平面図である。なお、説明を容易にす

るため、図 1 に X Y Z の座標軸を示す。ここで、+ X 方向を右方向、- X 方向を左方向、+ Y 方向を前方向、- Y 方向を後方向、+ Z 方向を上方向、- Z 方向を下方向として説明する。

[0013] 図 1 と図 2 に示すように、実施の形態 1 に係る半導体装置は、少なくとも 1 個の半導体素子 1 と、ベース板 2 と、複数の冷却フィン 2 a と、ジャケット 5 と、隔壁 10 とを備えている。半導体素子 1 は、ベース板 2 の上面に搭載されている。半導体素子 1 は、図 1 の左右方向に 4 個ずつ、前後方向に 3 個ずつ、合計 12 個配置されている。なお、半導体素子 1 の個数は 12 個に限定されることなく、1 個以上であればよい。

[0014] 複数の冷却フィン 2 a は、ベース板 2 の下面に配置されている。より具体的には、複数の冷却フィン 2 a は、ベース板 2 の下面において、ベース板 2 の上面に搭載された半導体素子 1 の配置領域に対応する領域に配置されている。各冷却フィン 2 a は、ベース板 2 の下面から下方に突出するように、予め定められた間隔をあけて配置されている。冷却フィン 2 a は、ピンフィンであり、例えば高熱伝導率の金属で形成され、放熱効果を高めることができるようになっている。

[0015] ジャケット 5 は、冷却フィン 2 a に冷媒を流すための部材であり凹状である。ジャケット 5 は、ベース板 2 の下面に複数の冷却フィン 2 a を囲繞して密閉配置されている。より具体的には、ジャケット 5 は、ベース板 2 の下面において複数の冷却フィン 2 a が形成された領域の外周部に密着させた状態でボルトなどを用いて固定されている。

[0016] ジャケット 5 は、外部から冷媒が流入する冷媒流入口 5 a と、外部へ冷媒が流出する冷媒流出口 5 b とを備えている。冷媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の前壁の左右方向中央部よりも左側から前後方向に延びてジャケット 5 の内部空間に連通している。冷媒流出口 5 b は、ジャケット 5 の前壁の左右方向中央部よりも右側から前後方向に延びてジャケット 5 の内部空間に連通している。また、冷媒流入口 5 a および冷媒流出口 5 b は同じ高さ位置に形成されている。

[0017] 図1と図2に示すように、隔壁10は、ジャケット5内の複数の冷却フィン2aの下側に配置され、ジャケット5の内側壁および底壁とで、冷媒流入口5aから流入した冷媒を複数の冷却フィン2aに流した後、冷媒流出口5bに流出させる流路を形成している。より具体的には、隔壁10は、冷媒流入口5aから流入した冷媒を複数の冷却フィン2aに流す少なくとも1つの流入開口部5cと、複数の冷却フィン2aを流れた冷媒を冷媒流出口5bに流出させる1つの排出開口部5dを備えている。なお、図2の矢印は冷媒の流れ方向を示す。

[0018] 隔壁10は、複数の冷却フィン2aの下端に位置する水平隔壁3と、水平隔壁3の下側に配置された垂直隔壁4とを備え、水平隔壁3と垂直隔壁4とでT字状に形成されている。隔壁10は、垂直隔壁4の下端部をジャケット5の底壁にボルトなどを用いて固定することで、ジャケット5内に固定されている。

[0019] 冷却フィン2aの下端が水平隔壁3の上面に当接し、水平隔壁3の一端である左端に、流入開口部5cが形成されている。また、水平隔壁3における他端である右端に、排出開口部5dが形成されている。

[0020] 次に、水平隔壁3の構造を詳細に説明する。図1と図3に示すように、水平隔壁3は平面視にて矩形状であり、水平隔壁3の一端部に複数の切り欠き3aが予め定められた間隔をあけて形成されている。複数の切り欠き3aは、半導体素子1に対応する位置のみに設けられている。より具体的には、3つの切り欠き3aは、左端の前後方向に配置された3個の半導体素子1の位置に合わせて設けられ、この切り欠き3aの内側が前記流入開口部5cとなる。

[0021] 3つの切り欠き3aと水平隔壁3の上面との接続部3bは、テーパ状または曲面状である。これにより、接続部3bから水平隔壁3の上面を通して複数の冷却フィン2aに流れる冷媒の流れをスムーズにして圧力損失を低減することができる。なお、切り欠き3aの個数は、3つに限定されることなく、左端の前後方向に配置される半導体素子1の個数に合わせて増減される。

。

[0022] 図2と図4に示すように、水平隔壁3の左右方向の長さはジャケット5の内部空間の左右方向の長さよりも短く、水平隔壁3の前後方向の長さはジャケット5の内部空間の前後方向の長さよりも僅かに短い。水平隔壁3の冷媒流入口5a側の一端である左端はジャケット5の内側壁に当接しており、水平隔壁3の左端とジャケット5の内側壁との間に冷媒流入側隙間が形成されている。より具体的には、冷媒流入側隙間は、水平隔壁3の切り欠き3aとジャケット5の内側壁との間に形成される。

[0023] 流入開口部5cである冷媒流入側隙間は、半導体素子1が配置されている位置に限定して設けられ、半導体素子1が配置されていない位置には設けられていない。すなわち、半導体素子1が配置されていない位置には隙間が形成されていない。そのため、流入開口部5cから流入する冷媒が半導体素子1の直下を流れるように集中させることができる。これにより、半導体素子1の直下を流れる冷媒の流速を高めることができるため、冷媒の温度上昇を抑えることができる。流路の上流側と下流側での冷媒の温度差を軽減できるため、複数の半導体素子1の温度のばらつきを抑えることができる。

[0024] 他方、水平隔壁3の冷媒流出口5b側の他端である右端はジャケット5の内側壁に当接しておらず、水平隔壁3の右端とジャケット5の内側壁との間に冷媒排出側隙間が形成されている。冷媒排出側隙間は全域で均一な隙間であり、排出開口部5dである。

[0025] 以上のように、実施の形態1に係る半導体装置では、隔壁10は、冷媒流入口5aから流入した冷媒を複数の冷却フィン2aに流す少なくとも1つの流入開口部5cを備えると同時に冷媒流入口5a側においてジャケット5に当接する部分を有し、少なくとも1つの流入開口部5cは少なくとも1つの半導体素子1に対応する位置に設けられた。したがって、冷却フィン2aに流入する冷媒の流速を高めることで冷媒の温度上昇を抑えることができるため、インバータ動作等により全ての半導体素子1が発熱した場合にも、流路の上流側と下流側とで冷媒の温度差を軽減することができる。以上より、

半導体装置の耐久性の向上を図ることができる。

[0026] 隔壁10は、複数の冷却フィン2aの下端に位置する水平隔壁3と、水平隔壁3の下側に配置された垂直隔壁4とを備え、少なくとも1つの流入開口部5cは、水平隔壁3の冷媒流入口5a側の一端とジャケット5の内側壁との間に形成された冷媒流入側隙間である。冷媒流入側隙間は、水平隔壁3の一端部に複数の切り欠き3aを形成することで簡単に実現することができるため、隔壁10の構造が複雑化することなく、半導体装置の製造コストの上昇を抑制できる。

[0027] <実施の形態2>

次に、実施の形態2に係る半導体装置について説明する。図5は、実施の形態2に係る半導体装置の分解斜視図である。図6は、実施の形態2に係る半導体装置の断面図であり、具体的には、実施の形態2に係る半導体装置を左右方向に沿って切断した断面図である。図7は、実施の形態2に係る半導体装置が備える水平隔壁13から上方を視た図である。なお、実施の形態2において、実施の形態1で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

[0028] 実施の形態1に係る半導体装置では、冷却フィン2a同士の間隔が狭い場合、または冷媒の流動方向に対して冷却フィン2aが千鳥配置である場合などに、下流側に対応する位置に配置された半導体素子1を冷却する冷媒流速が低下するため、下流側に対応する位置に配置された半導体素子1を十分に冷却できない場合がある。また、冷媒流入側隙間である流入開口部5cの開口面積が狭いため圧力損失が高くなり、冷媒を供給するポンプへの負荷が大きくなる傾向がある。実施の形態2に係る半導体装置は、このような問題を解消したものである。

[0029] 図5と図6に示すように、実施の形態2に係る半導体装置は、少なくとも1個の半導体素子1と、ベース板2と、複数の冷却フィン2aと、ジャケット5と、隔壁20とを備えている。

[0030] ジャケット5は、冷媒流入口5aと、冷媒流出口5bとを備えている。冷

媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の前壁の左右方向中央部よりも右側から前後方向に延びてジャケット 5 の内部空間に連通している。冷媒流出口 5 b は、ジャケット 5 の前壁の左右方向中央部から前後方向に延びてジャケット 5 の内部空間に連通している。また、冷媒流入口 5 a および冷媒流出口 5 b は同じ高さ位置に形成されている。

[0031] 隔壁 20 は、ジャケット 5 内の複数の冷却フィン 2 a の下側に配置され、ジャケット 5 の内側壁および底壁とで、冷媒流入口 5 a から流入した冷媒を複数の冷却フィン 2 a に流した後、冷媒流出口 5 b に流出させる流路を形成している。より具体的には、隔壁 20 は、冷媒流入口 5 a から流入した冷媒を複数の冷却フィン 2 a に流す少なくとも 1 つの流入開口部 13 a と、複数の冷却フィン 2 a を流れた冷媒を冷媒流出口 5 b に流出させる 1 つの排出開口部 13 b を備えている。なお、図 5 の矢印は冷媒の流れ方向を示す。

[0032] 隔壁 20 は、複数の冷却フィン 2 a の下端に位置する水平隔壁 13 と、水平隔壁 13 の下側に配置された垂直隔壁 14 とを備えている。隔壁 20 は、垂直隔壁 14 の下端部をジャケット 5 の底壁にボルトなどを用いて固定することで、ジャケット 5 内に固定されている。

