

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-99397

(P2008-99397A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2M	1/00	(2007.01)	HO2M	1/00	F	5H007		
HO2M	7/5387	(2007.01)	HO2M	7/5387	Z	5H740		
HO2M	7/48	(2007.01)	HO2M	7/48	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-276438 (P2006-276438)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成18年10月10日 (2006.10.10)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100079142
			弁理士 高橋 祥泰
		(74) 代理人	100110700
			弁理士 岩倉 民芳
		(74) 代理人	100130155
			弁理士 高橋 祥起
		(72) 発明者	佐藤 博英
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		Fターム(参考)	5H007 AA06 BB06 CA01 CB04 CB05 CC01 CC23 HA03 HA04 HA05 5H740 BA11 BB05 BB09 BB10 MM10 NN17 PP01 PP02 PP04 PP05

(54) 【発明の名称】 平滑コンデンサモジュール及びこれを用いた電力変換装置

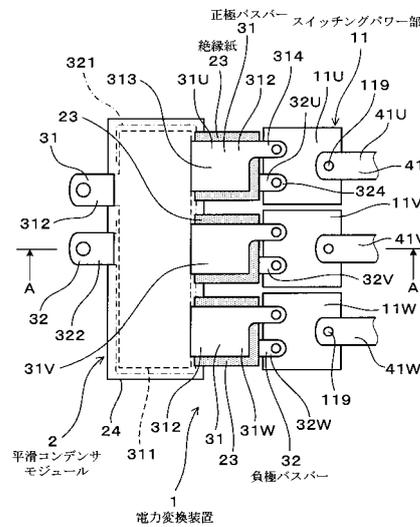
(57) 【要約】

【課題】 バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる平滑コンデンサモジュール、及びこれを用いた小型化が容易な電力変換装置を提供すること。

【解決手段】 直流電源出力を平滑化するための平滑コンデンサモジュール2において、コンデンサ素子をモールド材22によってモールドしてなると共に、コンデンサ素子の一对の電極及び直流電源の正極と負極とにそれぞれ電氣的に接続される正極バスバー31と負極バスバー32とを有してなる。正極バスバー31及び負極バスバー32は、その少なくとも一部において、絶縁紙23を介させた状態で互いに対向配置されている。絶縁紙23の一部はモールド材22に埋設してある。

【選択図】 図1

(図1)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直流電源出力を平滑化するための平滑コンデンサモジュールにおいて、
コンデンサ素子をモールド材によってモールドしてなると共に、上記コンデンサ素子の
一对の電極及び直流電源の正極と負極とにそれぞれ電氣的に接続される正極バスバーと負
極バスバーとを有してなり、

上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、その少なくとも一部において絶縁部材を介
在させた状態で互いに対向配置されており、

上記絶縁部材の一部は上記モールド材に埋設してあることを特徴とする平滑コンデンサ
モジュール。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、その一部を上記モールド材に埋設してなることを特徴とする平滑コンデンサモジュール。

【請求項 3】

請求項 2 において、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、上記モールド材に埋設された中間部と、該中間部の両端側に連続形成され上記モールド材の外に存在する露出部とを有することを特徴とする平滑コンデンサモジュール。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、上記コンデンサ素子を互いの間に配する状態で、その一部を上記モールド材に埋設していることを特徴とする平滑コンデンサモジュール。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項において、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、互いに絶縁部材を介して対向配置される対向部と、該対向部よりも先端側において互いに対向しない端子部とを有することを特徴とする平滑コンデンサモジュール。

