

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186538 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011682

(22) 国際出願日: 2020年3月17日(17.03.2020)

(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: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 石飛 秀貴 (ISHITOBI, Hidetaka); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号

東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 健治(SUZUKI, Kenji); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

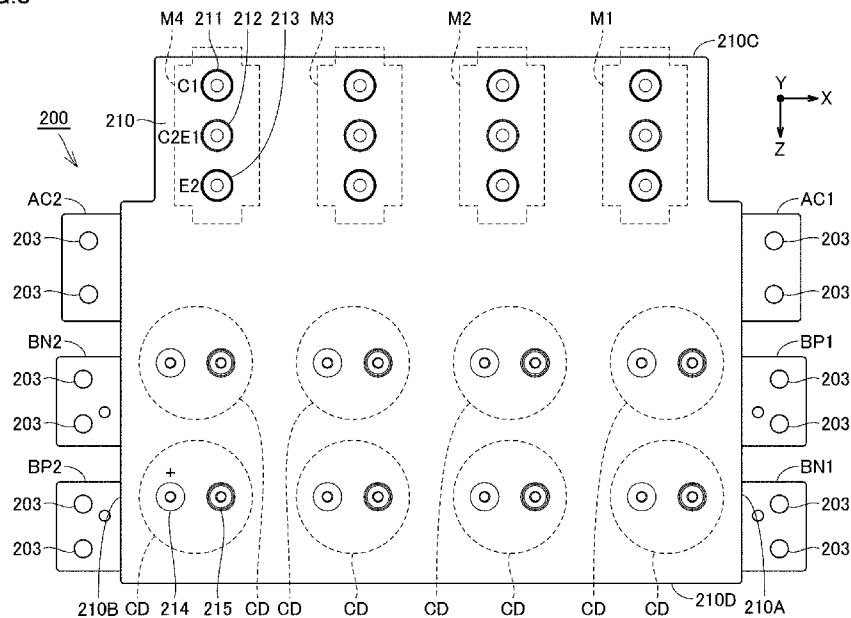
(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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,

(54) **Title:** LAMINATED BUS BAR, POWER CONVERTER, POWER CONVERSION DEVICE, AND UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: ラミネートブスバー、電力変換器、電力変換装置および無停電電源装置

FIG.8



(57) **Abstract:** A laminated bus bar (200) comprises: first to third conductive plates; and first to fourth insulating plates that are alternately stacked with respect to the first to third conductive plates. A first AC terminal (AC1), a first positive-electrode DC terminal (BP1), and a first negative-electrode DC terminal (BN1) protrude in the length direction from a first end in the length direction of a flat plate section (210). The first AC terminal (AC1), the first positive-electrode DC terminal (BP1), and the first negative-electrode DC terminal (BN1) are disposed side by side in this order from a third end to a

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))

fourth end in the width direction of the flat plate section (210). A second AC terminal (AC2), a second positive-electrode DC terminal (BP2), and a second negative-electrode DC terminal (BN2) protrude in the length direction from a second end of the flat plate section (210). The second AC terminal (AC2), the second negative-electrode DC terminal (BN2), and the second positive-electrode DC terminal (BP2) are disposed side by side in this order from the third end to the fourth end of the flat plate section (210).

(57) 要約: ラミネートブスバー (200) は、第1から第3の導電板と、第1から第3の導電板に対して交互に積層される第1から第4の絶縁板とを備える。第1の交流端子 (AC1)、第1の正極直流端子 (BP1) および第1の負極直流端子 (BN1) は、平板部 (210) の長さ方向の第1端部から長さ方向に突き出している。第1の交流端子 (AC1)、第1の正極直流端子 (BP1) および第1の負極直流端子 (BN1) は、平板部 (210) の幅方向の第3端部から第4端部に向けてこの順に並べて配置される。第2の交流端子 (AC2)、第2の正極直流端子 (BP2) および第2の負極直流端子 (BN2) は、平板部 (210) の第2端部から長さ方向に突き出している。第2の交流端子 (AC2)、第2の負極直流端子 (BN2) および第2の正極直流端子 (BP2) は、平板部 (210) の第3端部から第4端部に向けてこの順に並べて配置される。

明 細 書

発明の名称：

ラミネートブスバー、電力変換器、電力変換装置および無停電電源装置

技術分野

[0001] 本開示は、ラミネートブスバー、電力変換器、電力変換装置および無停電電源装置に関する。

背景技術

[0002] 電力変換装置においては、電力変換器を構成する半導体モジュールと電源との間の主配線回路に、ラミネートブスバーが多用されている（例えば特開 2019-21664 号公報（特許文献 1）参照）。ラミネートブスバーは、配線回路を構成する複数の導電板に対して、複数の絶縁板を交互に積層した構造を有している。ラミネートブスバーは、配線インダクタンスを低減するために用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2019-21664 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 複数の電力変換器を有する電力変換装置においては、製造コストの削減などの観点から、当該複数の電力変換器に、共通の構成を有する電力変換器を用いられることがある。例えば無停電電源装置の場合には、交流電源と負荷との間に電氣的に直列に接続されるコンバータおよびインバータを、共通の電力変換器で構成することが検討されている。

[0005] この場合、コンバータを構成する電力変換器と、インバータを構成する電力変換器とはステージ上に並べて配置される。そして、2つの電力変換器の間には、直流正母線および直流負母線をそれぞれ構成する2本の導電部材が配設される。各電力変換器のラミネートブスバーに形成された正極直流端子

および負極直流端子は2本の導電部材にそれぞれ接続される。

[0006] さらに上記構成において、各電力変換器の正極直流端子と直流正母線との間、および、各電力変換器の負極直流端子と直流負母線との間にヒューズを接続する場合、2つの電力変換器の間のスペースには合計4個のヒューズが配置されることになる。このとき、合計4個のヒューズを、ステージの奥行き方向および法線方向に並べて配置すれば、当該スペースを広げることなく合計4個のヒューズを設けることができる。

[0007] しかしながら、当該空間を挟んで同じ構成を有する2つのラミネートブスバーが対向している状態で、1つの導電部材に2つのヒューズを互いにずらして取り付けるためには、導電部材を複雑な形状にすることが必要となる。これによると、導電部材に対してヒューズの取り付けが難しくなり、結果的にヒューズの設置および交換時における作業性が低下することが懸念される。また、複雑な形状を実現するために、導電部材の加工コストが嵩んでしまうことが懸念される。

[0008] また、複数のヒューズを奥行き方向に並べて配置することで奥のヒューズが見つらなくなるため、電力変換装置の使用時にヒューズが損傷しているかどうかを目視で確認することが困難となることが懸念される。

[0009] なお、コンバータを構成する電力変換器とインバータを構成する電力変換器とで、ラミネートブスバーを別々の構成とすれば、上述した不具合を回避することができるが、電力変換器の共通化という目的に反することになってしまう。

[0010] 本開示は、上記の問題点を考慮してなされたものであって、その目的は、簡易な構成で電力変換器の共通化を実現し得るラミネートブスバー、電力変換器、電力変換装置および無停電電源装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の一態様に係るラミネートブスバーは、双方向に電力変換可能に構成された電力変換器に用いられる。ラミネートブスバーは、長さ方向、長さ方向に直交する幅方向、および長さ方向と幅方向とに直交する厚さ方向とを

有する平板部を有している。平板部は、第1の導電板と、第2の導電板と、第3の導電板と、第1から第4の絶縁板とを備える。第1の導電板は、第1の交流端子および第2の交流端子が形成される。第2の導電板は、第1の正極直流端子および第2の正極直流端子が形成される。第3の導電板は、第1の負極直流端子および第2の負極直流端子が形成される。第1から第4の絶縁板は、第1から第3の導電板に対して厚さ方向に交互に積層される。平板部の長さ方向の第1端部において、第1の交流端子は、第1の導電板から長さ方向に突き出している。第1の正極直流端子は、第2の導電板から長さ方向に突き出している。第1の負極直流端子は、第3の導電板から長さ方向に突き出している。第1の交流端子、第1の正極直流端子および第1の負極直流端子は、平板部の幅方向の第3端部から、第3端部とは反対側の第4端部に向けてこの順に並べて配置される。平板部の第1端部とは反対側の第2端部において、第2の交流端子は、第1の導電板から長さ方向に突き出している。第2の正極直流端子は、第2の導電板から長さ方向に突き出している。第2の負極直流端子は、第3の導電板から長さ方向に突き出している。第2の交流端子、第2の負極直流端子および第2の正極直流端子は、平板部の第3端部から第4端部に向けてこの順に並べて配置される。

発明の効果

[0012] 本開示によれば、簡易な構成で電力変換器の共通化を実現し得るラミネートブスバー、電力変換器、電力変換装置および無停電電源装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態に従う電力変換装置の主回路構成を示すブロック図である。
[図2]実施の形態に従う電力変換器の回路構成を示すブロック図である。
[図3]実施の形態に従う電力変換器の回路構成を示すブロック図である。
[図4]実施の形態に従う電力変換器と制御装置との接続関係を模式的に示す図である。
[図5]実施の形態に従う無停電電源装置の正面図である。

[図6]実施の形態に従う無停電電源装置の上面図である。

[図7]電力変換器の外観斜視図である。

[図8]ラミネートバスバーの構成を示す平面図である。

[図9]ラミネートバスバーの平板部の分解斜視図である。

[図10]電力変換ユニットを第2の電力変換器側の第1の方向から見た斜視図である。

[図11]電力変換ユニットを第1の電力変換器側の第2の方向から見た斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下では図中の同一または相当部分には同一符号を付してその説明は原則的に繰返さないものとする。

[0015] (電力変換装置の主回路構成)

図1は、実施の形態に従う電力変換装置の主回路構成を示すブロック図である。本実施の形態に従う電力変換装置は、代表的に無停電電源装置100に適用することができる。

[0016] 図1を参照して、無停電電源装置100は、商用交流電源5と負荷6との間に接続される。商用交流電源5は、三相交流電力を無停電電源装置100に供給する。無停電電源装置100は、三相交流電力を負荷6に供給する。

[0017] 具体的には、商用交流電源5は、R相ラインRL、S相ラインSLおよびT相ラインTLを介して商用周波数の三相交流電圧VR、VS、VTを無停電電源装置100に供給する。無停電電源装置100は、商用交流電源5から三相交流電圧VR、VS、VTを受け、商用周波数の三相交流電圧VU、VV、VWを、U相ラインUL、V相ラインVLおよびW相ラインWLを介して負荷6に出力する。

[0018] 無停電電源装置100は、リアクトルL1～L3、L11～L13、コンデンサC1～C3、C11～C13、電力変換ユニット21～23、直流正母線PL、直流負母線NL、バッテリー7および、制御装置9を備える。