[0033] 垂直隔壁 14 は、平面視にて U 字状であり、U 字状の 2 つの先端部を前方に向けた状態で固定されている。垂直隔壁 14 は、冷媒流出口 5 b に連通する冷媒排出溝 14 a を備えている。冷媒排出溝 14 a は U 字状の前方に開口し後方に延びる溝の部分であり、冷媒流出口 5 b の後側に位置し冷媒流出口 5 b に連通している。冷媒流入口 5 a は、垂直隔壁 14 の U 字状の右側の先端部の右側に位置している。垂直隔壁 14 の後端部は、冷媒の流れをスムーズにするために曲面状である。ジャケット 5 内の 2 つの角部、すなわち、垂直隔壁 14 の後端部と対面する位置に、垂直隔壁 14 と同じ厚みを有する支柱 15 が設けられ、冷媒の流れをスムーズにするために支柱 15 の前側の面は曲面状である。

[0034] 水平隔壁 13 は、平面視にて U 字状であり、板状部材の左右方向中央部の前端から後端部に渡って切り欠いた形状である。水平隔壁 13 は、U 字状の

2つの先端部を前方に向けた状態で垂直隔壁14と支柱15の上面に固定されている。水平隔壁13は、流入開口部13aおよび排出開口部13bを備えている。

[0035] 排出開口部13bは、水平隔壁13の左右方向中央部の前端から後端部に渡って切り欠かれた部分である。流入開口部13aは、水平隔壁13における左右から前後方向に延びる部分に形成され、前後方向に3つずつ並べられた平面視にて円状の開口である。流入開口部13aは、ベース板2の複数の半導体素子1が配置されている領域の直下に設けられている。より具体的には、流入開口部13aは、ベース板2における左端および右端に配置された半導体素子1の直下に設けられている。なお、流入開口部13aは6つに限定されることなく、ベース板2における左端および右端に配置された半導体素子1の個数に合わせて増減される。

[0036] 排出開口部13bは、ベース板2の半導体素子1が配置されていない領域の直下に設けられている。より具体的には、排出開口部13bは、ベース板2の左右方向中央部の直下に設けられている。また、排出開口部13bは冷媒排出溝14aと同じ平面視輪郭を有し、冷媒排出溝14aの直上に設けられ、冷媒排出溝14aと連通している。

[0037] これにより、冷媒流入口5aから流入した冷媒は垂直隔壁14の外周に沿って流動しながら、左右の流入開口部13aから複数の冷却フィン2aに向かって流れる。複数の冷却フィン2aを通過した冷媒は、排出開口部13bから冷媒排出溝14aを通して冷媒流出口5bから外部へ流出する。

[0038] 次に、各流入開口部13aと複数の冷却フィン2aとの位置関係について説明する。図7に示すように、各流入開口部13aに対応する位置に配置された複数の冷却フィン2aの配置状態はそれぞれ同じである。図7では、各流入開口部13aの中央部に1つの冷却フィン2aがそれぞれ位置し、各流入開口部13aの円周上にはその冷却フィン2aの周辺の4つの冷却フィン2aが位置している。

[0039] これにより、各流入開口部13aから流出した冷媒の流動の仕方が同じに

なることから、各半導体素子 1 の直下に流れる冷媒の量をさらに均一に近づけることができる。そのため、各半導体素子 1 の冷却効果をさらに均一に近づけることができる。なお、各流入開口部 1 3 a に対応する位置に配置された複数の冷却フィン 2 a の配置状態はそれぞれ同じであればよく、図 7 に示す例に限定されることなく、任意に設定してもよい。

[0040] 以上のように、実施の形態 2 に係る半導体装置では、隔壁 2 0 は、複数の冷却フィン 2 a の下端に位置する水平隔壁 1 3 と、水平隔壁 1 3 の下側に配置された垂直隔壁 1 4 とを備え、水平隔壁 1 3 は、ベース板 2 の少なくとも 1 つの半導体素子 1 が配置されている領域の直下に設けられた少なくとも 1 つの流入開口部 1 3 a と、ベース板 2 の少なくとも 1 つの半導体素子 1 が配置されていない領域の直下に設けられた排出開口部 1 3 b とを備えた。

[0041] したがって、ベース板 2 の半導体素子 1 が配置されている領域の直下からベース板 2 の半導体素子 1 が配置されていない領域の直下に向かって冷媒が流動するため、各半導体素子 1 の直下に流れる冷媒の流量および流速を均一に近づけることができる。これにより、各半導体素子 1 の冷却効果を均一に近づけることができるため、冷却フィン 2 a 同士の間隔が狭い場合、または冷媒の流動方向に対して冷却フィン 2 a が千鳥配置である場合などであっても、下流側に対応する位置に配置された半導体素子 1 を十分に冷却することが可能となる。また、流入開口部 1 3 a の開口面積を広くすることができるため圧力損失が低くなり、冷媒を供給するポンプへの負荷を小さくすることができる。

[0042] 垂直隔壁 1 4 は、排出開口部 1 3 b および冷媒流出口 5 b に連通する冷媒排出溝 1 4 a を備えた。複数の冷却フィンを通った冷媒は、排出開口部 1 3 b および冷媒排出溝 1 4 a を介して冷媒流出口 5 b から流出する。したがって、冷却フィン 2 a を通過した冷媒を効率よく外部に排出することができる。

[0043] 少なくとも 1 つの流入開口部 1 3 a は、複数の流入開口部 1 3 a を備え、各流入開口部 1 3 a に対応する位置に配置された複数の冷却フィン 2 a の配

置状態はそれぞれ同じであるため、各流入開口部 1 3 a から流出した冷媒の流動の仕方が同じになることから、各半導体素子 1 の直下に流れる冷媒の量をさらに均一に近づけることができる。これにより、各半導体素子 1 の冷却効果をさらに均一に近づけることができる。

[0044] また、実施の形態 2 に係る半導体装置では、外部からジャケット 5 への冷媒の供給口である冷媒流入口 5 a は 1 つであるため、ジャケット 5 の外部に冷媒の供給配管を設けた場合の、配管が複雑になり、配管抵抗と冷媒の圧力差により各配管を流動する冷媒の流速および圧力に差異が生じ、半導体素子 1 の冷却効果にばらつきが生じるという問題を解消することができる。

[0045] また、高温となった冷媒は低温の冷媒の上側に集まるが、実施の形態 2 に係る半導体装置では、冷媒排出溝 1 4 a から冷媒流出口 5 b を介して水平方向に冷媒を排出するため、高温となった冷媒の滞留を緩和することができる。

[0046] また、実施の形態 2 に係る半導体装置では、半導体素子 1 の周辺に対応する複数の冷却フィン 2 a の直下にも水平隔壁 1 3 が存在し冷媒が流れるため、半導体素子 1 の周辺の冷却効果が低減するという問題は発生しない。

[0047] また、実施の形態 2 に係る半導体装置では、各半導体素子 1 に対して個別に冷媒を供給するため、流路の下流に位置する半導体素子 1 の直下を流れる冷媒と流路の上流に位置する半導体素子 1 の直下を流れる冷媒との温度差によって、下流側に位置する半導体素子の冷却効果が低減するという問題は発生しない。

[0048] <実施の形態 2 の変形例>

次に、実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置について説明する。図 8 は、実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置が備える水平隔壁 1 3、垂直隔壁 1 4 およびジャケット 5 の分解斜視図である。

[0049] 実施の形態 2 に係る半導体装置では、冷媒流入口 5 a が垂直隔壁 1 4 の右側に配置されているため、冷媒流入口 5 a から左右の流入開口部 1 3 a までの距離の差が大きくなる。そのため、左右の流入開口部 1 3 a において冷媒

の流速および圧力に差が生じることで、各半導体素子 1 の温度にはらつきが出る場合がある。実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置は、このような問題を解消したものである。

[0050] 図 8 に示すように、実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置では、冷媒流入口 5 a の位置が変更されている。冷媒流入口 5 a および冷媒流出口 5 b は垂直隔壁 1 4 を介して対面している。より具体的には、冷媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の後壁の左右方向中央部から垂直隔壁 1 4 の左右方向中央部の後端付近まで延びるように形成されている。そのため、冷媒流入口 5 a から左右の流入開口部 1 3 a までの距離の差が小さくなり、左右の流入開口部 1 3 a における冷媒の流速および圧力の差が小さくなる。

[0051] 以上のように、実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置では、冷媒流入口 5 a および冷媒流出口 5 b は垂直隔壁 1 4 を介して対面するため、左右の流入開口部 1 3 a における冷媒の流速および圧力の差が小さくなり、各半導体素子 1 の温度のばらつきを低減できる。

[0052] <実施の形態 3>

次に、実施の形態 3 に係る半導体装置について説明する。図 9 は、実施の形態 3 に係る半導体装置の分解斜視図である。図 10 は、実施の形態 3 に係る半導体装置の断面図であり、具体的には、実施の形態 3 に係る半導体装置を左右方向に沿って切断した断面図である。なお、実施の形態 3 において、実施の形態 1, 2 で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

[0053] 実施の形態 2 の変形例に係る半導体装置では、冷媒流入口 5 a から左右の流入開口部 1 3 a までの距離の差を小さくすることで、各半導体素子 1 の温度のばらつきを低減できるが、まだ左右の流入開口部 1 3 a における冷媒の流速および圧力の差が生じることから、各半導体素子 1 の温度のばらつきが生じる場合がある。実施の形態 3 に係る半導体装置は、このような問題を解消したものである。

[0054] 図 9 と図 10 に示すように、実施の形態 3 に係る半導体装置は、少なくと

も 1 個の半導体素子 1 と、ベース板 2 と、複数の冷却フィン 2 a と、ジャケット 5 と、隔壁としての水平隔壁 2 3 とを備えている。

[0055] ジャケット 5 は、冷媒流入口 5 a と、冷媒流出口 5 b と、冷媒流入口 5 a に連通する冷媒流入溝 5 e と、水平隔壁支え 5 f とを備えている。冷媒流入口 5 a および冷媒流出口 5 b は上下方向に平行に設けられ、冷媒流入口 5 a は冷媒流出口 5 b の下側に位置する。

