

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



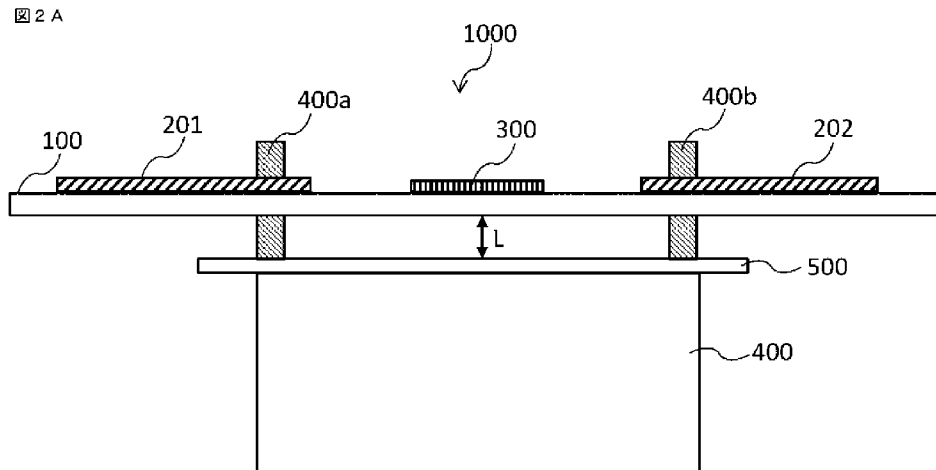
(10) 国際公開番号

WO 2020/090131 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/007995
- (22) 国際出願日: 2019年3月1日(01.03.2019)
- (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 2018-206247 2018年11月1日(01.11.2018) JP
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 林 亮磨(HAYASHI Ryoma); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (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, 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.
- (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,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE

(54) 発明の名称: 電力変換装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to obtain a power conversion device in which the size of a substrate can be reduced while noise generation due to coupling is inhibited. In a power conversion device (1000), a main circuit wiring, which connects a main circuit component (400) and constitutes a main circuit, has a first main circuit wiring (201) and a second main circuit wiring (202) that are wired so as to be separated from each other on a substrate (100). A control wiring (300) insulated from the first main circuit wiring (201) and the second main circuit wiring (202) is wired between the first main circuit wiring (201) and the second main circuit wiring (202), and the first main circuit wiring (201) and the second main circuit wiring (202) are connected via the main circuit component (400) which is disposed so as to be separated from the control wiring (300) in the thickness direction of the substrate (100).

[続葉有]



WO 2020/090131 A1

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：カップリングによるノイズの発生を抑止しつつ、基板の小型化を図ることができる電力変換装置を得ることを目的とする。電力変換装置（1000）において、主回路部品（400）を接続して主回路を構成する主回路配線は、基板（100）上において互いに離間して配線された第1の主回路配線（201）および第2の主回路配線（202）を有している。第1の主回路配線（201）および第2の主回路配線（202）の間には第1の主回路配線（201）および第2の主回路配線（202）と絶縁された制御配線（300）が配線されており、第1の主回路配線（201）および第2の主回路配線（202）は、制御配線（300）から基板（100）の厚さ方向に離間して配置された主回路部品（400）を介して接続されている。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置

技術分野

[0001] 本願は、電力変換装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、電力変換装置の高周波駆動化が進められており、インバータ回路のスイッチング素子としてSiC (Silicon Carbide) または GaN (Gallium Nitride) 等のワイドギャップ半導体が適用されている。電力変換装置の高周波駆動化は、リアルタイム制御のような高速制御を実現可能にするなどのメリットがある一方で、スイッチング損失の増加に伴う半導体スイッチング素子の発熱増加に加え、銅損および鉄損失の増加に伴うリアクトルおよびトランスなどの電気部品の発熱増加というデメリットがある。

そこで、電気部品を収容する凹部を有し、表面側の平面に半導体スイッチング素子が搭載される蓋と、この凹部の側面部に冷媒が流れるように冷却流路を形成されたケースとを備えた電力変換装置が提案されている。(例えば、特許文献1参照)。特許文献1の電力変換装置においては、蓋の表面側に回路基板が固定される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5823020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の電力変換装置は、回路基板がケースおよび蓋の上方に固定され、主回路配線と制御配線が1つの回路基板に配線される。主回路配線と制御配線を1つの回路基板に配線する場合、主回路配線と制御配線の位置関係によっては両者が接触しないように一方の配線を迂回させる必要があり、基

