

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6482438号
(P6482438)

(45) 発行日 平成31年3月13日 (2019. 3. 13)

(24) 登録日 平成31年2月22日 (2019. 2. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H02M 7/48 (2007.01)

H02M 7/48 Z

H05B 6/04 (2006.01)

H05B 6/04 321

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-177757 (P2015-177757)
 (22) 出願日 平成27年9月9日 (2015. 9. 9)
 (65) 公開番号 特開2017-55557 (P2017-55557A)
 (43) 公開日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)
 審査請求日 平成29年12月8日 (2017. 12. 8)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 390029089
 高周波熱錬株式会社
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号
 (74) 代理人 110002505
 特許業務法人航栄特許事務所
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (72) 発明者 金井 隆彦
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号
 高周波熱錬株式会社内
 (72) 発明者 杉本 真人
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号
 高周波熱錬株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】誘導加熱用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電源部から出力される直流電力の脈流を平滑する平滑部と、
 前記平滑部による平滑後の直流電力を交流電力に変換するインバータ部と、
 を備え、

前記インバータ部は、スイッチング動作可能な二つの半導体素子が直列に接続されてなる第1モジュール及び第2モジュールをそれぞれ含む一つ以上のブリッジ回路を有し、

前記平滑部は、前記ブリッジ回路の前記第1モジュールがそれぞれ接続される一つ以上の接続部を有する第1の一对のバスバーと、前記ブリッジ回路の前記第2モジュールがそれぞれ接続される一つ以上の接続部を有する第2の一对のバスバーと、前記第1の一对のバスバー及び前記第2の一对のバスバーの前記接続部毎に少なくとも一つ設けられる複数の平滑用コンデンサと、を含み、

前記第1の一对のバスバー及び前記第2の一对のバスバーは、通電方向に沿う外表面に少なくとも一つの平面を含み、該平面のうち面内における前記通電方向と直交する方向の寸法が相対的に大きい平面を互いに対向させて且つ第1の絶縁材を間に挟んで積層されており、

前記第1の一对のバスバー及び前記第2の一对のバスバーの前記接続部は、一对の導電材と、第2の絶縁材とをそれぞれ含み、

一对の前記導電材は、通電方向に沿う外表面に少なくとも一つの平面を含み、該平面のうち面内における前記通電方向と直交する方向の寸法が相対的に大きい平面を互いに対向

10

20

させて且つ前記第2の絶縁材を間に挟んで積層されており、

前記一对の導電材は、前記第1の一对のブスバー及び前記第2の一对のブスバーとは別部材であって、前記第1の一对のブスバー及び前記第2の一对のブスバーに対して着脱可能である誘導加熱用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導加熱用電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼製ワークの熱処理におけるワークの加熱方式として、加熱コイルに交流電力を供給し、加熱コイルによって形成される磁界に置かれたワークに誘起される誘導電流によってワークを加熱する誘導加熱が用いられている。

【0003】

加熱コイルに交流電力を供給する電源装置は、一般に商用電源の交流電力をコンバータで直流電力に変換し、直流電力の脈流をコンデンサで平滑し、平滑後の直流電力をインバータで交流電力に変換して、加熱コイルに供給する高周波の交流電力を生成している（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

インバータは、典型的にはスイッチング動作可能な複数のパワー半導体素子を含むブリッジ回路によって構成され、パワー半導体素子の高速なスイッチング動作によって高周波の交流電力が生成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-277577号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

パワー半導体素子の高速なスイッチング動作はパワー半導体素子に流れる電流を急激に変化させる。この電流変化 di/dt は、パワー半導体素子と電圧源であるコンデンサとの間の導回路の寄生インダクタンス L により、パワー半導体素子の両端にサージ電圧 $L \times di/dt$ を発生させる。

【0007】

過大なサージ電圧はパワー半導体素子を破壊する虞があり、サージ電圧の抑制が求められる。 di/dt は主としてパワー半導体素子の特性によって決まり、サージ電圧を抑制するには寄生インダクタンス L を低減することが肝要である。

【0008】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、サージ電圧を抑制してインバータ部の保護を強化することができる誘導加熱用電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様の誘導加熱用電源装置は、直流電源部から出力される直流電力の脈流を平滑する平滑部と、前記平滑部による平滑後の直流電力を交流電力に変換するインバータ部と、を備え、前記インバータ部は、スイッチング動作可能な二つの半導体素子が直列に接続されてなる第1モジュール及び第2モジュールをそれぞれ含む一つ以上のブリッジ回路を有し、前記平滑部は、前記ブリッジ回路の前記第1モジュールがそれぞれ接続される一つ以上の接続部を有する第1の一对のブスバーと、前記ブリッジ回路の前記第2モジュールがそれぞれ接続される一つ以上の接続部を有する第2の一对のブスバーと、前記第1の一对のブスバー及び前記第2の一对のブスバーの前記接続部毎に少なくとも一つ設けら