[0056] 水平隔壁 2 3 は、平面視にて矩形状であり、左右方向の中央部が前端から後端に渡って下方に凹んだ形状である。水平隔壁 2 3 は、流入開口部 2 3 a と、冷媒排出溝 2 3 b とを備えている。

[0057] 流入開口部 2 3 a は、ベース板 2 の少なくとも 1 つの半導体素子 1 が配置されている領域の直下に設けられている。冷媒排出溝 2 3 b は、上記の下方に凹んだ部分であり、ベース板 2 の少なくとも 1 つの半導体素子 1 が配置されていない領域の直下に設けられている。冷媒排出溝 2 3 b は冷媒流出口 5 b と同じ高さ位置で冷媒流出口 5 b の後側に位置し、冷媒流出口 5 b に連通している。冷媒流入溝 5 e は冷媒排出溝 2 3 b の下側に位置している。より具体的には、冷媒流入溝 5 e は冷媒流入口 5 a と同じ高さ位置で冷媒流入口 5 a の後側に位置し、冷媒流入口 5 a に連通している。

[0058] 水平隔壁支え 5 f は、ジャケット 5 の左右の内側壁の前端から後端に渡って形成された段差であり、水平隔壁 2 3 の左右両端部を支持している。

[0059] ジャケット 5 の冷媒流入口 5 a から流入した冷媒は、冷媒流入溝 5 e から上方に噴出し水平隔壁 2 3 の下面における冷媒排出溝 2 3 b に対応する位置に当たって左右に均等に分散する。これにより、ジャケット 5 と水平隔壁 2 3 との間に充填された冷媒は、水平隔壁 2 3 の流入開口部 2 3 a から冷却フィン 2 a に向かって均等に噴出する。冷却フィン 2 a を通過した冷媒は、冷媒排出溝 2 3 b から冷媒流出口 5 b へ排出され、各半導体素子 1 は冷媒による熱干渉を受けずに均等な温度となる。

[0060] 以上のように、実施の形態 3 に係る半導体装置は、隔壁は、複数の冷却フィン 2 a の下端に位置する水平隔壁 2 3 であり、水平隔壁 2 3 は、ベース板

2の少なくとも1つの半導体素子1が配置されている領域の直下に設けられた少なくとも1つの流入開口部23aと、ベース板2の少なくとも1つの半導体素子1が配置されていない領域の直下に設けられ冷媒流出口5bに連通する冷媒排出溝23bとを備え、冷媒排出溝23bは、冷媒流出口5bと同じ高さ位置に位置する。ジャケット5は、冷媒流入口5aに連通する冷媒流入溝5eをさらに備え、冷媒流入溝5eは冷媒排出溝23bの下側に位置する。冷媒流入溝5eは、水平隔壁23の下面における冷媒排出溝23bに対応する位置と対面し、冷媒流入口5aから流入した冷媒は、冷媒流入溝5eから上方に噴出し水平隔壁23の下面における冷媒排出溝23bに対応する位置に当たって分散する。

[0061] したがって、各半導体素子1は冷媒による熱干渉を受けずに均等な温度となることから、半導体装置の信頼性向上を図ることができる。

[0062] <実施の形態4>

次に、実施の形態4に係る半導体装置について説明する。図11は、実施の形態4に係る半導体装置が備えるジャケット5の斜視図である。なお、実施の形態4において、実施の形態1～3で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

[0063] 図11に示すように、実施の形態4では、実施の形態3の場合とジャケット5の構造が異なっている。なお、その他の部材の構造は同じであるため図示と説明を省略する。

[0064] ジャケット5は、冷媒流入口5aと、冷媒流出口5bと、水平隔壁支え5fとを備えている。すなわち、ジャケット5は、実施の形態3の場合に対して冷媒流入溝5eを備えていない。これにより、冷媒流入口5aから流入した冷媒において、水平隔壁23の下側で左右に回転する流れが発生し、流入開口部23aから上方への流れの妨げとなり、圧損が増加する傾向があるものの、ジャケット5の加工を簡略化できるというメリットが得られる。

[0065] 以上のように、実施の形態4に係る半導体装置では、ジャケット5は、冷媒流入口5aと、冷媒流出口5bと、水平隔壁支え5fとを備えている。し

たがって、ジャケット5の加工を簡略化することができるため、ジャケット5の製造コスト、ひいては半導体装置の製造コストの上昇を抑制できる。

[0066] <実施の形態5>

次に、実施の形態5に係る半導体装置について説明する。図12は、実施の形態5に係る半導体装置が備える水平隔壁23およびジャケット5の分解斜視図である。図13は、実施の形態5に係る半導体装置の断面図であり、具体的には、実施の形態5に係る半導体装置を前後方向に沿って切断した断面図である。なお、実施の形態5において、実施の形態1～4で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

[0067] 図12に示すように、実施の形態5では、実施の形態3の場合とジャケット5の構造が異なっている。なお、その他の部材の構造は同じであるため説明を省略する。

[0068] 図12と図13に示すように、ジャケット5は、冷媒流入口5aと、冷媒流出口5bと、冷媒流入口5aに連通する冷媒流入溝5eと、水平隔壁支え5fとを備えている。実施の形態3の場合と、冷媒流入口5aおよび冷媒流入溝5eの位置が異なっている。

[0069] 冷媒流入溝5eは、ジャケット5の内部空間の右端部の下側に前後方向に延びるように形成されている。冷媒流入口5aは、ジャケット5の後壁の中央部より前後方向に延びて冷媒流入溝5eに連通している。すなわち、冷媒流入口5aは冷媒流入溝5eに連通した状態で、ジャケット5における冷媒流出口5bの反対側の面に形成されている。

[0070] 以上のように、実施の形態5に係る半導体装置では、冷媒流入口5aは冷媒流入溝5eに連通した状態で、ジャケット5における冷媒流出口5bの反対側の面に形成されている。したがって、実施の形態3の場合と同様の効果が得られる。

[0071] <実施の形態6>

次に、実施の形態6に係る半導体装置について説明する。図14は、実施の形態6に係る半導体装置が備える水平隔壁およびジャケットの分解斜視図

である。図 1 5 は、実施の形態 6 に係る半導体装置の断面図であり、具体的には、実施の形態 6 に係る半導体装置を前後方向に沿って切断した断面図である。なお、実施の形態 6 において、実施の形態 1 ～ 5 で説明したものと同一の構成要素については同一符号を付して説明は省略する。

[0072] 図 1 4 に示すように、実施の形態 6 では、実施の形態 3 の場合とジャケット 5 の構造が異なっている。なお、その他の部材の構造は同じであるため説明を省略する。

[0073] 図 1 4 と図 1 5 に示すように、ジャケット 5 は、冷媒流入口 5 a と、冷媒流出口 5 b と、水平隔壁支え 5 f とを備えている。すなわち、ジャケット 5 は、実施の形態 3 の場合に対して冷媒流入溝 5 e を備えていない。

[0074] 図 1 4 と図 1 5 に示すように、冷媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の底壁からジャケット 5 内に連通するように設けられている。より具体的には、冷媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の底壁の中央部から上下方向に延びてジャケット 5 の内部空間に連通している。

[0075] 以上のように、実施の形態 6 に係る半導体装置では、冷媒流入口 5 a は、ジャケット 5 の底壁からジャケット 5 内に連通するように設けられている。したがって、ジャケット 5 の加工を簡略化することができるため、ジャケット 5 の製造コスト、ひいては半導体装置の製造コストの上昇を抑制できる。

[0076] この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

[0077] なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

符号の説明

[0078] 1 半導体素子、2 ベース板、2 a 冷却フィン、3 水平隔壁、4 垂直隔壁、5 ジャケット、5 a 冷媒流入口、5 b 冷媒流出口、5 c 流入開口部、5 e 冷媒流入溝、10 隔壁、13 水平隔壁、13 a 流

入開口部、1 3 b 排出開口部、1 4 垂直隔壁、1 4 a 冷媒排出溝、2
0 隔壁、2 3 水平隔壁、2 3 a 流入開口部、2 3 b 冷媒排出溝。

請求の範囲

[請求項1]

少なくとも1つの半導体素子（1）と、
少なくとも1つの前記半導体素子（1）が上面に搭載されたベース板（2）と、
前記ベース板（2）の下面に配置された複数の冷却フィン（2 a）と、
外部から冷媒が流入する冷媒流入口（5 a）と外部へ前記冷媒が流出する冷媒流出口（5 b）とを有し、かつ、前記ベース板（2）の下面に複数の前記冷却フィン（2 a）を囲繞して配置されたジャケット（5）と、
前記ジャケット（5）内の複数の前記冷却フィン（2 a）の下側に配置され、かつ、前記冷媒流入口（5 a）から流入した前記冷媒を複数の前記冷却フィン（2 a）に流した後、前記冷媒流出口（5 b）に流出させる隔壁（1 0， 2 0）と、
を備えるとともに前記冷媒流入口（5 a）側において前記ジャケット（5）に当接する部分を有し、
前記隔壁（1 0， 2 0）は、前記冷媒流入口（5 a）から流入した前記冷媒を複数の前記冷却フィン（2 a）に流す少なくとも1つの流入開口部（5 c， 1 3 a， 2 3 a）を備え、
少なくとも1つの前記流入開口部（5 c， 1 3 a， 2 3 a）は少なくとも1つの前記半導体素子（1）に対応する位置に設けられた、半導体装置。

[請求項2]

前記隔壁（1 0）は、複数の前記冷却フィン（2 a）の下端に位置する水平隔壁（3）と、前記水平隔壁（3）の下側に配置された垂直隔壁（4）とを備え、
少なくとも1つの前記流入開口部（5 c）は、前記水平隔壁（3）の前記冷媒流入口（5 a）側の一端と前記ジャケット（5）の内側壁との間に形成された冷媒流入側隙間である、請求項1記載の半導体装

