(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
2023年1月5日(05.01.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/276267 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)　*H05K 1/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/008092

(22) 国際出願日：　2022年2月25日(25.02.2022)

(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 2021-110275　2021年7月1日(01.07.2021)　JP

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 徳 山　健 (**TOKUYAMA, Takeshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 荒木 隆宏(**ARAKI, Takahiro**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 青柳 滋久(**AOYAGI, Shigehisa**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). 前川 典幸(**MAEKAWA, Noriyuki**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

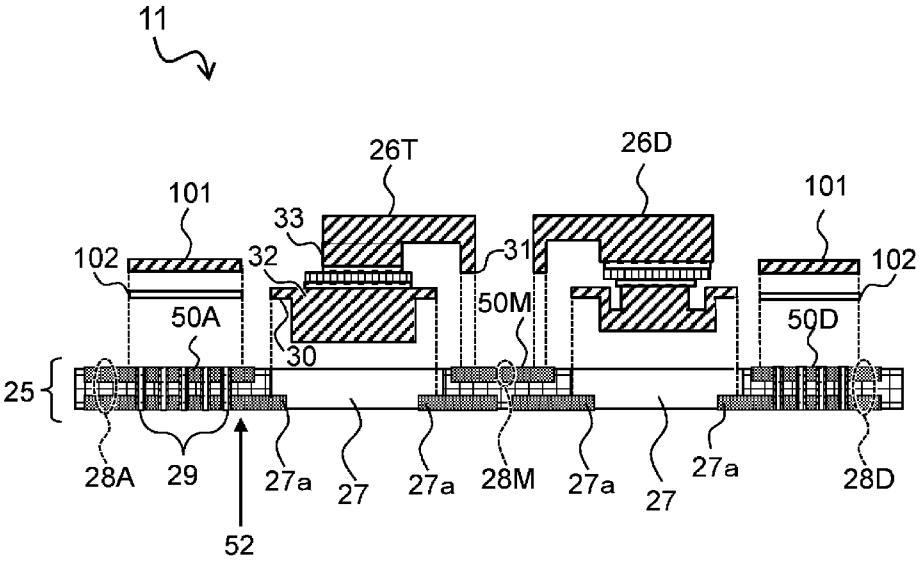
(74) 代理人: 特許業務法人サンネクスト国際特許事務所(**SUNNEXT INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1400002 東京都品川区東品川二丁目３番１２号 シーフォートスクエア センタービルディング１６階 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) **Title:** POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称： 電力変換装置

図 10



(57) **Abstract:** This power conversion device comprises: a plurality of circuit bodies each having a semiconductor element; and a printed substrate on which the plurality of circuit bodies are mounted, and which includes AC wiring, DC wiring, and relay wiring that connects the plurality of circuit bodies to each other. At least one of the AC wiring and the DC wiring is connected to a conductive member.

WO 2023/276267 A1

［続葉有］

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, 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, 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, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電力変換装置は、半導体素子を有する複数の回路体と、複数の前記回路体が実装され、かつ複数の前記回路体同士を繋ぐ中継配線と直流配線と交流配線とを有するプリント基板と、を備え、前記交流配線と前記直流配線との少なくとも一方は、導体部材と接続されている。

明　細　書

発明の名称 ： 電力変換装置

技術分野

[0001]　本発明は、電力変換装置に関する。

背景技術

[0002]　本願発明の背景技術として、下記の特許文献１では、半導体装置の発熱を抑制するために、インバータ回路配線を構成するプリント基板上に、補助基板を接合し、補助基板の表裏は貫通ビアで接続してい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２０１８－１３７３４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１の構成を踏まえて、さらに低コストでプリント基板の配線発熱を低減し、駆動可能な電流値を向上させるため、本発明では、低コスト化と信頼性とを両立させた電力変換装置を提供することが目的である。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明の電力変換装置は、半導体素子を有する複数の回路体と、複数の前記回路体が実装され、かつ複数の前記回路体同士を繋ぐ中継配線と直流配線と交流配線とを有するプリント基板と、を備え、前記交流配線と前記直流配線との少なくとも一方は、導体部材と接続されている。

発明の効果

[0006]　本発明によれば、低コスト化と信頼性とを両立させた電力変換装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]インバータ全体斜視図

[図2]インバータの蓋体解放後の全体斜視図

[図3]図２のＡ－Ａ断線によるカット斜視図

[図4]図２のＡ－Ａ断面図

[図5]主回路ユニットと冷却水路の展開図

[図6]主回路ユニットの斜視図

[図7]主回路ユニットの封止樹脂を省略した斜視図

[図8]本発明の一実施形態に係る、主回路ユニットの封止樹脂を省略したカット斜視図

[図9]リードパッケージの展開斜視図

[図10]本発明の一実施形態に係る、リードパッケージとプリント基板主回路の接続を説明する図８のＣ－Ｃ断面図

[図11]図１０のリードパッケージとプリント基板主回路とを接続し冷却水路を備えた回路体の図

[図12]図１１の変形例

[図13]リードパッケージとプリント基板の接続後の回路図

[0008] 以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下の記載および図面は、本発明を説明するための例示であって、説明の明確化のため、適宜、省略および簡略化がなされている。本発明は、他の種々の形態でも実施する事が可能である。特に限定しない限り、各構成要素は単数でも複数でも構わない。

[0009] 図面において示す各構成要素の位置、大きさ、形状、範囲などは、発明の理解を容易にするため、実際の位置、大きさ、形状、範囲などを表していない場合がある。このため、本発明は、必ずしも、図面に開示された位置、大きさ、形状、範囲などに限定されない。

[0010] （本発明の一実施形態を備える全体構成）

図１は、インバータ全体斜視図である。

[0011] インバータ筐体１の内部が蓋体２で封止されており、筐体１の内部には後

述する冷却水路及びインバータ構成部品が内蔵されている。インバータ筐体１からは交流コネクタ３と直流コネクタ４が突出し、蓋体２からは信号コネクタ５が出力されている。

[0012] 図２はインバータの蓋体解放後の全体斜視図である。図３は図２のＡ－Ａ断線によるカット斜視図である。図４は図２のＡ－Ａ断面図である。

[0013] インバータ筐体１内には、モータ制御基板６、ゲートドライブ基板７、平滑キャパシタ８、ＥＭＣフィルタ９、冷却水路１０、主回路ユニット１１、が配置されている。モータ制御基板６は、ゲートドライブ基板７と冷却水路１０及び主回路ユニット１１とを覆うように、筐体１の上方に搭載されている。モータ制御基板６の上には、信号コネクタ５が搭載されており、前述のように蓋体２を貫通して外部に突出されている。

[0014] ゲートドライブ基板７上には、基板接合ピン１２が搭載されている（図４参照）。基板接合ピン１２は、はんだ等の接合材料によって、主回路ユニット１１が有する基板接合スルーホール２２（図６参照）と電気的に接続される。主回路ユニット１１は、紙面上下方向から冷却水路１０で挟まれて固定されている。