板面積の増大および電力変換装置の大型化を招いてしまう。周辺機器と接続するための入力コネクタ、出力コネクタ、および制御コネクタの位置を工夫（例えば、入力コネクタと出力コネクタの間には制御コネクタを配置しない）することにより配線の迂回を防ぐことも考えられるが、例えば車載用電力変換装置の場合のように、周辺機器と接続するためのコネクタの位置が制限されていることもある。また、多層配線基板を用いて制御配線と主回路配線とを異なる配線層に配線し、互いに交差させることで配線の迂回を防ぐことができるが、配線が交差する箇所では主回路配線と制御配線のカップリングによるノイズが生じてしまう。カップリングによるノイズはノイズフィルタにより除去することができるが、ノイズフィルタを構成するためにコイルまたはコンデンサを追加することにより、電力変換装置が大型化してしまう。このように、従来の電力変換装置ではカップリングによるノイズ発生の抑制と基板の小型化を両立することが困難であった。

[0005] 本願は、上記のような課題を解決するための技術を開示するものであり、カップリングによるノイズの発生を抑制しつつ、基板の小型化を図ることができる電力変換装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本願に開示される電力変換装置は、主回路部品および複数のスイッチング素子を互いに接続して主回路を構成する主回路配線と、複数のスイッチング素子を駆動制御する制御回路と複数のスイッチング素子を接続する制御配線とが1つの基板に配線された電力変換装置において、主回路配線は、基板上において互いに離間して配線された第1の主回路配線および第2の主回路配線を有し、制御配線は、基板上において第1の主回路配線および第2の主回路配線の間配線され、第1の主回路配線および第2の主回路配線は、制御配線から基板の厚さ方向に離間して配置された主回路配線接続部を介して接続されているものである。

発明の効果

[0007] 本願に開示される電力変換装置によれば、カップリングによるノイズの発

生を抑制しつつ、基板の小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]実施の形態1における電力変換装置を示す概略回路図である。
[図2A]実施の形態1における電力変換装置を示す部分側面図である。
[図2B]実施の形態1における電力変換装置を示す部分平面図である。
[図3]実施の形態2における電力変換装置を示す部分側面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 実施の形態1.

以下に、実施の形態1を図1から図2Bに基づいて説明する。図1は、実施の形態1における電力変換装置を示す概略回路図である。電力変換装置1000は、交流電源901から出力される交流電力を所望の電圧の直流電力に変換して負荷902に供給するもので、交流電源901からの電流が流れる主回路900と、主回路900が備える複数のスイッチング素子S11～S14を駆動制御する制御回路903を備えている。複数のスイッチング素子S11～S14および種々の主回路部品は、主回路配線200により互いに接続され、主回路900を構成している。また、複数のスイッチング素子S11～S14と制御回路903は、主回路配線200と電氣的に絶縁された制御配線300によりそれぞれ接続されている。なお、実施の形態1における「主回路部品」はリアクトル401、コンデンサ402、トランス403、およびリアクトル404であるが、「主回路部品」はこれらに限らず、電力変換装置において主回路を構成する全ての電気部品およびこれらの組み合わせが含まれる。

- [0010] 主回路900は、交流電源901が接続された1次側と負荷902が接続された2次側とで構成されており、交流電源901から出力される交流電流を整流する整流部911と、整流部911により整流された電流を平滑化し、直流電圧を出力するコンデンサ402と、コンデンサ402から出力される直流電圧を所望の周波数を持つ交流電圧に変換し、トランス403の1次コイルに出力するインバータ部912と、インバータ部912からの交流電

圧の電圧値を所望の大きさに変化させ、２次コイルから出力するトランス４０３と、トランス４０３からの交流電圧により流れる電流を整流する整流部９１３と、整流部９１３により整流された電流を平滑化して直流電流を負荷９０２に出力するリアクトル４０４とを備えている。

[0011] 整流部９１１は、ダイオードＤ１１とダイオードＤ１２の直列接続体と、ダイオードＤ１３とダイオードＤ１４の直列接続体とを並列に接続して構成したものである。交流電源９０１の一方は平滑用のリアクトル４０１を介してダイオードＤ１１とダイオードＤ１２の接続点に接続され、交流電源９０１の他方はダイオードＤ１３とダイオードＤ１４の接続点に接続されている。