【請求項 6】

スイッチング素子を内蔵し、該スイッチング素子のスイッチングにより電力変換を行うスイッチングパワー部を有する電力変換装置であって、

上記スイッチングパワー部が、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の平滑コンデンサモジュールの上記正極バスバーと上記負極バスバーとに接続されていることを特徴とする電力変換装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 において、上記スイッチングパワー部は複数のスイッチングパワーモジュールを有し、該各スイッチングパワーモジュールには、上記平滑コンデンサモジュールの本体部から複数に分岐して形成された上記正極バスバー及び上記負極バスバーがそれぞれ接続されていることを特徴とする電力変換装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、直流電源出力を平滑化するための平滑コンデンサモジュール及びこれを用いた電力変換装置に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来より、電源から供給される直流電力を、スイッチング素子のスイッチングにより、交流電力に変換する、インバータ等の電力変換装置がある。

該電力変換装置は、スイッチング素子を内蔵し電力を変換するためのスイッチングパワー部を有し、該スイッチングパワー部と直流電源との間には、直流電源出力を平滑化する平滑コンデンサが配設されている。

そして、直流電源と平滑コンデンサとスイッチングパワー部とは、バスバーによって接続されており、該バスバーを被制御電流が流れる。

50

【0003】

この被制御電流は、上記スイッチング素子のスイッチング動作により、各バスバーに流れたり遮断されたりする。これにより、バスバーのインダクタンスに起因して、サージが発生してしまうおそれがある。

そこで、このサージを吸収すべく、電力変換装置にはスナバコンデンサが接続されている。

ところが、スナバコンデンサを配置することにより、電力変換装置の小型化、低コスト化を妨げる要因となるおそれがある。

【0004】

また、スイッチング時に生じるサージを抑制するために、平滑コンデンサをセラミックコンデンサによって構成した電力変換装置が開示されている（特許文献1）。

しかしながら、上記電力変換装置においては、平滑コンデンサに用いることができるコンデンサがセラミックコンデンサに限られてしまい、設計上の制約が生じるおそれがあるという問題がある。

【0005】

【特許文献1】特許第3484122号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる平滑コンデンサモジュール、及びこれを用いた小型化が容易な電力変換装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1の発明は、直流電源出力を平滑化するための平滑コンデンサモジュールにおいて、コンデンサ素子をモールド材によってモールドしてなると共に、上記コンデンサ素子の一对の電極及び直流電源の正極と負極とにそれぞれ電氣的に接続される正極バスバーと負極バスバーとを有してなり、

上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、その少なくとも一部において絶縁部材を介在させた状態で互いに対向配置されており、

上記絶縁部材の一部は上記モールド材に埋設してあることを特徴とする平滑コンデンサモジュールにある（請求項1）。

【0008】

次に、本発明の作用効果につき説明する。

上記平滑コンデンサモジュールにおいては、上記正極バスバーと上記負極バスバーとが互いに対向した状態で配設されている。これにより、上記正極バスバーと上記負極バスバーとに流れる電流が逆方向となるために発生する相互インダクタンスによって、それぞれのバスバーにおけるインダクタンスを抑制することができる。そのため、上記正極バスバー及び負極バスバーにおいて急激な電流変化が生じても、サージが発生することを抑制することができる。

【0009】

また、上記正極バスバーと上記負極バスバーとの少なくとも一部は、絶縁部材を介在させた状態で互いに対向配置されている。そのため、正極バスバーと負極バスバーとの短絡を防止することができ、ひいては、正極バスバーと負極バスバーとを近接して対向させることができる。これにより、上記相互インダクタンスを効果的に発生させることができ、各バスバーのインダクタンスを抑制することができる。その結果、サージを効果的に抑制することができる。

【0010】

また、上記絶縁部材の一部は上記モールド材に埋設してあるため、絶縁部材を所定の位置からずれることを防ぐことができる。それ故、正極バスバーと負極バスバーとの短絡を

10

20

30

40

50

確実に防ぐことができる。特に、平滑コンデンサモジュールの振動や、平滑コンデンサモジュールを搭載した車両等の振動により、絶縁部材の位置ずれが生じることを十分に防ぐことができ、正極バスバーと負極バスバーとの短絡を確実に防ぐことができる。