[0015] 図５は主回路ユニットと冷却水路の展開図である。図６は主回路ユニットの斜視図である。図７は主回路ユニットの封止樹脂を省略した斜視図である。

[0016] 固定穴２４は、ネジ止め等の方法によって、冷却水路１０で主回路ユニット１１の両面を挟んで固定するための部位である。冷却水路１０は、主回路ユニット１１内の複数のリードパッケージ２６に搭載されたパワー半導体素子と各部主回路配線とを冷却している。

[0017] 主回路ユニット１１は、プリント基板２５上に複数のリードパッケージ２６を搭載し、これら全体を封止樹脂１４で封止して構成されている。プリント基板２５上には、交流接続部２０と直流接続部２１とが形成されており、それぞれ、ねじ締結によって交流バスバや直流バスバが電気接合される。また、前述したゲートドライブ基板７や平滑キャパシタ８は、はんだ等の接合

材料によって、基板接合スルーホール２２やキャパシタ接合スルーホール２３とそれぞれ電気的に接続される。

[0018] なお、図７に記載の、交流配線露出部５０Ａ、中継配線露出部５０Ｍ、直流配線露出部５０Ｄ、導体部材１０１、については図１０で詳細を後述する。

[0019] 図８は本発明の一実施形態に係る、主回路ユニットの封止樹脂を省略したカット斜視図である。図９はリードパッケージの展開斜視図である。

[0020] リードパッケージ２６には、回路体であるＩＧＢＴリードパッケージ２６Ｔとダイオードリードパッケージ２６Ｄと、があり、プリント基板２５に形成された貫通孔２７に挿入される。ＩＧＢＴリードパッケージ２６Ｔとダイオードリードパッケージ２６Ｄとがそれぞれ備える接続部３０，３１が、後述するプリント基板２５の各接続部にはんだ等で電気的に接続される。このようにすることで、プリント基板２５において、回路体同士をつないで、主回路ユニット１１とプリント基板２５との配線が一体化される構成になっている。

[0021] リードパッケージ２６Ｔ，２６Ｄにおいて、導体部である第１リードフレーム３２と第２リードフレーム３３とが、ＩＧＢＴ素子４１あるいはダイオード素子４２のそれぞれの両面の電極を挟み込むようにして電気的に接合されている。なお、ＩＧＢＴリードパッケージ２６Ｔのリードフレーム３３と、ダイオードリードパッケージ２６Ｄのリードフレーム３２と、には、それぞれの素子４１，４２の表面電極と絶縁距離を取りつつ接続するための台座電極３４が設けられており、電気的接合時に、ＩＧＢＴ素子４１とダイオード素子４２とに、それぞれ接続される。

[0022] 第１リードフレーム３２の両端部に設けられたそれぞれの第１接続部３０は、貫通孔２７内部に設けられた後述の突出部２７ａに電気的に接合される。また、第２リードフレーム３３に設けられた第２接続部３１がプリント基板２５の表層配線と接続され、主回路配線を形成する。

[0023] スナバキャパシタ４０は、プリント基板２５上に設けられた正極配線と負

極配線とに接続され、スイッチング時の過渡電流を供給している。

[0024] 図１０は、本発明の一実施形態に係る、リードパッケージとプリント基板主回路の接続を説明する図８のＣ－Ｃ断面図である。

[0025] 図１０に示す回路体はＩＧＢＴ素子およびダイオード素子と、第１リードフレーム３２と、第２リードフレーム３３と、によって構成される。プリント基板２５は、貫通孔２７と、交流配線２８Ａと、中継配線２８Ｍと、直流配線２８Ｄと、によって構成される。

[0026] プリント基板２５の表裏（紙面上下方向の面）には、表面に基板層がそれぞれ追加されており、プリント基板２５の表面には、交流配線２８Ａ，中継配線２８Ｍ，直流配線２８Ｄがそれぞれ露出して配線露出部５０Ａ，５０Ｍ，５０Ｄが形成されている。また、プリント基板２５において、配線露出部５０Ａ，５０Ｍ，５０Ｄが形成される面とは反対側の面に裏面基板層５２が形成されている。

[0027] 交流配線２８Ａは、プリント基板２５の厚み方向に２層の配線部材を積層して構成される。なお、２層に限らず複数層をプリント基板２５の厚み方向に積層する構成でもよい。交流配線露出部５０Ａは、交流配線２８Ａのプリント基板２５から露出する部位であり、はんだ等の接合部材１０２を介して導体部材１０１が接合されている。

[0028] また、直流配線２８Ｄは、正極側配線と負極側配線とが積層された構造である。直流配線２８Ｄと接続されている直流配線露出部５０Ｄ（直流配線２８Ｄのプリント基板２５から露出している部分）は、交流配線露出部５０Ａと同様に、はんだ等の接合部材１０２を介して導体部材１０１が接合されている。なお、図示されていないが、さらに中継配線露出部５０Ｍにはんだ等の接合部材１０２を介して導体部材１０１が接合されている構成を採用してもよい。これにより、基板配線の配線抵抗の低減ができ、またプリント基板２５において回路体搭載側の面とは反対側に形成される裏面基板層で絶縁性を確保できる。

[0029] また、交流配線露出部５０Ａ、中継配線露出部５０Ｍ、直流配線露出部５

０Ｄは、貫通ビア２９を介して、交流配線２８Ａと中継配線２８Ｍと直流配線２８Ｄと電気的に接続されている。

[0030] 配線露出部５０Ａ，５０Ｍ，５０Ｄに導体部材１０１を搭載し、接続させることの効果について説明する。たとえば、交流配線２８Ａは、回路体において電流発熱が集中する部分であるが、５００Ａｒｍｓを超える様な大電流を駆動する際は、配線発熱によって温度上昇し、プリント基板２５の耐熱温度を超えると、装置の信頼性が低下する恐れがある。そこで、プリント基板２５表面において交流配線２８Ａ（配線露出部５０Ａ）が配置される部分に追加で導体部材１０１を搭載し接続させることによって、配線抵抗を低減させて駆動可能な電流値を向上させ、配線発熱の低減ができる。また、同様にプリント基板２５表面において直流配線２８Ｄ（配線露出部５０Ｄ）にも追加で導体部材１０１を搭載し接続させることによって、配線抵抗をさらに低減させることができるため、駆動可能な電流値をさらに向上させ、さらなる配線発熱の低減ができる。

[0031] なお、導体部材１０１の搭載接続は、交流配線露出部５０Ａまたは直流配線露出部５０Ｄのどちらか一方のみであっても、本発明の目的を達成できる効果が期待できる。また、交流配線露出部５０Ａおよび直流配線露出部５０Ｄだけでなく、中継配線露出部５０Ｍにも導体部材１０１を搭載接続させることで、さらに本発明の効果を向上させることができるが、設計に応じて、中継配線露出部５０Ｍへの導体部材１０１の搭載接続を省くこともできる。

[0032] また、導体部材１０１は、面方向熱伝導率に優れた炭素系繊維材あるいは銅合金やアルミ合金等の合金材（金属）で形成されており、これにより導体部材１０１の熱伝導率向上による配線発熱の低減を達成できる。また、交流配線２８Ａや直流配線２８Ｄは積層構造によってインダクタンスを低減している。