置。

[請求項3] 前記隔壁（20）は、複数の前記冷却フィン（2a）の下端に位置する水平隔壁（3）と、前記水平隔壁（13）の下側に配置された垂直隔壁（14）とを備え、

前記水平隔壁（13）は、前記ベース板（2）の少なくとも1つの前記半導体素子（1）が配置されている領域の直下に設けられた少なくとも1つの前記流入開口部（13a）と、前記ベース板（2）の少なくとも1つの前記半導体素子（1）が配置されていない領域の直下に設けられた排出開口部（13b）とを備えた、請求項1記載の半導体装置。

[請求項4] 前記垂直隔壁（14）は、前記排出開口部（13b）および前記冷媒流出口（5b）に連通する冷媒排出溝（14a）を備えた、請求項3記載の半導体装置。

[請求項5] 複数の前記冷却フィン（2a）を流れた前記冷媒は、前記排出開口部（13b）および前記冷媒排出溝（14a）を介して前記冷媒流出口（5b）から流出する、請求項4記載の半導体装置。

[請求項6] 少なくとも1つの前記流入開口部（13a）は、複数の前記流入開口部（13a）を備え、

各前記流入開口部（13a）に対応する位置に配置された複数の前記冷却フィン（2a）の配置状態はそれぞれ同じである、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の半導体装置。

[請求項7] 前記冷媒流入口（5a）および前記冷媒流出口（5b）は前記垂直隔壁（14）を介して対面する、請求項3記載の半導体装置。

[請求項8] 前記隔壁は、複数の前記冷却フィン（2a）の下端に位置する水平隔壁（23）であり、

前記水平隔壁（23）は、前記ベース板（2）の少なくとも1つの前記半導体素子（1）が配置されている領域の直下に設けられた少なくとも1つの前記流入開口部（23a）と、前記ベース板（2）の少

なくとも1つの前記半導体素子(1)が配置されていない領域の直下に設けられ前記冷媒流出口(5b)に連通する冷媒排出溝(23b)とを備え、

前記冷媒排出溝(23b)は、前記冷媒流出口(5b)と同じ高さ位置に位置する、請求項1記載の半導体装置。

[請求項9] 前記ジャケット(5)は、前記冷媒流入口(5a)に連通する冷媒流入溝(5e)をさらに備え、

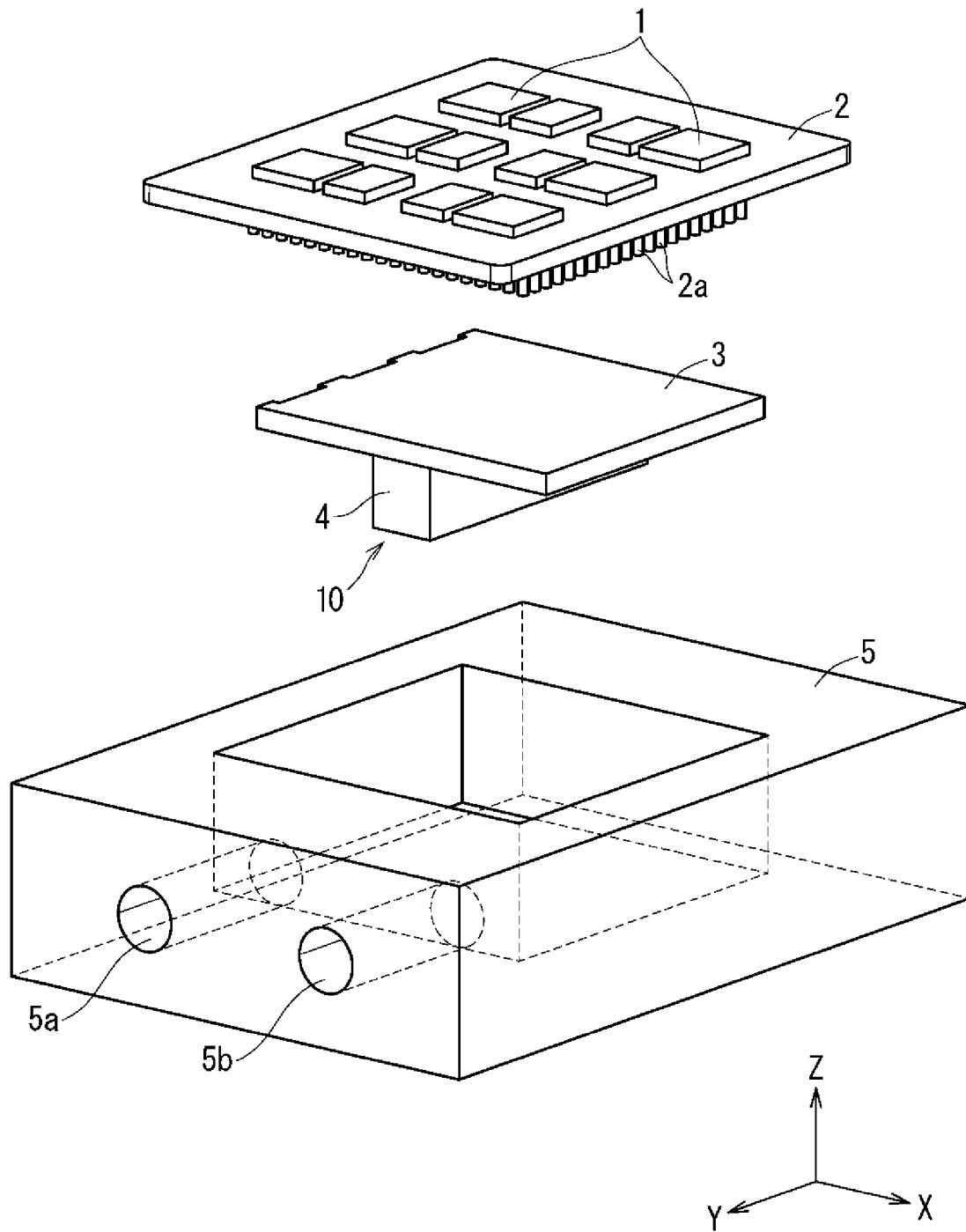
前記冷媒流入溝(5e)は前記冷媒排出溝(23b)の下側に位置する、請求項8記載の半導体装置。

[請求項10] 前記冷媒流入溝(5e)は、前記水平隔壁(23)の下面における前記冷媒排出溝(23b)に対応する位置と対面し、

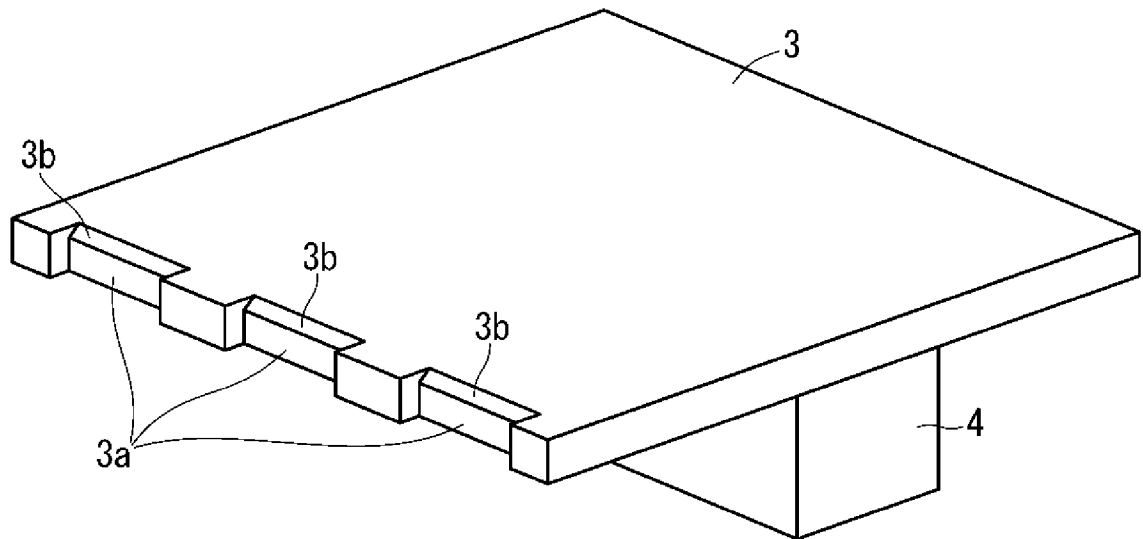
前記冷媒流入口(5a)から流入した前記冷媒は、前記冷媒流入溝(5e)から上方に噴出し前記水平隔壁(23)の下面における前記冷媒排出溝(23b)に対応する位置に当たって分散する、請求項9記載の半導体装置。

