

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/004286 A1

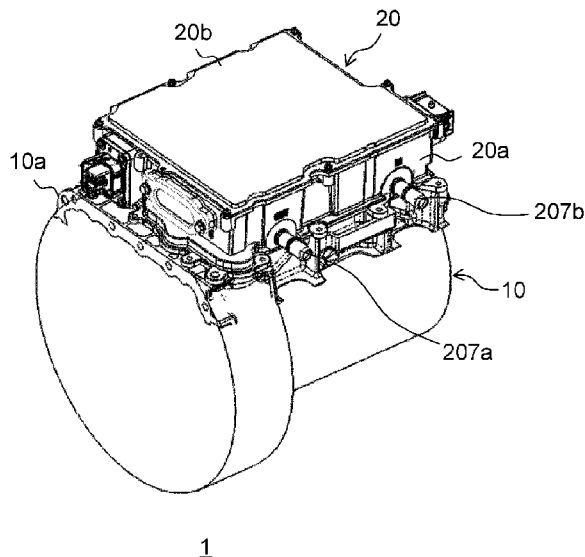
- (51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01) *H02K 11/30* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/024267
- (22) 国際出願日: 2023年6月29日(29.06.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立 *A s t e m o* 株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 篠原 秀一 (**SHINOHARA, Shuichi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 *A s t e m o* 株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 弁理士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 1 2 号 シーフォートスクエア センタービルディング 1 6 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) **Title:** MECHANICAL-ELECTRICAL INTEGRATED ROTARY ELECTRIC MACHINE DEVICE

(54) 発明の名称: 機電一体型回転電機装置

図 1



(57) **Abstract:** This mechanical-electrical integrated rotary electric machine device is provided with: a rotary electric machine; a power conversion device; a housing that houses the rotary electric machine and the power conversion device; a bus bar module that electrically connects a plurality of first connection parts of the power conversion device and a plurality of second connection parts of the rotary electric machine; an opening part that is provided to be a wall part of the housing and that faces the plurality of second connection parts; and a cover that covers the opening part. The bus module has: a plurality of bus bars having a first bus bar connection part connected to the first connection part; an extension part extending from the first bus bar connection part to the second connection part, and a second bus bar connection part bent from the extension part and connected to the second connection part; and an electrically insulating bus bar holder covering the extension parts of the plurality of bus bars arranged so that the second bus bar connection parts are separated from each other. The cover has: an opening closing part that closes the opening; and an electrically insulating partition wall part that protrudes from the opening closing part toward the plurality of second connection parts to which the second bus bar connection part is connected, and is

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

inserted between the second bus bar connection parts that are adjacent to each other.

(57) 要約: 機電一体型回転電機装置は、回転電機と、電力変換装置と、回転電機および電力変換装置を収容する筐体と、電力変換装置の複数の第1接続部と回転電機の複数の第2接続部とを電氣的に接続するバスバモジュールと、筐体の壁部に設けられ、複数の第2接続部に対向する開口部と、開口部を覆うカバーと、を備える。バスバモジュールは、第1接続部に接続される第1バスバ接続部、第1バスバ接続部から第2接続部へと延びる延伸部、および、延伸部から屈曲して第2接続部と接続される第2バスバ接続部を有する複数のバスバと、第2バスバ接続部が離間するように配置された複数のバスバの延伸部を覆う、電気絶縁性のバスバホルダと、を有する。カバーは、開口部を閉鎖する開口閉鎖部と、開口閉鎖部から第2バスバ接続部が接続された複数の第2接続部に向かって突出し、互いに隣接する第2バスバ接続部の間に挿入される電気絶縁性の隔壁部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：機電一体型回転電機装置

技術分野

[0001] 本発明は、機電一体型回転電機装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、回転電機であるモータと電力変換装置であるインバータとをハウジングに一体的に収容した構成の機電一体型回転電機装置が知られている。モータとインバータとを接続する複数のバスバは、周囲部材に対する絶縁確保および相間絶縁のために絶縁性樹脂等によりオーバーモールドされる。

[0003] 一方、特許文献1には、そのようなオーバーモールドを使用しない構成が記載されている。特許文献1に記載の技術では、パワーモジュールから延出する端子に接続されたバスバを、絶縁シートが設けられたトレイ上に配置している。直線状に延びるバスバの他端には接続用の孔が形成され、その孔にモータ側の端子部材を下方から挿入して接続するようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特許第6409968号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1に記載の技術では、バスバはモータ収容部に対して水平なトレイ上に配置されており、そのバスバの位置までモータ側接続部を延伸させるような構成としている。そのため、トレイの位置までモータ側接続部を引き出せることが必要とされる。

[0006] しかしながら、冷却機構を必要とするパワーモジュールの配置は電力変換装置側の構成に依存しており、パワーモジュールの接続端子が必ずしもモータ側接続部の近辺に配置できるとは限らない。その場合、パワーモジュールの接続端子からモータ側接続部が位置する領域までバスバを引き廻し、バス

バ接続部を屈曲させてモータ側接続部に近接させる必要がある。そのため、オーバーモールドを使用しない構成において、バスバの引き廻し領域およびモータ接続領域の絶縁性確保が問題となる。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の態様による機電一体型回転電機装置は、回転電機と、前記回転電機に接続される電力変換装置と、前記回転電機および前記電力変換装置を収容する筐体と、前記電力変換装置の複数の第1接続部と前記回転電機の複数の第2接続部とを電氣的に接続するバスバモジュールと、前記筐体の壁部に設けられ、複数の前記第2接続部に対向する開口部と、前記開口部を覆うカバーと、を備え、前記バスバモジュールは、前記第1接続部に接続される第1バスバ接続部、該第1バスバ接続部から前記第2接続部へと延びる延伸部、および、該延伸部から屈曲して前記第2接続部と接続される第2バスバ接続部を有する複数のバスバと、前記第2バスバ接続部が離間するように配置された複数の前記バスバの前記延伸部を覆う、電気絶縁性のバスバホルダと、を有し、前記カバーは、前記開口部を閉鎖する開口閉鎖部と、前記開口閉鎖部から前記第2バスバ接続部が接続された複数の前記第2接続部に向かって突出し、互いに隣接する前記第2バスバ接続部の間に挿入される電気絶縁性の隔壁部と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、オーバーモールドを使用しない構成において、バスバの引き廻し領域およびモータ接続領域の絶縁性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明に係る機電一体型回転電機装置の外観を示す斜視図である。

[図2]図2は、電力変換装置の概略構成を示す図である。

[図3]図3は、インバータ筐体内における部品配置の一部を示す図である。

[図4]図4は、バスバモジュールの外観を示す斜視図である。

[図5]図5は、バスバモジュールの外観を示す他の斜視図である。

[図6]図 6 は、3 相分のバスバの形状を示す図である。

[図7]図 7 は、一方のホルダ部材のバスバ側の面を示す図である。

[図8]図 8 は、他方のホルダ部材のバスバ側の面を示す図である。

[図9]図 9 は、図 5 の A 1 - A 1 断面を示す図である。

[図10]図 1 0 は、スナップフィット機構を説明する図である。

[図11]図 1 1 は、第 2 バスバ接続部が配置されるインバータ筐体領域の拡大図である。

[図12]図 1 2 は、ターミナルカバーの外観を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図を参照して本発明を実施するための形態について説明する。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。また、以下の説明では、同一または類似の要素および処理には同一の符号を付し、重複説明を省略する場合がある。なお、以下に記載する内容はあくまでも本発明の実施の形態の一例を示すものであって、本発明は下記の実施の形態に限定されるものではなく、他の種々の形態でも実施する事が可能である。

[0011] 図 1 は、本発明に係る機電一体型回転電機装置 1 の外観を示す斜視図である。機電一体型回転電機装置 1 は、回転電機 1 0 と電力変換装置 2 0 とを一体に構成したものである。機電一体型回転電機装置 1 は、例えば、電動車両の走行駆動装置として用いられる。モータ等の回転電機 1 0 は、ロータとステータとを収容する略円筒形状の筐体（以下では、モータ筐体と呼ぶ）1 0 a を有する。なお、符号 1 0 a を付した部分よりも下側については、詳細形状を省略して大きな円筒および小さな円筒で示した。モータ筐体 1 0 a の図示上部には、電力変換装置 2 0 を構成する電気部品が収容される略直方体形状の筐体（以下では、インバータ筐体と呼ぶ）2 0 a がボルト等により固定される。インバータ筐体 2 0 a には、上部を覆う上カバー 2 0 b が設けられている。