[0033] 第１リードフレーム３２の第１接続部３０と貫通孔２７内の突出部２７ａが、はんだ等で電気的に接続され、同時に、第２リードフレーム３３の第２接続部３１と基板表面配線５０Ｍが、はんだ等で電気的に接続される。この

ようにすることで、プリント基板２５において、回路体同士をつないでプリント基板２５との配線と一体化される構成になっている。なお、図示していないが、ＩＧＢＴ素子４１の信号パッドは、プリント基板２５の表面に形成された信号用配線に、ワイヤボンディング等で電気的に接続されている。

[0034] また、本発明では、プリント基板２５において回路体の搭載側の表層配線に導体部材１０１を搭載接続する構成を説明したが、裏面基板層５２にも追加で導体部材１０１を搭載接続して効果を向上させるような構成にしてもよい。

[0035] 図１１は、図１０のリードパッケージとプリント基板主回路とを接続し冷却水路を備えた回路体の図である。

[0036] 回路体は封止樹脂１４で各部品が固定されており、回路体の交流配線及び直流配線は、冷却水路１０の筐体部分に形成された放熱用突起２０１に、熱伝導絶縁シート２００を介して接触している。これにより交流配線と直流配線で発生した熱を、放熱用突起２０１経由で冷却水路１０に放熱することができる。

[0037] 図１２は、図１１の変形例である。

[0038] 裏面基板層５２（図１０参照）と、回路体それぞれの第１リードフレーム３２とによってプリント基板２５の裏面（紙面下側）に裏面平坦面５３を形成している。裏面平坦面５３は、冷却水路１０に放熱用密着部材２０２を介して接触している。この平坦面の構造により、水路１０と放熱用密着材２０２と熱伝導絶縁シート２００との接続を容易にしており、工程を簡素化できる。

[0039] 図１３は、リードパッケージとプリント基板の接続後の回路図である。

[0040] リードパッケージ２６とプリント基板２５とを接続することで、対アーム同士のＩＧＢＴ４１とダイオード４２で構成される上下アーム半回路６０が形成される。

[0041] 以上、本発明によれば、電力変換装置が備える主回路ユニット１１おいて駆動電流を向上させることができる。また、プリント基板のサイズや配線厚

みを変更することなく、駆動可能な電流値を向上させることができるため、低コストを達成できる。

[0042] 以上説明した本発明の一実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0043] （１）電力変換装置は、半導体素子を有する複数の回路体と、複数の回路体が実装され、かつ複数の回路体同士を繋ぐ中継配線２８Ｍと直流配線２８Ｄと交流配線２８Ａとを有するプリント基板２５と、を備え、交流配線２８Ａと直流配線２８Ｄとの少なくとも一方は、導体部材１０１と接続されている。このようにしたことで、低コスト化と信頼性とを両立させた電力変換装置を提供できる。

[0044] （２）交流配線２８Ａ及び直流配線２８Ｄは、冷却水路１０または冷却水路１０に形成された放熱用突起２０１に、絶縁シート２００を介して接触している。このようにしたことで、交流配線２８Ａと直流配線２８Ｄで発生した熱を、放熱用突起２０１経由で冷却水路１０に放熱することができる。

[0045] （３）交流配線２８Ａと中継配線２８Ｍと直流配線２８Ｄとは、それぞれプリント基板２５の表面と裏面に露出して形成され、表面の各配線と裏面の各配線とは、それぞれ貫通ビア２９を介して電気的に接続されている。このようにしたことで、回路体同士をつないだときにプリント基板２５との配線と一体化できる。

[0046] （４）中継配線２８Ｍに、導体部材１０１が接続されている。このようにしたことで、配線抵抗を低減させて駆動可能な電流値を向上させ、配線発熱の低減ができる。

[0047] （５）複数の回路体は、プリント基板２５に形成された複数の貫通孔２７にそれぞれ配置されてプリント基板２５に実装され、プリント基板２５の裏面と複数の回路体の貫通孔２７を貫通する側の面とによって平坦面５３が形成され、平坦面５３は、放熱用密着材２０２を介して冷却水路１０と接触している。このようにしたことで、水路１０と放熱用密着材２０２と熱伝導絶縁シート２００との接続を容易にしており、工程を簡素化できる。

[0048] （６）導体部材１０１は、炭素系繊維材または合金材で形成されている。こ

のようにしたことで、導体部材１０１の熱伝導率向上による配線発熱の低減を達成できる。

[0049] なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や他の構成を組み合わせることができる。また本発明は、上記の実施形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されず、その構成の一部を削除したものも含まれる。

符号の説明

[0050] １　インバータ筐体
２　蓋体
３　交流コネクタ
４　直流コネクタ
５　信号コネクタ
６　モータ制御基板
７　ゲートドライブ基板
８　平滑キャパシタ
９　ＥＭＣフィルタ
１０　冷却水路
１１　主回路ユニット
１２　基板接合ピン
１３　上下アーム
１４　封止樹脂
２０　交流接続部
２１　直流接続部
２２　基板接合スルーホール
２３　キャパシタ接合スルーホール
２４　固定穴
２５　プリント基板
２６　リードパッケージ

２６Ｔ　ＩＧＢＴリードパッケージ

２６Ｄ　ダイオードリードパッケージ

２７　貫通孔

２７ａ　突出部

２８Ａ　交流配線

２８Ｍ　中継配線

２８Ｄ　直流配線

２９　貫通ビア

３０　第１接続部

３１　第２接続部

３２　第１リードフレーム

３３　第２リードフレーム

３４　台座電極

４０　スナバキャパシタ

４１　ＩＧＢＴ素子

４２　ダイオード素子

５０Ａ　交流配線露出部

５０Ｍ　中継配線露出部

５０Ｄ　直流配線露出部

５２　裏面基板層

５３　裏面平坦面

５９　リード露出面

６０　上下アーム半回路

７０　導体部材追加部

１０１　（炭素系）導体部材

１０２　（炭素系）導体部材の接合材

２００　熱伝導絶縁シート

２０１　放熱用突起

２０２　放熱用密着部材

請求の範囲

[請求項1] 半導体素子を有する複数の回路体と、

複数の前記回路体が実装され、かつ複数の前記回路体同士を繋ぐ中継配線と直流配線と交流配線とを有するプリント基板と、を備え、

前記交流配線と前記直流配線との少なくとも一方は、導体部材と接続されている

電力変換装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記交流配線及び前記直流配線は、冷却水路または前記冷却水路に形成された放熱用突起に、絶縁シートを介して接触している

電力変換装置。

[請求項3] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記交流配線と前記中継配線と前記直流配線とは、それぞれ前記プリント基板の表面と裏面に露出して形成され、

