

(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
2013 年 1 月 3 日(03.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/001905 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/50 (2006.01) H01L 25/07 (2006.01)
H01L 23/48 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061272
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 26 日(26.04.2012)
- (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 2011-143033 2011 年 6 月 28 日(28.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP). 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 門口 卓矢 (KADOGUCHI, Takuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 三好 達也(MIYOSHI, Tatsuya) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨ

タ自動車株式会社内 Aichi (JP). 川島 崇功 (KAWASHIMA, Takanori) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 奥村 知巳(OKUMURA, Tomomi) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

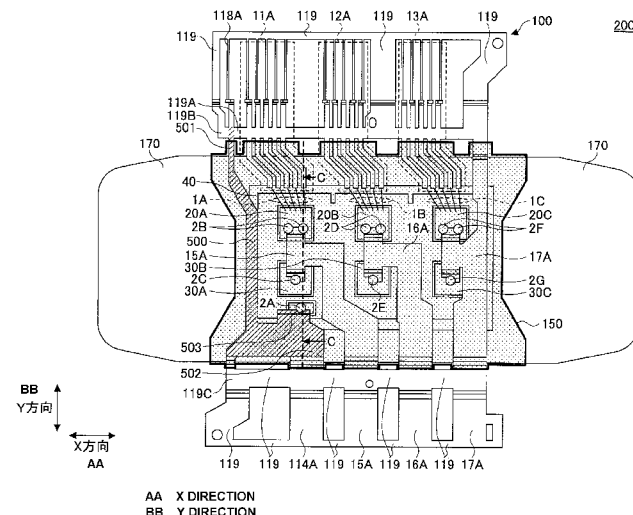
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: LEAD FRAME AND POWER MODULE

(54) 発明の名称: リードフレーム、及び、パワーモジュール

[図5A]



(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a lead frame and a power module with a high material yield. The lead frame includes: multiple first leads that extend on one side of a region where a semiconductor element is provided in a plan view; multiple second leads that extend on the other side opposite to the one side of the region where the semiconductor element is provided in the plan view; a third lead that is provided on the outer side of the first lead positioned at one end of the multiple first leads in the plan view; and a wiring section that is connected to the third lead, constitutes a portion of a guide frame for the first leads, second leads, and third lead, and is used as wiring to be connected to the third lead after portions of the guide frame excluding the above-mentioned portion are removed.

(57) 要約:

[続葉有]



MZ, NA, RW, SD, SL, 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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

材料歩留まりの高いリードフレーム、及び、パワーモジュールを提供することを課題とする。 リードフレームは、平面視において、半導体素子が配置される領域の一の側に延伸する複数の第 1 リードと、平面視において、前記半導体素子が配置される領域の前記一の側とは反対側の他の側に延伸する複数の第 2 リードと、平面視において、前記複数の第 1 リードのうち端に位置する第 1 リードの外側に並べられる第 3 リードと、前記第 3 リードに接続され、前記第 1 リード、前記第 2 リード、及び前記第 3 リードのガイドフレームの一部であるとともに、前記ガイドフレームの当該一部以外の部分を切除した後、前記第 3 リードに接続される配線になる配線部を含む。

明 細 書

発明の名称： リードフレーム、及び、パワーモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、リードフレーム、及び、パワーモジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来より、リードフレーム本体に、開口窓を形成することにより、少なくとも、半導体チップを装着するアイランドと、半導体チップにボンディングワイヤを介して接続されるリードと、アイランド及びリードをリードフレーム本体につなぎ止めるタイバーとを形成したリードフレームにおいて、リードフレーム本体の外周部に補強用突部を設けたリードフレームがあった（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 2 1 8 4 5 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来のリードフレームは、モールド樹脂を形成した後に外周部を切除して廃棄するため、材料歩留まりが低いという問題があった。

[0005] そこで、材料歩留まりの高いリードフレーム、及び、パワーモジュール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] 本発明の実施の形態のリードフレームは、平面視において、半導体素子が配置される領域の一の側に延伸する複数の第 1 リードと、平面視において、前記半導体素子が配置される領域の前記一の側とは反対側の他の側に延伸する複数の第 2 リードと、平面視において、前記複数の第 1 リードのうち端に位置する第 1 リードの外側に並べられる第 3 リードと、前記第 3 リードに接続され、前記第 1 リード、前記第 2 リード、及び前記第 3 リードのガイドフ

レームの一部であるとともに、前記ガイドフレームの当該一部以外の部分を切除した後に、前記第３リードに接続される配線になる配線部とを含む。

発明の効果

[0007] 材料歩留まりの高いリードフレーム、及び、パワーモジュールを提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]比較例のリードフレーム１０にＩＧＢＴ２０Ａ～２０Ｃ及びダイオード３０Ａ～３０Ｃを接続した状態を示す図である。

[図2]比較例のパワーモジュール６０を示す図である。

[図3]実施の形態のパワーモジュール２００を含む電気自動車用駆動装置３００の一実施例の概略構成を示す図である。

[図4A]実施の形態のリードフレーム１００、及び、パワーモジュール２００を示す斜視透視図である。

[図4B]実施の形態のパワーモジュール２００を示す斜視図である。

[図5A]実施の形態のリードフレーム１００を含むパワーモジュール２００を示す平面透視図である。

[図5B]図５Ａに示すリードフレーム１００からガイドフレーム１１９を切除して完成した状態のパワーモジュール２００を示す平面透視図である。

[図6]図５ＢにおけるＣ－Ｃ断面を示す図である。

[図7]実施の形態のパワーモジュール２００の製造工程を段階的に示す図である。

[図8]実施の形態のパワーモジュール２００の製造工程を段階的に示す図である。

[図9]実施の形態のパワーモジュール２００の製造工程を段階的に示す図である。

[図10]実施の形態のパワーモジュール２００の製造工程を段階的に示す図である。

[図11]実施の形態のパワーモジュール２００の製造工程を段階的に示す図で

ある。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明のリードフレーム、及び、パワーモジュールを適用した実施の形態について説明する。

[0010] まず、実施の形態のリードフレーム、及び、パワーモジュールについて説明する前に、図1及び図2を用いて、比較例のリードフレームについて説明する。

[0011] 図1は、比較例のリードフレーム10にIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)20A~20C及びダイオード30A~30Cを接続した状態を示す図である。ダイオード30A~30Cは、例えば、FWD(Fly Wheel Diode)を用いればよい。

[0012] 比較例のリードフレーム10は、信号リード部11A、12A、13Aと、パワーリード部14A、15A、16A、17Aと、電圧検出リード部18Aとを含む。リードフレーム10のうち、後に切除を行うことにより、信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、及び電圧検出リード部18(図2参照)として残る部分以外は、ガイドフレーム19として機能する。

[0013] このようなリードフレーム10は、例えば、銅板をプレス加工することによって製造される。

[0014] IGBT20A~20C及びダイオード30A~30Cは、ヒートスプレッド40の上面に半田付けされている。図1に示す状態は、ヒートスプレッド40に実装されたIGBT20A~20C及びダイオード30A~30Cの上側からリードフレーム10を被せ、ボンディングワイヤと半田でIGBT20A~20C及びダイオード30A~30Cにリードフレーム10を接続した状態である。

[0015] なお、以下では、IGBT20A~20Cを特に区別しない場合には、単にIGBT20と称す。同様に、ダイオード30A~30Cを特に区別しない場合には、単にダイオード30と称す。

- [0016] ここで、ヒートスプレッダ40は、例えば銅板製であり、IGBT20A～20C及びダイオード30A～30Cの熱を放散するために設けられている。
- [0017] IGBT20A～20Cは、図1中下面にあるコレクタ端子が半田付けによってヒートスプレッダ40に接続されており、ダイオード30A～30Cは、図1中下面にあるカソードが半田によってヒートスプレッダ40に接続されている。
- [0018] 信号リード部11Aは、5本あり、IGBT20Aのゲート端子にボンディングワイヤ1Aによって接続されている。信号リード部12Aは、5本あり、IGBT20Bのゲート端子にボンディングワイヤ1Bによって接続されている。信号リード部13Aは、5本あり、IGBT20Cのゲート端子にボンディングワイヤ1Cによって接続されている。
- [0019] パワーリード部14Aは、半田2Aによってヒートスプレッダ40の表面に接続されている。パワーリード部15Aは、半田2BによってIGBT20Aのエミッタ端子に接続されるとともに、半田2Cによってダイオード30Aのアノードに接続されている。
- [0020] パワーリード部16Aは、半田2DによってIGBT20Bのエミッタ端子に接続されるとともに、半田2Eによってダイオード30Bのアノードに接続されている。パワーリード部17Aは、半田2FによってIGBT20Cのエミッタ端子に接続されるとともに、半田2Gによってダイオード30Cのアノードに接続されている。
- [0021] 電圧検出リード部18Aは、ボンディングワイヤ3によって、ヒートスプレッダ40の表面の端部に接続されている。
- [0022] 図1に示すようにリードフレーム10とIGBT20及びダイオード30を接続した後に、破線Aで示す領域にトランスファーモールドによってモールド樹脂部を形成し、リードフレーム10のうちのガイドフレーム19を切除すると、図2に示す比較例のパワーモジュール60が完成する。
- [0023] 図2は、比較例のパワーモジュール60を示す図である。

