

(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
2018年1月11日(11.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/008371 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01) H02M 5/257 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022451

(22) 国際出願日: 2017年6月19日(19.06.2017)

(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 2016-135759 2016年7月8日(08.07.2016) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 小 菅 正 志 (KOSUGA Masashi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 田尻 健(TAJIRI Takeshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式

会社内 Ibaraki (JP). 高原 秀彦(TAKAHARA Hidehiko); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

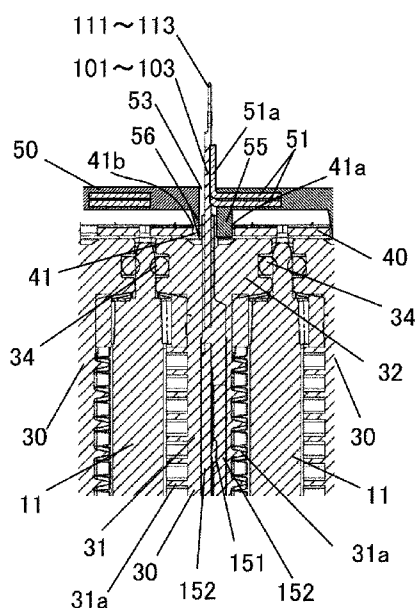
(74) 代理人: 戸田 裕二(TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, JO, 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.

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置

【図6】



(57) Abstract: The present invention ensures insulation between a metal member that supports a power semiconductor module, and an input/output end of the power semiconductor module. Disclosed is a power conversion device 10 wherein a bus bar 51 of a connecting member 50 is connected to an input/output terminal 101 or the like of a semiconductor module 30, said input/output terminal protruding from an opening 41 of a metal member 40. The connecting member 50 has extending sections 55, 56 extending to a space between the bus bar 51 and the opening 41 of the metal member 40.

(57) 要約: パワー半導体モジュールを支持する金属製部材とパワー半導体モジュールの入出力端との絶縁性を確保する。金属製部材 40 の開口 41 から突出された半導体モジュール 30 の入出力用の端子 101 等に接続用部材 50 のバスバー 51 が接続された電力変換装置 10 において、接続用部材 50 は、バスバー 51 と、金属製部材 40 の開口 41 との間の空間に延在される延材部 55、56 を有している。

(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)）

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] ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両駆動用の電力変換装置は、インバータ回路の上・下アーム直列回路を内蔵する、例えば、3相分のパワー半導体モジュールを有する。パワー半導体モジュールの入出力端子は、例えば、バスバーが樹脂部に一体化されたモールドバスバーのバスバーに接続され、信号端子は制御回路基板に接続される。

近年、電力変換装置の一層の小型化を図り、パワー半導体モジュールを、放熱性を有する金属製部材により保持する構造が検討されている。このような構造では、パワー半導体モジュールの入出力端子は、金属製部材に設けた開口を挿通されて、外部に突出される。

[0003] パワー半導体モジュールの信号端子を制御回路基板に接続する構造として、次の構造が知られている。複数の信号中継端子がインサートされたモジュール押え部材とヒートシンクとによりパワー半導体モジュールを挟圧する。モジュール押え部材の上方には制御回路基板が配置されている。パワー半導体モジュールの信号端子にモジュール押え部材の信号中継端子の一端を接続し、信号中継端子の他端を制御回路基板に接続する（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-320392号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献1に記載された構造では、モジュール押え部材とヒートシン

クとの間にパワー半導体モジュールを挟圧する構造であるため、モジュール押え部材とヒートシンクとは大きい剛性が必要とされる。このため、小型化を図ることが困難である。引用文献1において、パワー半導体モジュールを金属製部材により支持する構造とすることも考えられる。しかし、パワー半導体モジュールの信号端子間には低電圧が印加されるが、電源用の入出力端子には強電圧が印加される。電力変換装置の小型化を図り、金属製部材の開口の縁と入出力端子との間との空間が小さくなると、絶縁性を確保することができず、短絡する可能性がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様によると、電力変換装置は入力用または出力用の端子を有する半導体モジュールと、樹脂部と、前記端子に接続される接続導体が一体的に設けられた接続用部材と、前記端子が突出される開口を備え、前記半導体モジュールを支持する金属製部材とを備え、前記接続用部材は、前記端子と、前記金属製部材の前記開口との間の空間に延在される絶縁性の延材部を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、半導体モジュールの端子と金属製部材との絶縁性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の電力変換装置の一実施の形態を示す分解斜視図。

[図2]図1に図示された電力変換装置の中間組立体の分解斜視図。

[図3] (A) は、図1に図示されたパワー半導体モジュールの端子部周辺の拡大図、(B) は、パワー半導体モジュールに内蔵された回路の一例を示す回路図。

[図4]図1の領域IVの拡大図。

[図5]図4のV-V線断面図。

[図6]図5に図示された状態にモールドバスバーを組付けた状態の断面図。

[図7]図2に図示されたモールドバスバーを裏面側から見た斜視図。

[図8]図7の領域V I I Iの拡大図。

[図9]図2に図示された絶縁部材の拡大図。

[図10]図1のX-X線で切断した斜視図。

[図11]図10に図示された状態に制御回路基板を組付けた状態の断面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の電力変換装置の一実施の形態を説明する。

図1は、本発明の電力変換装置の一実施の形態を示す分解斜視図であり、図2は、図1に図示された電力変換装置の中間組立体の分解斜視図である。

電力変換装置10は、筐体本体11と上部カバー15とにより構成される筐体を備えている。筐体本体11は、例えば、アルミニウム合金等の金属の鋳造により形成され、上部に開口部11aが形成されたボックス状の部材である。上部カバー15は、筐体本体11の開口部11aを封口する。筐体本体11の側部には、側部カバー16が取付けられる。

筐体本体11は、冷却流路形成体であり、底部には、冷却水などの冷媒を導入する冷媒導入口12および冷媒導出口13が形成されている。冷媒導入口12および冷媒導出口13は、底部の下面に開口部を有している。

[0010] 筐体本体11と上部カバー15内には、6つのパワー半導体モジュール（以下、単に、「半導体モジュール」ともいう）30、金属製部材40、モールドバスバー50、絶縁部材60、制御回路基板70および保持部材80が收容されている。なお、図1に図示された中間組立体20は、図2に図示されよう、筐体本体11内に、6つのパワー半導体モジュール30、金属製部材40、モールドバスバー50および絶縁部材60が收容されて構成されている。

[0011] 冷却流路形成体である筐体本体11は、各パワー半導体モジュール30を收容する收容部17を有する。図示はしないが、筐体本体11の内部には、各パワー半導体モジュール30が收容される收容部17をジグザグ状に連通する冷却流路が形成されている。冷却水などの冷媒は、冷媒導入口12から

筐体本体 11 の内部に導入され、各パワー半導体モジュール 30 を冷却し、冷媒導出口 13 から導出される。

[0012] 金属製部材 40 は、鉄、SUS 等のばね性を有する金属により形成されている。金属製部材 40 は、パワー半導体モジュール 30 の上方に配置され、ねじ等の締結部材 91 により筐体本体 11 に固定される。金属製部材 40 の周縁部と筐体本体 11 の周縁部とはシール部材を用いた水密構造とされている。金属製部材 40 には、筐体本体 11 の各収容部 17 に対応して開口 41 が形成されている。各パワー半導体モジュール 30 の端子部 33 は、金属製部材 40 の開口 41 から外部に突出している（図 10、図 11 も参照）。

[0013] モールドバスバー 50 は、接続導体であるバスバー 51 が絶縁性の樹脂部 52 にインサート成形により一体に形成された部材である。バスバー 51 は、各半導体モジュール 30 の端子部 33 の一部に接続される接続端子 51a を有する。モールドバスバー 50 は、ねじ等の締結部材（図示せず）により、筐体本体 11 に固定される。

[0014] 絶縁部材 60 は、各半導体モジュール 30 の端子部 33 と、金属製部材 40 とを絶縁する。絶縁部材 60 は、金属製部材 40 の各開口 41 内に挿入された状態でモールドバスバー 50 に固定される。絶縁部材 60 の構造および絶縁作用については、後述する。

[0015] 制御回路基板 70 は、モールドバスバー 50 および絶縁部材 60 の上方に配置される。制御回路基板 70 は、各半導体モジュール 30 の端子部 33 の他の一部に接続されるコネクタ 71 を有している。制御回路基板 70 は、各半導体モジュール 30 に内蔵されたスイッチング回路部を制御する制御回路部を有している。

[0016] 図 3（A）は、図 1 に図示されたパワー半導体モジュール 30 の端子部 33 周辺の拡大図であり、図 3（B）は、パワー半導体モジュール 30 に内蔵された回路の一例を示す回路図である。