[請求項11] 前記冷媒流入口(5a)は、前記ジャケット(5)の底壁から前記ジャケット(5)内に連通するように設けられた、請求項8記載の半導体装置。

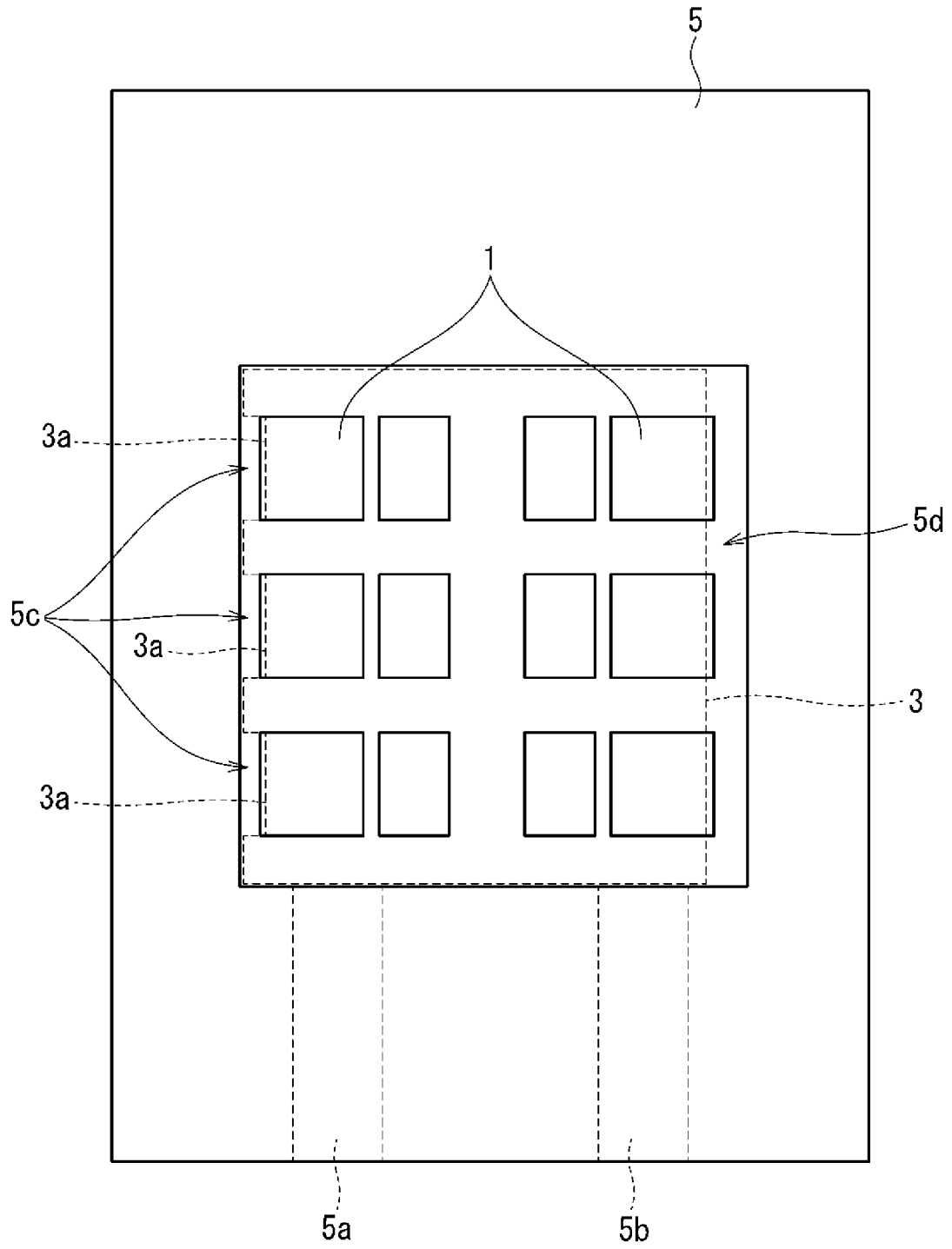
[図1]



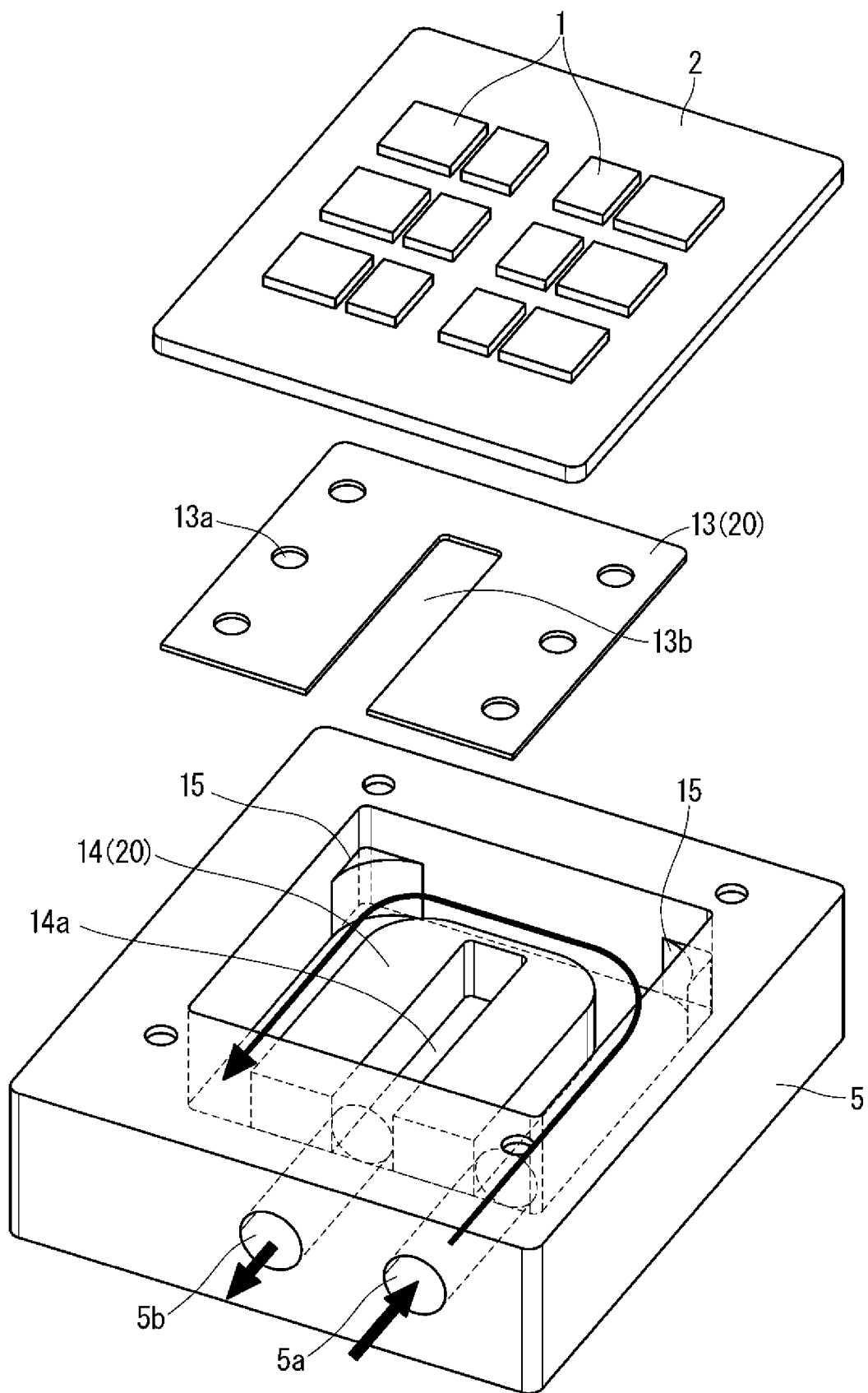
[図3]



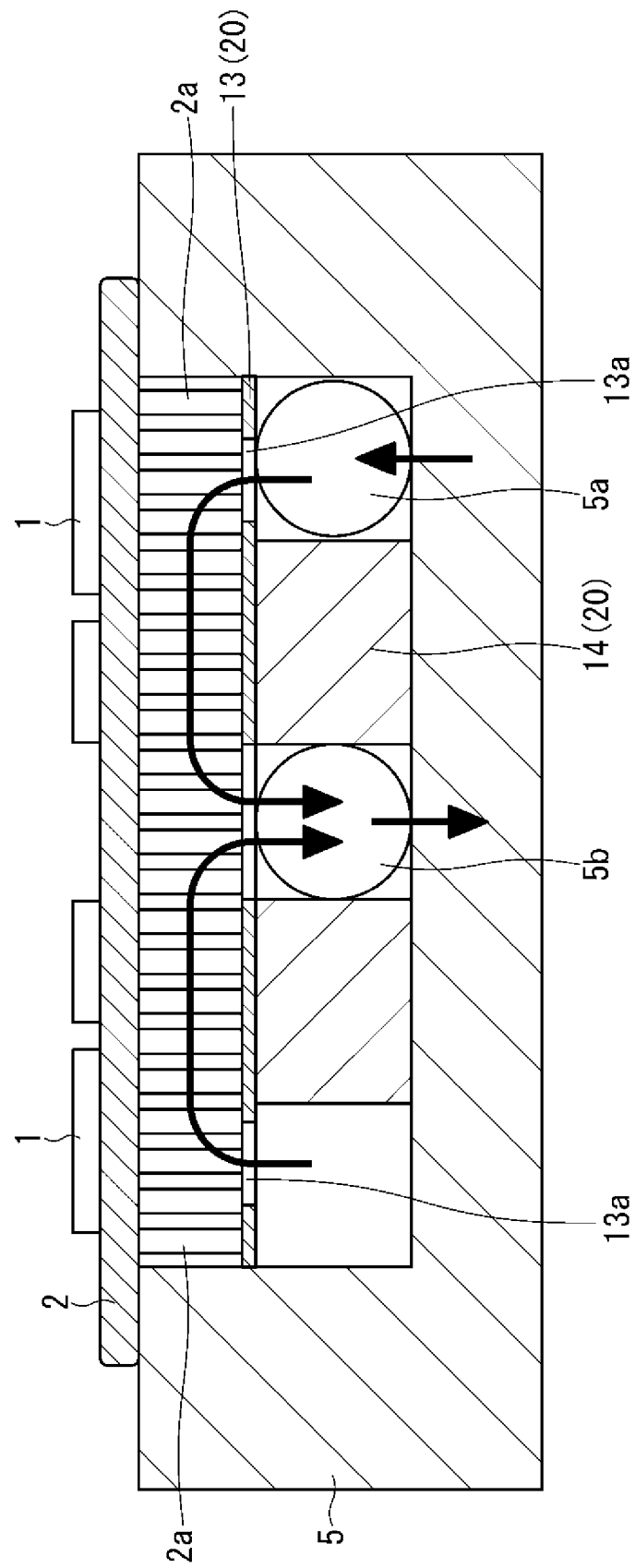
[図4]