- [0024] パワーモジュール60は、信号リード部11、12、13と、パワーリード部14、15、16、17と、電圧検出リード部18、IGBT20、ダイオード30、ヒートスプレッダ40、及びモールド樹脂部50を含む。
- [0025] 図2に示す信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、及び電圧検出リード部18は、それぞれ、図1に示す信号リード部11A、12A、13A、パワーリード部14A、15A、16A、17A、及び電圧検出リード部18Aに対応する。
- [0026] 図2に示す信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、及び電圧検出リード部18は、図1に示すリードフレーム10からガイドフレーム19を切除することによって得られる。
- [0027] 信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、電圧検出リード部18、IGBT20、ダイオード30、及びヒートスプレッダ40は、モールド樹脂部50によって固定されている。
- [0028] モールド樹脂部50は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂を用いて、加熱しながらモールド成形を行うことによって製造される。
- [0029] このように、パワーモジュール60を製造する際に、ガイドフレーム19を含むリードフレーム10を用いるのは、信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、電圧検出リード部18の位置決め精度を高めるためである。
- [0030] このようなパワーモジュール60は、例えば、インバータの上アームとして用いることができる。また、この場合に、パワーモジュール60と同様のパワーモジュールをインバータの下アームとして用いればよい。下アームとして用いるパワーモジュールは、例えば、パワーモジュール60から電圧検出リード部18を取り除いたものであればよい。
- [0031] インバータの上アームのパワーモジュール60のパワーリード部15、16、17と、下アームのパワーモジュールの三相分のパワーリード部とを三相モータに接続することにより、三相モータの駆動制御を行うことができる。

- [0032] ここで、上述のように、図1に示す電圧検出リード部18Aは、ボンディングワイヤ3によって、ヒートスプレッド40の表面の端部に接続されている。ヒートスプレッド40には、IGBT20のコレクタ端子が半田付けされているため、ヒートスプレッド40はIGBT20のコレクタ端子と同電位である。
- [0033] このため、リードフレーム10からガイドフレーム19を切除することによって得られる電圧検出リード部18は、インバータの上アームのIGBT20のコレクタ端子に接続される。
- [0034] インバータの上アームのIGBT20のコレクタ端子は、インバータの正極性端子と同電位であるため、電圧検出リード部18を通じて、インバータの正極性端子の電圧を検出することができる。
- [0035] ところで、比較例のパワーモジュール60に用いるリードフレーム10は、図1と図2を比べることによって分かるように、ガイドフレーム19として廃棄される部分を多く含む。このため、比較例のパワーモジュール60に用いるリードフレーム10は、材料歩留まりが低いという問題があった。
- [0036] また、銅製のリードフレーム10の線膨張係数は、モールド樹脂部50の線膨張係数よりも非常に大きい。このため、モールド成形のために加熱を行い、モールド樹脂部50を形成した後にパワーモジュール60を冷却すると、モールド樹脂部50よりもガイドフレーム19の方が大きく収縮することにより、信号リード部11、12、13、パワーリード部14、15、16、17、及び電圧検出リード部18に歪みが生じるという問題があった。
- [0037] また、比較例のパワーモジュール60では、ガイドフレーム19を切除する際に、モールド樹脂部50（図2参照）とガイドフレーム19との間の領域Bに、厚さの薄い切除用の金型を挿入する。
- [0038] 図1に示すように、領域Bの幅B1は狭いため、例えば、薄い金型に金属摩耗が生じている場合には、モールド樹脂部50にバリが生じる場合があるという問題があった。
- [0039] また、電圧検出リード部18をボンディングワイヤ3でヒートスプレッド

40の表面に接続するため、ボンディングワイヤ3を形成するための工程が必要であり、製造工程数が増えて、パワーモジュール60のコストアップをもたらすという問題があった。

[0040] 以下では、上述のような問題を解決した実施の形態のリードフレーム100、及び、パワーモジュール200について説明する。

[0041] <実施の形態>

図3は、実施の形態のパワーモジュール200を含む電気自動車用駆動装置300の一実施例の概略構成を示す図である。

[0042] 電気自動車用駆動装置300は、バッテリー301の電力を用いて走行用モータ304を駆動することにより車両を駆動させる装置である。尚、電気自動車は、電力を用いて走行用モータ304を駆動して走行するものであれば、その方式や構成の詳細は任意である。電気自動車は、典型的には、動力源がエンジンと走行用モータ304であるハイブリッド自動車(HV)、動力源が走行用モータ304のみである電気自動車を含む。

[0043] 電気自動車用駆動装置300は、図3に示すように、バッテリー301、DC/DCコンバータ302、インバータ303、走行用モータ304、及び、制御装置305を備える。

[0044] バッテリー301は、電力を蓄積して直流電圧を出力する任意の蓄電装置であり、ニッケル水素バッテリー、リチウムイオンバッテリーや電気2重層キャパシタ等の容量性負荷から構成されてもよい。

[0045] DC/DCコンバータ302は、双方向のDC/DCコンバータ(可逆チョッパ方式の昇圧DC/DCコンバータ)であり、例えば14Vから42Vへの昇圧変換、及び、42Vから14Vへの降圧変換が可能である。DC/DCコンバータ302は、スイッチング素子Q1、Q2、ダイオードD1、D2、リアクトルL1を含む。

[0046] スwitching素子Q1、Q2は、本例ではIGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)であるが、MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor)のような他のスイッチング素子が用いられてもよい。

[0047] スイッチング素子Q 1, Q 2は、インバータ3 0 3の正極ラインと負極ラインとの間に直列に接続される。上アームのスイッチング素子Q 1のコレクタは正極ラインに接続され、下アームのスイッチング素子Q 2のエミッタは負極ラインに接続される。スイッチング素子Q 1, Q 2の中間点、即ちスイッチング素子Q 1のエミッタとスイッチング素子Q 2のコレクタの接続点にはリアクトルL 1の一端が接続される。このリアクトルL 1の他端は、正極ラインを介してバッテリー3 0 1の正極に接続される。また、スイッチング素子Q 2のエミッタは、負極ラインを介してバッテリー3 0 1の負極に接続される。また、各スイッチング素子Q 1, Q 2のコレクターエミッタ間には、エミッタ側からコレクタ側に電流を流すようにダイオード（フライホイールダイオード）D 1, D 2が配置される。また、リアクトルL 1の他端と負極ラインとの間には平滑用コンデンサC 1が接続され、スイッチング素子Q 1のコレクタと負極ラインとの間には平滑用コンデンサC 2が接続される。

[0048] インバータ3 0 3は、正極ラインと負極ラインとの間に互いに並列に配置されるU相、V相、W相の各アームから構成される。U相はスイッチング素子（本例ではIGBT）Q 3, Q 4の直列接続からなり、V相はスイッチング素子（本例ではIGBT）Q 5, Q 6の直列接続からなり、W相はスイッチング素子（本例ではIGBT）Q 7, Q 8の直列接続からなる。また、各スイッチング素子Q 3～Q 8のコレクターエミッタ間には、それぞれ、エミッタ側からコレクタ側に電流を流すようにダイオード（フライホイールダイオード）D 3～D 8が配置される。尚、インバータ3 0 3の上アームは、各スイッチング素子Q 3, Q 5, Q 7及びダイオードD 3, D 5, D 7から構成され、インバータ3 0 3の下アームは、各スイッチング素子Q 4, Q 6, Q 8及びダイオードD 4, D 6, D 8から構成される。

[0049] インバータ3 0 3は、例えば、上アームとしてパワーモジュール2 0 0を含むことによって実現される。インバータ3 0 3の下アームとしては、スイッチング素子Q 4, Q 6, Q 8及びダイオードD 4, D 6, D 8を含む任意の形式のパワーモジュールを用いることができる。

- [0050] 走行用モータ304は、三相の永久磁石モータであり、U、V、W相の3つのコイルの一端が中点で共通接続されている。U相コイルの他端は、スイッチング素子Q3、Q4の中間点に接続され、V相コイルの他端は、スイッチング素子Q5、Q6の中間点に接続され、W相コイルの他端は、スイッチング素子Q7、Q8の中間点に接続される。
- [0051] 制御装置305は、DC/DCコンバータ302及びインバータ303を制御する。制御装置305は、例えばCPU、ROM、メインメモリなどを含み、制御装置305の各種機能は、ROM等に記録された制御プログラムがメインメモリに読み出されてCPUにより実行されることによって実現される。但し、制御装置305の一部又は全部は、ハードウェアのみにより実現されてもよい。また、制御装置305は、物理的に複数の装置により構成されてもよい。
- [0052] 次に、図4A、図4B、図5A、図5B、及び図6を用いて、実施の形態のリードフレーム100、及び、パワーモジュール200について説明する。
- [0053] 図4Aは、実施の形態のリードフレーム100、及び、パワーモジュール200を示す斜視透視図である。図4Bは、実施の形態のパワーモジュール200を示す斜視図である。
- [0054] 図5Aは、実施の形態のリードフレーム100を含むパワーモジュール200を示す平面透視図である。図5Bは、図5Aに示すリードフレーム100からガイドフレーム119を切除して完成した状態のパワーモジュール200を示す平面透視図である。
- [0055] 図6は、図5BにおけるC-C断面を示す図である。
- [0056] 図4A及び図5Aは、リードフレーム100と、リードフレーム100のガイドフレーム119を切除する前の状態のパワーモジュール200とを示す。図4B及び図5Bは、リードフレーム100のガイドフレーム119を切除した後の完成した状態のパワーモジュール200を示す。
- [0057] 図4A、図4B、図5A、図5B、及び図6に示すリードフレーム100

及びパワーモジュール２００について、図１及び図２に示す比較例のリードフレーム１０、及び、パワーモジュール６０と同様の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0058] パワーモジュール２００は、主な構成要素として、リードフレーム１００、ＩＧＢＴ２０Ａ～２０Ｃ、ダイオード３０Ａ～３０Ｃ、ヒートスプレッダ４０、モールド樹脂部１５０、冷却板１７０、及び絶縁シート１８０を含む。

[0059] パワーモジュール２００のＩＧＢＴ２０Ａ～２０Ｃ、ダイオード３０Ａ～３０Ｃは、比較例のパワーモジュール６０と同様に、ヒートスプレッダ４０の上に半田付けされている。

[0060] 例えば、図６に示すように、ＩＧＢＴ２０Ａは、半田１９１によってヒートスプレッダ４０の表面に接続されている。半田１９１によってヒートスプレッダ４０に接続される下面にはコレクタ端子があるため、ＩＧＢＴ２０Ａのコレクタ端子は、半田１９１によってヒートスプレッダ４０に接続されている。

[0061] また、ダイオード３０Ａは、半田１９２によってヒートスプレッダ４０に接続されている。半田１９２によってヒートスプレッダ４０に接続されるダイオード３０Ａの下面にはカソードがあるため、ダイオード３０Ａのカソードは、半田１９２によってヒートスプレッダ４０に接続されている。