[0012] 図 2 は、電力変換装置 2 0 の概略構成を示す図である。電力変換装置 2 0

は直流電源 2 から供給される直流電力を交流電力に変換し、回転電機 10 を駆動する。電力変換装置 20 は、電力変換回路 200、ゲート駆動回路 201、制御回路 202 および平滑コンデンサ 203 を備える。電力変換回路 200 は、U 相、V 相および W 相のパワーモジュール 210U, 210V, 210W を備える。

[0013] 各パワーモジュール 210U, 210V, 210W は、上アームおよび下アームを構成する 2 組のパワー半導体 211 を備える。各パワーモジュール 210U, 210V, 210W は、それぞれ 3 つの端子（接続 P 端子 212U, 212V, 212W、接続 N 端子 213U, 213V, 213W、接続 AC 端子 214U, 214V, 214W）を備えている。接続 P 端子 212U, 212V, 212W は正極バス線 204p に接続され、接続 N 端子 213U, 213V, 213W は負極バス線 204n に接続される。接続 AC 端子 214U, 214V, 214W は、後述するバスバ 300U, 300V, 300W を介して、回転電機 10 の対応する相の巻き線に接続されたモータ側接続部 10U, 10V, 10W に接続される。

[0014] 各パワー半導体 211 はゲート駆動回路 201 から入力される駆動信号に応じてオン/オフを切り替え、直流電力と交流電力との変換を行う。制御回路 202 は、車両側に設けられた不図示の上位コントローラからの指令に基づいて、各パワー半導体 211 のオンオフ指令をゲート駆動回路 201 に入力する。

[0015] パワー半導体 211 には、例えばパワー MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) や IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) などが用いられる。図 2 に示す例では、パワー半導体 211 として IGBT を用いている。

[0016] 平滑コンデンサ 203 の両端は、正極バス線 204p と負極バス線 204n とに接続される。平滑コンデンサ 203 は、パワー半導体 211 のオン/オフによって生じる電流を平滑化し、直流電源 2 から電力変換回路 200 へ供給される直流電流のリップルを抑制するためのコンデンサである。平滑コン

デンサ 203 には、例えば電解コンデンサやフィルムコンデンサが使用される。

[0017] 図 3 は、インバータ筐体 20 a 内における部品配置の一部を示す図である。図 3 では、インバータ筐体 20 a の上部を覆っている上カバー 20 b を外した状態における、電力変換装置 20 の一部分に関して示した。ゲート駆動回路 201 等が搭載される回路基板 215 の下側には、パワーモジュール 210 U ~ 210 W が收容されるモジュール收容部 206 が設けられている。なお、パワーモジュール 210 W は図 3 には図示されていないが、パワーモジュール 210 V の図示上側に配置される。モジュール收容部 206 には冷媒流路（不図示）が形成され、パワーモジュール 210 U ~ 210 W は冷媒流路に配設される。パワーモジュール 210 U ~ 210 W は、冷媒流路を流れる冷媒により冷却される。インバータ筐体 20 a の側壁には、冷媒を供給する供給ポート 207 a および冷媒を輩出する排出ポート 207 b（図 1 参照）が設けられている。

[0018] インバータ筐体 20 a には、外部の直流電源 2 に接続される DC コネクタ 205 が設けられている。DC コネクタ 205 の正極端子 205 p には正極バス線 204 p が接続され、負極端子 205 n には負極バス線 204 n が接続されている。上述したように、パワーモジュール 210 U ~ 210 W の接続 P 端子 212 U ~ 212 W は正極バス線 204 p に接続され、接続 N 端子 213 U, 213 V, 213 W は負極バス線 204 n に接続される。

[0019] また、モジュール收容部 206 の図示下側には、後述するバスバモジュール 30（図 4 参照）が配設されている。詳細は後述するが、バスバモジュール 30 は、バスバ 300 U, 300 V, 300 W およびバスバホルダ 310 を備えている。各バスバ 300 U, 300 V, 300 W には、パワーモジュール 210 U ~ 210 W の接続 AC 端子 214 U, 214 V, 214 W と接続される第 1 バスバ接続部 301 U, 301 V, 301 W と、回転電機 10 側の U, V, W 相のモータ側接続部 10 U, 10 V, 10 W に接続される第 2 バスバ接続部 302 U, 302 V, 302 W とを備えている。なお、図 3

には、第1バスバ接続部301U、301Vおよび第2バスバ接続部302U、302V、302Wが図示されている。

[0020] なお、図示はしていないが、インバータ筐体20a内の領域R1には、モータ側接続部10U、10V、10Wがモータ筐体10aから延伸する。そのため、バスバ300U、300V、300Wの第2バスバ接続部302U、302V、302Wも領域R1に配置される。インバータ筐体20aの側壁には、第2バスバ接続部302U、302V、302Wと対向する側壁領域に開口部208が形成されている。開口部208には、ターミナルカバー209がボルト等により固定され、開口領域208がターミナルカバー209によって覆われている。

[0021] 図4、5はバスバモジュール30の外観を示す斜視図である。図4は、図3におけるバスバモジュール30の配置と同様の配置（z軸が図示上側を向くような配置）で図示したものである。一方、図5は、z軸が下側を向くように各座標軸を設定した場合、すなわち、バスバモジュール30をインバータ筐体20aの底面側から見た場合の斜視図を示したものである。バスバモジュール30は、U相、V相、W相のそれぞれに対応する3本のバスバ300U、300V、300Wと、バスバホルダ310を備えている。バスバモジュール30は、バスバホルダ310に形成された複数の固定用孔316を用いて、図3に示したモジュール収容部206の下部（裏面側）にボルト等により固定される。

[0022] 図6は、バスバモジュール30に設けられたバスバ300U、300V、300Wの形状を示す図である。バスバ300U、300V、300Wの配置は、バスバモジュール30内における配置と同一配置で示した。バスバ300U、300V、300Wは、細長い板状の導電性部材（例えば、無酸素銅などの導電性に優れた金属部材）で形成される。

[0023] バスバ300Uは、xy面内でL字形状に引き廻される延伸部303Uと、バスバ300Uの両端に設けられて延伸部303Uからz軸プラス方向に折れ曲がった第1バスバ接続部301Uおよび第2バスバ接続部302Uを

有する。同様に、各バスバ300V, 300Wは、x y面内でL字形状の延伸部303V, 303Wと、延伸部303V, 303Wからz軸プラス方向に折れ曲がった第1バスバ接続部301V, 301Wおよび第2バスバ接続部302V, 302Wを有する。各バスバ接続部301U~301Wおよび302U~302Wには、バスバ接続の際に用いられる締結用孔305がそれぞれ形成されている。

[0024] バスバホルダ310は、各バスバ300U~300Wの延伸部303U~303Wを覆う電気絶縁性の部材で形成される。絶縁性部材としては、樹脂やセラミックス等が使用される。図4, 5に示すように、バスバホルダ310は、延伸部303U~303Wのz方向プラス側を覆うホルダ部材310aと、延伸部303U~303Wのz方向マイナス側を覆うホルダ部材310bとで構成される。バスバ300U~300Wのバスバ接続部301U~301Wおよび302U~302Wは、バスバホルダ310から露出している。

[0025] 図7は、ホルダ部材310aのバスバ側の面を示す図である。また、図8は、ホルダ部材310bのバスバ側の面を示す図である。ホルダ部材310a, 310bには、延伸部303Uが配置される溝部311Uと、延伸部303Vが配置される溝部311Vと、延伸部303Wが配置される溝部311Wとを備えている。ホルダ部材310aの溝部311Uと溝部311Vとの間の領域R11、および、溝部311Vと溝部311Wとの間の領域R12には、仕切部312がそれぞれ形成されている。同様に、ホルダ部材310bの溝部311Uと溝部311Vとの間の領域R13、および、溝部311Vと溝部311Wとの間の領域R14には、仕切部313がそれぞれ形成されている。

[0026] 図9は、図5のA1-A1断面を示す図である。図9を参照して、仕切部312, 313の構成について説明する。ホルダ部材310aに形成された仕切部312と、ホルダ部材310bに形成された仕切部313とは、互いに対向している。対向する図示左側の一对の仕切部312, 313は、延伸

部 3 0 3 U と延伸部 3 0 3 V との隙間 G 1 1 を埋めるように設けられている。同様に、対向する図示右側の一对の仕切部 3 1 2, 3 1 3 は、延伸部 3 0 3 V と延伸部 3 0 3 W との隙間 G 1 2 を埋めるように設けられている。

[0027] 仕切部 3 1 2 における仕切部 3 1 3 に対向する面には、中央に配置された凸面部 S 1、および、凸面部 S 1 の両側に配置された凹面部 S 2 が設けられている。一方、仕切部 3 1 3 における仕切部 3 1 2 に対向する面には、中央に配置された凹面部 S 3 と、凹面部 S 3 の両側に配置された凸面部 S 4 とが設けられている。仕切部 3 1 2 の凸面部 S 1 は仕切部 3 1 3 の凹面部 S 3 に嵌まり込み、仕切部 3 1 3 の凸面部 S 4 は仕切部 3 1 2 の凹面部 S 2 に嵌まり込んでいる。