【0011】

このように、上記正極バスバーと上記負極バスバーとを絶縁部材を介在させた状態で互いに対向配置し、上記絶縁部材の一部を上記モールド材に埋設したことにより、正極バスバーと負極バスバーとの短絡を確実に防止しつつ、両バスバーを十分に近接させて対向配置してサージを十分に抑制することができる。

【0012】

また、サージを抑制するために特に新たな部品を接続する必要がなく、容易にサージを抑制することができる。

そして、本発明にかかる平滑コンデンサモジュールを電力変換装置に用いることにより、サージを吸収するためにスナバコンデンサを配設する必要がなくなり、電力変換装置の小型化、低コスト化を実現することが可能となる。

【0013】

以上のごとく、本発明によれば、バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる平滑コンデンサモジュールを提供することができる。

【0014】

第2の発明は、スイッチング素子を内蔵し、該スイッチング素子のスイッチングにより電力変換を行うスイッチングパワー部を有する電力変換装置であって、

上記スイッチングパワー部が、上記第1の発明の平滑コンデンサモジュールの上記正極バスバーと上記負極バスバーとに接続されていることを特徴とする電力変換装置にある（請求項6）。

【0015】

次に、本発明の作用効果につき説明する。

上述したごとく、電力変換装置においては、スイッチング素子のスイッチングにより、正極バスバー及び負極バスバーにサージが発生するおそれがある。そこで、上記スイッチングパワー部と接続する正極バスバー及び負極バスバーを有する平滑コンデンサモジュールを上記第1の発明の平滑コンデンサモジュールによって構成したことにより、バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる。

そして、その結果、電力変換装置に、サージを吸収するためのスナバコンデンサを配設する必要がなくなり、電力変換装置の小型化、低コスト化を容易に図ることができる。

【0016】

以上のごとく、本発明によれば、バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる小型化が容易な電力変換装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

上記第1の発明（請求項1）及び上記第2の発明（請求項6）において、上記コンデンサ素子は、例えば、フィルムコンデンサ、セラミックコンデンサ等を用いることができる。

また、上記絶縁部材としては、シート状の絶縁紙を用いることが好ましい。即ち、正極バスバー及び負極バスバーのインダクタンスを抑制するためには、両バスバーの対向面積が大きく、間隔が狭いほど効果が大きい。それ故、両バスバーの対向面積を大きく、間隔を狭くするためには、厚みが小さくシート状である絶縁紙を用いることが好適である。

また、絶縁紙としては、例えば、PPフィルム、樹脂フィルム等を積層してなる絶縁紙を用いることができる。

【0018】

また、上記電力変換装置は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車等の動力源である交流モータに通電する駆動電流の生成に用いることができる。

また、上記スイッチング素子は、例えば、IGBT（Insulated Gate Bipolar Tran

10

20

30

40

50

sistor) 素子等の半導体素子によって構成することができる。

【0019】

また、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、その一部を上記モールド材に埋設してなることが好ましい(請求項2)。

この場合には、上記正極バスバー及び上記負極バスバーが、上記平滑コンデンサモジュールに一体化された状態となるため、例えば、振動等が生じても、上記正極バスバーと上記負極バスバーとの近接状態を確保することが容易となる。また、組み付け時における平滑コンデンサモジュールの取扱いが容易になる。

【0020】

また、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、上記モールド材に埋設された中間部と、該中間部の両端側に連続形成され上記モールド材の外に存在する露出部とを有することが好ましい(請求項3)。

この場合には、一方の露出部に直流電源の電極を接続し、他方の露出部にスイッチングパワー部を接続することができる。

【0021】

また、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、上記コンデンサ素子を互いの間に配する状態で、その一部を上記モールド材に埋設していることが好ましい(請求項4)。

この場合には、上記コンデンサ素子の一对の電極に、上記正極バスバー及び上記負極バスバーをそれぞれ容易に接続することができる。また、上記正極バスバー及び上記負極バスバーを、平滑コンデンサモジュールの本体に安定して固定することができる。