[0012] コンデンサ４０２は、例えばフィルムコンデンサまたはアルミ電解コンデンサであり、整流部９１１とインバータ部９１２の間に並列に接続されている。

[0013] インバータ部９１２は、例えばSiCまたはGaNなどのワイドギャップ半導体を用いたIGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) である複数のスイッチング素子S11～S14をブリッジ接続することで構成されている。スイッチング素子S11～S14は、それぞれのベース端子が制御配線３００を介して制御回路９０３に接続されている。制御回路９０３は、それぞれのスイッチング素子に対応する制御信号を生成し、制御配線３００を介して送信することでそれぞれのスイッチング素子を駆動制御する。なお、ここではスイッチング素子S11～S14としてIGBTを用いているが、MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) など、他の半導体スイッチング素子を用いてもよい。

[0014] トランス４０３は、主回路９００の１次側に接続された１次コイルと、主回路９００の２次側に接続され、１次コイルと極性が同方向の２次コイルとを鉄心などの磁性体コア（図示なし）に巻き回したもので、主回路９００の１次側と２次側を電氣的に絶縁している。トランス４０３の１次コイルと２

次コイルは、磁性体コアにより磁氣的に接続されており、1次コイルに交流電流が流れることで生じる磁束が磁性体コアを介して2次コイルに伝達され、この磁束により2次コイルに誘導起電力を発生し、2次コイルから整流部913に交流電圧が出力される。2次コイルから整流部913に出力される交流電圧の大きさは、トランス403の1次コイルと2次コイルの巻き数の比を調整することで所望の値に調整される。

[0015] 整流部913は、ダイオードD21とダイオードD22の直列接続体と、ダイオードD23とダイオードD24の直列接続体とを並列に接続して構成したものである。上述したトランス403の2次コイルの一端は、ダイオードD21とダイオードD22の接続点に接続され、他端はダイオードD23とダイオードD24の接続点に接続されている。

[0016] リアクトル404は、整流部913と負荷902の間に直列に接続されており、整流部913から出力される電流から脈動を除去して平滑化する。

[0017] 負荷902は、例えばバッテリーであり、その一方がリアクトル404に接続されており、他方がダイオードD24のアノード端子に接続されている。

[0018] なお、図1で示した電力変換装置は一例でこれに限られものではなく、例えばDC-DCコンバータでもよい。すなわち、主回路に接続されたスイッチング素子を制御回路により駆動制御することで入力電力を変換して所望の電力を出力させるものであればよい

[0019] 次に、主回路配線200と制御配線300の配線について説明する。図2Aは、実施の形態1における電力変換装置を示す部分側面図であり、図2Bは部分平面図である。図2Aおよび図2Bは、電力変換装置1000のうち、主回路部品400の周辺を側方および上方から見た場合の図である。図2Aおよび図2Bに示す主回路部品400は、図1で示した種々の主回路部品、すなわちリアクトル401、コンデンサ402、トランス403、またはリアクトル404のうちの1つまたはいずれかの組み合わせを表す。主回路配線200は、図に示すように基板100上において第1の主回路配線20

1 および第2の主回路配線202に分割されて配線されており、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202は、基板100の面方向について互いに離間して配線されている。第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間には制御配線300が配線されており、第1の主回路配線201と第2の主回路配線202は、制御配線300と絶縁されている。なお、基板100は、単層の配線基板でもよいし、多層配線基板でもよい。また、図示省略しているが、制御配線300は一端が外部機器と接続される制御コネクタに接続され、他端が制御回路および電圧電流の検知回路などに接続されている。

[0020] 主回路部品400は、図2Aにおける制御配線300の直下に実装されており、基板100の厚さ方向について、基板100から予め定められた距離Lだけ離れた位置に配置されている。すなわち、主回路部品400は、制御配線300から基板100の厚さ方向に離間して配置されている。基板100と主回路部品400の間には、後述する端子400aおよび端子400bがそれぞれ貫通する孔（図示なし）が設けられ、接地された板状の金属部材500が配置されており、主回路部品400の基板100と対向する面が金属部材500により覆われている。また図2Bに示すように、金属部材500の基板100上への投影面500Aの面積は、主回路部品400の投影面400Aの面積よりも大きく、主回路部品400の投影面400Aが金属部材500の投影面500Aの内部に納まっている。なお、実施の形態1では金属部材500と主回路部品400を当接させているが、金属部材500が基板100と主回路部品400の間に配置されるのであれば、金属部材500を主回路部品400から離間させてもよい。また距離Lの大きさは、後述する主回路部品の端子の長さにもよるが、数cm程度あればよい。

[0021] 主回路部品400は、基板100の面方向についての一端部および他端部にそれぞれ設けられた端子400aおよび端子400bを介して第1の主回路配線201および第2の主回路配線202と接続される。このように第1の主回路配線201および第2の主回路配線202が主回路部品400と接