- [0019] リアクトル $L_1 \sim L_3$ およびコンデンサ $C_1 \sim C_3$ は、三相のLCフィルタ回路を構成する。このLCフィルタ回路は、低域通過フィルタであり、商用交流電源5への高調波の流出を防止するための入力フィルタとして機能する。
- [0020] リアクトル $L_{11} \sim L_{13}$ およびコンデンサ $C_{11} \sim C_{13}$ は、三相のLCフィルタ回路を構成する。このLCフィルタ回路は、低域通過フィルタであり、負荷6への高調波の流出を防止するための出力フィルタとして機能する。
- [0021] 電力変換ユニット21～23は、商用交流電源5から入力フィルタを介して供給される三相交流電圧 V_R 、 V_S 、 V_T を直流電圧に変換し、その直流電圧を三相交流電圧 V_U 、 V_V 、 V_W に変換する。電力変換ユニット21～23は、三相交流電圧 V_U 、 V_V 、 V_W を出力フィルタを介して負荷6に供給する。
- [0022] 具体的には、電力変換ユニット21は、コンバータ1R、直流母線 PL_1 、 NL_1 、インバータ2Uおよびヒューズ FP_1 、 FP_2 、 FN_1 、 FN_2 を有する。電力変換ユニット22は、コンバータ1S、直流母線 PL_2 、 NL_2 、インバータ2Vおよびヒューズ FP_3 、 FP_4 、 FN_3 、 FN_4 を有する。電力変換ユニット23は、コンバータ1T、直流母線 PL_3 、 NL_3 、インバータ2WVおよびヒューズ FP_5 、 FP_6 、 FN_5 、 FN_6 を有する。
- [0023] コンバータ1R、1S、1Tの各々は、交流端子AC2、正極直流端子（すなわち高電位側直流端子）BP1および負極直流端子（すなわち低電位側直流端子）BN1を有する。インバータ2U、2V、2Wの各々は、交流端子AC1、正極直流端子BP2および負極直流端子BN2を有する。コンバータ1R、1S、1Tおよびインバータ2U、2V、2Wは「電力変換器」の一実施例に対応する。コンバータ1R、1S、1Tは「第1の電力変換器」の一実施例に対応する。インバータ2U、2V、2Wは「第2の電力変換器」の一実施例に対応する。

- [0024] コンバータ 1 R の交流端子 AC 2 は、R 相ライン RL から入力フィルタ（コンデンサ C 1 およびリアクトル L 1）を介して R 相電圧 V U を受ける。コンバータ 1 R は、R 相電圧 V R を直流電圧に変換し、その直流電圧を直流端子 BP 1，BN 1 間に出力する。
- [0025] コンバータ 1 S の交流端子 AC 2 は、S 相ライン SL から入力フィルタ（コンデンサ C 2 およびリアクトル L 2）を介して S 相電圧 V S を受ける。コンバータ 1 S は、S 相電圧 V S を直流電圧に変換し、その直流電圧を直流端子 BP 1，BN 1 間に出力する。
- [0026] コンバータ 1 T の交流端子 AC 2 は、T 相ライン TL から入力フィルタ（コンデンサ C 3 およびリアクトル L 3）を介して T 相電圧 V T を受ける。コンバータ 1 T は、T 相電圧 V T を直流電圧に変換し、その直流電圧を直流端子 BP 1，BN 1 間に出力する。
- [0027] ヒューズ FP 1，FP 3，FP 5 の一方端子は、コンバータ 1 R，1 S，1 T の正極直流端子 BP 1 にそれぞれ接続される。ヒューズ FP 1，FP 3，FP 5 の他方端子は、直流正母線 PL 1～PL 3 にそれぞれ接続される。
- [0028] ヒューズ FN 1，FN 3，FN 5 の一方端子は、コンバータ 1 R，1 S，1 T の負極直流端子 BN 1 にそれぞれ接続される。ヒューズ FN 1，FN 3，FN 5 の他方端子は、直流負母線 NL 1～NL 3 にそれぞれ接続される。
- [0029] ヒューズ FP 2，FP 4，FP 6 の一方端子は、直流正母線 PL 1～PL 3 にそれぞれ接続される。ヒューズ FP 2，FP 4，FP 6 の他方端子は、インバータ 2 U，2 V，2 W の正極直流端子 BP 2 にそれぞれ接続される。
- [0030] ヒューズ FN 2，FN 4，FN 6 の一方端子は、直流負母線 NL 1～NL 3 にそれぞれ接続される。ヒューズ FN 2，FN 4，FN 6 の他方端子は、インバータ 2 U，2 V，2 W の負極直流端子 BN 2 にそれぞれ接続される。
- [0031] インバータ 2 U の直流端子 BP 2，BN 2 は、コンバータ 1 R から直流母線 PL 1，NL 1 を介して直流電圧を受ける。インバータ 2 U は、直流電圧を U 相電圧 V U に変換し、その U 相電圧 V U を交流端子 AC 1 に出力する。
- [0032] インバータ 2 V の直流端子 BP 2，BN 2 は、コンバータ 1 S から直流母

線 P L 2, N L 2 を介して直流電圧を受ける。インバータ 2 V は、直流電圧を V 相電圧 V V に変換し、その V 相電圧 V V を交流端子 A C 1 に出力する。

[0033] インバータ 2 W の直流端子 B P 2, B N 2 は、コンバータ 1 T から直流母線 P L 3, N L 3 を介して直流電圧を受ける。インバータ 2 W は、直流電圧を W 相電圧 V W に変換し、その W 相電圧 V W を交流端子 A C 1 に出力する。

[0034] 直流正母線 P L は、直流正母線 P L 1 ~ P L 3 に接続される。直流負母線 N L は、直流負母線 N L 1 ~ N L 3 に接続される。直流母線 P L, N L は、コンバータ 1 R, 1 S, 1 T で生成される直流電圧を受ける。バッテリー 7 は、直流正母線 P L および直流負母線 N L 間に接続される。バッテリー 7 は「電力貯蔵装置」の一実施例に対応する。

[0035] 制御装置 9 は、商用交流電源 5 の健全時および停電時において負荷 6 に供給する交流電力を生成するために、コンバータ 1 R, 1 S, 1 T およびインバータ 2 U, 2 V, 2 W を制御する。制御装置 9 は、例えば、C P U (Central Processing Unit) と、R O M (Read Only Memory) および R A M (Random Access Memory) などの記憶部とを含むマイクロコンピュータを主体として構成される。制御装置 9 は、予め R O M に格納されたプログラムを C P U が R A M に読み出して実行することによって、コンバータ 1 R, 1 S, 1 T およびインバータ 2 U, 2 V, 2 W を制御する。

[0036] 具体的には、商用交流電源 5 の健全時には、制御装置 9 は、商用交流電源 5 から交流端子 A C 2 に与えられる三相交流電圧 V R, V S, V T を直流電圧に変換し、その直流電圧をバッテリー 7 に供給するとともに、その直流電圧を三相交流電圧 V U, V V, V W に変換して交流端子 A C 1 に出力するように、コンバータ 1 R, 1 S, 1 T およびインバータ 2 U, 2 V, 2 W を制御する。

[0037] 一方、商用交流電源 5 の停電時には、制御装置 9 は、コンバータ 1 R, 1 S, 1 T の運転を停止させるとともに、バッテリー 7 から直流端子 B P 2, B N 2 に与えられる直流電力によって生成される直流電圧を三相交流電圧 V U, V V, V W に変換して交流端子 A C 1 に出力するように、インバータ 2 U

， 2 V， 2 Wを制御する。

[0038] （電力変換器の回路構成）

図 1 に示した無停電電源装置 100 において、コンバータ 1 R， 1 S， 1 T およびインバータ 2 U， 2 V， 2 W には、共通の構造を有する電力変換器を用いることができる。

[0039] 以下では、本実施の形態に従う電力変換器の構造を詳細に説明する。最初に、図 2 から図 4 を参照して、本実施の形態に従う電力変換器の回路構成を説明する。

[0040] 図 2 および図 3 は、本実施の形態に従う電力変換器 10 の回路構成を示すブロック図である。図 2 には、電力変換器 10 を用いたコンバータ 1 R の構成例が示されている。

[0041] 図 2 を参照して、電力変換器 10 は、交流端子 AC 1， AC 2、正極直流端子 BP 1， BP 2、負極直流端子 BN 1， BN 2 を備える。

[0042] 交流端子 AC 1， AC 2 は、商用交流電源 5 または負荷 6 からの交流電圧を受ける。コンバータ 1 R の例では、交流端子 AC 2 は R 相ライン RL に接続され、商用交流電源 5 からの R 相電圧 VR を受ける。交流端子 AC 2 は「第 2 の交流端子」の一実施例に対応する。

[0043] 正極直流端子 BP 1， BP 2 は、ヒューズ FP の一方端子に接続される。負極直流端子 BN 1， BN 2 は、ヒューズ FN の一方端子に接続される。図 2 のコンバータ 1 R の例では、正極直流端子 BP 1 はヒューズ FP 1 の一方端子に接続され、負極直流端子 BN 1 はヒューズ FN 1 の一方端子に接続される。正極直流端子 BP 1 は「第 1 の正極直流端子」の一実施例に対応し、正極直流端子 BP 2 は「第 2 の正極直流端子」の一実施例に対応する。負極直流端子 BN 1 は「第 1 の負極直流端子」の一実施例に対応し、負極直流端子 BN 2 は「第 2 の負極直流端子」の一実施例に対応する。

[0044] 電力変換器 10 は、直流ライン 14， 16、交流ライン 18、複数の半導体モジュール M1 ～ M4 およびコンデンサ 12 をさらに備える。

[0045] 直流ライン 14 は、正極直流端子 BP 1 および正極直流端子 BP 2 の間に

接続される。直流ライン 16 は、負極直流端子 B N 1 および負極直流端子 B N 2 の間に接続される。交流ライン 18 は、交流端子 A C 1 および交流端子 A C 2 の間に接続される。

[0046] 複数の半導体モジュール M 1 ~ M 4 は、直流ライン 14 および直流ライン 16 の間に互いに並列に接続される。以下、半導体モジュール M 1 ~ M 4 を、総称して半導体モジュール M という場合がある。なお、半導体モジュール M の個数は 4 個に限定されるものではなく、単数を含む任意の個数に変更可能である。