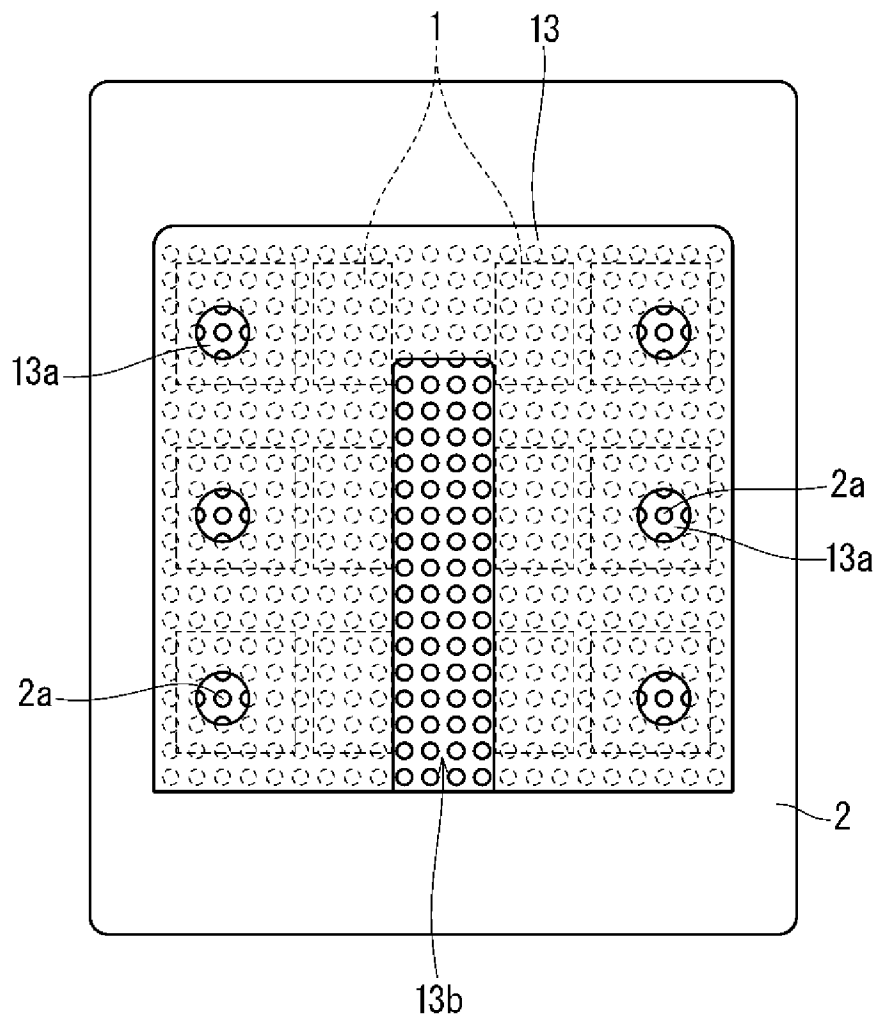
[図5]



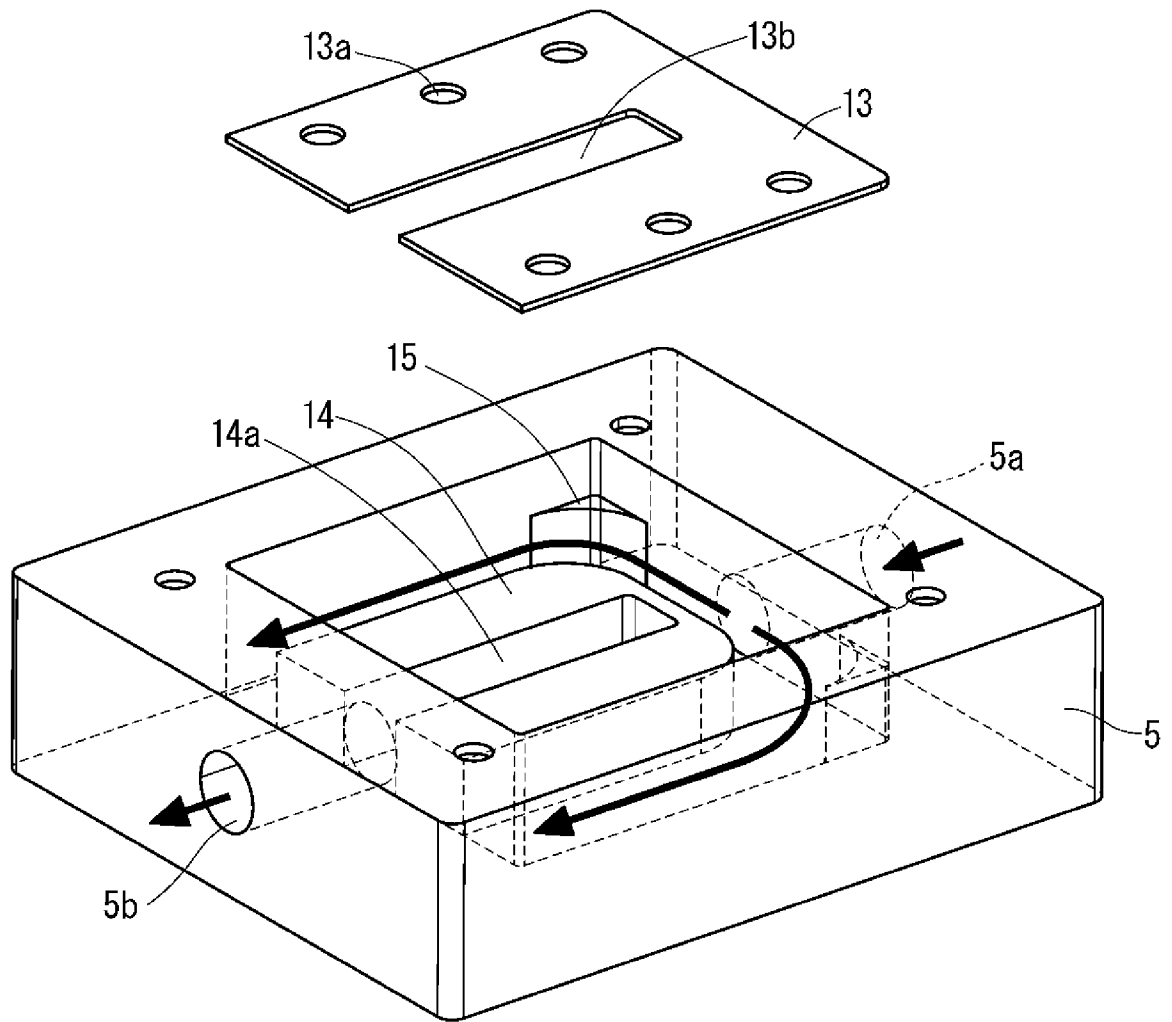
[図6]



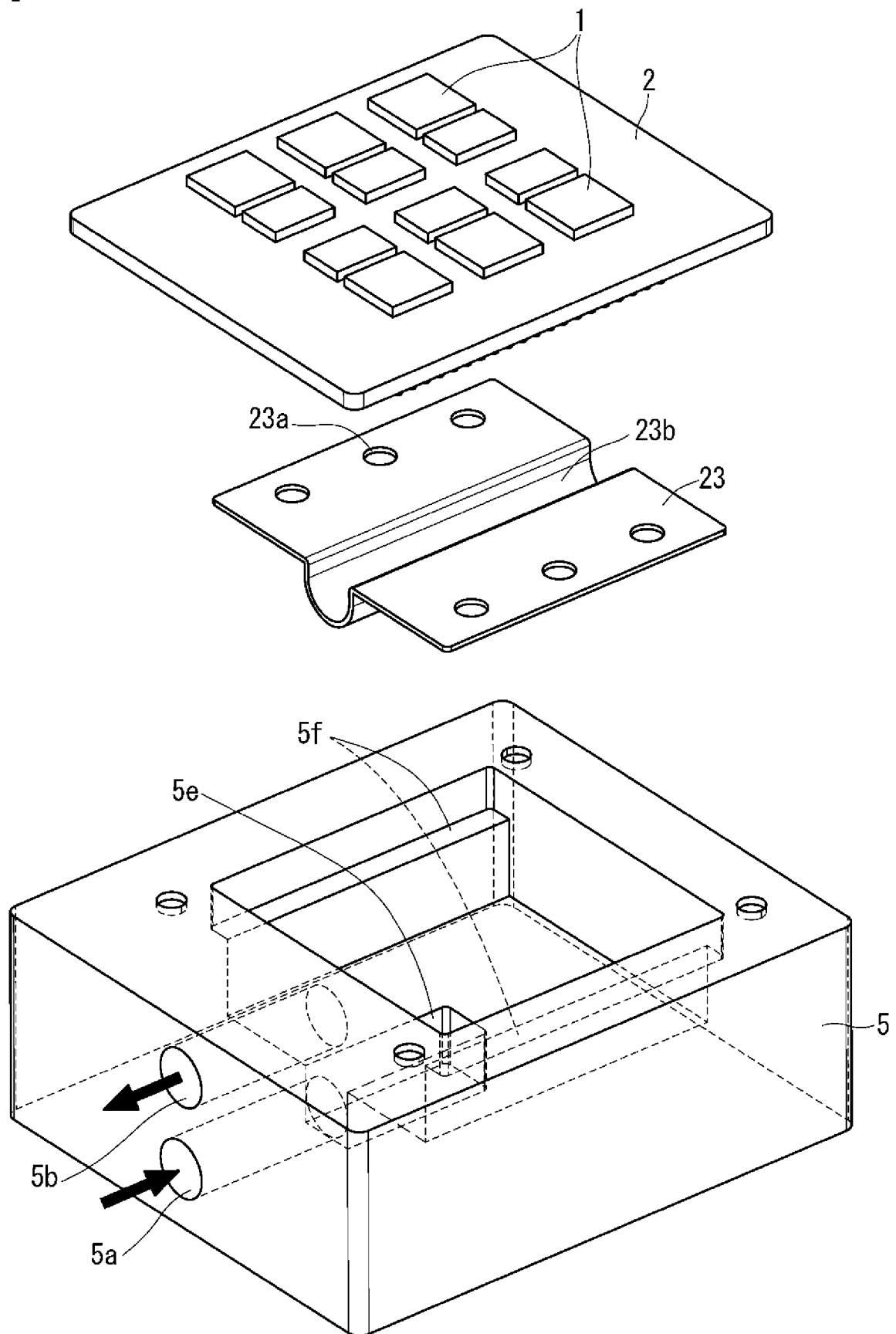
[図7]