続されることにより、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202は、主回路部品400を介して接続される。すなわち、主回路部品400は主回路配線接続部に相当する。端子400aおよび端子400bは、主回路部品400の基板100と対向する面から基板100に向かって延び、基板100に形成された孔（図示なし）を貫通して第1の主回路配線201および第2の主回路配線202とそれぞれ接続される。このため、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202は端子400aおよび端子400bの位置に合わせてそれぞれ配線され、それぞれの一部は投影面400Aと重なっている。また、主回路部品400は制御配線300の直下に実装されているため、制御配線300の一部は投影面400Aに重なっている。なお、実施の形態1では第1の主回路配線201、第2の主回路配線202、および制御配線300について、それぞれ一部が投影面400Aと重なる配置となっているが、それぞれについて全体が投影面400Aと重なる配置にしてもよい。

[0022] 上述したように、端子400aおよび端子400bは基板100の面方向についての一端部および他端部にそれぞれ設けられ、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202は、主回路部品400の端子400aおよび端子400bの位置に合わせて配線されるので、第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間の距離は投影面400Aと概ね等しくなる。このため、主回路部品400の投影面400Aが大きいほど第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間の領域が大きくなるので、主回路部品400がトランス403およびリアクトル401、404のように大型のものを含み投影面400Aが大きい場合、第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間の領域も大きくなり、制御配線300を配線できる領域も大きくなる。

[0023] なお、実施の形態1では端子400aおよび400bを主回路部品400の基板100と対向する面に設けているが、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202との間の距離が、投影面400Aの幅と概ね等しく

なればよいので、基板100の方向に折れ曲がるL字状の端子を主回路部品400の側面に設けてもよい。要は、第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間に制御配線300が配線できる領域が形成されるように、主回路部品400と第1の主回路配線201および第2の主回路配線202とをそれぞれ接続する端子を設ける位置が、基板100の面方向についての主回路部品400の一端部および他端部であればよい。

[0024] また、実施の形態1では主回路配線接続部として主回路部品400を用いているが、例えばバスバーを用いて第1の主回路配線201と第2の主回路配線202を接続してもよい。また、第1の主回路配線201と第2の主回路配線202の間に、制御配線300を配線するのみでなく制御配線300に接続される制御部品を配置してもよい。

[0025] 実施の形態1によれば、カップリングによるノイズの発生を抑制しつつ、基板の小型化を図ることができる。より具体的には、基板上において、主回路配線を構成する第1の主回路配線および第2の主回路配線が互いに離間して配線され、第1の主回路配線および第2の主回路配線の間に制御配線が配線される。主回路部品は、基板の厚さ方向について制御配線から離間して配置され、第1の主回路配線および第2の主回路配線は主回路部品を介して互いに接続される。このため、第1の主回路配線と第2の主回路配線を接続させるために、第1の主回路配線または第2の主回路配線と制御配線を交差させる必要がなく、主回路配線と制御配線との間のカップリングによるノイズの発生を抑制することができる。また、第1の主回路配線および第2の主回路配線は制御配線を迂回する必要がないので、配線の迂回による基板の大型化を防ぎ、小型化を図ることができる。さらに、ノイズカットのためのコイルおよびコンデンサが不要であるため、電力変換装置全体の小型化および低コスト化を図ることができる。

[0026] また、基板と主回路部品は基板の厚さ方向について予め定められた距離離して配置されているので、主回路配線および主回路部品と制御配線のカップリングをより確実に抑制することができる。

[0027] また、接地された板状の金属部材が主回路部品と基板の間に配置されているので、シールド効果により主回路配線および主回路部品と制御配線のカップリングをさらに確実に抑制することができる。

[0028] また、主回路部品の基板への投影面が板状の金属部材の基板への投影面内に納まっているので、主回路部品の基板と対向する面の全体が板状の金属部材により覆われている。このため、主回路部品の全体に亘ってシールド効果を得ることができる。

[0029] また、主回路部品がリアクトルまたはトランスのように大型のものを含む場合、第1の主回路配線と第2の主回路配線の間の領域が大きくなり制御配線を配線できる領域も大きくなるので、第1の主回路配線と第2の主回路配線の間には制御配線を集中的に配線することが可能となり、さらなる基板の小型化を図ることができる。

[0030] なお、主回路部品の端子の引き回しを変更し、第1の主回路配線と第2の主回路配線の接続点を設計することで、主回路部品の投影面における制御配線の配線自由度を高めてもよい。この場合、基板100のさらなる小型化を図ることができる。

[0031] 実施の形態2.