半導体モジュール 30 は、多数の放熱フィン 31a（図 5 等参照）が形成された本体部 31（図 5 等参照）、フランジ部 32 および端子部 33 を有す

る。6つのパワー半導体モジュール30は、例えば、モータやモータ／ジェネレータを駆動するためのU相、V相、W相用の上下アーム回路を内蔵し、三相の交流電力を出力する。

[0017] 図3(B)に図示されるように、半導体モジュール30には、2つのIGBT110、120と2つのダイオード130、140とが内蔵されている。IGBT110とダイオード130とは上アーム回路を構成する。IGBT120とダイオード140とは、下アーム回路を構成する。

IGBT110のエミッタとIGBT120のコレクタとが接続される。この接続点にはダイオード130のアノードとダイオード140のカソードの接続点とが接続され、また、交流出力端子102が接続される。IGBT110のコレクタおよびダイオード130のカソードは直流正極性の入力端子101に接続される。IGBT120のエミッタおよびダイオード140のアノードは直流負極性の入力端子103に接続される。また、IGBT110、120のゲートは、それぞれ、信号端子であるゲート端子111、121に接続され、IGBT110、120のエミッタは、それぞれ、信号端子であるエミッタ端子112、122に接続される。

なお、図3(B)におけるTは、IGBTを示し、Dはダイオードを示す。

[0018] 図3(B)に図示された入出力端子101～103、および信号端子111、112、121、122は、図3(A)に図示されるように半導体モジュール30のフランジ部32の開口から外部に導出される。但し、図3(A)に図示されるように、直流負極性の入力端子103は、103a、103bとして2つに分岐して形成され、半導体モジュール30の内部で電氣的に接続される。また、直流正極性の入力端子101は、101a、101bとして2つに分岐して形成され、半導体モジュール30の内部で電氣的に接続される。フランジ部32は、樹脂等の絶縁性部材により形成されており、内部に封止樹脂32aが充填されている。なお、図3(A)において、図3(B)には図示されていない4つの信号端子113、123～125は、IG

B T 1 1 0、1 2 0の過電流や過温度を検出するためのセンサ信号用の端子である。

[0019] 図4は、図1の領域ⅠVの拡大図であり、図5は、図4のV－V線断面図であり、図6は、図5に図示された状態にモールドバスバーを組付けた状態の断面図である。

半導体モジュール30における多数の放熱フィン31aが形成された本体部31およびフランジ部32は、筐体本体11の収容部17内に収容される。フランジ部32の上方に金属製部材40が配置され、金属製部材40は、ねじ等の締結部材91により筐体本体11の上面に密着して固定される（図11も参照）。従って、フランジ部32と金属製部材40とは、熱結合されており、半導体モジュール30から発生される熱が金属製部材40に熱伝導されて、放熱される。

[0020] 半導体モジュール30のフランジ部32と筐体本体11とは、Oリング等のシール部材34（図5等参照）により水密構造とされている。

なお、図5、6においては、半導体モジュール30の放熱フィン31aは、表面および裏面において、異なる形状およびサイズに形成された構造として例示されている。

各半導体モジュール30の直流正・負極性の入力端子101、103、交流出力端子102、信号端子111～113、121～125は、金属製部材40の開口41を挿通されて外部に突出されている。

なお、以下の説明では、直流正・負極性の入力端子101、103、交流出力端子102を代表して入出力端子101等、信号端子111～113、121～125を代表して信号端子111等ということがある。

[0021] 図5、図6に図示されるように、半導体モジュール30は、I G B T 1 1 0、1 2 0およびダイオード130、140等のパワー半導体素子151と、リードフレーム152と、リードフレーム152に接続された入出力端子101等および信号端子111等を有する。

図6に図示されるように、モールドバスバー50のバスバー51の接続端

子51aは、上方に向けて、すなわち、半導体モジュール30側とは反対側に向けて屈曲されている。モールドバスバー50には、半導体モジュール30の入出力端子101等および信号端子111等を挿通する開口部53が設けられている。モールドバスバー50のバスバー51の接続端子51aは、金属製部材40の開口41およびモールドバスバー50の開口部53を挿通された半導体モジュール30の入出力端子101等に密着され、該入出力端子101等に溶接等により接合される。なお、バスバー51は、直流正極性の入力端子101に接続される正極用バスバーと、直流負極性の入力端子103に接続される負極用バスバーと、交流出力端子102に接続される交流バスバーとを含む。

[0022] モールドバスバー50には、開口部53に面する両側面に、半導体モジュール30側に延在する第1の延材部55および第2の延材部56が形成されている。

[0023] 図7は、図2に図示されたモールドバスバーを裏面側から見た斜視図であり、図8は、図7の領域V111の拡大図である。

第1の延材部55は、断面矩形形状を有し、金属製部材40の開口41の幅方向の一方の縁41a（図5、図6参照）と、接続端子51aが接続された入出力端子101等の一面との間の空間に延在されている。第2の延材部56は、先細りの先端を有する断面三角形状を有し、金属製部材40の開口41の幅方向の他方の縁41b（図5、図6参照）と、入出力端子101等の他面、すなわち、接続端子51aが接続された一面と反対側の面との間の空間に延在されている。第1、第2の延材部55、56は、入出力端子101等の配列方向に沿って、該入出力端子101等の全長に亘る長さに形成されている。

[0024] すなわち、第1の延材部55は、直流正・負極性の入力端子101、103および交流出力端子102のすべての一面と、金属製部材40の開口41の一方の縁41aとの間の空間に配置されている。また、第2の延材部56は、直流正・負極性の入力端子101、103および交流出力端子102の

すべての他面と、金属製部材４０の開口４１の他方の縁４１ｂとの間の空間に配置されている。

また、第１、第２の延材部５５、５６は、上下方向において、金属部材４０の開口部４１を厚さ方向に貫通する長さとされている。

従って、金属製部材４０の開口４１の一方の縁４１ａと接続端子５１ａが接続された入出力端子１０１等の一面との間の空間距離および沿面距離は、第１、第２の延材部５５、５６により大きくされている。このため、金属製部材４０と半導体モジュール３０の入出力端子１０１等との絶縁性を確保することができる。

[0025] 図９は、図２に図示された絶縁部材の拡大図である。図１０は、図１のＸ－Ｘ線で切断した斜視図であり、図１１は、図１０に図示された状態に制御回路基板を組付けた状態の断面図である。

絶縁部材６０は、３つの端子挿入部６１と、３つの固定用弾性部６２と、２つの突起部６３とを有する樹脂モールド部材である。端子挿入部６１間に形成された複数の凹部６５は、モールド成形の際の引け防止用である。

各端子挿入部６１内には、複数の仕切り片６４が配列されている。

絶縁部材６０は、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等にモールドバスバー５０の接続端子５１ａが接合された後、モールドバスバー５０に取り付けられる。絶縁部材６０は、各固定用弾性部６２を、モールドバスバー５０の固定用開口５４に係合することによりモールドバスバー５０に取り付けられる。固定用弾性部６２は、波型に延在された変形部６２ａと係止部６２ｂを有している。係止部６２ｂの下面は、先端側に向けて上昇する傾斜面とされている。絶縁部材６０の各係止部６２ｂを、モールドバスバー５０の固定用開口５４に位置合わせして、モールドバスバー５０側に押し下げると、係止部６２ｂの下面が固定用開口５４の縁に押圧され、変形部６２ａが圧縮される。この状態で、絶縁部材６０の各係止部６２ｂが固定用開口５４を貫通すると、変形部６２ａは、その復元力によりモールドバスバー５０の下方で拡張する。これにより、絶縁部材６０の各係止部６２ｂは、モールドバスバ

ー５０の固定用開口５４の周縁部に係合する。このように、絶縁部材６０をモールドバスバー５０側に押し付けるだけの簡単な作業で絶縁部材６０をモールドバスバー５０に固定することができ、作業の能率がよい。

[0026] 図１０、図１１に図示されるように、この状態で、端子挿入部６１内に設けられた各仕切り片６４は、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等の間に配置されるように設定されている。各仕切り片６４は、モールドバスバー５０の開口部５３を貫通し、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等を支持する支持部材３６の上面３６ａ（図３（Ａ）参照）付近まで延在されている。このため、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等の相互間の絶縁性を確保することができる。

[0027] 図１１に図示されるように、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等の両隣に配列された信号端子１１１等は、モールドバスバー５０の開口部５３を貫通して、制御回路基板７０のコネクタ７１に接続されている。制御回路基板７０は、ねじ等の締結部材９２により、保持部材８０に取付けられている。

絶縁部材６０の両端側の端子挿入部６１の上面には、それぞれ、突起部６３が設けられている。突起部６３の上面６３ａと制御回路基板７０の下面７０ａとの隙間ｃは、絶縁部材６０が、半導体モジュール３０の入出力端子１０１等から離脱されるのを規制可能な寸法とされている。