[0047] 半導体モジュール M は、半導体スイッチング素子 Q 1, Q 2、ダイオード D 1, D 2、コレクタ端子 C 1、エミッタ端子 E 2、コレクターエミッタ端子 C 2 E 1 および、制御端子 G 1, G 2, E 1, E 2 を有する。半導体スイッチング素子 Q 1, Q 2 の各々は、例えば I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) である。I G B T Q 1 のコレクタはコレクタ端子 C 1 に接続され、エミッタは I G B T Q 2 のコレクタ、制御端子 E 1 およびコレクターエミッタ端子 C 2 E 1 に接続される。I G B T Q 1 のゲートは制御端子 G 1 に接続される。I G B T Q 2 のエミッタはエミッタ端子 E 2 および制御端子 E 2 に接続され、ゲートは制御端子 G 2 に接続される。ダイオード D 1 は I G B T Q 1 に逆並列に接続され、ダイオード D 2 は I G B T Q 2 に逆並列に接続される。

[0048] 半導体モジュール M のコレクタ端子 C 1 は直流ライン 14 に接続され、エミッタ端子 E 2 は直流ライン 16 に接続される。半導体モジュール M のコレクターエミッタ端子 C 2 E 1 は交流ライン 18 に接続される。

[0049] コンデンサ 12 の正極は直流ライン 14 に接続され、負極は直流ライン 16 に接続される。コンデンサ 12 は、後述するように、並列接続された複数のコンデンサユニット C D を有する。

[0050] 図 3 には、電力変換器 10 を用いたインバータ 2 U の構成例が示されている。図 3 に示す構成例は、図 2 に示す構成例と比較して、直流母線 P L 1, N L 1 および交流ラインの接続のみが異なる。インバータ 2 U の例では、交

流端子 A C 1 は U 相ライン U L に接続され、U 相電圧 V U を出力する。交流端子 A C 1 は「第 1 の交流端子」の一実施例に対応する。正極直流端子 B P 2 はヒューズ F P 2 の一方端子に接続され、負極直流端子 B N 2 はヒューズ F N 2 の一方端子に接続される。

[0051] 図 4 は、本実施の形態に従う電力変換器 10 と制御装置 9 との接続関係を模式的に示す図である。

[0052] 図 4 を参照して、各半導体モジュール M の制御端子 G 1, G 2, E 1, E 2 は制御装置 9 に接続される。各半導体モジュール M のコレクタ端子 C 1 は直流ライン 14 に接続され、エミッタ端子 E 2 は直流ライン 16 に接続され、コレクターエミッタ端子 C 2 E 1 は交流ライン 18 に接続される。

[0053] 直流ライン 14 および直流ライン 16 間には、コンデンサ 12 を構成する複数のコンデンサユニット C D が並列に接続される。コンデンサユニット C D の個数は任意に変更可能である。

[0054] 正極直流端子 B P 1, B P 2 は直流ライン 14 から電力変換器 10 の外部に引き出されている。負極直流端子 B N 1, B N 2 は直流ライン 16 から電力変換器 10 の外部に引き出されている。交流端子 A C 1, A C 2 は交流ライン 18 から電力変換器 10 の外部に引き出されている。

[0055] 以上説明したように、コンバータ 1 R とインバータ 2 U とは、配線の接続を変更することによって、共通の構成を有する電力変換器 10 を用いて実現することができる。構成部品を共通化することによって、電力変換装置の生産性を高められ、結果的に製造コストを削減することができる。また、構成部品が故障した場合の修理および／または交換が容易となるため、電力変換装置の保守点検のコストを削減することができる。

[0056] (電力変換装置の構成例)

次に、本実施の形態に従う電力変換器 10 の構成例および、電力変換器 10 を実装した電力変換装置（無停電電源装置 100）の構成例について説明する。

[0057] 図 5 は、本実施の形態に従う無停電電源装置 100 の正面図である。図 6

は、本実施の形態に従う無停電電源装置１００の上面図である。以下の説明において、左右方向（または長さ方向）をＸ方向とし、前後方向（または幅方向）をＺ方向とし、上下方向（または厚さ方向）をＹ方向とする。

[0058] なお、図５および図６は、本実施の形態に従う電力変換装置に関連する部分を抜き出して示している。図５および図６に示される電力変換装置を含む、無停電電源装置１００の構成部品は、図示しない盤形状（直方体形状）の筐体の内部に収納されている。

[0059] 図５を参照して、無停電電源装置１００は、ステージ１１０、１２０、１３０と、仕切り板１４０とをさらに備える。無停電電源装置１００は、電力変換ユニット２１～２３がそれぞれ搭載されたステージ１１０、１２０、１３０を上下方向（Ｙ方向）に積み上げることによって構成されている。図５の例では、最下層のステージ１３０に電力変換ユニット２３が搭載され、中層のステージ１２０に電力変換ユニット２２が搭載され、最上層のステージ１１０に電力変換ユニット２１が搭載されている。図６には、最上層の電力変換ユニット２１の平面図が示されている。

[0060] 仕切り板１４０は、矩形平板状の形状を有しており、無停電電源装置１００の筐体の底面上に起立するように設置されている。仕切り板１４０は、Ｚ方向に垂直な第１面と、第１面とは反対側の第２面とを有する。ステージ１１０、１２０、１３０は仕切り板１４０の第１面に固定されている。直流正母線ＰＬおよび直流負母線ＮＬは、帯状形状を有する導電部材である。導電部材は、仕切り板１４０の第２面側に、Ｙ方向に延在するように配置されている。仕切り板１４０には、貫通孔１５０、１６０が形成されている。

[0061] ステージ１１０、１２０、１３０の各々は、矩形平板状の形状を有しており、第１面と、第１面と反対側の第２面とを有する。コンバータ１Ｒおよびインバータ２Ｕは、ステージ１１０の第１面上に、長さ方向（Ｘ方向）に並べて配置される。直流母線ＰＬ１、ＮＬ１およびヒューズＦＰ１、ＦＰ２、ＦＮ１、ＦＮ２は、コンバータ１Ｒとインバータ２Ｕとの間のスペースに配置される。

- [0062] コンバータ 1 S およびインバータ 2 V は、ステージ 1 2 0 の第 1 面上に、長さ方向（X 方向）に並べて配置される。直流母線 P L 2，N L 2 およびヒューズ F P 3，F P 4，F N 3，F N 2 は、コンバータ 1 S とインバータ 2 V との間のスペースに配置される。
- [0063] コンバータ 1 T およびインバータ 2 W は、ステージ 1 3 0 の第 1 面上に、長さ方向（X 方向）に並べて配置される。直流母線 P L 3，N L 3 およびヒューズ F P 5，F P 6，F N 5，F N 6 は、コンバータ 1 T とインバータ 2 W との間のスペースに配置される。
- [0064] 直流正母線 P L 1，P L 2，P L 3 の一方端部は、仕切り板 1 4 0 に形成された貫通孔 1 5 0 を通って直流正母線 P L に接続される。直流負母線 N L 1，N L 2，N L 3 の一方端部は、仕切り板 1 4 0 に形成された貫通孔 1 6 0 を通って直流負母線 N L に接続される。
- [0065] 上述したように、コンバータ 1 R，1 S，1 T およびインバータ 2 U，2 V，2 W は、共通の電力変換器 1 0 により構成されている。次に、図 7 は、電力変換器 1 0 の外観斜視図である。
- [0066] 図 7 を参照して、電力変換器 1 0 は、複数の半導体モジュール M 1 ～M 4 と、複数のコンデンサユニット C D と、ラミネートブスバー 2 0 0 と、筐体 3 0 0 と、基板 3 1 0，3 3 0 と、カバー 3 2 0 とを有する。
- [0067] 筐体 3 0 0 は、直方体の形状を有しており、その上面が開口している。筐体 3 0 0 の Z 方向における一方側面には、筐体 3 0 0 内に冷却風を導入するための開口が形成されている。
- [0068] 第 1 基板 3 1 0 は、筐体 3 0 0 の上面に取り付けられている。第 1 基板 3 1 0 は矩形平板状の形状を有している。第 1 基板 3 1 0 は、筐体 3 0 0 の底面に対向する第 1 面と、第 1 面とは反対側の第 2 面とを有する。第 1 面には図示しないヒートシンクが固定されている。ヒートシンクは、第 1 面に固定されるベースと、ベースから突出するフィンとを有している。ヒートシンクは、例えばアルミニウムまたは銅などの高い熱伝導性を有する金属で形成されている。

- [0069] 複数の半導体モジュールM1～M4は、第1基板310の第2面上に長さ方向（X方向）に並べて配置されている。ただし、複数の半導体モジュールM1～M4の配置はこれに限定されない。
- [0070] 半導体モジュールMは、図2および図3に示したように、半導体スイッチング素子Q1、Q2、ダイオードD1、D2、コレクタ端子C1、エミッタ端子E2、コレクターエミッタ端子C2E1および、制御端子G1、G2、E1、E2を有している。半導体モジュールMは、例えば、平板状の基板上に半導体スイッチング素子Q1、Q2およびダイオードD1、D2が実装された構成を有している。半導体スイッチング素子Q1、Q2およびダイオードD1、D2は、ボンディングワイヤまたは配線層によって電氣的に接続されている。半導体スイッチング素子Q1、Q2およびダイオードD1、D2は、基板、ボンディングワイヤおよび配線層などとともに樹脂により封止されている。樹脂は、略矩形形状に形成されている。コレクタ端子C1、エミッタ端子E2およびコレクターエミッタ端子C2E1は、略矩形形状の樹脂の表面から互いに平行に突出するように配置されている。コレクタ端子C1、エミッタ端子E2およびコレクターエミッタ端子C2E1をラミネートブスバー200に接続することにより、半導体モジュールMはラミネートブスバー200に実装される。
- [0071] 複数のコンデンサユニットCDは、筐体300の内部に収容される。複数のコンデンサユニットCDは、筐体300の底面上に起立するように並べて配置されている。複数のコンデンサユニットCDは図2および図3に示したコンデンサ12を構成する。コンデンサユニットCDは、円筒部と、円筒部の一端に設けられた正極端子および負極端子とを有する。正極端子および負極端子をラミネートブスバー200に接続することにより、コンデンサCDはラミネートブスバー200に実装される。
- [0072] 複数の半導体モジュールMと複数のコンデンサCDとはラミネートブスバー200を介して電氣的に接続される。ラミネートブスバー200は、直流ライン14、16および交流ライン18（図2～図4参照）を構成する。

[0073] ラミネートブスバー 200 は、略矩形平板状の形状を有しており、筐体 300 の底面に対向して配置されている。ラミネートブスバー 200 は、第 1 面 200A と、第 1 面 200A と反対側の第 2 面 200B とを有している。第 2 面 200B は、筐体 300 の底面に対向している。第 1 面 200A の厚さ方向（Y 方向）の上方には、第 1 面 200A の一部分を覆うカバー 320 が配置されている。第 2 基板 320 は、カバー 320 上に配置されている。第 2 基板 320 には、図示しない制御装置 9（図 1 参照）などが実装される。

