

(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 9 月 28 日(28.09.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/163638 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 5/00 (2006.01) *H01L 23/28* (2006.01)
H01L 23/02 (2006.01) *H05K 5/03* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004460
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 7 日(07.02.2017)
- (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 2016-056505 2016 年 3 月 22 日(22.03.2016) 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: 丸山 力宏(MARUYAMA Rikihiro); 〒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 2 2 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.

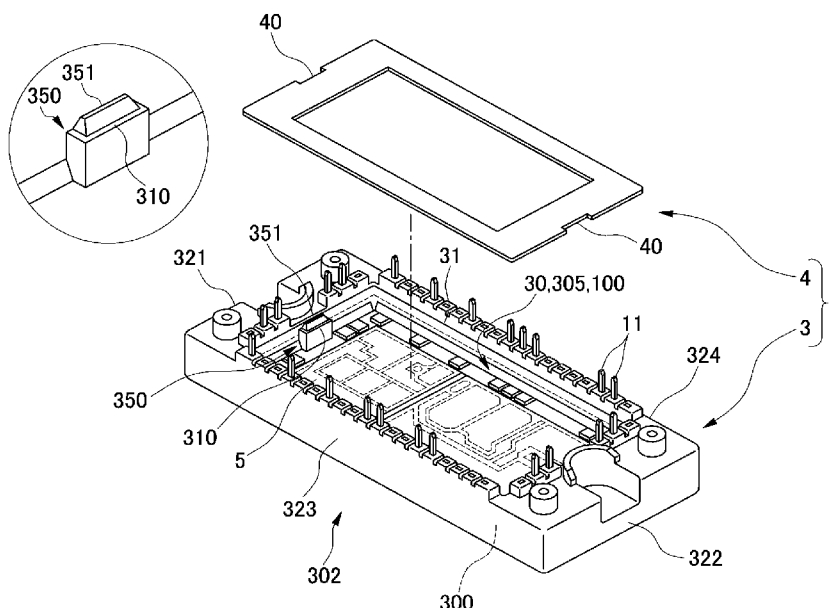
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

(54) Title: CASE, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING CASE

(54) 発明の名称: ケース、半導体装置、および、ケースの製造方法



(57) Abstract: Fixing a case body and a lid member to each other using adhesive requires the steps of applying adhesive, bonding the case body and the lid member to each other, and curing the adhesive by heating or the like, requiring much time and effort to manufacture a device. Fixing a case body and a lid member to each other using engaging hooks also requires much time and effort to manufacture a device due to the need to form the fine shape of the engaging hooks. A case is provided with a first member and a second member which engages with the first member to form an internal accommodating space, the first member extending from the first member side toward the second member side, wherein the case includes a protrusion portion having an end portion which is crushed from an opposite side from the first member so as to fix the second member to the first member. A semiconductor device provided with the case is also provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/163638 A1



接着剤によってケース本体と蓋体とを固定する場合には、接着剤を塗布してケース本体および蓋体を貼り合わせ、接着剤を加熱等により硬化させるといった工程が必要となり、装置の製造に手間が掛かってしまう。また、係合爪によってケース本体と蓋体とを固定する場合には、係合爪という微細な形状を形成する分、やはり装置の製造に手間が掛かってしまう。第1部材と、第1部材と係合して内部に收容空間を形成する第2部材とを備え、第1部材は、第1部材側から第2部材側へと延伸し、第1部材とは反対側から端部が潰されて第2部材を第1部材に固定する突起部を有するケースと、このケースを備える半導体装置を提供する。

明 細 書

発明の名称： ケース、半導体装置、および、ケースの製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、ケース、半導体装置、および、ケースの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 複数のパワー半導体素子が樹脂製のケースに收容された装置が知られている。このケースは開口部を有して半導体素子を收容する箱状のケース本体と、開口部を覆う蓋体とを備えている。これらのケース本体および蓋体は、接着剤、係合爪、またはボルトによって互いに固定されている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

〔特許文献 1〕 特開平 4－3 4 2 1 5 8 号公報

〔特許文献 2〕 特開 2 0 0 7－3 6 8 9 6 号公報

〔特許文献 3〕 特開 2 0 0 9－1 3 0 1 6 9 号公報

解決しようとする課題

[0003] しかしながら、接着剤によってケース本体と蓋体とを固定する場合には、接着剤を塗布してケース本体および蓋体を貼り合わせ、接着剤を加熱等により硬化させるといった工程が必要となり、装置の製造に手間が掛かってしまう。また、係合爪によってケース本体と蓋体とを固定する場合には、係合爪という微細な形状を形成する分、やはり装置の製造に手間が掛かってしまう。

一般的開示

[0004] （項目 1）

本発明の第 1 の態様においては、ケースを提供する。ケースは、第 1 部材を備えてよい。ケースは、第 1 部材と係合して内部に收容空間を形成する第 2 部材を備えてよい。第 1 部材は、第 1 部材側から第 2 部材側へと延伸し、第 1 部材とは反対側から端部が潰されて第 2 部材を第 1 部材に固定する突起部を有してよい。

(項目 2)

第 1 部材は收容空間の開口部を有するケース本体であってよい。第 2 部材は開口部を覆う蓋体であってよい。

(項目 3)

突起部は、第 2 部材の外縁部の少なくとも一部に対応して設けられてよい。

(項目 4)

第 2 部材は、第 2 部材の外縁部における辺に、突起部を通すための切欠き部を有してよい。

(項目 5)

第 2 部材は、第 2 部材の外縁部における角部分に、突起部を通すための切欠き部を有してよい。

(項目 6)

切欠き部は、第 1 部材とは反対側から見た場合の形状が、多角形状および部分円状のいずれかであってよい。

(項目 7)

突起部は、第 2 部材の外周全体を囲ってよい。

(項目 8)

第 2 部材は、突起部を通す貫通孔を有してよい。

(項目 9)

貫通孔は、第 1 部材とは反対側から見た場合の形状が、多角形状および円状のいずれかであってよい。

(項目 10)

第 2 部材は、第 1 部材とは反対側における突起部に隣接する位置の少なくとも一部に、突起部における第 1 部材とは反対側から潰された端部によって係止される係止面を有してよい。

(項目 11)

第 2 部材は、第 1 部材とは反対側において、突起部に隣接する位置の複数

の部分に係止面を有してよい。

(項目 1 2)

第 2 部材は、突起部に隣接する位置の少なくとも一部に、突起部における第 1 部材とは反対側から潰された端部を収容するクリアランス部を有してよい。

(項目 1 3)

突起部における第 1 部材とは反対側から潰された端部は、第 2 部材における第 1 部材とは反対側の部分のうち、突起部に隣接する位置の部分と面一に形成されてよい。

(項目 1 4)

第 1 部材は、収容空間の開口部に設けられて第 2 部材を収容する枠部を有するケース本体であってよい。第 2 部材は、枠部に嵌め込まれて収容空間を覆う蓋体であってよい。突起部は、枠部の内面に沿って延伸してよい。

(項目 1 5)

突起部は、熱可塑性樹脂で形成されてよい。

(項目 1 6)

本発明の第 2 の態様においては、半導体装置を提供する。半導体装置は、第 1 の態様のケースを備えてよい。半導体装置は、ケースの収容空間に収容された基板を備えてよい。半導体装置は、基板に搭載された半導体素子を備えてよい。

(項目 1 7)

半導体装置は、容空間内において基板の上側を封止するゲル材をさらに備えてよい。

[0005] (項目 1 8)

本発明の第 2 の態様においては、ケースの製造方法を提供する。ケースの製造方法は、第 1 部材、および第 1 部材に係合して内部に収容空間を形成する第 2 部材を製造する段階を備えてよい。ケースの製造方法は、第 1 部材および第 2 部材を嵌め合わせる段階を備えてよい。ケースの製造方法は、第 1

部材に設けられて第 1 部材側から第 2 部材側へと延伸する突起部の、第 2 部材における第 1 部材とは反対側の面に突出する端部を潰して、第 2 部材を第 1 部材に固定する段階を備えてよい。

(項目 19)

第 2 部材を第 1 部材に固定する段階は、端部を超音波加振および加熱の少なくとも一方により潰してよい。

(項目 20)

第 1 部材および第 2 部材を製造する段階は、潰す前における端部に先細りの頂部を形成してよい。

[0006] なお、上記の概要は、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

[0007] [図1]本実施形態に係るケースの斜視図である。

[図2]本実施形態に係るケースの分解斜視図である。

[図3]本実施形態に係る半導体装置においてケース内に基板および半導体素子が収容された状態を示す断面図である。

[図4]第 1 部材および第 2 部材の固定を説明するための図である。

[図5]本実施形態に係る半導体装置を示す回路図である。

[図6]本実施形態に係るケースの製造方法を説明するフローチャートである。

[図7]変形例 (1) における突起部の側面図である。

[図8]変形例 (2) における切欠き部を示す図である。

[図9]変形例 (3) における切欠き部を示す図である。

[図10]変形例 (4) における切欠き部を示す図である。

[図11]変形例 (5) における切欠き部および突起部を示す図である。

[図12]変形例 (6) における第 2 部材を示す図である。

[図13]変形例 (7) に係る半導体装置においてケース内に基板および半導体素子が収容された状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] 本実施形態に係るケースは、互いに係合して内部に收容空間を形成する第1部材および第2部材を備える。第1部材は第2部材側へと延伸する突起部を有し、この突起部は、第1部材とは反対側から端部が潰されて第2部材を第1部材に固定する。これにより、突起部の端部を潰すだけで第1部材および第2部材の固定が可能となっている。