[0028] 上述したように、絶縁部材６０は、係止部６２ｂがモールドバスバー５０の固定用開口５４の周縁部に係合した状態でモールドバスバー５０に固定されている。このため、振動や衝撃により、係止部６２ｂの係合が外れて、絶縁部材６０がモールドバスバー５０から離脱する可能性がある。しかし、絶縁部材６０の係止部６２ｂの係合が外れても、突起部６３が制御回路基板７０の下面に当接することにより、絶縁部材６０の離脱が規制される。

[0029] 上述した一実施の形態によれば、次の作用効果が得られる。

（１）金属製部材４０の開口４１から突出された半導体モジュール３０の入出力用の端子１０１等にモールドバスバー５０のバスバー５１が接続された

電力変換装置 10 において、モールドバスバー 50 は、バスバー 51 と、金属製部材 40 の開口 41 との間の空間に延在される絶縁性の延材部 55、56 を有している。このため、金属製部材 40 と半導体モジュール 30 の入出力端子 101 等との絶縁性を確保することができ、入出力端子 101 等に強電圧が印加されても入出力端子 101 等と金属製部材 40 との短絡を防止することができる。

[0030] (2) 延材部 55、56 は、半導体モジュール 30 の入出力端子 101 等の一面と金属製部材 40 の開口 41 の一方の縁 41a との間の空間に延在される第 1 の延材部 55 と、入出力端子 101 等の一面に対向する他面と金属製部材 40 の開口 41 の他方の縁 41b との間の空間に延在される第 2 の延材部 56 とを有する。このため、組付けの際、半導体モジュール 30 と金属製部材 40 との相対的な位置ずれが生じた場合でも、入出力端子 101 等と金属製部材 40 との短絡を確実に防止することができる。

[0031] (3) 金属製部材 40 と半導体モジュール 30 とは熱結合されている。このため、半導体モジュール 30 から発生される熱を、金属製部材 40 を介して放熱することができる。

[0032] (4) 半導体モジュール 30 を冷却する冷却流路を有する冷却流路形成体を備え、金属製部材 40 は、冷却流路形成体の一面を形成している。このため、冷却効率を高め、電力変換装置の小型化を図ることができる。

[0033] (5) 半導体モジュールは、複数の入出力端子 101 等を有し、さらに、入出力端子 101 等の間に配置される仕切り片 64 を有し、モールドバスバー 50 に固定される絶縁部材 60 を備える。このため、半導体モジュール 30 の入出力端子 101 等の間の絶縁性を確保することができ、入出力端子 101 等に強電圧が印加されても、入出力端子 101 等間の短絡を防止することができる。

[0034] (6) さらに、絶縁部材 60 から離間して配置された制御回路基板 70 を備え、制御回路基板 70 と絶縁部材 60 とは、絶縁部材 60 の入出力端子 101 等からの離脱が規制される間隔で配置されている。このため、絶縁部材 6

０とモールドバスバー５０との固定が外れた場合でも、絶縁部材６０が入出力端子１０１等から離脱することはなく、信頼性を向上することができる。

[0035] なお、上記一実施の形態では、バスバー５１が樹脂部５２にインサート成形されたモールドバスバー５０として例示した。しかし、バスバー５１は、ねじ、ピン等の締結部材、あるいは樹脂部５２を溶融させることにより固定するかしめ等により樹脂部５２に一体的に固定するようにしてもよい。

[0036] 上記一実施の形態では、モールドバスバー５０の延材部５５、５６は、半導体モジュール３０の入出力端子１０１～１０３に対向して形成した構造として例示した。しかし、モールドバスバー５０の延材部５５、５６は、入出力端子１０１～１０３のうち、金属製部材４０との短絡の可能性がある端子のみに対向して形成すればよい。

[0037] 上記一実施の形態では、絶縁部材６０の上方に制御回路基板７０を配置し、該制御回路基板７０により絶縁部材６０の半導体モジュール３０の入出力端子１０１等からの離脱を規制する構造として例示した。しかし、制御回路基板７０のレイアウトは任意であり、絶縁部材６０の直上に制御回路基板７０が配置されない構造とし、他の部材や部品により、絶縁部材６０の半導体モジュール３０の入出力端子１０１等からの離脱を規制するようにしてもよい。

[0038] 上記一実施の形態では、絶縁部材６０に突起部６３を設け、該突起部６３を制御回路基板７０に当接して入出力端子１０１等からの離脱を規制する構造として例示した。しかし、絶縁部材６０の突起部６３を設けず、絶縁部材６０の上面を制御回路基板７０に当接して、該絶縁部材６０の入出力端子１０１等からの離脱を規制するようにしてもよい。あるいは、絶縁部材６０の上方に、制御回路基板７０以外の他の規制部材を配置し、該規制部材により絶縁部材の離脱を規制するようにしてもよい。規制部材を設ける構造とする場合には、該規制部材に突起部を設けるようにすることもできる。

[0039] 上記一実施の形態では、半導体モジュール３０の信号端子１１１等を、制御回路基板７０に設けたコネクタ７１に接続する構造として例示した。しか

し、信号端子 1 1 1 等を制御回路基板 7 0 に設けたスルーホールに挿通し、はんだ付け等により接続するようにしてもよい。

[0040] 上記一実施の形態では、絶縁部材 6 0 の延材部 5 5、5 6 は、半導体モジュール 3 0 の入出力端子 1 1 1 等に対向して形成され、信号端子 1 1 1 等に対向して形成されていない構造として例示した。しかし、絶縁部材 6 0 の延材部 5 5、5 6 は、入出力端子 1 1 1 等と共に信号端子 1 1 1 等に対向するように形成してもよい。

[0041] 上記一実施の形態では、三相のアーム回路としての機能を備える 6 つのパワー半導体モジュール 3 0 を備える電力変換回路として例示した。しかし、本発明は、1 つのパワー半導体モジュール 3 0 や 3 つのパワー半導体モジュール 3 0 を備える電力変換装置 1 0 に適用することができる。

[0042] 上記一実施の形態では、電力変換装置 1 0 として、I G B T 1 1 0、1 2 0 を用いたインバータ装置として例示した。しかし、I G B T 1 1 0、1 2 0 に代えて、サイリスタや、G T O (Gate Turn Off Thyristor) 等を用いたインバータ回路にも適用することができる。

[0043] また、本発明は、直流－交流変換を行うインバータ装置に限らず、交流－交流変換を行うマトリックスコンバータ等、他の電力変換装置にも適用することができる。

[0044] 上記では、種々の実施の形態および変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

符号の説明

- [0045]
- | | |
|-----|---------------|
| 1 0 | 電力変換装置 |
| 1 1 | 筐体本体（冷却流路形成体） |
| 2 0 | 中間組立体 |
| 3 0 | パワー半導体モジュール |
| 4 0 | 金属製部材 |
| 4 1 | 開口 |

- 4 1 a 一方の縁
- 4 1 b 他方の縁
- 5 0 モールドバスバー（接続用部材）
- 5 1 バスバー（接続導体）
- 5 2 樹脂部
- 5 5 第 1 の延材部
- 5 6 第 2 の延材部
- 6 0 絶縁部材
- 6 4 仕切り片（仕切り部）
- 7 0 制御回路基板（規制部材、回路基板）
- 1 0 1、1 0 3 入力端子
- 1 0 2 交流出力端子

請求の範囲

- [請求項1] 入力用または出力用の端子を有する半導体モジュールと、
樹脂部と、前記端子に接続される接続導体が一体的に設けられた接続用部材と、
前記端子が突出される開口を備え、前記半導体モジュールを支持する金属製部材とを備え、
前記接続用部材は、前記端子と、前記金属製部材の前記開口との間の空間に延在される絶縁性の延材部を有する、電力変換装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換装置において、
前記接続用部材の前記接続導体は、前記端子の一面に接続され、
前記延材部は、前記端子の一面と前記金属製部材の前記開口の一方の縁との間の空間に延在される第1の延材部と、前記端子の前記一面に対向する他面と前記金属製部材の前記開口の他方の縁との間の空間に延在される第2の延材部とを有する、電力変換装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電力変換装置において、
前記金属製部材と前記半導体モジュールとは熱結合されている、電力変換装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の電力変換装置において、
前記半導体モジュールを冷却する冷却流路を有する冷却流路形成体を備え、
前記金属製部材は、前記冷却流路形成体の一面を形成している、電力変換装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の電力変換装置において、
前記半導体モジュールは、複数の前記端子を有し、
さらに、前記端子の間に配置される仕切り部を有し、前記接続用部材に固定される絶縁部材を備える、電力変換装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の電力変換装置において、
さらに、前記絶縁部材の前記端子からの離脱を規制する規制部材を