前記表面の各配線と前記裏面の各配線とは、それぞれ貫通ビアを介して電気的に接続されている

電力変換装置。

[請求項4] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記中継配線に、前記導体部材が接続されている

電力変換装置。

[請求項5] 請求項３に記載の電力変換装置であって、

複数の前記回路体は、前記プリント基板に形成された複数の貫通孔にそれぞれ配置されて前記プリント基板に実装され、

前記プリント基板の裏面と複数の前記回路体の前記貫通孔を貫通する側の面とによって平坦面が形成され、

前記平坦面は、放熱用密着材を介して冷却水路と接触している

電力変換装置。

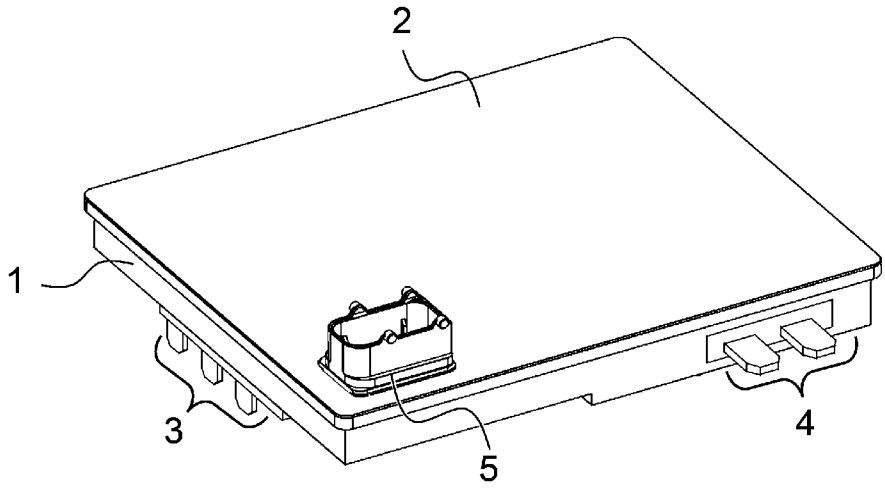
[請求項6] 請求項１に記載の電力変換装置であって、

前記導体部材は、炭素系繊維材または合金材で形成されている

電力変換装置。

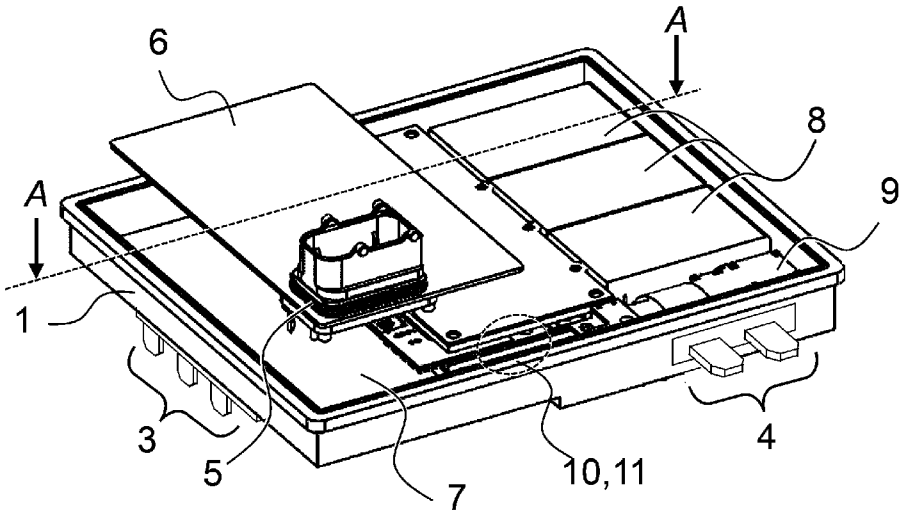
[図1]

図 1



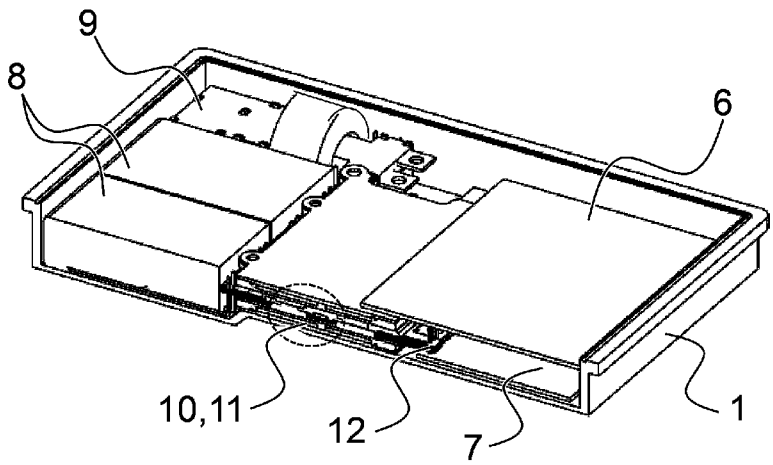
[図2]

図 2



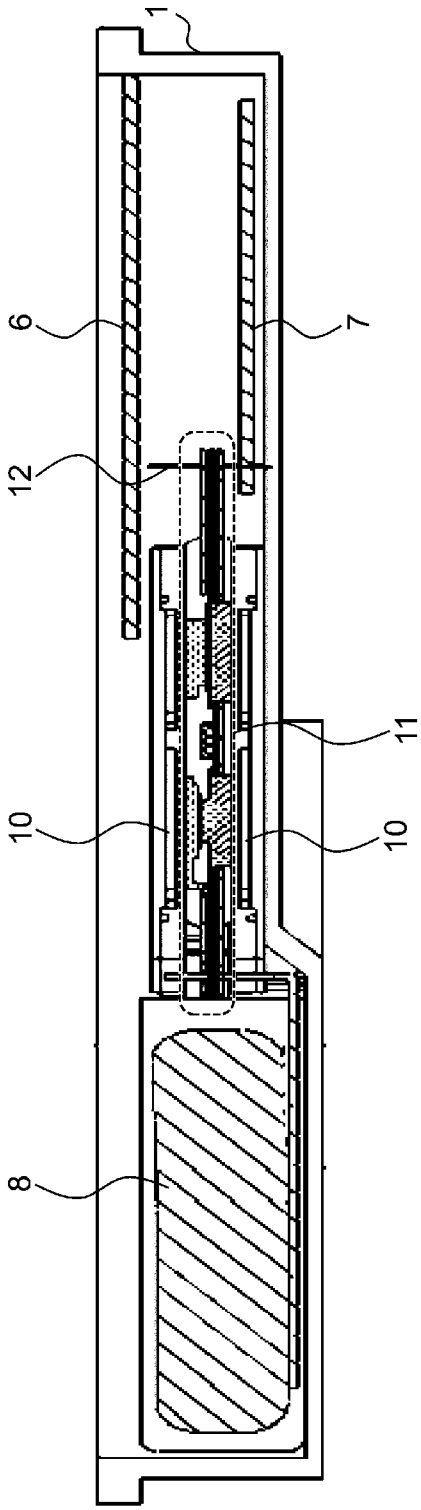
[図3]