【0022】

また、上記正極バスバー及び上記負極バスバーは、互いに絶縁部材を介して対向配置される対向部と、該対向部よりも先端側において互いに対向しない端子部とを有することが好ましい(請求項5)。

この場合には、上記端子部において、スイッチングパワーモジュール等の電子部品の正極と負極に容易に接続することができる。

【0023】

また、上記スイッチングパワー部は複数のスイッチングパワーモジュールを有し、該各スイッチングパワーモジュールには、上記平滑コンデンサモジュールの本体部から複数に分岐して形成された上記正極バスバー及び上記負極バスバーが接続されていることが好ましい(請求項7)。

この場合には、正極バスバー及び負極バスバーを容易に形成することができる。また、正極バスバー及び負極バスバーと、スイッチングパワー部とを容易に接続することができる。その結果、製造容易な電力変換装置を得ることができる。

【実施例】

【0024】

(実施例)

本発明の実施例にかかる平滑コンデンサモジュール及びこれを用いた電力変換装置につき、図1～図3を用いて説明する。

本例の平滑コンデンサモジュール2は、図1、図2に示すごとく、コンデンサ素子21をモールド材22によってモールドしてなると共に、直流電源の正極と負極とにそれぞれ電氣的に接続される正極バスバー31と負極バスバー32とを有してなる。

【0025】

正極バスバー31と負極バスバー32との少なくとも一部は、絶縁部材としての絶縁紙23を介在させた状態で互いに対向配置されている。

また、絶縁紙23の一部はモールド材22に埋設してある。

コンデンサ素子21は、コンデンサケース24の内側に複数個収納され、図2に示すごとく、コンデンサケース24とコンデンサ素子21との間に充填されたモールド材22によってモールドされている。モールド材22は、例えば、エポキシ系やウレタン系の樹脂からなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、その一部をモールド材 2 2 に埋設してなり、モールド材 2 2 に埋設された中間部 3 1 1、3 2 1 と、該中間部 3 1 1、3 2 1 の両端側に連続形成されモールド材 2 2 の外に存在する露出部 3 1 2、3 2 2 とを有する。

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、コンデンサ素子 2 1 を互いの間に配する状態で、その一部（中間部 3 1 1、3 2 1）をモールド材 2 2 に埋設している。即ち、図 2 に示すごとく、正極バスバー 3 1 の中間部 3 1 1 は、コンデンサ素子 2 1 の上部においてモールド材 2 2 に埋設されており、負極バスバー 3 2 の中間部 3 2 1 は、コンデンサ素子 2 1 の下部においてモールド材 2 2 に埋設されている。

10

【 0 0 2 7 】

また、コンデンサ素子 2 1 は、フィルムコンデンサからなる。そして、コンデンサ素子 2 1 の巻回軸方向の両端面には、メタリコン金属が溶射されており、該メタリコン金属がコンデンサ素子 2 1 の電極となる。巻回方向の両端面に配された一对の電極に、上記正極バスバー 3 1 の中間部 3 1 1 と負極バスバー 3 2 の中間部 3 2 1 とが、それぞれ接続されている。また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 の中間部 3 1 1、3 2 1 は、それぞれ複数のコンデンサ素子 2 1 の電極に対して一括して接触することができるようなプレート状に形成されている（図 1 参照）。

【 0 0 2 8 】

図 1、図 2 に示すごとく、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、互いに絶縁紙 2 3 を介して対向配置される対向部 3 1 3、3 2 3 と、該対向部 3 1 3、3 2 3 よりも先端側において互に対向しない端子部 3 1 4、3 2 4 とを有する。

20

該対向部 3 1 3、3 2 3 及び端子部 3 1 4、3 2 4 は、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 における一方の露出部 3 1 2、3 2 2 において形成されている。

