

(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
2017年7月20日(20.07.2017)

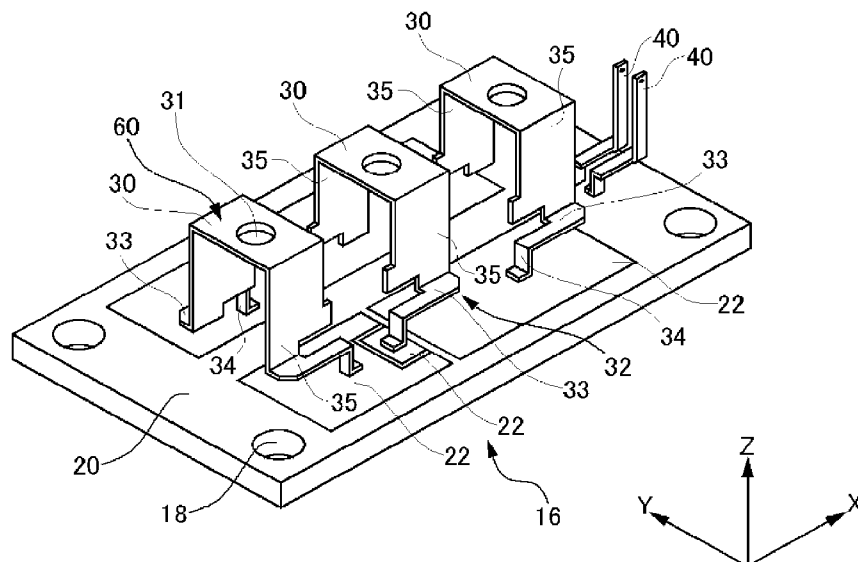


(10) 国際公開番号
WO 2017/122473 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/50 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086642
- (22) 国際出願日: 2016年12月8日(08.12.2016)
- (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 2016-003699 2016年1月12日(12.01.2016) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小平 悦宏(KODAIRA Yoshihiro); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 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, DJ, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置



(57) Abstract: [Problem] To accurately define the position of a main terminal in a semiconductor device. [Solution] A semiconductor device is provided which comprises a terminal unit having a through-hole in the main surface, and a case unit having a recess in the position opposite of the through-hole, wherein the case unit has an end surface-facing part opposite of the end surface of the terminal unit, and an end surface protrusion is provided on the end surface and/or the end surface-facing part.

(57) 要約: 【課題】半導体装置における主端子の位置を精度よく規定する。【解決手段】主面部に貫通孔を有する端子部と、貫通孔と対向する位置に窪みを有するケース部とを備え、ケース部は、端子部の端面と対向する端面对向部を有し、端面と端面对向部の少なくとも一方に端面突起部を設けた半導体装置を提供する。

WO 2017/122473 A1

明 細 書

発明の名称：半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体チップ等を収容する半導体装置において、外部のバスバー等に固定される主端子を備える構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。主端子は、樹脂ケースの表面において所定の位置に配置される。

特許文献 1 実開平 5 - 1 5 4 4 5 号公報

解決しようとする課題

[0003] 半導体装置の組み立てを容易にするために、樹脂ケースと主端子との間には、クリアランスが設けられる。このため、半導体装置の組み立て時等において、樹脂ケースに対する主端子の相対的な位置にはバラツキが生じてしまう。

一般的開示

[0004] 本発明の第 1 の態様においては、主面部に貫通孔を有する端子部と、貫通孔と対向する位置に窪みを有するケース部とを備える半導体装置を提供する。ケース部は、端子部の端面と対向する端面对向部を有してよい。端面と端面对向部の少なくとも一方に端面突起部を設けてよい。

[0005] ケース部は、半導体チップが載置され、端子部が固定される底部を有してよい。ケース部は、底部の少なくとも一部を覆い、且つ、端子部の主面部を露出させる開口が設けられた蓋部を有してよい。ケース部は、蓋部の開口において、端子部の主面部と底部との間に挿入され、端子部の貫通孔と対向する位置に窪みを有する挿入部を有してよい。挿入部の挿入方向において、端子部の端面と対向する蓋部に端面对向部が設けられてよい。端面突起部は、底部から離れるほど徐々に厚みが増加するテーパー部を有してよい。

[0006] 挿入部は、端子部の主面部と対向する主面对向部を有してよい。主面部と

主面对向部の少なくとも一方に主面突起部を設けてよい。主面突起部を、端子部毎に少なくとも３つ設けてよい。

[0007] 端子部は、主面部と連結され、挿入部の側壁および蓋部の内壁に挟まれる側面部を有してよい。端子部の側面部と、挿入部の側壁の少なくとも一方に側面突起部を設けてよい。側面突起部は、挿入方向において、蓋部の端面对向部から離れるほど徐々に厚みが増加するテーパ部を有してよい。

[0008] 端子部は、側面部と連結され、且つ、ケース部の底部に固定される足部を更に備えてよい。ケース部は、足部をケース部の底部に向けて押圧する押圧部を有してよい。主面突起部は、挿入部の主面对向部に設けられ、端子部の主面部をケース部の底部から離れる方向に押圧してよい。

[0009] 側面突起部は、端子部の側面部と平行な面内において、側面部と近接して設けられた２つの主面突起部と、押圧部および足部の接続点とで囲まれる三角形の内部に配置されてよい。

[0010] 挿入方向に沿って複数の端子部が配列されてよい。それぞれの端子部に対応して、側面突起部が設けられてよい。挿入方向において最も手前に設けられた端子部に対応して、端子部の側面部と、挿入部の側壁の一方に、側面突起部と嵌合する側面溝部が設けられていてよい。

[0011] 足部は、挿入方向に延伸する延伸部と、延伸部の挿入方向におけるいずれかの端部から、ケース部の底部に向かって延伸して設けられ、底部に固定される固定部とを有してよい。少なくとも一つの端子部は、端面突起部に近い側の延伸部の端部に固定部が設けられてよい。少なくとも一つの端子部は、端面突起部から遠い側の延伸部の端部に固定部が設けられてよい。それぞれの端子部において、固定部の位置に応じて主面突起部の位置が異なっていてよい。

[0012] なお、上記の発明の概要は、本発明の特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第１の実施形態に係る半導体装置１００の概要を示す斜視図で

ある。

[図2]ケース部10の底部16と、主端子60の概要を示す斜視図である。

[図3]蓋部24の概要を示す斜視図である。

[図4]挿入部50の概要を示す斜視図である。

[図5]主端子60および端面对向部27を拡大した側面図である。

[図6]端面对向部27および端面61のZ-Y面における位置を示す模式図である。

[図7]主面对向部55および主端子60の主面部30を拡大した側面図である。

[図8]Y-Z面における挿入部50および主端子60の断面を示す模式図である。

[図9]側面突起部83のX-Y面およびX-Z面における形状を示す図である。

[図10]Y-Z面における主端子60および押圧部26を示す図である。

[図11]側面突起部83の位置を説明する図である。

[図12]側面部35の構造の一例を示す図である。

[図13]側面突起部83を設ける位置の変形例を示す図である。

[図14]第2の実施形態に係る半導体装置200の概要を示す斜視図である。

[図15]半導体装置200における、主端子60の概要を示す斜視図である。

[図16]端面突起部81の形状の一例を示す側面図である。

[図17]半導体装置100に收容された電子回路を含む回路300の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0015] 図1は、本発明の第1の実施形態に係る半導体装置100の概要を示す斜視図である。半導体装置100は、半導体チップ等の電子回路を内部に收容

する。本例の半導体装置 100 は、ケース部 10、複数の主端子 60 および複数の制御端子 40 を備える。主端子 60 は、端子部の一例である。

[0016] ケース部 10 は、半導体チップ等の電子回路を内部に収容する。一例としてケース部 10 は、電子回路が載置される基板を有する底部と、蓋部 24 と、挿入部 50 とを有する。蓋部 24 は、接着等により底部に固定され、底部の少なくとも一部を覆う。蓋部 24 により覆われる底部には、電子回路が載置される。蓋部 24 は、樹脂等の絶縁材料で形成される。蓋部 24 の角部には、外部に半導体装置 100 を固定するためのねじ穴等の貫通孔 14 が設けられる。

[0017] なお、本明細書においてはケース部 10 のおもて面と平行な面を X Y 面とする。また、ケース部 10 のおもて面の長手方向を X 方向、短手方向を Y 方向とする。ただし、短手方向が X 方向であり、長手方向が Y 方向であってもよい。また、X Y 面と垂直な方向を Z 方向とする。本明細書では、Z 方向を高さ方向と称する場合がある。また、ケース部 10 の底部から、蓋部 24 のおもて面に向かう方向を上、蓋部 24 のおもて面から底部に向かう方向を下と称する場合がある。ただし上下の方向は重力方向とは必ずしも一致しない。また、各図に示した X Y Z 座標軸において、矢印を付した側をプラス側、逆側をマイナス側とする。

[0018] 主端子 60 は、蓋部 24 に覆われた電子回路と電氣的に接続される。主端子 60 は、導電材料で形成される。例えばそれぞれの主端子 60 は、I G B T 等のパワーデバイスに流れる大電流の電流経路となる。主端子 60 の主面部 30 の少なくとも一部は、ケース部 10 のおもて面に露出する。本例の主端子 60 は、板形状を有する。

[0019] 主端子 60 の主面部 30 は、蓋部 24 のおもて面において露出しており、且つ、当該おもて面とほぼ平行な面を有する。主端子 60 の主面部 30 には、貫通孔 31 が形成される。貫通孔 31 にねじ等が挿入されることで、半導体装置 100 は、外部のバスバー等に固定される。

[0020] 主端子 60 は、主面部 30 からケース部 10 の底部に向かって延伸する側

面部を更に有する。当該側面部は、ケース部 10 の底部に設けられた電子回路と電氣的に接続される。

[0021] 蓋部 24 には、主端子 60 の一部を露出させるための開口が設けられる。本例において当該開口は、蓋部 24 のおもて面において X 方向に延伸するスリットであり、主端子 60 の主面部 30 を露出させる。当該開口は、蓋部 24 のおもて面の、Y 方向における中央に設けられる。

[0022] 挿入部 50 は、当該開口に挿入されて、主端子 60 の主面部 30 と対向するように設けられる。本例において挿入部 50 は、主面部 30 の下側に配置される。挿入部 50 において、主面部 30 の貫通孔 31 と対向する位置には窪みが設けられる。当該窪みにナット等を設けることで、貫通孔 31 を通過したねじ等を当該窪みに締結できる。

[0023] 蓋部 24 は、おもて面において主端子配置部 12 を有する。主端子配置部 12 は、蓋部 24 のおもて面において、上方向に突出して設けられる。主端子 60 の主面部 30 は、主端子配置部 12 のおもて面に露出する。ただし、主端子配置部 12 にも、挿入部 50 を挿入するための開口が設けられる。