[0028] 図 9 に示すように、バスバ間の隙間 G 1 1, G 1 2 が絶縁部材の仕切部 3 1 2, 3 1 3 により埋められているので、相間の絶縁性能を確保することができる。さらに、仕切部 3 1 2 と仕切部 3 1 3 との接触面は凹凸形状を成しているので沿面距離が増加し、相間絶縁性の向上を図ることができる。

[0029] なお、ホルダ部材 3 1 0 a, 3 1 0 b 同士の結合には、例えば、図 1 0 に示すようなスナップフィット (snap-fit) と呼ばれる機械的結合方式等を用いる。ホルダ部材 3 1 0 b には突起部 3 1 4 a が形成された結合爪 3 1 4 を備え、ホルダ部材 2 1 0 a には突起部 3 1 4 a が係合する凹部 3 1 5 を備えている。矢印で示すようにホルダ部材 3 1 0 b をホルダ部材 3 1 0 a 側に近づけると、結合爪 3 1 4 の先端の傾斜部 3 1 4 b がホルダ部材 3 1 0 a の上端に当接し、破線で示すように結合爪 3 1 4 が弾性変形する。ホルダ部材 3 1 0 b をさらに下方に移動させると、結合爪 3 1 4 の突起部 3 1 4 a がホルダ部材 3 1 0 a の凹部 3 1 5 に嵌まり込んで係合する。その結果、ホルダ部材 3 1 0 a, 3 1 0 b が結合される。

[0030] 図 1 1 は、図 3 のターミナルカバー 2 0 9 が設けられた開口部 2 0 8 とバスバ 3 0 0 U ~ 3 0 0 W の第 2 バスバ接続部 3 0 2 U ~ 3 0 2 W とが設けられた部分の拡大図である。図 1 1 では、モータ側接続部 1 0 U, 1 0 V, 1 0 W も図示した。インバータ筐体 2 0 a の側壁に設けられた開口部 2 0 8 は

、バスバ300U～300Wの第2バスバ接続部302U～302Wとモータ側接続部10U, 10V, 10Wとの接続作業をするための開口である。この開口部208を介してインバータ筐体20aに工具等を挿入して、接続部同士をねじ締結する。

[0031] 図12は、ターミナルカバー209の外観を示す斜視図である。ターミナルカバー209は、インバータ筐体20aの側壁に設けられた開口部208を覆う閉塞部220と、閉塞部220の内周面に立設された板状の絶縁壁部221a, 221bとを備えている。閉塞部220には、ターミナルカバー209をインバータ筐体20aにボルト固定するための孔224が形成されている。ターミナルカバー209は、電気絶縁性の材料（例えば、樹脂材）により形成されている。

[0032] 図11では、開口部208に取り付けられたターミナルカバー209の断面が図示されている。ターミナルカバー209の閉塞部220とインバータ筐体20aの側壁との隙間は、シール材223によって封止されている。ターミナルカバー209の閉塞部220には、金属板222が埋設されている。

[0033] インバータ筐体20a内には、モータ接続部10U～10Wが開口部208に対向するようにモータ筐体10aから引き出されている。バスバ300U～300Wの第2バスバ接続部302U～302Wは、モータ接続部10U～10Wに近接するように、すなわち、延伸部303U～303Wからz軸方向に沿うように屈曲している。第2バスバ接続部302U～302Wは、対応する相のモータ接続部10U～10Wに対してそれぞれy方向に重なるように配置される。それらのねじ締結作業は、上述したように開口部208を介して行われる。

[0034] 図示は省略したが、例えば、第2バスバ接続部302U～302Wのy方向プラス側の面にナットを溶接等により予め固着しておき、モータ接続部10U～10Wの接続用孔101からボルトを挿入してナットに締結する。図11に示す例では、y方向にモータ接続部10U～10W、第2バスバ接続

部 302U～302Wの順に並置されているが、逆順に並置されるような構成でも良い。その場合、ナットはモータ接続部10U～10Wに固着される。

[0035] モータ接続部10Uおよび第2バスバ接続部302Uとモータ接続部10Vおよび第2接続部302Vとの間、モータ接続部10Vおよび第2バスバ接続部302Vとモータ接続部10Wおよび第2バスバ接続部302Wの間にはそれぞれ隙間Gが設けられている。そして、開口部208に固定されたターミナルカバー209の絶縁壁部221a, 221bがそれぞれ隙間G内に挿入される。絶縁壁部221a, 221bが隙間G内に挿入されることにより、導体が露出している接続部における相間絶縁性能を保持することができる。また、開口部208を覆う閉塞部220に金属板222が埋設されているので、AC電流により発生した放射ノイズが金属板222によって遮蔽され、インバータ筐体20aから外部に漏れる放射ノイズを抑えることができる。

[0036] モータ接続部10U～10Wと第2バスバ接続部302U～302Wとのねじ締結作業が終了したならば、開口部208にターミナルカバー209を装着しボルト固定する。開口部208にターミナルカバー209を装着する際には、先ず、開口部208から筐体内に突出した絶縁壁部221a, 221bがそれぞれ隙間G内に挿入される。そして、絶縁壁部221a, 221bが隙間Gによりガイドされながら、閉塞部220が開口部208の所定位置に配置され、その後にボルト固定される。このように、絶縁壁部221a, 221bは、ターミナルカバー209を開口部208に装着する際のガイドとしても機能する。そのため、ターミナルカバー209を組み付ける際の作業性向上を図ることができる。

[0037] 以上説明した本発明の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

[0038] (1) 図2～6等に記載のように、機電一体型回転電機装置1は、回転電機10と、回転電機10に接続される電力変換装置20と、回転電機10および電力変換装置20を収容するインバータ筐体20a（筐体）と、電力変換

装置 20 の複数の接続 AC 端子 214 U ～ 214 W（第 1 接続部）と回転電機 10 の複数のモータ側接続部 10 U ～ 10 W（第 2 接続部）とを電氣的に接続するバスバモジュール 30 と、インバータ筐体 20 a の壁部に設けられ、複数のモータ側接続部 10 U ～ 10 W に対向する開口部 208 と、開口部 208 を覆うターミナルカバー 209（カバー）と、を備える。そして、バスバモジュール 30 は、接続 AC 端子 214 U ～ 214 W に接続される第 1 バスバ接続部 301 U ～ 301 W、第 1 バスバ接続部 301 U ～ 301 W からモータ側接続部 10 U ～ 10 W へと延びる延伸部 303 U ～ 303 W、および、延伸部 303 U ～ 303 W から屈曲してモータ側接続部 10 U ～ 10 W と接続される第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W を有する複数のバスバ 300 U ～ 300 W と、第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W が離間するように配置された複数のバスバ 300 U ～ 300 W の延伸部 303 U ～ 303 W を覆う、電気絶縁性のバスバホルダ 310 と、を有し、ターミナルカバー 209 は、開口部 208 を閉鎖する閉塞部 220（開口閉鎖部）と、閉塞部 220 から第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W が接続された複数のモータ側接続部 10 U ～ 10 W に向かって突出し、互いに隣接する第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W の間に挿入される電気絶縁性の絶縁壁部 221 a, 221 b（隔壁部）と、を有する。

[0039] 上述のように、ターミナルカバー 209 の絶縁壁部 221 a, 221 b を第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W の間に挿入する構成としているので、屈曲して露出している第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W における相間絶縁を確保することができる。その結果、第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W を除く延伸部 303 U ～ 303 W を覆うようにバスバホルダ 310 を構成できるので、第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W の形状に関係なく絶縁モールドの形状の簡易化、さらには、モールド材の低減を図ることができる。このように、バスバホルダ 310 およびターミナルカバー 209 によって、バスバ 300 U ～ 300 W の引き廻し領域である延伸部 303 U ～ 303 W、および、モータ接続領域である第 2 バスバ接続部 302 U ～ 302 W の絶

縁性を確保することができる。

[0040] さらに、絶縁壁部221a, 221bがターミナルカバー209を開口部208に装着する際のガイドとして機能するので、ターミナルカバー209を開口部208に取り付ける際の作業性向上を図ることができる。

[0041] (2) 上記(1)において、図4～6等に応示するように、バスバホルダ310は、離間して配置された複数の延伸部303U～303Wを一体に覆うのが好ましい。例えば、機電一体型回転電機装置1を車載した場合、バスバホルダ310を備えない場合には車両振動により延伸部303U～303Wが振動しバスバがずれ易くなる。一方、複数の延伸部303U～303Wをバスバホルダ310で一体に覆うことで、延伸部303U～303Wを抑えることができる。