[0010] [1. ケース]

図1は、本実施形態に係るケース2の斜視図である。また、図2は、本実施形態に係るケース2の分解斜視図である。なお、図2では、後述の半導体素子6等の図示を省略している。

[0011] ケース2は、第1部材3と、第1部材3と係合して内部に收容空間100を形成する第2部材4とを備える。例えば、ケース2は、これらの第1部材3および第2部材4によって、内部に收容空間100を有する箱状または枠状に形成されてよく、一例として扁平な直方体状に形成されてよい。また、ケース2は、全体として樹脂により形成されてよい。樹脂としては、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリブチルアクリレート（PBA）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリアミド（PA）およびアクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）等から選ばれる一の樹脂を用いることができる。この樹脂には、強度および／または機能性を向上させるためのフィラー（例えばガラスフィラー）が含まれてもよい。

[0012] [1-1. 第1部材]

第1部材3は、收容空間100の開口部30を有するケース本体であってよい。開口部30は、第1部材3によって形成される收容空間100のうち、第2部材4側で開口する部分である。一例として、第1部材3は、ケース2の下部に位置する枠または箱であってよい。

[0013] 例えば、第1部材3は、開口部30を形成する環状の周壁部302を有してよい。周壁部302は、第1側部321、第2側部322、第3側部323および第4側部324を有しており、このうち第1側部321と第2側部322とが互いに対向し、好ましくは平行となっている。また、第3側部323と第4側部324とが互いに対向し、好ましくは平行となっている。本実施の形態においては、第1側部321および第2側部322は、第3側部323および第4側部324よりも短くなっている。これらの第1側部321～第4側部324には、後述の半導体素子6等に電氣的に接続される端子11が埋め込まれてよい。

[0014] また、好ましくは、第1部材3は、收容空間100の開口部30に設けられて第2部材4を收容する枠部31を有してよい。例えば、周壁部302の内周部には、内側に第2部材4が嵌め込まれるよう、第2部材4の外形と対応する形状の枠部31が形成されてよい。

[0015] 以上の第1部材3は、第1部材3側から第2部材4側へと延伸する突起部350を有している。ここで、第1部材3側から第2部材4側へと延伸するとは、收容空間100の深さ方向または周壁部302の高さ方向などと平行または略平行に延伸することであってよい。一例として、突起部350は、枠部31の内面に沿って延伸してよい。より具体的には、突起部350は、枠部31の内面から離間した状態で延伸してもよいし、枠部31の内面に接した状態または一体化した状態で延伸してもよい。

[0016] この突起部350は、第2部材4の外縁部の少なくとも一部に対応して1または複数設けられてよく、例えば、枠部31内の各位置のうち、互いに対向する対向位置に2つが設けられてよい。一例として、突起部350は、第1側部321および第2側部322のそれぞれに1つずつ設けられている。より具体的には、第1側部321および第2側部322の中途部には、第2部材4を載置するための座ぐり部310がそれぞれ枠部31の内周部の下部分に形成され、この座ぐり部310の上面に突起部350が設けられてよい。但し、突起部350は、周壁部302の上面に設けられてもよいし、收容

空間 100 の底面（例えば後述の放熱板 10 の上面）に設けられてもよいし、周壁部 302 の内周面（例えば枠部 31 の内周面）から内側に突出して設けられてもよい。

[0017] このような突起部 350 は、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が収容空間 100 を形成した状態において、第 2 部材 4 における後述の切欠き部 40 または貫通孔 400 を介し、第 1 部材 3 とは反対側（図中の上側。一例として上面側とも称する）に端部 351 が露出している。また、突起部 350 は、上面側から端部 351 が潰されており、これにより第 2 部材 4 を第 1 部材 3 に固定している。なお、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 の固定については、図 4 を用いて詳細を後述する。

[0018] このような突起部 350 は、例えばポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリブチルアクリレート（PBA）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリアミド（PA）およびアクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）等から選ばれる一の熱可塑性樹脂で形成されてよい。この樹脂には、強度および／または機能性を向上させるためのフィラー（例えばガラスフィラー）が含まれてもよい。好ましくは、突起部 350 は、第 1 部材 3 と同一の樹脂材料によって一体的に形成される。但し、突起部 350 は半田などの金属で形成されてもよい。

[0019] [1-2. 第 2 部材]

第 2 部材 4 は、収容空間 100 の開口部 30 を覆う蓋体であってよく、好ましくは、第 1 部材 3 の枠部 31 に嵌め込まれて収容空間 100 を覆う。例えば、第 2 部材 4 は、矩形板状に形成される。

[0020] この第 2 部材 4 は、外縁部における辺（へん）に、突起部 350 を通すための切欠き部 40 を有してよい。これにより、例えば切欠き部 40 に突起部 350 を通すよう第 1 部材 3 および第 2 部材 4 を対向させることで、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が嵌め合わされてよい。切欠き部 40 は、上面側から見た場合の形状、つまり上面視が多角形状であってよく、一例として方形状となっている。

[0021] 以上の切欠き部40は、第1部材3と第2部材4とを固定すべく、突起部350と係合するようになっている。第1部材3および第2部材4の固定については、図4を用いて詳細を後述する。

[0022] [2. 半導体装置]

以上のケース2の收容空間100には、1または複数の基板5と、1または複数の基板5に搭載された1または複数の半導体素子6とが收容されてよい。これにより、ケース2、基板5および半導体素子6を備える半導体装置1が形成される。半導体装置1は、一例として、IGBTまたは縦型MOSFET等のトランジスタやFWD等のダイオードの半導体素子6を内蔵したIGBTモジュールまたはパワーモジュール等であってよい。このようなIGBTモジュール等の一例として、モータを駆動するインバータ装置が挙げられる。

[0023] 図3は、本実施形態に係る半導体装置1においてケース2内に基板5および半導体素子6が收容された状態を示す断面図である。この図に示すように、半導体装置1は、基板5および半導体素子6に加えて、放熱板10と、端子11と、ボンディングワイヤ12等とを有してよい。

[0024] 基板5は、絶縁基板520と、絶縁基板520の上面及び下面にそれぞれ形成された導電層521および伝熱層522とを有してよい。絶縁基板520は、導電層521と、下部の放熱板10とを電氣的に絶縁する。例えば、絶縁基板520は、セラミック板である。導電層521は、銅箔などにより形成された回路を有しており、半田53により上部の半導体素子6に電氣的に接続されている。伝熱層522は、銅などの金属で形成されており、半田53を介して放熱板10に接合されている。

[0025] 半導体素子6は、両面に電極を有してよく、例えば基板5側の面に形成された電極が導電層521に電氣的に接続され、基板5とは反対面に形成された電極が後述のボンディングワイヤ12を介して端子11に接続されてよい。一例として、半導体装置1が3相出力のインバータ装置である場合には、各半導体素子6は、アームを構成するIGBT（絶縁ゲートバイポーラトラ

ンジスタ；Insulated Gate Bipolar Transistor）およびFWD（フリーホイーリングダイオード；Free Wheeling Diode）であってよい。この場合には、半導体素子6は、主電極としてのエミッタ電極を基板5の側に、主電極としてのコレクタ電極と、制御電極としてのゲート電極などを基板5とは反対側の面に有してよく、このうち制御電極が後述のボンディングワイヤ12を介して端子11に接続されてよい。なお、他の電極についての接続、および、半導体装置1の回路構成については、詳細を後述する。

[0026] 放熱板10は、基板5を介して半導体素子6を冷却する。例えば、放熱板10は、銅板等の金属板であってよく、ケース2の内部底面を覆った状態で第1部材3における周壁部302の下面に接着されてよい。

[0027] 端子11は、半導体素子6の電極（例えばIGBTのゲート電極などの制御電極）をケース2の外部へ引き出す。例えば、端子11は、屈曲されたL字状を有して中途部が周壁部302に埋め込まれてよい。そして、端子11の一端が周壁部302の上端から上方に延伸し、他端が周壁部302の内周面から収容空間100の内部に延伸してよい。このような端子11としては、例えば導電材としての銅、銅合金（真鍮、リン青銅、C194銅合金等）、アルミニウム、銅-アルミニウムクラッド材に導電めっきをしたものを用いることができる。

[0028] ボンディングワイヤ12は、半導体素子6の上面の制御電極（例えばゲート電極）と、端子11とを電氣的に接続する。なお、ボンディングワイヤ12は、導電層521を介して制御電極と、端子11とを電氣的に接続してもよい。このようなボンディングワイヤ12としては、例えばアルミニウム製のボンディングワイヤを用いることができる。

[0029] なお、基板5および半導体素子6などが収容された収容空間100には、ボンディングワイヤ12、端子11および導電層521等を保護すべく、ゲル材101が充填されてよい。ゲル材101としてはシリコーンゲル等を用いることができる。

[0030] [3. 第1部材および第2部材の固定]

