

(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
2025年3月20日(20.03.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/057268 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 23/48 (2006.01) H01L 25/07 (2006.01)
H01L 21/60 (2006.01) H01L 25/18 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/033050

(22) 国際出願日: 2023年9月11日(11.09.2023)

(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: 大串 直弘 (OGUSHI Naohiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内Tokyo (JP). 宮本 昇 (MIYAMOTO Noboru); 〒1008310 東京

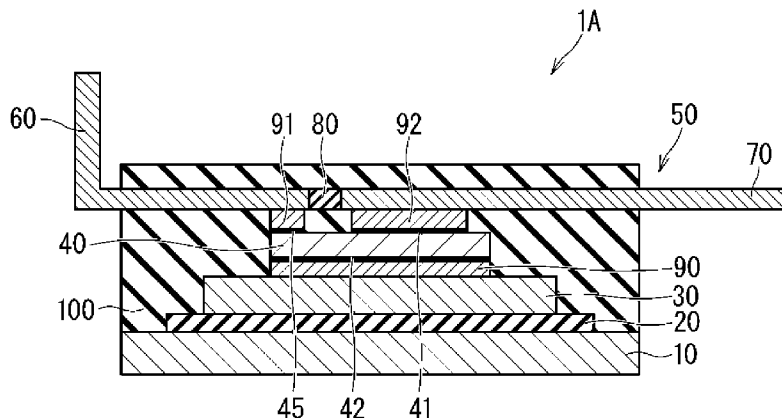
都千代田区丸の内二丁目7番3号三菱電機株式会社内Tokyo (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置及び半導体装置の製造方法



(57) Abstract: The present invention provides a semiconductor device comprising an encapsulant, a first semiconductor element, a first external terminal, a second external terminal, and a first insulating member. The first semiconductor element has a first surface and is covered by the encapsulant. The first external terminal is bonded to the first surface. The second external terminal is located away from the first external terminal and is bonded to the first surface. The first insulating member joins the first external terminal and the second external terminal inside the encapsulant.

(57) 要約: 半導体装置は、封止材と、第1半導体素子と、第1外部端子と、第2外部端子と、第1絶縁部材とを備える。第1半導体素子は、第1の面を有し、封止材で覆われている。第1外部端子は第1の面に接合されている。第2外部端子は、第1外部端子と離れて位置し、第1の面に接合されている。第1絶縁部材は、封止材の内部において第1外部端子と第2外部端子とを繋いでいる。

WO 2025/057268 A1

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：半導体装置及び半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、半導体装置に関する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-220648号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 半導体装置の組み立てを容易にすることは望ましい。

[0005] そこで、本開示は上述の点に鑑みて成されたものであり、半導体装置の組み立てを容易にすることが可能な技術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

[0006] 半導体装置の一態様は、封止材と、第1半導体素子と、第1外部端子と、第2外部端子と、第1絶縁部材とを備える。第1半導体素子は、第1の面を有し、封止材で覆われている。第1外部端子は第1の面に接合されている。第2外部端子は、第1外部端子と離れて位置し、第1の面に接合されている。第1絶縁部材は、封止材の内部において第1外部端子と第2外部端子とを繋いでいる。

[0007] また、半導体装置の製造方法の一態様は、上記の半導体装置の製造方法であって、第1外部端子と、第2外部端子と、第1外部端子と第2外部端子とを繋ぐ第1絶縁部材とを有する部材を準備する工程と、部材が有する第1外部端子及び第2外部端子を一括して第1半導体素子に接合する工程とを備える。

発明の効果

[0008] 半導体装置の組み立てが容易となる。

[0009] 本開示の目的、特徴、態様、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

[0010] [図1]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図2]半導体装置の一部の一例を示す概略平面図である。

[図3]一体部材の一例を示す概略斜視図である。

[図4]半導体装置の製造方法の一例を示す概略図である。

[図5]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図6]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図7]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図8]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図9]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図10]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図11]半導体装置の一部の一例を示す概略平面図である。

[図12]半導体装置の断面構造の一例を示す概略図である。

[図13]半導体装置の一例を示す概略斜視図である。

[図14]半導体装置の一部の一例を示す概略平面図である。

[図15]半導体装置の一部の一例を示す概略平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は実施の形態 1 に係る半導体装置 1 A の断面構造の一例を示す概略図である。図 1 に示されるように、半導体装置 1 A は、例えば、ベース板 1 0 と、絶縁基板 2 0 と、導電パターン 3 0 と、半導体素子 4 0 と、外部端子 6 0 及び 7 0 と、絶縁部材 8 0 と、接合材 9 0, 9 1, 9 2 と、封止材 1 0 0 とを備える。図 2 は、封止材 1 0 0 を取り除いた半導体装置 1 A を、図 1 の上側から見た様子 of の一例を示す概略図である。

- [0012] 図1及び2に示されるように、絶縁基板20はベース板10上に設けられている。導電パターン30は絶縁基板20上に設けられている。半導体素子40は導電性の接合材90で導電パターン30に接合されている。接合材90は半導体素子40と導電パターン30との間に位置する。導電パターン30は半導体素子40に電氣的に接続されている。
- [0013] 図2に示されるように、半導体装置1Aは例えば複数の外部端子60を備えている。各外部端子60は導電性の接合材91で半導体素子40に接合されている。各外部端子60と半導体素子40の間には接合材91が位置する。外部端子70は導電性の接合材92で半導体素子40に接合されている。外部端子70と半導体素子40の間には接合材92が位置する。外部端子60及び70は半導体素子40に電氣的に接続されている。
- [0014] 図3は、複数の外部端子60、外部端子70及び絶縁部材80の一例を示す概略図である。複数の外部端子60と外部端子70とは絶縁部材80によって繋がっている。複数の外部端子60と外部端子70と絶縁部材80とは、一体化されており、一体部材50を構成している。
- [0015] 封止材100は、絶縁基板20、導電パターン30、半導体素子40、一体部材50及び接合材90、91、92を覆うようにベース板10上に設けられている。各外部端子60の一部と外部端子70の一部は封止材100の外側に取り出されている。つまり、各外部端子60の一部と外部端子70の一部は、封止材100の外側に位置する。外部端子60及び70のそれぞれは、例えばリード端子とも呼ばれる。封止材100は樹脂で構成されてもよい。封止材100を構成する樹脂は、シリコン樹脂であってもよいし、エポキシ樹脂であってもよい。
- [0016] 以下に、半導体装置1Aの各構成要素について詳細に説明する。以下では、説明の便宜上、図1の上側、下側、左側、右側、紙面奥側、紙面手前側を、それぞれ、半導体装置1Aの上側、下側、左側、右側、後側及び前側と呼ぶ。また、半導体装置1Aの上下方向に垂直な方向を水平方向と呼ぶ。半導体装置1Aの水平方向には、半導体装置1Aの左右方向及び前後方向が含ま

れる。上側等の定義については、後述の図 8, 9, 10, 12 に示される半導体装置 1 B, 1 C, 1 D, 1 E についても同様である。

[0017] 半導体素子 40 は、例えば、半導体ウェハからダイシングされた板状の半導体チップである。半導体チップは、例えば、ウェハチップまたはダイとも呼ばれる。半導体素子 40 は、例えば、Si 等の半導体によって形成されてもよいし、SiC、GaN、Ga₂O₃、ダイヤモンド等のいわゆるワイドバンドギャップ半導体によって形成されてもよい。

[0018] 半導体素子 40 は例えばパワー半導体素子である。半導体素子 40 は、例えば、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) または MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) 等のスイッチング素子を有してもよい。また、半導体素子 40 は、スイッチング素子及び還流ダイオードを有してもよい。

[0019] 図 1 及び 2 に示されるように、半導体素子 40 は、その表面に複数の電極を備える。例えば、半導体素子 40 は、半導体素子 40 の主電流が流れる主電極 41 及び 42 と、信号が入力される複数の信号電極 45 とを備える。複数の信号電極 45 には、半導体素子 40 の外部から信号が入力される信号電極 45 が含まれてもよいし、半導体素子 40 の内部から信号が入力される信号電極 45 が含まれてもよい。信号電極 45 は、信号を伝達する電極ともいえる。半導体素子 40 は、例えば、一方の主面である上面に主電極 41 及び複数の信号電極 45 を有し、他方の主面である下面に主電極 42 を有する。主電極 41 及び 42 と複数の信号電極 45 のそれぞれは、アルミニウム、銅または金等の金属で構成されてもよい。

[0020] 主電極 42 は、例えば、半導体素子 40 の下面の全体にわたって形成されている。複数の信号電極 45 は、例えば、前後方向に沿って間隔をあけて一列に並べられている。主電極 41 は、例えば、左右方向で複数の信号電極 45 と対向するように配置されている。主電極 41 は、各信号電極 45 と離れて位置する。なお、信号電極 45、主電極 41 及び主電極 42 の配置例はこの限りではない。

- [0021] 例えば、半導体素子40がIGBTを有する場合、下側の主電極42はコレクタ電極であって、上側の主電極41はエミッタ電極である。コレクタ電極は、IGBTに流れる主電流が流入する電極であって、例えば電流流入電極または正電極とも呼ばれる。エミッタ電極は、IGBTに流れる主電流が流出する電極であって、電流流出電極または負電極とも呼ばれる。半導体素子40では、例えば、下面から上面に向かって主電流が流れる。
- [0022] また、例えば、半導体素子40がIGBTを有する場合、複数の信号電極45には、ゲート電極が含まれる。ゲート電極には、IGBTのオン／オフを制御するための制御信号が入力される。また、複数の信号電極45には、半導体素子40の温度を検出するための信号電極が含まれてもよいし、半導体素子40に流れる主電流を検出するための信号電極が含まれてもよい。
- [0023] 複数の外部端子60は、接合材91で、半導体素子40の上面の複数の信号電極45にそれぞれ接合される。複数の外部端子60は、複数の信号電極45とそれぞれ電氣的に接続されている。外部端子60は、例えば、半導体装置1Aの外部からまたは半導体装置1Aの内部から信号が入力される信号端子ともいえる。以後、外部端子60を信号端子60と呼ぶことがある。信号端子60は信号を伝達する端子であるともいえる。
- [0024] 信号端子60は、例えば、L字状の細長い板状部材である。信号端子60は、例えば、L字状の棒状部材であるともいえる。信号端子60が有する複数の面の一つは信号電極45に接合されている。信号端子60は、例えば、半導体素子40から左側に延びて封止材100の外側に出た後に上側に曲がっている。信号端子60は、水平方向、具体的には左右方向に延びる水平部分と、上下方向に延びる上下部分とを有する。水平部分の長手方向の一方の端部は信号電極45に接合されている。水平部分の長手方向の他方の端部は、封止材100の外側に位置し、上下部分が繋がっている。複数の信号端子60は、例えば、前後方向に沿って間隔をあけて一列に並ぶ。なお、信号端子60の形状及び配置はこの限りではない。また、信号端子60の数は1つであってもよい。また、封止材100と信号端子60との密着性を向上する