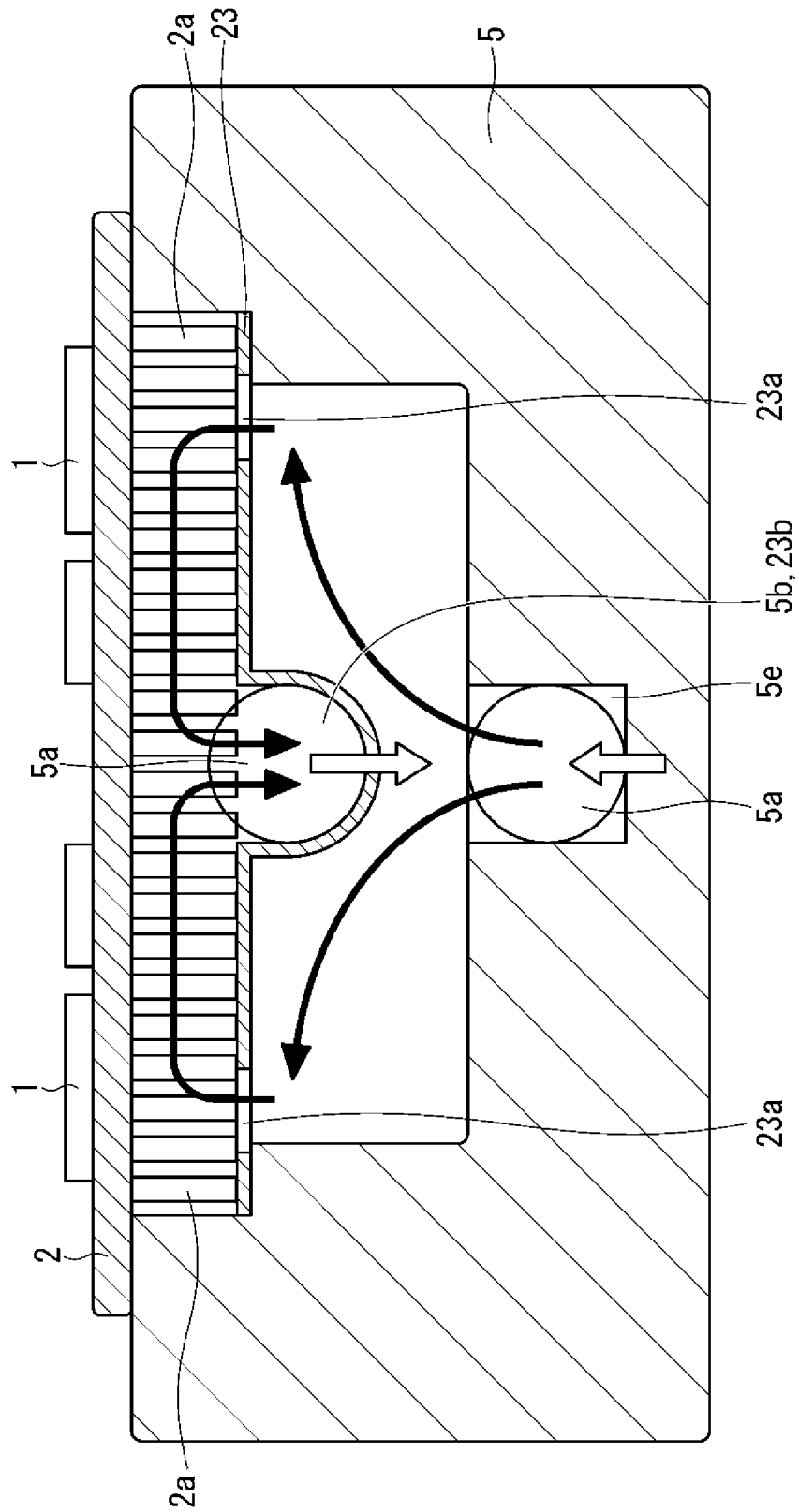
[図8]



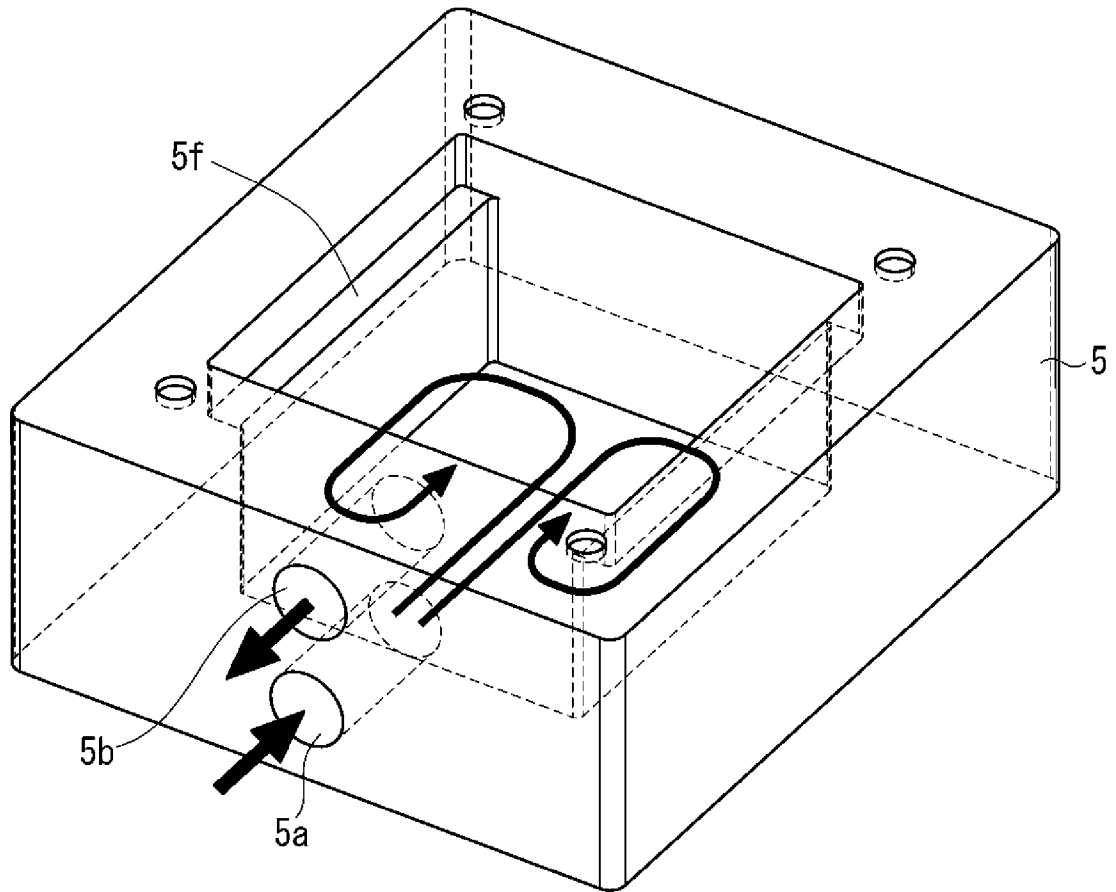
[図9]



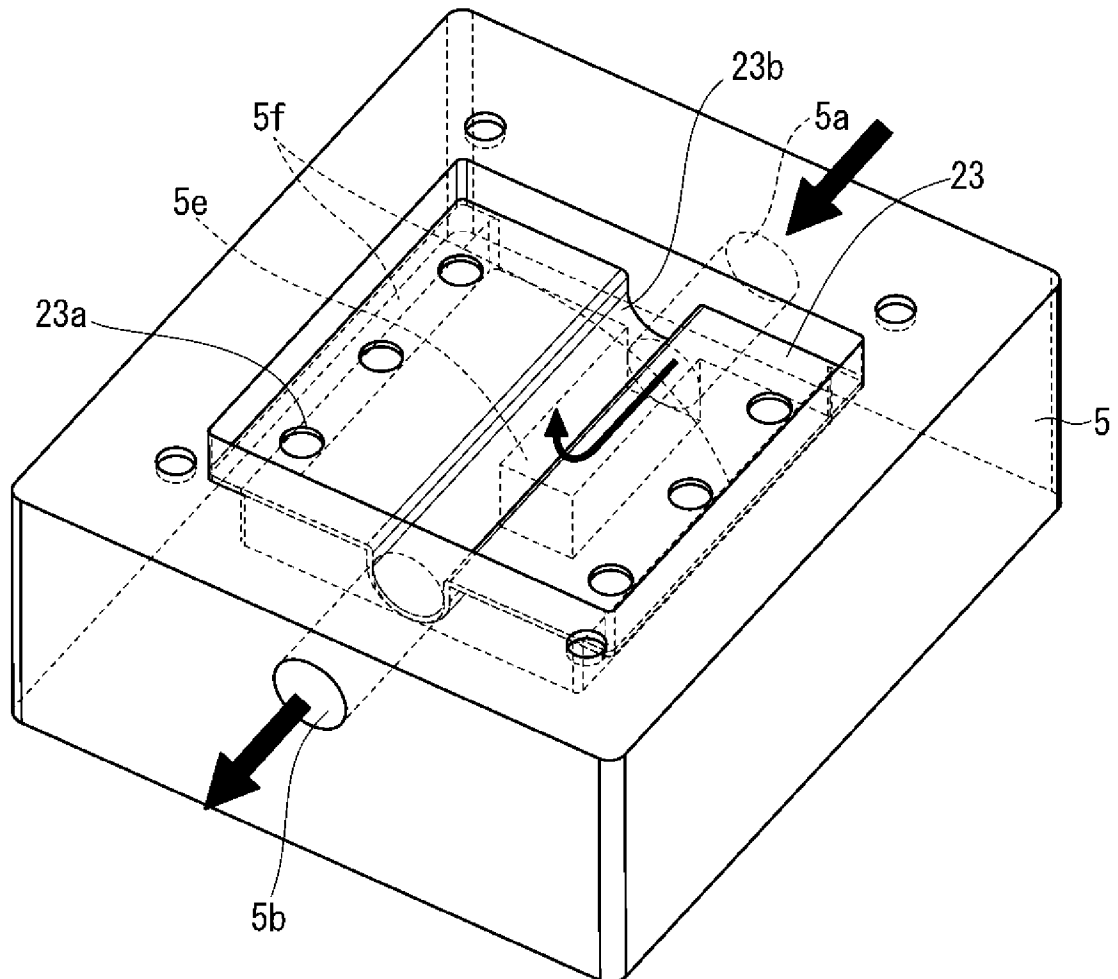
[図10]



