

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5380834号
(P5380834)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.	F I
HO2M 7/48 (2007.01)	HO2M 7/48 Z
HO2M 7/04 (2006.01)	HO2M 7/04 D
HO1L 25/18 (2006.01)	HO1L 25/04 C
HO1L 25/07 (2006.01)	HO1G 9/00 531
HO1G 9/28 (2006.01)	HO1G 9/04 349
請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-326714 (P2007-326714)	(73) 特許権者	000006105 株式会社明電舎
(22) 出願日	平成19年12月19日(2007.12.19)		東京都品川区大崎2丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2009-153246 (P2009-153246A)	(74) 代理人	100086232 弁理士 小林 博通
(43) 公開日	平成21年7月9日(2009.7.9)	(74) 代理人	100104938 弁理士 鶴澤 英久
審査請求日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(74) 代理人	100096459 弁理士 橋本 剛
		(72) 発明者	親泊 真角 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会 社明電舎内
		審査官	松本 泰典
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 直流-交流変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体表面に隣り合わせて同じ向きに並べた正極と負極の接続電極を有し、各コンデンサの接続電極の位置を互い違いに、即ち線対称または回転対称に配置して支持された複数のコンデンサを備え、各相の交流導体と各相半導体モジュールの交流端子、およびP側、N側の直流導体と各相半導体モジュールの直流端子の接続をコンデンサ支持具の下面で接続したことを特徴とする直流-交流変換装置。

【請求項2】

前記各相交流導体を、雄ねじにより前記コンデンサ支持具の下面に取り付けたことを特徴とする請求項1記載の直流-交流変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電気自動車等に用いられる直流-交流変換装置に関し、特にその配置構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図4(a)、(b)は特許文献1に示された従来の直流-交流変換装置の正面図及び回路図を示し、半導体モジュール1と第1の平滑コンデンサ群2、3とを負側導体4及び正側導体5により接続するとともに、半導体モジュール1と第2の平滑コンデンサ群6、7

とを負側導体 8 及び正側導体 5 により接続する。負側導体 4 は平面構造とし、正側導体 5 は逆 T 字形状とし、負側導体 8 は L 字形状とする。又、第 2 の平滑コンデンサ群 6, 7 を第 1 の平滑コンデンサ群 2, 3 の上方に配置し、各導体 4, 5, 8 間は近接配置するとともに、絶縁材を挟む。また、負側導体 4, 8 の一端は同電位とするために、雄ねじ 9 により半導体モジュール 1 の端子に締め付ける。また、半導体モジュール 1 は、上下アームの半導体スイッチング素子 10, 11 とこれらに逆並列に接続されたダイオード 12, 13 との複数組により構成される。又、L1 ~ L5 は各導体 4, 5, 8 のインダクタンスである。

【0003】

図 5 (a), (b) は特許文献 2 に示された従来の直流-交流変換装置の正面図及び回路図を示し、まず図 5 (b) に示すように正側直流導体 14 と負側直流導体 15 との間には、電源端子 17, 18 を介して U, V, W の各相の半導体モジュール 16U, 16V, 16W が並列に接続され、また直流導体 14, 15 間には端子 19a, 19b を介して各半導体モジュール 16U, 16V, 16W とそれぞれ並列にコンデンサ 19 が接続される。又、各半導体モジュール 16U, 16V, 16W の各制御端子 20 ~ 23 は制御回路部 24 に接続される。制御回路部 24 はそれぞれのスイッチング素子のベース電流をオンオフすることにより、各スイッチング素子をオンオフ制御し、各半導体モジュール 16U, 16V, 16W の出力端子 25 から出力導体 26U, 26V, 26W を介してモータ出力端子へ三相交流電力を出力する。