ために、信号端子60の表面に凹凸が設けられてもよい。

[0025] 外部端子70は、接合材92で、半導体素子40の上面の主電極41に接合される。外部端子70は主電極41に電氣的に接続されている。外部端子70は、例えば、主電流が流れる主端子ともいえる。以後、外部端子70を主端子70と呼ぶことがある。

[0026] 主端子70は、例えば、信号端子60よりも幅広の板状部材である。主端子70は、例えば、一方向に長い平板状である。主端子70が有する複数の面の一つは主電極41に接合されている。主端子70は、例えば、半導体素子40から右側に延び、封止材100の外側まで延びている。主端子70は各信号端子60と離れて位置する。主端子70の長手方向の一方の端面は、各信号端子60の長手方向の一方の端面と間隔をあけて対向している。なお、主端子70の形状及び配置はこの限りではない。また、封止材100と主端子70との密着性を向上するために、主端子70の表面に凹凸が設けられてもよい。

[0027] 信号端子60及び主端子70は金属等の導電性材料で構成される。信号端子60及び主端子70は、純アルミニウムまたはアルミニウム合金で構成されてもよい。信号端子60の材料と主端子70の材料は、互いに同じ種類であってもよいし、互いに異なる種類であってもよい。また、複数の信号端子60には、互いに同じ種類の材料で構成された複数の信号端子60が含まれてもよいし、互いに異なる種類の材料で構成された複数の信号端子60が含まれてもよい。以後、複数の信号端子60及び主端子70を互いに区別する必要が無い場合には、それぞれを、符号を付けずに単に外部端子と呼ぶことがある。

[0028] ベース板10は、例えば、銅またはアルミニウム等の金属で形成された板状部材である。ベース板10は、例えば、半導体素子40で発生した熱を半導体装置1Aの外部に放出する。

[0029] 絶縁基板20は、セラミック等の絶縁性材料で構成される。導電パターン30は、絶縁基板20の上面上に形成されている。導電パターン30は、例

例えば、銅またはアルミニウム等で構成された金属層である。導電パターン30は、回路パターンまたは配線パターンと呼ばれることがある。絶縁基板20及び導電パターン30は、例えば配線基板を構成しているといえる。半導体素子40の下面の主電極42は、導電パターン30に接合材90で接合されている。主電極42は導電パターン30に電氣的に接続されている。

[0030] 接合材90, 91, 92は導電性材料で構成される。接合材90, 91, 92は、例えば導電性接合材ともいえる。接合材90, 91, 92の材料は、はんだであってもよいし、ろう材であってもよい。

[0031] 信号端子60と主端子70とを繋ぐ絶縁部材80は絶縁性材料で構成されている。絶縁部材80の材料は、例えば、セラミックであってもよいし、樹脂であってもよい。絶縁部材80の材料としての樹脂は、例えば、フェノール樹脂であってもよいし、エポキシ樹脂であってもよい。

[0032] 絶縁部材80は、封止材100で覆われており、封止材100の内部において各信号端子60と主端子70とを繋いでいる。絶縁部材80は、各信号端子60と主端子70とに接合されている。絶縁部材80は、鑄造等によって各外部端子と直接接合されてもよいし、ろう材等の接合材で各外部端子と接合されてもよい。

[0033] 絶縁部材80は、例えば、細長い板状を成しており、各信号端子60と主端子70との間を埋める部分を有する。絶縁部材80は、例えば、主端子70の長手方向の一方の端面と、各信号端子60の長手方向の一方の端面との間の空間（言い換えれば隙間）を埋める部分を有する。本例では、絶縁部材80は、各信号端子60と主端子70との間を埋める部分だけで構成されている。

[0034] 例えば、主端子70と、主端子70に接合された絶縁部材80とで、平板状の部材が構成されている。例えば、絶縁部材80の上面と、主端子70の上面と、信号端子60の水平部分の上面とは、同一平面上に位置する。例えば、絶縁部材80の下面と、主端子70の下面と、信号端子60の水平部分の下面とは、同一平面上に位置する。例えば、絶縁部材80の前側の面と、

主端子 70 の前側の面と、複数の信号端子 60 のうち一番前側の信号端子 60 の水平部分の前側の面とは、同一平面上に位置する。例えば、絶縁部材 80 の後ろ側の面と、主端子 70 の後ろ側の面と、複数の信号端子 60 のうち一番後ろ側の信号端子 60 の水平部分の後ろ側の面とは、同一平面上に位置する。

[0035] なお、半導体装置 1A は、導電性の接合材で導電パターン 30 に接合された外部端子（リード端子ともいう）を備えてもよい。当該外部端子は、半導体素子 40 の主電極 42（例えばエミッタ電極）に電氣的に接続されている。

[0036] 以上のように、半導体装置 1A では、外部端子 60 及び外部端子 70 は絶縁部材 80 で互いに繋がれていることから、外部端子 60 及び外部端子 70 を一括して半導体素子 40 に接合することが可能となる。これにより、半導体装置 1A の組み立てが容易となる。

[0037] 図 4 は半導体装置 1A の製造方法の一例を示す概略図である。まず、図 4 の下側に示されるように、導電パターン 30 が形成された絶縁基板 20 がベース板 10 に接合され、導電パターン 30 に半導体素子 40 が接合され、半導体素子 40 の上面に接合材 91 及び 92 が設けられる。一方で、図 4 の上側に示されるように、信号端子 60 と、主端子 70 と、信号端子 60 と主端子 70 とを繋ぐ絶縁部材 80 とを有する一体部材 50 が準備される。そして、例えば、ヒータブロック 900 によってベース板 10 の下面が加熱されて半導体素子 40 の上面に設けられた接合材 91 及び 92 が溶かされる。そして、一体部材 50 が有する信号端子 60 及び主端子 70 が、溶けた状態の接合材 91 及び 92 に押しつけられて、信号端子 60 及び主端子 70 が一括して半導体素子 40 の上面に接合される。これにより、図 2 に示される構造が得られる。その後、封止材 100 が形成されて、半導体装置 1A が完成する。

[0038] ここで、信号端子 60 が半導体素子 40 に接合される場合、ヒータブロック 900 からの熱は、ベース板 10、絶縁基板 20、導電パターン 30、半導体素子 40 及び接合材 91 を順に通って信号端子 60 に伝達する。また、

主端子 70 が半導体素子 40 に接合される場合、ヒータブロック 900 からの熱は、ベース板 10、絶縁基板 20、導電パターン 30、半導体素子 40 及び接合材 92 を順に通って主端子 70 に伝達する。したがって、信号端子 60 までの入熱経路と主端子 70 までの入熱経路とが互いに同じようになる。これにより、信号端子 60 及び主端子 70 を互いに同じように昇温することができることから、信号端子 60 及び主端子 70 を一括して半導体素子 40 の上面に接合しやすくなる。

[0039] なお、接合材 91 の溶融温度と接合材 92 の溶融温度とが互いに同程度である場合、信号端子 60 及び主端子 70 を一括して半導体素子 40 に接合しやすくなる。例えば、接合材 91 の材料と接合材 92 の材料が互いに同じ種類である場合、接合材 91 の溶融温度と接合材 92 の溶融温度とが互いに同程度になる。

[0040] また、絶縁部材 80 が、セラミックなど、外部端子の材料よりも耐熱温度が十分に高い材料で構成される場合、信号端子 60 及び主端子 70 を半導体素子 40 に接合する場合に絶縁部材 80 が昇温の律速にはならず、信号端子 60 及び主端子 70 を必要な温度まで適切に昇温することができる。これにより、信号端子 60 及び主端子 70 を一括して半導体素子 40 に接合しやすくなる。

[0041] 絶縁部材 80 は、信号端子 60 と主端子 70 とにまたがる部分を有してもよい。この場合、図 5 に示されるように、絶縁部材 80 は、鑄造等によって、主端子 70 の上面と信号端子 60 の水平部分の上面とに直接接合されてもよい。また、図 6 に示されるように、絶縁部材 80 は、主端子 70 の上面に接合材 94 で接合され、信号端子 60 の水平部分の上面に接合材 93 で接合されてもよい。接合材 93 及び 94 の材料はろう材であってもよい。接合材 93 の材料と接合材 94 の材料とは、互いに同じ種類であってもよいし、互いに異なる種類であってもよい。

[0042] また、絶縁部材 80 は、図 7 に示されるように、信号端子 60 と主端子 70 との間を埋める部分と、信号端子 60 と主端子 70 とにまたがる部分とを

有してもよい。

[0043] 実施の形態 2.