[0024] 制御端子 40 は、主端子 60 よりも幅の小さい線形状を有する。制御端子 40 の一つの端部は、蓋部 24 のおもて面において露出する。制御端子 40 の他方の端部は、ケース部 10 の底部に載置された電子回路に電氣的に接続される。蓋部 24 は、制御端子 40 の先端以外を囲む制御端子配置部 13 を有する。

[0025] 図 2 は、ケース部 10 の底部 16 と、主端子 60 の概要を示す斜視図である。底部 16 は、基板 20 および電子回路 22 を有する。基板 20 は、銅板等の金属板と、金属板のおもて面を覆う絶縁層とを有する。絶縁層の金属板側にさらに金属層を有してもよい。電子回路 22 は、当該絶縁層上に設けられる。電子回路 22 は、主端子 60 および制御端子 40 と接続するパッドを有してよい。基板 20 の角部には、半導体装置 100 を外部に固定するための貫通孔 18 が設けられる。貫通孔 18 はケース部 10 の貫通孔 14 と略同軸となるよう配置されてよい。

- [0026] 半導体装置 100 は、複数の主端子 60 を備えてよい。図 2 の例では、3 個の主端子 60 が、挿入部 50 の挿入方向（本例では X 方向）に沿って配列されている。それぞれの主端子 60 は、主面部 30、側面部 35 および足部 32 を有する。主面部 30 は、XY 面と平行に配置される。
- [0027] 側面部 35 は、主面部 30 の Y 方向における両端から、底部 16 に向かって延伸して設けられる。それぞれの側面部 35 は、XZ 面と平行に配置される。足部 32 は、側面部 35 の底部 16 側の端辺に連結され、底部 16 と接続される。
- [0028] 足部 32 は、印加される力に応じて主端子 60 を傾かせることができるように、弾性を有する。例えば足部 32 は、主端子 60 を、XZ 面内で傾かせることができるように支持する。また足部 32 は、主端子 60 を、更に YZ 面内で傾かせることができるように支持してもよい。
- [0029] 本例の足部 32 は、延伸部 33 および固定部 34 を有する。延伸部 33 は、側面部 35 の底部 16 側の端辺の一部に連結され、X 方向に沿って延伸して設けられる。一例として延伸部 33 は、それぞれの側面部 35 の外側に設けられ、側面部 35 の底部 16 側の端辺の X 方向における一端から、当該端辺の X 方向における他端に向けて延伸する。延伸部 33 は、XY 面と平行な板形状を有する。
- [0030] 固定部 34 は、延伸部 33 の端部のうち、側面部 35 と接続される端部とは逆側の端部に設けられる。固定部 34 は、延伸部 33 の当該端部から底部 16 に向かって延伸して設けられる。固定部 34 の下端は、半田等により電子回路 22 に固定される。
- [0031] このような構成により、主端子 60 は、印加される力に応じて、XZ 面内で傾くことができる。それぞれの主端子 60 において対向する 2 つの側面部 35 に挟まれる空間には、挿入部 50 が挿入される。主端子 60 が、挿入部 50 の挿入位置等のばらつきに応じて傾くことで、挿入部 50 を容易に挿入することができる。それぞれの側面部 35 に足部 32 が設けられてよい。
- [0032] 図 3 は、蓋部 24 の概要を示す斜視図である。蓋部 24 は、図 1 に示した

構成に加えて、おもて面に開口 25 を有する。開口 25 は、蓋部 24 のおもて面の X 方向の一端から、他端に向けて延伸して形成される。

[0033] 蓋部 24 のおもて面には、開口 25 の Y 方向における両側に、主端子配置部 12 が設けられる。主端子配置部 12 は、それぞれの主端子 60 と対応する位置に設けられる。主端子 60 は、対応する主端子配置部 12 の開口において露出する。蓋部 24 は、Z 方向における上側から、底部 16 に被せるように組み立てられる。このとき、それぞれの主端子 60 は、主端子配置部 12 の開口の側壁に沿って、当該開口に挿入される。また、制御端子 40 も、制御端子配置部 13 の開口の側壁に沿って、当該開口に挿入される。

[0034] それぞれの主端子配置部 12 は、XY 面と平行な天井部を有する。また、蓋部 24 は、当該天井部から底部 16 に向かって延伸する押圧部 26 を有する。押圧部 26 は、主端子配置部 12 の開口に主端子 60 が挿入された場合に、主端子 60 の側面部 35 に沿うように配置される。押圧部 26 は、側面部 35 の X 方向における中心に配置されてよい。

[0035] 押圧部 26 の下端は、主端子 60 の足部 32 における延伸部 33 のおもて面と当接する。これにより、延伸部 33 を底部 16 の基板 20 側に押圧して、延伸部 33 の上下方向の位置を規定することができる。

[0036] また、X 方向において隣接する主端子配置部 12 の間には、連結部 28 が設けられる。連結部 28 は、Z 方向における厚みが、主端子配置部 12 の天井部の厚みよりも大きい。連結部 28 は、開口 25 に露出する端面对向部 27 を有する。端面对向部 27 は、主端子 60 の端面と対向する面を有する。本例において主端子 60 の端面とは、板形状の端子の厚み方向に沿った面を指す。図 3 に示す端面对向部 27 は、主端子 60 の側面部 35 における端面と対向する。本例において端面对向部 27 および主端子 60 の端面は、YZ 面と平行である。端面对向部 27 は、Z 方向に長手を有する。

[0037] なお、X 方向において最も奥側に配置される主端子配置部 12 には、連結部 28 に代えて終端部 29 が設けられる。終端部 29 も、連結部 28 と同様に、開口 25 に露出する端面对向部 27 を有する。

- [0038] それぞれの端面对向部 27 には、端面突起部 81 が設けられる。端面突起部 81 は、X 方向において所定の厚みを有する。端面突起部 81 は、蓋部 24 と同一の材料で、蓋部 24 と一体に成形されてよい。端面突起部 81 を設けることで、端面对向部 27 に対する主端子 60 の X 方向における位置を精度よく規定できる。
- [0039] 図 4 は、挿入部 50 の概要を示す斜視図である。挿入部 50 は、蓋部 24 のおもて面に設けた開口 25 と、Y 方向において同一の幅を有し、X 方向において同一の長さを有する。挿入部 50 は、X 方向に沿って開口 25 に挿入される。挿入部 50 は、主端子 60 の主面部 30 と、底部 16 の間に挿入される。
- [0040] 挿入部 50 は、それぞれの主端子 60 の主面部 30 と対向する主面对向部 55 を有する。それぞれの主面对向部 55 は、挿入部 50 のおもて面において、Z 方向に突出する。それぞれの主面对向部 55 のおもて面 53 には、窪み 52 および複数の主面突起部 82 が設けられる。
- [0041] 窪み 52 は、主端子 60 の貫通孔 31 と対向する位置に設けられる。一例として窪み 52 は、主面对向部 55 のおもて面 53 の中央に設けられる。窪み 52 は、貫通孔 31 よりも大きい直径を有してよい。窪み 52 の内部にはナット等が配置される。貫通孔 31 を通過したねじ等が、窪み 52 の内部のナット等に締結する。
- [0042] ねじ等を締結することで、主端子 60 の主面部 30 は、主面对向部 55 に押し付けられる。一方で、主面突起部 82 は、主面部 30 を下方から押圧する。このような構成により、主面部 30 の Z 方向における位置を精度よく規定できる。
- [0043] 主面突起部 82 は、おもて面 53 において窪み 52 の周囲に設けられる。主面突起部 82 は、主端子 60 毎に少なくとも 3 つ設けてよい。主面突起部 82 は、Z 方向に厚みを有する。主面突起部 82 は、挿入部 50 と同一の材料で、挿入部 50 と一体に成形されてよい。主面对向部 55 のおもて面 53 には、複数の主面突起部 82 が設けられてよい。主面对向部 55 のおもて面

５３が多角形状の場合、おもて面５３のそれぞれの角と、窪み５２との間に主面突起部８２が設けられてよい。

[0044] また、挿入部５０は、少なくとも一つの主端子６０に対応して、側面突起部８３を有する。図４の例では、全ての主端子６０に対して側面突起部８３が設けられている。また、それぞれの主端子６０において、側面部３５毎に側面突起部８３が設けられる。側面突起部８３は、Ｙ方向に厚みを有する。側面突起部８３は、挿入部５０と同一の材料で、挿入部５０と一体に成形されてよい。

[0045] 側面突起部８３は、ＸＺ面に平行な挿入部５０の側壁５４において、主端子６０の側面部３５と対向する位置に設けられる。側面突起部８３は、挿入部５０の両側の２つの側壁５４に設けられてよい。主端子６０の側面部３５は、側面突起部８３および図３に示した押圧部２６の内壁に挟まれる。側面突起部８３を設けることで、主端子６０の側面部３５のＹ方向における位置を精度よく規定することができる。

[0046] 側面突起部８３のＸ方向における幅は、押圧部２６のＸ方向における幅よりも大きい。例えば側面突起部８３の幅は、押圧部２６の幅の２倍以上である。

[0047] また、挿入部５０は、蓋部２４と嵌合することで、挿入部５０を蓋部２４に固定するロック部５１を有してよい。ロック部５１は、例えば挿入部５０のうち、最後に開口２５に挿入される側の端部に設けられてよい。本例のロック部５１はＹ方向に突出している。ロック部５１は、蓋部２４に設けられる窪みと嵌合する。挿入部５０は、開口２５に挿入された状態で、接着剤等で蓋部２４に固定されてもよい。

[0048] 図５は、主端子６０および端面对向部２７を拡大した側面図である。図５はＸＺ面を示している。図３において説明したように、主端子６０の端面６１と対向する端面对向部２７には、端面突起部８１が設けられる。端面对向部２７は、ＹＺ面に平行な面のうち、挿入部５０の挿入方向とは逆側（すなわち、Ｘ軸マイナス方向）を向く面を有する。つまり、端面对向部２７およ

び主端子 60 の端面 61 は、挿入部 50 の挿入方向において対向する。なお、図 5 においては主端子 60 の端面 61 と、端面突起部 81 とを離して示しているが、蓋部 24 を底部 16 に固定した後は、端面 61 と端面突起部 81 は接している。

[0049] 端面突起部 81 は、底部 16 から離れるほど徐々に厚みが増加するテーパ部 84 を有する。テーパ部 84 は、端面突起部 81 の底部 16 側の端部に形成される。これにより、蓋部 24 を底部 16 の上方から被せる場合に、主端子 60 をテーパ部 84 に沿って開口 25 にスムーズに挿入できる。端面突起部 81 においてテーパ部 84 以外の領域は、厚みが一定であってよい。つまり、端面突起部 81 は、YZ 面と平行な面を有する。

[0050] 端面突起部 81 は、主端子 60 の側面部 35 の Z 方向における中央よりも上側に形成されてよい。端面突起部 81 は、側面部 35 の上端と対向する位置に形成されてもよい。本例の主端子 60 は、固定部 34 の先端 36 において底部 16 に固定される。延伸部 33 等が弾性を有するので、主端子 60 の上端が X 方向において最も大きく動く。端面突起部 81 を主端子 60 の上半分側に対向して配置することで、主端子 60 の X 方向の位置を精度よく規定することができる。