また、他方の露出部 3 1 2、3 2 2 は、直流電源 1 2（図 3 参照）の正極及び負極と接続される。

また、図 2 に示すごとく、絶縁紙 2 3 は、その一端が正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 と共に、モールド材 2 2 に埋められている。また、絶縁紙 2 3 は、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 の対向部 3 1 3、3 2 3 から端縁がはみ出るように配設されている。

30

【 0 0 2 9 】

上記平滑コンデンサモジュール 2 は、図 1、図 2 に示すごとく、電力変換装置 1 の一部を構成する。

電力変換装置 1 は、スイッチング素子を内蔵し、該スイッチング素子のスイッチングにより電力変換を行うスイッチングパワー部 1 1 を有する。

スイッチングパワー部 1 1 は、平滑コンデンサモジュール 2 の正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 とに接続されている。そして、スイッチングパワー部 1 1 の出力端子 1 1 9 に、交流モータ 4（図 3 参照）に接続される出力バスバー 4 1 がそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 0 】

スイッチングパワー部 1 1 は三相のスイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W を有し、該各スイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W には、平滑コンデンサモジュール 2 から 3 本に分岐して形成された正極バスバー 3 1 U、3 1 V、3 1 W 及び負極バスバー 3 2 U、3 2 V、3 2 W がそれぞれ接続されている。

40

より具体的には、正極バスバー 3 1 U、3 1 V、3 1 W 及び負極バスバー 3 2 U、3 2 V、3 2 W のそれぞれの端子部 3 1 4、3 2 4 において、各スイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W が正極バスバー 3 1 U、3 1 V、3 1 W 及び負極バスバー 3 2 U、3 2 V、3 2 W に接続されている。

【 0 0 3 1 】

正極バスバー 3 1 U、3 1 V、3 1 W 及び負極バスバー 3 2 U、3 2 V、3 2 W は、平

50

行にかつ略同一長さに形成されている。

また、三相のスイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W は、それぞれ U 相、V 相、W 相の出力バスバー 4 1 U、4 1 V、4 1 W に接続され、三相の交流モータ 4 の各電極に電氣的に接続されている。

【0032】

また、図 3 の回路図に示すように、スイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W は、それぞれ、半導体素子 1 1 1 とダイオード 1 1 2 とからなるスイッチング素子 1 1 3 を 2 個ずつ内蔵してなる。半導体素子 1 1 1 としては、例えば、IGBT 素子を用いることができ、ダイオード 1 1 2 としては、例えばフライホイールダイオードを用いることができる。

10

【0033】

また、図 2 に示すごとく、スイッチングパワー部 1 1 は、冷却器 1 3 に接触配置されており、スイッチングパワー部 1 1 において発熱した熱を、冷却器 1 3 へ放熱することができるよう構成されている。また、スイッチングパワー部 1 1 における各スイッチング素子 1 1 3 は、図示しない制御回路部によってスイッチングの制御が行われる。

これらのスイッチングパワー部 1 1、冷却器 1 3、制御回路部、平滑コンデンサモジュール 2 等の電力変換装置 1 の各要素は、ケース 1 4 内に収容されている。

【0034】

次に、本例の作用効果につき説明する。

上記平滑コンデンサモジュール 2 においては、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 とが互いに対向した状態で配設されている。これにより、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 とに流れる電流が逆方向となるために発生する相互インダクタンスによって、それぞれのバスバーにおけるインダクタンスを抑制することができる。そのため、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 において急激な電流変化が生じて、サージが発生することを抑制することができる。

20

【0035】

また、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との少なくとも一部は、絶縁紙 2 3 を介在させた状態で互いに対向配置されている。そのため、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との短絡を防止することができ、ひいては、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 とを近接して対向させることができる。これにより、上記相互インダクタンスを効果的に発生させることができ、各バスバーのインダクタンスを抑制することができる。その結果、サージを効果的に抑制することができる。