備える、電力変換装置。

[請求項7]

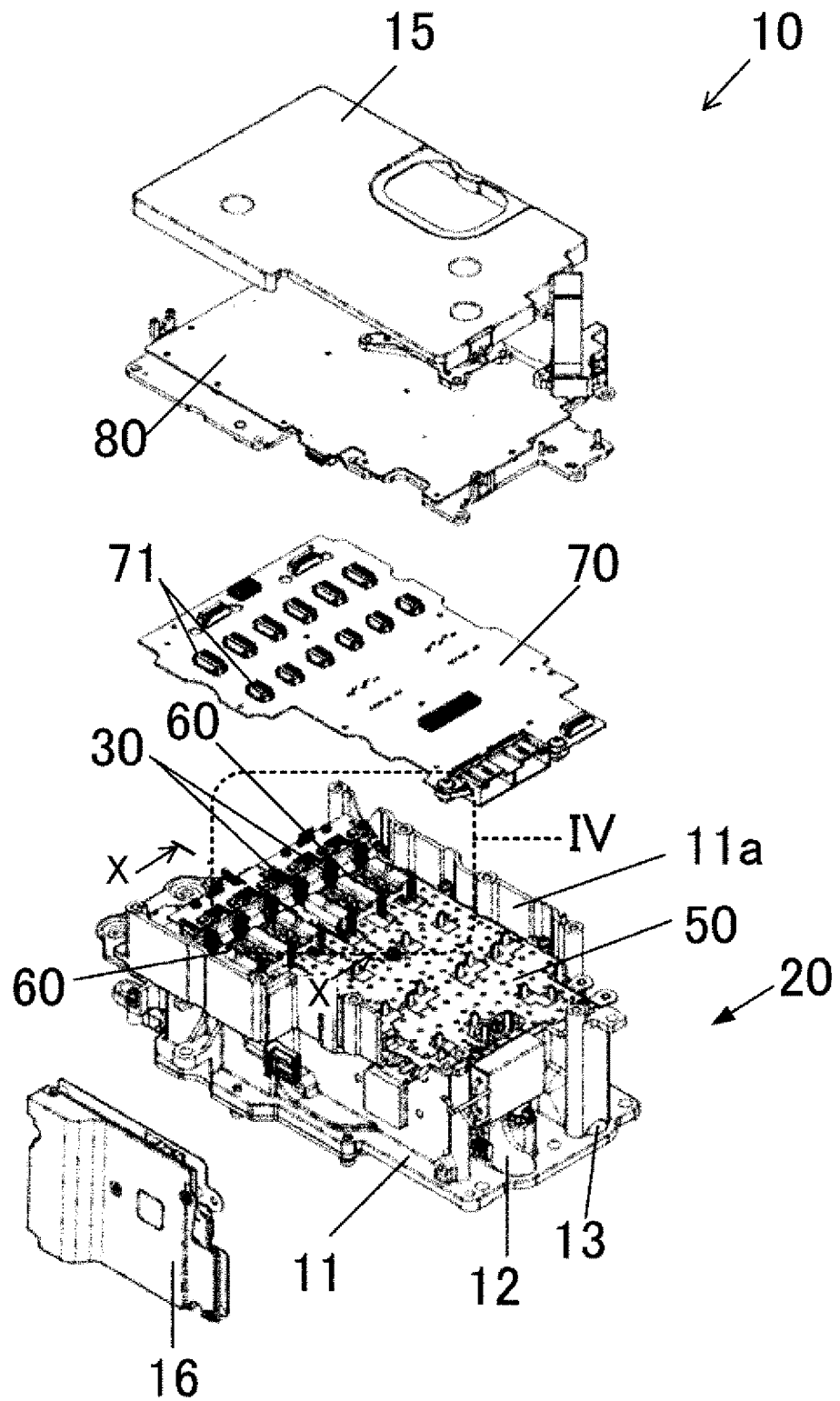
請求項6に記載の電力変換装置において、

前記半導体モジュールは、さらに信号端子を有し、

前記規制部材は、前記信号端子が接続される接続部を有する回路基板である、電力変換装置。

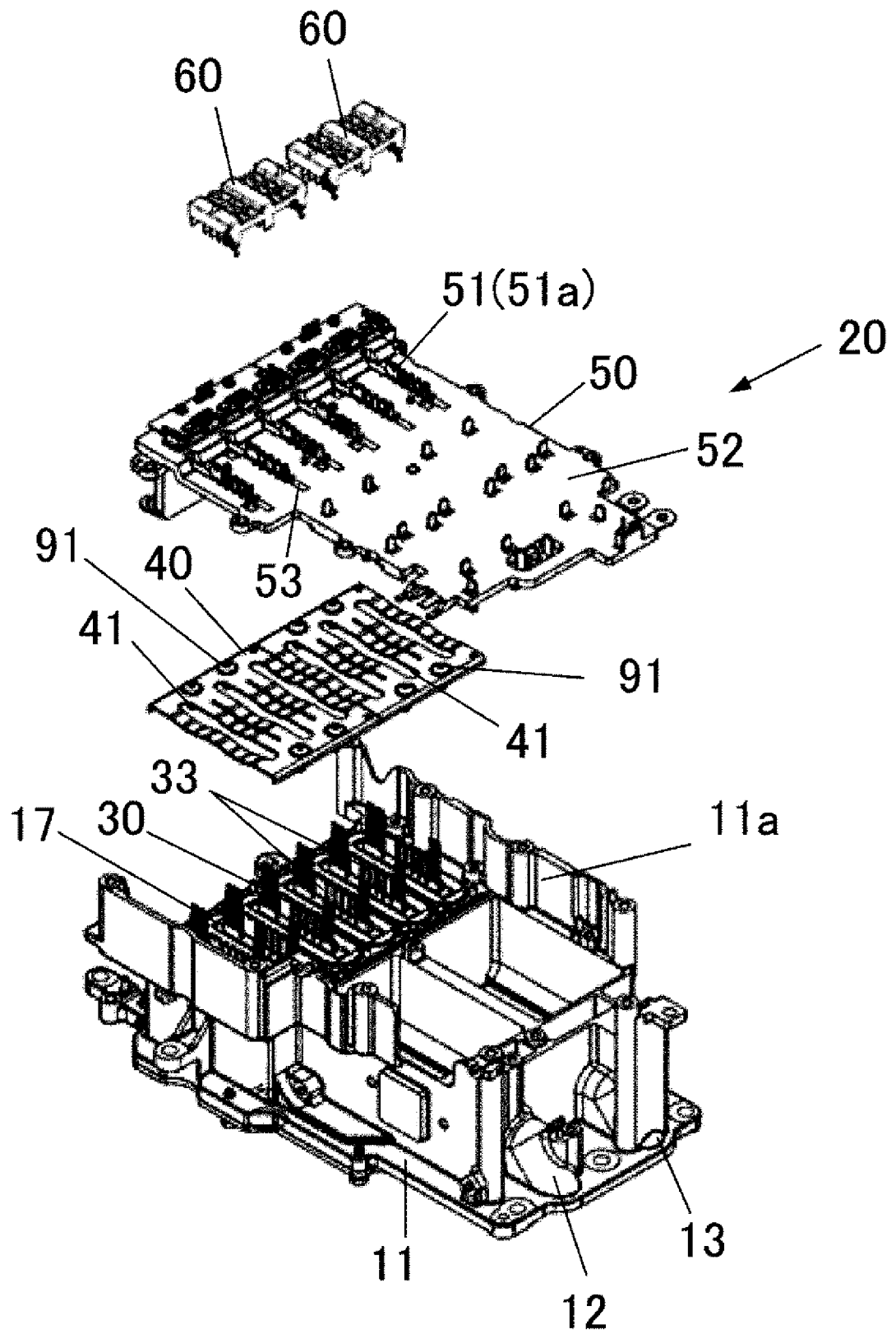
[図1]