【0004】

この直流-交流変換装置は図 5 (a) に示すようにアルミからなる冷却ブロック 27 の載置面 27a 上に各半導体モジュール 16U, 16V, 16W が一列に配列される。各半導体モジュール 16U, 16V, 16W の上面には電源端子 17, 18、制御端子 20 ~ 23 及び出力端子 25 が設けられ、電源端子 17 上には正側入力導体 14 が取り付けられ、電源端子 18 上には負側入力導体 15 が取り付けられ、出力端子 25 上には出力導体 26U, 26V, 26W が取り付けられる。又、冷却ブロック 27 の載置面 27a 上にはアルミブロックからなるホルダ 28 が立設され、ホルダ 28 は各半導体モジュール 16U, 16V, 16W の上方でそれぞれコンデンサ 19 の底部を支持している。即ち、ホルダ 28 の上部には水平方向にコンデンサ収容孔 28a が設けられ、このコンデンサ収容孔 28a にコンデンサ 19 の底部が挿通され、押さえ金具 29 及びねじ 30 により固定される。入力導体 14, 15 には接続導体 31, 32 を介してコンデンサ 19 の端子 19a, 19b が接続される。

【特許文献 1】特開 2005 - 65412 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 298641 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の直流-交流変換装置においては、図 4 の特許文献 1 に示したように、半導体モジュール 1 の横側に電解コンデンサ 2, 3, 6, 7 を配置したものが一般的である。しかしながら、このような配置構造では、上方から見た占有面積が大きくなり、直流-交流変換装置の占有面積が大きくなってしまふ。又、半導体モジュール 1 の横側に電解コンデンサ 2, 3, 6, 7 を配置した構造であるため、半導体モジュール 1 の端子から電解コンデンサ 2, 3, 6, 7 の端子までの接続導体の長さが比較的長くなり、その浮遊インダクタンス成分が大きくなり、半導体モジュール 1 のスイッチング時のサージ電圧が大きくなった。そこで、直流-交流変換装置の占有面積を小さくするとともに、半導体モジュールの端子から電解コンデンサの端子までの接続導体の長さを短くするために、図 5 の特許文献 2 に示すように半導体モジュール 16U, 16V, 16W の上方に電解コンデンサ 19 を設けたものが提案されている。しかしながら、特許文献 2 に示されたものは、半導体モジュール 16U, 16V, 16W を出力側に対して各相シングルで使用する場合には有効であるが、半導体モジュール 16U, 16V, 16W が容量不足のために出力側に対して各相

並列に使用する場合、電解コンデンサ 19 から半導体モジュール 16 U, 16 V, 16 W までの導体の長さがアンバランスとなった。なお、半導体モジュールが IGBT により形成されている場合には、特に容量不足となった。

【0006】

この発明は上記のような課題を解決するために成されたものであり、半導体モジュールを出力側に対して各相並列に使用した場合においても、占有面積を小さくして小形とするとともに、半導体モジュールの端子から電解コンデンサの端子までの接続導体の長さを短くすることができる直流-交流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】

【0007】

この発明の請求項 1 に係る直流-交流変換装置は、筐体表面に隣り合わせで同じ向きに並べた正極と負極の接続電極を有し、各コンデンサの接続電極の位置を互い違いに、即ち線対称または回転対称に配置して支持された複数のコンデンサを備え、各相の交流導体と各相半導体モジュールの交流端子、および P 側、N 側の直流導体と各相半導体モジュールの直流端子の接続をコンデンサ支持具の下面で接続した。

【0008】

請求項 2 は、請求項 1 に係る直流-交流変換装置において、前記各相交流導体を、雄ねじにより前記コンデンサ支持具の下面に取り付けた。

【発明の効果】

【0009】

以上のようにこの発明の請求項 1 によれば、筐体表面に隣り合わせで同じ向きに並べた正極と負極の接続電極を有し、各コンデンサの接続電極の位置を互い違いに、即ち線対称または回転対称に配置して支持された複数のコンデンサを備え、各相の交流導体と各相半導体モジュールの交流端子、および P 側、N 側の直流導体と各相半導体モジュールの直流端子の接続をコンデンサ支持具の下面で接続する構成としたので、部品密度を向上させることができ、これによって回路インピーダンスの低減を図ることができる。