図 3



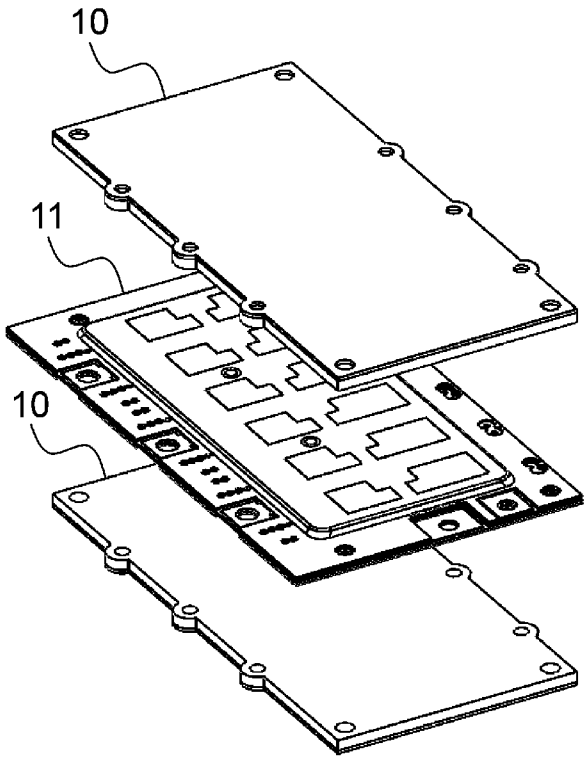
[図4]

図4



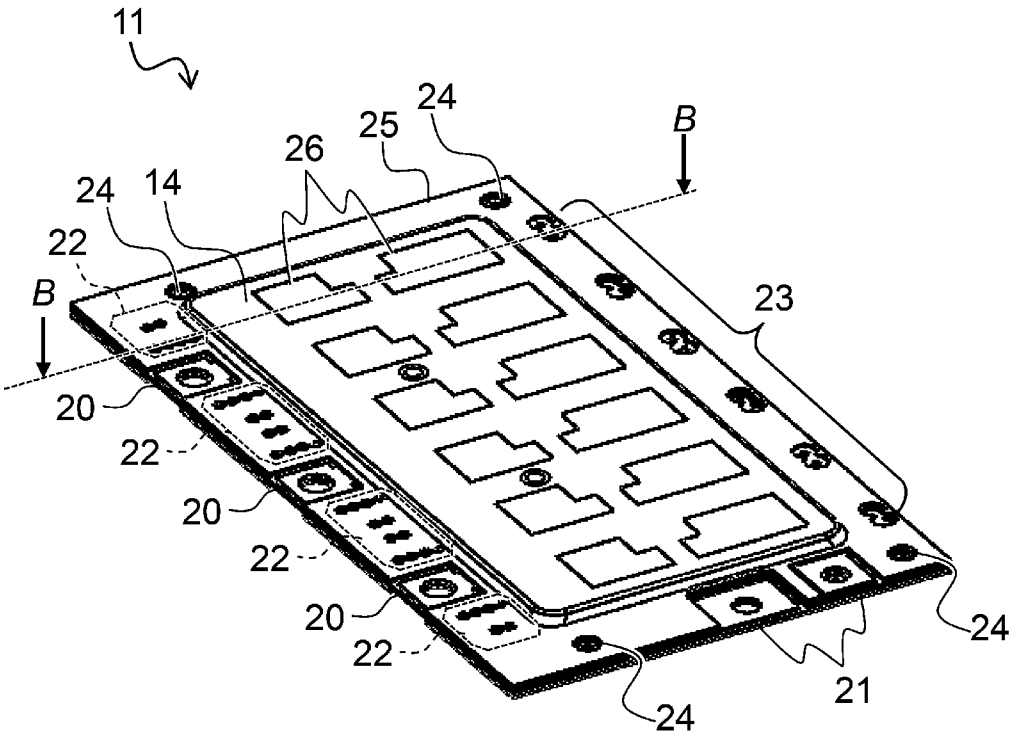
[図5]

図 5



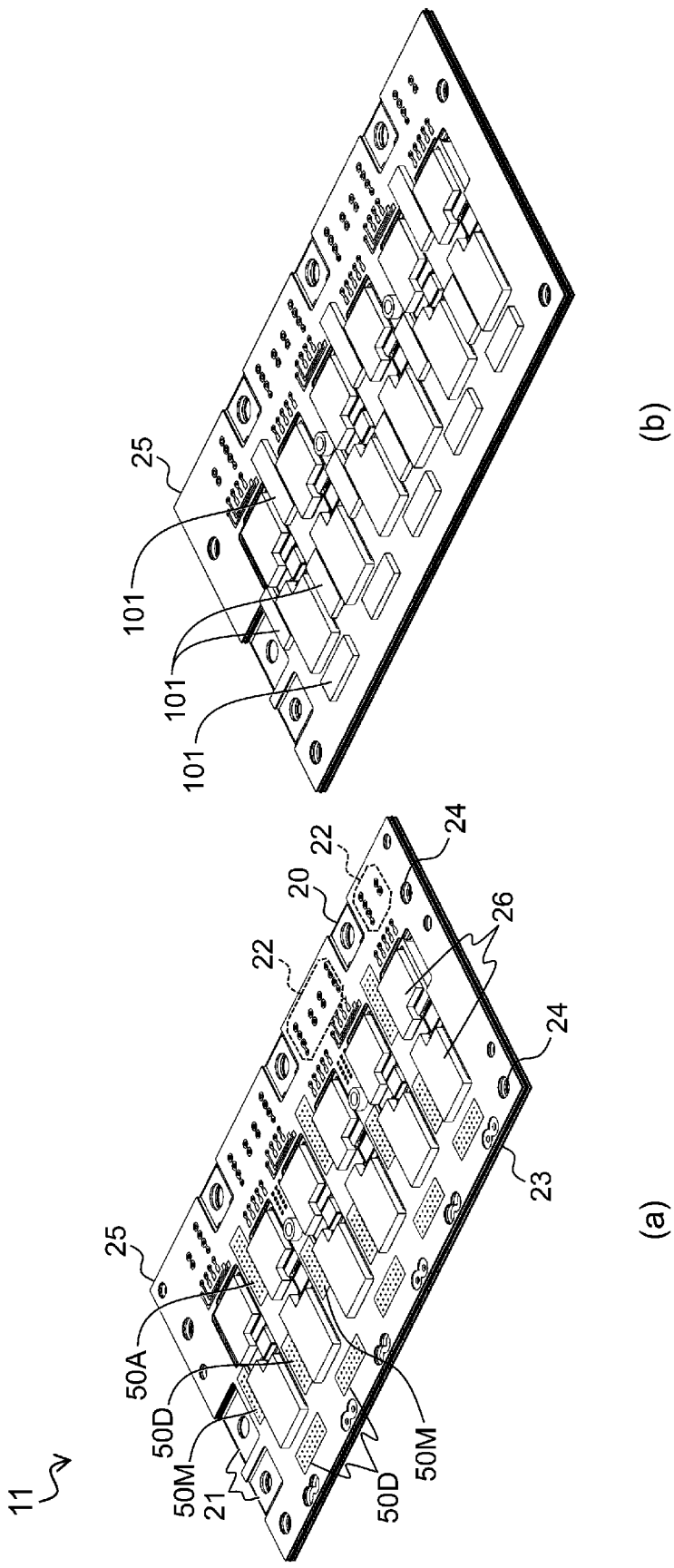
[図6]