[0051] 本例では、端面对向部 27 に端面突起部 81 を設ける例を示したが、端面突起部 81 は、主端子 60 の端面 61 に設けてもよい。端面突起部 81 は、端面 61 および端面对向部 27 の少なくとも一方に設ければよい。端面 61 および端面对向部 27 の両方に端面突起部 81 を設ける場合、2 つの端面突起部 81 が対向するように設けてもよい。この場合、端面对向部 27 に設ける端面突起部 81 は、端面 61 に設ける端面突起部 81 よりも Z 方向の幅が大きくてよい。

[0052] 図 6 は、端面对向部 27 および端面 61 の ZY 面における位置を示す模式図である。図 6 では、端面对向部 27 等を模式的に示しており、図 1 から図 5 に示した端面对向部 27 等とは相対的な大きさは一致していない。また、図 6 では端面 61 の外形を破線で示している。

[0053] 端面突起部 8 1 は、主端子 6 0 の側面部 3 5 における端面 6 1 と、Y Z 面において重なるように設けられる。端面突起部 8 1 は、Y 方向における幅が端面 6 1 の幅よりも大きい。例えば端面突起部 8 1 は、Y 方向において端面 6 1 の 2 倍以上の幅を有する。これにより、端面 6 1 の位置が Y 方向においてずれた場合でも、端面突起部 8 1 と端面 6 1 とを接触させることができる。

[0054] 図 7 は、主面对向部 5 5 および主端子 6 0 の主面部 3 0 を拡大した側面図である。図 7 は X Z 面を示している。ただし図 7 においては、主端子 6 0 の側面部 3 5 を省略している。図 4 において説明したように、主端子 6 0 の主面部 3 0 と対向する主面对向部 5 5 のおもて面 5 3 には、主面突起部 8 2 が設けられる。主面突起部 8 2 は、Z 方向において均一な厚みを有してよい。なお、図 7 においては主端子 6 0 の主面部 3 0 と、主面突起部 8 2 とを離して示しているが、窪み 5 2 および貫通孔 3 1 にねじ等を挿入して締結した後は、主面部 3 0 と主面突起部 8 2 とは接している。

[0055] 本例では、主面对向部 5 5 に主面突起部 8 2 を設ける例を示したが、主面突起部 8 2 は、主端子 6 0 の主面部 3 0 の下面に設けてもよい。主面突起部 8 2 は、主面部 3 0 および主面对向部 5 5 の少なくとも一方に設ければよい。主面部 3 0 および主面对向部 5 5 の両方に主面突起部 8 2 を設ける場合、2 つの主面突起部 8 2 が対向するように設けてもよい。この場合、主面对向部 5 5 に設ける主面突起部 8 2 は、主面部 3 0 に設ける主面突起部 8 2 よりも大きくてよい。

[0056] 図 8 は、Y Z 面における挿入部 5 0 および主端子 6 0 の断面を示す模式図である。図 8 においては、貫通孔 3 1 および窪み 5 2 を省略している。主面部 3 0 の中央部分は、ねじ等により挿入部 5 0 のおもて面 5 3 側に押圧される。一方で、主面部 3 0 の縁部は、複数の主面突起部 8 2 により上側に押圧される。これにより、主面部 3 0 の Z 方向における位置を精度よく規定できる。

[0057] 主端子 6 0 の側面部 3 5 は、主面部 3 0 と連結される。側面部 3 5 は、挿

入部 50 の側壁 54 および蓋部 24 の内壁（図 3 に示した例では、押圧部 26）に挟まれる。側面部 35 は、側面突起部 83 により、蓋部 24 の内壁に押し付けられる。これにより、側面部 35 の Y 方向における位置を精度よく規定できる。

[0058] なお、それぞれの主端子 60 は、側面突起部 83 との摩擦により、挿入部 50 が挿入されるのに応じて挿入部 50 の挿入方向（本例では X 軸プラス方向）に押圧される。つまり、図 5 に示したように主端子 60 の端面 61 が、端面对向部 27 側に押圧される。このため、主端子 60 の X 方向の位置にはばらつきが生じていても、挿入部 50 を挿入することで、主端子 60 が端面突起部 81 に押し付けられて、所定の位置に移動する。

[0059] そして、挿入部 50 を挿入し終わっても、側面突起部 83 が主端子 60 の側面部 35 を蓋部 24 の内壁に押し付ける状態が維持される。このため、挿入部 50 が固定されて、主端子 60 が端面对向部 27 に押し付けられる状態が維持される。これにより、X 方向における主端子 60 の位置を、精度よく規定することができる。

[0060] 図 9 は、側面突起部 83 の X Y 面および X Z 面における形状を示す図である。図 9 に示すように、側面突起部 83 は、挿入部 50 の挿入方向において、蓋部 24 の端面对向部 27 から離れるほど徐々に Y 方向の厚みが増加するテーパ部 85 を有する。側面突起部 83 のテーパ部 85 以外の領域の厚みは一定であってよい。側面突起部 83 が挿入部 50 に設けられる場合、テーパ部 85 は、側面突起部 83 における端面对向部 27 側（本例では X 軸プラス方向側、すなわち挿入部 50 の挿入方向における奥側）の端部に設けられる。

[0061] なお、主面突起部 82 も、同様にテーパ部を有してもよい。挿入部 50 に主面突起部 82 が設けられる場合、当該テーパ部は、主面突起部 82 における端面对向部 27 側の端部に設けられる。

[0062] 図 10 は、Y Z 面における主端子 60 および押圧部 26 を示す図である。上述したように、押圧部 26 は、蓋部 24 の天井部分から下方に延伸して設

けられる。押圧部 26 の下端は、主端子 60 の延伸部 33 に当接する。

[0063] これにより、押圧部 26 は主端子 60 の足部 32 を、底部 16 に近づく方向に押圧する。また、主面突起部 82 は、主端子 60 の主面部 30 の端部を、底部 16 から離れる方向に押圧する。このため、側面部 35 は、足部 32 側が下方に引っ張られ、主面部 30 側が上方に引っ張られる。この状態で、側面突起部 83 が側面部 35 を押圧部 26 の端面に押し付ける。これにより、側面部 35 の Z 方向および Y 方向における位置を、精度よく規定することができる。

[0064] 図 11 は、側面突起部 83 の位置を説明する図である。図 11 は、XZ 面における主端子 60 の側面部 35 を示している。また、主端子 60 の主面部 30 と対向して、側面部 35 に近接する 2 つの主面突起部 82 が設けられている。図 11 では挿入部 50 を省略して、主面突起部 82 を側面部 35 に重ねて示している。ここで側面部 35 に近接する 2 つの主面突起部 82 とは、主面部 30 に対向して設けられた複数の主面突起部 82 のうち、当該側面部 35 に最も近い 2 つの主面突起部 82 を指す。

[0065] 側面突起部 83 は、側面部 35 と平行な XZ 面内において、側面部 35 と近接して設けられた 2 つの主面突起部 82 と、押圧部 26 および延伸部 33 の接続点とで囲まれる三角形 90 の内部に配置される。2 つの主面突起部 82 に対応する三角形 90 の 2 つの頂点は、XZ 面における主面突起部 82 の中心である。

[0066] 側面突起部 83 は、XZ 面における中心が三角形 90 の内側に配置されてよい。側面突起部 83 は、一部が三角形 90 の外側に配置されてよい。例えば、Y 方向の厚みが一定の領域が全て三角形 90 の内部に配置され、テーパ一部 85 の一部が三角形 90 の外側に配置されてよい。また、側面突起部 83 の全体が三角形 90 の内部に配置されてもよい。

[0067] 三角形 90 で囲まれる領域は、押圧部 26 および 2 つの主面突起部 82 により上下方向に引っ張られる。このため、当該領域における側面部 35 は歪が小さくなる。当該領域に側面突起部 83 を設けることで、側面部 35 の Y

方向における位置をより精度よく規定できる。

[0068] 図 1 2 は、側面部 3 5 の構造の一例を示す図である。図 1 2 は、挿入方向において最も手前側（すなわち、X 方向において最もマイナス側）に配置された主端子 6 0 の側面部 3 5 を示している。

[0069] 側面部 3 5 は、側面突起部 8 3 と対向する位置に側面溝部 9 2 を有する。側面溝部 9 2 は、側面突起部 8 3 とほぼ同一の形状を有する。ただし、側面溝部 9 2 の深さは、側面突起部 8 3 の厚みよりも小さい。

[0070] これにより、挿入部 5 0 を開口 2 5 に挿入した状態で、側面突起部 8 3 が側面溝部 9 2 に嵌合する。これにより、挿入部 5 0 が開口 2 5 から脱落することを防止できる。なお、側面突起部 8 3 が側面部 3 5 に設けられている場合、側面溝部 9 2 は、挿入部 5 0 の側壁 5 4 に設けられる。

[0071] 図 1 3 は、側面突起部 8 3 を設ける位置の変形例を示す図である。図 1 3 においては、挿入部 5 0 は省略しており、挿入部 5 0 に設けられる側面突起部 8 3 および主面突起部 8 2 を側面部 3 5 に重ねて示している。

[0072] 図 2 に示すように、少なくとも一つの主端子 6 0 は、他の主端子 6 0 とは X 方向における向きが反転して設けられてよい。つまり、少なくとも一つの主端子 6 0 - 1 は、挿入方向手前側（X 方向マイナス側）の延伸部 3 3 の端部に固定部 3 4 が設けられる。また、少なくとも一つの主端子 6 0 - 2 は、挿入方向奥側（X 方向プラス側）の延伸部 3 3 の端部に固定部 3 4 が設けられる。

[0073] 主端子 6 0 は、主面突起部 8 2 からの押圧力に応じて、固定部 3 4 を軸として回転する。本例では、主面部 3 0 における主面突起部 8 2 の位置を、固定部 3 4 の位置に応じて異ならせてよい。例えば、それぞれの主端子 6 0 において、主面部 3 0 の X 方向の中央よりも、固定部 3 4 から離れる側に主面突起部 8 2 を設けてよい。主面部 3 0 の X 方向の中央よりも固定部 3 4 側には、主面突起部 8 2 が設けられない。つまり、固定部 3 4 が挿入方向奥側に設けられる主端子 6 0 に対しては、主面突起部 8 2 が挿入方向手前側に設けられる。また、固定部 3 4 が挿入方向手前側に設けられる主端子 6 0 に対し

ては、主面突起部 8 2 が挿入方向奥側に設けられる。

[0074] 主面突起部 8 2 を、固定部 3 4 から離れた位置に設けることで、主端子 6 0 のうち、最も大きく動く部分の位置を規定することができる。このため、主端子 6 0 の位置を精度よく規定することができる。

[0075] また、それぞれの主端子 6 0 において、主面部 3 0 の X 方向の中央よりも、固定部 3 4 側だけに主面突起部 8 2 を設けてもよい。この場合、厚みの小さい主面突起部 8 2 で、主端子 6 0 の位置を規定することができる。