図 8 は実施の形態 2 に係る半導体装置 1 B の断面構造の一例を示す概略図である。半導体装置 1 B は、上述の実施の形態 1 に係る半導体装置 1 A において、めっき層 110 及び 120 がさらに設けられたものである。

[0044] 各信号端子 60 では、半導体素子 40 の信号電極 45 が接合される領域に、信号端子 60 よりも接合材 91 の濡れ性が高いめっき層 110 が設けられている。めっき層 110 は、信号端子 60 の水平部分の下面のうち、信号電極 45 と接合される領域にめっきされている。接合材 91 で信号端子 60 が信号電極 45 に接合された場合、接合材 91 はめっき層 110 と信号電極 45 との間に位置する。めっき層 110 と信号電極 45 とが接合材 91 で接合されるともいえる。例えば、接合材 91 の材料がはんだであり、信号端子 60 の材料が純アルミニウムまたはアルミニウム合金である場合、めっき層 110 は、ニッケルで構成されてもよいし、銀で構成されてもよいし、金で構成されてもよい。めっき層 110 のめっき方法は、電解めっきであってもよいし、無電解めっきであってもよい。

[0045] 同様に、主端子 70 では、半導体素子 40 の主電極 41 が接合される領域に、主端子 70 よりも接合材 92 の濡れ性が高いめっき層 120 が設けられている。めっき層 120 は、主端子 70 の下面のうち、主電極 41 と接合される領域にめっきされている。接合材 92 で主端子 70 が主電極 41 に接合された場合、接合材 92 はめっき層 120 と主電極 41 との間に位置する。めっき層 120 と主電極 41 とが接合材 92 で接合されるともいえる。例えば、接合材 92 の材料がはんだであり、主端子 70 の材料が純アルミニウムまたはアルミニウム合金である場合、めっき層 120 は、ニッケルで構成されてもよいし、銀で構成されてもよいし、金で構成されてもよい。めっき層 120 のめっき方法は、電解めっきであってもよいし、無電解めっきであってもよい。めっき層 120 の材料は、めっき層 110 の材料と同じ種類であってもよいし、別の種類であってもよい。

[0046] このように、本例では、信号端子60において半導体素子40が接合される領域に、信号端子60よりも接合材91の濡れ性が高いめっき層110が設けられていることから、信号端子60を半導体素子40に接合材91で接合しやすくなる。例えば、めっき層110によって接合材91が濡れ広がる領域を規定することができることから、接合材91の体積不足が発生しにくくなり、信号端子60を半導体素子40に接合しやすくなる。

[0047] 同様に、本例では、主端子70において半導体素子40が接合される領域に、主端子70よりも接合材92の濡れ性が高いめっき層120が設けられていることから、主端子70を半導体素子40に接合材92で接合しやすくなる。

[0048] なお、複数の信号端子60の少なくとも一つの信号端子60には、めっき層110が設けられなくてもよい。また、主端子70には、めっき層120が設けられなくてもよい。

[0049] 実施の形態3.

図9は実施の形態3に係る半導体装置1Cの断面構造の一例を示す概略図である。半導体装置1Cは、上述の実施の形態2に係る半導体装置1Bにおいて、一体部材50の代わりに一体部材50Cが設けられたものである。

[0050] 一体部材50Cは、上述の一体部材50において、各信号端子60の代わりに信号端子60Cが設けられたものである。信号端子60Cは、比較的強度が低い第1部分61と、比較的強度が高い第2部分62とを備える。第1部分61は、例えば、水平方向、具体的には左右方向に延びる水平部分を構成し、第2部分62は、例えば上下方向に延びる上下部分を構成する。第1部分61は部分的に封止材100の外側に位置する。第2部分62の全領域は封止材100の外側に位置する。

[0051] 第1部分61の長手方向の一方の端部は、半導体素子40の信号電極45に接合材91で接合されている。第1部分61では、信号電極45が接合される領域にめっき層110が設けられている。第1部分61は、半導体素子40から左側に延びて封止材100の外側まで延びている。第1部分61の

長手方向の他方の端部は封止材 100 の外側に位置する。第 1 部分 61 の長手方向の他方の端部は、封止材 100 の外部に位置する第 2 部分 62 の下側の端部と導電性の接合材 63 で接合されている。接合材 63 の材料は、はんだであってもよいし、ろう材であってもよい。

[0052] 第 2 部分 62 は第 1 部分 61 よりも強度（例えば引張強度）が高くなっている。例えば第 1 部分 61 の材料が純アルミニウムであれば、第 2 部分 62 の材料は、純銅であってもよいし、銅合金であってもよいし、アルミニウム合金であってもよい。また、第 1 部分 61 の材料がアルミニウム合金であれば、第 2 部分 62 の材料は銅合金であってもよい。

[0053] また、第 2 部分 62 は、主端子 70 よりも強度が高くなっている。例えば、主端子 70 の材料が純アルミニウムであれば、第 2 部分 62 の材料は、純銅であってもよいし、銅合金であってもよいし、アルミニウム合金であってもよい。また、主端子 70 の材料がアルミニウム合金であれば、第 2 部分 62 の材料は銅合金であってもよい。第 2 部分 62 が主端子 70 よりも強度が高い場合、信号端子 60C は、主端子 70 よりも強度が高い部分を有しているといえる。

[0054] 図 9 に示されるように、第 1 部分 61 において第 2 部分 62 が接合される領域に、第 1 部分 61 よりも接合材 63 の濡れ性が高いめっき層 64 が設けられてもよい。例えば、接合材 63 の材料がはんだであり、第 1 部分 61 の材料が純アルミニウムまたはアルミニウム合金である場合、めっき層 64 は、ニッケルで構成されてもよいし、銀で構成されてもよいし、金で構成されてもよい。めっき層 64 のめっき方法は、電解めっきであってもよいし、無電解めっきであってもよい。めっき層 64 の材料は、めっき層 110 の材料と同じ種類であってもよいし、異なる種類であってもよい。また、めっき層 64 の材料は、めっき層 120 の材料と同じ種類であってもよいし、異なる種類であってもよい。

[0055] 信号端子 60C は、封止材 100 の内部に位置する内部部分 160 と、封止材 100 の外部に位置する外部部分 161 と有するともいえる。内部部分

160は、第1部分61のうち封止材100の内部に位置する部分で構成される。外部部分161は、第1部分61のうち封止材100の外部に位置する部分と、第2部分62と、接合材63と、めっき層64とで構成される。

[0056] 外部部分161は、内部部分160の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有している。また、外部部分161は、主端子70の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有している。外部部分161が、主端子70の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有する場合、信号端子60Cは、主端子70の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有しているといえる。

[0057] 図9の例では、外部部分161に含まれる第2部分62は、第1部分61の一部で構成された内部部分160よりも強度が高く、主端子70よりも強度が高くなっている。外部部分161は、内部部分160の全領域及び主端子70の全領域よりも強度が高い部分を有している。

[0058] ここで、信号端子60Cの長手方向の両端のうち、封止材100の外部に位置する一端を外部端と呼ぶ。外部部分161では、信号端子60Cの外部端を含む所定の一部が、内部部分160及び主端子70よりも強度が高くなっている。

[0059] なお、外部部分161は、内部部分160の全領域ではなく、内部部分160の一部よりも強度が高い部分を有してもよい。この場合、例えば、第2部分62を封止材100の外部から内部にまで延ばし、封止材100の内部において第2部分62と第1部分61とを接合材63で接合してもよい。

[0060] また、外部部分161は、主端子70の全領域ではなく、主端子70の一部よりも強度が高い部分を有してもよい。この場合、例えば、主端子70は、第1部分61の材料と同じ種類の材料で構成された第1部分と、第2部分62の材料と同じ種類の材料で構成された第2部分とを備えてもよい。外部部分161が主端子70の一部よりも強度が高い部分を有する場合、信号端子60Cは、主端子70の一部よりも強度が高い部分を有するといえる。

[0061] また、信号端子60Cと同様に、一体部材50Cの主端子70では、封止材100の外部に位置する外部部分が、封止材100の内部に位置する内部

部分の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有してもよい。

[0062] このように、信号端子60Cが比較的強度が高い部分を有する場合、信号端子60Cが接合材91で半導体素子40に接合される際に信号端子60が塑性変形しにくくなる。よって、信号端子60Cを半導体素子40に接合しやすくなる。また、半導体装置1Cの信頼性が向上する。

[0063] また、主端子70が比較的強度が高い部分を有する場合、主端子70が接合材92で半導体素子40に接合される際に主端子70が塑性変形しにくくなる。よって、主端子70を半導体素子40に接合しやすくなる。また、半導体装置1Cの信頼性が向上する。

[0064] また、信号端子60Cの外部部分161が比較的強度高い部分を有する場合には、例えば、制御基板等の基板を外部部分161にインサートする際に、外部部分161が塑性変形しにくくなる。

[0065] 同様に、主端子70の外部部分が比較的強度が高い部分を有する場合には、例えば基板を当該外部部分にインサートする際に、当該外部部分が塑性変形しにくくなる。

[0066] なお、上記の例では、実施の形態2に係る半導体装置1Bにおいて一体部材50の代わりに一体部材50Cが設けられているが、実施の形態1に係る半導体装置1Aにおいて一体部材50の代わりに一体部材50Cが設けられてもよい。

[0067] また、半導体装置1A及び1Bが備える複数の信号端子60の少なくとも一つの信号端子60の全領域は、比較的強度が高い材料、例えば純銅または銅合金で構成されてもよい。また、主端子70の全領域は、比較的強度が高い材料、例えば純銅または銅合金で構成されてもよい。

[0068] 実施の形態4.

図10は実施の形態4に係る半導体装置1Dの断面構造の一例を示す概略図である。半導体装置1Dは、半導体装置1Aに対して、ベース板10、絶縁基板20、導電パターン30、半導体素子40及び接合材90, 91, 92から成る構成200と同じ構成200aが追加されたものである。以後、

追加の構成200aを構成するベース板10、絶縁基板20、導電パターン30、半導体素子40及び接合材90、91、92を、それぞれ、ベース板10a、絶縁基板20a、導電パターン30a、半導体素子40a及び接合材90a、91a、92aと呼ぶ。また、半導体素子40aが備える主電極41、主電極42及び信号電極45をそれぞれ主電極41a、主電極42a及び信号電極45aと呼ぶ。

[0069] 構成200及び構成200aは、一体部材50の一部を間に挟んで上下方向に並べられている。構成200は下側に位置し、構成200aは上側に位置する。構成200a及び構成200は上下対称に配置されている。

[0070] 半導体素子40aは、一体部材50に対して、半導体素子40とは反対側で接合されている。半導体素子40aの複数の信号電極45aは、複数の信号端子60の水平部分の上面にそれぞれ接合材91aで接合されている。半導体素子40aの信号電極45aと、半導体素子40の信号電極45とは互いに電氣的に接続されている。半導体素子40aの主電極41aは主端子70の上面に接合材92aで接合されている。半導体素子40aの主電極41aと、半導体素子40の主電極41とは互いに電氣的に接続されている。半導体装置1Dでは、半導体素子40aは、信号端子60及び主端子70に対して、半導体素子40とは反対側で接合されている。

[0071] 封止材100はベース板10とベース板10aとの間に位置する。構成200aの絶縁基板20a、導電パターン30a、半導体素子40a及び接合材90a、91a、92aは封止材100で覆われている。