図4は、第1部材3および第2部材4の固定を説明するための図である。より詳細には、図4(a)、図4(b)は、第1部材3および第2部材4が固定されていない状態を示す図であり、図4(a)が上面図、図4(b)が図4(a)のA-A線断面図である。また、図4(c)、図4(d)は、第1部材3および第2部材4が固定された状態を示す図であり、図4(c)が上面図、図4(d)が図4(c)のB-B線断面図である。

[0031] これらの図4(a)～図4(d)に示すように、第1部材3および第2部材4は、突起部350と切欠き部40とが係合することで、互いに固定されている。例えば、図4(a)、図4(b)に示すように、第1部材3は、第1部材3および第2部材4が互いに固定されていない状態において第1部材3側から第2部材4側へと延伸する突起部350を、座ぐり部310の上面に有してよい。

[0032] この突起部350は、柱状に形成されると共に、上面側に向かって端部351が先細りに形成されてよい。これにより、第1部材3および第2部材4を対向させて嵌め合わせるときに、突起部350を第2部材4の切欠き部40に通す作業が容易化される。なお、突起部350の断面形状、より具体的には、突起部350の延伸方向と直交する面内での断面形状は、切欠き部40の上面側から視た場合の形状に対して相似形であってもよいし、異なってもよい。一例として、本実施形態における突起部350は先細りの4角柱状となっており、断面形状が方形状となっている。

[0033] 以上の突起部350は、図4(c)、図4(d)に示すように、第1部材3および第2部材4が互いに固定された状態では、上面側から端部351が潰されて押し広げられて、第2部材4の切欠き部40と係合してよい。好ましくは、突起部350の端部351は、突起部350の延伸方向と交差する面内で放射状に押し広げられてよく、より好ましくは、当該面内の各方向のうち、開口部30の内壁を除く方向に均等に押し広げられてよい。

[0034] 一方、第2部材4は、第1部材3および第2部材4が互いに固定されてい

ない状態において突起部350を通すための方形状の切欠き部40を、外縁部における辺に有してよい。この切欠き部40は、図4(c)、図4(d)に示すように、第1部材3および第2部材4が互いに固定された状態では、突起部350の潰された端部351と係合してよい。

[0035] また、第2部材4は、上面側における突起部350の隣接位置、別言すれば突起部350を通すための切欠き部40の隣接位置の少なくとも一部、好ましくは複数の部分に係止面42を有してよい。この係止面42は、突起部350における潰された端部351によって係止される面であり、例えば、第2部材4が第1部材3から離れないように上面側から係止される。一例として、係止面42は、第2部材が突起部350の側に向かって薄くなるように、傾斜して設けられている。但し、係止面42は、第2部材4が突起部350の側に向かって薄くなるように、階段状に設けられてもよい。また、第2部材の上面そのものが、部分的に傾斜して形成されたり階段上に形成されたりすることなく、係止面42として機能してもよい。

[0036] また、第2部材4は、突起部350の隣接位置の少なくとも一部にクリアランス部41を有してよい。このクリアランス部41は、図4(c)、図4(d)に示すように、第1部材3および第2部材4が互いに固定された状態において、突起部350の潰された端部351を収容する。例えば、クリアランス部41は、突起部350の隣接位置における第2部材4の上面に切欠きを設けることで形成されてよく、一例として、第2部材4が突起部350の側に向かって薄くなるように上述の係止面42を設けることにより形成される。これに加えて／代えて、クリアランス部41は、突起部350の隣接位置における第2部材4の側端面に切欠きを設けることで形成されてよく、一例として、上述の切欠き部40を設けることにより形成されてよい。

[0037] なお、クリアランス部41により形成される空間の体積は、第1部材3および第2部材4が互いに固定されていない状態での突起部350において第2部材4の上面よりも第1部材3とは反対側(図4(b)の上側)に突出した端部351の体積と同じであってよい。これにより、突起部350の潰さ

れた端部351は、第2部材4における上面側の部分のうち、突起部350の隣接位置の部分と面一に形成されてよい。但し、クリアランス部41により形成される空間の体積は、端部351の体積よりも小さくてもよいし、大きくてもよい。

[0038] 以上のケース2によれば、第1部材3の突起部350が第1部材3側から第2部材4側へと延伸し、上面側から端部351が潰されて第2部材4が第1部材3に互いに固定されるので、突起部350の端部351を潰すだけで固定を行うことができる。従って、接着剤または係合爪によって固定を行う場合と比較して、装置の製造を容易化し、製造のリードタイムを短縮することができる。また、突起部350の潰れた端部351を目視することで第1部材3および第2部材4が互いに固定されていることを確認することができるため、固定不良の検出を容易化することができる。

[0039] [4. 回路構成]

図5は、本実施形態に係る半導体装置1を示す回路図である。この図に示すように、例えば半導体装置1は、3相出力のインバータ装置であり、スイッチングを行うアームとしての6つの半導体素子6を有している。

[0040] 半導体素子6は、一例として温度センス用ダイオード60およびRC-IGBT (Reverse Conducting IGBT: 逆導通IGBT) 素子61を有する。温度センス用ダイオード60は、半導体素子6の基板の温度を検知するものである。この温度センス用ダイオード60は、制御電極としてのアノード電極(A)およびカソード電極(K)を基板5側に有しており、順方向電圧を測定することで基板の温度を測定できるようになっている。

[0041] RC-IGBT素子61は、第2電極としてのエミッタ電極(E)と、制御電極としてのゲート電極(G)、センスエミッタ電極(S)、および、エミッタ電極(E)とを基板5とは反対側に、第1電極としてのコレクタ電極(C)を基板5側に有している。なお、エミッタ電極(E)は第2電極かつ制御電極として使用される。また、エミッタ電極(E)と、コレクタ電極(C)

C)との間には、エミッタ電極(E)からコレクタ電極(C)に向かって電流を流すフリーホイールダイオード62が接続されている。

[0042] これらの半導体素子6は、2つで対をなしてleg 600を構成している。そして、各leg 600における一方の半導体素子6(図中、上側の半導体素子6。上アームとも称する)のコレクタ電極(C)には、直流電源の正電極(P)が電氣的に接続されている。また、他方の半導体素子(図中、下側の半導体素子6。下アームとも称する)のエミッタ電極(E)には、直流電源の負電極(N)が電氣的に接続されている。例えば正電極(P)および負電極(N)はケース2の周壁部302を貫通して設けられてよい。

[0043] また、上アームの半導体素子6のエミッタ電極(E)と、下アームの半導体素子6のコレクタ電極(C)とが電氣的に接続されている。この接続部には、外部出力端子601が電氣的に接続されている。例えば、外部出力端子601は、ケース2の周壁部302を貫通して設けられてよい。

[0044] また、各半導体素子6の制御電極(例えばゲート電極(G)、センスエミッタ電極(S)、エミッタ電極(E)、アノード電極(A)およびカソード電極(K))は、上述のボンディングワイヤ12および端子11を介してケース2の外部に引き出されている。

[0045] このような回路構成の半導体装置1においては、正電極および負電極の間に直流電力を印加しつつ各半導体素子6のゲート端子(G)に対して制御信号を入力すると、半導体素子6におけるRC-IGBT素子61のスイッチング動作が制御される。これにより、3つのleg 600の外部出力端子601からU相、V相、W相の交流信号が出力される。なお、温度センス用ダイオード60によって測定される温度が基準温度よりも高い場合には、エミッタ電流を減少させる等して発熱を減少させるよう制御を行ってもよい。

[0046] [5. ケースの製造方法]

続いて、ケース2の製造方法について説明する。図6は、本実施形態に係るケース2の製造方法を説明するフローチャートである。

[0047] この図に示すように、ケース2を製造するには、まず第1部材3および第

2部材4を製造する（S100）。例えば、第1部材3の突起部350を形成する場合には、突起部350の端部351に先細りの頂部を形成してよい。これにより、後述のS102において第1部材3および第2部材4を対向させて嵌め合わせるときに、突起部350を第2部材4の切欠き部40に通す作業が容易化される。

[0048] ここで、製造された第1部材3の内部には、基板5および半導体素子6などが收容されてよい。また、第1部材3における周壁部302の下面には、放熱板10が接着されてよい。さらに、第1部材3および放熱板10で形成される凹部には、ゲル材101が充填されてよい。端子11が埋め込まれた状態の第1部材3を製造する場合には、例えば、第1部材3を成型する金型内に端子11を配置した後、樹脂を金型内に注入して固化させる、いわゆるインサート成型法を用いてよい。

[0049] 次に、第1部材3および第2部材4を嵌め合わせる（S102）。例えば、第2部材4を第1部材3の枠部31に嵌め合わせてよい。

[0050] これにより、第1部材3および第2部材4によって收容空間100が形成されてよい。また、第1部材3の突起部350が第2部材4の切欠き部40に通され、突起部350の端部351が第2部材4の係止面42よりも第1部材3とは反対側に突出してよい。

[0051] 次に、第1部材3の突起部350の端部351を潰して、第2部材4を第1部材3に固定する（S104）。例えば、超音波加振および加熱の少なくとも一方によって端部351を変形させて潰してよい。なお、このとき変形された端部351は第2部材4と一体化してもよいし、一体化しなくてもよい。

[0052] ここで、加熱により端部351を変形させる場合には、例えば熱カシメ装置を用いることができる。また、超音波加振により端部351を変形させる場合には、例えば超音波カシメ装置などを用いることができる。超音波カシメ装置は、ホーンと呼ばれる共振体から突起部350の端部351に振動を加えることで、端部351を溶融させて変形する。