[0042] (3) 上記(2)において、図5～9等に応示するように、複数のバスバ300U～300Wは板状導体で形成され、複数の延伸部303U～303Wは板状導体の表裏方向と直行する方向に隙間G11, G12を空けて並置される。そして、バスバホルダ310は、複数の延伸部303U～303Wの表面側を覆う電気絶縁性のホルダ部310a(第1ホルダ部材)と、複数の延伸部303U～303Wの裏面側を覆う電気絶縁性のホルダ部310b(第2ホルダ部材)とを備える。

[0043] このように、2つのホルダ部310a, 310bで延伸部303U～303Wを挟持する構成とすることで、バスバホルダ310の形状を簡易化することができる。また、挟持構造とすることで、図10に応示するようなスナッフフィット結合機構が適用でき、結合機構の簡素化を図ることができる。

[0044] (4) 上記(3)において、図9等に応示するように、隙間G11, G12には、ホルダ部310a(第1ホルダ部材)の有する仕切部312(第1仕切部)とホルダ部310b(第2ホルダ部材)の有する仕切部313(第2仕切部)とが配設される。そして、仕切部312および仕切部313の互いの対向面はそれぞれ凸面部S1, S4と凹面部S2, S3とを有し、仕切部312の凸面部S1は仕切部313の凹面部S3に嵌まり込み、仕切部313の

前記凸面部Ｓ４は仕切部３１２の前記凹面部Ｓ２に嵌まり込んでいる。このように、仕切部３１２、３１３の各対向面に、互いに嵌まり込む凸面部Ｓ１、Ｓ４および凹面部Ｓ２、Ｓ３を形成することで、相間の沿面距離が長くなる。その結果、相間絶縁性能の向上を図ることができる。

[0045] (５) 上記(１)において、図１１、１２等に応示するように、ターミナルカバー２０９は電気絶縁性の材料で形成されていても良い。このように、絶縁壁部２２１ａ、２２１ｂを含むターミナルカバー２０９全体を電気絶縁性の材料で形成することで、加工コストの低減が図られる。

[0046] (６) 上記(５)において、図１１に示すように、ターミナルカバー２０９の開鎖部２２０(開口開鎖部)には金属板２２２が埋設されている。このように、開口部２０８を覆う閉塞部２２０に金属板２２２を埋設することで、ＡＣ電流により発生した放射ノイズが金属板２２２によって遮蔽され、インバータ筐体２０ａから外部に漏れる放射ノイズを抑えることができる。

[0047] (７) 上記(３)において、図６、１１に示すように、第２バスバ接続部３０２Ｕ～３０２Ｗは、表裏面の一方が開口部２０８と対向するように延伸部３０３Ｕ～３０３Ｗから屈曲し、モータ側接続部１０Ｕ～１０Ｗ(第２接続部)は、第２バスバ接続部３０２Ｕ～３０２Ｗの表裏面の一方に対向して配置される。このように重なるように配置されたモータ側接続部１０Ｕ～１０Ｗおよび第２バスバ接続部３０２Ｕ～３０２Ｗが、開口２０８に対向配置されるので、開口２０８を介した締結作業を容易に行うことができる。

[0048] また、延伸部３０３Ｕ～３０３Ｗから屈曲している第２バスバ接続部３０２Ｕ～３０２Ｗは、図５に示すようにバスバホルダ３１０から露出しているが、互いに隣接する第２バスバ接続部３０２Ｕ～３０２Ｗの間にターミナルカバー２０９の絶縁壁部２２１ａ、２２１ｂが挿入されることで、相間絶縁が確保される。

[0049] 以上説明した各実施形態や各種変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。また、上記では種々の実施形態や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

[0050] 1…機電一体型回転電機装置、10…回転電機、10U, 10V, 10W…モータ側接続部、20…電力変換装置、10a…モータ筐体、20a…インバータ筐体、30…バスバモジュール、204n…負極バス線、204p…正極バス線、206…モジュール収容部、208…開口部、209…ターミナルカバー、210U, 210V, 210W…パワーモジュール、212U, 212V, 212W…接続P端子、213U, 213V, 213W…接続N端子、214U, 214V, 214W…接続AC端子、221a, 221b…絶縁壁部、220…閉塞部、222…金属板、300U, 300V, 300W…バスバ、301U, 301V, 301W…第1バスバ接続部、302U, 302V, 302W…第2バスバ接続部、303U, 303V, 303W…延伸部、310…バスバホルダ、310a, 310b…ホルダ部、311U, 311V, 311W…溝部、312, 313…仕切部、G, G11, G12…隙間、S1, S4…凸面部、S2, S3…凹面部。

請求の範囲

[請求項1]

回転電機と、
前記回転電機に接続される電力変換装置と、
前記回転電機および前記電力変換装置を収容する筐体と、
前記電力変換装置の複数の第1接続部と前記回転電機の複数の第2接続部とを電氣的に接続するバスバモジュールと、
前記筐体の壁部に設けられ、複数の前記第2接続部に対向する開口部と、
前記開口部を覆うカバーと、を備え、
前記バスバモジュールは、
前記第1接続部に接続される第1バスバ接続部、該第1バスバ接続部から前記第2接続部へと延びる延伸部、および、該延伸部から屈曲して前記第2接続部と接続される第2バスバ接続部を有する複数のバスバと、
前記第2バスバ接続部が離間するように配置された複数の前記バスバの前記延伸部を覆う、電気絶縁性のバスバホルダと、を有し、
前記カバーは、
前記開口部を閉鎖する開口閉鎖部と、
前記開口閉鎖部から前記第2バスバ接続部が接続された複数の前記第2接続部に向かって突出し、互いに隣接する前記第2バスバ接続部の間に挿入される電気絶縁性の隔壁部と、を有する機電一体型回転電機装置。

[請求項2]

請求項1に記載の機電一体型回転電機装置において、
前記バスバホルダは、離間して配置された複数の前記延伸部を一体に覆う、機電一体型回転電機装置。

[請求項3]

請求項2に記載の機電一体型回転電機装置において、
複数の前記バスバは板状導体で形成され、複数の前記延伸部は前記板状導体の表裏方向と直行する方向に隙間を空けて並置され、

前記バスバホルダは、複数の前記延伸部の表面側を覆う電気絶縁性の第1ホルダ部材と、複数の前記延伸部の裏面側を覆う電気絶縁性の第2ホルダ部材とを備える、機電一体型回転電機装置。

[請求項4]

請求項3に記載の機電一体型回転電機装置において、

前記隙間には、前記第1ホルダ部材の有する第1仕切部と前記第2ホルダ部材の有する第2仕切部とが配設され、

前記第1仕切部および前記第2仕切部の互いの対向面はそれぞれ凸面部と凹面部とを有し、

前記第1仕切部の前記凸面部は前記第2仕切部の前記凹面部に嵌まり込み、前記第2仕切部の前記凸面部は前記第1仕切部の前記凹面部に嵌まり込む、機電一体型回転電機装置。

[請求項5]

請求項1に記載の機電一体型回転電機装置において、

前記カバーは電気絶縁性の材料で形成されている、機電一体型回転電機装置。

[請求項6]

請求項5に記載の機電一体型回転電機装置において、

前記カバーの前記開口閉鎖部には金属板が埋設されている、機電一体型回転電機装置。

[請求項7]