[0072] 以上のような構成を備える半導体装置1Dでは、半導体素子40及び40aがIGBT等のスイッチング素子を備える場合、例えば、半導体素子40のスイッチング素子が備える一方の主電極41（例えばコレクタ電極）と、半導体素子40aのスイッチング素子が備える一方の主電極41a（例えばコレクタ電極）とが電氣的に接続される。また、例えば、半導体素子40のスイッチング素子が備える制御電極としての信号電極45と、半導体素子40aのスイッチング素子が備える制御電極としての信号電極45aとが電氣

的に接続される。

[0073] 図11は、図10に示される一体部材50及び構成200aを下側から見た様子の一例を示す概略図である。図11と上述の図2と比較して理解できるように、構成200及び構成200aでは、ベース板10、絶縁基板20、導電パターン30及び半導体素子40が同じように配置されている。つまり、構成200でのベース板10、絶縁基板20、導電パターン30及び半導体素子40の位置関係と、構成200aでのベース板10a、絶縁基板20a、導電パターン30a及び半導体素子40aの位置関係とは互いに同じである。そして、半導体装置1Dを上下方向から平面透視した場合、一体部材50と半導体素子40との位置関係と、一体部材50と半導体素子40aとの位置関係とは互いに同じである。

[0074] ベース板10及び10aの左右方向及び前後方向の位置は互いに同じであり、絶縁基板20及び20aの左右方向及び前後方向の位置は互いに同じである。よって、半導体装置1Dを上下方向から平面透視した場合、ベース板10の全領域とベース板10aの全領域とは互いに重なり、絶縁基板20の全領域と絶縁基板20aの全領域とは互いに重なっている。また、導電パターン30及び30aの左右方向及び前後方向の位置は互いに同じであり、半導体素子40及び40aの左右方向及び前後方向の位置は互いに同じである。よって、半導体装置1Dを上下方向から平面透視した場合、導電パターン30の全領域と導電パターン30aの全領域とは互いに重なり、半導体素子40の全領域と半導体素子40aの全領域とは互いに重なっている。

[0075] このように、半導体装置1Dでは、半導体素子40aが信号端子60及び主端子70に対して半導体素子40とは反対側で接合されている。これにより、半導体素子40aが信号端子60及び主端子70に対して半導体素子40と同じ側から接合されて半導体素子40及び40aが水平方向に並べられる場合と比較して、半導体装置1Dのフットプリントを低減することが可能となる。

[0076] なお、ベース板10及び10aの間で水平方向の位置が多少ずれて、半導

体装置 1 D を上下方向から平面透視した場合にベース板 1 0 及び 1 0 a が部分的に互いに重なってよい。また、絶縁基板 2 0 及び 2 0 a の間で水平方向の位置が多少ずれて、半導体装置 1 D を上下方向から平面透視した場合に絶縁基板 2 0 及び 2 0 a が部分的に互いに重なってよい。また、導電パターン 3 0 及び 3 0 a の間で水平方向の位置が多少ずれて、半導体装置 1 D を上下方向から平面透視した場合に導電パターン 3 0 及び 3 0 a が部分的に互いに重なってよい。また、半導体素子 4 0 及び 4 0 a の間で水平方向の位置が多少ずれて、半導体装置 1 D を上下方向から平面透視した場合に半導体素子 4 0 及び 4 0 a が部分的に互いに重なってもよい。

[0077] また、半導体装置 1 D では、半導体装置 1 B と同様に、信号端子 6 0 及び主端子 7 0 の少なくとも一方において、半導体素子 4 0 が接合される領域にめっき層が設けられてもよい。また、信号端子 6 0 及び主端子 7 0 の少なくとも一方において、半導体素子 4 0 a が接合される領域にめっき層が設けられてもよい。また、半導体装置 1 D では、一体部材 5 0 の代わりに、半導体装置 1 C が備える一体部材 5 0 C が使用されてもよい。

[0078] 実施の形態 5.

図 1 2 は実施の形態 5 に係る半導体装置 1 E の断面構造の一例を示す概略図である。図 1 3 は半導体装置 1 E の一例を示す概略斜視図である。図 1 3 では、図 1 2 と比較して、半導体装置 1 E の一部の構成要素の厚さ等が変更されている。

[0079] 半導体装置 1 E は、半導体装置 1 A に対して、ベース板 1 0、絶縁基板 2 0、導電パターン 3 0、半導体素子 4 0、接合材 9 0, 9 1, 9 2 及び一体部材 5 0 から成る構成 2 1 0 と同じ構成 2 1 0 b と、外部端子 3 0 0 と、配線部材 3 1 0 とが追加で設けられたものである。以後、追加の構成 2 1 0 b を構成するベース板 1 0、絶縁基板 2 0、導電パターン 3 0、半導体素子 4 0、接合材 9 0, 9 1, 9 2 及び一体部材 5 0 を、それぞれ、ベース板 1 0 b、絶縁基板 2 0 b、導電パターン 3 0 b、半導体素子 4 0 b、接合材 9 0 b, 9 1 b, 9 2 b 及び一体部材 5 0 b と呼ぶ。また、半導体素子 4 0 b が

備える主電極41、主電極42及び信号電極45をそれぞれ主電極41b、主電極42b及び信号電極45bと呼ぶ。また、一体部材50bが備える信号端子60、主端子70及び絶縁部材80をそれぞれ信号端子60b、主端子70b及び絶縁部材80bと呼ぶ。

[0080] 構成210の信号端子60及び構成210bの信号端子60bはともに上側に曲がっている。それ以外については、構成210及び構成210bは上下左右対称に配置されている。構成210bのベース板10b、絶縁基板20b、導電パターン30b、半導体素子40b、接合材90b, 91b, 92b、主端子70b及び信号端子60bの水平部分から成る構成は、構成210のベース板10、絶縁基板20、導電パターン30、半導体素子40、接合材90, 91, 92、主端子70及び信号端子60の水平部分から成る構成とは離れて、当該構成よりも上側に位置する。

[0081] 封止材100はベース板10とベース板10bとの間に位置する。構成210bの絶縁基板20b、導電パターン30b、半導体素子40b、接合材90b, 91b, 92b及び一体部材50bと、外部端子300と、配線部材310とは、封止材100で覆われている。ただし、一体部材50bの主端子70bの一部と、一体部材50bの信号端子60bの一部と、外部端子300の一部とは、封止材100の外側に取り出されている。

[0082] 配線部材310は、構成210の主端子70と、構成210bの導電パターン30bとを電氣的に接続する。配線部材310は、例えば、細長い板状部材（言い換えれば棒状部材）である。配線部材310は上下方向に延びている。配線部材310は導電性材料で構成されている。配線部材310の材料は、銅またはアルミニウム等の金属であってもよい。

[0083] 配線部材310の下側の一端は、構成210の主端子70の上面に対して、はんだまたはろう材等の導電性の接合材で接合されている。配線部材310の上側の一端は、構成210bの導電パターン30bに対して、はんだまたはろう材等の導電性の接合材で接合されている。

[0084] 外部端子300は、例えば、細長い板状部材（言い換えれば棒状部材）で

ある。外部端子300の長手方向の一方の端部は、構成210の導電パターン30の上面に対して、はんだまたはろう材等の導電性の接合材で接合されている。外部端子300は、導電パターン30から左側に少し延びた後に上側に曲がり、その後、左側に曲がって封止材100の外側に延びている。なお、外部端子300の形状及び配置はこの限りではない。

[0085] 外部端子300と、構成210の信号端子60と、構成210bの主端子70bとは、左側から封止材100の外部に取り出されている。そして、図13に示されるように、封止材100の外側においては、構成210の信号端子60と、構成210bの主端子70bとは、外部端子300とは、後ろ側からこの順で、前後方向に沿って並んでいる。

[0086] また、構成210の主端子70と、構成210bの信号端子60bとは、右側から、封止材100の外部に取り出されている。そして、図13に示されるように、封止材100の外側においては、構成210の主端子70と、構成210bの信号端子60bとは、前後方向に沿って並んでいる。封止材100の外側では、主端子70は信号端子60bよりも後ろ側に位置する。

[0087] 配線部材310によって、構成210の主端子70と構成210bの導電パターン30bとが電氣的に接続されることにより、下側の半導体素子40の主電極41と上側の半導体素子40bの主電極42bとが互いに電氣的に接続される。また、外部端子300が導電パターン30に接合されることにより、外部端子300と下側の半導体素子40の主電極42とが互いに電氣的に接続される。これにより、外部端子300には主電流が流れる。外部端子300は例えば主端子ともいえる。以後、外部端子300を主端子300と呼ぶことがある。

[0088] 以上のような構成を有する半導体装置1Eは、例えば、三相モータを駆動するインバータ回路が有する、2つのスイッチング素子が直列接続された一相分のレグ回路を構成することができる。例えば、半導体素子40及び40bがIGBT等のスイッチング素子を備える場合を考える。この場合、下側の半導体素子40の主電極41と、上側の半導体素子40bの主電極42b

とが電氣的に接続されることによって、例えば、半導体素子40が有するスイッチング素子と、半導体素子40bが有するスイッチング素子とが直列接続され、半導体素子40が有するスイッチング素子と半導体素子40bが有するスイッチング素子とでレグ回路が構成される。この場合、下側の半導体素子40の主電極42（例えばコレクタ電極）に電氣的に接続された主端子300にプラス電位が印加され、上側の半導体素子40bの主電極41b（例えばエミッタ電極）に電氣的に接続された主端子70bにマイナス電位が印加される。主端子300はプラス端子またはP端子とも呼ばれ、主端子70bはマイナス端子またはN端子とも呼ばれる。そして、下側の半導体素子40の主電極41と、上側の半導体素子40bの主電極42bとに電氣的に接続された主端子70が、三相モータのU端子、V端子及びW端子のいずれか一つに電氣的に接続される。主端子70は出力端子とも呼ばれる。

[0089] 図14は、図12に示される構成210、主端子300及び配線部材310を上側から平面視した様子の一例を示す概略図である。図15は、図12に示される構成210b及び配線部材310を下側から平面視した様子の一例を示す概略図である。