[0074] 図 8 は、ラミネートブスバー 200 の構成を示す平面図である。

図 8 を参照して、ラミネートブスバー 200 は、平板部 210 と、交流端子 AC1、AC2 と、正極直流端子 BP1、BP2 と、負極直流端子 BN1、BN2 とを有している。

[0075] 平板部 210 は、長さ方向（X 方向）、長さ方向に直交する幅方向（Z 方向）および、長さ方向および幅方向に直交する厚み方向（Y 方向）を有している。平板部 210 には、厚み方向に貫通する複数の貫通孔 211～215 が形成されている。貫通孔 211（第 2 の貫通孔）は、半導体モジュール M のコレクタ端子 C1 に対応する位置に配置されている。貫通孔 212（第 1 の貫通孔）は、半導体モジュール M のコレクターエミッタ端子 C2E1 に対応する位置に配置されている。貫通孔 213（第 3 の貫通孔）は、半導体モジュール M のエミッタ端子 E2 に対応する位置に配置されている。貫通孔 214（第 4 の貫通孔）は、コンデンサユニット CD の正極端子に対応する位置に配置されている。貫通孔 215（第 5 の貫通孔）は、コンデンサユニット CD の負極端子に対応する位置に配置されている。各貫通孔には図示しない接続端子（ボルトなど）が挿入される。この接続端子により、半導体モジュール M のコレクタ端子 C1、コレクターエミッタ端子 C2E1 およびエミッタ端子 E2、ならびにコンデンサユニット CD の正極端子および負極端子の各々を所定位置でラミネートブスバー 200 に電氣的に接続することができる。

[0076] 図9は、ラミネートブスバー200の平板部210の分解斜視図である。

図9を参照して、平板部210は、第1の導電板220ACと、第2の導電板220Pと、第3の導電板220Nと、第1～第4の絶縁板215とを有する。第1～第4の絶縁板215と、第1～第3の導電板220AC, 220P, 220Cとは交互に積層されており、積層体を構成する。具体的には、積層体は、下方から第4の絶縁板215、第3の導電板220N、第3の絶縁板215、第2の導電板220P、第2の絶縁板215、第1の導電板220AC、第1の絶縁板215の順で積層されている。

[0077] 第1の導電板220ACには、第1の交流端子AC1および第2の交流端子AC2が形成されている。第1の導電板220ACは、交流ライン18（図2～図4参照）を構成する。

[0078] 第2の導電板220Pには、第1の正極直流端子BP1および第2の正極直流端子BP2が形成されている。第2の導電板220Pは、直流ライン14（図2～図4参照）を構成する。

[0079] 第3の導電板220Nには、第1の負極直流端子BN1および第2の負極直流端子BN2が形成されている。第3の導電板220Nは、直流ライン16（図2～図4参照）を構成する。

[0080] 図8に示すように、平板部210の長さ方向（X方向）における第1端部210Aにおいて、第1の交流端子AC1は、第1の導電板220ACから長さ方向に突き出している。第1の正極直流端子BP1は、第2の導電板220Pから長さ方向に突き出している。第1の負極直流端子BN1は、第3の導電板220Nから長さ方向に突き出している。第1の交流端子AC1、第1の正極直流端子BP1および第1の負極直流端子BN1の各々は、矩形平板状の形状を有しており、穴あけ加工による接続孔203が形成されている。

[0081] 平板部210の長さ方向における第2端部210Bにおいて、第2の交流端子AC2は、第1の導電板220ACから長さ方向に突き出している。第2の正極直流端子BP2は、第2の導電板220Pから長さ方向に突き出し

ている。第2の負極直流端子BN2は、第3の導電板220Nから長さ方向に突き出している。第2の交流端子AC2、第2の正極直流端子BP2および第2の負極直流端子BN2の各々は、矩形平板状の形状を有しており、穴あけ加工による接続孔203が形成されている。

[0082] 第1の交流端子AC1、第1の正極直流端子BP1および第1の負極直流端子BN1は、平板部210の幅方向における第3端部210Cから、第3端部210Cとは反対側の第4端部210Dに向けてこの順に並べて配置されている。一方、第2の交流端子AC2、第2の負極直流端子BN2および第2の正極直流端子BP2は、平板部210の幅方向における第3端部210Cから第4端部210Dに向けてこの順に並べて配置されている。

[0083] さらに図8の例では、第1の交流端子AC1と第2の交流端子AC2とは、平板部210を挟んで長さ方向に対向する位置に配置されている。第1の正極直流端子BP1と第2の負極直流端子BN2とは、平板部210を挟んで長さ方向に対向する位置に配置されている。第1の負極直流端子BN1と第2の正極直流端子BP2とは、平板部210を挟んで長さ方向に対向する位置に配置されている。すなわち、ラミネートブスバー200の第1端部210Aと第2端部210Bとでは、正極直流端子BPおよび負極直流端子BNの並び順が逆になっている。

[0084] 図6に示す電力変換ユニット21においては、第1の電力変換器10（コンバータ1R）と第2の電力変換器10（インバータ2U）とは長さ方向（X方向）に並べて配置されている。具体的には、第1の電力変換器10のラミネートブスバー200の第1端部210Aと、第2の電力変換器10のラミネートブスバー200の第2端部210Bとが長さ方向（X方向）に対向し、かつ、各々のラミネートブスバー200の第4端部210Dが長さ方向に揃うように幅方向に配置されている。図6のように配置した場合、第1の電力変換器10の第1の正極直流端子BP1と、第2の電力変換器10の第2の負極直流端子BN2とが対向して配置されることになる。また、第1の電力変換器10の第1の負極直流端子BN1と、第2の電力変換器10の第

2の正極直流端子BP2とが対向して配置されることになる。

[0085] 図5および図6に示すように、第1の電力変換器10と第2の電力変換器10との間には、4個のヒューズFP1、FP2、FN1、FN2が配置されている。各ヒューズは、略直方体の形状を有している。各ヒューズは、第1端子および第2端子を有している。

[0086] 第1のヒューズFP1の第1端子は、接続部材162を介して、第1の電力変換器10（コンバータ1R）の第1の正極直流端子BP1に接続されている。第1のヒューズFP1の第2端子は、帯状の形状を有する直流正母線PL1の第1面に接続されている。

[0087] 第2のヒューズFP2の第1端子は、接続部材152を介して、第2の電力変換器10（インバータ2U）の第2の正極直流端子BP2に接続されている。第2のヒューズFP2の第2端子は、直流正母線PL1の第1面と反対側の第2面に接続されている。

[0088] 第3のヒューズFN1の第1端子は、接続部材164を介して、第1の電力変換器10（コンバータ1R）の第1の負極直流端子BN1に接続されている。第3のヒューズFN1の第2端子は、帯状の形状を有する直流負母線NL1の第1面に接続されている。

[0089] 第4のヒューズFN2の第1端子は、接続部材154を介して、第2の電力変換器10（インバータ2U）の第2の負極直流端子BN2に接続されている。第4のヒューズFN2の第2端子は、直流負母線NL1の第1面と反対側の第2面に接続されている。

[0090] 接続部材152、154、162、164の各々は、帯状の形状を有する導電部材を略垂直に折り曲げることにより形成されている。各ヒューズの第1端子と接続部材との接続、および各ヒューズの第2端子と直流母線との接続には、ボルトなどの接続端子を用いることができる。

[0091] 図5に示すように、幅方向（Z方向）から見た平面視において、第1のヒューズFP1と第2のヒューズFP2とは、長さ方向（X方向）に並べて配置されている。第3のヒューズFN1と第4のヒューズFN2とは、長さ方

向に並べて配置されている。第3のヒューズF N 1は、第1のヒューズF P 1に対して厚さ方向（Y方向）に並べて配置されている。第4のヒューズF N 2は、第2のヒューズF P 2に対して厚さ方向に並べて配置されている。

[0092] また図6に示すように、厚み方向（Y方向）から見た平面視において、第1のヒューズF P 1と第4のヒューズF N 4とは、長さ方向（X方向）に並べて配置されている。第3のヒューズF N 1と第2のヒューズF P 2とは、長さ方向に並べて配置されている。

[0093] 図10は、電力変換ユニット21を、第2の電力変換器10（インバータ2U）側の第1の方向から見た斜視図である。図11は、電力変換ユニット21を、第1の電力変換器10（コンバータ1R）側の第2の方向から見た斜視図である。

[0094] 図10および図11に示すように、直流正母線P L 1は、幅方向（Z方向）に延びる帯形状の第1の導電部材を有している。直流負母線N L 1は、幅方向に延びる帯形状の第2の導電部材を有している。第1の導電部材と第2の導電部材とは、厚さ方向（Y方向）に並べて配置されている。第1の導電部材に対する第1のヒューズF P 1の接続位置と、第2のヒューズF P 2の接続位置とは幅方向にずれている。第2の導電部材に対する第3のヒューズF N 1の接続位置と、第4のヒューズF N 2の接続位置とは幅方向にずれている。

[0095] 図5、図6、図10および図11に示されるように、4個のヒューズF P 1、F P 2、F N 1、F N 2は、長さ方向（X方向）、幅方向（Z方向）および厚さ方向（Y方向）のいずれにおいても互いに重ならない位置に配置されている。したがって、図5のように、無停電電源装置100を幅方向から見たときに、4個のヒューズF P 1、F P 2、F N 1、F N 2をすべて見ることができる。これによると、ユーザは、各ヒューズが損傷しているか否かを容易に確認することができるため、無停電電源装置100の品質を高めることができる。

[0096] また、4個のヒューズF P 1、F P 2、F N 1、F N 2のうちのいずれか

のヒューズが損傷した場合には、損傷したヒューズを容易に取り外して新品のヒューズに交換することができる。よって、ヒューズの設置および交換時における作業性を向上させることができる。

[0097] さらに、直流正母線 P L 1 および直流負母線 N L 1 の各々を、簡易な帯状の形状を有する導電部材により形成することができる。これによると、直流母線 P L 1, N L 1 を構成する導電部材の加工および組み付けが容易となるため、電力変換装置の製造コストを削減することができる。

[0098] 以上説明したように、本実施の形態に従うラミネートブスバー 200 によれば、電力変換装置に含まれる複数の電力変換器を、共通の電力変換器 10 により構成した場合においても、隣接する 2 つの電力変換器の間のスペースに配置される複数のヒューズの視認性および、取り付け時の作業性を確保できる。これにより、簡易な構成で電力変換器の共通化を実現することができる。