図 6



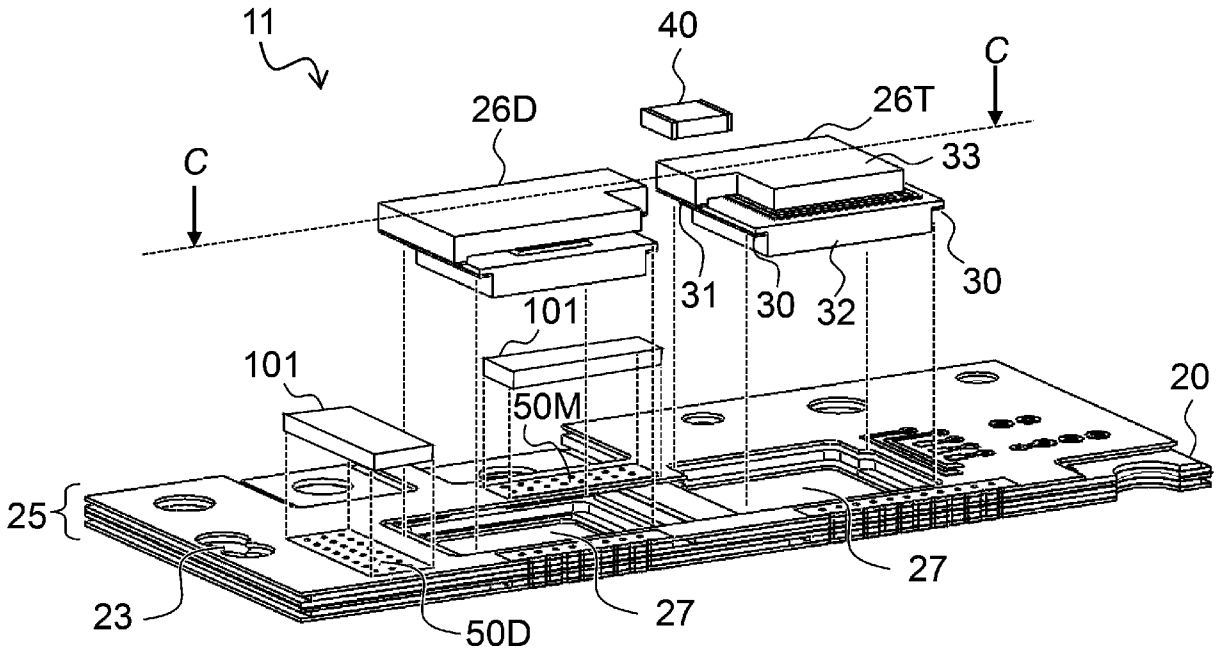
[図7]

図 7



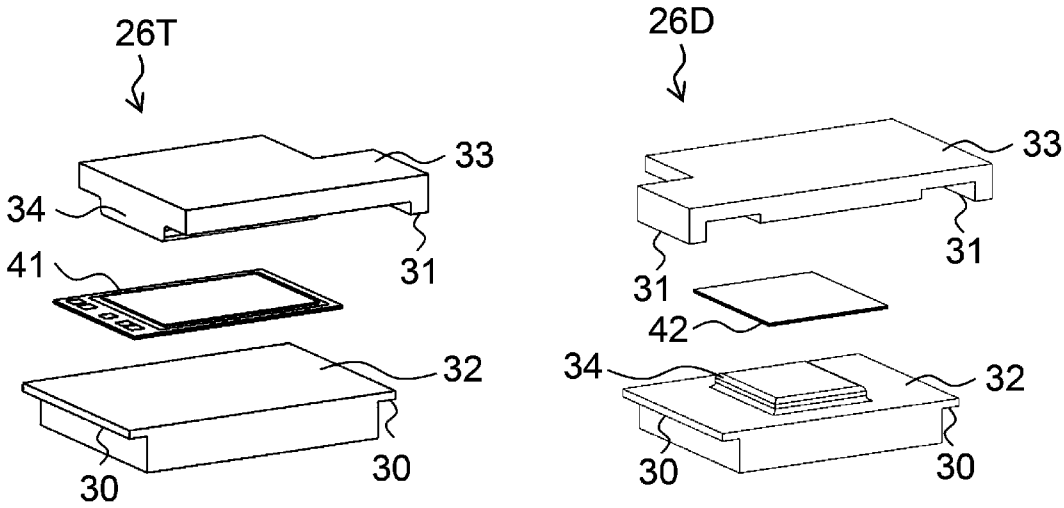
[図8]

図 8



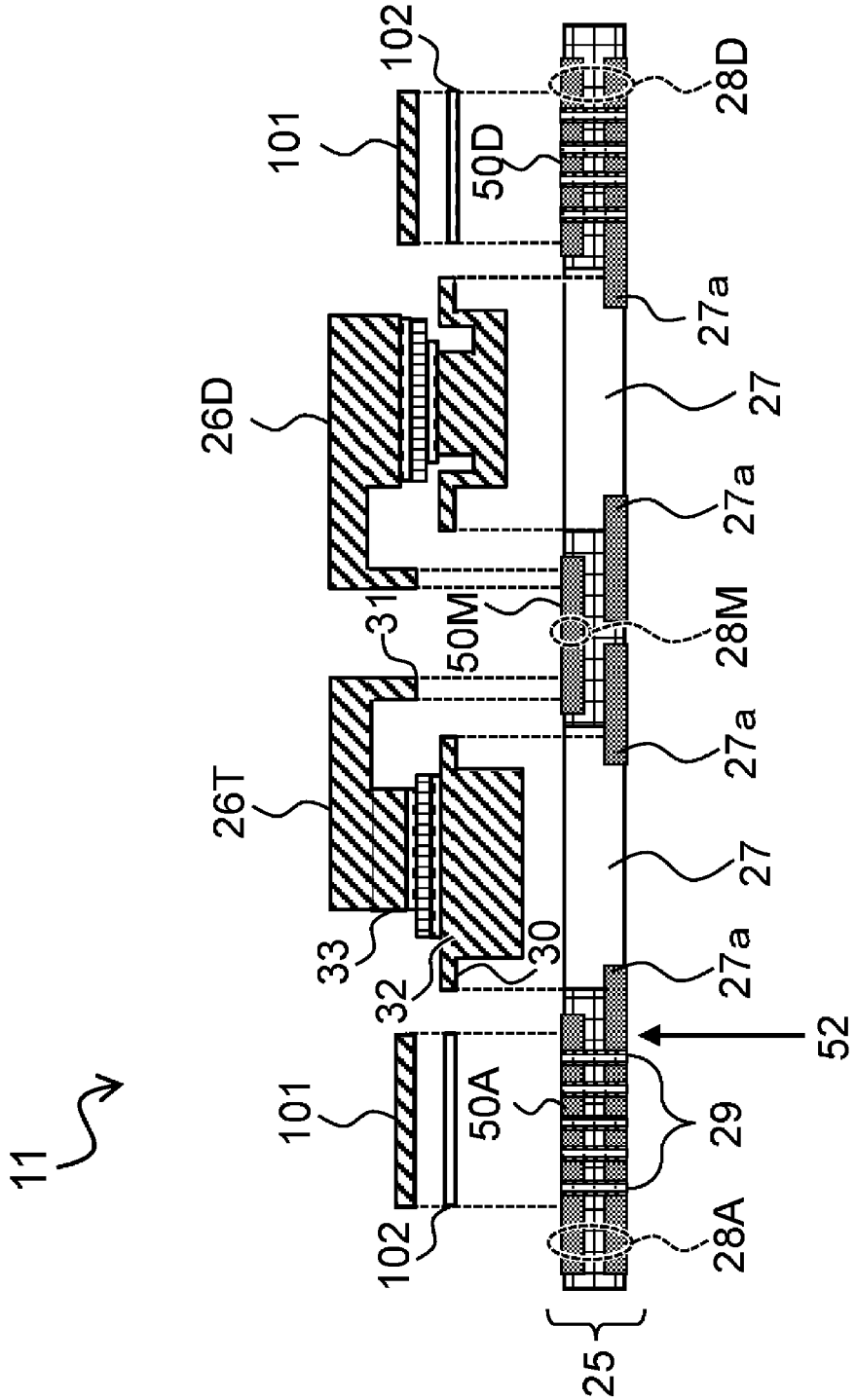
[図9]