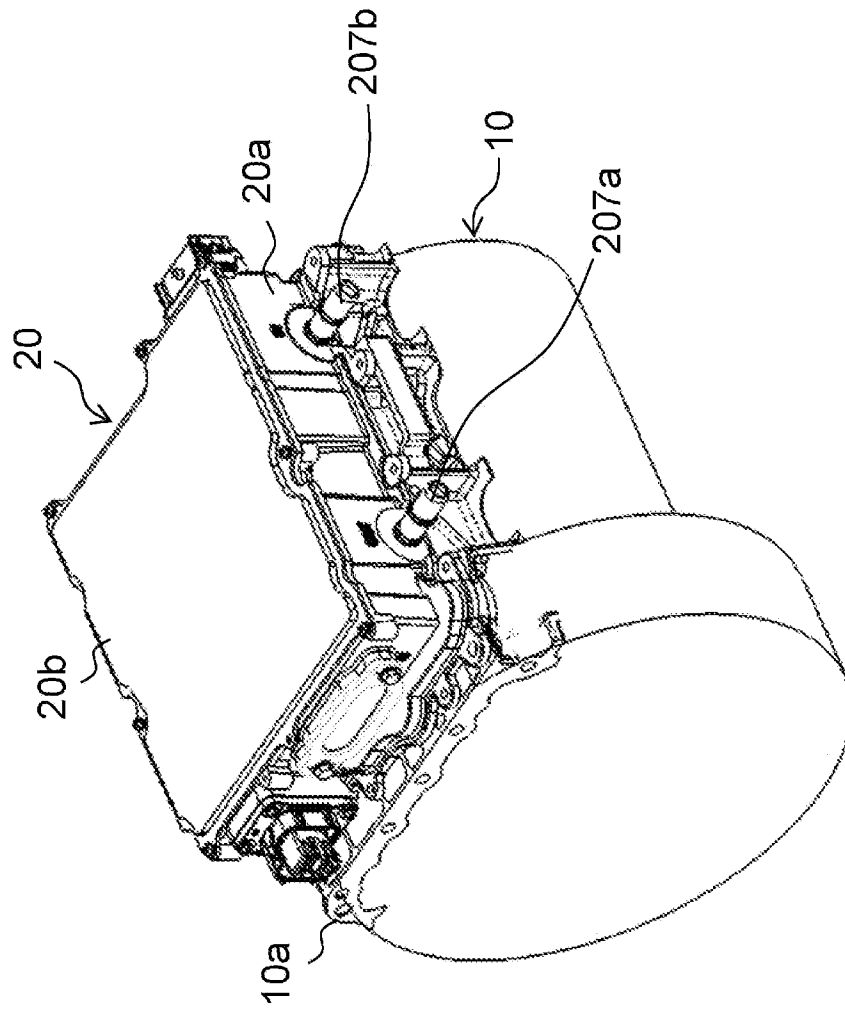
請求項3に記載の機電一体型回転電機装置において、

前記第2バスバ接続部は、表裏面の一方が前記開口部と対向するように前記延伸部から屈曲し、

前記第2接続部は、前記第2バスバ接続部の表裏面の一方に対向して配置される、機電一体型回転電機装置。

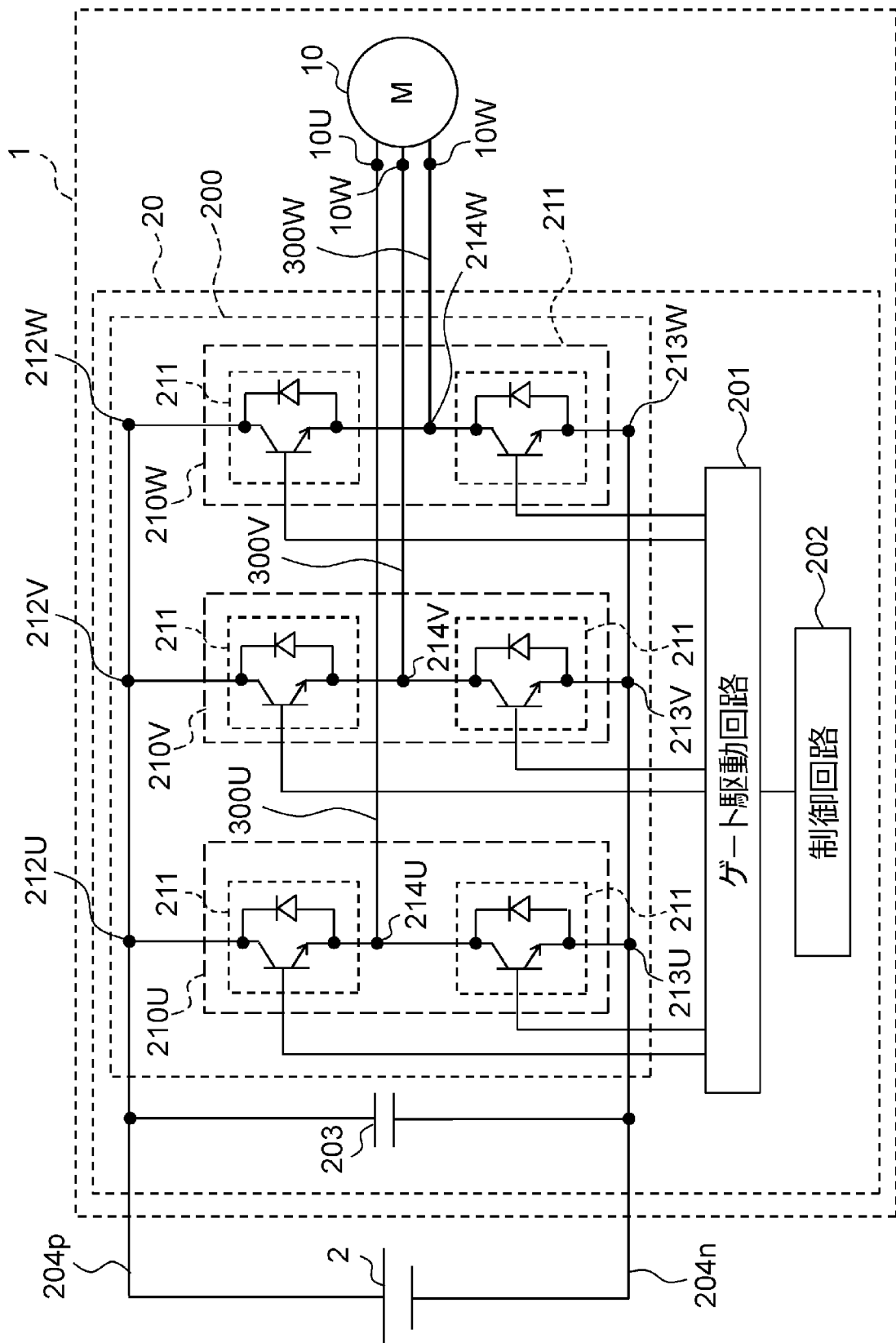
[図1]

図 1



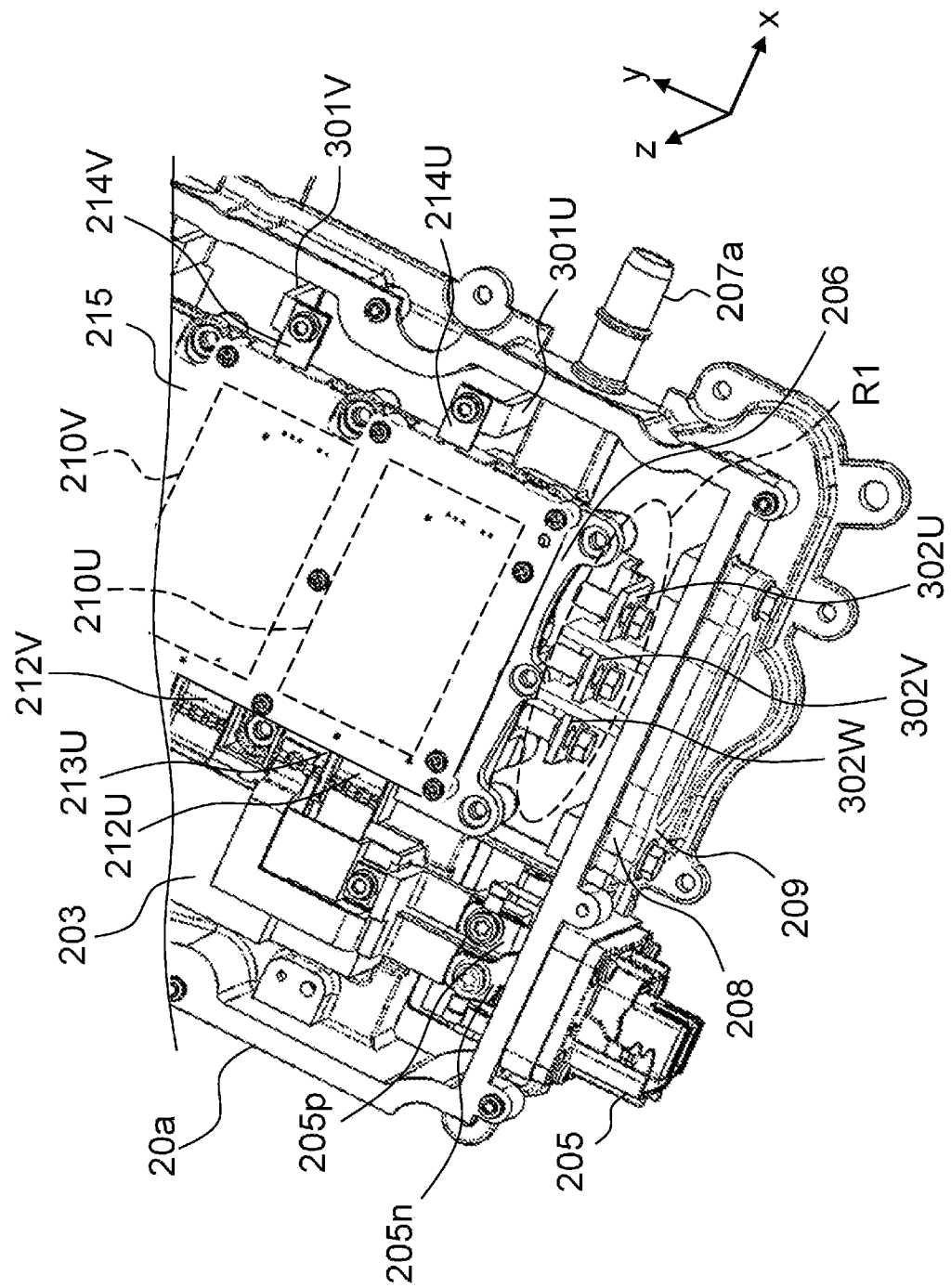
[図2]