- [0053] 端部 3 5 1 の変形に超音波加振を用いる場合には、加熱を用いる場合と比較して変形速度の制御が容易であるため、端部 3 5 1 を容易に所望の形状に変形させることができる。また、変形後の端部 3 5 1 の固化を早めることができるため、固化までの間に第 1 部材 3 に対する第 2 部材 4 の位置がずれてしまうのを防ぐことができる。また、製品の見栄えをよくすることができる。
- [0054] 以上の S 1 0 0 ～ S 1 0 4 によってケース 2 が製造される。ここで、ケース 2 の製造後には、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が互いに固定されていることを、ケース 2 の外側からの目視によって判断してよい。
- [0055] 例えば、上面視において突起部 3 5 0 が広がっていることが目視されることを条件として、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が互いに固定されていると判断してよい。また、上面視において突起部 3 5 0 が広がって切欠き部 4 0 を覆っていることが目視されることを条件として、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が互いに固定されていると判断してもよい。これらの場合には、突起部 3 5 0 の広がり方の確認を容易化すべく、予め突起部 3 5 0 を第 2 部材 4 とは異なる色に着色しておいてもよいし、突起部 3 5 0 が変形により変色するようにしてもよい。
- [0056] また、突起部 3 5 0 が変形により変色する場合には、上面視における突起部 3 5 0 の広がり方とは無関係に、変色が目視されることを条件として、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が互いに固定されていると判断してもよい。
- [0057] 但し、潰された突起部 3 5 0 の端部 3 5 1 が上面側から見えないように、当該端部 3 5 1 を覆う部材がケース 2 に設けられてもよい。例えば、第 2 部材 4 の上面の一面に有色のフィルムが貼りつけられてもよいし、第 1 部材 3 および／または第 2 部材 4 における突起部 3 5 0 の近傍に、当該突起部 3 5 0 を覆うためのカバー部材が設けられてもよい。
- [0058] 以上の製造方法によれば、第 1 部材 3 に設けられて第 1 部材 3 側から第 2 部材 4 側へと延伸する突起部 3 5 0 の端部 3 5 1 を潰して第 2 部材 4 を第 1 部材 3 に固定するので、接着剤または係合爪によって固定を行う場合と比較

して、装置の製造を容易化し、製造のリードタイムを短縮することができる。また、突起部350の潰れた端部351を目視することで第1部材3および第2部材4が互いに固定されていることを確認することができるため、固定不良の検出を容易化することができる。

[0059] [6. 変形例]

続いて、上記の実施形態の変形例について説明する。

[0060] [6-1. 変形例(1)]

図7は、変形例(1)における突起部350の側面図である。より詳細には、図7(a)は、第1部材3および第2部材4が固定されていない状態での突起部350を示す。また、図7(b)は、第1部材3および第2部材4が固定された状態での突起部350を示す。

[0061] これらの図に示すように、突起部350は、枠部31(図7では図示せず)の内周縁部から離れて周壁部302に設けられてよい。また、図7(b)に示すように、第1部材3および第2部材4が互いに固定された状態では、端部351は上面側から潰されて、枠部31の内側および外側に向かってそれぞれ押し広げられて、第2部材4の切欠き部40と係合してよい。

[0062] [6-2. 変形例(2)]

図8は、変形例(2)における切欠き部40を示す図である。この図に示すように、切欠き部40は、上面側から見た場合の形状が方形状とは異なる多角形状であってもよい。例えば、切欠き部40は、図8(a)、図8(b)に示すように、台形状であってもよいし、図8(c)に示すように、三角形形状であってもよい。

[0063] また、切欠き部40は、上面側から見た場合に第2部材4の辺側により近い部分が当該辺側により遠い部分よりも狭い形状、つまり、辺側に向かって狭まる形状であってもよい(図8(a)参照)。この場合には、突起部350の外周の内、第2部材4から遠い側の部分までが切欠き部40によって囲まれるため、第1部材3および第2部材4の固定が強固になる。

[0064] また、切欠き部40は、上面側から見た場合に第2部材4の辺側により近

い部分が当該辺側により遠い部分よりも広い形状、つまり、辺側に向かって広がる形状であってもよい（図 8（b）、図 8（c）参照）。この場合には、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 を対向させて嵌め合わせるときに、突起部 350 を第 2 部材 4 の切欠き部 40 に通す作業が容易化される。

[0065] [6 - 3. 変形例（3）]

図 9 は、変形例（3）における切欠き部 40 を示す図である。この図に示すように、切欠き部 40 は、上面側から見た場合の形状が部分円状であってもよい。

[0066] 例えば、切欠き部 40 は、図 9（a）に示すように、半円状であってもよいし、図 9（b）に示すように、半円よりも大きい部分円状であってもよい。また、切欠き部 40 は半円よりも小さい部分円状であってもよい。切欠き部 40 が半円よりも小さい部分円状の場合には、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 を対向させて嵌め合わせるときに、突起部 350 を第 2 部材 4 の切欠き部 40 に通す作業が容易化される。また、切欠き部 40 および突起部 350 の係合部分に対する応力集中が防止される。一方、切欠き部 40 が半円よりも大きい部分円状の場合には、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 の固定が強固になる。

[0067] [6 - 4. 変形例（4）]

図 10 は、変形例（4）における切欠き部 40 を示す図である。この図に示すように、切欠き部 40 は、第 2 部材 4 の外縁部における角部分に設けられてもよい。例えば、この切欠き部 40 は、上面側から見た場合の形状が多角形状であってもよい。一例として、切欠き部 40 は、図 10（a）に示すように、上面側から見た場合の形状が方形状であってもよいし、図 10（b）に示すように、三角形状であってもよい。また、切欠き部 40 は、図 10（c）に示すように、部分円状であってもよい。なお、切欠き部 40 が第 2 部材 4 の外縁部における角部分に設けられる場合には、突起部 350 は枠部 31 の角部分に形成されてよい。

[0068] [6 - 5. 変形例（5）]

図 1 1 は、変形例（５）における切欠き部 4 0 および突起部 3 5 0 を示す図である。この図に示すように、切欠き部 4 0 は第 2 部材 4 の全周にわたって一様に形成されてもよい。別言すれば、第 2 部材 4 が切欠き部 4 0 のサイズに対応する分だけ小さく形成されてよい。

[0069] また、突起部 3 5 0 は、第 1 部材 3 および第 2 部材 4 が対向して嵌合した状態において第 2 部材 4 の外周全体を囲ってもよい。例えば、突起部 3 5 0 は、枠部 3 1 の全周にわたって形成されてよい。一例として、突起部 3 5 0 は、枠部 3 1 として形成されてよく、上面側に端部 3 5 1 を有してよい。この端部 3 5 1 は、第 1 部材 3 とは反対側に向かって薄くなるよう形成されてよく、また、枠部 3 1 に第 2 部材 4 が嵌め込まれるときに、第 2 部材 4 の上面よりも第 1 部材 3 とは反対側に突出してよい。また、この端部 3 5 1 は、第 1 部材 3 とは反対側から端部 3 5 1 が潰されることで第 2 部材 4 の外周全体にわたって第 2 部材 4 と係合し、第 2 部材 4 を第 1 部材 3 に固定してよい。

[0070] [6 - 6 . 変形例（６）]

図 1 2 は、変形例（６）における第 2 部材 4 を示す図である。この図に示すように、第 2 部材 4 は、外縁部の切欠き部 4 0 に加えて／代えて、突起部 3 5 0 を通す貫通孔 4 0 0 を有してもよい。例えば、この貫通孔 4 0 0 は、上面側から見た場合の形状が多角形状であってよい。一例として、貫通孔 4 0 0 は、図 1 2（a）に示すように、上面側から見た場合の形状が方形状であってよいし、図 1 2（b）に示すように、三角形状であってよい。また、貫通孔 4 0 0 は、図 1 2（c）に示すように、円状であってよい。また、貫通孔 4 0 0 は、第 2 部材 4 の外周部に設けられてもよいし、中央部に設けられてもよい。

[0071] なお、貫通孔 4 0 0 が第 2 部材 4 に設けられる場合には、突起部 3 5 0 は第 1 部材 3 における貫通孔 4 0 0 との対向位置に設けられる。例えば、突起部 3 5 0 は、座ぐり部 3 1 0 の上面に設けられてもよいし、収容空間 1 0 0 の底面（例えば放熱板 1 0 の上面）に設けられてもよいし、周壁部 3 0 2 の

内周面（例えば枠部 31 の内周面）から内側に突出して設けられてもよい。
また、突起部 350 は、收容空間 100 を横切ってケース 2 内に設けられる
梁部材（図示せず）の上面に設けられてもよい。

[0072] [6-7. 変形例(7)]

図 13 は、変形例(7)に係る半導体装置 1 においてケース 2 内に基板 5
および半導体素子 6 が收容された状態を示す断面図である。

[0073] この図に示すように、半導体装置 1 は、放熱板 10 を有しなくてもよい。
例えば、基板 5 の伝熱層 522 がケース 2 の周壁部 302 の内側で第 2 部材
4 とは反対の側（下側）に露出してよい。絶縁基板 520 と周壁部 302 と
は、接着剤により固着されてよい。

[0074] [6-8. その他の変形例]