図 9



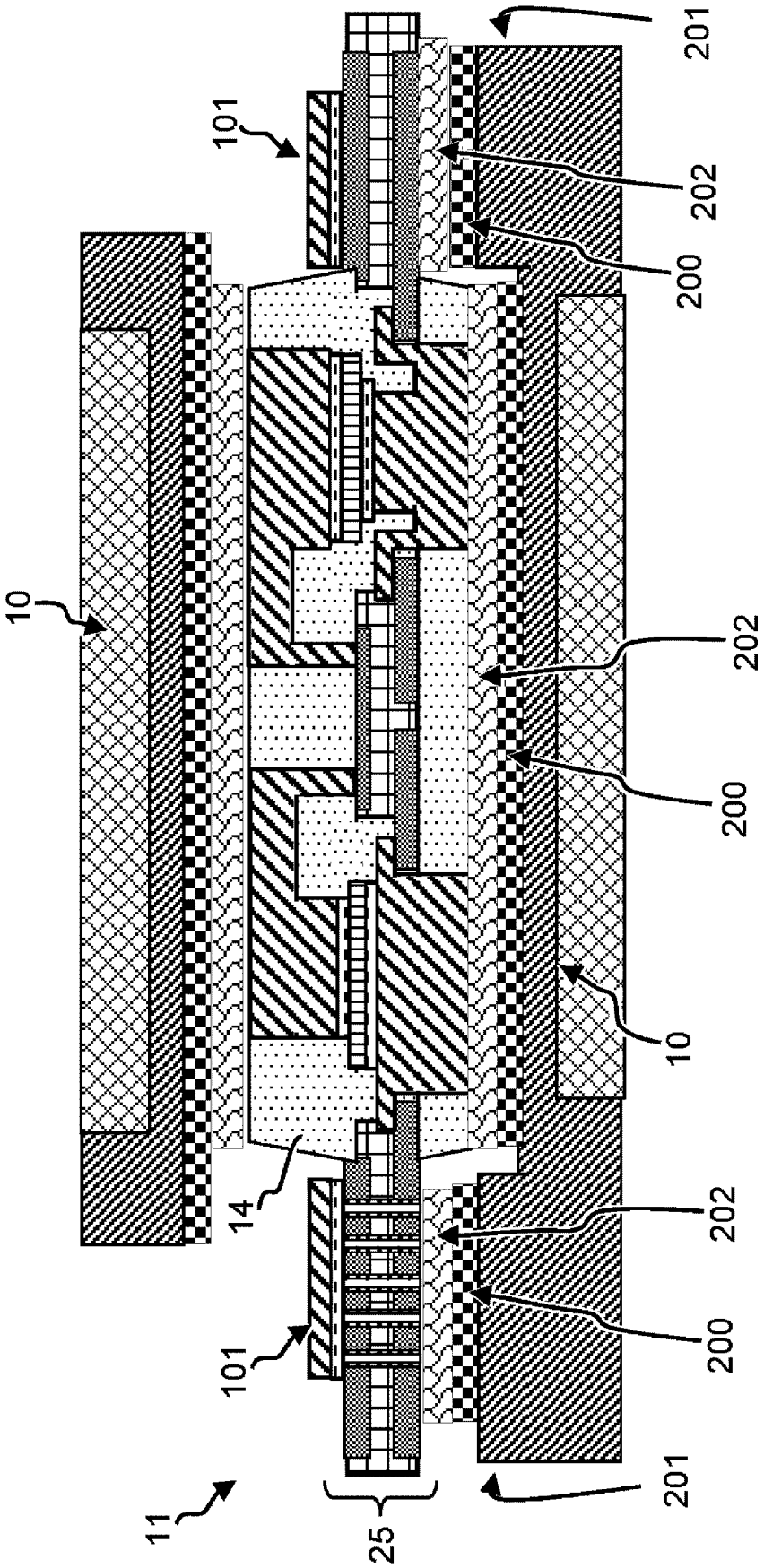
[図10]

図 10


11
101
102
50D
28D
27a
26D
27
31
50M
28M
26T
33
32
30
50A
29
28A
52
25

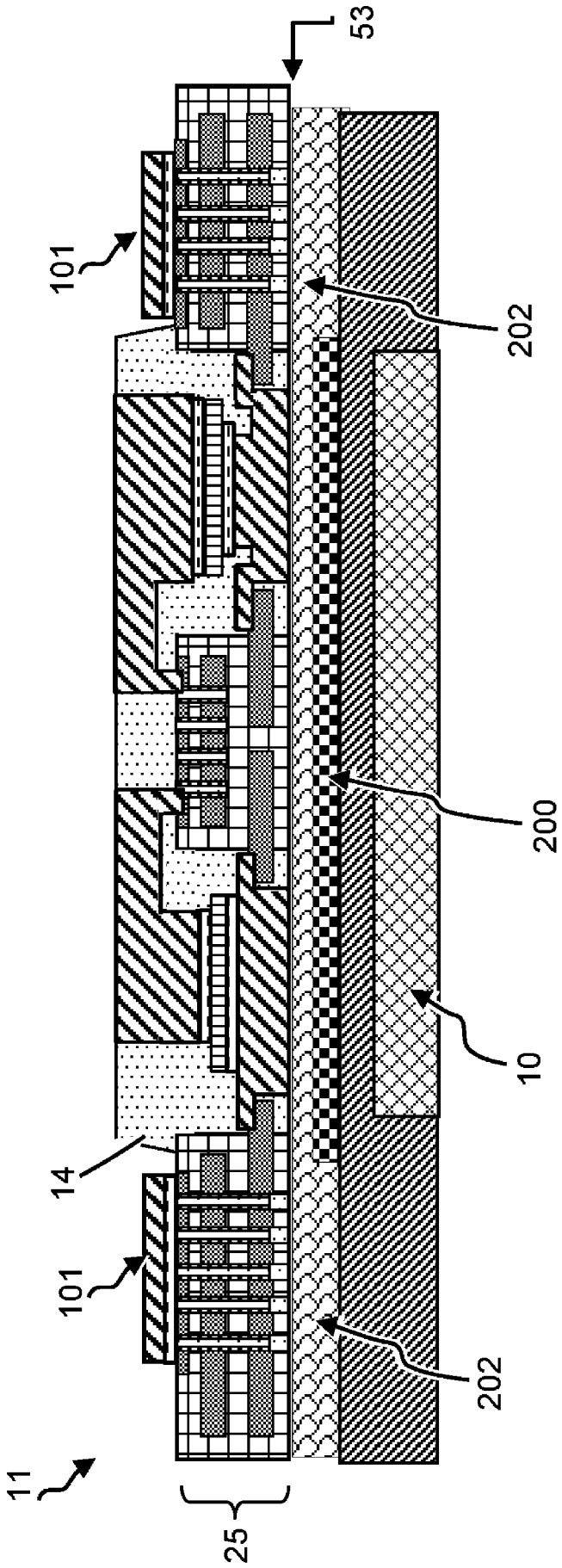
[図11]