10

20

30

40

50

れる複数の平滑用コンデンサと、を含み、前記第 1 の一對のブスバー及び前記第 2 の一對のブスバーは、通電方向に沿う外表面に少なくとも一つの平面を含み、該平面のうち面内における前記通電方向と直交する方向の寸法が相対的に大きい平面を互いに対向させて且つ第 1 の絶縁材を間に挟んで積層されており、前記第 1 の一對のブスバー及び前記第 2 の一對のブスバーの前記接続部は、一對の導電材と、第 2 の絶縁材とをそれぞれ含み、一對の前記導電材は、通電方向に沿う外表面に少なくとも一つの平面を含み、該平面のうち面内における前記通電方向と直交する方向の寸法が相対的に大きい平面を互いに対向させて且つ前記第 2 の絶縁材を間に挟んで積層されており、前記一對の導電材は、前記第 1 の一對のブスバー及び前記第 2 の一對のブスバーとは別部材であって、前記第 1 の一對のブスバー及び前記第 2 の一對のブスバーに対して着脱可能である。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、サージ電圧を抑制してインバータ部の保護を強化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の実施形態を説明するための、誘導加熱用電源装置の一例の回路図である。

。

【図 2】図 1 の誘導加熱用電源装置の平滑部の構成例を示す斜視図である。

【図 3】図 2 の平滑部の分解斜視図である。

【図 4】図 2 の平滑部の断面図である。

20

【図 5】平滑部の参考例を示す斜視図である。

【図 6】平滑部の他の参考例を示す斜視図である。

【図 7】図 1 の誘導加熱用電源装置の変形例の回路図である。

【図 8】本発明の実施形態を説明するための、誘導加熱用電源装置の他の例の回路図である。

【図 9】図 8 の誘導加熱用電源装置の平滑部の構成例を示す斜視図である。

【図 10】図 9 の平滑部の断面図である。

【図 11】図 8 の誘導加熱用電源装置の変形例の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

30

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための、誘導加熱用電源装置の一例を示す。

【0013】

図 1 に示す誘導加熱用電源装置 1 は、商用の交流電源 2 から供給される交流電力を直流電力に変換するコンバータ部 3 を含む直流電源部 4 と、直流電源部 4 から出力される直流電力の脈流を平滑する平滑部 5 と、平滑部 5 による平滑後の直流電力を高周波の交流電力に変換するインバータ部 6 と、を備える。

【0014】

インバータ部 6 は、パワー半導体素子 Q 1 , Q 2 が直列に接続されてなるアームと、同じくパワー半導体素子 Q 3 , Q 4 が直列に接続されてなるアームとを有し、アーム毎のパワー半導体素子の直列接続点を出力端とするフルブリッジ回路として構成される。なお、パワー半導体素子 Q 1 ~ Q 4 の各々には還流ダイオード素子 D が並列に接続されている。

40

【0015】

パワー半導体素子としては、例えば、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ) や、M O S F E T (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor、金属酸化物半導体電界効果トランジスタ) 等のスイッチング動作可能な各種のパワー半導体素子が使用可能である。また、パワー半導体素子の素材は、例えば S i (シリコン) や S i C (シリコンカーバイト) のものがある。

【0016】

パワー半導体素子 Q 1 , Q 2 の直列接続点と、パワー半導体素子 Q 3 , Q 4 の直列接続点との間に加熱コイル 7 が接続されており、パワー半導体素子 Q 1 ~ Q 4 のスイッチング

50

動作によって加熱コイル 7 に高周波の電力が供給される。

【 0 0 1 7 】

図 2 から図 4 は、平滑部 5 の構成例を示す。

【 0 0 1 8 】

平滑部 5 は、一対のブスバー 1 1 a , 1 1 b と、一対のブスバー 1 1 a , 1 1 b に接続される少なくとも一つのコンデンサ C とを含む。

【 0 0 1 9 】

ブスバー 1 1 a , 1 1 b は、平板状の導電材からなり、通電方向（長手方向）に沿う外表面を構成している一対の平らな板面と一対の平らな側面うち面内における通電方向と直交する方向（幅方向）の寸法が相対的に大きい板面を互いに対向させ、シート状の絶縁材 1 2 を間に挟んで積層されている。