[0062] 図６には、ＩＧＢＴ２０Ａを含む断面を示すが、ＩＧＢＴ２０Ｂ、２０Ｃも同様に、コレクタ端子を下面に位置させた状態で、半田１９１によってヒートスプレッダ４０に接続されている。また、ダイオード３０Ｂ、３０Ｃもダイオード３０Ａと同様に、カソードを下面にした状態で、半田１９２によってヒートスプレッダ４０に接続されている。

[0063] ＩＧＢＴ２０Ａ～２０Ｃ及びダイオード３０Ａ～３０Ｃが半田付けされたヒートスプレッダ４０は、リードフレーム１００に接続されるとともに、絶縁シート１８０を介して冷却板１７０の上に載置された状態で、トランスファーマールドによって成形されるモールド樹脂部１５０によって封止されて

いる。

[0064] 図4 A及び図5 Aに示すように、リードフレーム100は、信号リード部11 A、12 A、13 A、パワーリード部114 A、15 A、16 A、17 Aに加えて、電圧検出リード部118 A、ガイドフレーム119、及び配線部500を含む。

[0065] ここで、信号リード部11 A、12 A、13 Aは、第1リード部の一例である。パワーリード部15 A、16 A、17 Aは、第2リード部の一例である。電圧検出リード部118 Aは、第3リード部の一例である。配線部500は、第3リードに接続される配線部の一例である。パワーリード部114 Aは、第4リード部の一例である。

[0066] リードフレーム100は、例えば、銅板をプレス加工することによって製造される。

[0067] 電圧検出リード部118 Aは、比較例のリードフレーム10における電圧検出リード部18 Aに対応する。

[0068] 図4 A及び図5 Aに示すリードフレーム100からガイドフレーム119を切除すると、電圧検出リード部118 Aは、図4 B及び図5 Bに示す電圧検出リード部118になる。

[0069] 電圧検出リード部118 Aは、信号リード部11 A、12 A、13 Aのうち端に位置する信号リード部（5本の信号リード部11 Aのうちの最も左側に配置される信号リード部）の外側に並べられるように配列されている。

[0070] 配線部500は、図5 A及び図5 Bにおいてハッチングで示す部分であり、一端501、他端502、及び接続部503を有する。

[0071] 一端501は、モールド樹脂部150の外側で電圧検出リード部118 Aに接続される。他端502は、パワーリード部114 Aに接続される。接続部503は、半田2 Aによってヒートスプレッド40の表面に接続される。

[0072] 配線部500は、図5 B及び図6に示すように、一端501がモールド樹脂部150の外に位置するが、一端501以外の部分はモールド樹脂部150によって封止されている。

- [0073] パワーリード部 114 A は、図 5 B 及び図 6 に示すように、配線部 500 の他端 502 に接続され、モールド樹脂部 150 の外に位置する部分である。パワーリード部 114 A は、パワーリード部 15、16、17 のうち、最も外側に位置し、信号リード部 11 A、12 A、13 A のうち端に位置する信号リード部（5 本の信号リード部 11 A のうちの最も左側に配置される信号リード部）に対応するパワーリード部 15 の外側に並べられるように配列されている。
- [0074] 図 4 B 及び図 5 B に示す信号リード部 11、12、13、パワーリード部 114、15、16、17、電圧検出リード部 118、及び配線部 500 は、それぞれ、図 4 A 及び図 5 A に示す信号リード部 11 A、12 A、13 A、パワーリード部 114 A、15 A、16 A、17 A、電圧検出リード部 118 A、及び配線部 500 を含むリードフレーム 100 から、ガイドフレーム 119 を切除することによって得られる。
- [0075] すなわち、実施の形態のリードフレーム 100 に含まれるガイドフレーム 119 は、図 5 A に示すリードフレーム 100 のうち、図 5 B において消失している部分である。
- [0076] 信号リード部 11 A は、5 本あり、IGBT 20 A のゲート端子にボンディングワイヤ 1 A によって接続されている。信号リード部 12 A は、5 本あり、IGBT 20 B のゲート端子にボンディングワイヤ 1 B によって接続されている。信号リード部 13 A は、5 本あり、IGBT 20 C のゲート端子にボンディングワイヤ 1 C によって接続されている。
- [0077] なお、ボンディングワイヤ 1 A、ボンディングワイヤ 1 B、及びボンディングワイヤ 1 C としては、例えば、アルミ細線を用いることができる。
- [0078] 図 5 A、図 5 B、及び図 6 に示すように、配線部 500 の接続部 503 は、半田 2 A によってヒートスプレッド 40 の表面に接続されている。接続部 503 は、一端 501 を介して電圧検出リード部 118（118 A）に接続されるとともに、他端 502 を介してパワーリード部 114（114 A）に接続されている。

[0079] また、図 5 A 及び図 5 B に示すように、パワーリード部 1 5 A は、半田 2 B によって I G B T 2 0 A のエミッタ端子に接続されるとともに、半田 2 C によってダイオード 3 0 A のアノードに接続されている。パワーリード部 1 6 A は、半田 2 D によって I G B T 2 0 B のエミッタ端子に接続されるとともに、半田 2 E によってダイオード 3 0 B のアノードに接続されている。パワーリード部 1 7 A は、半田 2 F によって I G B T 2 0 C のエミッタ端子に接続されるとともに、半田 2 G によってダイオード 3 0 C のアノードに接続されている。

[0080] なお、パワーリード部 1 1 4 (1 1 4 A) 、 1 5 (1 5 A) 、 1 6 (1 6 A) 、 1 7 (1 7 A) は、信号リード部 1 1 (1 1 A) よりも幅広に構成されている。

[0081] 図 6 に示すように、ヒートスプレッダ 4 0 には、半田 1 9 1 によって I G B T 2 0 A のコレクタ端子が接続されるとともに、半田 1 9 2 によってダイオード 3 0 A のカソードが接続されている。また、上述のように、ヒートスプレッダ 4 0 には、半田 2 A によって配線部 5 0 0 の接続部 5 0 3 が接続されている。

[0082] このため、配線部 5 0 0 は、I G B T 2 0 A のコレクタ端子と等電位であり、配線部 5 0 0 及び電圧検出リード部 1 1 8 を介して、I G B T 2 0 A のコレクタ端子の電位を検出することができる。

[0083] ここで、図 4 A 、図 4 B 、図 5 A 、図 5 B に示すように X 方向及び Y 方向を定義する。X 方向及び Y 方向は、配線部 5 0 0 を含む平面内において、互いに直交する方向である。

[0084] 配線部 5 0 0 は、図 4 A 及び図 5 A に示すように、リードフレーム 1 0 0 の X 方向における最も外側に位置する。

[0085] また、配線部 5 0 0 は、Y 方向において、一端 5 0 1 が電圧検出リード部 1 1 8 A 、ガイドフレームの一部 1 1 9 A 、及び一部 1 1 9 B に接続されている。また、他端 5 0 2 が接続部 5 0 3 、パワーリード部 1 4 A 、及び一部 1 1 9 C に接続されている。

- [0086] すなわち、配線部500は、リードフレーム100からガイドフレーム119を切除する前の状態において、電圧検出リード部118A、ガイドフレームの一部119A、及び一部119Bと、接続部503、パワーリード部14A、及び一部119Cとの間において、ガイドフレームになっている。
- [0087] このように、配線部500は、リードフレーム100に含まれるガイドフレームとして機能するため、電圧検出リード部118A、ガイドフレームの一部119A、及び一部119Bと、接続部503、パワーリード部14A、及び一部119Cとに撓みや変形等が生じない程度の十分な強度を有するように、長さ、幅、厚さ、及び形状等を設定すればよい。
- [0088] このように、実施の形態のリードフレーム100の配線部500は、図4A及び図5Aに示すように、ガイドフレーム119を切除する前の状態においてガイドフレームとして機能するとともに、ガイドフレーム119を切除した後の状態では、図4B及び図5Bに示すように、配線として機能する。
- [0089] 次に、実施の形態のパワーモジュール200を図3に示すインバータ303の上アームとして用いる場合の接続関係について説明する。
- [0090] ここでは、一例として、IGBT20A及びダイオード30AがU相に接続され、IGBT20B及びダイオード30BがV相に接続され、IGBT20C及びダイオード30CがW相に接続されるものとする。
- [0091] この場合、IGBT20A～20Cのコレクタ及びダイオード30A～30Cのカソードに接続部503を介して接続されるパワーリード部114は、電気自動車用駆動装置300のインバータ303（図3参照）の正極側端子（入力端子）P1を構成する。
- [0092] このため、パワーリード部114に配線部500を介して接続される電圧検出リード部118は、インバータ103の入力電圧（正極側端子（入力端子）P1の電圧）を検出することができる。
- [0093] IGBT20Aのエミッタ及びダイオード30Aのアノードに接続されるパワーリード部15は、インバータ303（図3参照）のU相端子P3を構成する。

- [0094] IGBT20Bのエミッタ及びダイオード30Bのアノードに接続されるパワーリード部16は、インバータ303（図3参照）のV相端子P4を構成する。
- [0095] IGBT20Cのエミッタ及びダイオード30Cのアノードに接続されるパワーリード部17は、インバータ303（図3参照）のW相端子P5を構成する。
- [0096] また、図3に示すインバータ303の下アームとしては、比較例のパワーモジュール60から、電圧検出リード部18を除くとともに、図3のスイッチング素子Q4、Q6、Q8のエミッタ端子に接続されるリード部を加えたパワーモジュールを用いればよい。
- [0097] スwitchング素子Q4、Q6、Q8のエミッタ端子のエミッタ端子に接続されるリード部は、インバータ303（図3参照）の負極側端子（入力端子）P2を構成する。また、下アームのパワーモジュールのスイッチング素子Q4、Q6、Q8のコレクタ端子は、それぞれ、U相端子P3、V相端子P4、W相端子P5に接続すればよい。
- [0098] 次に、モールド樹脂部150、冷却板170、及び絶縁シート180について説明する。
- [0099] 冷却板170は、熱伝導性の良い材料から形成され、例えば、アルミなどの金属により形成されてもよい。冷却板170は、下面側にフィン171を有する。フィン171の数や配列態様は、特に言及しない限り任意である。また、フィン171の構成（形状・高さ等）も任意であってよい。フィン171は、例えばストレートフィンやピンフィンの千鳥配置等で実現されてもよい。半導体モジュール1の実装状態では、フィン171は、冷却水や冷却空気のような冷却媒体と接触する。このようにして、IGBT20及びダイオード30の駆動時に生じるIGBT20及びダイオード30からの熱は、ヒートスプレッダ40、絶縁シート180及び冷却板170を介して、冷却板170のフィン171から冷却媒体へと伝達され、IGBT20及びダイオード30の冷却が実現される。