図 2



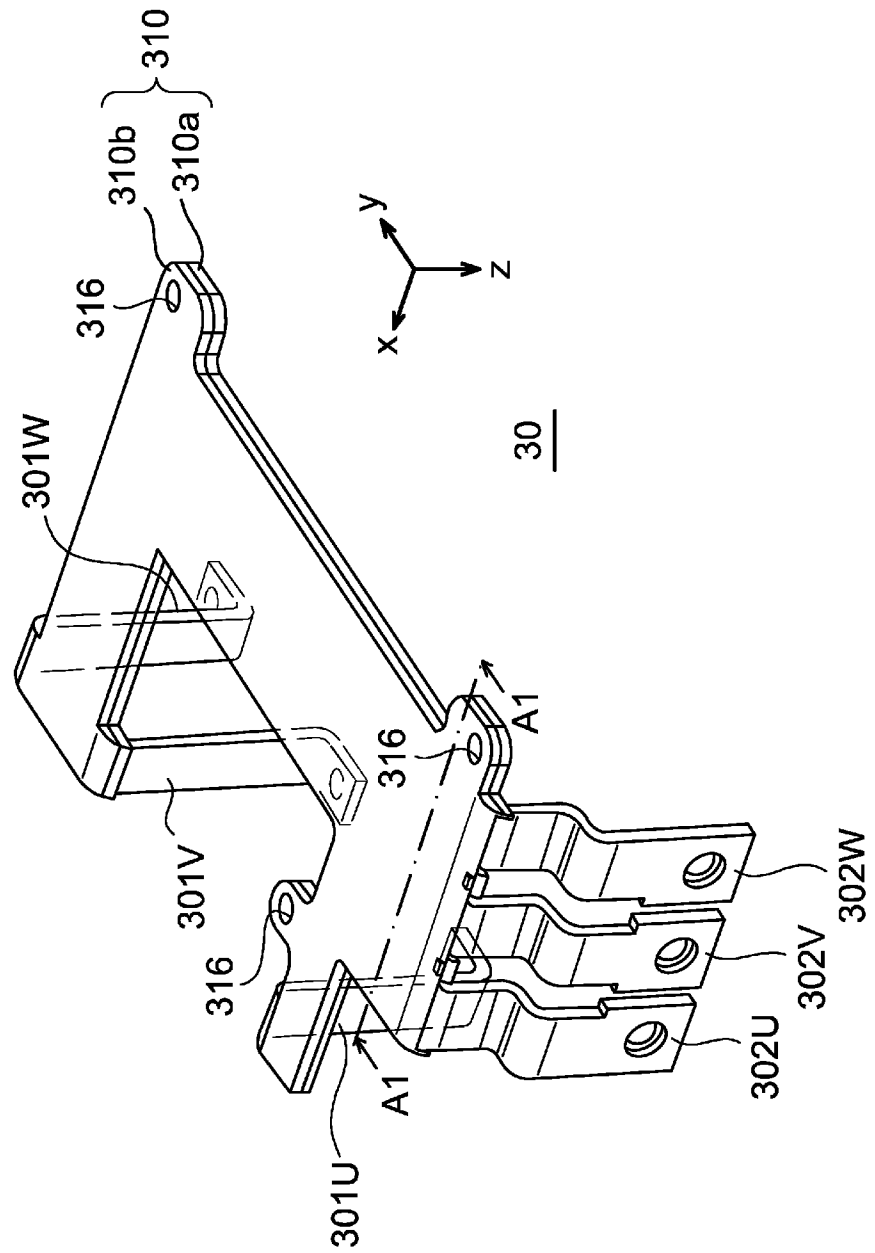
[図3]

図 3



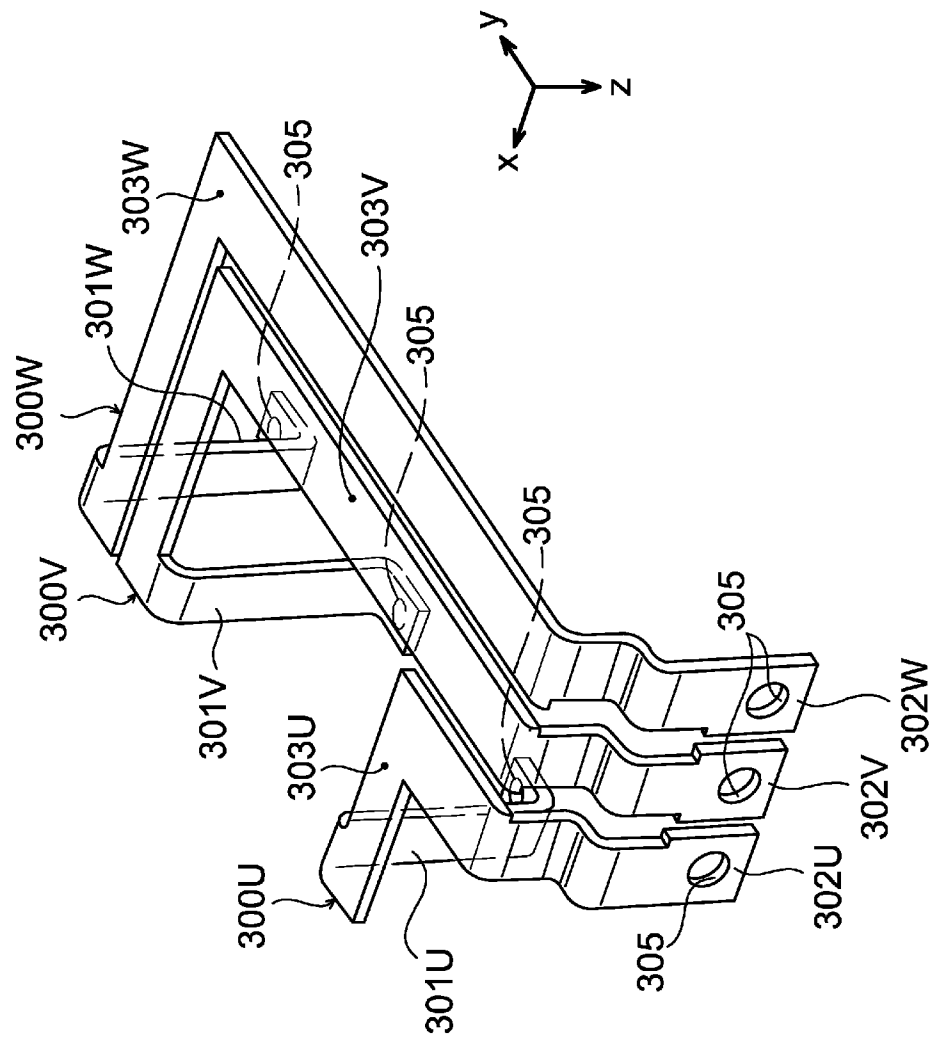
[図5]