10

【 0 0 2 0 】

ブスバー 1 1 a の一方の端部はコンバータ部 3 の出力端の正極 P o u t に接続され、ブスバー 1 1 a の他方の端部はインバータ部 6 の入力端の正極 P i n に接続される。ブスバー 1 1 b の一方の端部はコンバータ部 3 の出力端の負極 N o u t に接続され、ブスバー 1 1 b の他方の端部はインバータ部 6 の入力端の負極 N i n に接続される。

【 0 0 2 1 】

ブスバー 1 1 a , 1 1 b に接続されるコンデンサ C の一対の端子 1 4 a , 1 4 b はネジ端子として構成されており、コンデンサ C の一面に並設されている。そして、端子 1 4 a , 1 4 b はブスバー 1 1 a , 1 1 b 及び絶縁材 1 2 をそれらの積層方向にブスバー 1 1 a 、絶縁材 1 2 、ブスバー 1 1 b の順に貫通して配置されており、端子 1 4 a , 1 4 b の先端部にナット 1 5 がそれぞれ螺合され、コンデンサ C はブスバー 1 1 a , 1 1 b に固定されている。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 及び図 4 に示すように、端子 1 4 a 及び端子 1 4 a に螺合するナット 1 5 とブスバー 1 1 b とは絶縁ワッシャー 1 6 によって絶縁されている。一方、端子 1 4 a の基端部に形成された大径のフランジ部 1 7 a がブスバー 1 1 a に接触し、端子 1 4 a とブスバー 1 1 a との導通がとられる。これにより、端子 1 4 a はブスバー 1 1 a にのみ接続される。

【 0 0 2 3 】

端子 1 4 b 及び端子 1 4 b の基端部に形成された大径のフランジ部 1 7 b とブスバー 1 1 a とは絶縁ワッシャー 1 6 によって絶縁されている。一方、端子 1 4 b に螺合するナット 1 5 がブスバー 1 1 b に接触し、ナット 1 5 を介して端子 1 4 b とブスバー 1 1 b との導通がとられる。これにより、端子 1 4 b はブスバー 1 1 b にのみ接続される。

30

【 0 0 2 4 】

図 5 及び図 6 は、平滑部 5 の参考例をそれぞれ示す。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示す例は、一対のブスバー 1 1 a , 1 1 b の側面を互いに対向させてブスバー 1 1 a , 1 1 b を配置したものである。また、図 6 に示す例は、一対のブスバー 1 1 a , 1 1 b の板面を互いに対向させ、コンデンサを間に挟んでブスバー 1 1 a , 1 1 b を配置したものである。なお、図 6 に示す例においてコンデンサの一対の端子は、コンデンサの両側面にそれぞれ設けられている。

40

【 0 0 2 6 】

ここで、一対の平行平板導体の対向面の幅、即ち導体の延在方向（電流が流れる方向）と直交する方向の寸法を a とし、導体の対向面間の距離を b として、一対の平行平板導体のインダクタンスは b/a に関連し、 b/a が小さくなるほどインダクタンスは小さくなる。対向面の幅 a が一定の条件では、対向面間の距離 b が小さくなるほどインダクタンスは小さくなり、対向面間の距離 b が一定の条件では、対向面の幅 a が大きくなるほどインダクタンスは小さくなる。

【 0 0 2 7 】

一対のブスバー 1 1 a , 1 1 b の側面を互いに対向させた図 5 に示す参考例との比較に

50

において、図 2 から図 4 に示したように、一对のブスバー 11a, 11b の板面を互いに対向させ、シート状の絶縁材 12 を間に挟んでブスバー 11a, 11b を積層することにより、一对のブスバー 11a, 11b の対向面の幅 a を大きくでき、一对のブスバー 11a, 11b のインダクタンスを低減することができる。

【0028】

また、一对のブスバー 11a, 11b の板面を互いに対向させ、コンデンサを間に挟んだ図 6 に示す参考例との比較において、図 2 から図 4 に示したように、一对のブスバー 11a, 11b の板面を互いに対向させ、シート状の絶縁材 12 を間に挟んでブスバー 11a, 11b を積層することにより、一对のブスバー 11a, 11b の対向面間の距離 b を小さくでき、一对のブスバー 11a, 11b のインダクタンスを低減することができる。

