

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5073530号
(P5073530)

(45) 発行日 平成24年11月14日 (2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日 (2012.8.31)

(51) Int.Cl.
H02M 7/48 (2007.01)

F I
H02M 7/48 Z

請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2008-42771 (P2008-42771)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成20年2月25日 (2008.2.25)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2009-201312 (P2009-201312A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成21年9月3日 (2009.9.3)	(74) 代理人	110000062
審査請求日	平成21年12月25日 (2009.12.25)		特許業務法人第一国際特許事務所
		(72) 発明者	内藤 一史
			茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株
			式会社 日立製作所 交通システム事業部
			内
		審査官	安池 一貴
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換器の主回路構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも2個の半導体素子と、直流電圧を平滑するコンデンサと、前記半導体素子の端子と前記コンデンサの端子間を接続する平板形状の正側導体および負側導体と、半導体素子の端子を交流側に接続する平板形状の交流側導体と、を備え、前記正側導体および前記負側導体が互いに平行で近接して配置された1相の主回路構造を、対向して2相設けた電力変換装置の主回路構造であって、

前記2相の主回路構造における2つの正側導体と2つの正側コレクタ端子を介して接続する正側接続導体と、

前記2相の主回路構造における2つの負側導体と2つの負側エミッタ端子を介して接続する負側接続導体と、を備え、

前記正側接続導体は、前記負側接続導体と絶縁端子台により絶縁して接続されて、互いに平行で、かつ、近接して配置されることを特徴とする電力変換器の主回路構造。

【請求項 2】

前記正側接続導体、前記負側接続導体、前記正側導体及び前記負側導体は、それぞれ、ほぼ同じ広幅の形状である請求項1記載の電力変換器の主回路構造。

【請求項 3】

前記正側導体および負側導体は、90度曲がった部分を有し、かつ、前記コンデンサに接続される請求項1または2に記載の電力変換器の主回路構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換器の主回路構造に関し、鉄道車両用の電力変換器など電力変換器一般の実装構造、特に電力変換器の主回路構造に関する。

【背景技術】

【0002】

電力変換器において、半導体素子を接続する平板状の導体にコンデンサも接続することにより、コンデンサ接続部分を含む主回路配線のインダクタンス全体を低減できることが、例えば特許文献1に記載されている。この場合、半導体素子とコンデンサが一体となるので、特に容量の大きな装置の場合、全体の質量が大きくなり組立や保守等の場合の取り扱いが困難になるという問題がある。主回路が対向して2相配置される場合、前記の困難さから一つの主回路に対してそれが抱える一つのコンデンサの容量分しか寄与させることが出来ないという問題があった。

10

【特許文献1】特開2007-49848号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、電力変換器の主回路配線の半導体素子を接続する導体と、直流電圧を平滑するコンデンサからなる主回路構造が対向して2相ある場合に、互いの相のコンデンサと半導体素子、それらを繋ぐ導体のインダクタンスをトータルで低減し、互いの相のコンデンサを共用しあうことで自相のコンデンサの容量を多くすることと同じ効果が得られる電力変換器の主回路構造を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、上記目的を達成するため、一相分の半導体素子側の正側導体および負側導体を、導体の幅を広く確保しながらできるだけ近接して配置するいわゆる平行平板状にしたまま他相側にも延ばし、自相と他相両方のコンデンサと接続可能な構造としている。これにより、配線インダクタンスが増加することなく相手側のコンデンサの容量も自らの主回路の平滑用として利用することができ、半導体素子のスイッチング時に問題となる転流インダクタンスを回路全体として低減できる。

30

【0005】

すなわち、本発明は、少なくとも2個の半導体素子と、直流電圧を平滑するコンデンサと、前記半導体素子の端子と前記コンデンサの端子間を接続する平板形状の正側導体および負側導体と、半導体素子の端子を交流側に接続する平板形状の交流側導体から構成される電力変換器の主回路構造において、対向して2相設けた主回路構造とし、2つの正側導体を接続する正側接続導体は2つの負側導体を接続する負側接続導体と平行で、かつ、近接して配置される電力変換器の主回路構造である。

【0006】

また、本発明は、前記正側接続導体、前記負側接続導体、前記正側導体及び前記負側導体は、それぞれ、ほぼ同じ広幅の形状である電力変換器の主回路構造である。

40

【0007】

そして、本発明は、前記正側導体および負側導体は、90度曲がった部分を有し、かつ、前記コンデンサに接続される電力変換器の主回路構造である。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、電力変換器の主回路配線の半導体素子を接続する導体とコンデンサからなる主回路構造が対向して2相ある場合でも、互いのコンデンサを共有することで、より少ないコンデンサ容量で自相のコンデンサの容量を増加させるのと同じ効果が得られる電力変換器の主回路構造を提供できる。さらに、コンデンサ端子と導体の接続部を外向きに接続できることで、電力変換装置からのコンデンサの取付け、取外しが容易になり、取

50

り扱いの便を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明が適用される電力変換器の主回路の構成を、図2を用いて説明する。図2は、2レベルの電力変換器の平滑コンデンサとインバータ2相分のスイッチ回路の構成を説明する図である。電力変換器の主回路は、IGBT（絶縁ゲート2極トランジスタ、正側）1P、2Pと、IGBT（負側）1N、2Nと、直流電圧を平滑するコンデンサ3と、正側導体4と、負側導体5と、正側接続導体6と、負側接続導体7と、交流側導体8とを有して構成される。IGBT（正側）1P、2PのコレクタPCは、正側導体4を介して、コンデンサ3の正側端子CPに接続される。IGBT（負側）1N、2NのエミッタNEは、負側導体5を介してコンデンサ3の負側端子CNに接続される。IGBT1P、2PのエミッタPEとIGBT1N、2NのコレクタNCは交流側導体8に接続される。IGBT（正側）1PのコレクタPCは、正側接続導体6を介して、IGBT（正側）2PのコレクタPCに接続される。IGBT（負側）1NのエミッタNEは、負側接続導体7を介して、IGBT（負側）2NのエミッタNEに接続される。