図 5



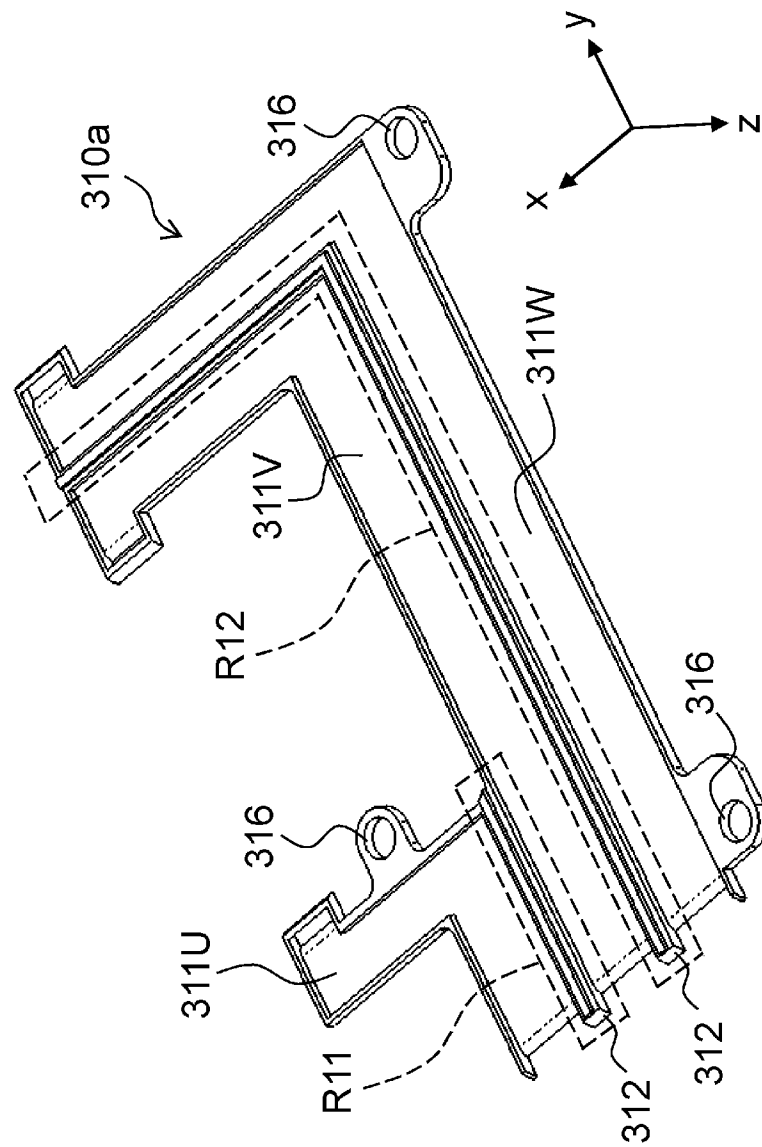
[図6]

図 6



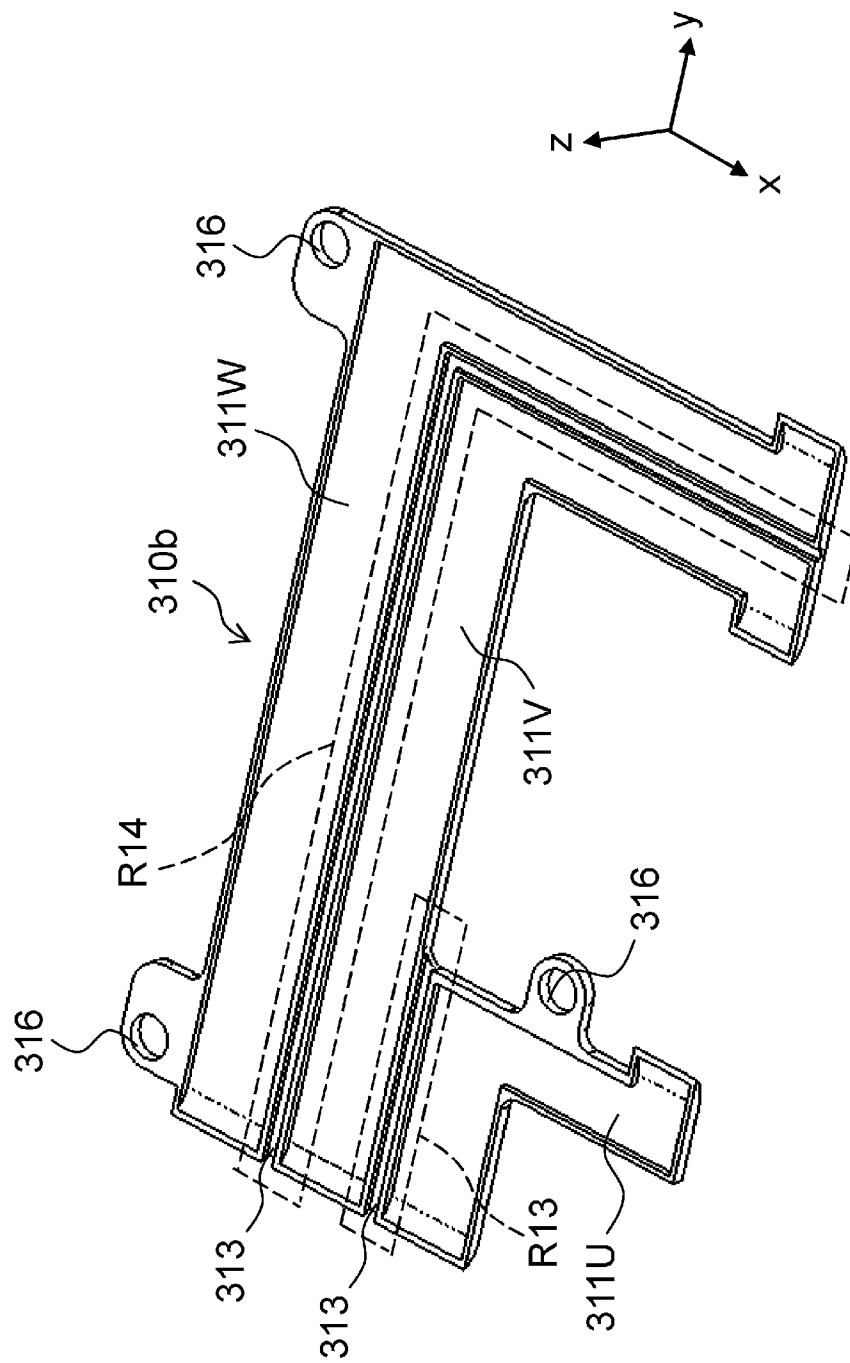
[図7]

図 7



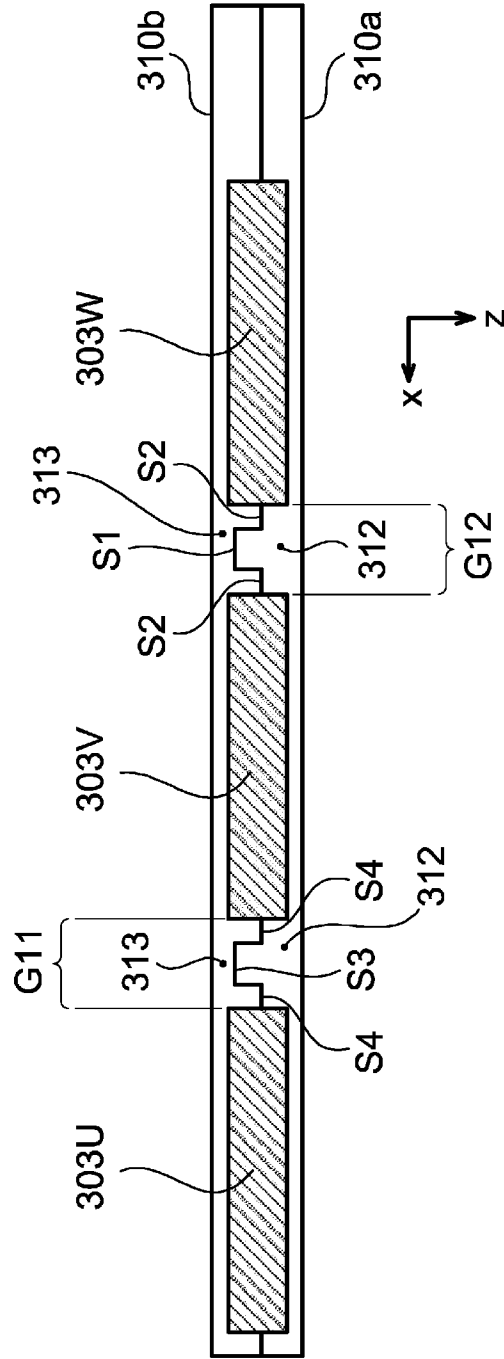
[図8]

図 8



[図9]

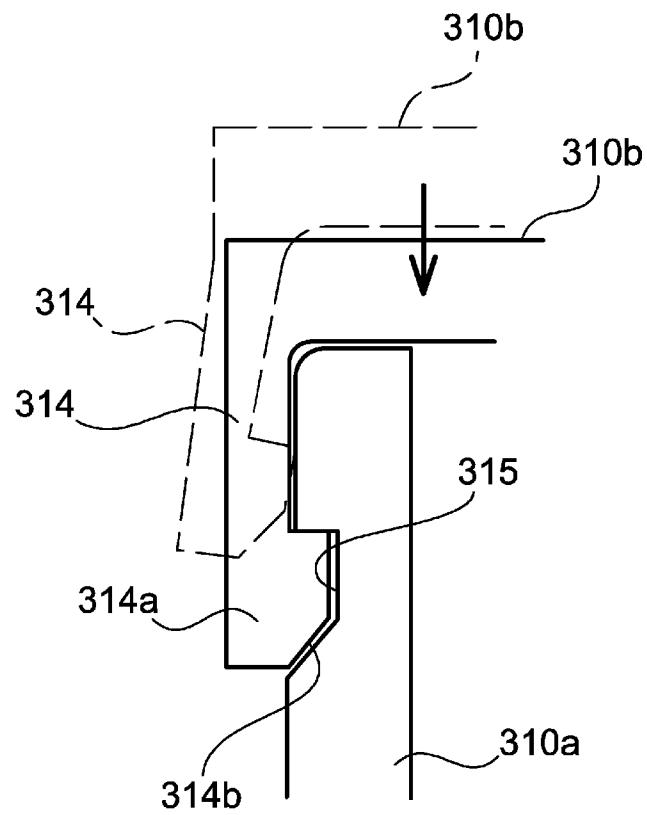
図 9



(A1-A1断面図)