[0099] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0100] 1 R, 1 S, 1 T コンバータ、2 U, 2 V, 2 W インバータ、5 商用交流電源、6 負荷、7 バッテリー、9 制御装置、10 電力変換器、12, C1~C3, C11~C13 コンデンサ、14, 16 直流ライン、18 交流ライン、21~23 電力変換ユニット、100 無停電電源装置、110, 120, 130 ステージ、140 仕切り板、152, 154, 162, 164 接続部材、200 ラミネートブスバー、203 接続孔、210 平板部、211~215 貫通孔、220 A C 第1の導電板、220 P 第2の導電板、220 N 第3の導電板、225 絶縁板、300 筐体、310 第1基板、320 カバー、330 第2基板、A C 1, A C 2 交流端子、B P 1, B P 2 正極直流端子、B N 1, B N

2 負極直流端子、M1～M4 半導体モジュール、CD コンデンサユニット、PL, PL1～PL3 直流正母線、NL, NL1～NL3 直流負母線、Q1, Q2 半導体スイッチング素子、D1, D2 ダイオード。

請求の範囲

- [請求項1] 双方向に電力変換可能に構成された電力変換器に用いられるラミネートブスバーであって、
- 前記ラミネートブスバーは、長さ方向、前記長さ方向に直交する幅方向、および前記長さ方向と前記幅方向とに直交する厚さ方向とを有する平板部を有しており、
- 前記平板部は、
- 第1の交流端子および第2の交流端子が形成された第1の導電板と、
- 第1の正極直流端子および第2の正極直流端子が形成された第2の導電板と、
- 第1の負極直流端子および第2の負極直流端子が形成された第3の導電板と、
- 前記第1から第3の導電板に対して前記厚さ方向に交互に積層される第1から第5の絶縁板とを備え、
- 前記平板部の前記長さ方向の第1端部において、
- 前記第1の交流端子は、前記第1の導電板から前記長さ方向に突き出しており、
- 前記第1の正極直流端子は、前記第2の導電板から前記長さ方向に突き出しており、
- 前記第1の負極直流端子は、前記第3の導電板から前記長さ方向に突き出しており、かつ、
- 前記第1の交流端子、前記第1の正極直流端子および前記第1の負極直流端子は、前記平板部の前記幅方向の第3端部から、前記第3端部とは反対側の第4端部に向けてこの順に並べて配置され、
- 前記平板部の前記第1端部とは反対側の第2端部において、
- 前記第2の交流端子は、前記第1の導電板から前記長さ方向に突き出しており、

前記第2の正極直流端子は、前記第2の導電板から前記長さ方向に突き出しており、

前記第2の負極直流端子は、前記第3の導電板から前記長さ方向に突き出しており、かつ、

前記第2の交流端子、前記第2の負極直流端子および前記第2の正極直流端子は、前記平板部の前記第3端部から前記第4端部に向けてこの順に並べて配置される、ラミネートブスバー。

[請求項2] 前記第1の正極直流端子と前記第2の負極直流端子とは、前記平板部を挟んで前記長さ方向に対向する位置に配置され、

前記第1の負極直流端子と前記第2の正極直流端子とは、前記平板部を挟んで前記長さ方向に対向する位置に配置される、請求項1に記載のラミネートブスバー。

[請求項3] 前記第1の交流端子と前記第2の交流端子とは、前記平板部を挟んで前記長さ方向に対向する位置に配置される、請求項2に記載のラミネートブスバー。

[請求項4] 第1端子、第2端子および交流端子を有する半導体モジュールと、
請求項1から3のいずれか1項に記載のラミネートブスバーとを備え、

前記平板部には、前記厚さ方向に貫通する複数の貫通孔が形成されており、

前記第1の導電板は、第1の貫通孔にて前記半導体モジュールの前記交流端子と接続され、

前記第2の導電板は、第2の貫通孔にて前記半導体モジュールの前記第1端子と接続され、

前記第3の導電板は、第3の貫通孔にて前記半導体モジュールの前記第2端子と接続される、電力変換器。

[請求項5] 前記第1端子と前記第2端子との間に電氣的に接続されるコンデンサをさらに備え、

前記第2の導電板は、第4の貫通孔にて前記コンデンサの正極端子と接続され、

前記第3の導電板は、第5の貫通孔にて前記コンデンサの負極端子と接続される、請求項4に記載の電力変換器。

[請求項6]

第1の電力変換器と、

第2の電力変換器と、

前記第1の電力変換器および前記第2の電力変換器を搭載する平板状のステージとを備え、

前記第1の電力変換器は、第1の半導体モジュールと、前記第1の半導体モジュールに接続される第1のラミネートバスバーとを有しており、

前記第2の電力変換器は、第2の半導体モジュールと、前記第2の半導体モジュールに接続される第2のラミネートバスバーとを有しており、

前記第1および前記第2のラミネートバスバーの各々は、請求項1から3のいずれか1項に記載のラミネートバスバーにより構成され、

前記第1の電力変換器と前記第2の電力変換器とは、前記第1のラミネートバスバーの前記第1端部と、前記第2のラミネートバスバーの前記第2端部とが前記長さ方向に対向し、かつ、各々の前記第4端部が前記長さ方向に揃うように、前記長さ方向に並べて配置されており、

前記第1のラミネートバスバーの前記第1の正極直流端子と、前記第2のラミネートバスバーの前記第2の正極直流端子とを電氣的に接続する直流正母線と、

前記第1のラミネートバスバーの前記第1の負極直流端子と、前記第2のラミネートバスバーの前記第2の負極直流端子とを電氣的に接続する直流負母線と、

前記第1のラミネートバスバーの前記第1の正極直流端子と前記直

流正母線との間に接続される第1のヒューズと、

前記直流正母線と前記第2のラミネートブスバーの前記第2の正極直流端子との間に接続される第2のヒューズと、

前記第1のラミネートブスバーの前記第1の負極直流端子と前記直流負母線との間に接続される第3のヒューズと、

前記直流負母線と前記第2のラミネートブスバーの前記第2の負極直流端子との間に接続される第4のヒューズとをさらに備え、

前記幅方向から見た平面視において、

前記第1のヒューズと前記第2のヒューズとは前記長さ方向に並べて配置され、

前記第3のヒューズは、前記第1のヒューズに対して前記厚さ方向に並べて配置され、

前記第4のヒューズは、前記第2のヒューズに対して前記厚さ方向に並べて配置され、

前記第3のヒューズと前記第4のヒューズとは前記長さ方向に並べて配置される、電力変換装置。

[請求項7] 前記厚さ方向から見た平面視において、

前記第1のヒューズと前記第4のヒューズとは前記長さ方向に並べて配置され、

前記第3のヒューズと前記第2のヒューズとは前記長さ方向に並べて配置される、請求項6に記載の電力変換装置。

[請求項8] 前記直流正母線は、前記幅方向に延びる帯状の第1の導電部材を含み、

前記直流負母線は、前記幅方向に延びる帯状の第2の導電部材を含み、

前記第1の導電部材と前記第2の導電部材とは前記厚さ方向に並べて配置される、請求項6または7に記載の電力変換装置。

[請求項9] 前記第1の電力変換器は、コンバータであり、

前記第 2 の電力変換器は、インバータである、請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の電力変換装置。

[請求項 10]

請求項 9 に記載の電力変換装置と、

前記直流正母線と前記直流負母線との間に接続される電力貯蔵装置とを備え、

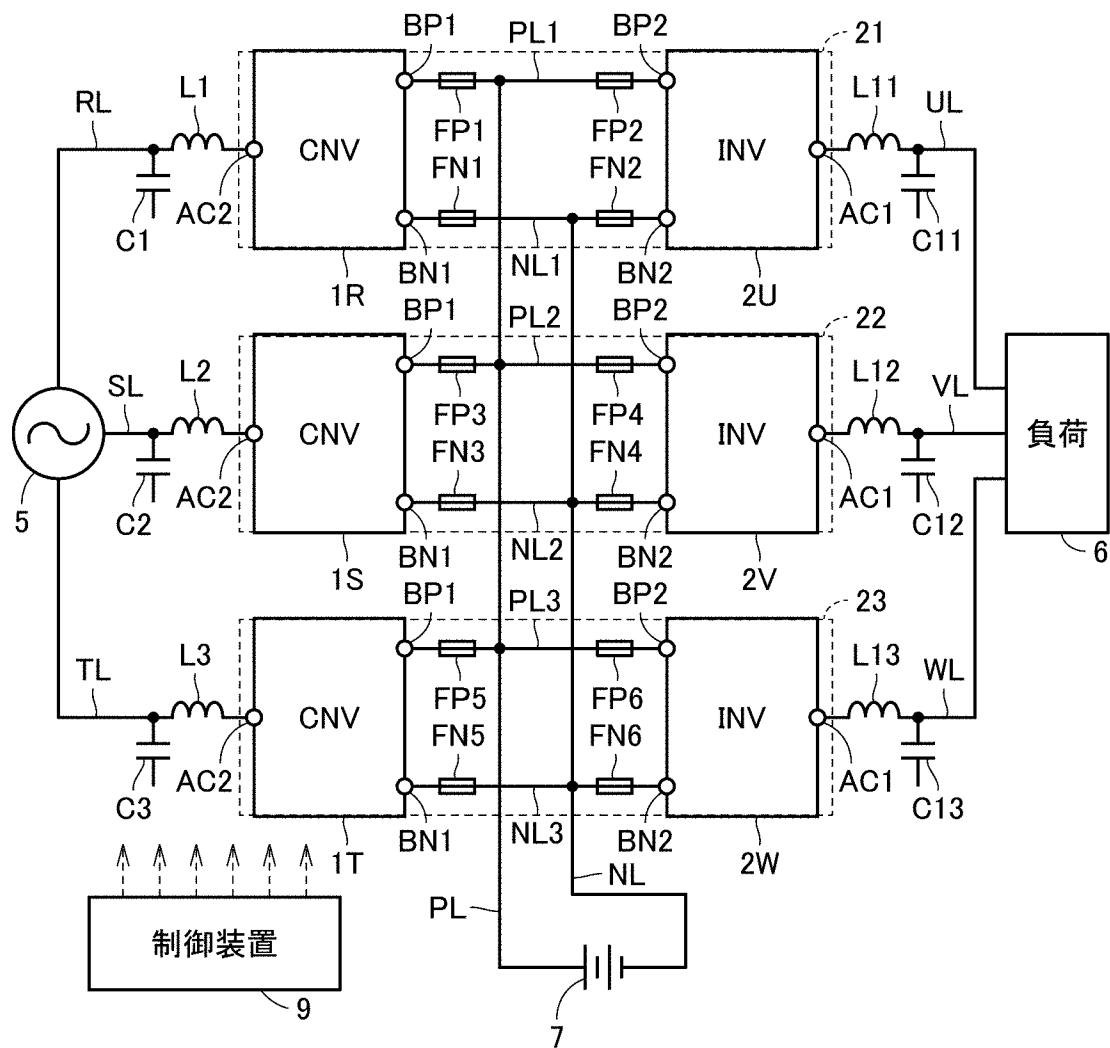
前記第 1 の電力変換器の前記第 2 の交流端子は交流電源に接続され、

前記第 2 の電力変換器の前記第 1 の交流端子は負荷に接続される、無停電電源装置。

[図1]