【0010】

請求項 2 によれば、各相交流導体に雌ねじ部を設け、該雌ねじ部に雄ねじを螺合することにより、簡単、容易に各相交流導体をコンデンサ支持具の下面に着脱可能に取り付けることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明を実施するための最良の形態を図面とともに説明する。図 1 はこの発明の実施最良形態による電解コンデンサを図示省略した直流-交流変換装置の分解斜視図、図 2 は直流-交流変換装置の斜視図、図 3 は直流-交流変換装置の回路図である。まず、図 3 の回路図において、33, 34 は直流電源に接続された P 側、N 側の直流導体であり、この直流導体 33, 34 間には 4 個の電解コンデンサ 35 ~ 38 が並列に接続されるとともに、各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 が並列に接続される。各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 は上下アームの IGBT 39, 40 とこれらに逆並列に接続されたダイオード 41, 42 とから構成され、これらの各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 をブリッジ接続して直流-交流変換回路を構成する。各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上下アームの接続点、即ち交流出力端子は各相ごとに各相の交流導体 U3, V3, W3 に並列に接続され、この交流導体 U3, V3, W3 を介してモータ 43 に接続される。

【0012】

次に、前記した直流-交流変換装置の配置構造について説明する。プリント板 44 上には各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 を実装し、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上面には P 側直流導体 33 及び N 側直流導体 34 を各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 が各直流導体 33, 34 間に並列に接続されるように取り付ける。又、各直流導体 33, 34 間は絶縁板 45 により

10

20

30

40

50

絶縁する。また、各直流導体 33, 34 にはそれぞれ 4 つの直立した接続部 33a, 34a が電解コンデンサ 35 ~ 38 の接続電極の位置に合わせて両端部に交互に一体に設けられる。各電解コンデンサ 35 ~ 38 の筐体表面には、隣り合わせで同じ向きに並べた正極と負極の接続電極が設けられる。そして、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上方には樹脂製の電解コンデンサ支持具 47 が雄ねじ 48 をプリント板 44 の雌ねじ部 44a に螺着することにより取り付けられ、電解コンデンサ支持具 47 の 4 つの凹部 47a に一端に +, - の各接続電極を有する各電解コンデンサ 35 ~ 38 が互い違いに、即ち各接続電極の位置を線対称または回転対称に配置され、各接続電極は接続部 33a, 34a に接続される。また、各電解コンデンサ 35 ~ 38 は二つずつ電解コンデンサ支持具 47 に取り付けられた支持帯 49 により拘束される。

10

【0013】

また、各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 上の絶縁板 45 には P 相、V 相、W 相の各交流導体 U3, V3, W3 が取り付けられ、各交流導体 U3, V3, W3 は各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上下アームの接続点、即ち出力点に接続される。そして、V 相及び W 相の交流導体 V3, W3 はそれぞれ 2 箇所ずつの雌ねじ部 V3a, W3a に電解コンデンサ支持具 47 を挿通した雄ねじ 50 を螺着することにより、電解コンデンサ支持具 47 により交流導体 V3, W3 を支持する。

【0014】

前記した実施最良形態においては、各相交流導体 U3, V3, W3 に対して IGBT 39, 40 を含む各相の半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 を並列に接続した場合に、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上方に各電解コンデンサ 35 ~ 38 を配置しており、直流-交流変換装置の占有面積を小さくすることができ、直流-交流変換装置を小形にすることができる。又、一方の端部に接続電極を有する各電解コンデンサ 35 ~ 38 を接続電極の位置が互い違いになるように配置しており、各電解コンデンサ 35 ~ 38 の接続電極が各電解コンデンサ 35 ~ 38 の両端部に交互に位置するので、直流導体 33, 34 の接続部 33a, 34a も交互に位置し、各直流導体 33, 34 は各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 上に取り付けられて各相半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 を並列に接続するとともに、接続電極の位置を互い違いにした各コンデンサ 35 ~ 38 を並列に接続しており、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の直流端子から電解コンデンサ 35 ~ 38 の接続電極までの接続導体の長さ、即ち直流導体 33, 34 の長さを均等に短くすることができ、その浮遊インダクタンス成分を小さくして、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 のスイッチングサージ電圧も小さくすることができる。又、各半導体モジュール U1, U2, V1, V2, W1, W2 の上方に各電解コンデンサ 35 ~ 38 を配置するために電解コンデンサ支持具 47 を設け、この電解コンデンサ支持具 47 により V 相、W 相の交流導体 V3, W3 も支持するようにしており、電解コンデンサ支持具 47 は電解コンデンサ 35 ~ 38 の支持と交流導体 V3, W3 の支持を兼用しており、部品密度の向上により回路インピーダンスの低減を図ることができ、より一層のサージ電圧の低減を図ることができる。