- [0100] なお、フィン１７１は、冷却板１７０と一体で形成されてもよいし（例えば、アルミダイカスティング）、溶接等により冷却板１７０と一体化されてもよい。また、冷却板１７０は、一枚の金属板と、フィン付きの他の金属板とをボルト等で結合して構成されてもよい。
- [0101] 絶縁シート１８０は、例えば樹脂シートからなり、ヒートスプレッダ４０と冷却板１７０との間の電氣的な絶縁性を確保しつつ、ヒートスプレッダ４０から冷却板１７０への高い熱伝導を可能とする。絶縁シート１８０は、ヒートスプレッダ４０の下面よりも大きい外形を有する。
- [0102] なお、絶縁シート１８０は、好ましくは、半田や金属膜等を用いることなく、直接、ヒートスプレッダ４０と冷却板１７０を接合する。これにより、半田を用いる場合に比べて、熱抵抗を低くすることができ、工程を簡素化することができる。また、冷却板１７０側にも半田付け用表面処理が不要となる。例えば、絶縁シート１８０は、後述のモールド樹脂部１５０と同様の樹脂材料（エポキシ樹脂）からなり、モールド樹脂部１５０のモールド時の圧力及び温度によりヒートスプレッダ４０及び冷却板１７０に接合する。
- [0103] モールド樹脂部１５０は、図４Ｂ、図５Ｂ、及び図６に示すように、ＩＧＢＴ２０及びダイオード３０、信号リード部１１、１２、１３とパワーリード部１５、１６、１７の配線部材の端部を除く部分、電圧検出リード部１１８の端部を除く部分、配線部５００、ヒートスプレッダ４０、冷却板１７０、及び絶縁シート１８０を樹脂でモールドすることにより形成される。
- [0104] すなわち、モールド樹脂部１５０は、冷却板１７０の上面に対して、パワーモジュール２００の主要構成要素（ＩＧＢＴ２０及びダイオード３０、信号リード部１１、１２、１３とパワーリード部１５、１６、１７の配線部材の端部を除く部分、電圧検出リード部１１８の端部を除く部分、配線部５００、ヒートスプレッダ４０、絶縁シート１８０）を内部に封止する部位である。なお、モールド樹脂部１５０として使用される樹脂は、例えばエポキシ樹脂であってよい。
- [0105] また、信号リード部１１、１２、１３とパワーリード部１５、１６、１７

の配線部材の端部、電圧検出リード部 118A の端部、及びパワーリード部 114 は、モールド樹脂部 150 から露出する。

[0106] 信号リード部 11、12、13 とパワーリード部 15、16、17 の配線部材の端部、電圧検出リード部 118A の端部、及びパワーリード部 114 は、モールド樹脂部 150 によるモールド封止後のリードカット及びフォーミングにより最終形状が実現される。

[0107] 次に、図 7 乃至図 11 を用いて、実施の形態のパワーモジュール 200 の製造方法について説明する。

[0108] 図 7 乃至図 11 は、実施の形態のパワーモジュール 200 の製造工程を段階的に示す図である。

[0109] まず、図 7 に示すように、ヒートスプレッダ 40 の上に IGBT 20A ~ 20C とダイオード 30A ~ 30C を半田付けにより実装する。IGBT 20A ~ 20C のコレクタ端子は、半田 191 によってヒートスプレッダ 40 に接続され、ダイオード 30A ~ 30C のカソードは、半田 192 によってヒートスプレッダ 40 に接続される（図 6 参照）。

[0110] なお、ヒートスプレッダ 40 の表面に示す接続部 40A は、後に、リードフレーム 100 の接続部 503 が接続される位置を表す。

[0111] 次に、図 8 に示すように、ヒートスプレッダ 40 の上に実装された IGBT 20A ~ 20C とダイオード 30A ~ 30C の上に、リードフレーム 100 を載置して位置合わせを行い、IGBT 20A ~ 20C とダイオード 30A ~ 30C とリードフレーム 100 を半田 2B ~ 2G によって接続する。

[0112] このとき、半田 2A により接続部 503 とヒートスプレッダ 40 の接続部 40A との接合も行われる。

[0113] また、信号リード部 11A、12A、13A と、IGBT 20A、20B、20C のゲート端子との間がボンディングワイヤ 1A、1B、1C によって接続される。

[0114] 次に、図 9 に示すように、冷却板 170 の上の所定の位置に絶縁シート 180 を貼り合わせる。このとき、絶縁シート 180 は、例えば、加熱により

ヒートスプレッド４０の表面に仮に貼り合わされる。

[0115] 次に、図１０に示すように、冷却板１７０の上の所定の位置に貼り合わされた絶縁シート１８０の上に、図８に示すようにＩＧＢＴ２０Ａ～２０Ｃ及びダイオード３０Ａ～３０Ｃとリードフレーム１００との半田付けを行ったヒートスプレッド４０を載置し、トランスファーモールドによりモールド樹脂部１５０を形成する。

[0116] 図１０には、図４Ａと同様に、モールド樹脂部１５０を透過的に表す。この状態で、信号リード部１１、１２、１３とパワーリード部１５、１６、１７の配線部材の端部、電圧検出リード部１１８Ａの端部、及びパワーリード部１１４は、モールド樹脂部１５０から露出する。

[0117] そして、最後に、金型を用いてガイドフレーム１１９を切除すると、図１１に示すように、パワーモジュール２００が完成する。

[0118] 以上、本実施の形態によれば、ガイドフレーム１１９を切除する前の状態においてガイドフレームとして機能するとともに、ガイドフレーム１１９を切除した後の状態では、図４Ｂ及び図５Ｂに示すように、配線として機能する配線部５００を含むリードフレーム１００を提供することができる。

[0119] 比較例のリードフレーム１０では、ガイドフレーム１１９（図１及び図２参照）は切除された後にすべて廃棄されており、材料歩留まりが低かった。

[0120] これに対して、本実施の形態のリードフレーム１００によれば、配線部５００は、ガイドフレーム１１９を切除する前の状態においてガイドフレームとして機能するとともに、ガイドフレーム１１９を切除した後の状態では、図４Ｂ及び図５Ｂに示すように、配線として機能する。

[0121] すなわち、本実施の形態のリードフレーム１００は、ガイドフレームの一部を切除せずに配線部５００として利用する。

[0122] このため、本実施の形態によれば、材料歩留まりを向上させたリードフレーム１００を提供することができる。

[0123] また、図１に示す比較例のリードフレーム１０と、図５Ａに示す本実施の形態のリードフレーム１００とを比較すると分かるように、本実施の形態の

リードフレーム１００は、配線部５００がモールド樹脂部１５０の内部に収容される。

[0124] このため、本実施の形態のリードフレーム１００は、比較例のリードフレーム１０と比べて、配線部５００及び配線部５００の周囲の構造を平面視で小型化することができる。

[0125] 従って、本実施の形態のリードフレーム１００は、比較例のリードフレーム１０に比べて、より少ない金属材料で製造することができる。

[0126] このことによっても、本実施の形態によれば、材料歩留まりを向上させたリードフレーム１００を提供することができる。

[0127] また、本実施の形態のリードフレーム１００は、より少ない金属材料で製造することができるため、比較例のリードフレーム１０と比べて、同じ量の金属材料から、より多くの数のリードフレーム１００を製造することができる。

[0128] また、本実施の形態のリードフレーム１００は、平面視で比較例のリードフレーム１０よりも小型化できるため、ガイドフレーム１１９を切除するための金型を小型化することができる。

[0129] また、本実施の形態のリードフレーム１００の配線部５００は、一端５０１が電圧検出リード部１１８に接続され、接続部５０３で半田２Ａによりヒートスプレッド４０を介してインバータ３０３（図３参照）の上アームのＩＧＢＴ２０Ａのコレクタ端子に接続されている。

[0130] このため、接続部５０３を半田２Ａでヒートスプレッド４０に接続するだけで、電圧検出リード部１１８をインバータ３０３の入力電圧（正極側端子（入力端子）Ｐ１の電圧）のモニタ用の端子として用いることができる。

[0131] すなわち、比較例のリードフレーム１０のように、電圧検出リード部１８をボンディングワイヤ３（図２参照）によって接続する必要がなくなり、製造工程を減らすことができ、パワーモジュール２００の低コスト化を図ることができる。

[0132] また、本実施の形態のリードフレーム１００は、ガイドフレームの一部と

して機能する配線部 500 がモールド樹脂部 150 によって封止された状態で、ガイドフレーム 119 を切除できる。

[0133] このため、モールド樹脂部 150 を形成するために加熱した後に冷却する際に、リードフレーム 100 のガイドフレームの一部として機能する配線部 500 がモールド樹脂部 150 によって固定され、歪みや反りが生じないため、高精度なリードカットを行うことができる。

[0134] また、これにより、信号リード部 11、12、13 とパワーリード部 15、16、17 の配線部材の端部、電圧検出リード部 118A の端部、及びパワーリード部 114 に歪みや反りを抑制できる。これにより、半田 2A～2G の接合部の信頼性を高めることができ、半田 2A～2G の接合部の長寿命化を図ることができる。