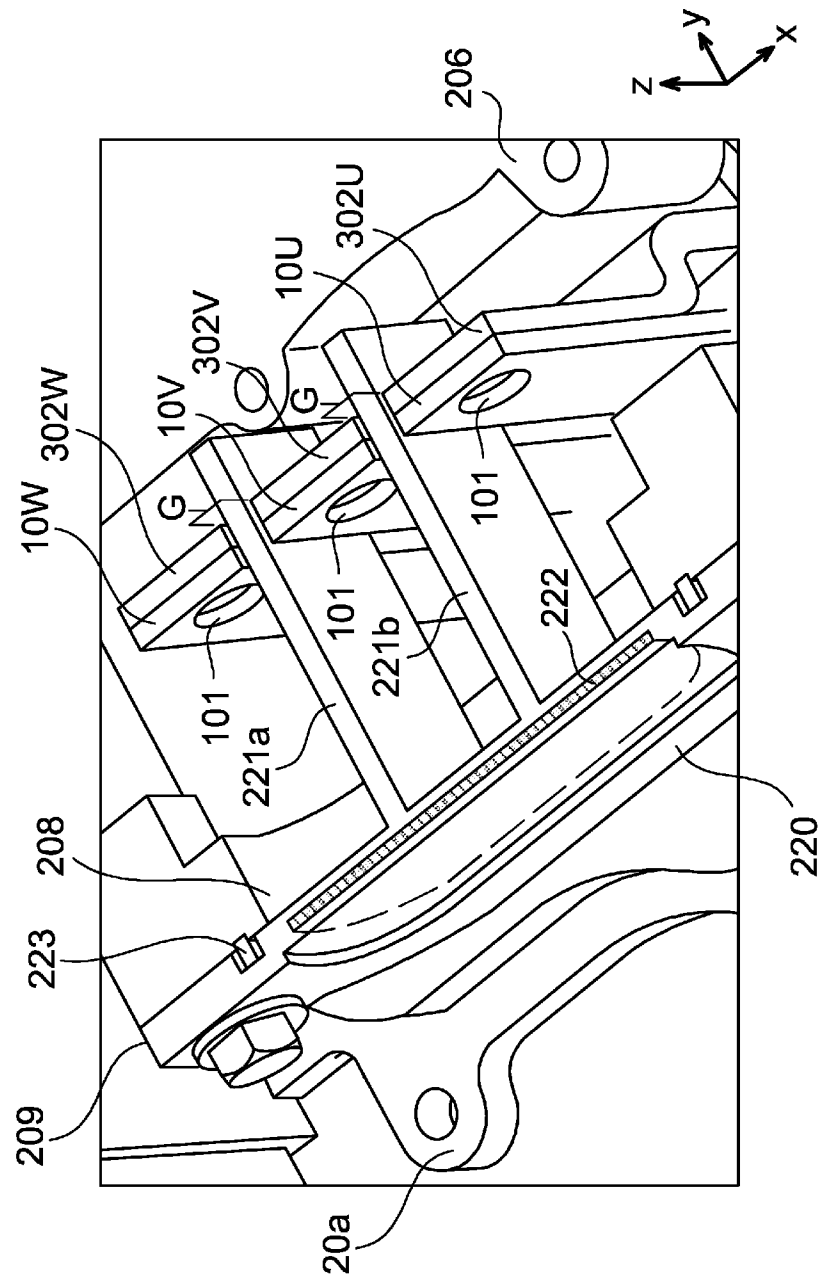
[図10]

図 10



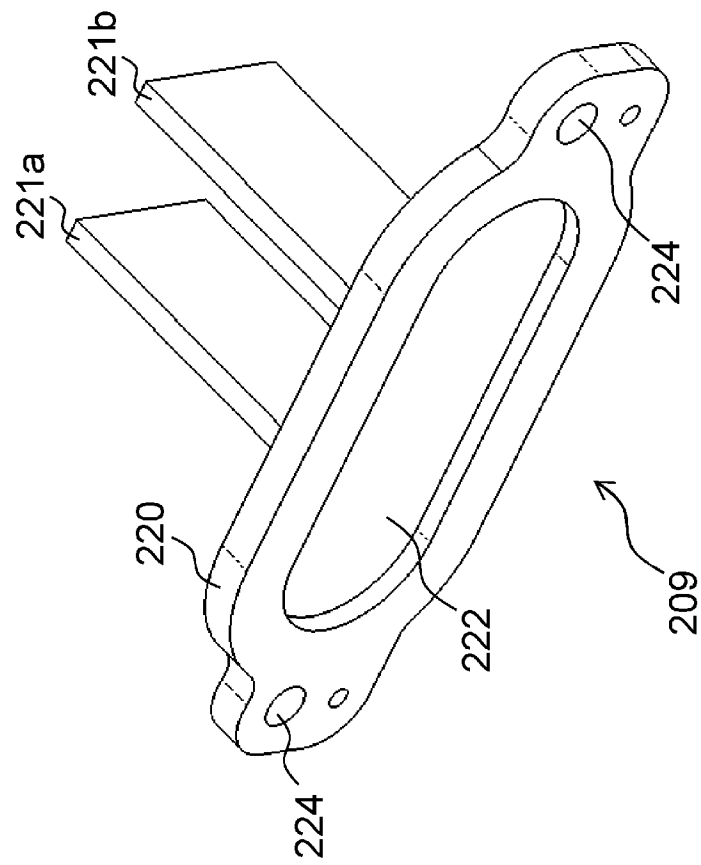
[図11]

図 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/024267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02K 5/22**(2006.01)i; **H02K 11/30**(2016.01)i

FI: H02K5/22; H02K11/30

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)

H02K5/22; H02K11/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-327184 A (YAZAKI CORPORATION) 18 November 2004 (2004-11-18) paragraphs [0003]-[0047], fig. 1-6	1-3, 5-7
Y	JP 2014-138446 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 July 2014 (2014-07-28) claim 1, paragraphs [0013]-[0028], fig. 1-6	1-3, 5-7
A	JP 6409968 B2 (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 24 October 2018 (2018-10-24)	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

27 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/024267

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2004-327184	A	18 November 2004	(Family: none)	
JP	2014-138446	A	28 July 2014	US 2014/0199894 A1 claim 1, paragraphs [0022]- [0037], fig. 1-6	
				CN 103928774 A	
JP	6409968	B2	24 October 2018	US 2018/0152079 A1	
				WO 2016/189658 A1	
				EP 3306790 A1	
				KR 10-2017-0140334 A	
				CN 107710563 A	
				MX 2017014681 A	
				BR 112017025208 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i FI: H02K5/22; H02K11/30										
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）） H02K5/22; H02K11/30										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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								
Y	JP 2004-327184 A (矢崎総業株式会社) 18.11.2004 (2004 - 11 - 18) 段落 3 - 4 7, 図 1 - 6	1-3, 5-7								
Y	JP 2014-138446 A (トヨタ自動車株式会社) 28.07.2014 (2014 - 07 - 28) 請求項 1, 段落 13 - 28, 図 1 - 6	1-3, 5-7								
A	JP 6409968 B2 (日産自動車株式会社) 24.10.2018 (2018 - 10 - 24)	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 27.07.2023		国際調査報告の発送日 08.08.2023								
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） 三澤 哲也 3V 9827 電話番号 03-3581-1101 内線 3357								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/024267

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-327184	A	18.11.2004	(ファミリーなし)	
JP	2014-138446	A	28.07.2014	US 2014/0199894 A1	
				請求項 1, 段落 2 2 - 3	
				7, 図 1 - 6	
				CN 103928774 A	
JP	6409968	B2	24.10.2018	US 2018/0152079 A1	
				WO 2016/189658 A1	
				EP 3306790 A1	
				KR 10-2017-0140334 A	
				CN 107710563 A	
				MX 2017014681 A	
				BR 112017025208 A	