[0076] また、それぞれの主端子 6 0 において、側面部 3 5 における側面突起部 8 3 の位置が、固定部 3 4 の位置に応じて異なってよい。例えば、側面突起部 8 3 は、側面部 3 5 の X 方向の中央よりも固定部 3 4 側に設けられてよく、固定部 3 4 から離れた側に設けられてもよい。

[0077] 以上説明した半導体装置 1 0 0 によれば、X、Y、Z 方向において、主端子 6 0 をケース部 1 0 に押し当てることができ、主端子 6 0 の位置を高精度に規定できる。また、主端子 6 0 に外力が印加されても、主端子 6 0 の位置を維持することができる。このため、主端子 6 0 から底部 1 6 に印加される力を低減でき、外力に対する強度を向上させることができる。例えば、主端子 6 0 の主面部 3 0 をねじ等によって主面对向部 5 5 に締結する場合に生じる圧縮および引張応力に対する強度を向上させることができる。また、半導体装置 1 0 0 は、端面突起部 8 1、主面突起部 8 2 および側面突起部 8 3 を備えていたが、他の例では、端面突起部 8 1、主面突起部 8 2 および側面突起部 8 3 のうちのいずれか 1 種または 2 種だけを備えていてもよい。

[0078] 図 1 4 は、第 2 の実施形態に係る半導体装置 2 0 0 の概要を示す斜視図である。半導体装置 2 0 0 は、半導体装置 1 0 0 の構成に対して、開口 2 5 および挿入部 5 0 を備えない点で相違する。他の構成は、半導体装置 1 0 0 と同一であってよい。

[0079] 図 1 5 は、半導体装置 2 0 0 における、主端子 6 0 の概要を示す斜視図である。本例の主端子 6 0 は、一つの足部によって底部 1 6 に固定される。また、主端子 6 0 は、一つの側面部を有する。主面部 3 0 は、側面部から延伸

して設けられる。

[0080] 主端子配置部 12 には、主端子 60 が通過するスリット 97 が設けられる。主端子 60 において側面部および主面部 30 は同一の平面上に形成されており、スリット 97 の上方に主面部 30 が露出する。

[0081] 蓋部 24 を底部 16 に被せることで、主端子 60 がスリット 97 を通過する。スリット 97 の上方に露出した主面部 30 を、主端子配置部 12 に向けて折り曲げることで、主端子配置部 12 と主面部 30 とを対向させる。

[0082] また、主端子配置部 12 のおもて面には、折り曲げられた主面部 30 の端面 95 と対向する位置に、端面对向部 94 が設けられる。端面对向部 94 と端面 95 の少なくとも一方には、端面突起部 81 が設けられる。このような構造によっても、主端子 60 の位置を精度よく規定することができる。

[0083] 図 16 は、端面突起部 81 の形状の一例を示す側面図である。端面突起部 81 は、上側の端部にテーパ部 84 を有する。テーパ部 84 は、上側ほど厚みが減少している。これにより、主面部 30 を折り曲げて、端面突起部 81 と主面部 30 の端面 95 とを容易に接触させることができる。

[0084] 図 17 は、半導体装置 100 に收容された電子回路を含む回路 300 の例を示す図である。本例の回路 300 は、電源 210 および負荷 220 の間に設けられた 3 相インバータ回路である。負荷 220 は例えば 3 相モーターである。回路 300 は、電源 210 から供給される電力を、3 相の信号（交流電圧）に変換して負荷 220 に供給する。

[0085] 回路 300 は、3 相の信号に対応する 3 つのブリッジを有する。それぞれのブリッジは、正側配線と負側配線との間に、直列に設けられた上側アーム 152 および下側アーム 154 を有する。それぞれのアームは、IGBT 等のトランジスタ 202 と、FWD 等のダイオード 204 が設けられる。上側アーム 152 および下側アーム 154 の接続点から、各相の信号が出力される。

[0086] また、回路 300 は、2 つのセンス部 208 を有する。一方のセンス部 208 は、上側アーム 152 および下側アーム 154 の接続点における電流を

検出する。他方のセンス部 208 は、下側アーム 154 と基準電位の接続点における電流を検出する。

[0087] 本例では、一つのブリッジにおける上側アーム 152、下側アーム 154 およびセンス部 208 が、一つの半導体装置 100 に收容される。3つの主端子 60 がそれぞれ電源 210 および負荷 220 に接続されてよい。一对の制御端子 40 がそれぞれセンス部 208 およびゲート駆動部に接続されてよい。他の例では、一つのアームが一つの半導体装置 100 に收容されてよく、回路 300 全体が一つの半導体装置 100 に收容されてもよい。

[0088] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

[0089] 請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

[0090] 10・・・ケース部、12・・・主端子配置部、13・・・制御端子配置部、14・・・貫通孔、16・・・底部、18・・・貫通孔、20・・・基板、22・・・電子回路、24・・・蓋部、25・・・開口、26・・・押圧部、27・・・端面对向部、28・・・連結部、29・・・終端部、30・・・主面部、31・・・貫通孔、32・・・足部、33・・・延伸部、34・・・固定部、35・・・側面部、36・・・先端、40・・・制御端子、50・・・挿入部、51・・・ロック部、52・・・窪み、53・・・おも

て面、５４・・・側壁、５５・・・主面对向部、６０・・・主端子、６１・・・端面、８１・・・端面突起部、８２・・・主面突起部、８３・・・側面突起部、８４・・・テーパ部、８５・・・テーパ部、９０・・・三角形、９２・・・側面溝部、９４・・・端面对向部、９５・・・端面、９７・・・スリット、１００・・・半導体装置、１５２・・・上側アーム、１５４・・・下側アーム、２００・・・半導体装置、２０２・・・トランジスタ、２０４・・・ダイオード、２０８・・・センス部、２１０・・・電源、２２０・・・負荷、３００・・・回路

請求の範囲

- [請求項1] 主面部に貫通孔を有する端子部と、
前記貫通孔と対向する位置に窪みを有するケース部と
を備え、
前記ケース部は、前記端子部の端面と対向する端面对向部を有し、
前記端面と前記端面对向部の少なくとも一方に端面突起部を設けた
半導体装置。
- [請求項2] 前記ケース部は、
半導体チップが載置され、前記端子部が固定される底部と、
前記底部の少なくとも一部を覆い、且つ、前記端子部の主面部を露
出させる開口が設けられた蓋部と、
前記蓋部の前記開口において、前記端子部の主面部と前記底部との
間に挿入され、前記端子部の前記貫通孔と対向する位置に前記窪みを
有する挿入部と
を有し、
前記挿入部の挿入方向において、前記端子部の前記端面と対向する
前記蓋部に前記端面对向部が設けられる
請求項 1 に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記端面突起部は、前記底部から離れるほど徐々に厚みが増加する
テーパー部を有する
請求項 2 に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記挿入部は、前記端子部の前記主面部と対向する主面对向部を有
し、
前記主面部と前記主面对向部の少なくとも一方に主面突起部を設け
た
請求項 2 に記載の半導体装置。
- [請求項5] 前記主面突起部を、前記端子部毎に少なくとも 3 つ設けた
請求項 4 に記載の半導体装置。

- [請求項6] 前記端子部は、前記主面部と連結され、前記挿入部の側壁および前記蓋部の内壁に挟まれる側面部を有し、
前記端子部の前記側面部と、前記挿入部の前記側壁の少なくとも一方に側面突起部を設けた
請求項4または5に記載の半導体装置。
- [請求項7] 前記側面突起部は、前記挿入方向において、前記蓋部の前記端面对向部から離れるほど徐々に厚みが増加するテーパ部を有する
請求項6に記載の半導体装置。
- [請求項8] 前記端子部は、前記側面部と連結され、且つ、前記ケース部の前記底部に固定される足部を更に備え、
前記ケース部は、前記足部を前記ケース部の前記底部に向けて押圧する押圧部を有し、
前記主面突起部は、前記挿入部の前記主面对向部に設けられ、前記端子部の前記主面部を前記ケース部の前記底部から離れる方向に押圧する
請求項6に記載の半導体装置。
- [請求項9] 前記側面突起部は、前記端子部の前記側面部と平行な面内において、前記側面部と近接して設けられた2つの前記主面突起部と、前記押圧部および前記足部の接続点とで囲まれる三角形の内部に配置される
請求項8に記載の半導体装置。
- [請求項10] 前記挿入方向に沿って複数の前記端子部が配列され、
それぞれの前記端子部に対応して、前記側面突起部が設けられる
請求項8に記載の半導体装置。
- [請求項11] 前記挿入方向において最も手前に設けられた前記端子部に対応して、前記端子部の前記側面部と、前記挿入部の前記側壁の一方に、前記側面突起部と嵌合する側面溝部が設けられている
請求項10に記載の半導体装置。
- [請求項12] 前記足部は、

前記挿入方向に延伸する延伸部と、

前記延伸部の前記挿入方向におけるいずれかの端部から、前記ケース部の前記底部に向かって延伸して設けられ、前記底部に固定される固定部と

を有し、

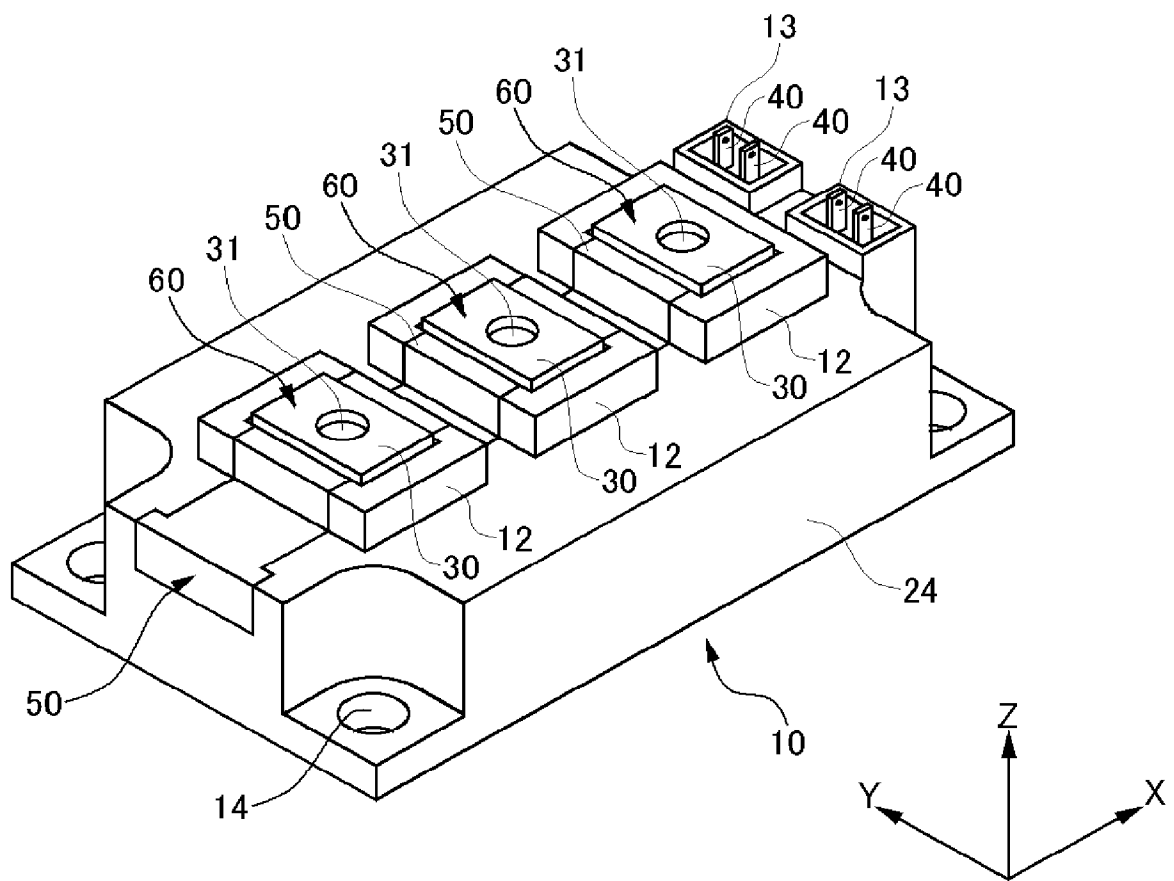
少なくとも一つの前記端子部は、前記端面突起部に近い側の前記延伸部の端部に前記固定部が設けられ、