以下に、実施の形態2を図3に基づいて説明する。なお、図1から図2Bと同一または相当部分については同一符号を付し、その説明を省略する。図3は、実施の形態2における電力変換装置を示す部分側面図である。図3は、実施の形態1の電力変換装置1000に対応する電力変換装置1010のうち、任意の主回路部品400周辺を側方から見た場合の図である。実施の形態2は、第1の主回路配線および第2の主回路配線と主回路部品を接続する端子を2つの分割端子に分割したものである。

[0032] 主回路部品400は、基板100の面方向についての一端部および他端部にそれぞれ第1の分割端子400a1および第1の分割端子400b1が設けられている。第1の分割端子400a1および第1の分割端子400b1は、基板100の方向に向かって延び、金属部材500と基板100の間に

配置された導電性の中間部材601、602の下面、すなわち主回路部品400と対向する面にそれぞれ接続されている。中間部材601、602の上面、すなわち基板100と対向する面には、基板100に形成された孔（図示なし）を貫通して第1の主回路配線201および第2の主回路配線202にそれぞれ接続される第2の分割端子400a2および第2の分割端子400b2がそれぞれ接続されている。

[0033] 中間部材601は、基板100の面方向に沿って制御配線300側から第1の主回路配線201側に向かって延びる板状または棒状の導電性部材であり、中間部材601と第2の分割端子400a2の接続位置は、中間部材601と第1の分割端子400a1の接続位置よりも外側、すなわち第1の主回路配線201側にある。また、中間部材602は、基板100の面方向に沿って制御配線300側から第2の主回路配線202側に向かって延びる板状または棒状の導電性部材であり、中間部材602と第2の分割端子400b2の接続位置は、中間部材602と第1の分割端子400a1の接続位置よりも外側、すなわち第2の主回路配線202側にある。また、第1の主回路配線201および第2の主回路配線202は、第2の分割端子400a2、400b2の位置に合わせてそれぞれ配線される。これにより、主回路部品400は、第1の分割端子400a1、中間部材601および第2の分割端子400a2を介して第1の主回路配線201と接続され、第1の分割端子400b1、中間部材602および第2の分割端子400b2を介して第2の主回路配線202と接続される。すなわち、第1の分割端子400a1、中間部材601および第2の分割端子400a2が実施の形態1における端子400aに相当し、第1の分割端子400b1、中間部材602および第2の分割端子400b2が実施の形態1における端子400bに相当する。その他については実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

[0034] 実施の形態2によれば、実施の形態1と同様の効果を得ることができる。また、主回路部品が小さい場合でも第1の主回路配線と第2の主回路配線との間の領域を大きくし、制御配線を配線するための領域を確保することができる。

きる。より具体的には、第1の主回路配線および第2の主回路配線と主回路部品をそれぞれ接続する端子を、主回路部品に接続される第1の分割端子、および第1の主回路配線および第2の主回路配線に接続される第2の分割端子にそれぞれ分割し、第1の分割端子および第2の分割端子を導電性の中間部材を介して電氣的に接続した。この際、第2の分割端子と中間部材の接続位置を第1の分割端子と中間部材の接続位置よりも外側になるようにしたため、主回路部品が小さく第1の分割端子同士の間が狭いときであっても、第2の分割端子同士の間隔を大きくすることができ、第1の主回路配線と第2の主回路配線の間隔を大きくすることができる。

[0035] なお、実施の形態2では第1の主回路配線および第2の主回路配線と主回路部品を接続する端子を2つの分割端子に分割したが、3つ以上に分割してもよい。

[0036] 本願は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

符号の説明

[0037] 100 基板、200 主回路配線、201 第1の主回路配線、202 第2の主回路配線、300 制御配線、400 主回路部品、400a、400b 端子、400a1、400b1 第1の分割端子、400a2、400b2 第2の分割端子、400A 投影面、401 リアクトル、402 コンデンサ、403 トランス、404 リアクトル、500 金属部材、500A 投影面、601、602 中間部材、900 主回路、90

1 交流電源、902 負荷、903 制御回路、911、913 整流部、912 インバータ部、1000、1010 電力変換装置、D11～D14、D21～D24 ダイオード、S11～S14 スイッチング素子