20

30

【図面の簡単な説明】

40

【0015】

【図 1】この発明の実施最良形態による電解コンデンサを図示省略した直交変換装置の分解斜視図である。

【図 2】実施最良形態による直交変換装置の斜視図である。

【図 3】実施最良形態による直交変換装置の回路図である。

【図 4】特許文献 1 に示された従来の直交変換装置の正面図及び回路図である。

【図 5】特許文献 2 に示された従来の直交変換装置の正面図及び回路図である。

【符号の説明】

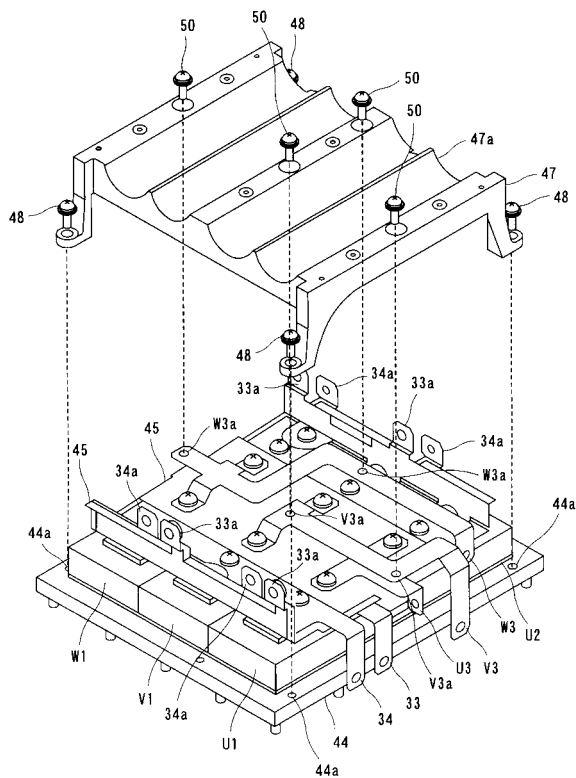
【0016】

33... P 側直流導体

50

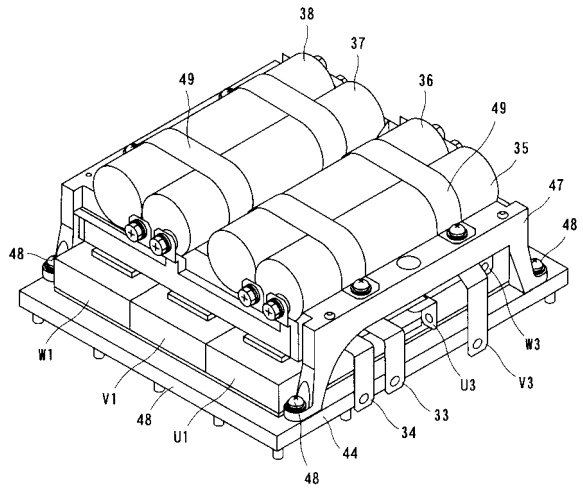
- 3 3 a , 3 4 a ... 接続部
- 3 4 ... N 側直流導体
- 3 5 ~ 3 8 ... 電解コンデンサ
- 4 3 ... モータ
- 4 4 ... プリント板
- 4 4 a , V 3 a 、 W 3 a ... 雌ねじ部
- 4 5 ... 絶縁板
- 4 7 ... コンデンサ支持具
- U 1 , U 2 , V 1 , V 2 , W 1 , W 2 ... 半導体モジュール
- U 3 , V 3 , W 3 ... 交流導体