なお、上記の実施形態および変形例では、第 1 部材 3 は、收容空間 100
を形成する周壁部 302 を有することとして説明したが、さらに底部を有し
てもよい。また、この底部は周壁部 302 と同一または同種の樹脂で一体成
形されてもよいし、他の材料で形成されて接着されてもよい。

[0075] また、第 2 部材 4 が第 1 部材 3 の枠部 31 に嵌め込まれた状態で第 2 部材
4 および第 1 部材 3 が固定されることとして説明したが、第 2 部材 4 が第 1
部材 3 の上面側に載置された状態で固定されてもよい。この場合には、突起
部 350 が周壁部 302 の上面に形成されてよい。

[0076] また、第 1 部材 3 をケース本体、第 2 部材 4 を蓋体として説明したが、第
1 部材 3 および第 2 部材 4 が互いに係合して内部に收容空間 100 を形成す
る限りにおいて、他の形状の部材としてもよい。例えば、第 1 部材 3 を平板
状のベース部材とし、第 2 部材 4 を、第 1 部材 3 の側に開口を有する凹状（
一例として Ω 状）の部材としてもよい。この場合には、第 2 部材 4 は外周部
に切欠き部 40 および／または貫通孔 400 を有し、第 1 部材 3 は切欠き部
40、貫通孔 400 の対応位置に突起部 350 を有してよい。

[0077] 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。そのよう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。

[0078] 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

[0079] 1 半導体装置、2 ケース、3 第1部材、4 第2部材、5 基板、6 半導体素子、10 放熱板、11 端子、12 ボンディングワイヤ、30 開口部、31 枠部、40 切欠き部、41 クリアランス部、42 係止面、53 半田、60 温度センス用ダイオード、61 RC-IGBT素子、62 フリーホイールダイオード、100 収容空間、101 ゲル材、302 周壁部、310 座ぐり部、321 第1側部、322 第2側部、323 第3側部、324 第4側部、350 突起部、351 端部、400 貫通孔、520 絶縁基板、521 導電層、522 伝熱層、600 レグ、601 外部出力端子

請求の範囲

- [請求項1] 第1部材と、
前記第1部材と係合して内部に收容空間を形成する第2部材と
を備え、
前記第1部材は、前記第1部材側から前記第2部材側へと延伸し、
前記第1部材とは反対側から端部が潰されて前記第2部材を前記第1
部材に固定する突起部を有する
ケース。
- [請求項2] 前記第1部材は前記收容空間の開口部を有するケース本体であり、
前記第2部材は前記開口部を覆う蓋体である
請求項1に記載のケース。
- [請求項3] 前記突起部は、前記第2部材の外縁部の少なくとも一部に対応して
設けられる請求項1または2に記載のケース。
- [請求項4] 前記第2部材は、前記第2部材の外縁部における辺に、前記突起部
を通すための切欠き部を有する請求項3に記載のケース。
- [請求項5] 前記第2部材は、前記第2部材の外縁部における角部分に、前記突
起部を通すための切欠き部を有する請求項3に記載のケース。
- [請求項6] 前記切欠き部は、前記第1部材とは反対側から見た場合の形状が、
多角形状および部分円状のいずれかである請求項4または5に記載の
ケース。
- [請求項7] 前記突起部は、前記第2部材の外周全体を囲う請求項1から3のい
ずれか一項に記載のケース。
- [請求項8] 前記第2部材は、前記突起部を通す貫通孔を有する請求項1または
2に記載のケース。
- [請求項9] 前記貫通孔は、前記第1部材とは反対側から見た場合の形状が、多
角形状および円状のいずれかである請求項8に記載のケース。
- [請求項10] 前記第2部材は、前記第1部材とは反対側における前記突起部に隣
接する位置の少なくとも一部に、前記突起部における前記第1部材と

は反対側から潰された端部によって係止される係止面を有する請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のケース。

[請求項11] 前記第 2 部材は、前記第 1 部材とは反対側において、前記突起部に隣接する位置の複数の部分に前記係止面を有する請求項 10 に記載のケース。

[請求項12] 前記第 2 部材は、前記突起部に隣接する位置の少なくとも一部に、前記突起部における前記第 1 部材とは反対側から潰された端部を収容するクリアランス部を有する請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のケース。

[請求項13] 前記突起部における前記第 1 部材とは反対側から潰された端部は、前記第 2 部材における前記第 1 部材とは反対側の部分のうち、前記突起部に隣接する位置の部分と面一に形成される請求項 12 に記載のケース。

[請求項14] 前記第 1 部材は、前記収容空間の開口部に設けられて前記第 2 部材を収容する枠部を有するケース本体であり、

前記第 2 部材は、前記枠部に嵌め込まれて前記収容空間を覆う蓋体であり、

前記突起部は、前記枠部の内面に沿って延伸する
請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載のケース。

[請求項15] 前記突起部は、熱可塑性樹脂で形成されている
請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載のケース。

[請求項16] 請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載のケースと、
前記ケースの前記収容空間に収容された基板と、
前記基板に搭載された半導体素子と、
を備える半導体装置。

[請求項17] 前記収容空間内において前記基板の上側を封止するゲル材をさらに
備える

請求項 16 に記載の半導体装置。

- [請求項18] 第1部材、および前記第1部材と係合して内部に收容空間を形成する第2部材を製造する段階と、
 前記第1部材および前記第2部材を嵌め合わせる段階と、
 前記第1部材に設けられて前記第1部材側から前記第2部材側へと延伸する突起部の、前記第2部材における前記第1部材とは反対側の面に突出する端部を潰して、前記第2部材を前記第1部材に固定する段階と
 を備える、ケースの製造方法。
- [請求項19] 前記第2部材を前記第1部材に固定する段階は、前記端部を超音波加振および加熱の少なくとも一方により潰す請求項18に記載の製造方法。
- [請求項20] 前記第1部材および前記第2部材を製造する段階は、潰す前における前記端部に先細りの頂部を形成する請求項18または19に記載の製造方法。

補正された請求の範囲
[2017年7月21日(21.07.2017)国際事務局受理]

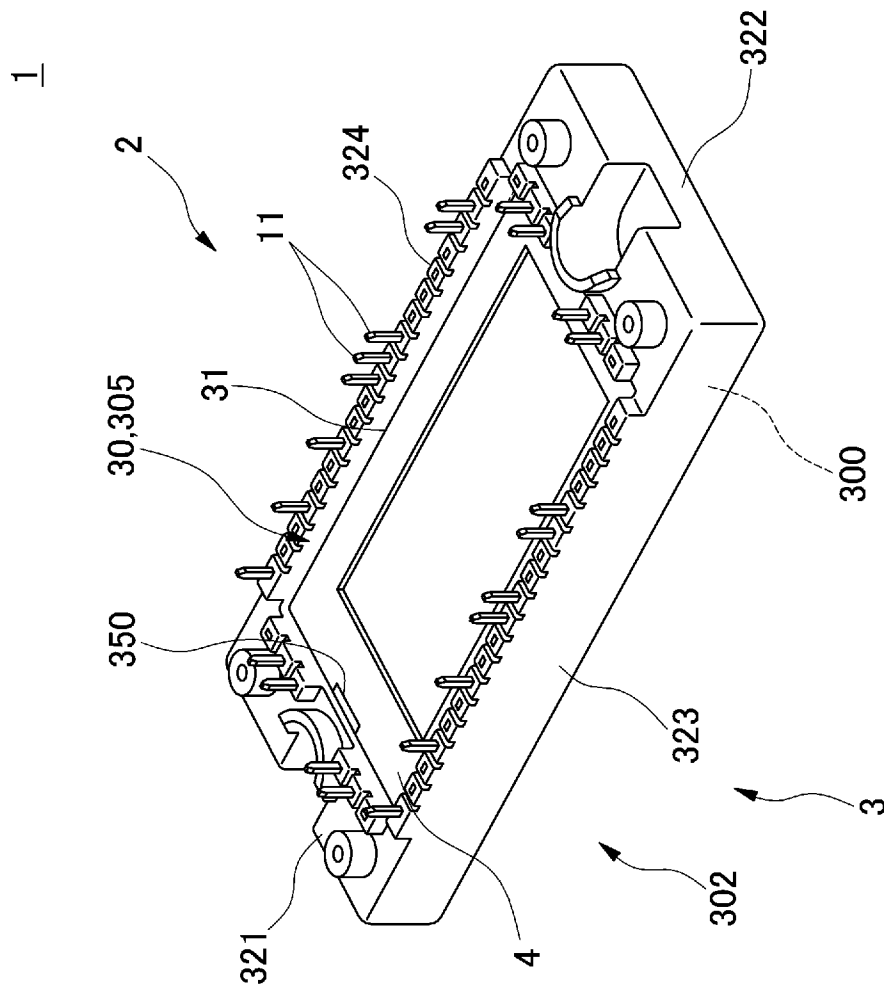
- [請求項1] (補正後)
- 第1部材と、
- 前記第1部材と係合して内部に収容空間を形成する第2部材と
- を備え、
- 前記第1部材は、
- 前記収容空間の開口部を形成する周壁部と、前記周壁部に埋め込まれ前記第2部材の側に向かって前記周壁部の高さ方向に延伸する端子と、前記周壁部の内周部に設けられて前記第2部材を収容する枠部とを有するケース本体であり、前記第1部材側から前記第2部材側へと延伸し、前記第1部材とは反対側から端部が潰されて前記第2部材を前記第1部材に固定する突起部を有し、
- 前記突起部は、前記第2部材の外縁部の一部に対応して設けられ、前記枠部の内面に沿って前記端子と平行に延伸し、
- 前記第2部材は、前記枠部に嵌め込まれて前記収容空間を覆う蓋体である
- ケース。
- [請求項2] (削除)
- [請求項3] (削除)
- [請求項4] (補正後)
- 前記第2部材は、前記第2部材の外縁部における辺に、前記突起部を通すための切欠き部を有する請求項1に記載のケース。
- [請求項5] (補正後)
- 前記第2部材は、前記第2部材の外縁部における角部分に、前記突起部を通すための切欠き部を有する請求項1に記載のケース。