[0135] また、リードフレーム 100 のガイドフレームの一部として機能する配線部 500 がモールド樹脂部 150 の内部に收容されるため、比較例のリードフレーム 10 のように、モールド樹脂部 50（図 2 参照）とガイドフレーム 19 との間の領域 B（図 1 参照）が生じない。

[0136] このため、リードカット用の金型に金属摩耗が生じている場合においても、配線部 500 のそばのモールド樹脂部 150 にバリが生じることが抑制される。

[0137] なお、パワーモジュール 200 は、他の構成（例えば、走行用モータ駆動用の DC/DC 昇圧コンバータの素子の一部）を含んでよい。また、パワーモジュール 200 は、半導体素子と共に、他の素子（コンデンサ、リアクトル等）を含んでよい。また、パワーモジュール 200 は、インバータを構成する半導体モジュールに限定されることはない。また、パワーモジュール 200 は、車両用のインバータに限らず、他の用途（鉄道、エアコン、エレベータ、冷蔵庫等）で使用されるインバータとして実現されてもよい。

[0138] 以上、本発明の例示的な実施の形態のリードフレーム、及び、パワーモジュールについて説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形

や変更が可能である。

[0139] なお、本国際出願は、2011年6月28日に出願した日本国特許出願2011-143033号に基づく優先権を主張するものであり、その全内容は本国際出願にここでの参照により援用されるものとする。

符号の説明

[0140] 100 リードフレーム
11、11A、12、12A、13、13A 信号リード部
114、114A、15、15A、16、16A、17、17A パワー
リード部
118、118A 電圧検出リード部
119 ガイドフレーム
20、20A、20B、20C IGBT
30、30A、30B、30C ダイオード
40 ヒートスプレッダ
150 モールド樹脂部
170 冷却板
180 絶縁シート
200 パワーモジュール
500 配線部

請求の範囲

- [請求項1] 平面視において、半導体素子が配置される領域の一の側に延伸する複数の第1リードと、
- 平面視において、前記半導体素子が配置される領域の前記一の側とは反対側の他の側に延伸する複数の第2リードと、
- 平面視において、前記複数の第1リードのうち端に位置する第1リードの外側に並べられる第3リードと、
- 前記第3リードに接続され、前記第1リード、前記第2リード、及び前記第3リードのガイドフレームの一部であるとともに、前記ガイドフレームの当該一部以外の部分を切除した後に、前記第3リードに接続される配線になる配線部と
- を含む、リードフレーム。
- [請求項2] 前記配線部は、一端が前記第3リードに接続されるとともに、他端が前記半導体素子の所定端子に接続される、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項3] 前記配線部が接続される前記所定端子は、前記半導体素子の電圧モニタ用の端子である、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項4] 前記第3リードは、電圧モニタ用のリードである、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項5] 前記半導体素子はIGBTであり、
- 前記所定端子は前記IGBTのコレクタ端子である、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項6] 前記配線部の少なくとも一部は、前記半導体素子とともにモールド樹脂によって覆われる、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項7] 前記第2リードは、前記第1リードよりも幅が広い、請求項1記載のリードフレーム。
- [請求項8] 前記配線部に接続され、前記複数の第2リードのうち前記端に位置する第1リードに対応する端に位置する第2リードの外側に並べられ

る第4 リードをさらに含む、請求項1 記載のリードフレーム。

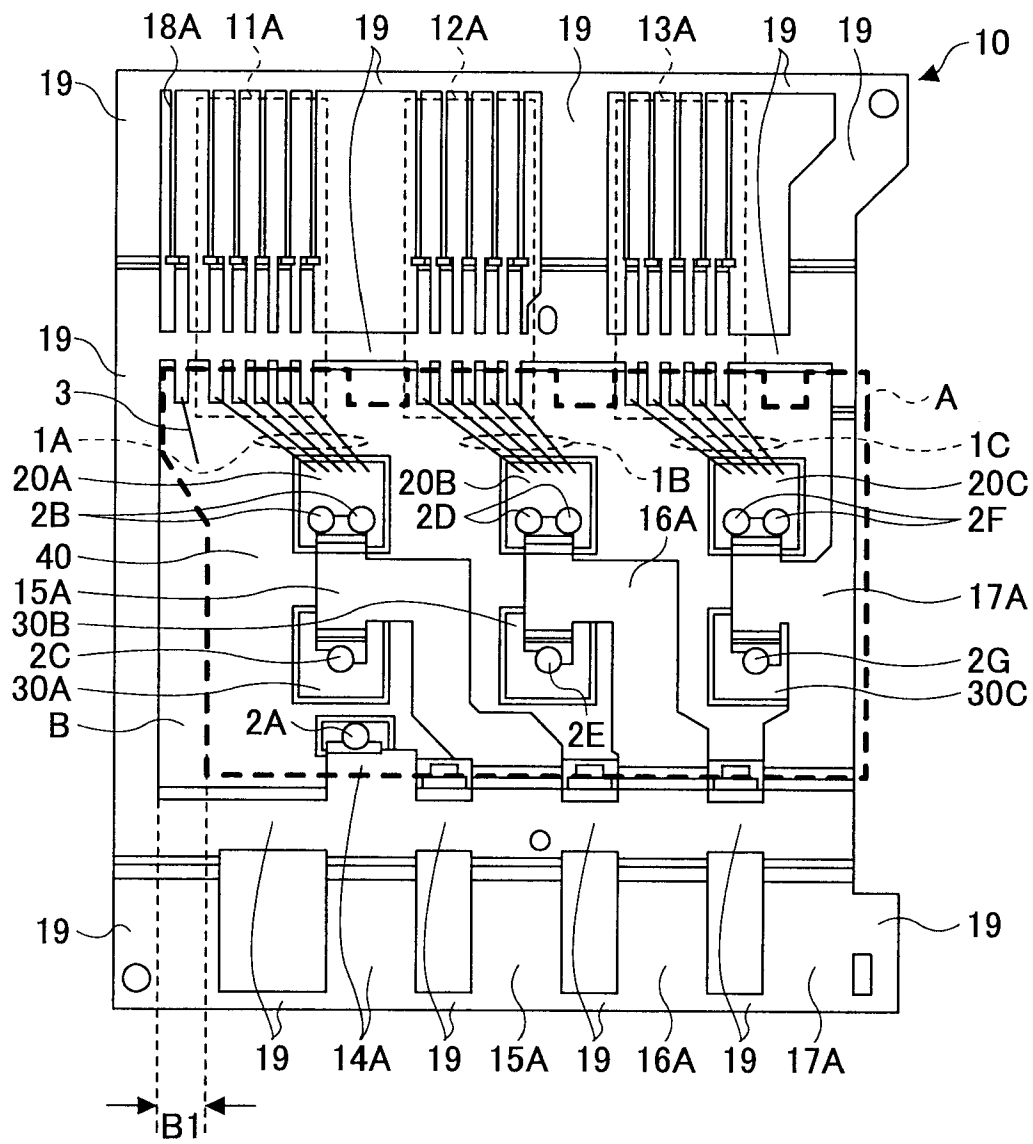
[請求項9]