[0090] 図14及び15に示されるように、半導体装置1Eが備える主端子70及び70aの形状は、半導体装置1A、1B、1Cが備える主端子70の形状とは異なっている。半導体装置1Eが備える主端子70は、幅が広い幅広部分701と、幅が狭い幅狭部分702とを備える。幅広部分701は半導体素子40の主電極41と接合材92で接合されている。主端子70では、幅狭部分702が幅広部分701から左側に延びて封止材100の外側に取り出されている。配線部材310は、幅広部分701に接合されている。

[0091] 主端子70bは主端子70と同じ形状を有している。主端子70bは、幅が広い幅広部分701bと、幅が狭い幅狭部分702bとを備える。主端子70bでは、幅狭部分702bが幅広部分701bから右側に延びて封止材100の外側に取り出されている。

[0092] また、半導体装置1Eでは、半導体素子40と半導体素子40bとが、水

平方向において互いにずれて配置されている。そのため、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合、半導体素子 4 0 の全領域と半導体素子 4 0 b の全領域とは互いに重なっておらず、半導体素子 4 0 の一部と半導体素子 4 0 b の一部とが互いに重なっている。例えば、半導体素子 4 0 と半導体素子 4 0 b とは、左右方向及び前後方向に互いにずれて配置されている。

[0093] また、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合、上側の一体部材 5 0 b は、部分的に下側の半導体素子 4 0 と重なっており、下側の一体部材 5 0 は、部分的に上側の半導体素子 4 0 b と重なっている。

[0094] なお、ベース板 1 0 及び 1 0 b の左右方向及び前後方向の位置は互いに同じであり、絶縁基板 2 0 と絶縁基板 2 0 b との左右方向及び前後方向の位置は互いに同じであり、導電パターン 3 0 及び 3 0 b の左右方向及び前後方向の位置は互いに同じである。よって、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合、ベース板 1 0 の全領域とベース板 1 0 b の全領域とは互いに重なり、絶縁基板 2 0 の全領域と絶縁基板 2 0 a の全領域とは互いに重なり、導電パターン 3 0 の全領域と導電パターン 3 0 a の全領域とは互いに重なっている。

[0095] なお、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合にベース板 1 0 及び 1 0 b は部分的に互いに重なってもよい。また、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合に導電パターン 3 0 及び 3 0 a は部分的に互いに重なってもよい。また、半導体装置 1 E を上下方向から平面透視した場合に半導体素子 4 0 及び 4 0 a は部分的に互いに重なってもよい。

[0096] このように、半導体装置 1 E では、半導体素子 4 0 b が、半導体素子 4 0 が接合された信号端子 6 0 及び主端子 7 0 に対して、半導体素子 4 0 とは反対側（本例では上側）に位置する。これにより、半導体素子 4 0 b が信号端子 6 0 及び主端子 7 0 に対して半導体素子 4 0 と同じ側（本例では下側）に位置して半導体素子 4 0 及び 4 0 b が水平方向に並べられる場合と比較して、半導体装置 1 E のフットプリントを低減することが可能となる。

[0097] また、半導体装置 1 E では、導電パターン 3 0 b と主端子 7 0 とに接合さ

れる配線部材310を短くすることができる。以下にこの点について説明する。

[0098] 半導体素子40bにおいて、導電パターン30bに接合される面（主面という）を第1の面と呼び、信号端子60b及び主端子70bが接合される面（主面ともいう）を第2の面と呼ぶ。本例の半導体素子40bでは、第1の面よりも、それとは反対側の第2の面が半導体素子40側（本例では下側）に位置している。これにより、半導体素子40bの第1の面に接合される導電パターン30bは、絶縁基板20bよりも主端子70側に位置することになる。よって、配線部材310を、導電パターン30bと主端子70とに接合する際に、絶縁基板20bが邪魔になりにくくなる。つまり、配線部材310は絶縁基板20bを避ける必要がなく、配線部材310を短くすることができる。

[0099] なお、半導体装置1Eでは、半導体装置1Bと同様に、信号端子60及び主端子70の少なくとも一方において、半導体素子40が接合される領域にめっき層が設けられてもよい。また、信号端子60b及び主端子70bの少なくとも一方において、半導体素子40bが接合される領域にめっき層が設けられてもよい。

[0100] また、半導体装置1Eでは、一体部材50の代わりに、半導体装置1Cが備える一体部材50Cが使用されてもよいし、一体部材50bの代わりに一体部材50Cが使用されてもよい。

[0101] 本開示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、限定的なものではない。例示されていない無数の変形例が想定され得るものと解される。

[0102] また、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、省略したりすることが可能である。

符号の説明

[0103] 1A, 1B, 1C, 1D 半導体装置、20, 20a, 20b 絶縁基板、30, 30a, 30b 導電パターン、40, 40a, 40b 半導体素

子、50, 50b, 50C 一体部材、60, 60a, 60b, 60C, 70, 300 外部端子、91, 92 接合材、100 封止材、110, 120 めっき層、160 内部部分、161 外部部分、310 配線部材

。

請求の範囲

- [請求項1] 封止材と、
第1の面を有し、前記封止材で覆われた第1半導体素子と、
前記第1の面に接合された第1外部端子と、
前記第1外部端子と離れて位置し、前記第1の面に接合された第2外部端子と、
前記封止材の内部において前記第1外部端子と前記第2外部端子とを繋ぐ第1絶縁部材と
を備える、半導体装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の半導体装置であって、
前記第1絶縁部材は、前記第1外部端子と前記第2外部端子との間を埋める部分を有する、半導体装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の半導体装置であって、
前記第1絶縁部材は、前記第1外部端子と前記第2外部端子とにまたがる部分を有する、半導体装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか一つに記載の半導体装置であって、
、
前記第1外部端子において前記第1半導体素子に接合される領域に設けられ、前記第1外部端子よりも接合材の濡れ性が高いめっき層を備える、半導体装置。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一つに記載の半導体装置であって、
、
前記第1外部端子は、
前記封止材の内部に位置する内部部分と、
前記封止材の外部に位置する外部部分と
を有し、
前記外部部分は、前記内部部分の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有する、半導体装置。

- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一つに記載の半導体装置であって、
- 前記第1外部端子は、前記第2外部端子の少なくとも一部よりも強度が高い部分を有する、半導体装置。
- [請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか一つに記載の半導体装置であって、
- 前記封止材で覆われ、前記第1外部端子及び前記第2外部端子に対して、前記第1半導体素子とは反対側で接合された第2半導体素子を備える、半導体装置。
- [請求項8] 請求項1から請求項6のいずれか一つに記載の半導体装置であって、
- 前記第1半導体素子は、前記第1の面とは反対側の第2の面を有し、
- 第1絶縁基板と、
- 前記第1絶縁基板上に設けられ、前記第2の面に接合された第1導電パターンと、
- 第3の面と当該第3の面とは反対側の第4の面とを有し、前記封止材で覆われた第2半導体素子と、
- 前記第3の面に接合された第3外部端子と、
- 前記第3外部端子と離れて位置し、前記第3の面に接合された第4外部端子と、
- 前記封止材の内部において前記第3外部端子と前記第4外部端子とを繋ぐ第2絶縁部材と、
- 第2絶縁基板と、
- 前記第2絶縁基板上に設けられ、前記第4の面に接合された第2導電パターンと、
- 前記第2導電パターンと前記第2外部端子とに接合された配線部材と、

前記第1導電パターンに接合された第5外部端子とを備え、

前記第2半導体素子は、前記第1外部端子及び前記第2外部端子に対して、前記第1半導体素子とは反対側に位置し、

前記第3の面は、前記第4の面よりも、前記第1半導体素子側に位置する、半導体装置。

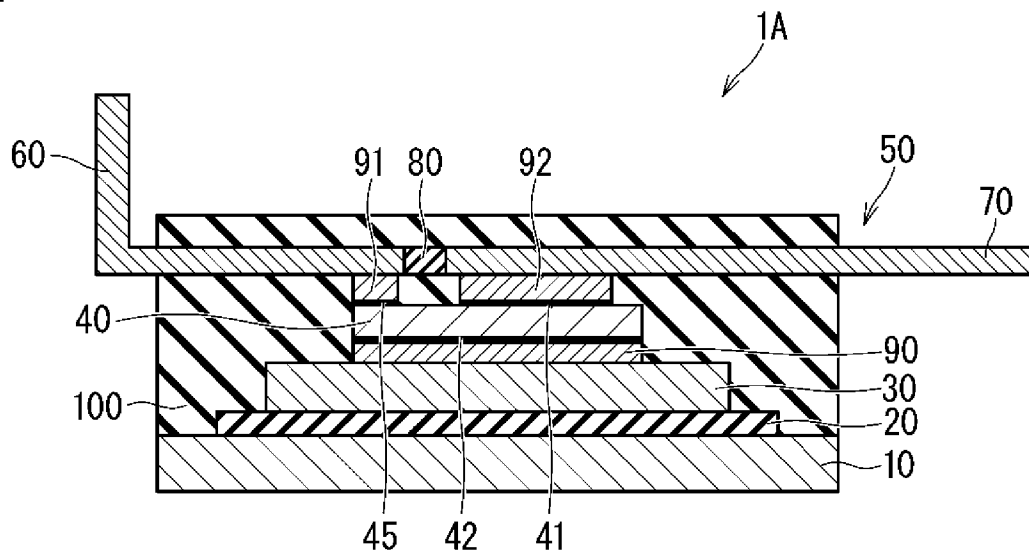
[請求項9]

請求項1から請求項8のいずれか一つに記載の半導体装置の製造方法であって、

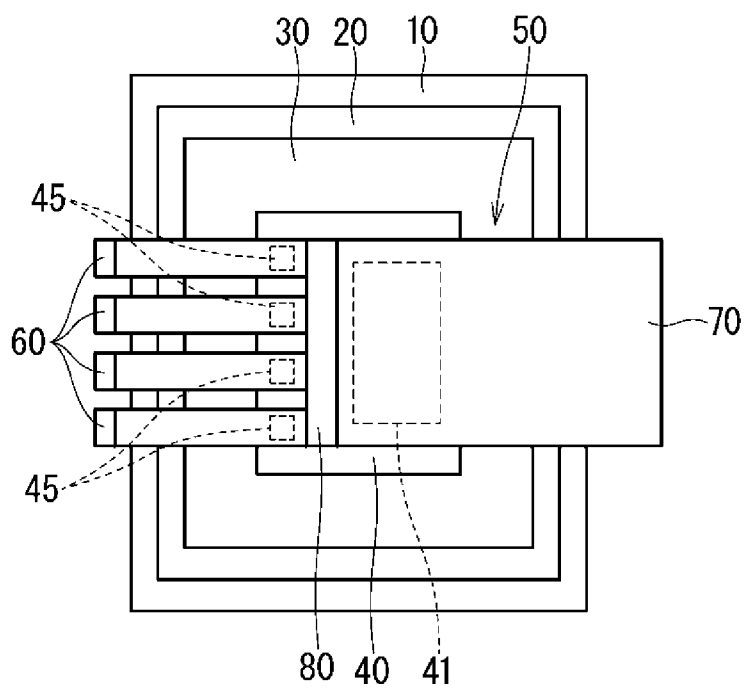
前記第1外部端子と、前記第2外部端子と、前記第1外部端子と前記第2外部端子とを繋ぐ前記第1絶縁部材とを有する部材を準備する工程と、