- [請求項6] 前記切欠き部は、前記第 1 部材とは反対側から見た場合の形状が、多角形状および部分円状のいずれかである請求項 4 または 5 に記載のケース。
- [請求項7] (補正後)
前記突起部は、前記第 2 部材の外周全体を囲う請求項 1 に記載のケース。
- [請求項8] (補正後)
前記第 2 部材は、前記突起部を通す貫通孔を有する請求項 1 に記載のケース。
- [請求項9] 前記貫通孔は、前記第 1 部材とは反対側から見た場合の形状が、多角形状および円状のいずれかである請求項 8 に記載のケース。
- [請求項10] 前記第 2 部材は、前記第 1 部材とは反対側における前記突起部に隣接する位置の少なくとも一部に、前記突起部における前記第 1 部材とは反対側から潰された端部によって係止される係止面を有する請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のケース。
- [請求項11] 前記第 2 部材は、前記第 1 部材とは反対側において、前記突起部に隣接する位置の複数の部分に前記係止面を有する請求項 10 に記載のケース。
- [請求項12] 前記第 2 部材は、前記突起部に隣接する位置の少なくとも一部に、前記突起部における前記第 1 部材とは反対側から潰された端部を収容するクリアランス部を有する請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のケース。
- [請求項13] 前記突起部における前記第 1 部材とは反対側から潰された端部は、前記第 2 部材における前記第 1 部材とは反対側の部分のうち、前記突起部に隣接する位置の部分と面一に形成される請求項 12 に記載のケース。
- [請求項14] (削除)

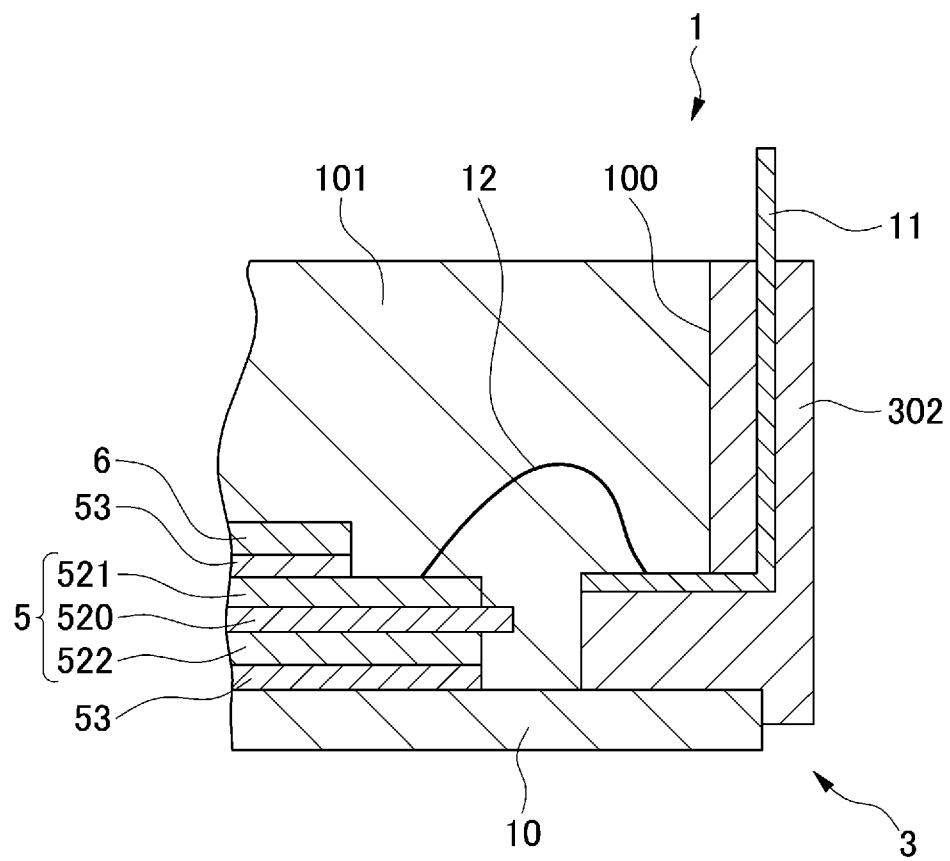
- [請求項15] (補正後)
前記突起部は、熱可塑性樹脂で形成されている
請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載のケース。
- [請求項16] 請求項 1 から 1 5 のいずれか一項に記載のケースと、
前記ケースの前記收容空間に收容された基板と、
前記基板に搭載された半導体素子と、
を備える半導体装置。
- [請求項17] 前記收容空間内において前記基板の上側を封止するゲル材をさらに
備える
請求項 1 6 に記載の半導体装置。
- [請求項18] (補正後)
第 1 部材、および前記第 1 部材と係合して内部に收容空間を形成する
第 2 部材を有するケースの製造方法において、
前記第 1 部材を製造する段階であって、前記第 1 部材は、前記收容
空間の開口部を形成する周壁部と、前記周壁部に埋め込まれ前記第 2
部材の側に向かって前記周壁部の高さ方向に延伸する端子と、前記周
壁部の内周部に設けられて前記第 2 部材を收容する枠部とを有するケ
ース本体であり、前記第 1 部材側から前記第 2 部材側へと延伸する突
起部を有し、前記突起部は、前記第 2 部材の外縁部の一部に対応して
設けられ、前記枠部の内面に沿って前記端子と平行に延伸する、段階
と、
前記第 2 部材を製造する段階であって、前記第 2 部材は、前記枠部
に嵌め込まれて前記收容空間を覆う蓋体である、段階と、
前記第 1 部材および前記第 2 部材を嵌め合わせる段階と、
前記突起部の、前記第 2 部材における前記第 1 部材とは反対側の面
に突出する端部を潰して、前記第 2 部材を前記第 1 部材に固定する段
階と
を備える、ケースの製造方法。

- [請求項19] 前記第2部材を前記第1部材に固定する段階は、前記端部を超音波加振および加熱の少なくとも一方により潰す請求項18に記載の製造方法。
- [請求項20] 前記第1部材および前記第2部材を製造する段階は、潰す前にける前記端部に先細りの頂部を形成する請求項18または19に記載の製造方法。

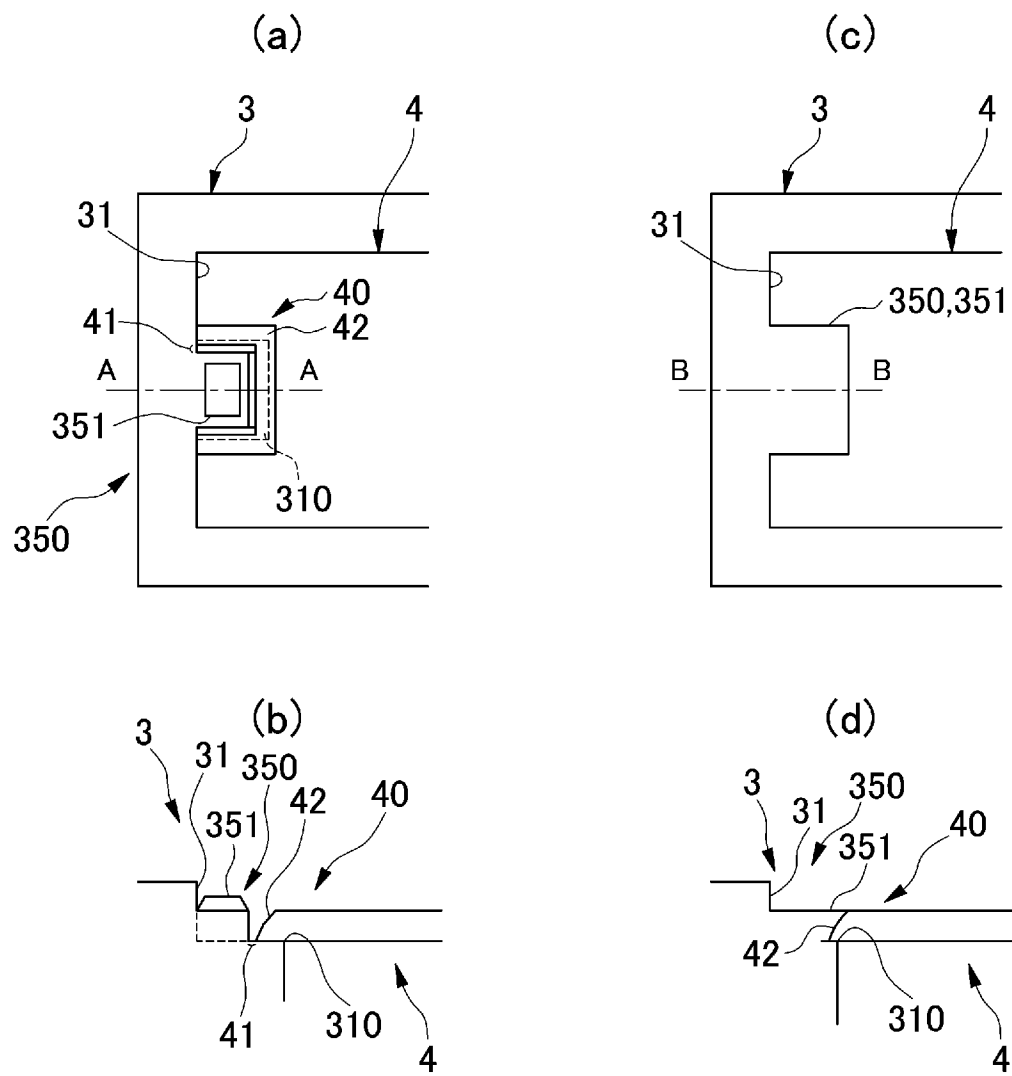
[図1]