10

【0029】

このように、一对のブスバー 11a, 11b の板面を互いに対向させ、シート状の絶縁材 12 を間に挟んでブスバー 11a, 11b を積層することにより、コンデンサ C とコンデンサ C から直流電力が供給されるパワー半導体素子 Q1 ~ Q4 との間の導回路の寄生インダクタンスを低減することができる。そして、寄生インダクタンスに起因してパワー半導体素子 Q1 ~ Q4 の両端に発生するサージ電圧を抑制することができ、インバータ部 6 の保護を強化することができる。

【0030】

コンデンサ C としては、コンデンサの内部インダクタンスが電解コンデンサに比べて小さいフィルムコンデンサやセラミックコンデンサなどが好適に用いられる。

20

【0031】

なお、一对のブスバー 11a, 11b に一つのコンデンサ C が接続されているものとして説明したが、複数のコンデンサ C が一对のブスバー 11a, 11b に並列に接続されてもよい。

【0032】

また、図 7 に示すように、パワー半導体素子 Q1, Q2 からなるアームと、パワー半導体素子 Q3, Q4 からなるアームとでアーム毎にモジュール化される場合に、パワー半導体素子 Q1, Q2 からなる第 1 モジュール M1 が接続される一对のブスバー 11a-1, 11b-1 と、パワー半導体素子 Q3, Q4 からなる第 2 モジュール M2 が接続される一对のブスバー 11a-2, 11b-2 とを平滑部 5 に設け、一对のブスバー 11a-1, 11b-1 及び一对のブスバー 11a-2, 11b-2 それぞれを、上述した一对のブスバー 11a, 11b と同様に、シート状の絶縁材を板面の間に挟んで積層するようにしてもよい。一对のブスバー 11a-1, 11b-1、及び一对のブスバー 11a-2, 11b-2 には、少なくとも一つのコンデンサ C がそれぞれ接続される。

30

【0033】

図 8 は、本発明の実施形態を説明するための、誘導加熱用電源装置の他の例を示す。なお、上述した誘導加熱用電源装置 1 と共通の要素には共通の符号を付し、説明を省略又は簡略する。

【0034】

図 8 に示す誘導加熱用電源装置 101 は、交流電源 2 及びコンバータ部 3 を含む直流電源部 4 と、直流電源部 4 から出力される直流電力の脈流を平滑する平滑部 105 と、平滑部 105 による平滑後の直流電力を高周波の交流電力に変換するインバータ部 106 と、を備える。

40

【0035】

インバータ部 106 には、パワー半導体素子 Q1 ~ Q4 を一組として構成されるブリッジ回路が複数設けられ、図示の例では、第 1 ブリッジ B1 及び第 2 ブリッジ B2 の二つのブリッジ回路が設けられている。第 1 ブリッジ B1 及び第 2 ブリッジ B2 は加熱コイル 7 に並列に接続され、加熱コイル 7 への電力供給が第 1 ブリッジ B1 及び第 2 ブリッジ B2 に分散されている。

【0036】

50

図 9 及び図 10 は、平滑部 105 の構成例を示す。

【0037】

平滑部 105 は、一対のブスバー 111a, 111b と、一対のブスバー 111a, 111b に接続されたコンデンサ C1, C2 と、一対のブスバー 111a, 111b のインバータ部 106 との接続部 118, 119 とを含む。

【0038】

一対のブスバー 111a, 111b は、平板状の導電材からなり、通電方向（長手方向）に沿う外表面を構成している一対の平らな板面と一対の平らな側面うち面内における通電方向と直交する方向（幅方向）の寸法が相対的に大きい板面を互いに対向させ、シート状の絶縁材 112 を間に挟んで積層されており、上述した平滑部 5 の一対のブスバー 11a, 11b と同様にインダクタンスが低減されている。

10

【0039】

接続部 118, 119 はインバータ部 106 のブリッジ回路毎に設けられ、接続部 118 は第 1 ブリッジ B1 に接続されており、接続部 119 は第 2 ブリッジ B2 に接続されている。

【0040】

接続部 118 は、平板状の一対の導電材 120a, 120b と、シート状の絶縁材 121 とを含み、一対の導電材 120a, 120b は、通電方向に沿う外表面を構成している一対の平らな板面と一対の平らな側面うち面内における通電方向と直交する方向の寸法が相対的に大きい板面を互いに対向させて且つ絶縁材 121 を間に挟んで積層されている。そして、導電材 120a の基端部はブスバー 111b との間に絶縁材 121 を挟み込んでブスバー 111b に重ねられ、導電材 120a とブスバー 111b と非導通とされており、導電材 120b の基端部はブスバー 111b に直接重ねられ、導電材 120b とブスバー 111b とは導通されている。