少なくとも一つの前記端子部は、前記端面突起部から遠い側の前記延伸部の端部に前記固定部が設けられ、

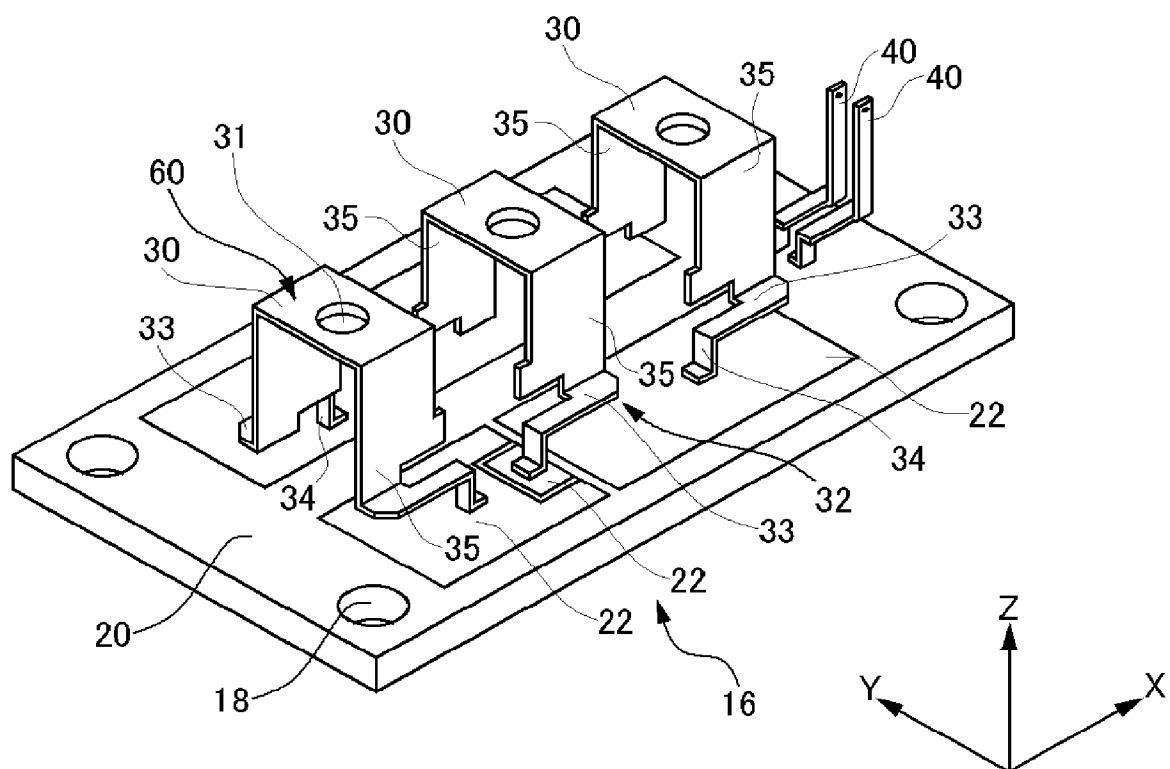
それぞれの前記端子部において、前記固定部の位置に応じて前記端面突起部の位置が異なる

請求項 10 に記載の半導体装置。

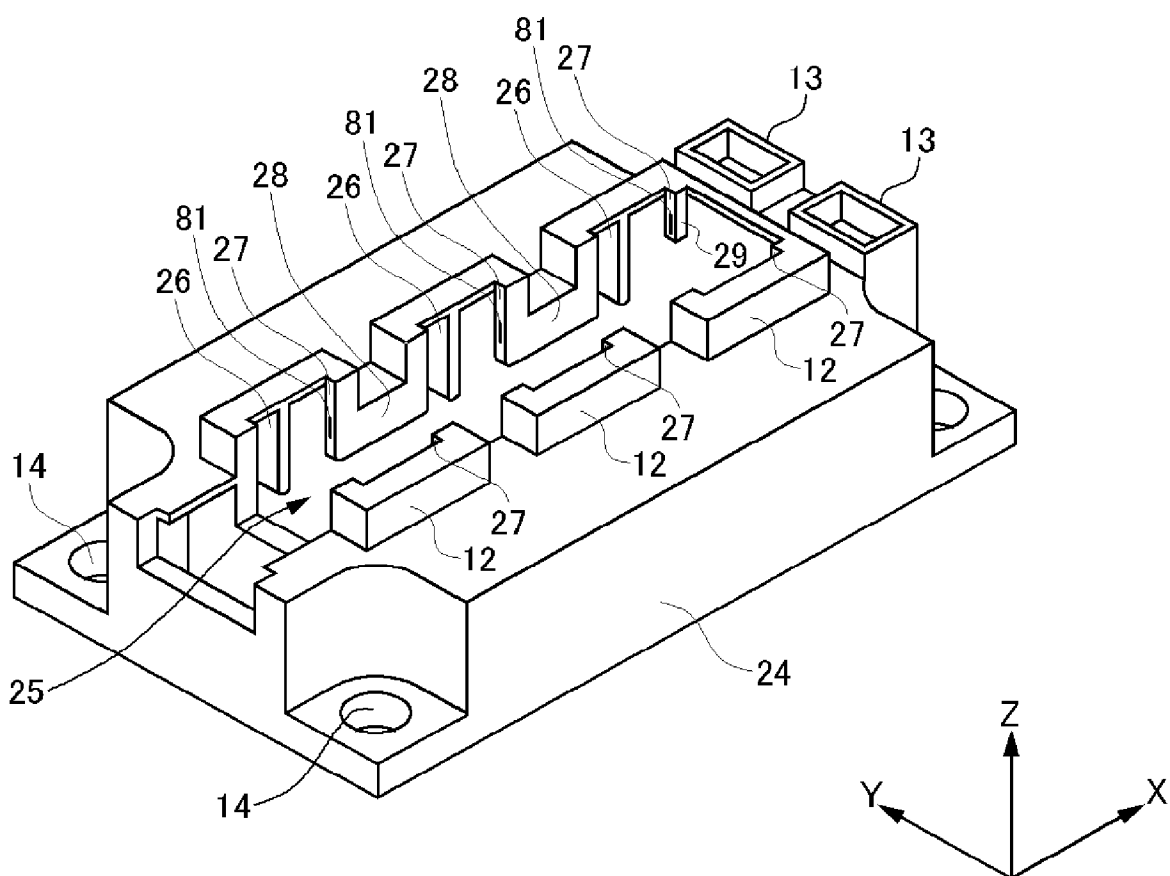
[図1]

100

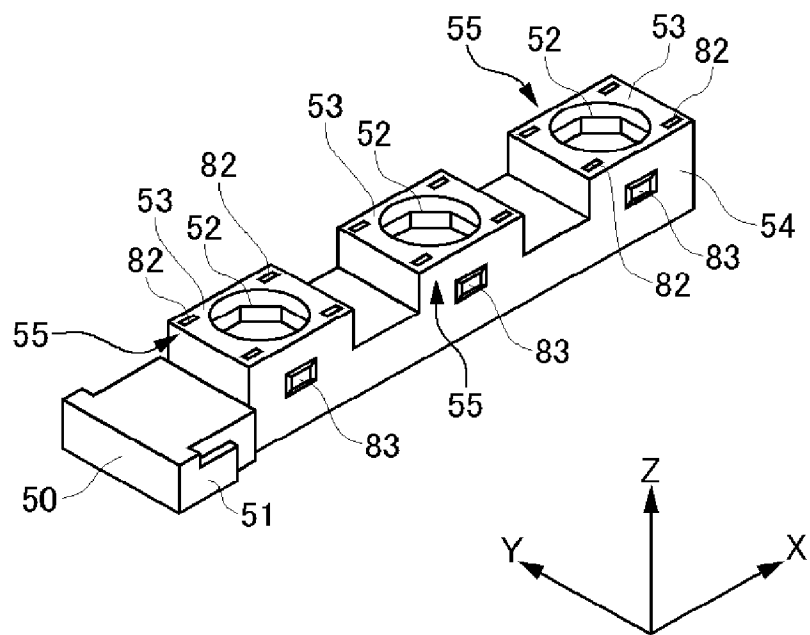
[図2]



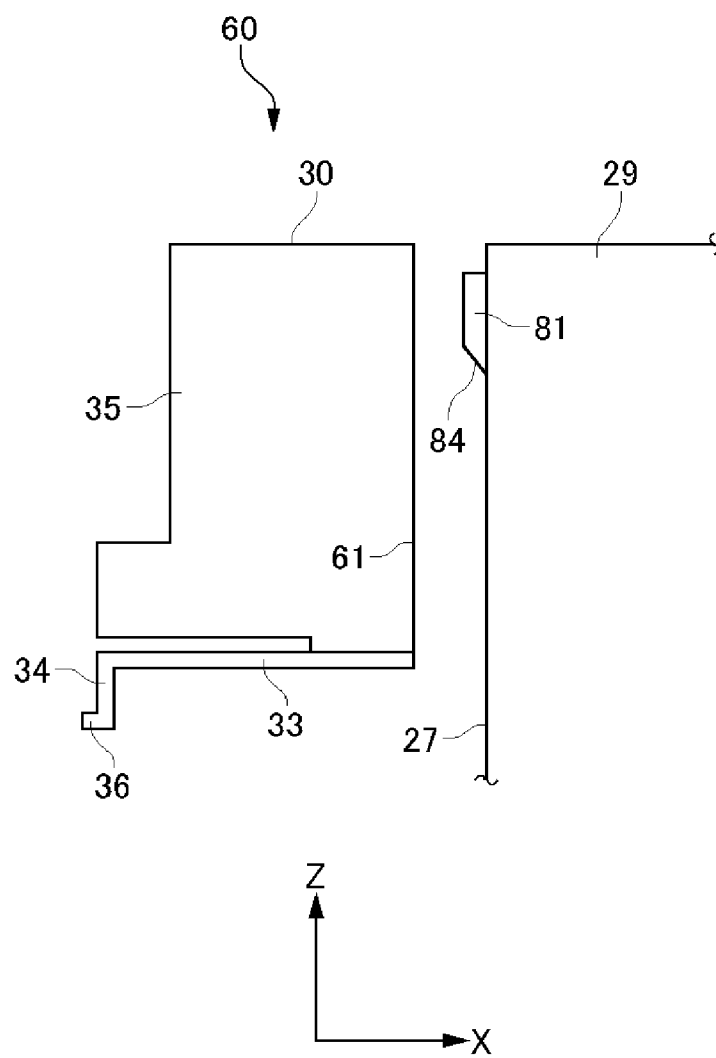
[図3]