請求項1 記載のリードフレームと、

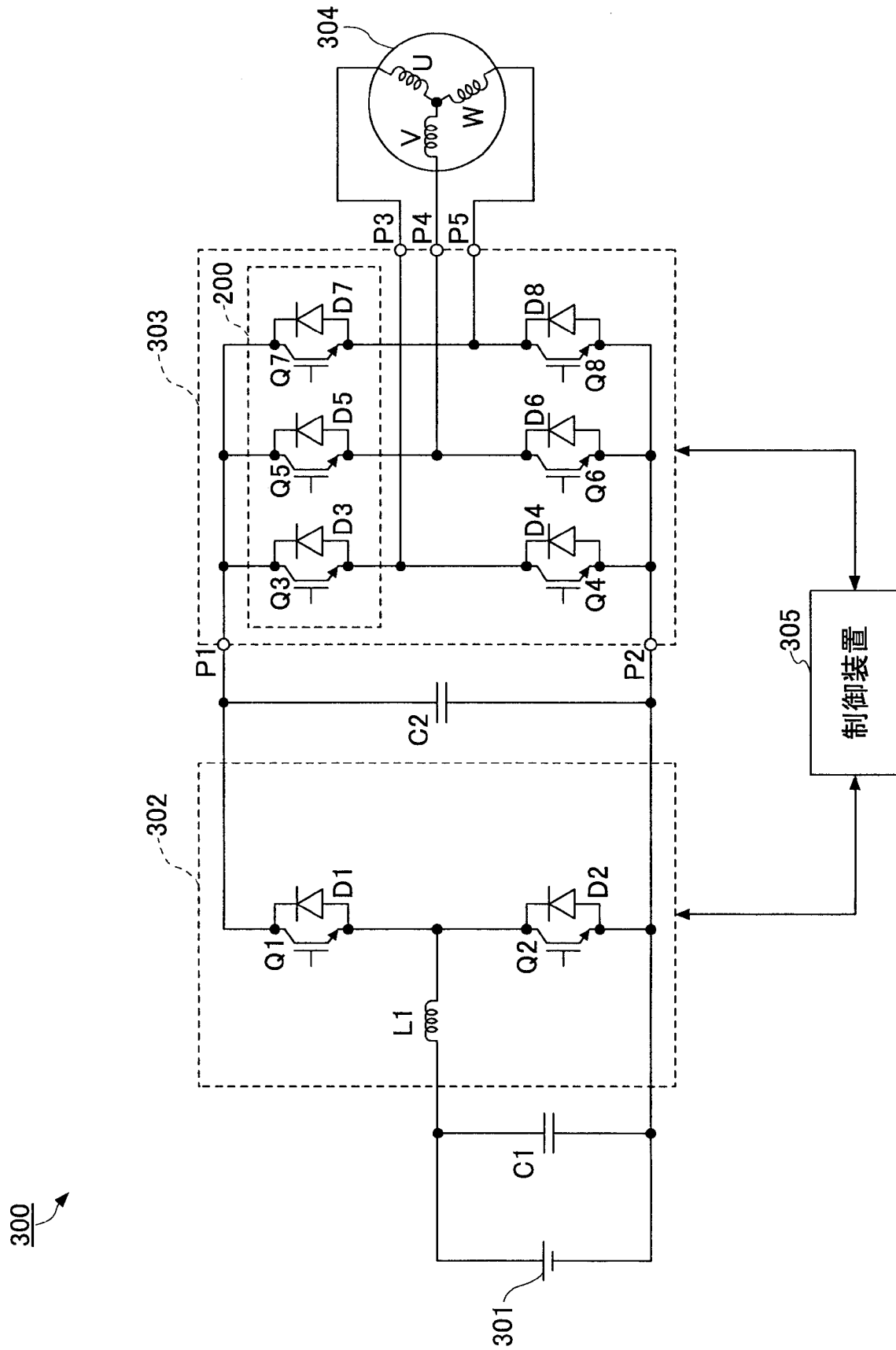
前記半導体素子と

を含む、パワーモジュール。

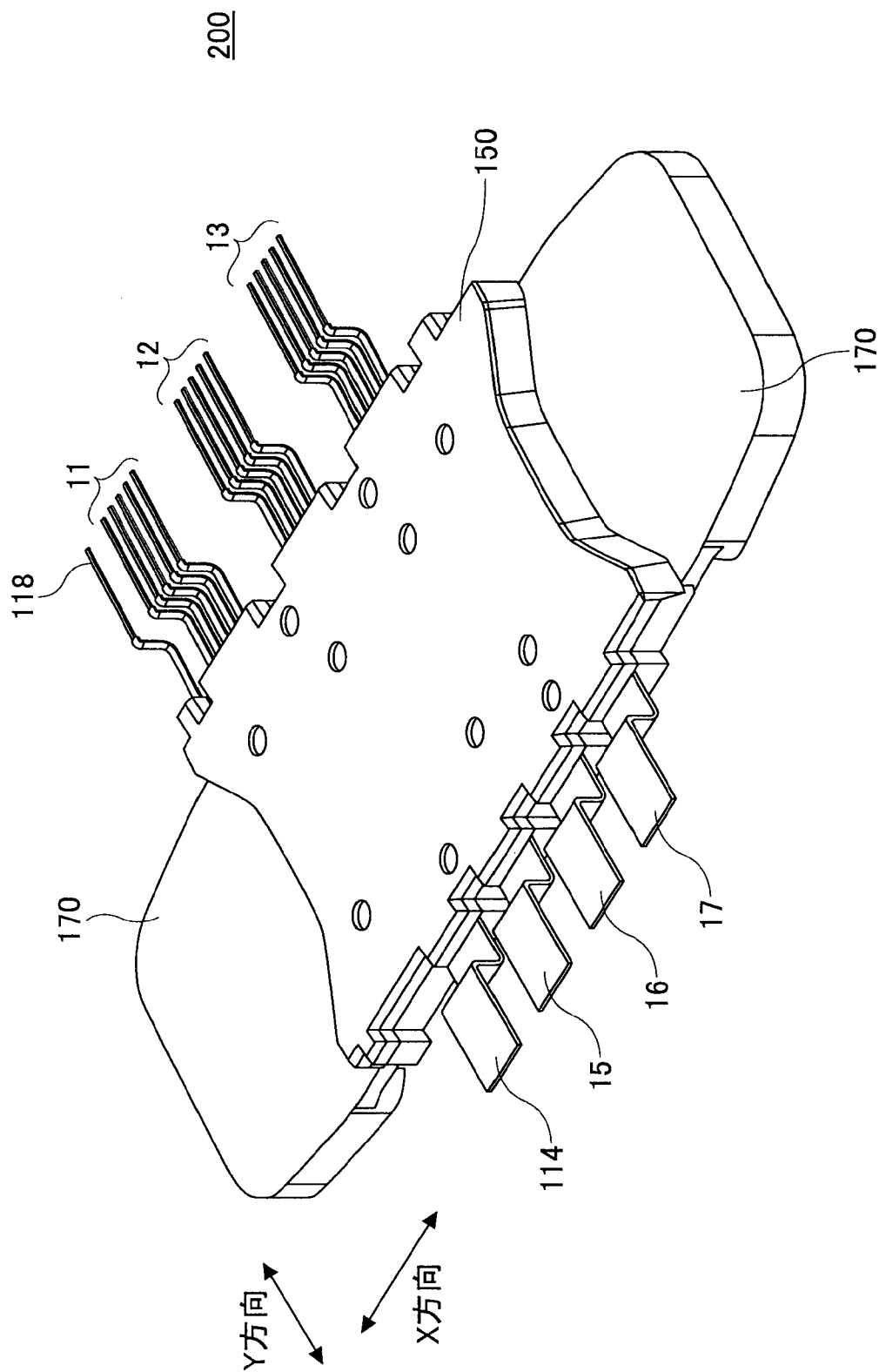
[図1]



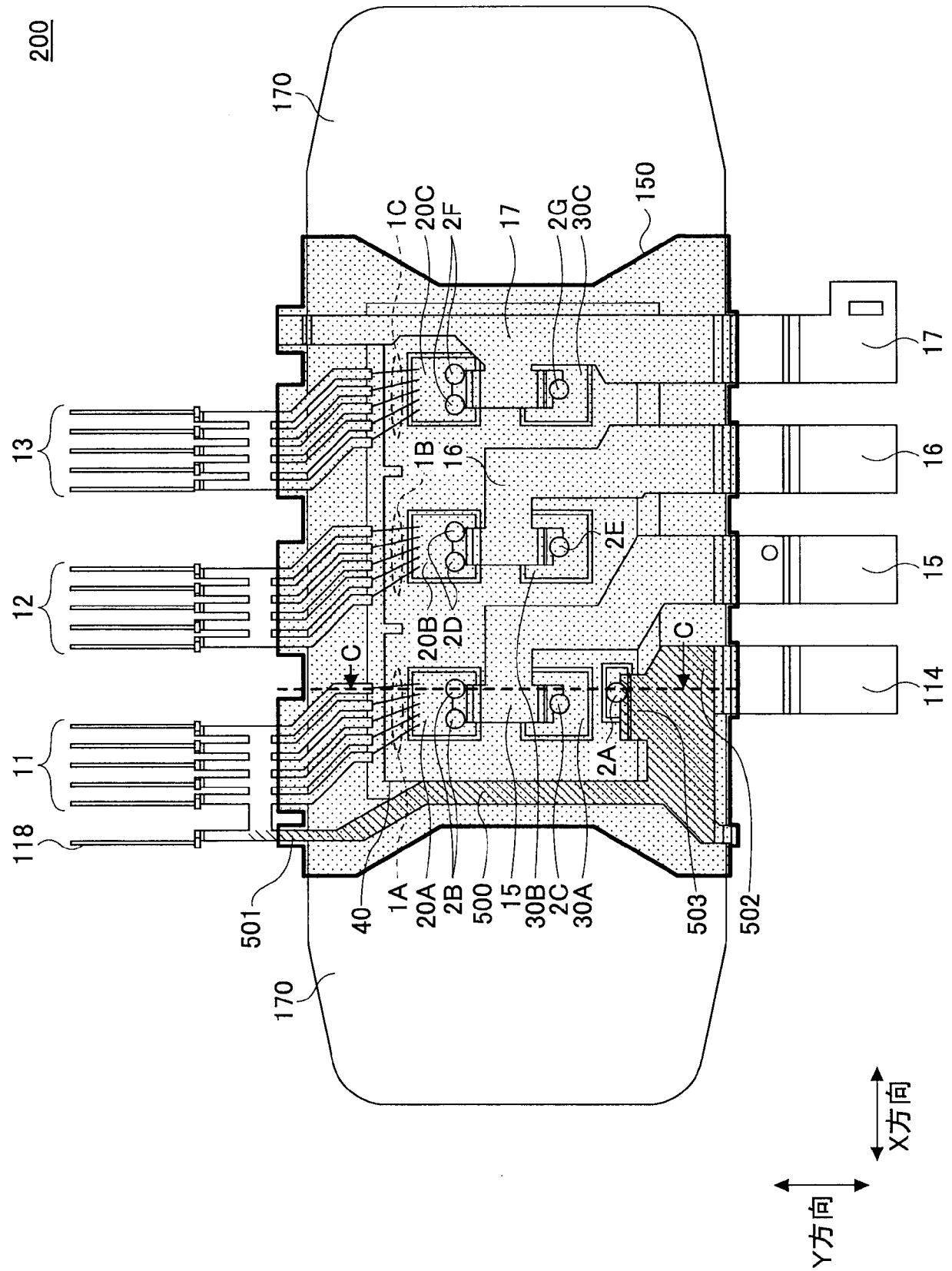
[図3]