20

【0041】

接続部 119 もまた、板状の一対の導電材 120a, 120b と、シート状の絶縁材 121 とを含み、一対の導電材 120a, 120b は、板面を互いに対向させて且つ絶縁材 121 を間に挟んで積層されている。そして、導電材 120a の基端部はブスバー 111b との間に絶縁材 121 を挟み込んでブスバー 111b に重ねられ、導電材 120a とブスバー 111b とは非導通とされており、導電材 120b の基端部はブスバー 111b に直接重ねられ、導電材 120b とブスバー 111b とは導通されている。

30

【0042】

コンデンサ C1 の一対の端子 114a, 114b はネジ端子として構成されており、コンデンサの一面に並設されている。そして、端子 114a, 114b はブスバー 111a, 111b 及び絶縁材 112 をそれらの積層方向にブスバー 111a、絶縁材 112、ブスバー 111b の順に貫通して配置されている。さらに、端子 114a の先端部は、ブスバー 111b に重なる接続部 118 の絶縁材 121 及び導電材 120a を貫通し、端子 114b の先端部は、ブスバー 111b に重なる接続部 118 の導電材 120b を貫通して配置されている。そして、端子 114a, 114b の先端部にナット 115 がそれぞれ螺合され、コンデンサ C1 はブスバー 111a, 111b 及び接続部 118 に固定されている。

40

【0043】

端子 114a とブスバー 111b とは絶縁ワッシャー 116 によって絶縁されている。端子 114a の基端部に形成された大径のフランジ部 117a がブスバー 111a に接触し、端子 114a とブスバー 111a との導通がとられる。また、端子 114a に螺合するナット 115 が接続部 118 の導電材 120a に接触し、ナット 115 を介して端子 114a と導電材 120a との導通がとられる。これにより、端子 114a はブスバー 111a 及び導電材 120a に接続される。

【0044】

端子 114b 及び端子 114b の基端部に形成された大径のフランジ部 117b とブス

50

バー 1 1 1 a とは絶縁ワッシャー 1 1 6 によって絶縁されている。一方、端子 1 1 4 b に螺合するナット 1 1 5 が接触部 1 1 8 の導電材 1 2 0 b に接触し、ナット 1 1 5 を介して端子 1 1 4 b と導電材 1 2 0 b 及びブスバー 1 1 1 b との導通がとられる。これにより、端子 1 1 4 b はブスバー 1 1 1 b 及び導電材 1 2 0 b に接続される。

【 0 0 4 5 】

そして、接続部 1 1 8 の導電材 1 2 0 a の先端部は、第 1 ブリッジ B 1 の入力端の正極 P i n に接続され、導電材 1 2 0 b の先端部は第 1 ブリッジ B 1 の入力端の負極 N i n に接続される。第 1 ブリッジ B 1 にはコンデンサ C 1 から直流電力が供給される。

【 0 0 4 6 】

コンデンサ C 2 の一対の端子 1 1 4 a , 1 1 4 b は、コンデンサ C 1 の端子 1 1 4 a , 1 1 4 b と同様にしてブスバー 1 1 1 a , 1 1 1 b 及び接続部 1 1 9 に固定されており、端子 1 1 4 a はブスバー 1 1 1 a 及び導電材 1 2 0 a に接続され、端子 1 1 4 b はブスバー 1 1 1 b 及び導電材 1 2 0 b に接続される。

【 0 0 4 7 】

そして、接続部 1 1 9 の導電材 1 2 0 a の先端部は、第 2 ブリッジ B 2 の入力端の正極 P i n に接続され、導電材 1 2 0 b の先端部は第 2 ブリッジ B 2 の入力端の負極 N i n に接続される。第 2 ブリッジ B 2 にはコンデンサ C 2 から直流電力が供給される。