30

【0036】

また、絶縁紙 2 3 の一部はモールド材 2 2 に埋設してあるため、絶縁紙 2 3 を所定の位置からずれることを防ぐことができる。それ故、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との短絡を確実に防ぐことができる。特に、平滑コンデンサモジュール 2 の振動や、平滑コンデンサモジュール 2 を搭載した車両等の振動により、絶縁紙 2 3 の位置ずれが生じることを十分に防ぐことができ、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との短絡を確実に防ぐことができる。

【0037】

このように、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 とを絶縁紙 2 3 を介在させた状態で互いに対向配置し、絶縁紙 2 3 の一部をモールド材 2 2 に埋設したことにより、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との短絡を確実に防止しつつ、両バスバーを十分に近接させて対向配置してサージを十分に抑制することができる。

40

【0038】

また、本発明にかかる平滑コンデンサモジュール 2 を電力変換装置 1 に用いることにより、スイッチング時に発生するサージを吸収するためにスナバコンデンサ(図 4、図 5 の符号 9 5 参照)を配設する必要がなくなり、電力変換装置 1 の小型化、低コスト化を実現することが可能となる。

【0039】

50

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、その一部をモールド材 2 2 に埋設してなる。これにより、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 が、平滑コンデンサモジュール 2 に一体化された状態となるため、例えば、振動等が生じても、正極バスバー 3 1 と負極バスバー 3 2 との近接状態を確保することが容易となる。また、組み付け時における平滑コンデンサモジュール 2 の取扱いが容易になる。

【 0 0 4 0 】

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、モールド材 2 2 に埋設された中間部 3 1 1、3 2 1 と、中間部 3 1 1、3 2 1 の両端側に連続形成されモールド材 2 2 の外に存在する露出部 3 1 2、3 2 2 とを有する。これにより、一方の露出部 3 1 2、3 2 2 に直流電源 1 2 の電極を接続し、他方の露出部 3 1 2、3 2 2 にスイッチングパワー部 1 1 を接続することができる。

10

【 0 0 4 1 】

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、コンデンサ素子 2 1 を互いの間に配する状態で、その一部をモールド材 2 2 に埋設している。これにより、コンデンサ素子 2 1 の一对の電極に、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 をそれぞれ容易に接続することができる。また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 を、平滑コンデンサモジュール 2 の本体に安定して固定することができる。

【 0 0 4 2 】

また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、互いに絶縁紙 2 3 を介して対向配置される対向部 3 1 3、3 2 3 と、該対向部 3 1 3、3 2 3 よりも先端側において互いに対向しない端子部 3 1 4、3 2 4 とを有する。これにより、端子部 3 1 3、3 1 4 において、スイッチングパワー部 1 1 の正極と負極に容易に接続することができる。

20

【 0 0 4 3 】

また、スイッチングパワー部 1 1 は三相のスイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W を有し、該各スイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W には、平滑コンデンサモジュール 2 の本体部から複数に分岐して形成された正極バスバー 3 1 U、3 1 V、3 1 W 及び負極バスバー 3 2 U、3 2 V、3 2 W が接続されている。これにより、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 を容易に形成することができる。また、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 と、スイッチングパワー部 1 1 とを容易に接続することができる。その結果、製造容易な電力変換装置 1 を得ることができる。

30

【 0 0 4 4 】

以上のごとく、本例によれば、バスバーのインダクタンスを抑制し、サージの発生を容易に抑制することができる平滑コンデンサモジュール及び小型化が容易な電力変換装置を提供することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、上記実施例においては、スイッチングパワー部 1 1 と接続する平滑コンデンサモジュール 2 の正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 を、3 本分岐した状態で設けた例を示したが、これら正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 は、それぞれ一枚板の状態では平滑コンデンサモジュール 2 の本体部から延び、端子部 3 1 4、3 2 4 においてのみ、分岐していてもよい。この場合には、対向部 3 1 3、3 2 3 の面積が大きくなるため、インダクタンスの抑制を一層効果的に行うことができる。