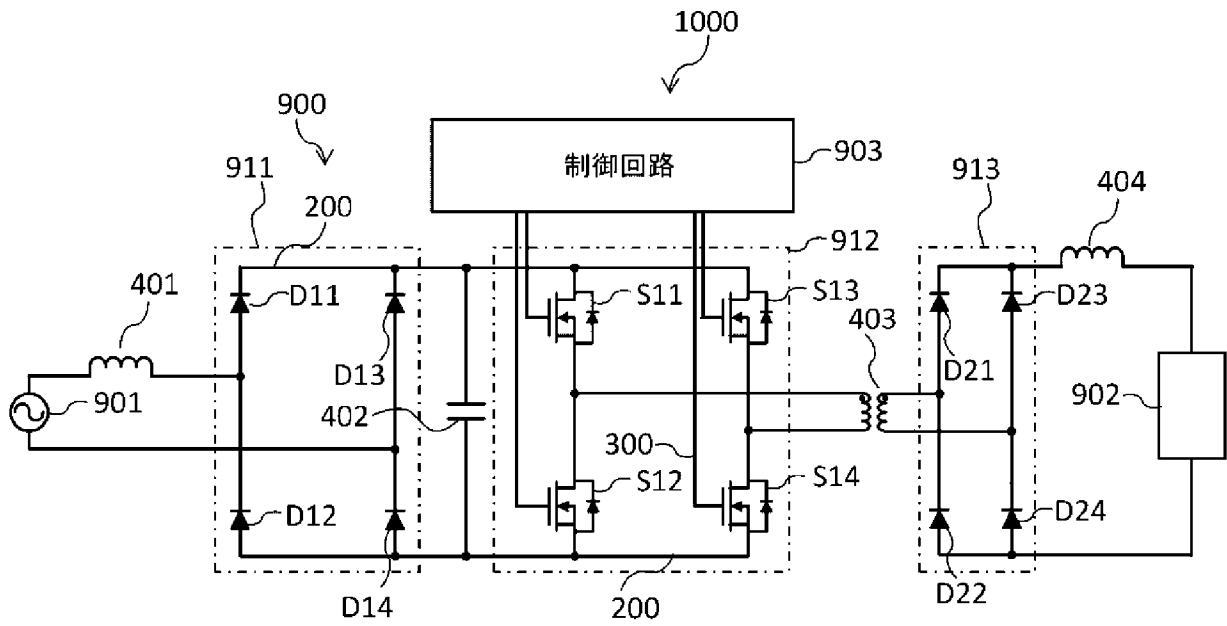
請求の範囲

- [請求項1] 主回路部品および複数のスイッチング素子を互いに接続して主回路を構成する主回路配線と、前記複数のスイッチング素子を駆動制御する制御回路と前記複数のスイッチング素子を接続する制御配線とが1つの基板に配線された電力変換装置において、
- 前記主回路配線は、前記基板上において互いに離間して配線された第1の主回路配線および第2の主回路配線を有し、
- 前記制御配線は、前記基板上において前記第1の主回路配線および前記第2の主回路配線の間配線され、
- 前記第1の主回路配線および前記第2の主回路配線は、前記制御配線から前記基板の厚さ方向に離間して配置された主回路配線接続部を介して接続されていることを特徴とする電力変換装置。
- [請求項2] 前記主回路配線接続部は、前記基板の厚さ方向について前記基板から予め定められた距離離して配置されている請求項1に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記主回路配線接続部と前記基板の間には、接地された板状の金属部材が配置されている請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記主回路配線接続部の前記基板への投影面は、前記金属部材の前記基板への投影面内に納まっている請求項3に記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記主回路配線接続部は、前記主回路部品である請求項1から4のいずれか1項に記載の電力変換装置。
- [請求項6] 前記主回路部品と前記第1の主回路配線および前記第2の主回路配線を接続する端子が、前記主回路部品に接続される第1の分割端子、前記第1の主回路配線および前記第2の主回路配線に接続される第2の分割端子、および前記第1の分割端子と前記第2の分割端子を電気的に接続する導電性中間部材により構成され、前記第2の分割端子と前記中間部材の接続位置が、前記第1の分割端子と前記中間部材の接続位置よりも外側に配置されている請求項5に記載の電力変換装置