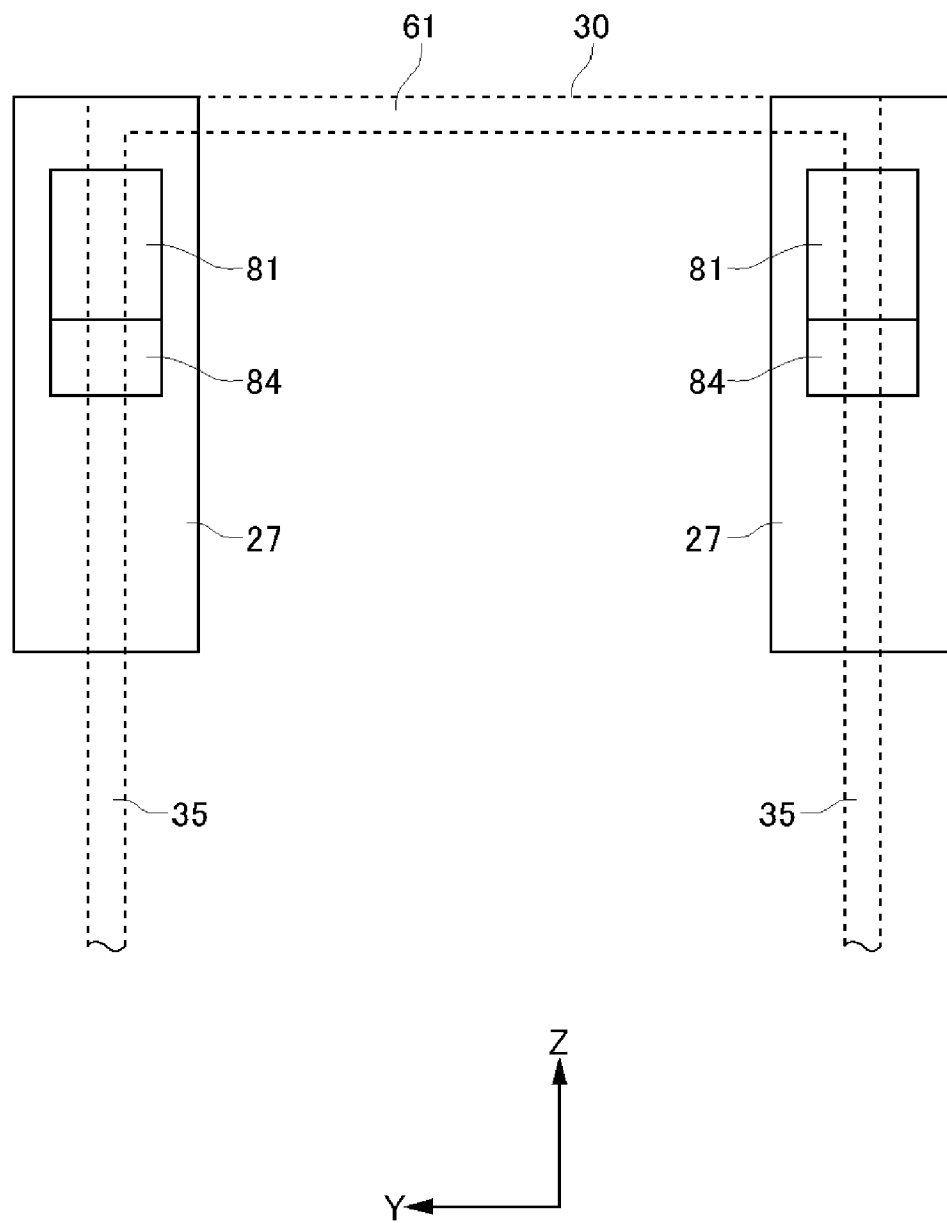
[図4]



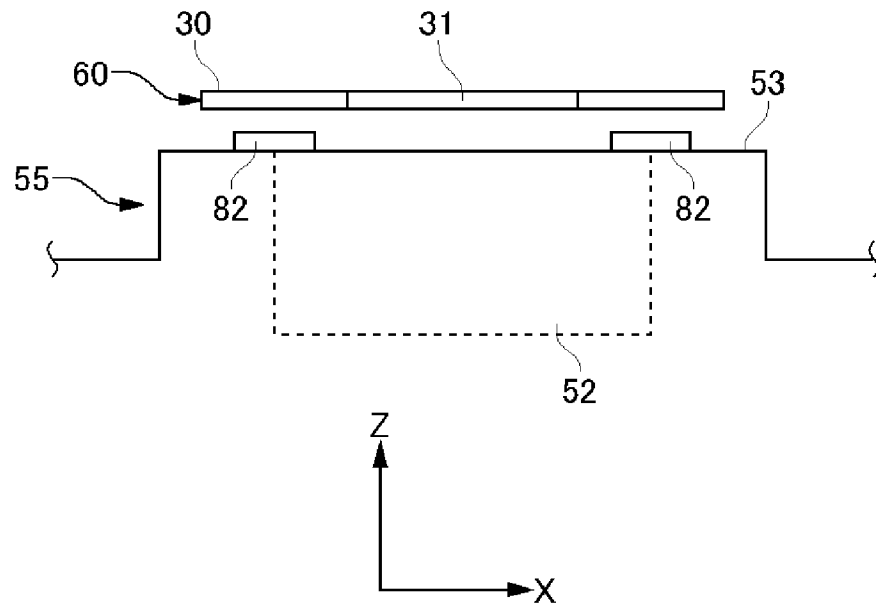
[図5]



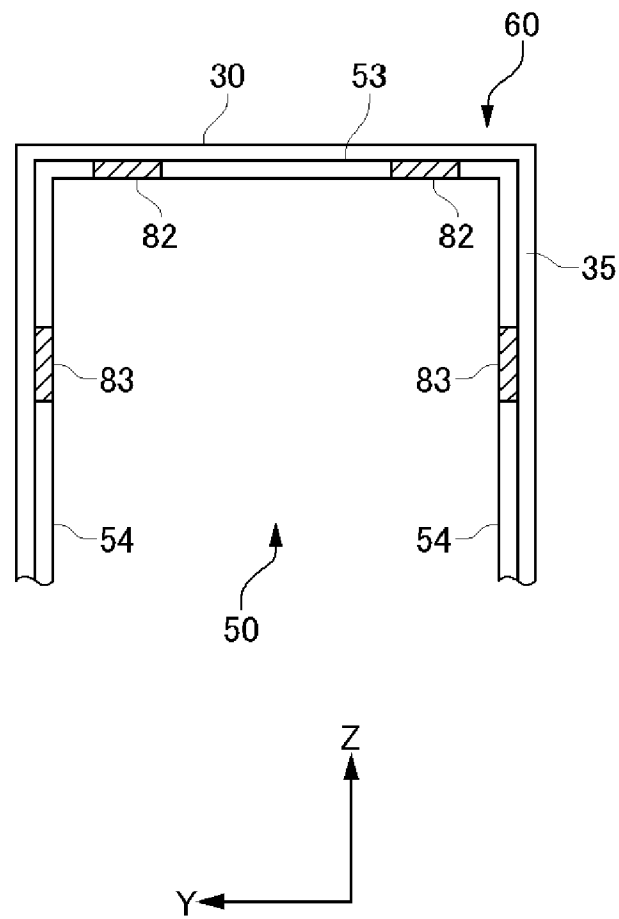
[図6]



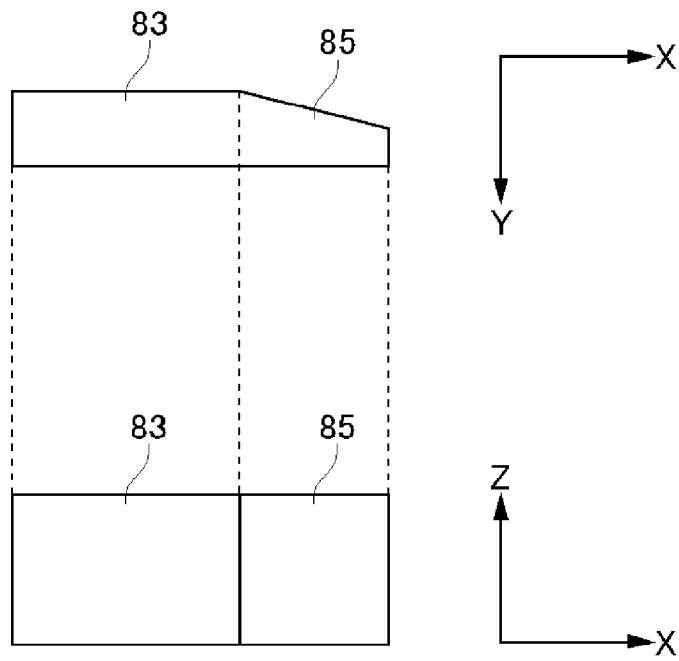
[図7]