前記部材が有する前記第1外部端子及び前記第2外部端子を一括して前記第1半導体素子に接合する工程とを備える、半導体装置の製造方法。

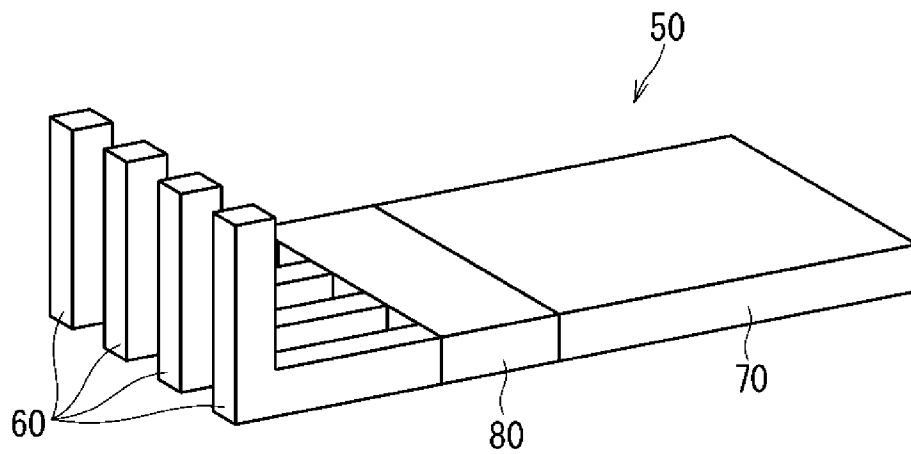
[図1]



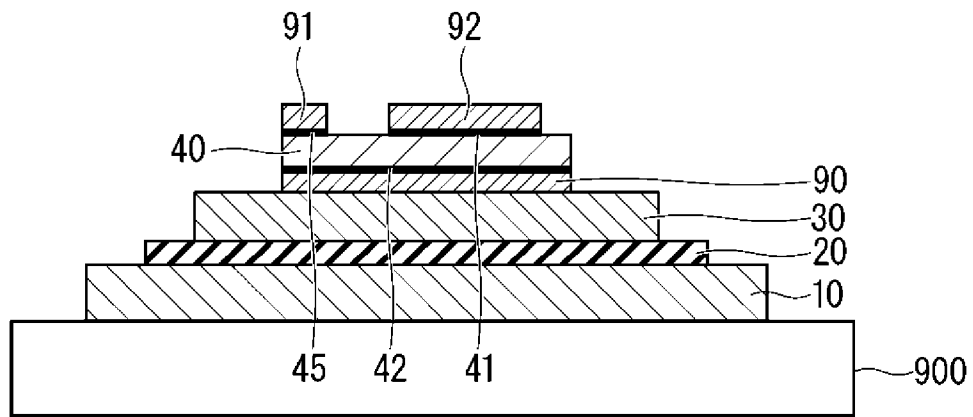
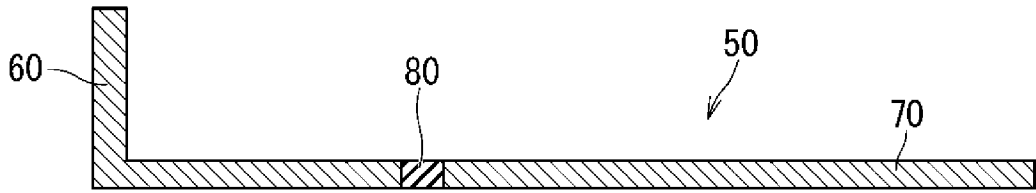
[図2]



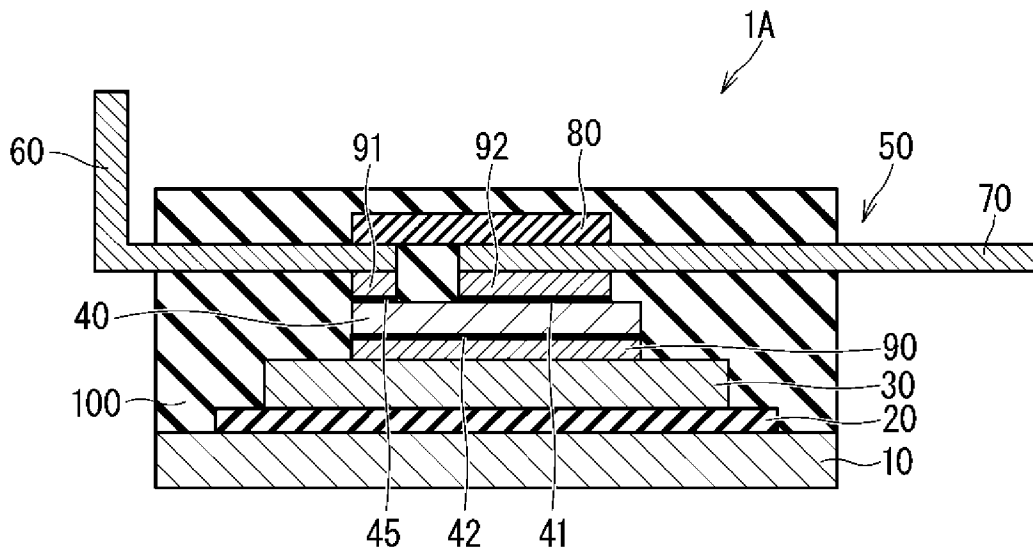
[図3]



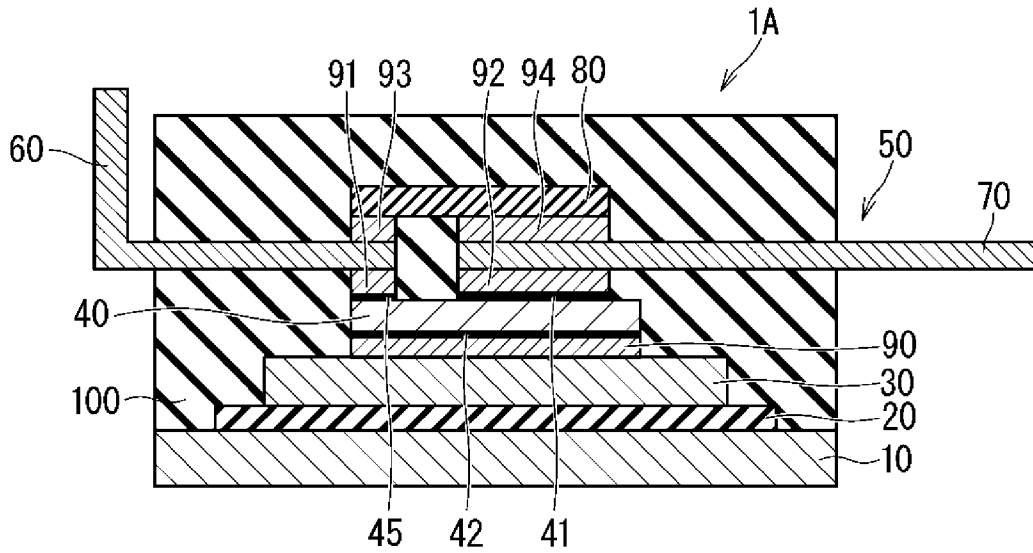
[図4]



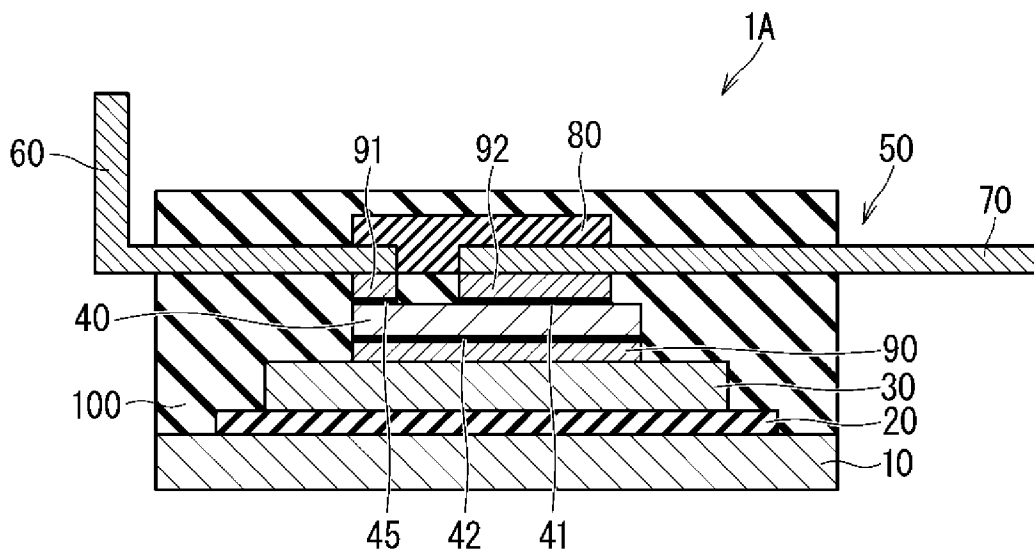
[図5]