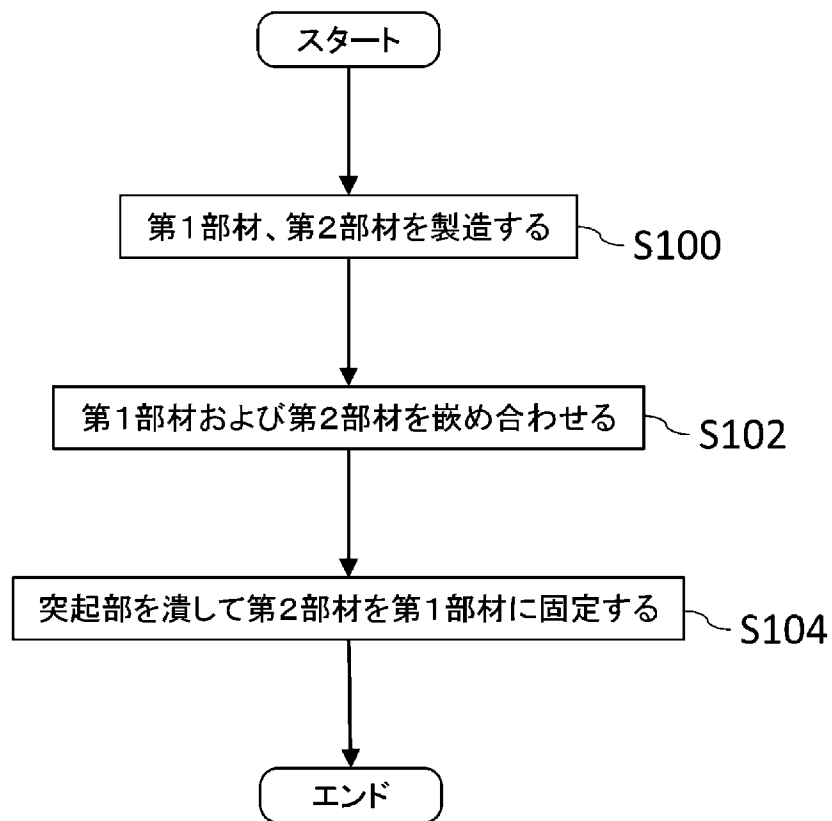
[図3]



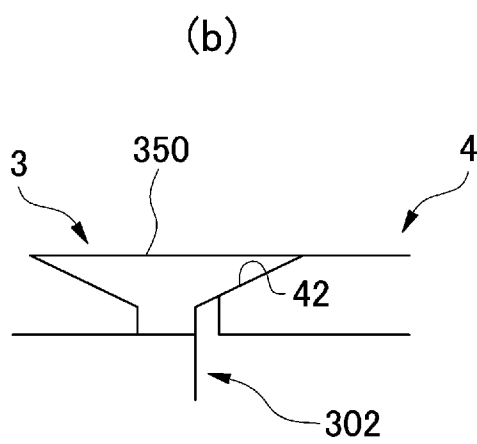
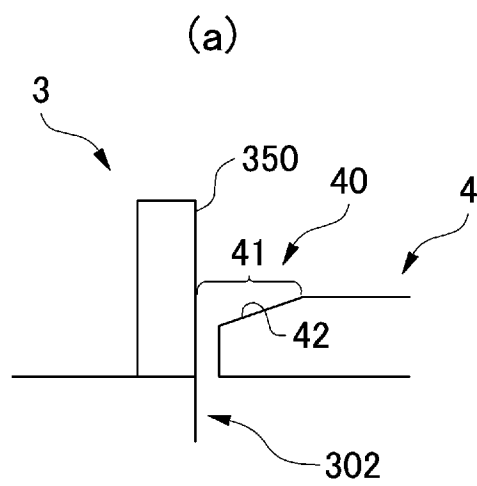
[図4]



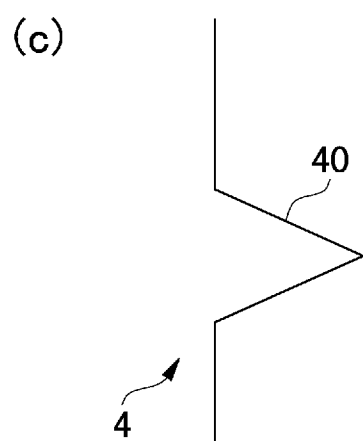
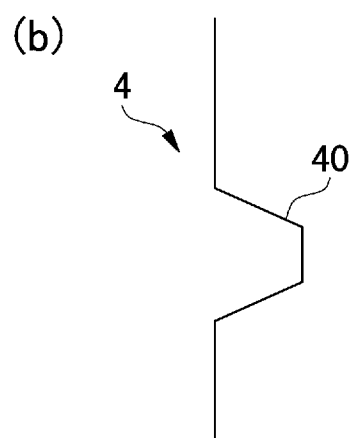
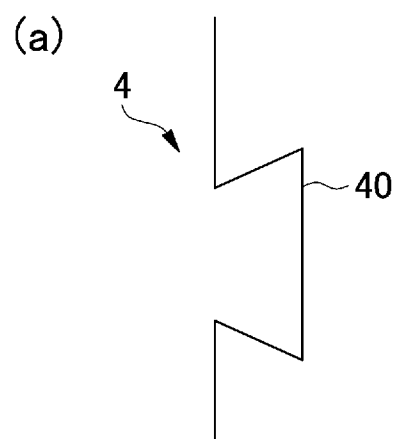
[図6]



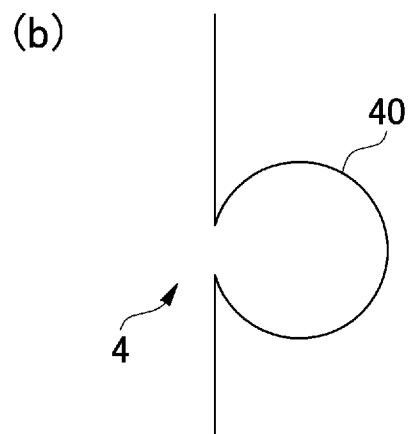
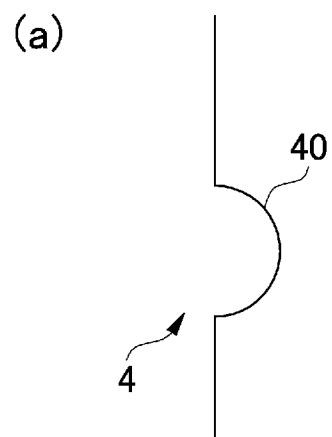
[図7]



[図8]

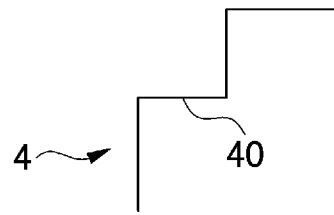


[図9]

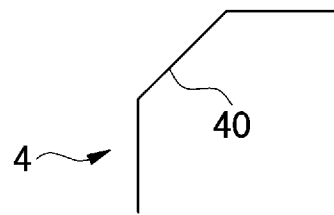


[図10]

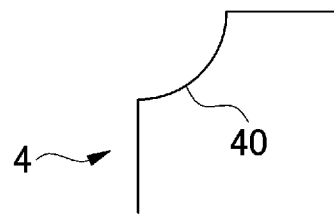
(a)