40

【 0 0 4 6 】

また、上記実施例においては、スイッチングパワー部 1 1 についても、2 個のスイッチング素子 1 1 3 を内蔵するスイッチングパワーモジュール 1 1 U、1 1 V、1 1 W (2 i n n 1 型) を 3 個用いたが、6 個のスイッチング素子 1 1 3 を内蔵するスイッチングパワーモジュール (6 i n n 1 型) を 1 個用いてもよい。また、スイッチングパワー部 1 1 がモジュール化されている必要は必ずしもない。

【 0 0 4 7 】

(比較例)

本例は、図 4、図 5 に示すごとく、直流電源と平滑コンデンサ 9 2 とスイッチングパワ

50

ーモジュール 9 1 とを接続する正極バスバー 9 3 1 と負極バスバー 9 3 2 とを互いに対向配置させることなく配線した電力変換装置 9 の例である。

該電力変換装置 9 においては、平滑コンデンサ 9 2 における一对の端子が、上記正極バスバー 9 3 1 及び負極バスバー 9 3 2 にそれぞれ接続される。また、正極バスバー 9 3 1 及び負極バスバー 9 3 2 は、3 個のスイッチングパワーモジュール 9 1 U、9 1 V、9 1 W をそれぞれ並列的に接続している。

【0048】

この場合には、スイッチングパワー部 9 1 におけるスイッチング素子のスイッチング動作により、正極バスバー 9 3 1 及び負極バスバー 9 3 2 におけるインダクタンスに起因して、サージが発生してしまうおそれがある。

そこで、このサージを抑制すべく、図 4、図 5 に示すごとく、電力変換装置 9 には、正極バスバー 9 3 1 と負極バスバー 9 3 2 との間に、サージを吸収するスナバコンデンサ 9 5 を接続している。

ところが、スナバコンデンサ 9 5 を配置することにより、電力変換装置 9 の小型化、低コスト化を妨げる要因となるおそれがあるという問題がある。

【0049】

これに対し、本発明の電力変換装置 1 は、上述のごとく、正極バスバー 3 1 及び負極バスバー 3 2 のインダクタンスを抑制することにより、スナバコンデンサを設けることなく、サージを抑制することができる。それ故、電力変換装置 1 の小型化、低コスト化を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】実施例における、電力変換装置の平面説明図。

【図 2】図 1 の A - A 線矢視断面図。

【図 3】実施例における、電力変換装置の回路図。

【図 4】比較例における、電力変換装置の平面説明図。

【図 5】比較例における、電力変換装置の回路図。

【符号の説明】

【0051】

- 1 電力変換装置
- 1 1 スwitchingパワー部
- 1 1 U、1 1 V、1 1 W スwitchingパワーモジュール
- 2 平滑コンデンサモジュール
- 2 1 コンデンサ素子
- 2 2 モールド材
- 2 3 絶縁紙
- 3 1、3 1 U、3 1 V、3 1 W 正極バスバー
- 3 2、3 2 U、3 2 V、3 2 W 負極バスバー