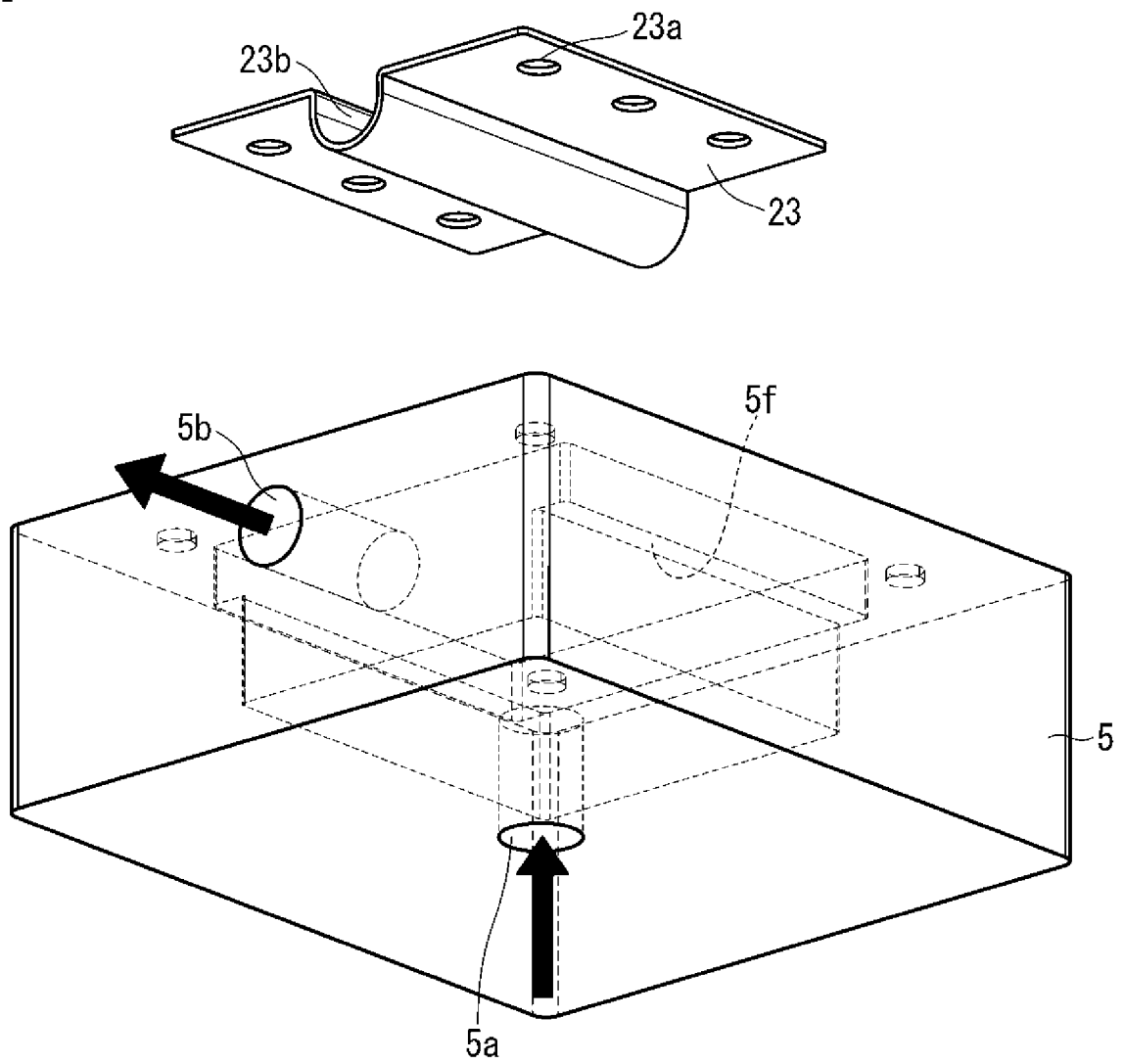
[図11]



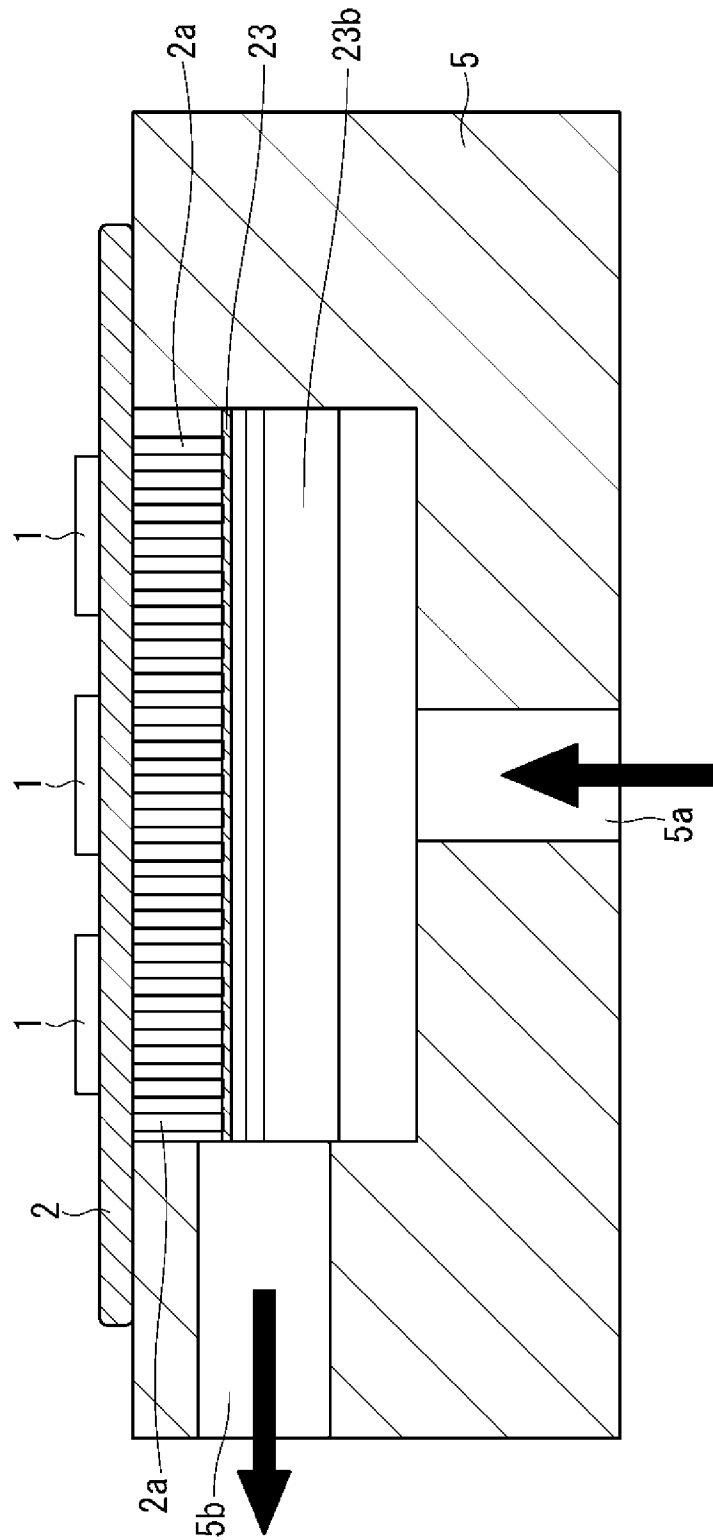
[図12]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L23/473 (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)

Int.Cl. H01L23/473, H05K7/20

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.
X Y A	JP 2012-129280 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 05 July 2012, paragraphs [0017], [0019], fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2 1, 3-5, 7 6, 8-11
Y A	JP 2017-174991 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 28 September 2017, paragraphs [0019]-[0027], fig. 1-7 (Family: none)	1, 3-5, 7 2, 6, 8-11



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
23.05.2018

Date of mailing of the international search report
05.06.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017401

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 2016-149449 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 18 August 2016, paragraphs [0017], [0018], fig. 6, 7 (Family: none)	1-11
A	JP 2014-82311 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 08 May 2014, fig. 1-4 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-98204 A (STANLEY ELECTRIC CO., LTD.) 30 April 2010, paragraphs [0046], [0047], fig. 4 (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. H01L23/473(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. H01L23/473, 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	1971-2018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
X Y A	JP 2012-129280 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.07.05, [0017], [0019], 図1, 2 (ファミリーなし)	1, 2 1, 3-5, 7 6, 8-11
Y A	JP 2017-174991 A (アイシン精機株式会社) 2017.09.28, [0019]-[0027], 図1-7 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7 2, 6, 8-11

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

23.05.2018

国際調査報告の発送日

05.06.2018

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)

秋山 直人

5 D

1 2 1 5

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
A	JP 2016-149449 A (株式会社豊田中央研究所) 2016.08.18, [0017]-[0018], 図 6, 7 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2014-82311 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.05.08, 図 1-4 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2010-98204 A (スタンレー電気株式会社) 2010.04.30, [0046], [0047], 図 4 (ファミリーなし)	1-11