図 11



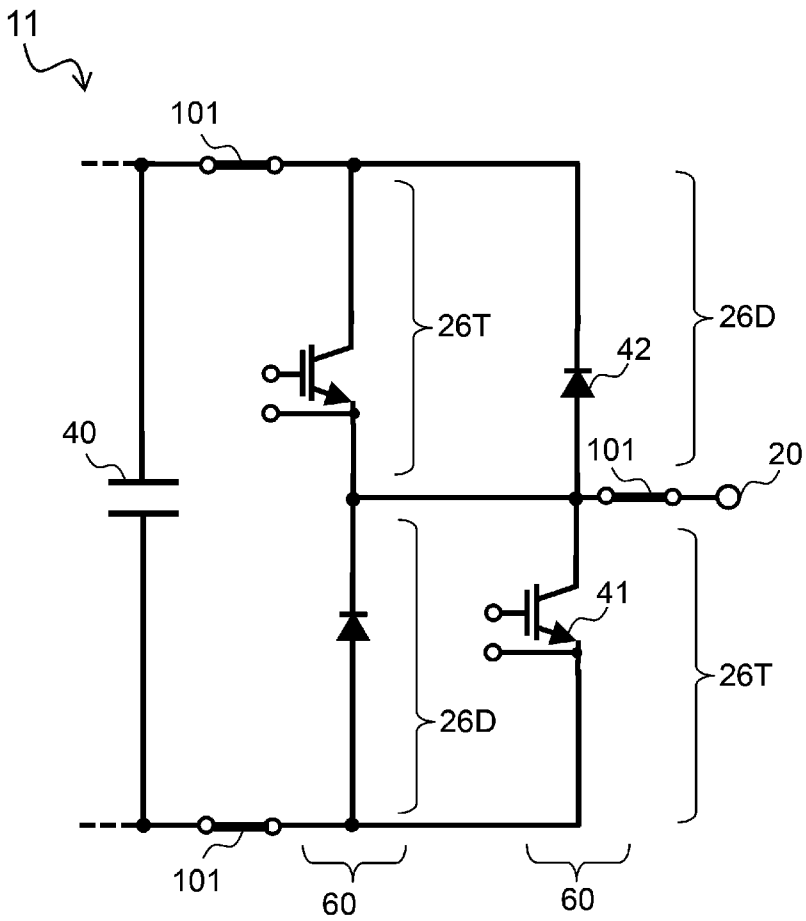
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/008092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 7/48(2007.01)i; ***H05K 1/02***(2006.01)i
FI: H02M7/48 Z; H05K1/02 F; H05K1/02 N

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)

H02M1/00-7/98; H05K1/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2020-61831 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 April 2020 (2020-04-16) paragraphs [0015], [0017], [0057]-[0063], fig. 1, 8-9	1, 4
Y	paragraphs [0015], [0017], [0057]-[0063], fig. 1, 8-9	2, 6
A	entire text, all drawings	3, 5
Y	WO 2010/119514 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 October 2010 (2010-10-21) paragraphs [0021], [0028]-[0031], [0034], fig. 4, 9	2
A	entire text, all drawings	1, 3-6
Y	JP 2010-193714 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 02 September 2010 (2010-09-02) paragraph [0037]	6
A	entire text, all drawings	1–5
A	JP 2011-142162 A (DAIKIN INDUSTRIES LTD) 21 July 2011 (2011-07-21) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2004-72959 A (HITACHI LTD) 04 March 2004 (2004-03-04) entire text, all drawings	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 April 2022	**10 May 2022**
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/JP2022/008092

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-61831 A	16 April 2020	(Family: none)	
WO 2010/119514 A1	21 October 2010	US 2011/0299208 A1 paragraphs [0035], [0042]-[0045], [0048], fig. 4, 9	
JP 2010-193714 A	02 September 2010	(Family: none)	
JP 2011-142162 A	21 July 2011	(Family: none)	
JP 2004-72959 A	04 March 2004	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/008092

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H02M 7/48(2007.01)i; H05K 1/02(2006.01)i
FI: H02M7/48 Z; H05K1/02 F; H05K1/02 N

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））

H02M1/00-7/98; H05K1/02

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2020-61831 A (三菱電機株式会社) 16.04.2020 (2020-04-16) 段落[0015],[0017],[0057]-[0063],図1,8-9	1,4
Y	段落[0015],[0017],[0057]-[0063],図1,8-9	2,6
A	全文,全図	3,5
Y	WO 2010/119514 A1 (三菱電機株式会社) 21.10.2010 (2010-10-21) 段落[0021],[0028]-[0031],[0034],図4,9	2
A	全文,全図	1,3-6
Y	JP 2010-193714 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 02.09.2010 (2010-09-02) 段落[0037]	6
A	全文,全図	1-5
A	JP 2011-142162 A (ダイキン工業株式会社) 21.07.2011 (2011-07-21) 全文,全図	1-6
A	JP 2004-72959 A (株式会社日立製作所) 04.03.2004 (2004-03-04) 全文,全図	1-6

☐ 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
"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	国際調査報告の発送日
18.04.2022	10.05.2022

名称及びあて先

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

権限のある職員（特許庁審査官）

土井　悠生 5G 1595

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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/JP2022/008092

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-61831 A	16.04.2020	（ファミリーなし）	
WO 2010/119514 A1	21.10.2010	US 2011/0299208 A1 段落[0035],[0042]-[0045], [0048],図4,9	
JP 2010-193714 A	02.09.2010	（ファミリーなし）	
JP 2011-142162 A	21.07.2011	（ファミリーなし）	
JP 2004-72959 A	04.03.2004	（ファミリーなし）	