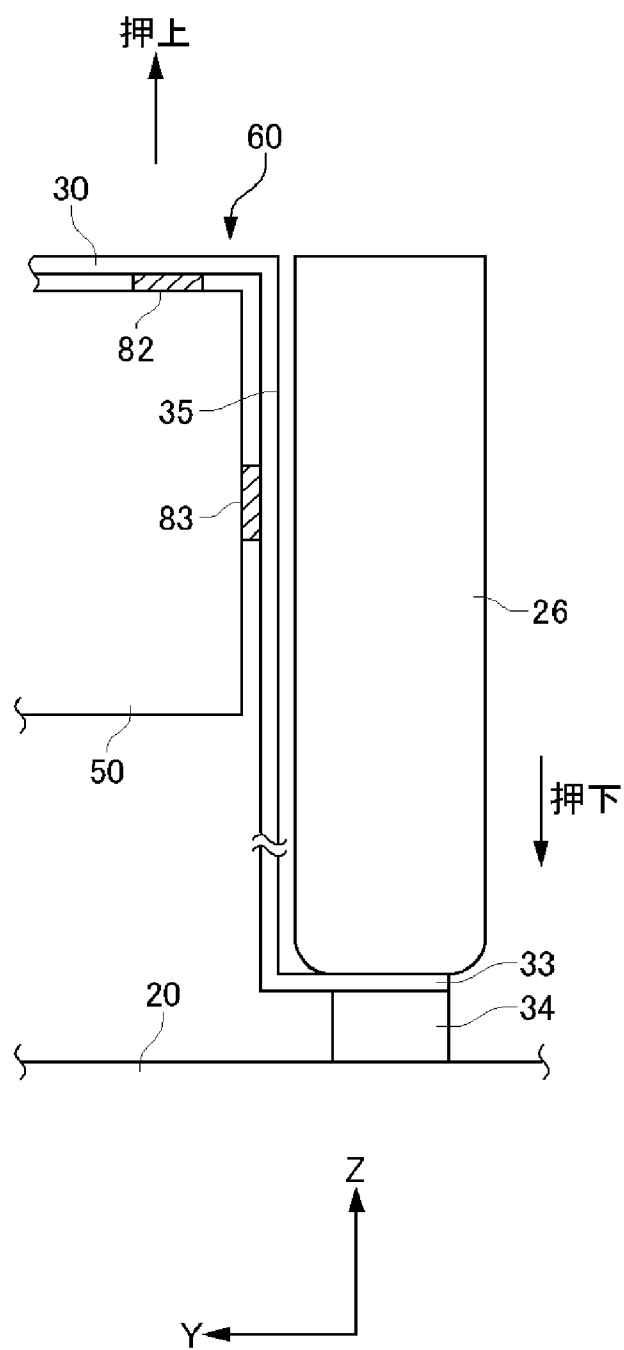
[図8]



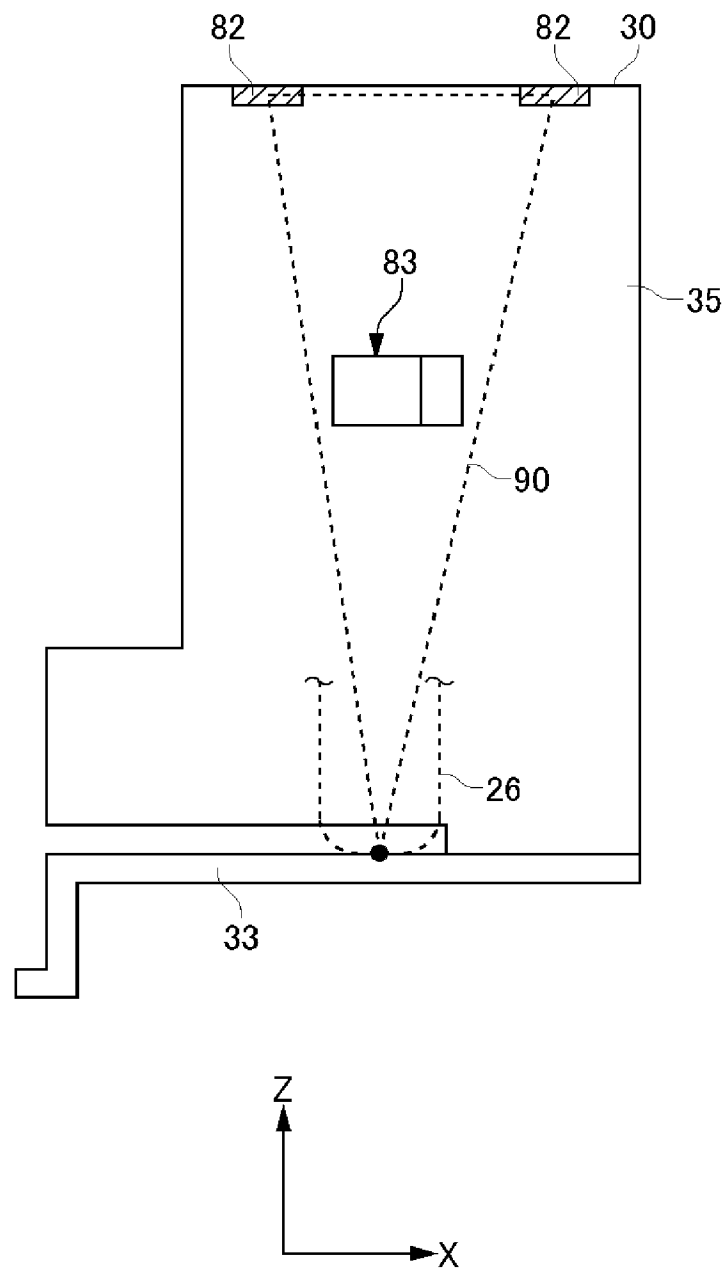
[図9]



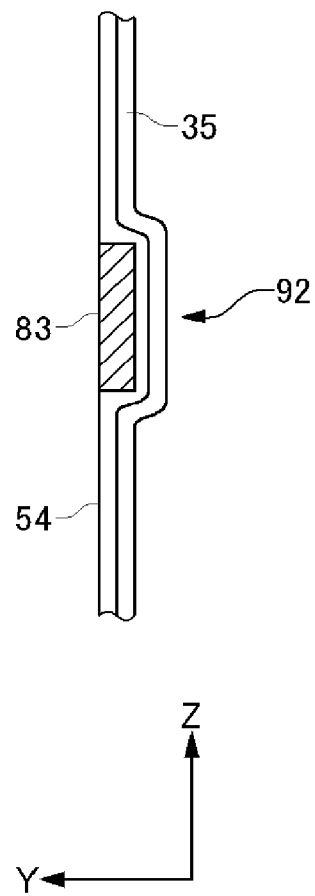
[図10]



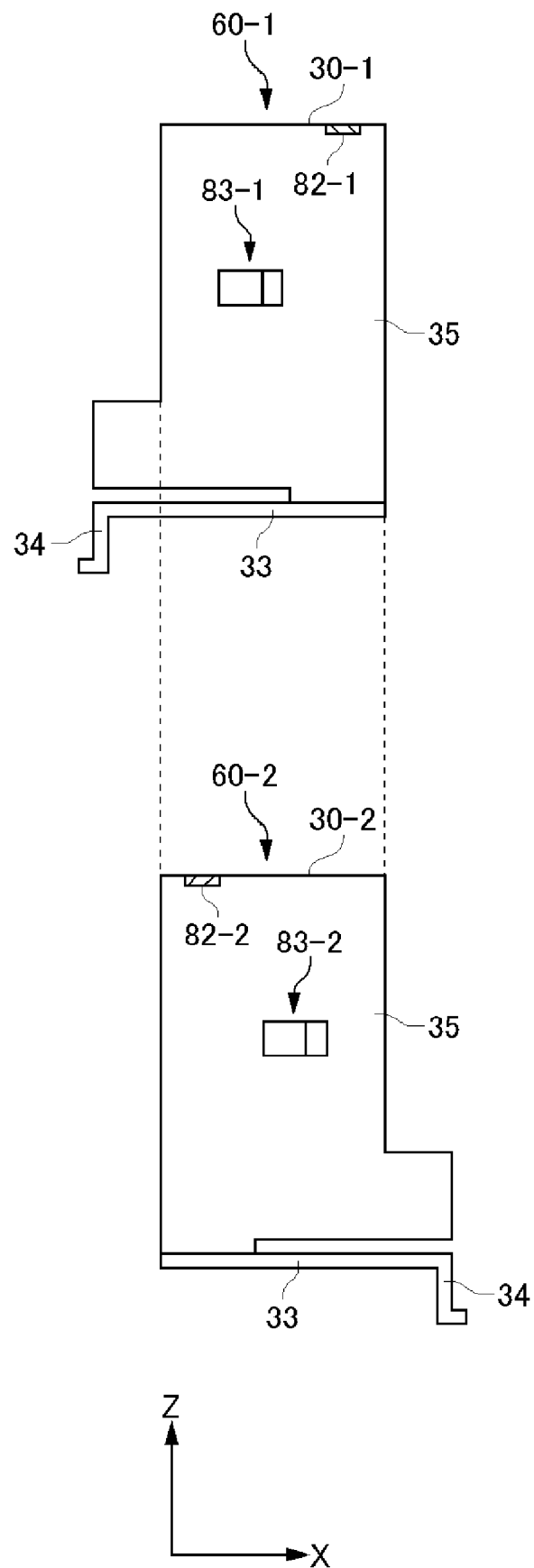
[図11]



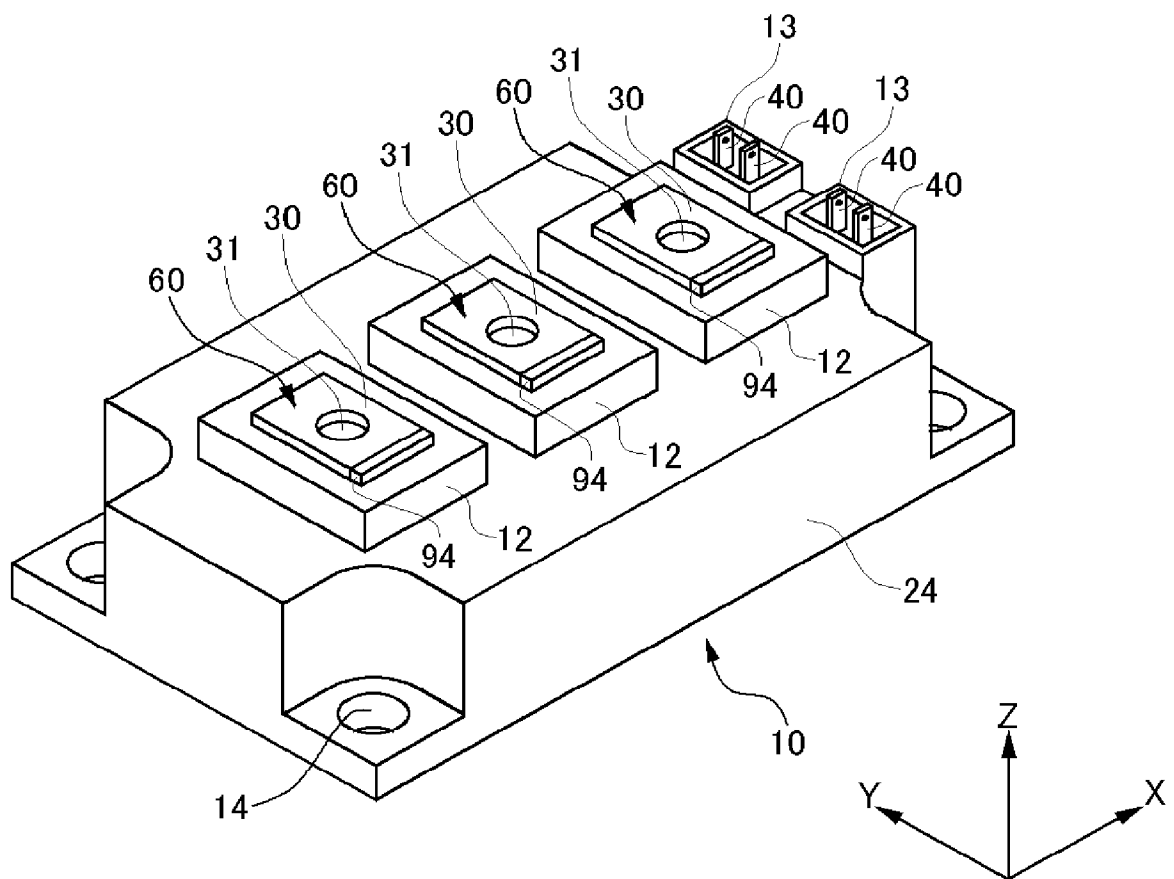
[図12]