【図1】



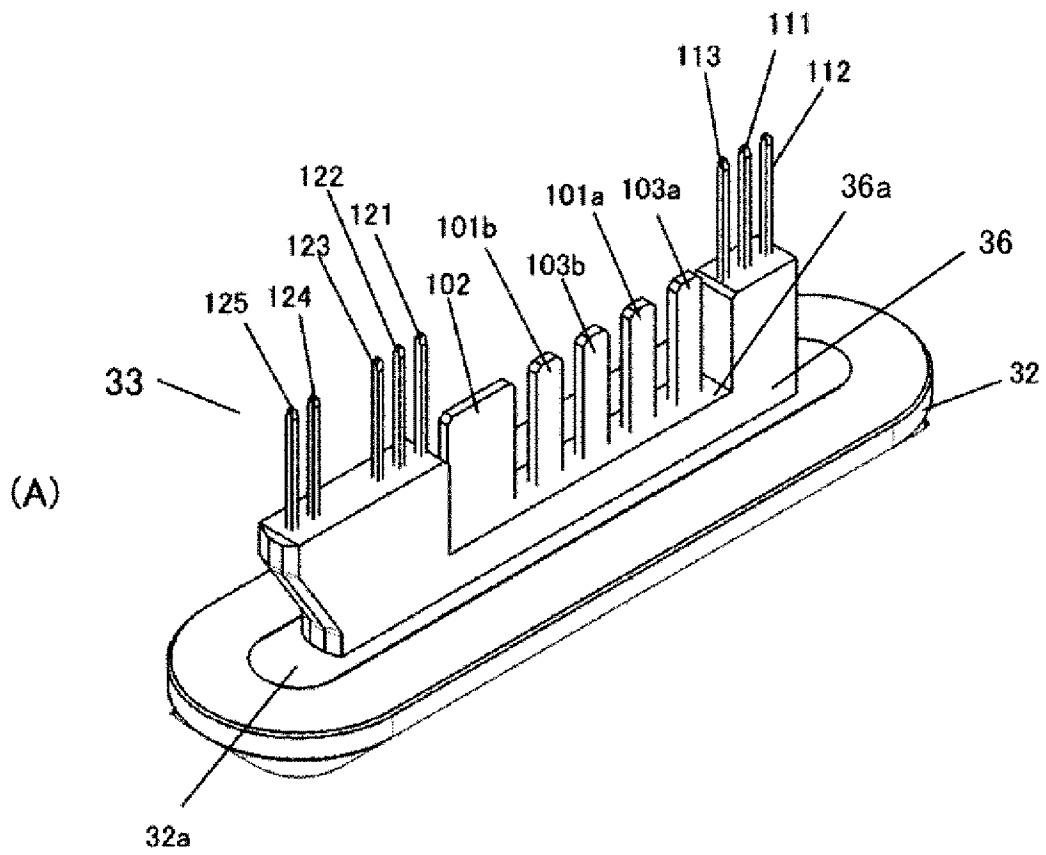
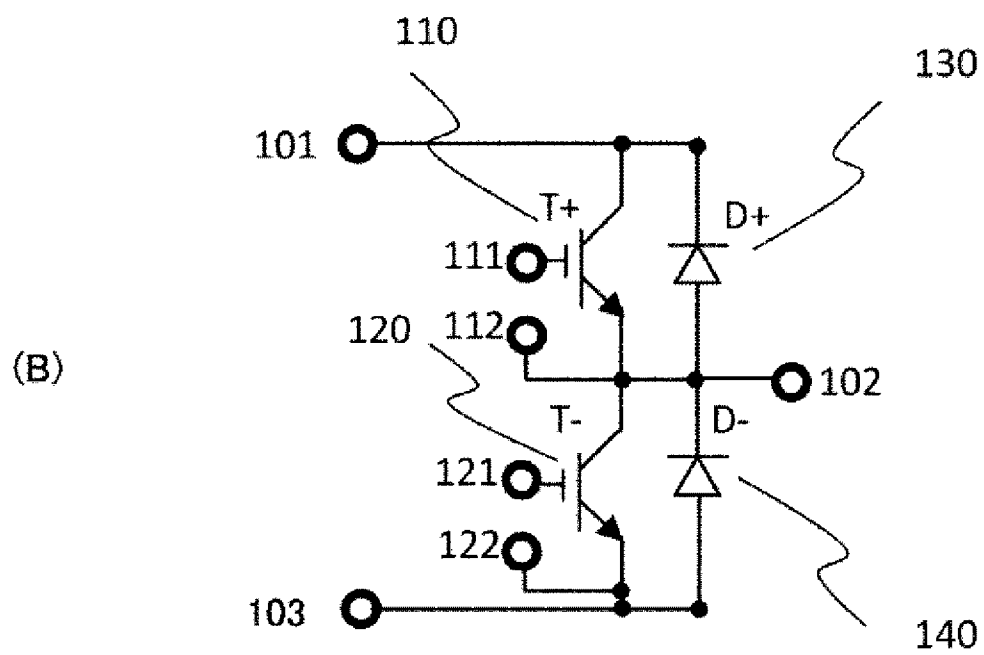
[図2]

【図2】



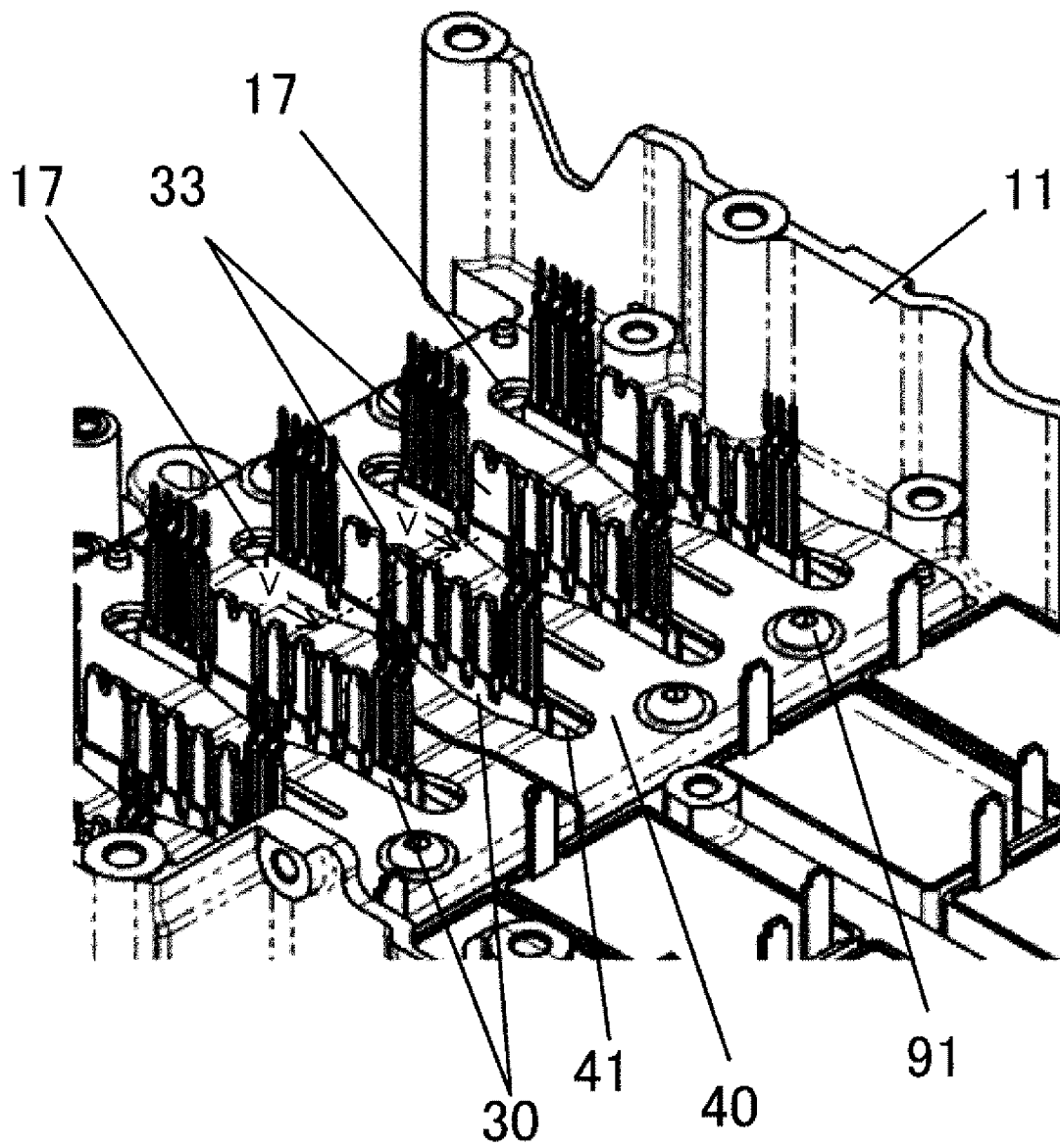
[図3]