10

【0010】

以下、本発明の一実施の形態を図1に基づいて説明する。図1は、本発明に係る電力変換器の主回路構造を示した側面図である。本発明に係る電力変換器の主回路の構造は、IGBT素子（正側）1P、2PとIGBT素子（負側）1N、2Nとコンデンサ3とを、半導体素子接続部の正側導体4、半導体素子接続部の負側導体5、正側接続導体6、負側接続導体7、半導体素子接続部の平板形状の交流側導体8を用いて接続して構成される。

20

【0011】

IGBT素子（正側）1P、2PのエミッタPEは、端子スペーサ12Pを介してボルト82により交流側導体8に接続される。IGBT素子（正側）1P、2PのコレクタPCは、端子スペーサ11Pを介してボルト81により半導体素子接続部の正側導体4に接続される。IGBT（負側）1N、2NのコレクタNCは、端子スペーサ12Nを介してボルト83により交流側導体8に接続される。IGBT（負側）1N、2NのエミッタNEは、端子スペーサ11Nを介してボルト84により半導体素子接続部の負側導体5に接続される。コンデンサ3の正側端子CPは、端子スペーサ21を介してボルト86により正側導体4に接続される。コンデンサ3の負側端子CNは、端子スペーサ22を介してボルト87により負側導体5に接続される。

30

【0012】

IGBT素子（正側）1PのコレクタPCと、IGBT素子（正側）2PのコレクタPCは、端子スペーサ11P、ボルト81により正側接続導体6にも接続される。IGBT素子（負側）1NのエミッタNEと、IGBT素子（負側）2NのエミッタNEは、端子スペーサ11N、ボルト84により負側接続導体7にも接続される。

【0013】

正側導体4と負側導体5、正側接続導体6と負側導体5、および正側接続導体6と負側接続導体7は、それぞれ互いに平行に配置され、それぞれの導体の間隔は接近して配置される。

40

【0014】

正側導体4には、隣接する導体との絶縁をとるための絶縁材49が施される。負側導体5には、隣接する導体との絶縁をとるための絶縁材59が施される。同様に、正側接続導体6には、隣接する導体との絶縁をとるための絶縁材69が施される。

【0015】

正側接続導体6と負側接続導体7は、端子台71およびボルト85により、互いに接続される。

【0016】

ここで、半導体素子接続部の正側導体4は90°曲げし、コンデンサ3の正側端子CPとボルト86で接続される。さらに、半導体素子接続部の負側導体5は90°曲げし、コ

50

ンデンサ 3 の負側端子 CN とボルト 8 7 で接続される。I G B T 素子 1 P, 2 P のコレクタ端子を P C、エミッタ端子を P E と称する。同様に I G B T 素子 1 N, 2 N のコレクタ端子、エミッタ端子をそれぞれ N C、N E と称する。また、コンデンサ 3 の正側端子を C P、負側端子を C N と称する。

【0017】

図 1 の実施形態における電力変換器の構成、導体の順番、端子部の形状等はいずれも一例であり、本発明は、この一例のみに縛られるものではない。また、図 1 の実施形態は、2 レベル電力変換器の 2 相分に相当するが、同じような構成を多レベルあるいは多相の電力変換装置に適用可能であるのは自明である。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図 1】本発明に係る電力変換器の主回路構造を説明する側面図。

【図 2】図 1 の電力変換器の主回路を説明する回路図。

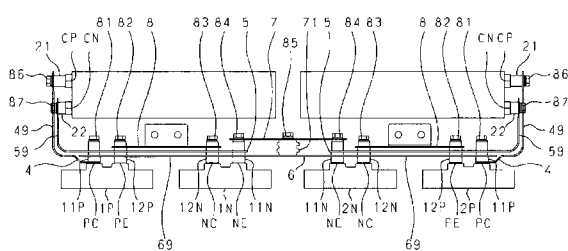
【符号の説明】

【0019】

1 P, 2 P, 1 N, 2 N… I G B T 素子、3…コンデンサ、4…半導体素子接続部の正側導体、5…半導体素子接続部の負側導体、6…正側接続導体、7…負側接続導体、11 P、11 N、12 P、12 N…端子スペーサ、21、22…端子スペーサ、49、59、69…絶縁材、71…絶縁端子台、81～87…ボルト。

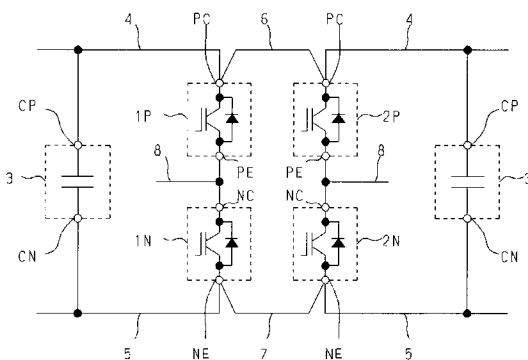
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-178553 (JP, A)
特開2007-049848 (JP, A)
特開平11-313485 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48