【 図 1 】



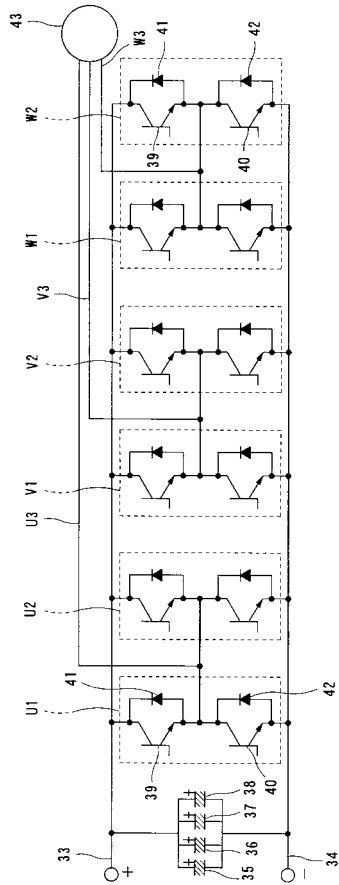
- 33...P側直流導体
- 33a, 34a...接続部
- 34...N側直流導体
- 43...モータ
- 44...プリント板
- 44a, U3a, W3a...雌ねじ部
- 45...絶縁板
- 47...コンデンサ支持具
- U1, U2, V1, V2, W1, W2...半導体モジュール
- U3, V3, W3...交流導体

【 図 2 】

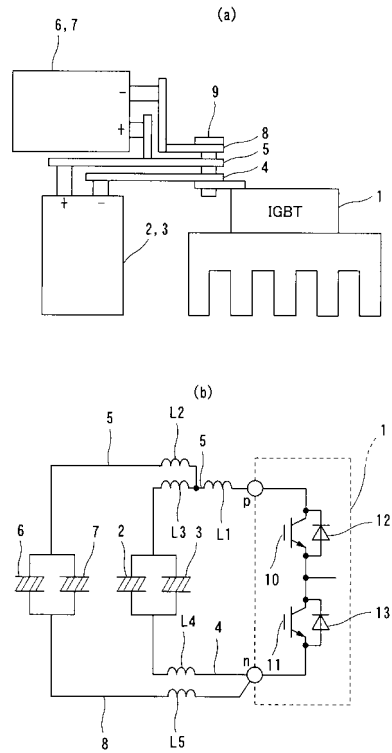


35~38...電解コンデンサ

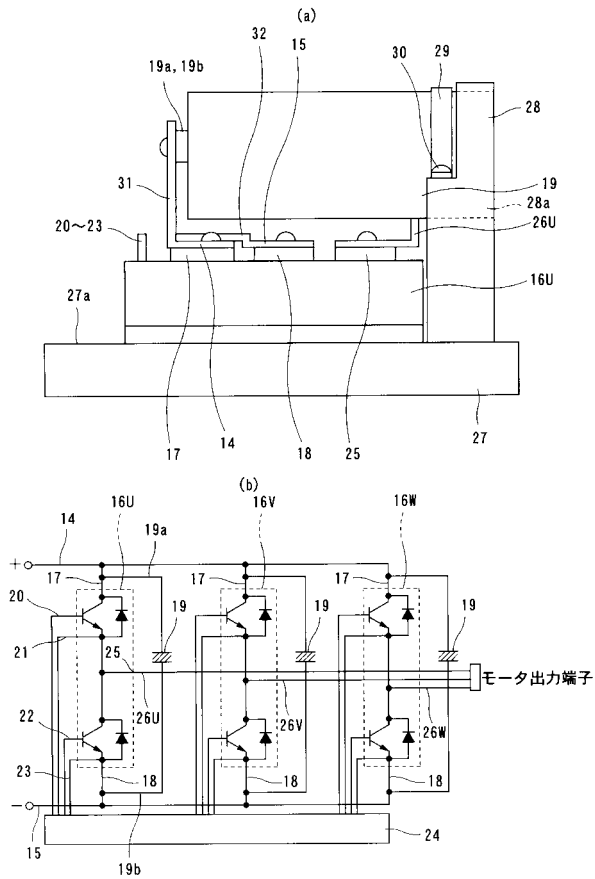
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 G 9/008 (2006.01) H 0 1 G 9/14 A
H 0 1 G 9/14 (2006.01)

(56)参考文献 特開2006-262623(JP,A)
特開2005-347561(JP,A)
特開2003-199363(JP,A)
特開平10-304679(JP,A)
特開平07-298641(JP,A)
特開平9-308267(JP,A)
特開2000-060126(JP,A)
特開2005-065412(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 2 M 7 / 4 8
H 0 1 G 9 / 0 0 8
H 0 1 G 9 / 1 4
H 0 1 G 9 / 2 8
H 0 1 L 2 5 / 0 7
H 0 1 L 2 5 / 1 8
H 0 2 M 7 / 0 4