-
- [請求項7] 前記主回路部品は、リアクトルまたはトランスを含む請求項5または6に記載の電力変換装置。

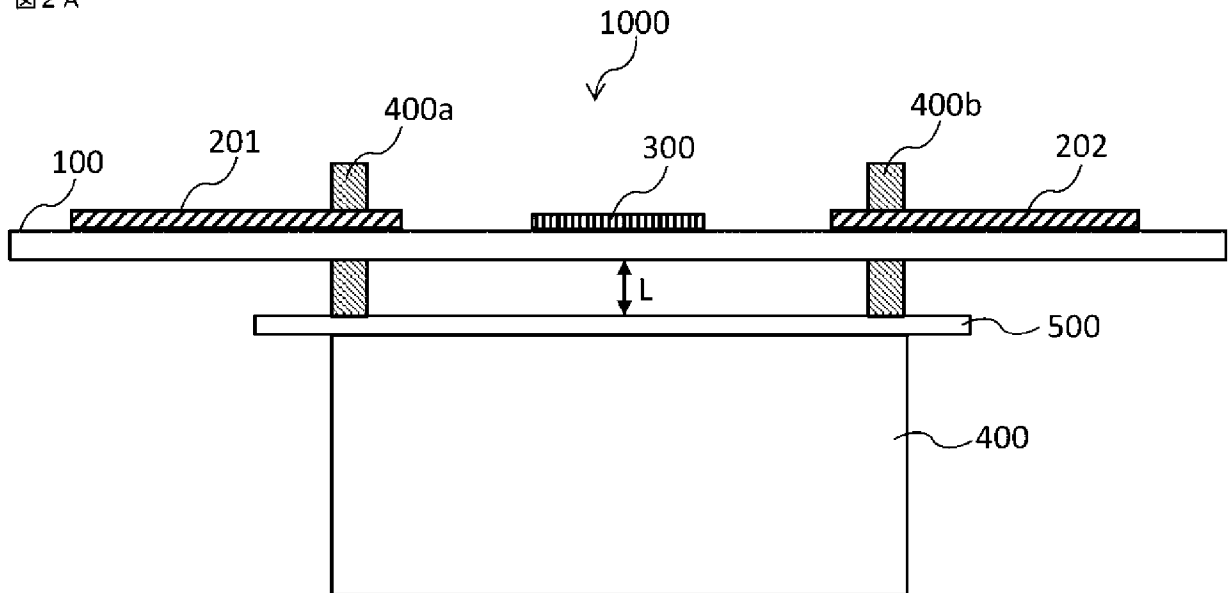
[図1]

図 1



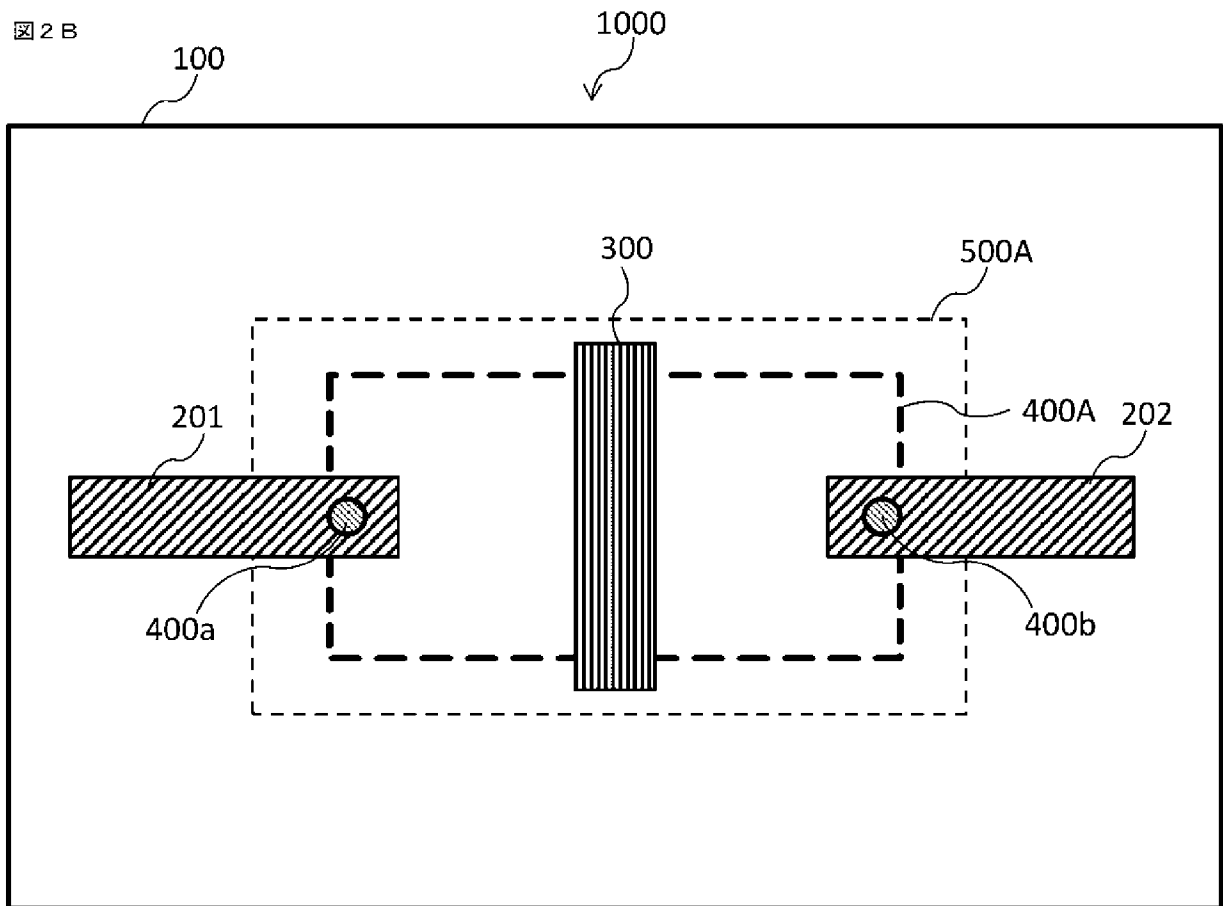
[図2A]