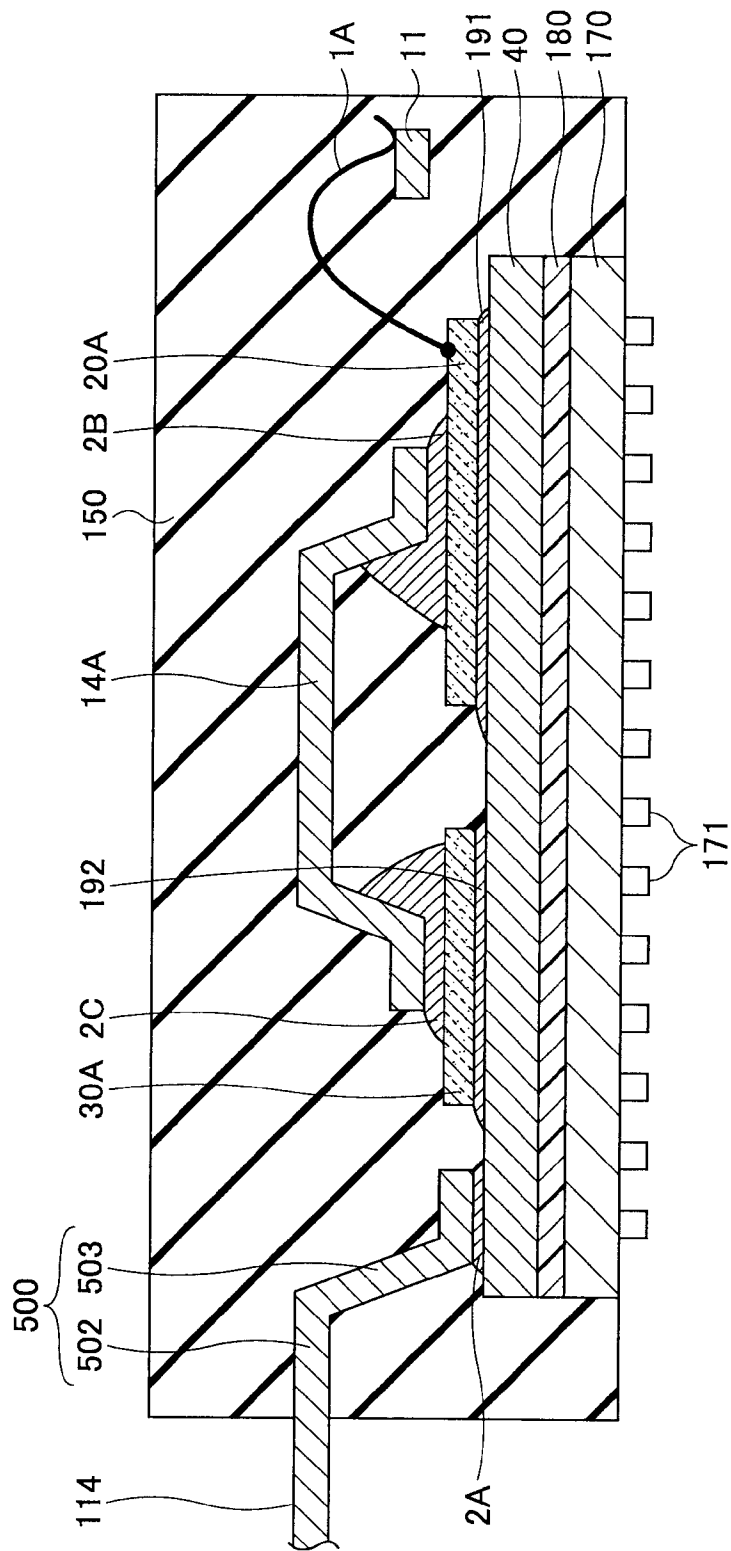
[図4B]



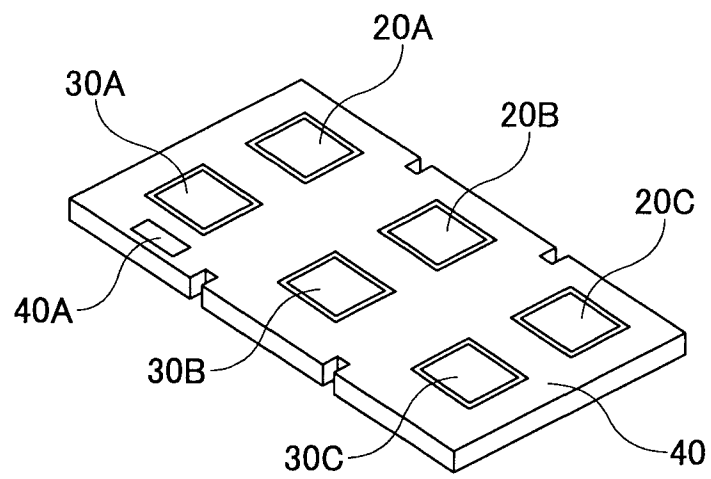
[図5B]



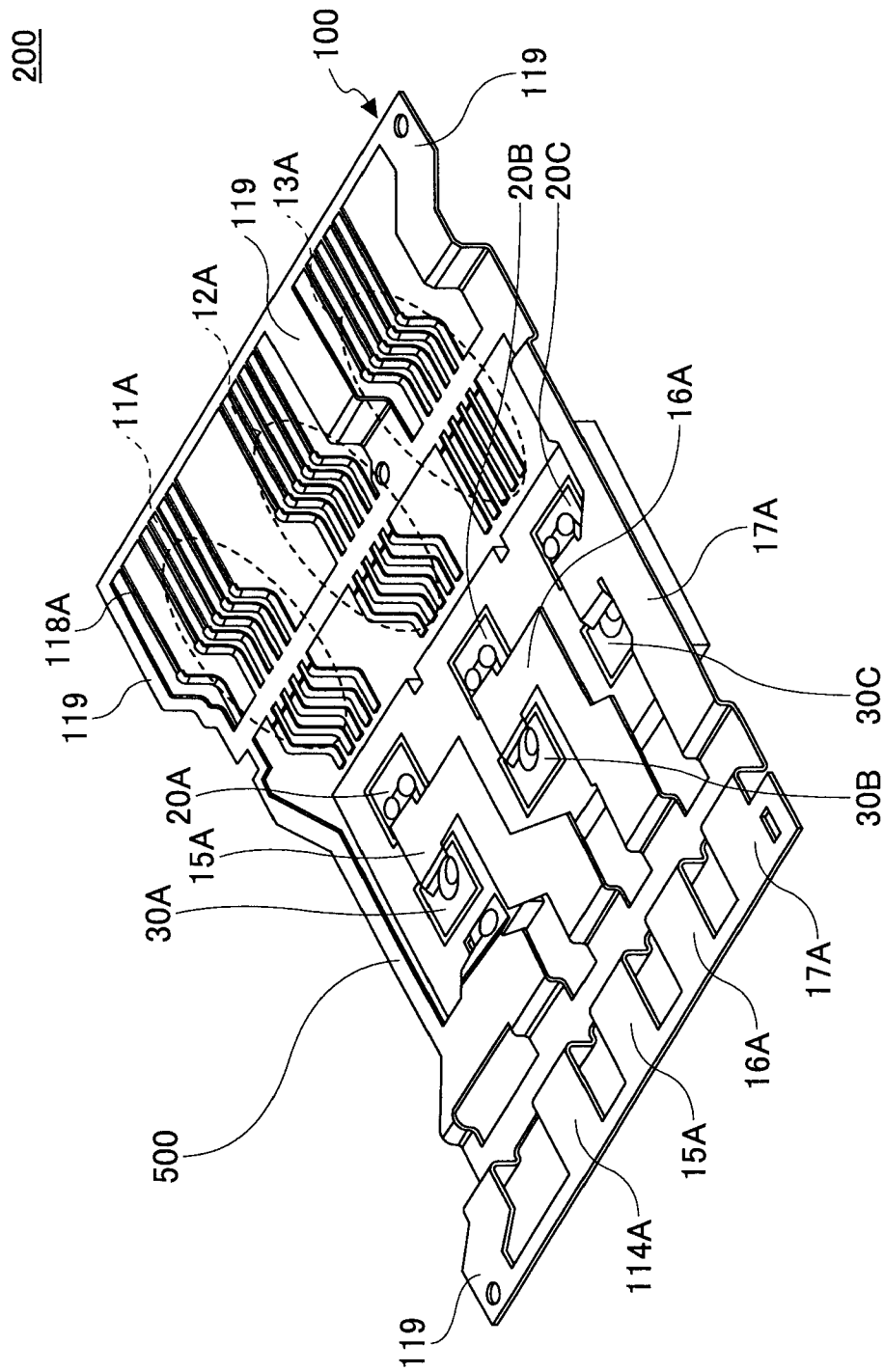
[図6]



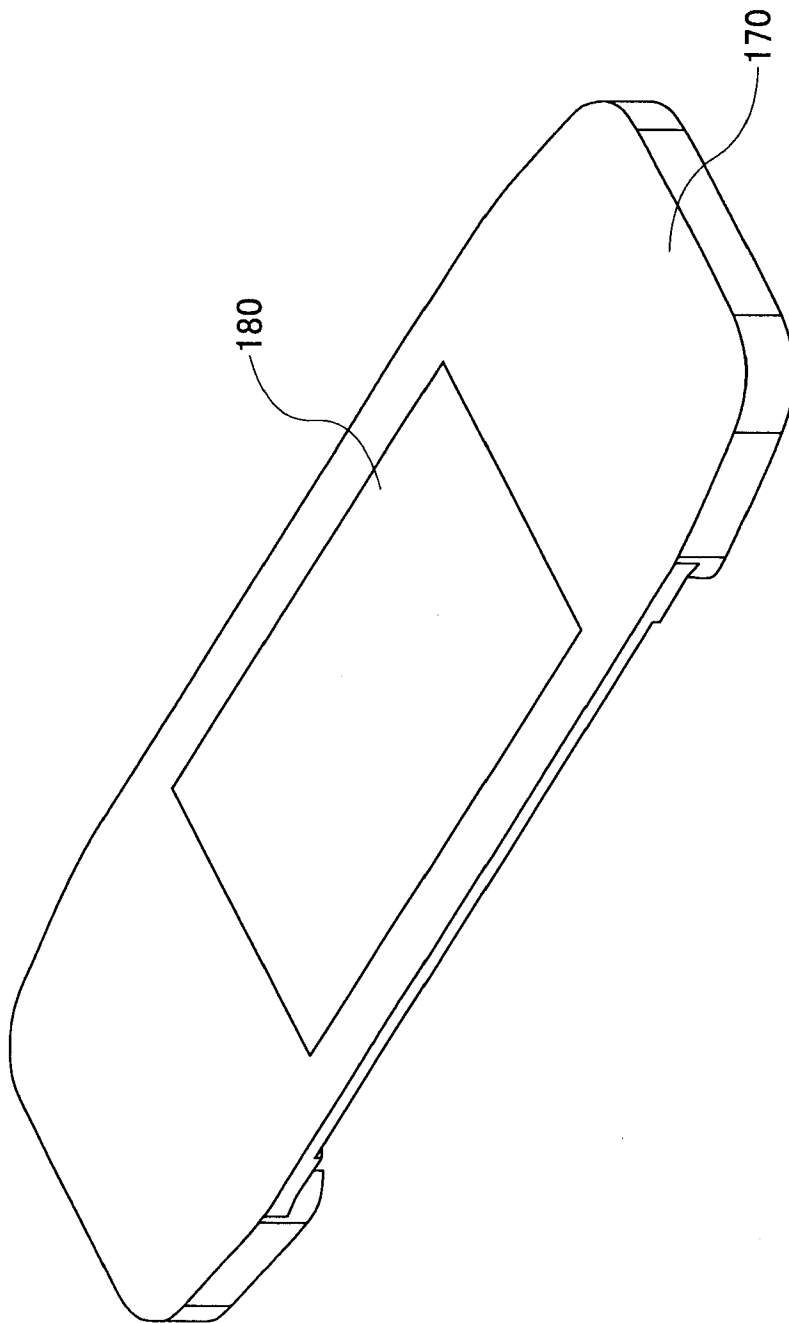
[図7]