【 0 0 4 8 】

一対のブスバー 1 1 1 a , 1 1 1 b のインバータ部 1 0 6 との接続部がインバータ部 1 0 6 のブリッジ毎に複数設けられ、接続部 1 1 8 , 1 1 9 それぞれにコンデンサが接続されることにより、第 1 ブリッジ B 1 とその電圧源となるコンデンサ C 1 との間の導回路長、及び第 2 ブリッジ B 2 とその電圧源となるコンデンサ C 2 との間の導回路長がいずれも短縮され、両導回路それぞれの寄生インダクタンスが低減される。これにより、寄生インダクタンスに起因してパワー半導体素子 Q 1 ~ Q 4 の両端に発生するサージ電圧を抑制することができ、インバータ部 1 0 6 の保護を強化することができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、接続部 1 1 8 , 1 1 9 それぞれの一対の導電材 1 2 0 a , 1 2 0 b は、板面を互いに対向させて且つシート状の絶縁材 1 2 1 を間に挟んで積層されており、一対のブスバー 1 1 1 a , 1 1 1 b と同様に、接続部 1 1 8 , 1 1 9 それぞれのインダクタンスが低減される。これにより、寄生インダクタンスに起因してパワー半導体素子 Q 1 ~ Q 4 の両端に発生するサージ電圧を一層抑制することができ、インバータ部 6 の保護をさらに強化することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、接続部 1 1 8 , 1 1 9 それぞれに一つのコンデンサが接続されているものとして説明したが、複数のコンデンサが接続部 1 1 8 , 1 1 9 それぞれに並列に接続されてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、図 1 1 に示すように、パワー半導体素子 Q 1 , Q 2 からなるアームと、パワー半導体素子 Q 3 , Q 4 からなるアームとでアーム毎にモジュール化される場合に、パワー半導体素子 Q 1 , Q 2 からなる第 1 ブリッジ B 1 及び第 2 ブリッジ B 2 それぞれの第 1 モジュール M 1 が接続される一対のブスバー 1 1 1 a - 1 , 1 1 1 b - 1 と、パワー半導体素子 Q 3 , Q 4 からなる第 1 ブリッジ B 1 及び第 2 ブリッジ B 2 それぞれの第 2 モジュール M 2 が接続される一対のブスバー 1 1 1 a - 2 , 1 1 1 b - 2 と、を平滑部 1 0 5 に設け、一対のブスバー 1 1 1 a - 1 , 1 1 1 b - 1 及び一対のブスバー 1 1 1 a - 2 , 1 1 1 b - 2 それぞれを、上述した一対のブスバー 1 1 1 a , 1 1 1 b と同様に、シート状の絶縁材を板面の間に挟んで積層し、そして、一対のブスバー 1 1 1 a - 1 , 1 1 1 b - 1 の第 1 モジュール M 1 との接続部をモジュール毎に設け、一対のブスバー 1 1 1 a - 2 , 1 1 1 b - 2 の第 2 モジュール M 2 との接続部をモジュール毎に設けてもよい。一対のブスバー 1 1 1 a - 1 , 1 1 1 b - 1 の接続部 1 1 8 - 1 , 1 1 9 - 1 には少なくとも一つのコンデンサ C がそれぞれ接続され、一対のブスバー 1 1 1 a - 2 , 1 1 1 b - 2 の接続部

1 1 8 - 2 , 1 1 9 - 2 には、少なくとも一つのコンデンサ C がそれぞれ接続される。

【 0 0 5 2 】

以上の説明では、一对のブスバー 1 1 a , 1 1 b 及び一对のブスバー 1 1 1 a , 1 1 1 b 並びに一对の導電材 1 2 0 a , 1 2 0 b はいずれも平板状、即ち通電方向に垂直な断面において矩形状であるものとしたが、これに限定されるものではない。例えば通電方向に垂直な断面において半円形状とすることもでき、この場合に、通電方向に沿う外表面は、断面における直径を含む平面と、断面における円弧を含む半円筒面とで構成され、平面を互いに対向させ且つ絶縁材を間に挟んで積層すればよい。

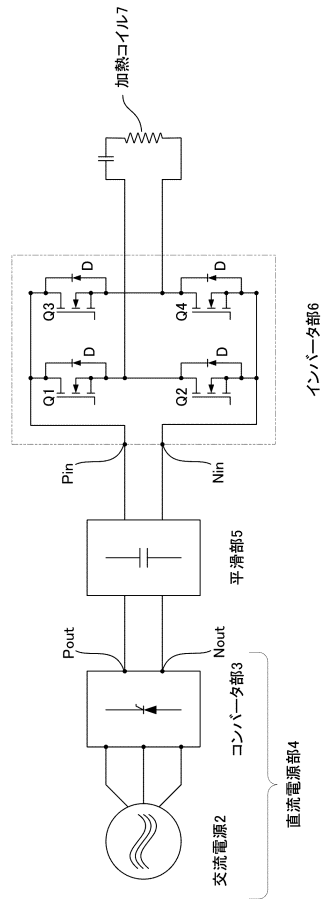
【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