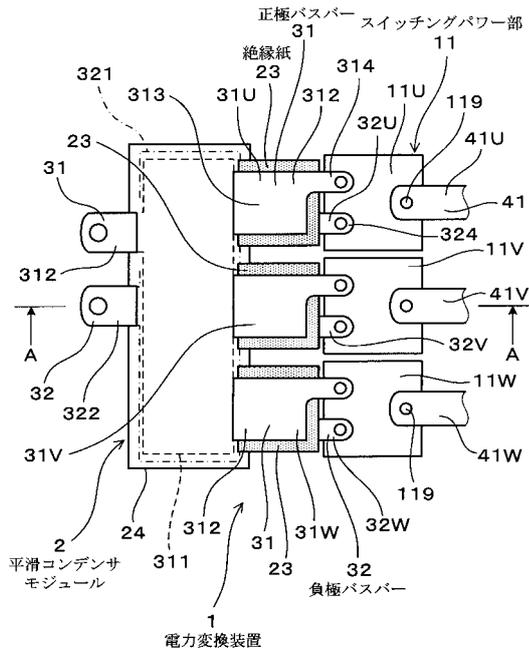
10

20

30

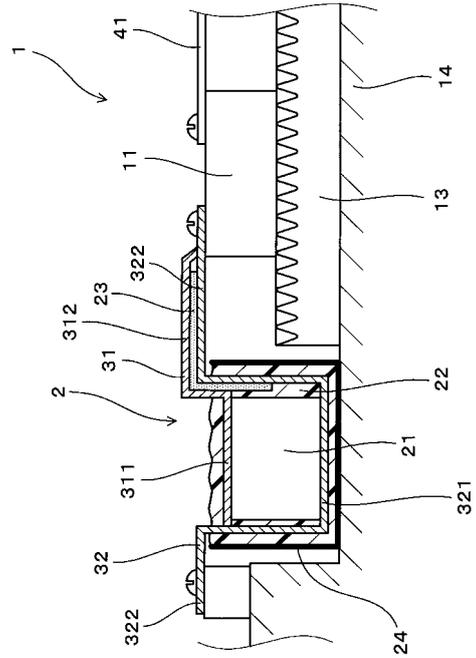
【図1】

(図1)



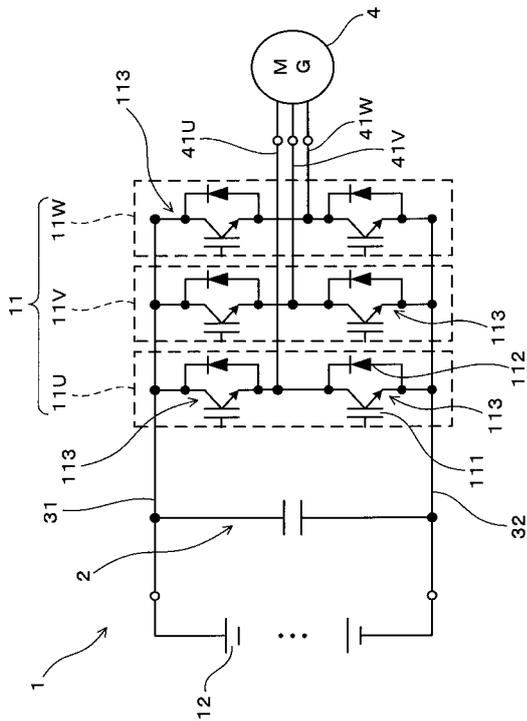
【図2】

(図2)



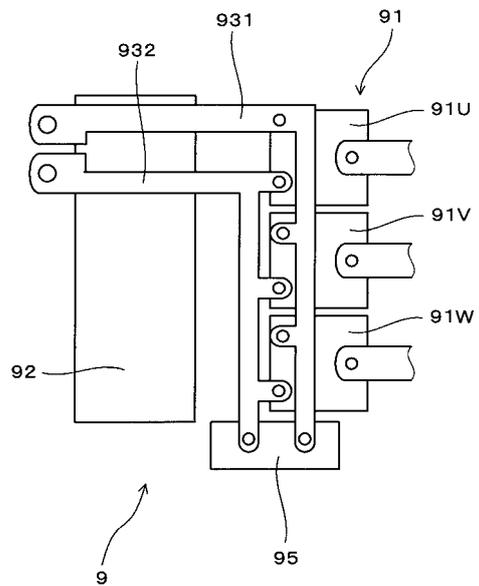
【図3】

(図3)



【図4】

(図4)



【 図 5 】

(図 5)