[図8]

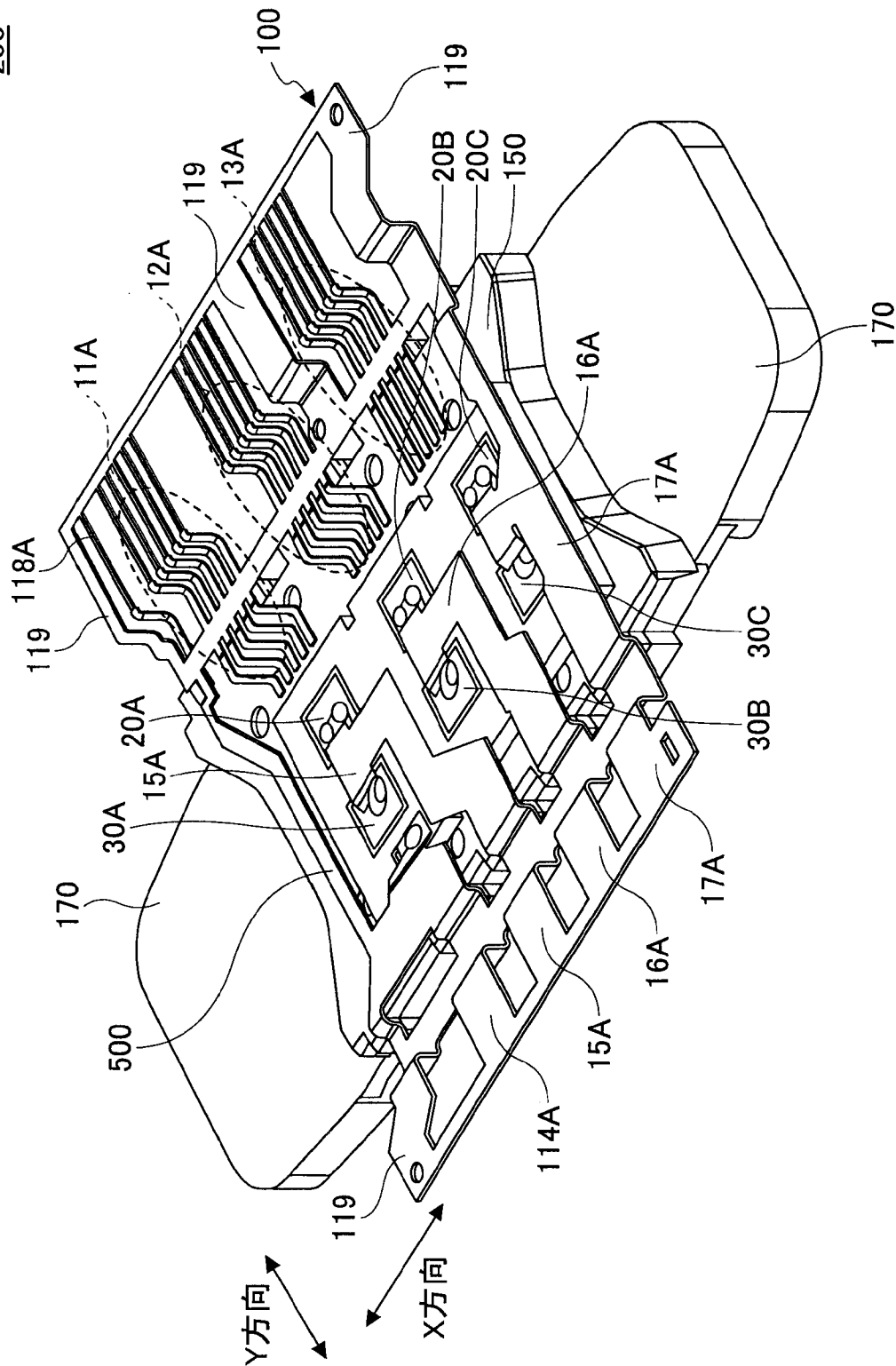


[図9]

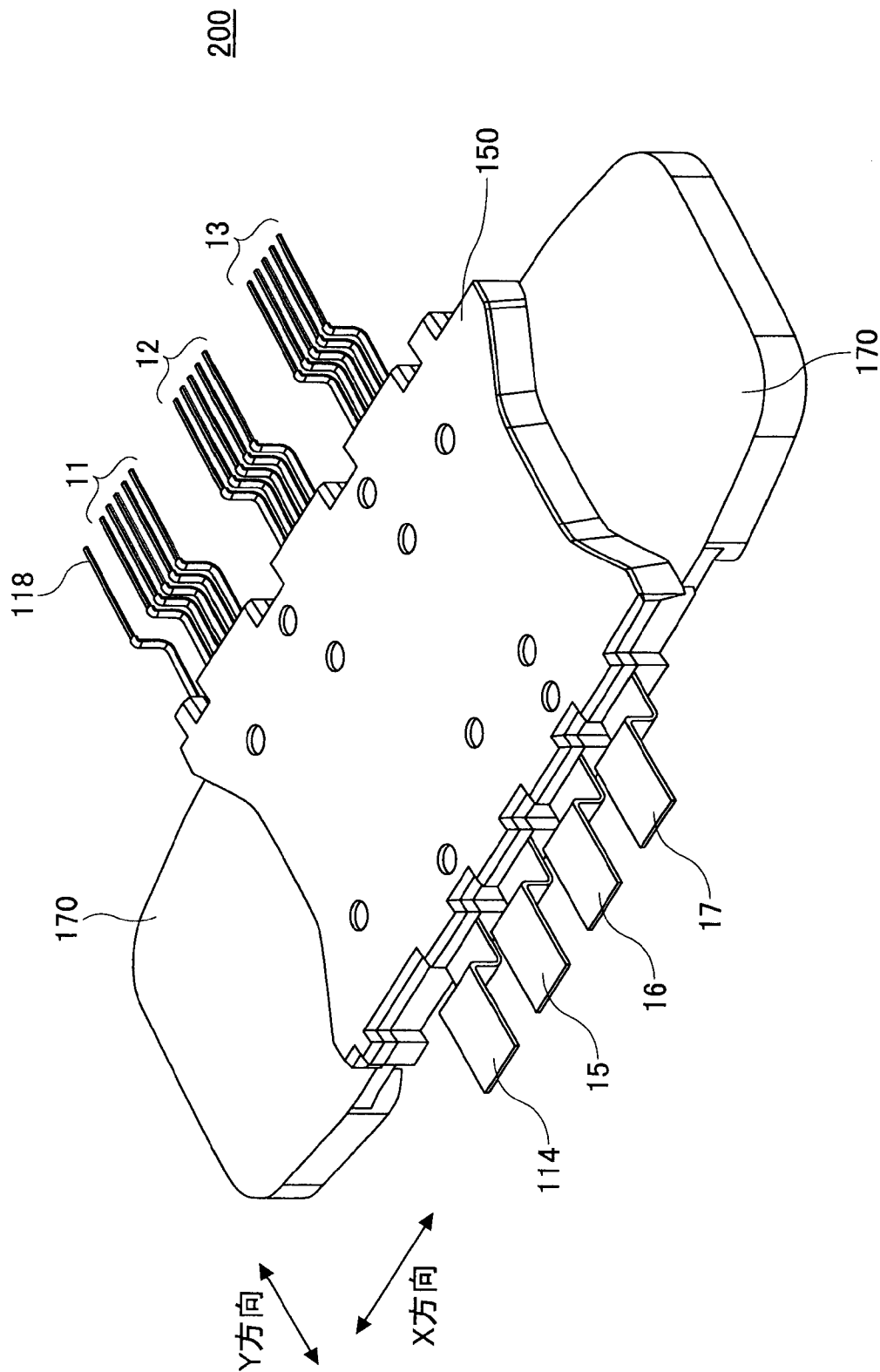


[図10]

200



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061272

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/50(2006.01)i, H01L23/48(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, H01L23/48, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 <u>A</u>	JP 2001-284518 A (Texas Instruments Tucson Corp.), 12 October 2001 (12.10.2001), paragraphs [0037], [0046], [0049]; fig. 1 & US 6225684 B1 & EP 1150129 A2 & DE 60128510 D & AT 363079 T	1-4, 6, 8 <u>5, 7, 9</u>
X <u>A</u>	JP 3-280562 A (Hitachi, Ltd.), 11 December 1991 (11.12.1991), page 3, upper left column, lines 1 to 4; fig. 4 (Family: none)	1, 2, 6, 7 <u>3-5, 8, 9</u>



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
25 July, 2012 (25.07.12)Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L23/50(2006.01)i, H01L23/48(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 (I P C))

Int.Cl. H01L23/50, H01L23/48, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2001-284518 A (テキサス インストゥルメンツ トゥーソン コーポレーション) 2001.10.12, 【0037】、【0046】、【0049】、【図1】 & US 6225684 B1 & EP 1150129 A2 & DE 60128510 D & AT 363079 T	1-4, 6, 8 <u>5, 7, 9</u>
X A	JP 3-280562 A (株式会社日立製作所) 1991.12.11, 第3頁左上欄第1行-第4行, 第4図 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 7 <u>3-5, 8, 9</u>

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

2 5 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

長谷部 智寿

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

4 R

4 8 6 2