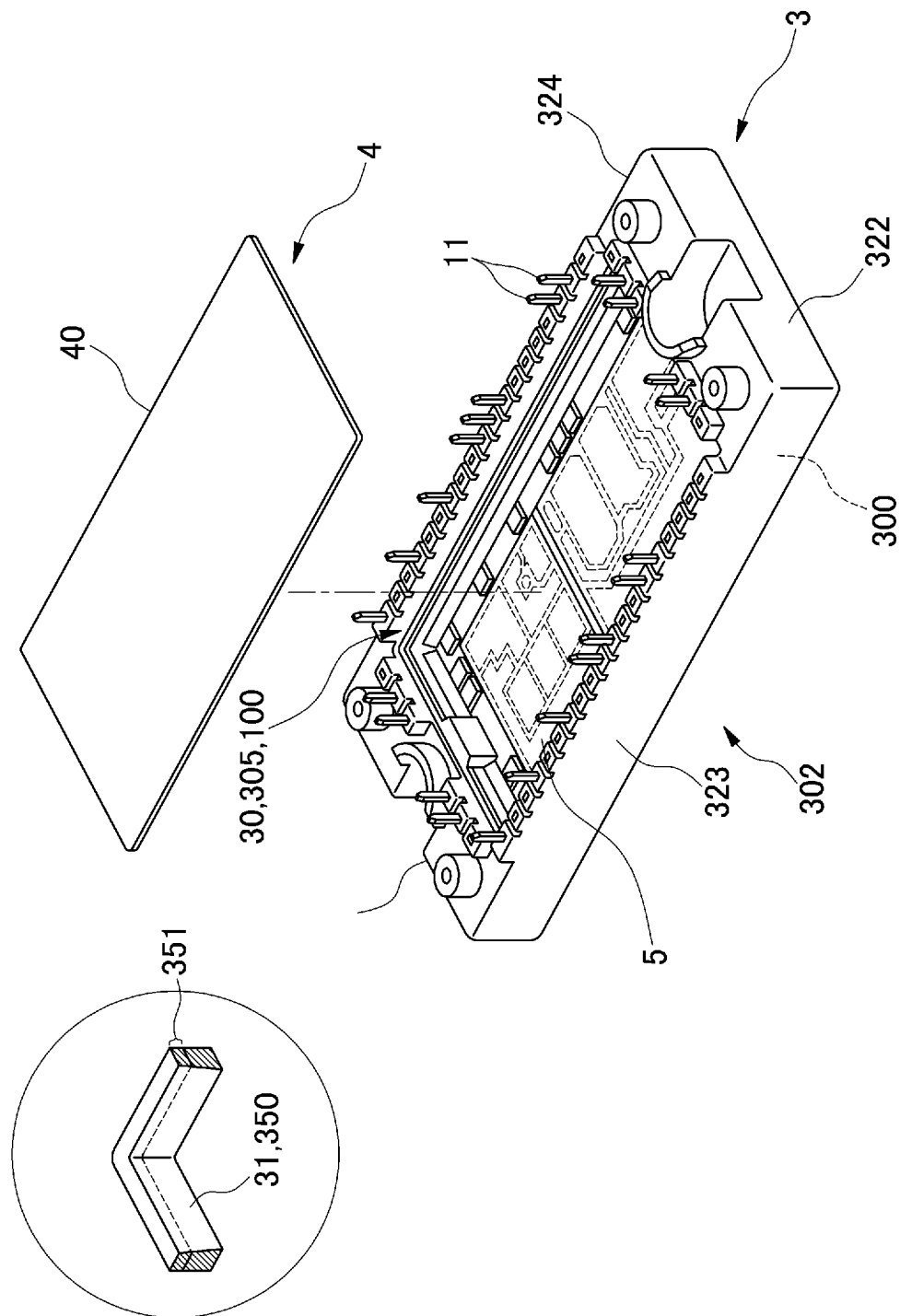
(b)



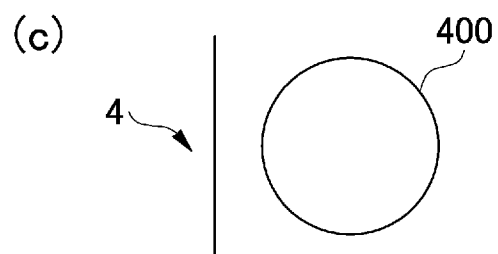
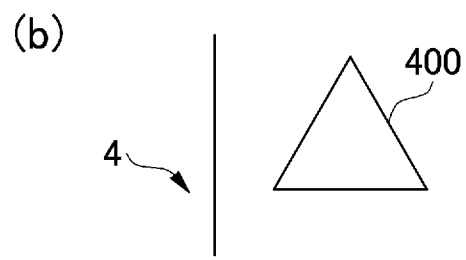
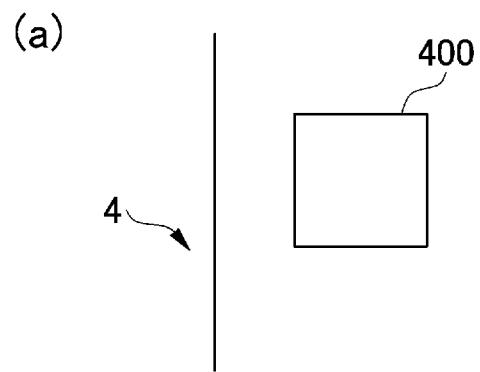
(c)



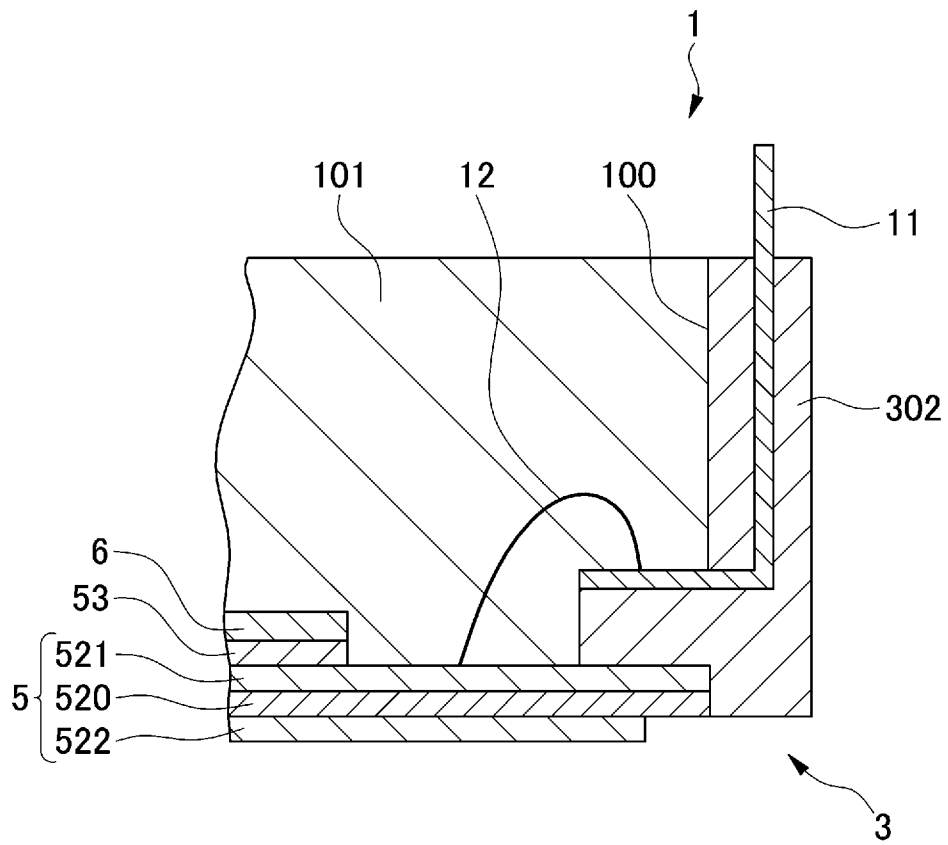
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/004460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K5/00(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H05K5/03(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)

H05K5/00, H01L23/02, H01L23/28, H05K5/03

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	JP 4-359547 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 December 1992 (11.12.1992), paragraphs [0008] to [0009]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 7, 10-11, 14-20
X Y	JP 2010-521823 A (Conti Temic Microelectronic GmbH), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraphs [0005] to [0023]; fig. 1 to 4 & US 2010/0187007 A1 paragraphs [0007] to [0028]; fig. 1 to 4 & WO 2008/113315 A2 & DE 102007013695 A	1-3, 8-11, 15, 16-19 4-6, 12-13

☒ 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
19 April 2017 (19.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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/JP2017/004460

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-340700 A (Omron Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraph [0021]; fig. 3(a) & US 2005/0263529 A1 paragraph [0037]; fig. 3A	4-6
Y	JP 2005-251320 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0043] to [0047]; fig. 12 & US 2005/0198654 A1 paragraphs [0120] to [0124]; fig. 12	12-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K5/00(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H05K5/03(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. H05K5/00, H01L23/02, H01L23/28, H05K5/03

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	JP 4-359547 A（三菱電機株式会社）1992.12.11, 段落 [0008]-[0009], 図1-5（ファミリーなし）	1-3, 7, 10-11, 14-20
X	JP 2010-521823 A（コンティ テミック マイクロエレクトロニッ ク ゲゼルシャフト ミット ペシュレンクテル ハフツング）	1-3, 8-11, 15, 16-19
Y	2010.06.24, 段落[0005]-[0023], 図1-4 & US 2010/0187007 A1, PAR. [0007]-[0028], FIG. 1-4 & WO 2008/113315 A2 & DE 102007013695 A	4-6, 12-13

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

19.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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）

石坂 博明

5D

3353

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-340700 A (オムロン株式会社) 2005. 12. 08, 段落[0021], 図 3(a) & US 2005/0263529 A1, PAR. [0037], FIG. 3A	4-6
Y	JP 2005-251320 A (松下電器産業株式会社) 2005. 09. 15, 段落 [0043]-[0047], 図 12 & US 2005/0198654 A1, PAR. [0120]-[0124], FIG. 12	12-13