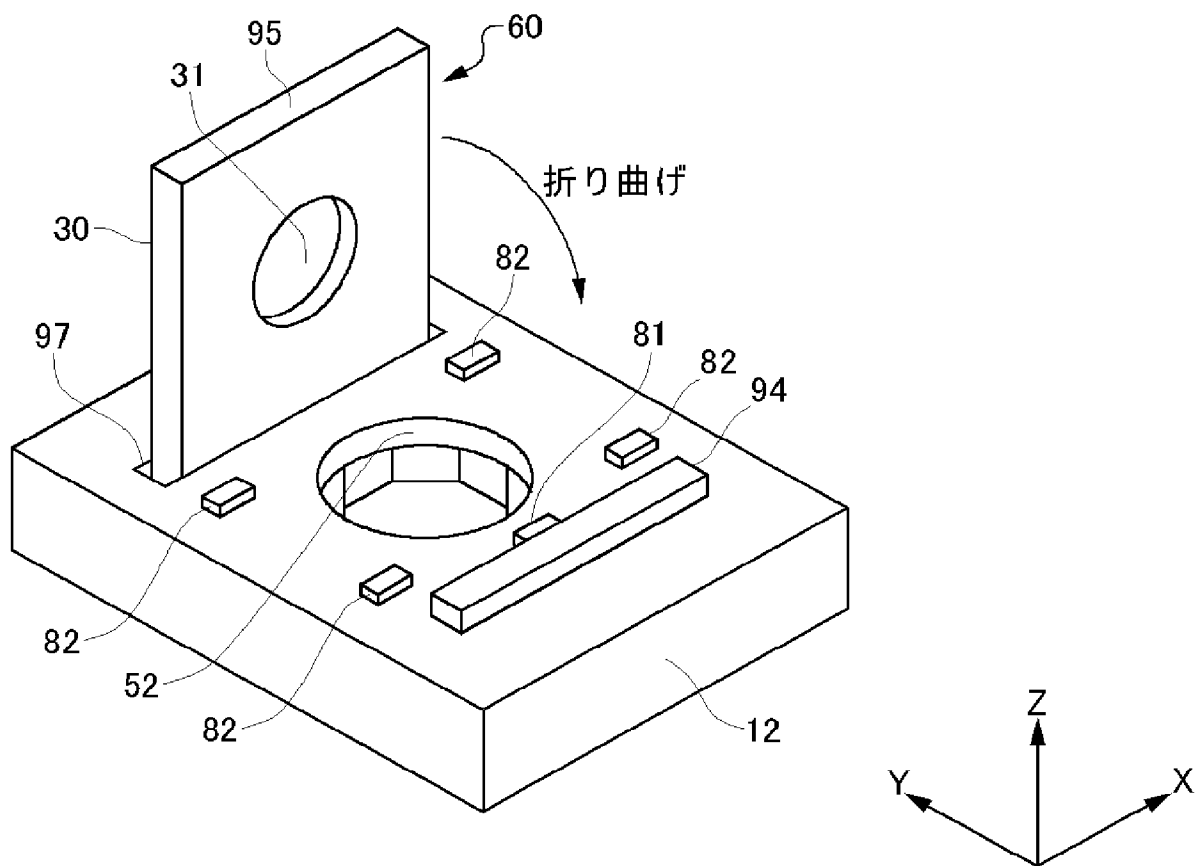
[図13]



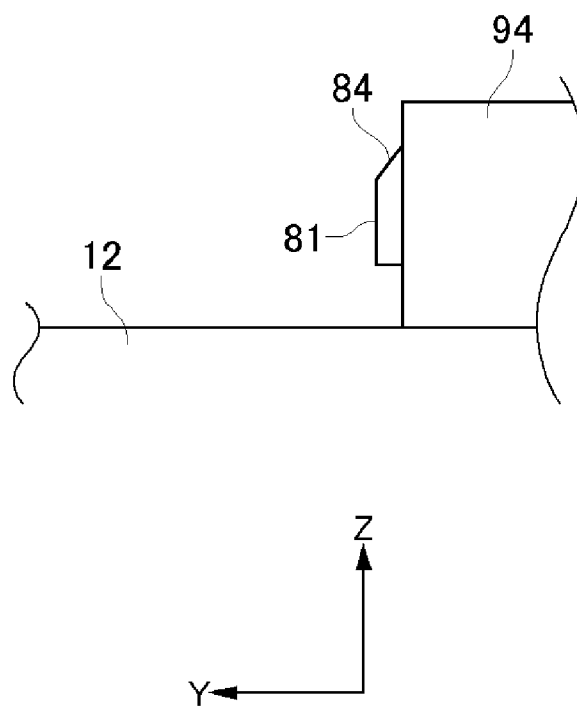
[図14]

200

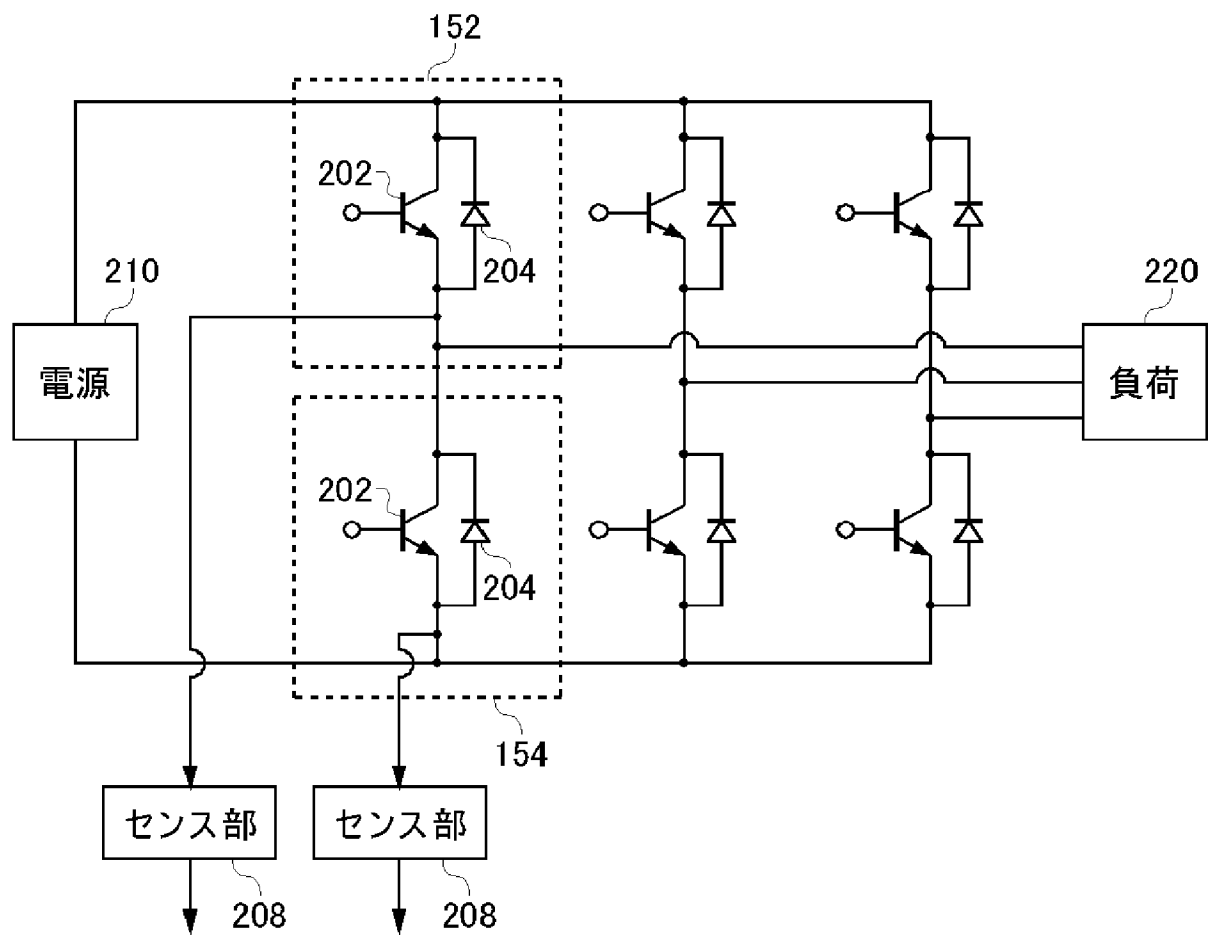
[図15]



[図16]



[図17]

300

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/50(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)

H01L23/50, H01L25/07, H01L25/18

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 11-126842 A (Toshiba Corp.), 11 May 1999 (11.05.1999), paragraphs [0020] to [0037]; fig. 1, 2, 8, 9, 11 (Family: none)	1 2-12
X A	WO 2012/124209 A1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0029] to [0060]; fig. 1, 4, 7, 12, 14 & US 8941228 B2 column 6, line 32 to column 11, line 38; fig. 1, 4, 7, 12, 14 & JP 5672370 B2 & EP 2688100 A1 & CN 103430306 A	1-5 6-12

☒ 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
24 January 2017 (24.01.17)

Date of mailing of the international search report
07 February 2017 (07.02.17)

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/JP2016/086642

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/066833 A1 (Fuji Electric Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0048] to [0049], [0059]; fig. 2, 8 & US 2013/0250535 A1 paragraphs [0066] to [0067], [0077]; fig. 2, 8 & JP 5972172 B2 & EP 2642517 A1 & CN 103210489 A	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L23/50(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. H01L23/50, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 11-126842 A（株式会社東芝）1999.05.11, 段落[0020]-[0037], 第1, 2, 8, 9, 11 図（ファミリーなし）	1 2-12
X A	WO 2012/124209 A1（富士電機株式会社）2012.09.20, 段落 [0029]-[0060], 第1, 4, 7, 12, 14 図 & US 8941228 B2, 第6 欄第32 行- 第11 欄第38 行, 第1, 4, 7, 12, 14 図 & JP 5672370 B2 & EP 2688100 A1 & CN 103430306 A	1-5 6-12

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

24.01.2017

国際調査報告の発送日

07.02.2017

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）

小山 和俊

5 D

9369

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	WO 2012/066833 A1 (富士電機株式会社) 2012. 05. 24, 段落 [0048]-[0049], [0059], 第 2, 8 図 & US 2013/0250535 A1, 段落 [0066]-[0067], [0077], 第 2, 8 図 & JP 5972172 B2 & EP 2642517 A1 & CN 103210489 A	8