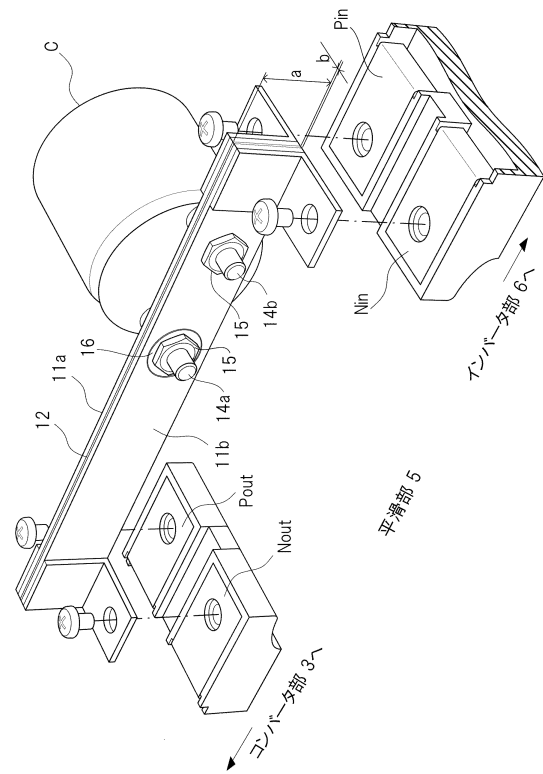
1	誘導加熱用電源装置	
2	交流電源	
3	コンバータ部	
4	直流電源部	
5	平滑部	
6	インバータ部	
7	加熱コイル	
1 1 a , 1 1 b	ブスバー	
1 2	絶縁材	
1 4 a , 1 4 b	端子	20
1 0 1	誘導加熱用電源装置	
1 0 5	平滑部	
1 0 6	インバータ部	
1 1 1 a , 1 1 1 b	ブスバー	
1 1 2	絶縁材	
1 1 4 a , 1 1 4 b	端子	
1 1 8	接続部	
1 1 9	接続部	
1 2 0 a , 1 2 0 b	導電材	
1 2 1	絶縁材	30
C , C 1 , C 2	コンデンサ	
Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4	パワー半導体素子	