FIG.1

100



[図2]

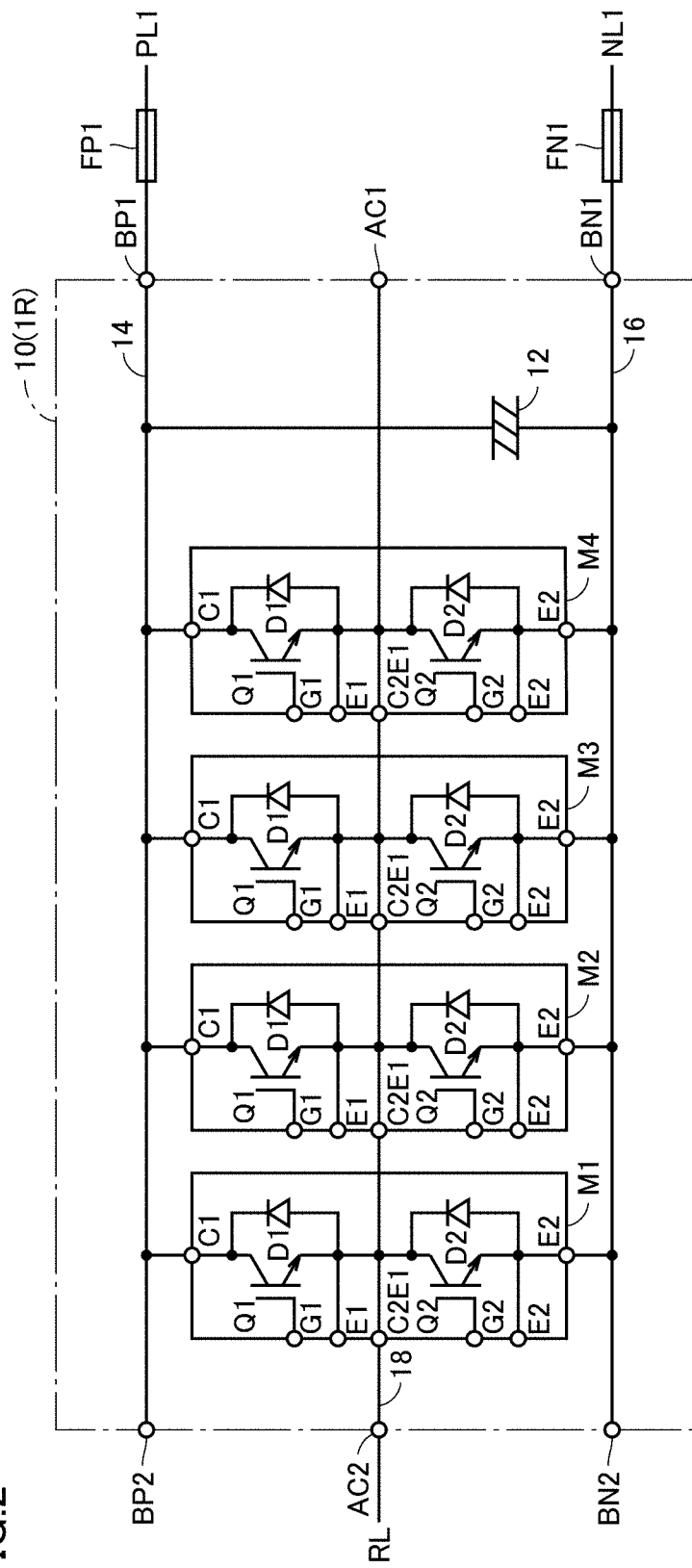
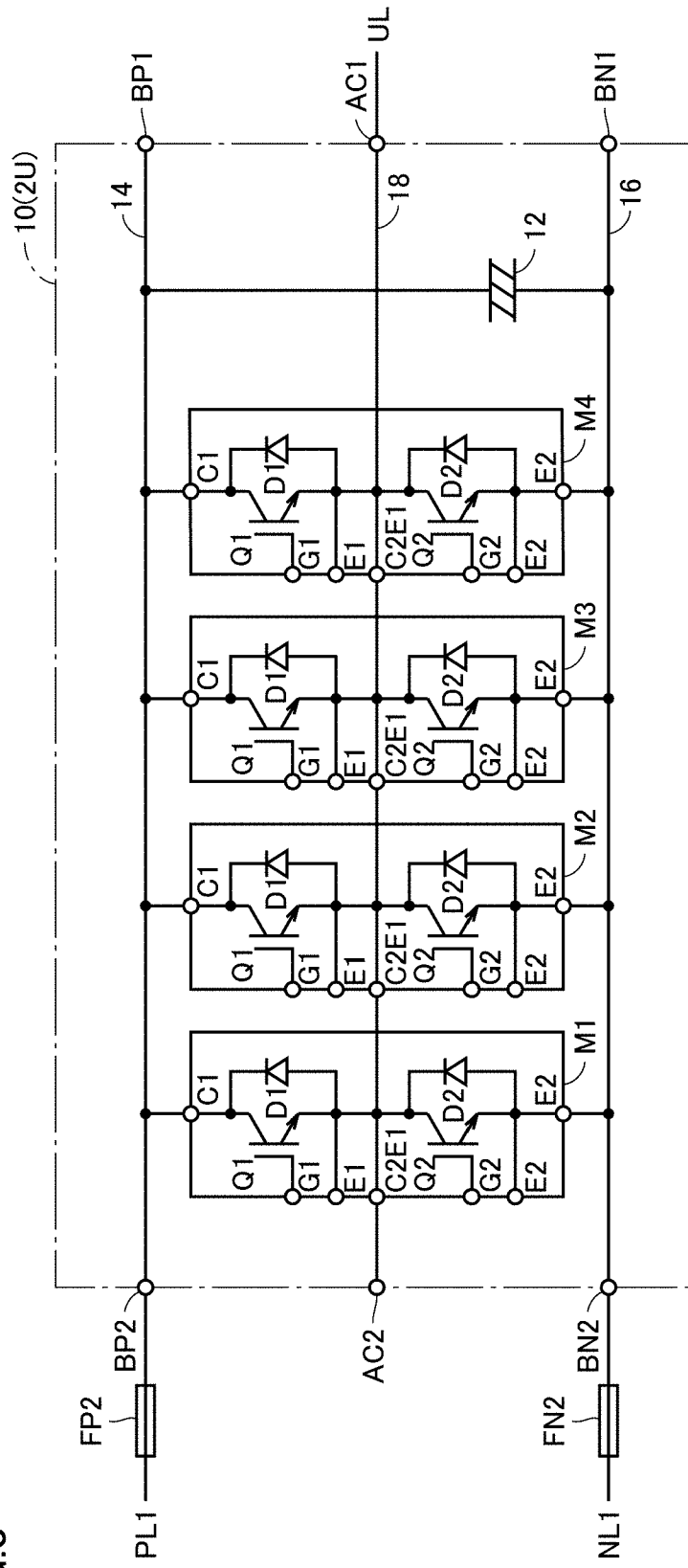


FIG. 2

[図3]

FIG.3



[図4]