図 2 A



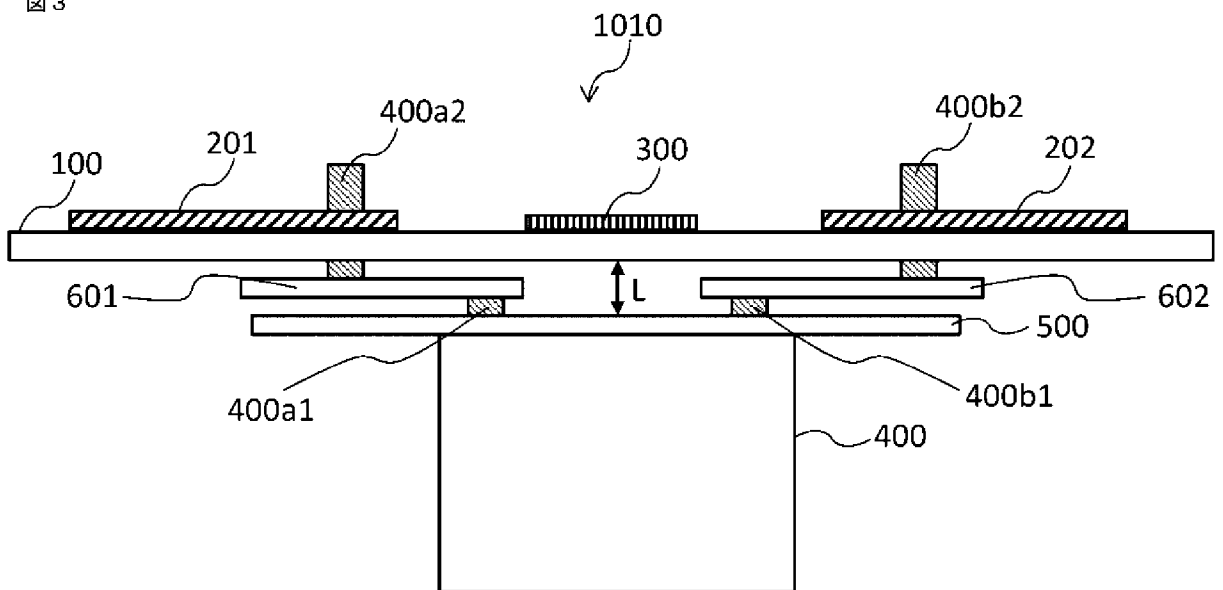
[図2B]

図 2 B



[図3]

図 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/007995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02M3/28 (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)

Int.Cl. H02M3/28, H02M1/00, H02M3/10, H02M5/22, H02M7/12, H02M7/48, H02M7/72, H05K1/18

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2013-005542 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07 January 2013, paragraphs [0017]-[0028], fig. 1-3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2016-082746 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 16 May 2016, paragraphs [0019], [0040], [0043], [0044], [0047], fig. 3, 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 3196187 B2 (YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) 06 August 2001, paragraph [0015], fig. 4 (Family: none)	3-4, 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

19.03.2019

Date of mailing of the international search report

02.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M3/28(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. H02M3/28, H02M1/00, H02M3/10, H02M5/22, H02M7/12, H02M7/48, H02M7/72, H05K1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2013-005542 A（住友重機械工業株式会社）2013.01.07, 段落[0017]-[0028], 図 1-3（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2016-082746 A（日産自動車株式会社）2016.05.16, 段落[0019], [0040], [0043]-[0044], [0047], 図 3-4（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 3196187 B2（横河電機株式会社）2001.08.06, 段落[0015], 図 4（ファミリーなし）	3-4, 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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

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）

小林 秀和

5G

3449

電話番号 03-3581-1101 内線 3526