【図3】



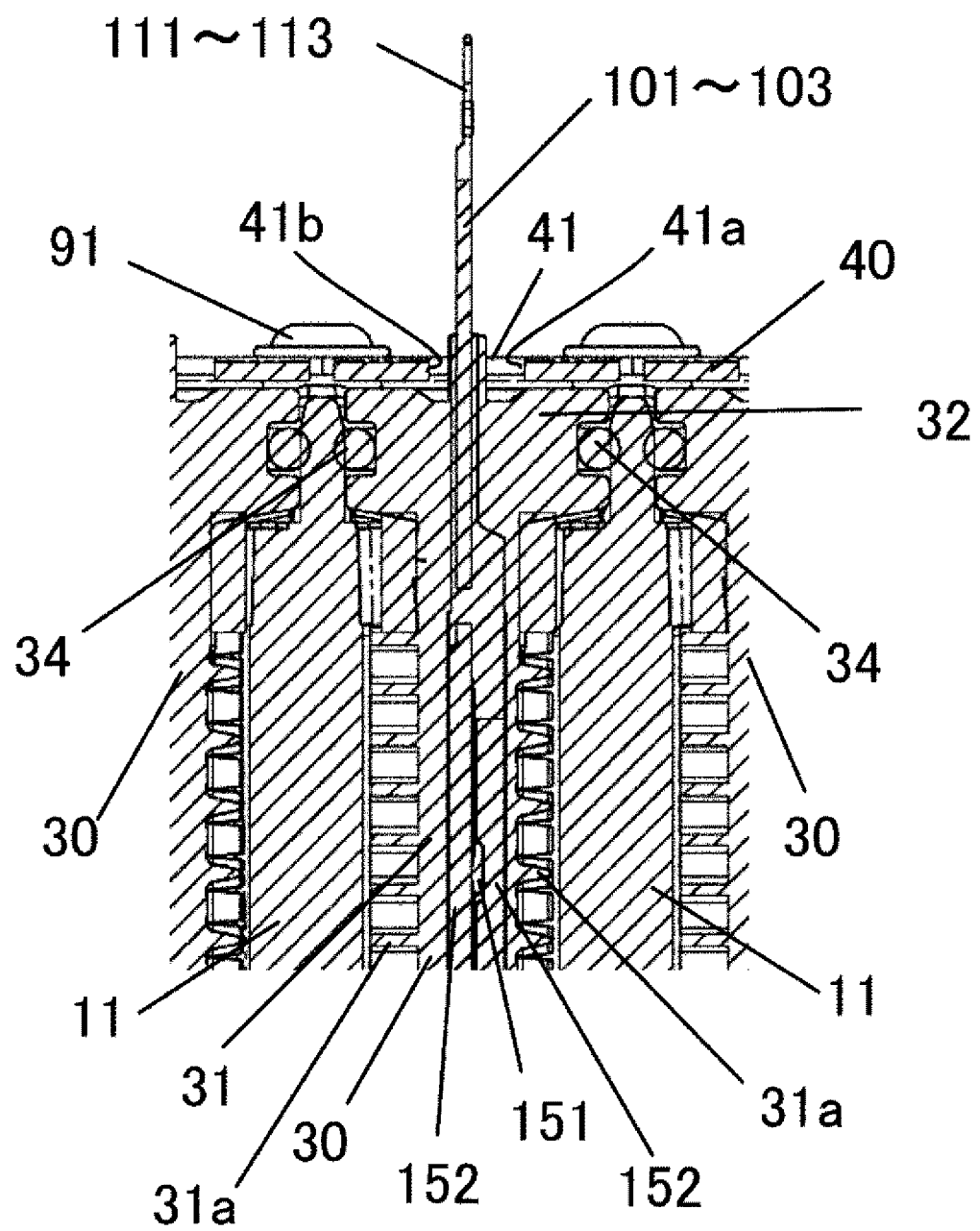
[図4]

【図4】



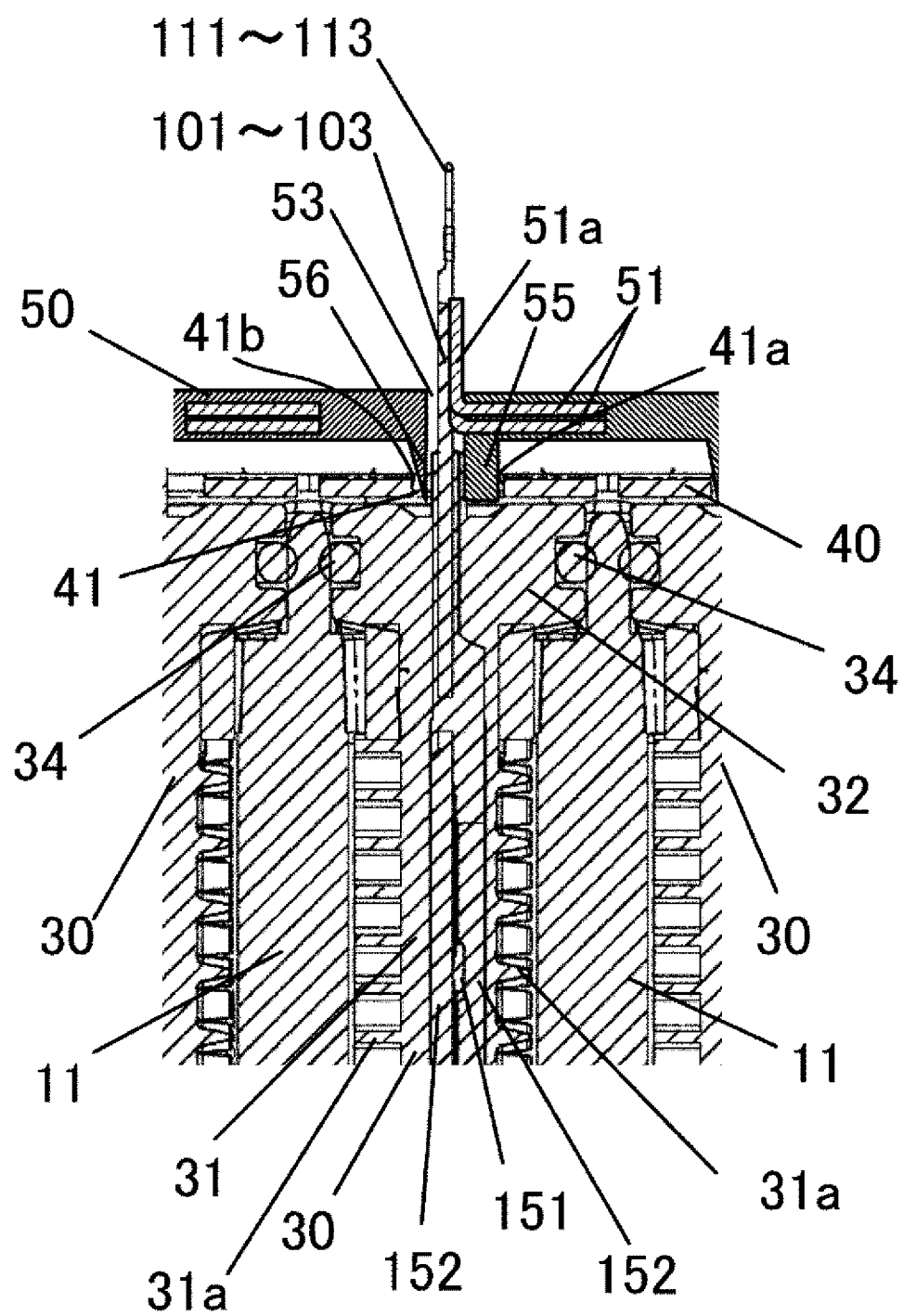
[図5]

【図5】



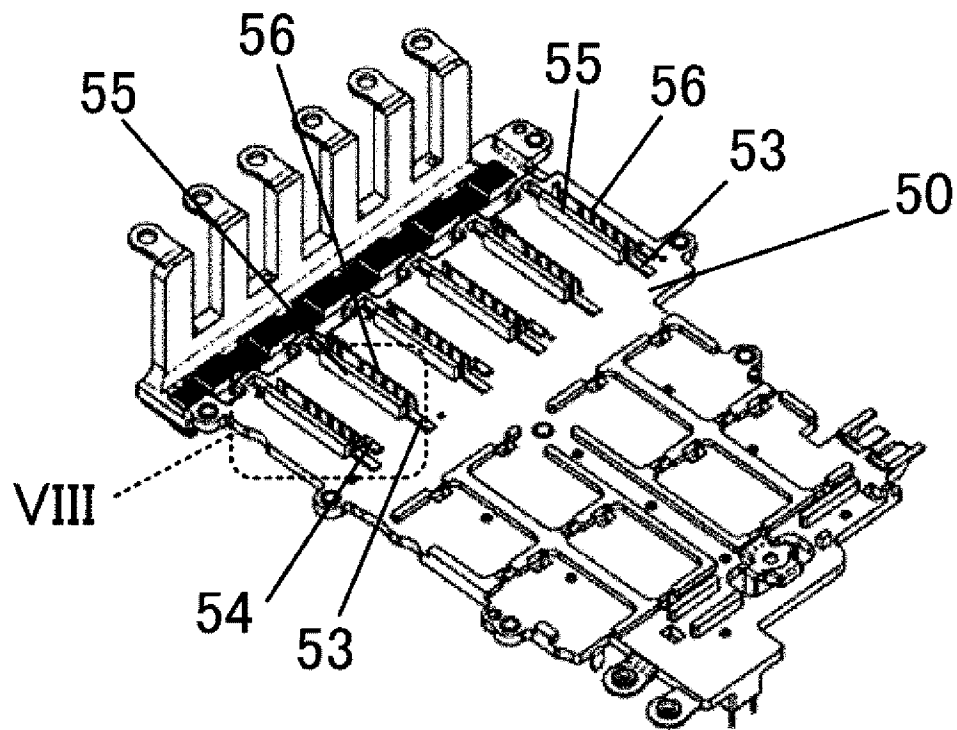
[図6]