FIG.4

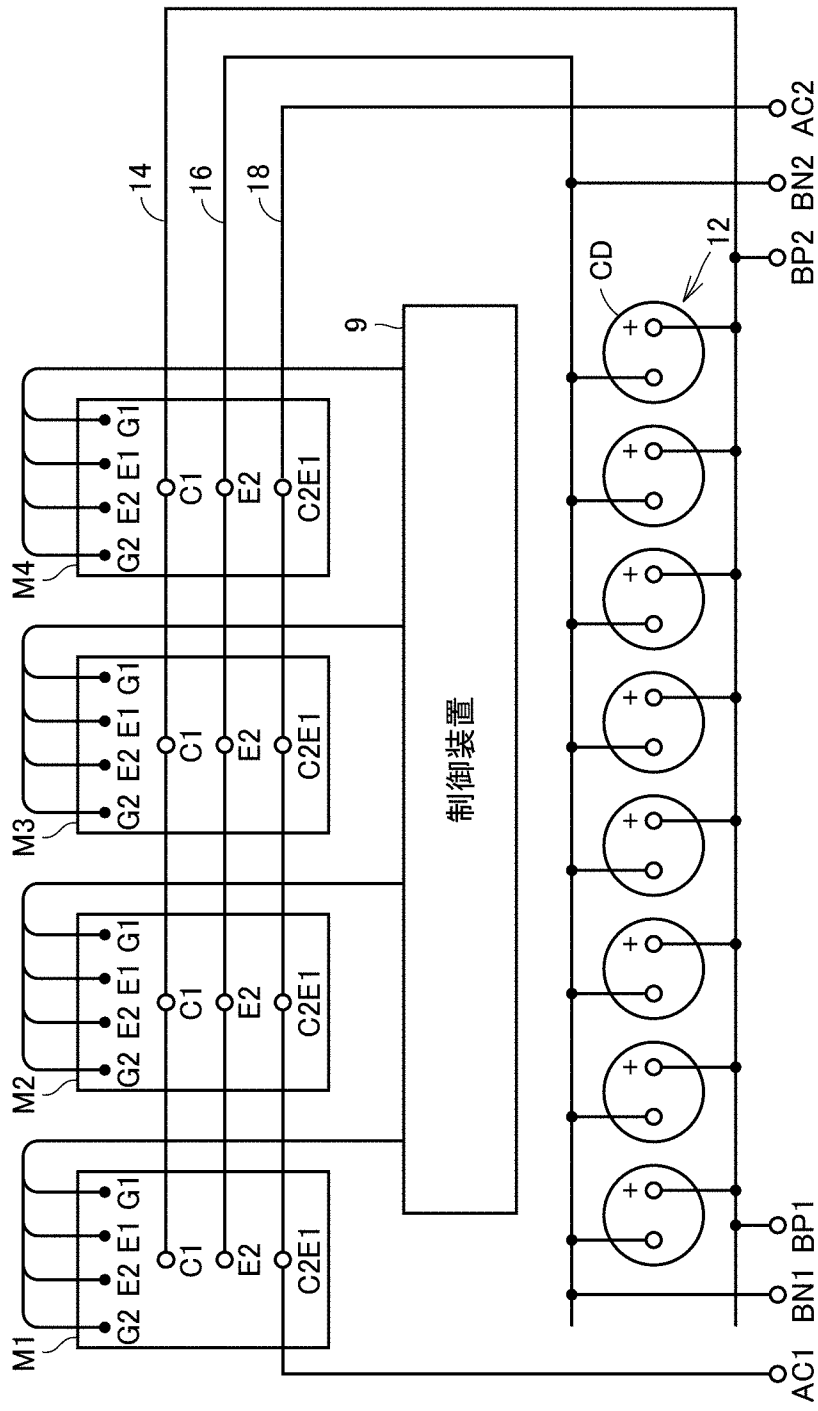
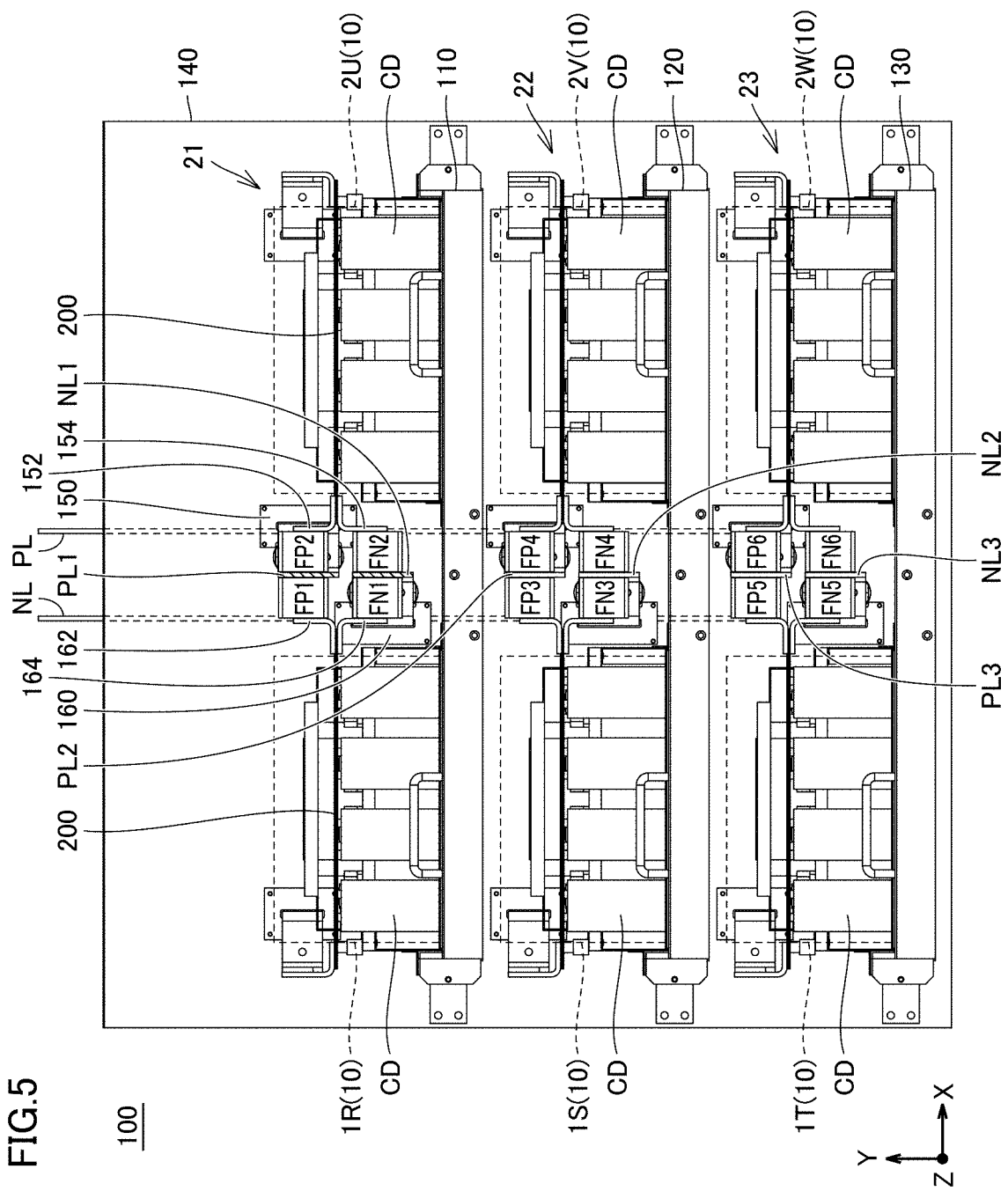
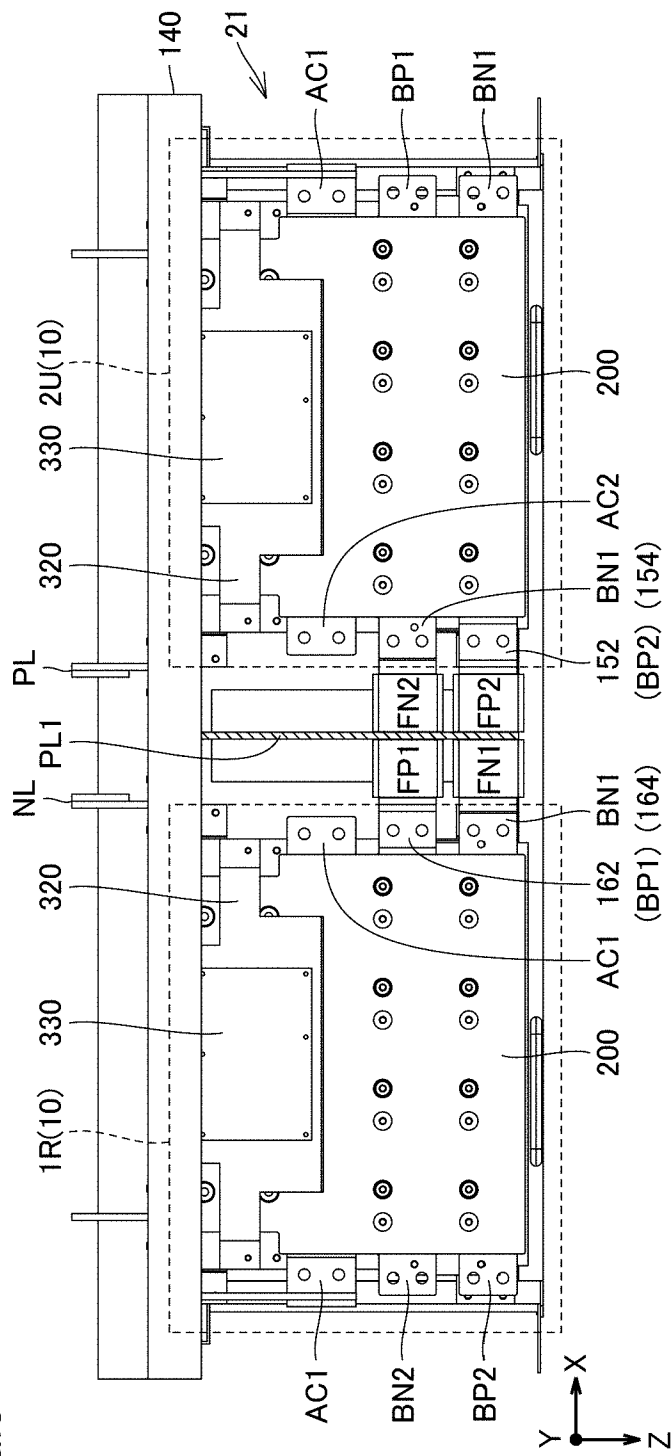


FIG. 5



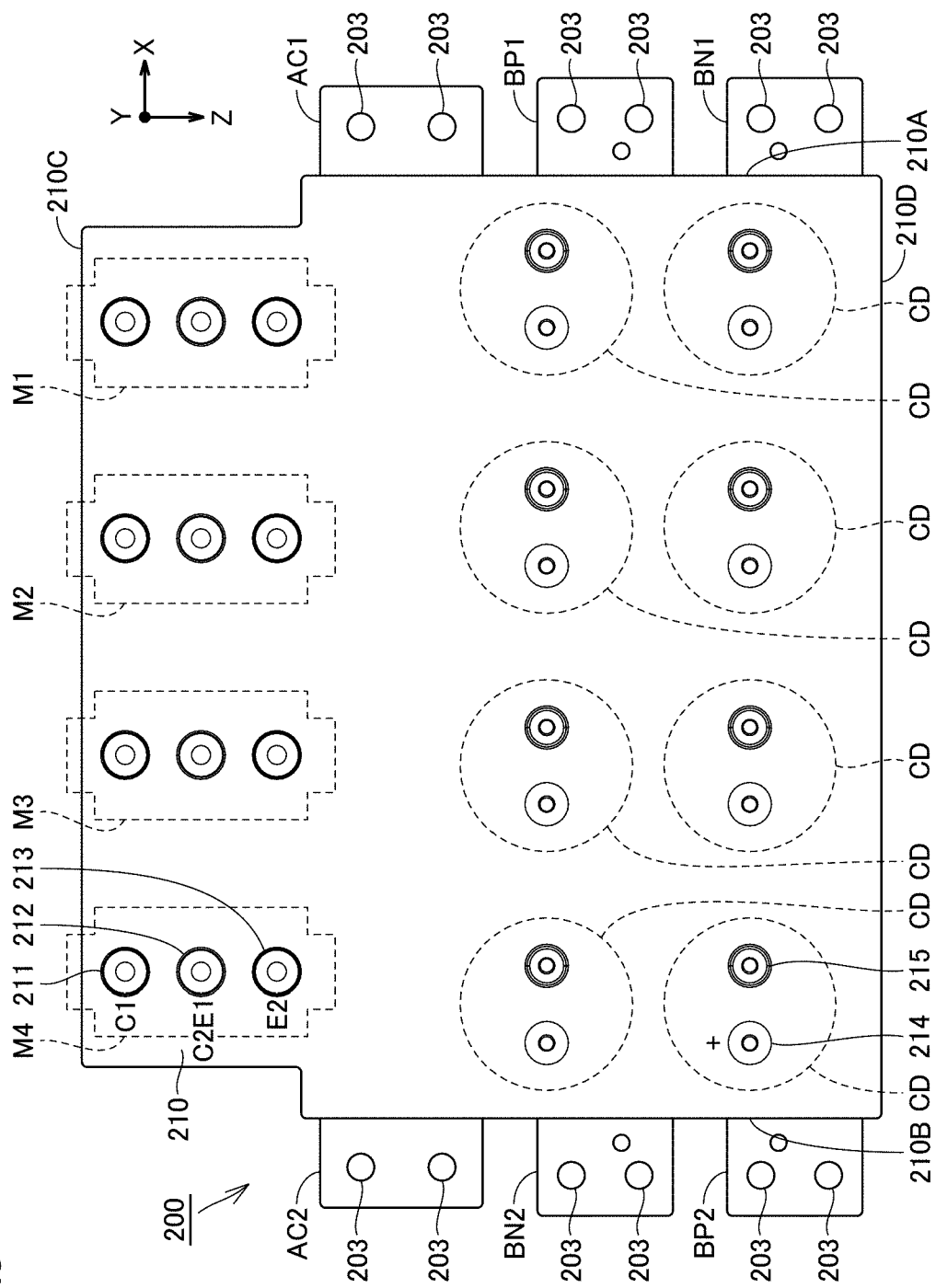
[図6]