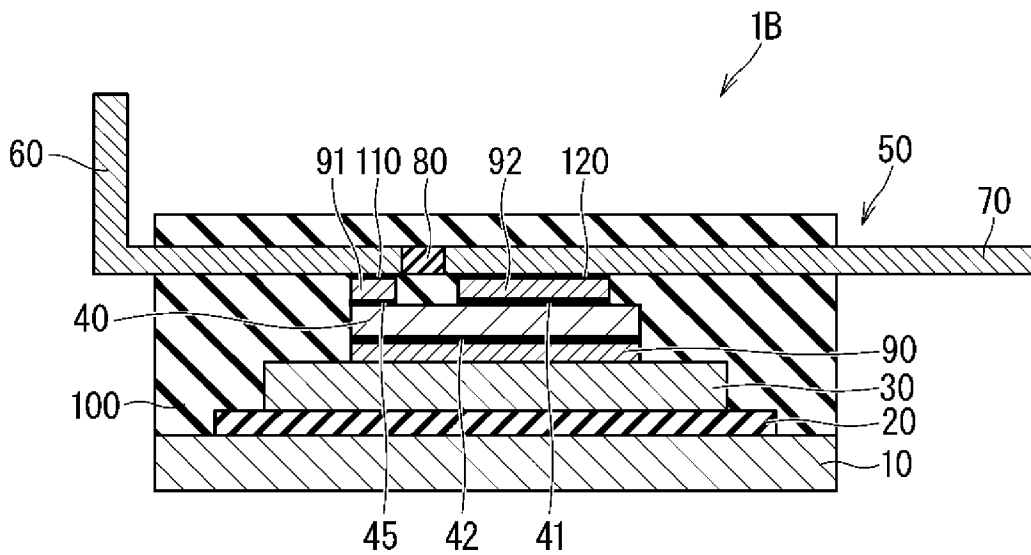
[図6]



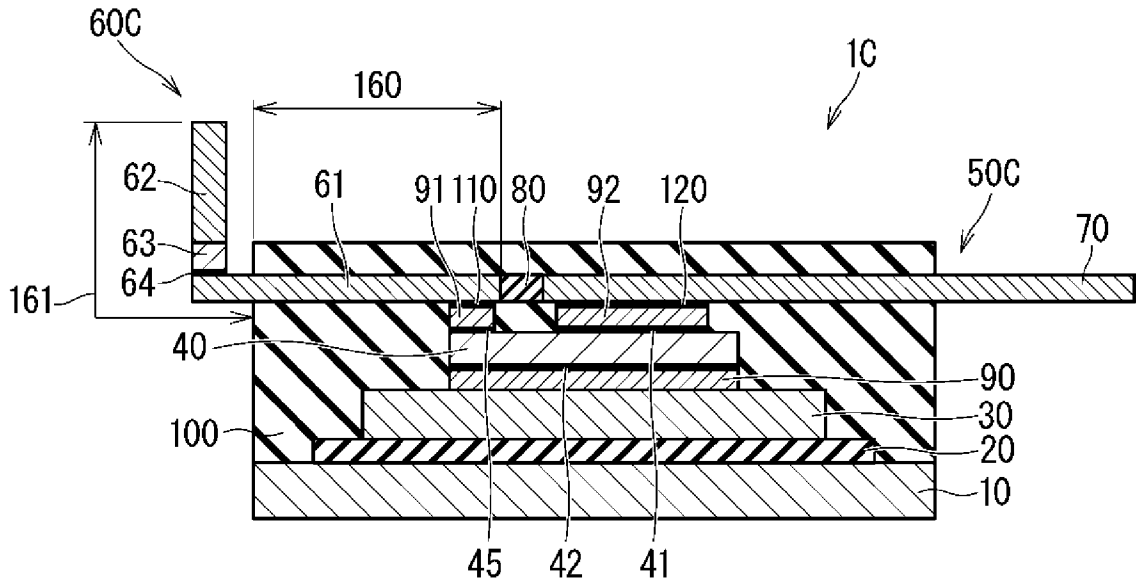
[図7]



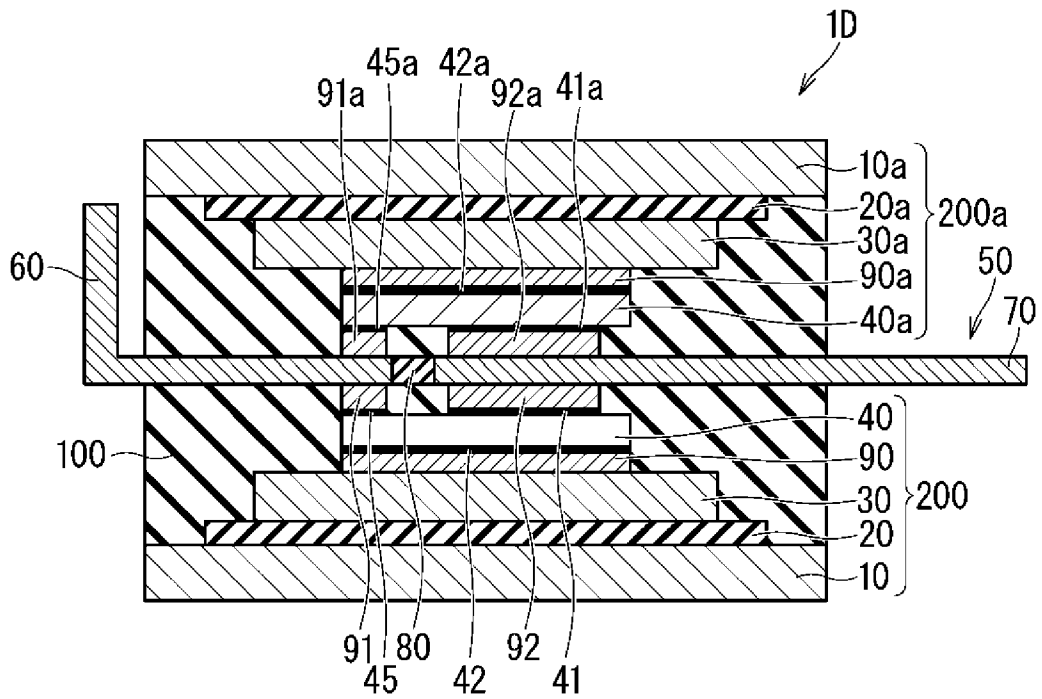
[図8]



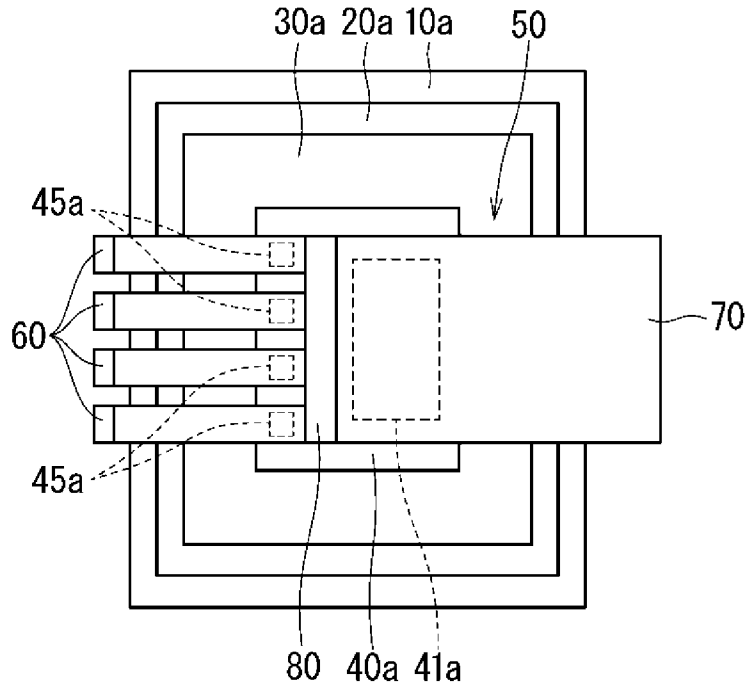
[図9]



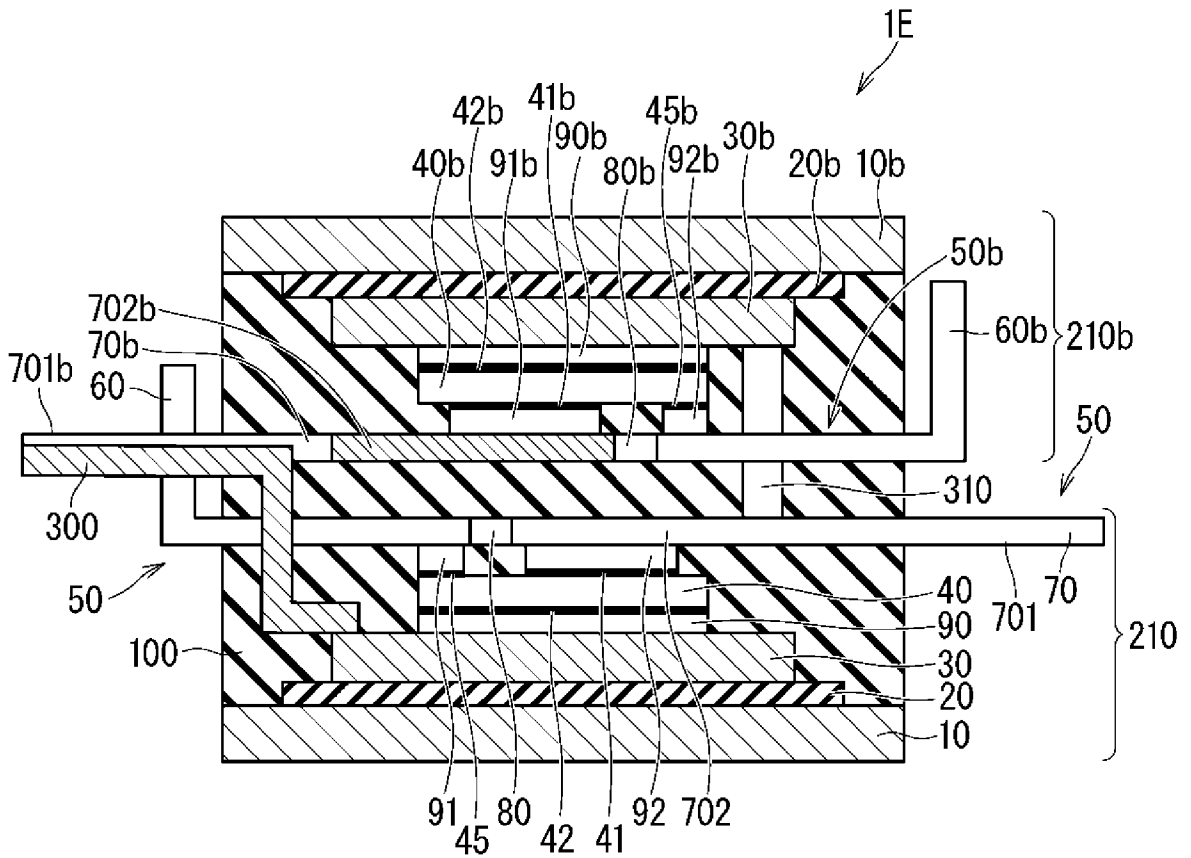
[図10]