【図6】



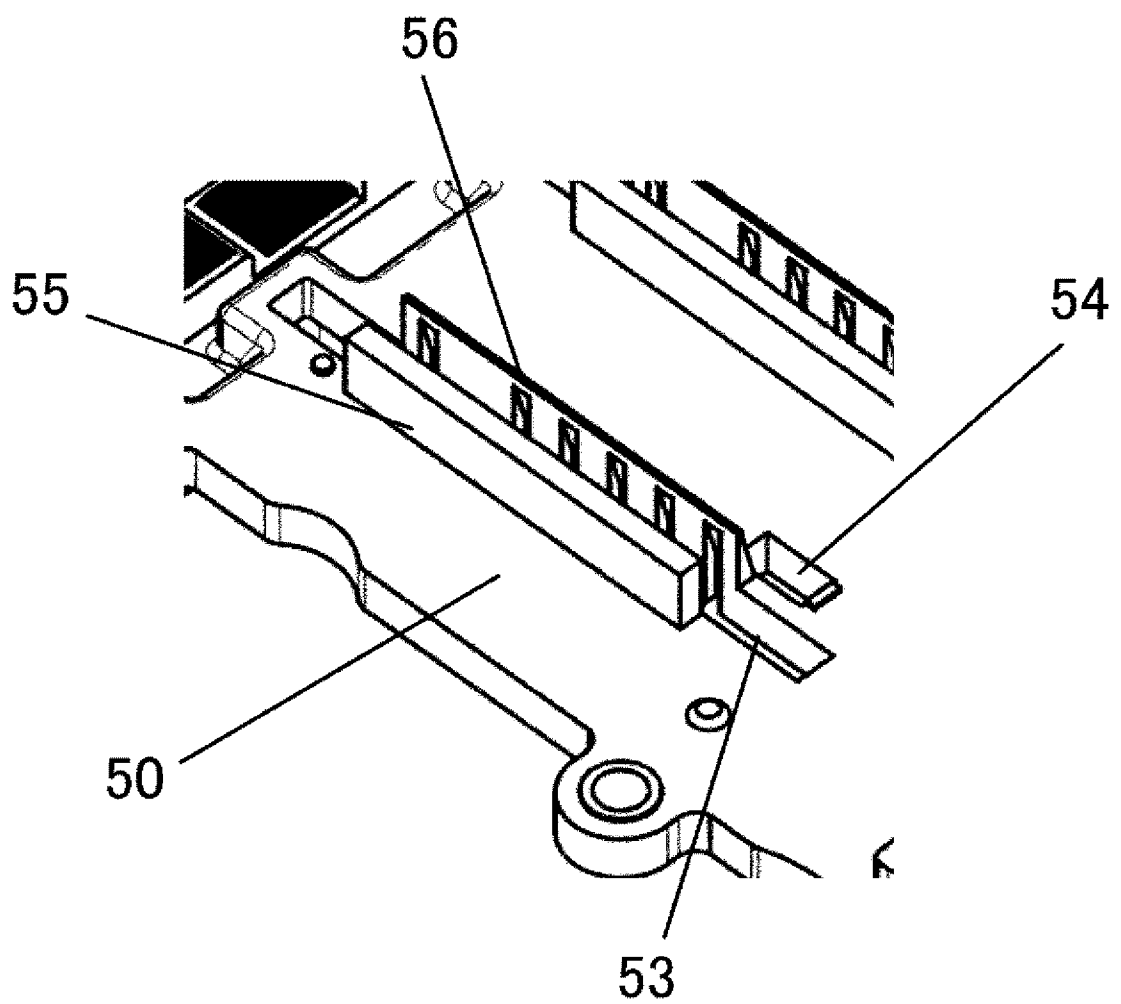
[図7]

【図7】



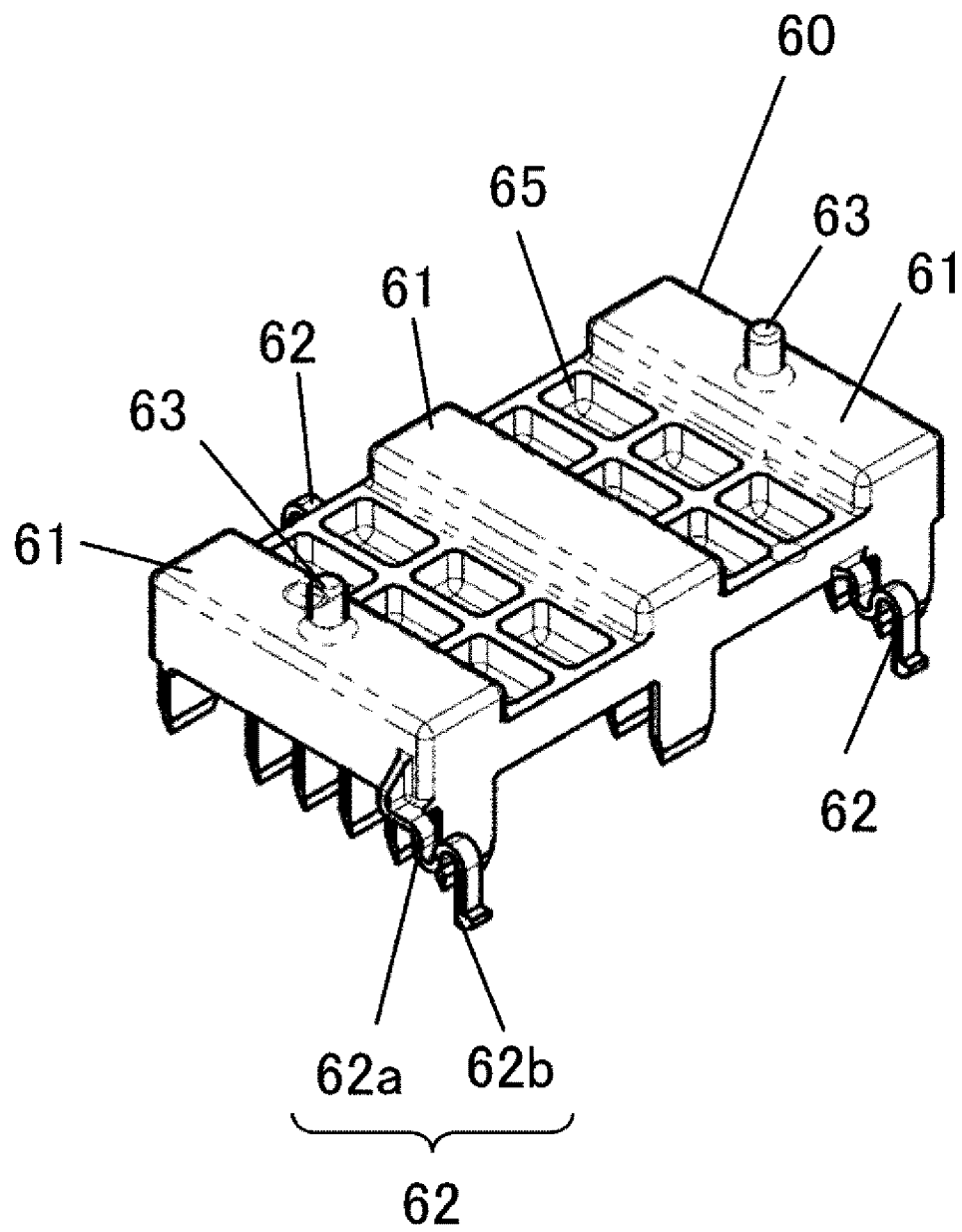
[図8]