FIG.6



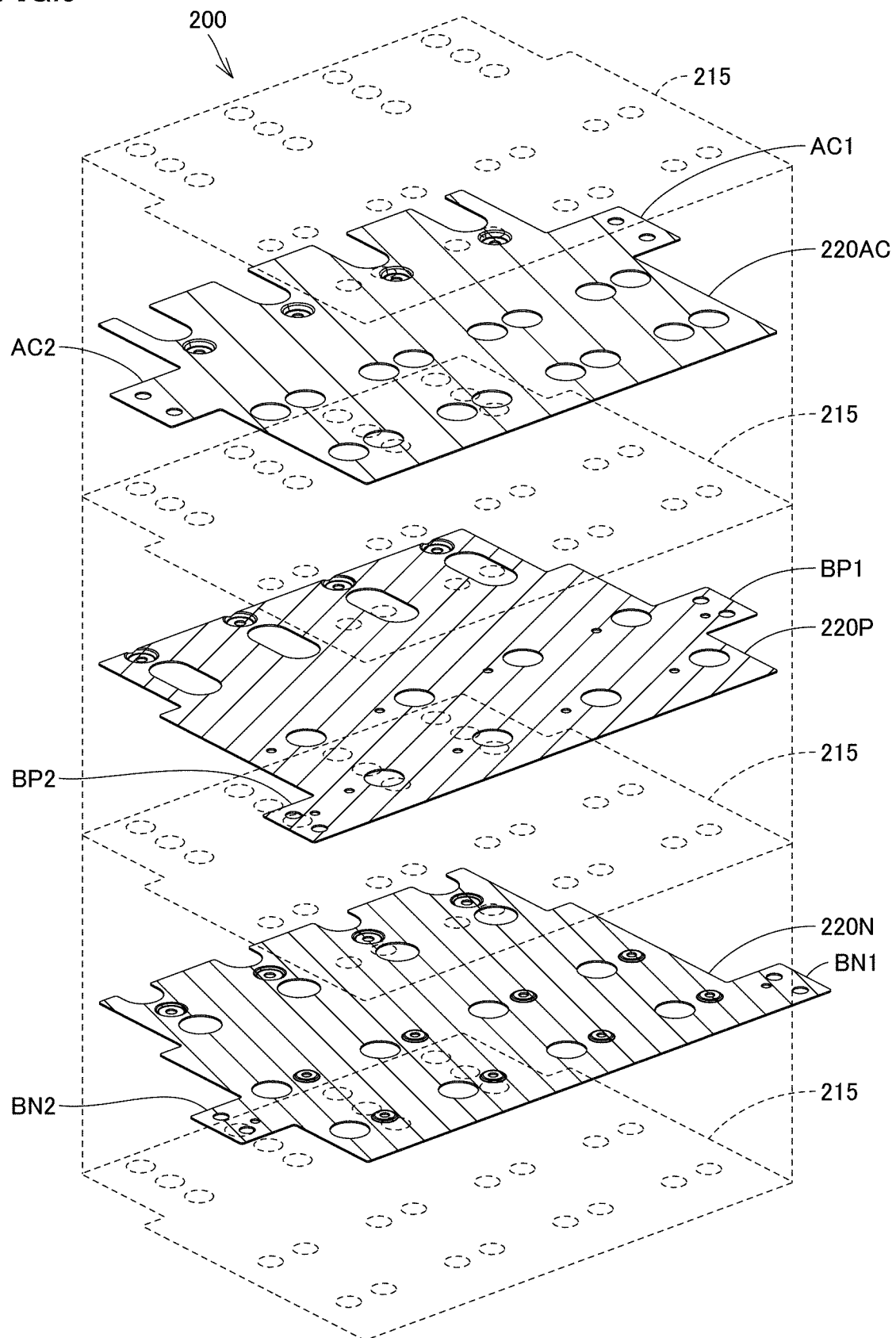
[図8]

FIG.8

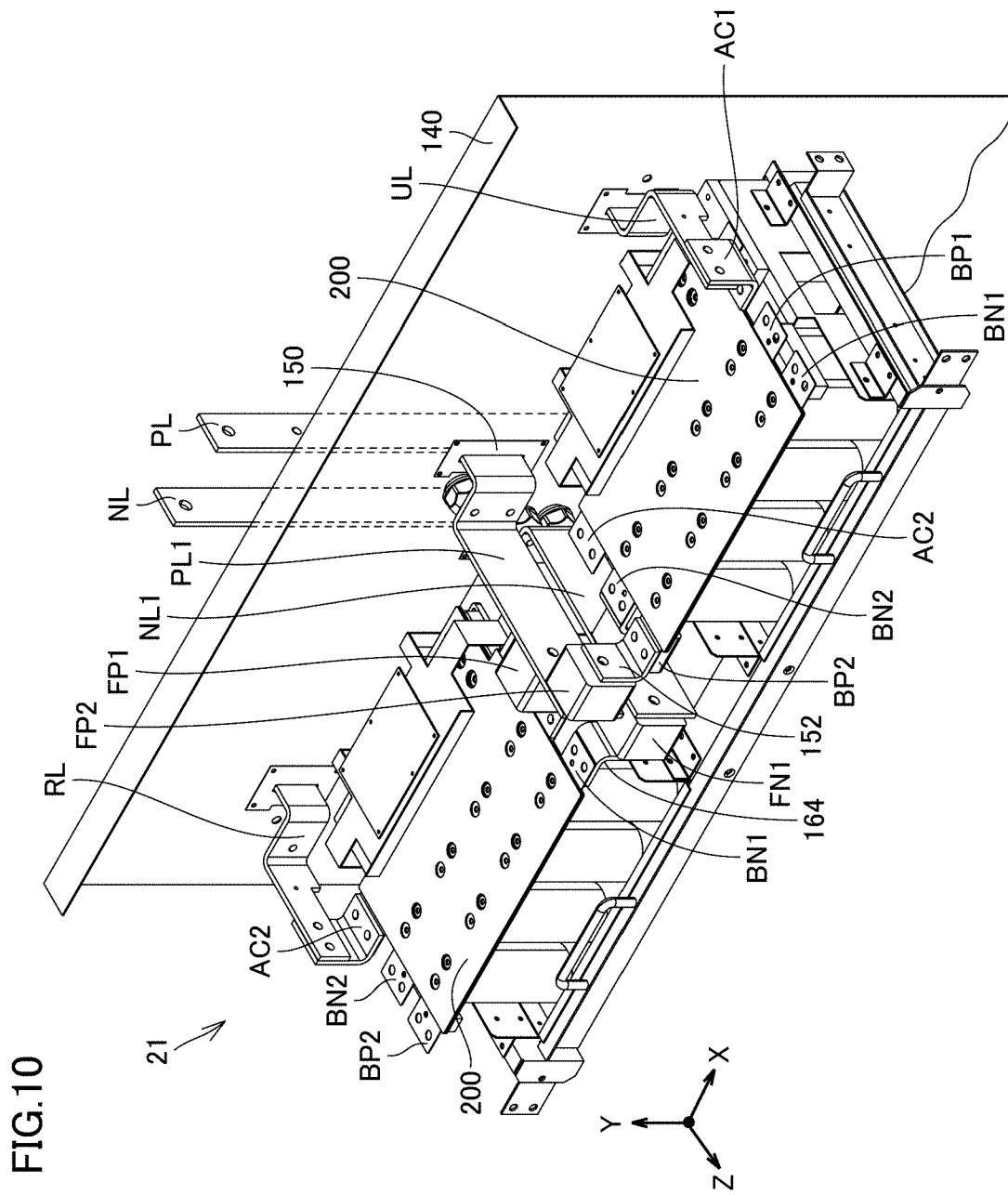


[図9]

FIG.9



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/011682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02M7/48 (2007.01) i

FI: H02M7/48 Z

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)

Int. Cl. H02M5/00-7/98

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2012-165611 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 August 2012, entire text, all drawings	1-10
A	US 2015/0340157 A1 (DELTA ELECTRONICS CO., LTD.) 26 November 2015, entire text, all drawings	1-10
A	JP 2019-517733 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 24 June 2019, entire text, all drawings	1-10
A	WO 2018/116606 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 28 June 2018, entire text, all drawings	1 - 10

☐ 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
22.06.2020

Date of mailing of the international search report
30.06.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/011682

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-165611 A	30.08.2012	(Family: none)	
US 2015/0340157 A1	26.11.2015	CN 103986309 A	
JP 2019-517733 A	24.06.2019	US 2017/0345799 A1 entire text, all drawings	
		US 2019/0237440 A1	
		WO 2017/205730 A1	
		CN 109314102 A	
WO 2018/116606 A1	28.06.2018	CN 110168904 A	

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 FI: H02M7/48 Z														
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）） H02M5/00-7/98 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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
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 2012-165611 A（三菱電機株式会社）30.08.2012（2012-08-30） 全文，全図	1-10												
A	US 2015/0340157 A1（DELTA ELECTRONICS CO., LTD.）26.11.2015（2015-11-26） 全文，全図	1-10												
A	JP 2019-517733 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニー）24.06.2019（2019-06-24） 全文，全図	1-10												
A	WO 2018/116606 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）28.06.2018（2018-06-28） 全文，全図	1-10												
☐ 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</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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 22.06.2020		国際調査報告の発送日 30.06.2020												
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） 白井 孝治 5G 8843 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/JP2020/011682

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2012-165611	A	30.08.2012	(ファミリーなし)			
US	2015/0340157	A1	26.11.2015	CN	103986309	A	
JP	2019-517733	A	24.06.2019	US	2017/0345799	A1	
				全文, 全図			
				US	2019/0237440	A1	
				WO	2017/205730	A1	
				CN	109314102	A	
WO	2018/116606	A1	28.06.2018	CN	110168904	A	