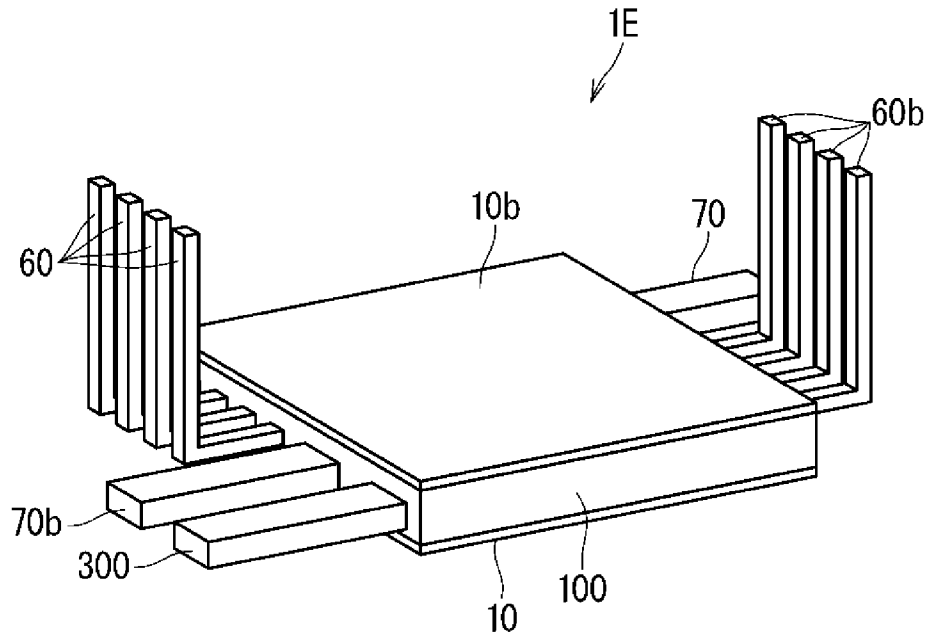
[図11]



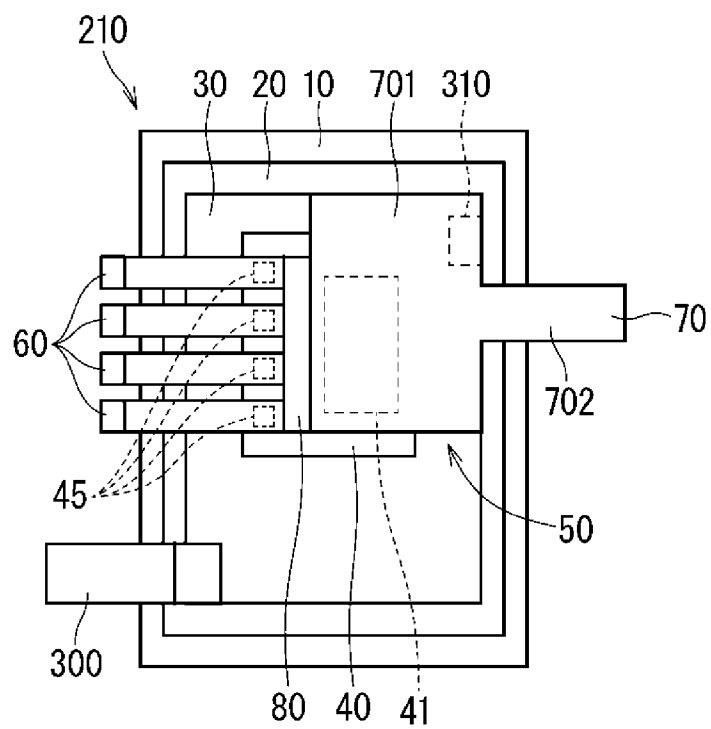
[図12]



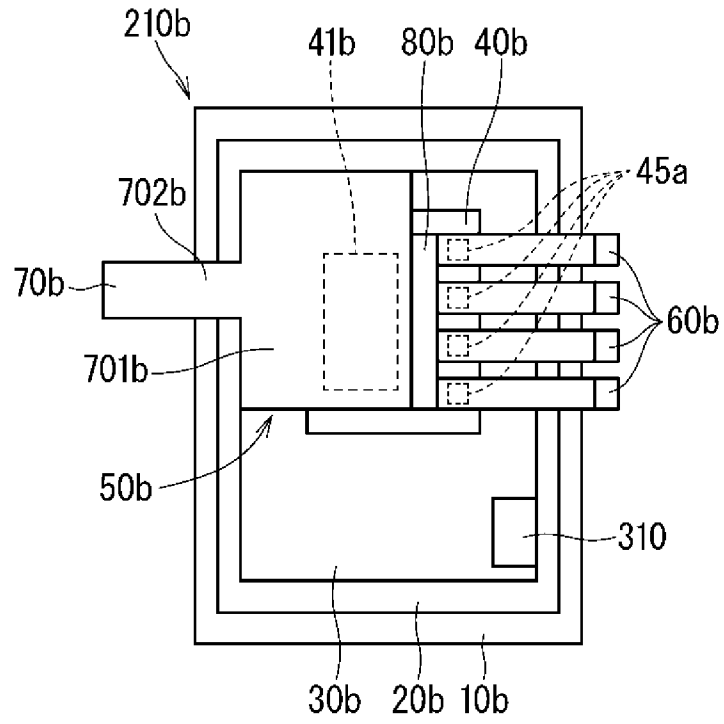
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/033050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01L 23/48</i> (2006.01)i; <i>H01L 21/60</i> (2006.01)i; <i>H01L 25/07</i> (2006.01)i; <i>H01L 25/18</i> (2023.01)i FI: H01L23/48 S; H01L23/48 G; H01L25/04 C; H01L21/60 321E		
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) H01L23/48; H01L21/60; 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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 2005-150596 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 09 June 2005 (2005-06-09) paragraphs [0013]-[0016], fig. 1-3	1, 3-4, 9 2, 5-7 8
Y A	JP 2008-210942 A (FUJI ELECTRIC DEVICE TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 September 2008 (2008-09-11) paragraphs [0015], [0022]-[0024], fig. 1, 7	2, 5-7 8
Y A	JP 6-338584 A (NEC CORPORATION) 06 December 1994 (1994-12-06) paragraphs [0014]-[0025], fig. 8	5-7 8
Y A	JP 2005-302951 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 27 October 2005 (2005-10-27) abstract, paragraphs [0016]-[0026], fig. 1, 2	7 8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 13 November 2023		Date of mailing of the international search report 21 November 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/033050

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2005-150596 A	09 June 2005	(Family: none)	
JP 2008-210942 A	11 September 2008	(Family: none)	
JP 6-338584 A	06 December 1994	(Family: none)	
JP 2005-302951 A	27 October 2005	US 2005/0224945 A1 abstract, paragraphs [0029]- [0039], fig. 1, 2	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L 23/48(2006.01)i; H01L 21/60(2006.01)i; H01L 25/07(2006.01)i; H01L 25/18(2023.01)i FI: H01L23/48 S; H01L23/48 G; H01L25/04 C; H01L21/60 321E</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01L23/48; H01L21/60; H01L25/07; H01L25/18</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 2005-150596 A（日産自動車株式会社）09.06.2005（2005 - 06 - 09） 段落[0013]-[0016]、図1-3</td> <td>1,3-4,9 2,5-7 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2008-210942 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社）11.09.2008（2008 - 09 - 11） 段落[0015],[0022]-[0024]、図1,7</td> <td>2,5-7 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 6-338584 A（日本電気株式会社）06.12.1994（1994 - 12 - 06） 段落[0014]-[0025]、図8</td> <td>5-7 8</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2005-302951 A（株式会社東芝）27.10.2005（2005 - 10 - 27） 要約、段落[0016]-[0026]、図1,2</td> <td>7 8</td> </tr> </tbody> </table>			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 2005-150596 A（日産自動車株式会社）09.06.2005（2005 - 06 - 09） 段落[0013]-[0016]、図1-3	1,3-4,9 2,5-7 8	Y A	JP 2008-210942 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社）11.09.2008（2008 - 09 - 11） 段落[0015],[0022]-[0024]、図1,7	2,5-7 8	Y A	JP 6-338584 A（日本電気株式会社）06.12.1994（1994 - 12 - 06） 段落[0014]-[0025]、図8	5-7 8	Y A	JP 2005-302951 A（株式会社東芝）27.10.2005（2005 - 10 - 27） 要約、段落[0016]-[0026]、図1,2	7 8
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 2005-150596 A（日産自動車株式会社）09.06.2005（2005 - 06 - 09） 段落[0013]-[0016]、図1-3	1,3-4,9 2,5-7 8															
Y A	JP 2008-210942 A（富士電機デバイステクノロジー株式会社）11.09.2008（2008 - 09 - 11） 段落[0015],[0022]-[0024]、図1,7	2,5-7 8															
Y A	JP 6-338584 A（日本電気株式会社）06.12.1994（1994 - 12 - 06） 段落[0014]-[0025]、図8	5-7 8															
Y A	JP 2005-302951 A（株式会社東芝）27.10.2005（2005 - 10 - 27） 要約、段落[0016]-[0026]、図1,2	7 8															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>13.11.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>21.11.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>豊島 洋介 5F 9850</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3516</p>																

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/033050

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2005-150596 A	09.06.2005	(ファミリーなし)	
JP 2008-210942 A	11.09.2008	(ファミリーなし)	
JP 6-338584 A	06.12.1994	(ファミリーなし)	
JP 2005-302951 A	27.10.2005	US 2005/0224945 A1 要約、段落[0029]-[0039]、 図1,2	