【図8】



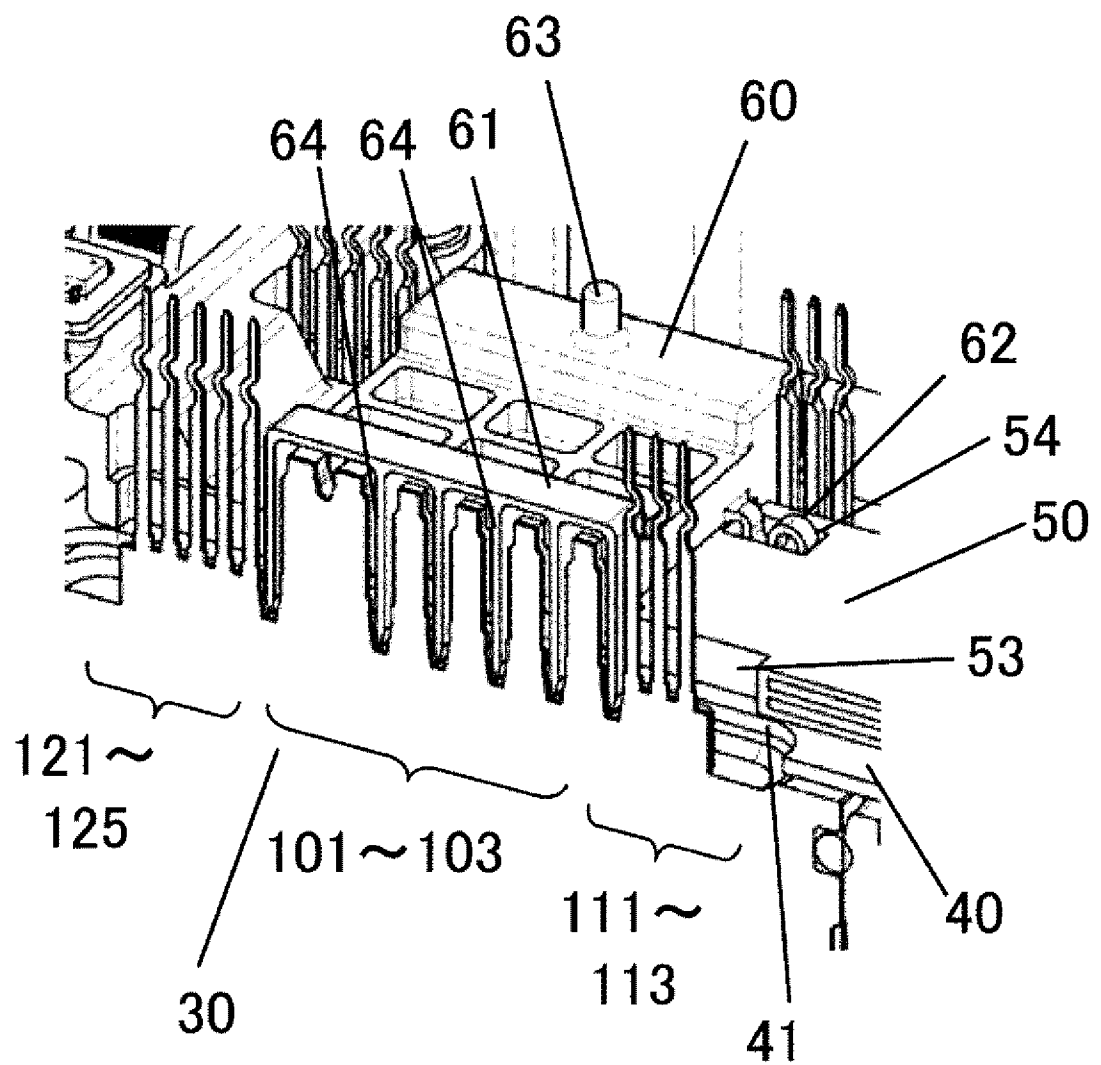
[図9]

【図9】



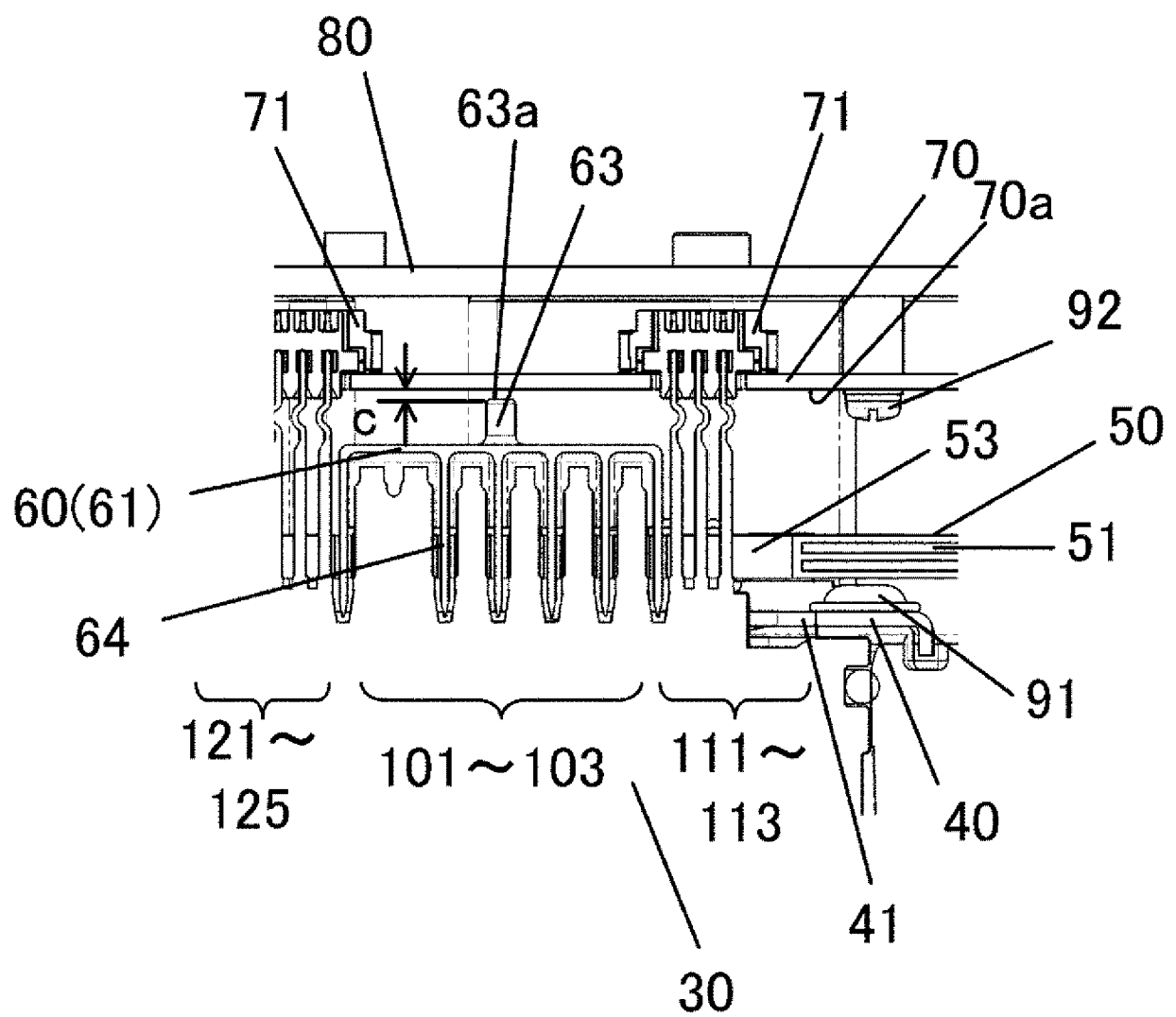
[図10]

【図10】



[図11]

【図11】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(2007.01)i, H02M5/257(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)

H02M1/00-7/98, H01L25/00-25/18, H05K7/00-7/20

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.
A	JP 2016-36194 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 17 March 2016 (17.03.2016), entire text; all drawings & WO 2016/017267 A1	1-7
A	JP 2014-166080 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 08 September 2014 (08.09.2014), entire text; all drawings & US 2015/0382501 A1 entire text; all drawings & WO 2014/132739 A1 & CN 105027413 A	1-7

☒ 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
23 August 2017 (23.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

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/JP2017/022451

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-61454 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 30 March 2015 (30.03.2015), entire text; all drawings & WO 2015/040902 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M7/48(2007.01)i, H02M5/257(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. H02M1/00-7/98, H01L25/00-25/18, H05K7/00-7/20

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
A	JP 2016-36194 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.03.17, 全文, 全図 & WO 2016/017267 A1	1-7
A	JP 2014-166080 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2014.09.08, 全文, 全図 & US 2015/0382501 A1, 全文, 全図 & WO 2014/132739 A1 & CN 105027413 A	1-7
A	JP 2015-61454 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2015.03.30, 全文, 全図 & WO 2015/040902 A1	1-7

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

23.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

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）

東 昌秋

5 G

3139

電話番号 03-3581-1101 内線 3526