【図 1】

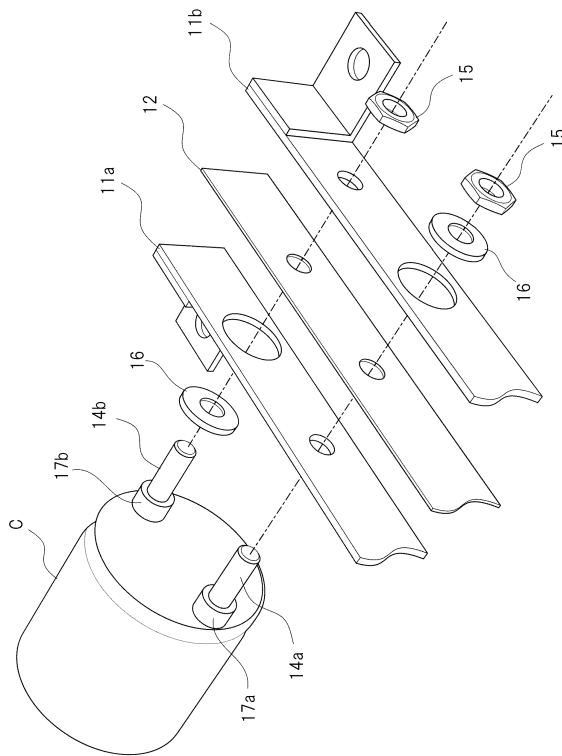
1



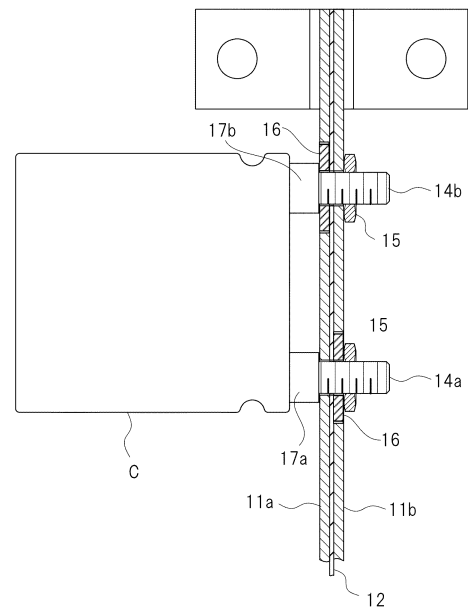
【図 2】



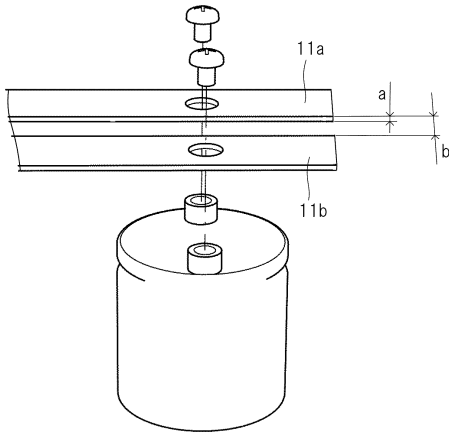
【図 3】



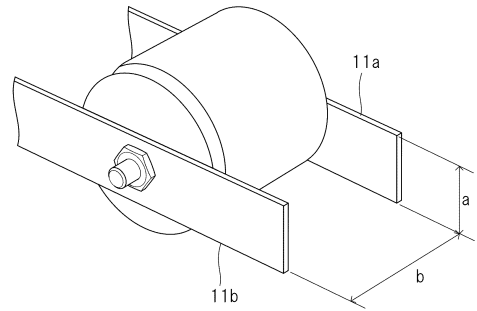
【図 4】



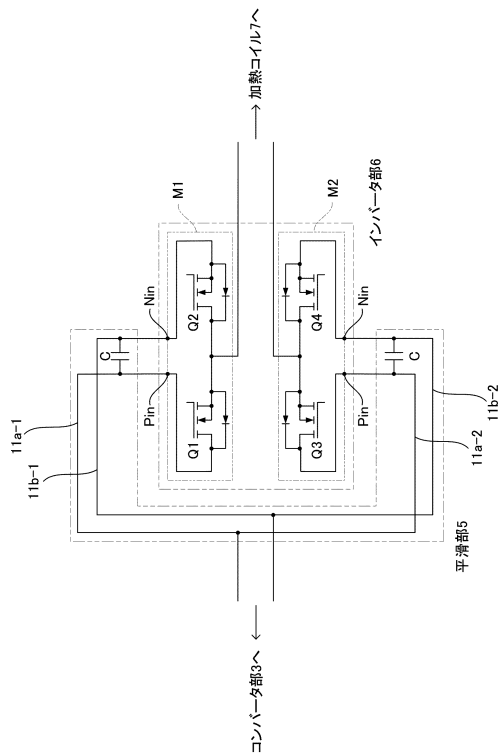
【図5】



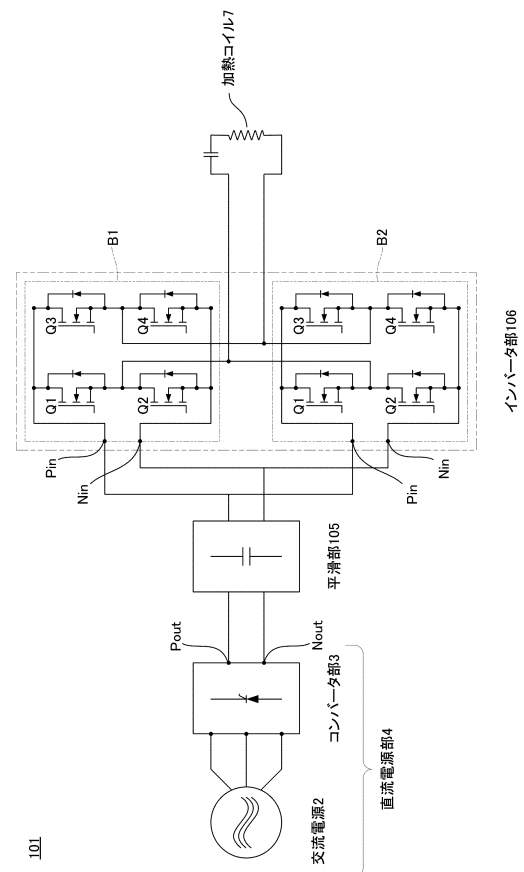
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 春樹

東京都品川区東五反田二丁目 1 7 番 1 号 高周波熱錬株式会社内

審査官 白井 孝治

(56)参考文献 特開平 0 3 - 2 7 7 1 8 2 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 3 1 9 6 6 5 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 0 1 9 3 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 M 7 / 4 2 ~ 7 / 9 8

H 0 5 B 6 / 0 4