

(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2004-236420

(P2004-236420A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B60L 9/18	B60L 9/18	5H007
B61C 17/00	B61C 17/00	5H115
H02M 7/48	H02M 7/48	Z

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-21429 (P2003-21429)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成15年1月30日 (2003.1.30)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100083161
			弁理士 外川 英明
		(72) 発明者	梅田 克也
			東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
			府中事業所内
		(72) 発明者	吉成 博昭
			東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
			府中事業所内
		Fターム(参考)	5H007 CA01 CB05 CC01 CC03 HA03
			HA05
			5H115 PC01 PG01 PI03 PU09 PV10
			PV22 UI27 UI40

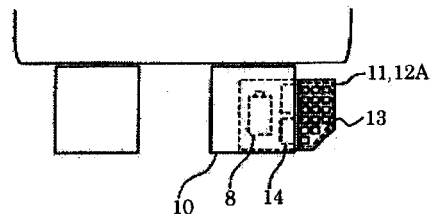
(54) 【発明の名称】 車両用電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、小形化及び軽量化することのできる電力変換装置を提供することにある。

【解決手段】車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ部と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー部とを有し、前記複数のインバータ部を、少なくとも1つのユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー部を、少なくとも1つのユニットとして前記筐体内に設置し、少なくとも2つ以上のユニットが前記筐体内に設置されることを特徴とする電力変換装置。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも 1 つのユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置し、
少なくとも 2 つ以上のユニットが前記筐体内に設置することを、特徴とする車両用電力変換装置。

10

【請求項 2】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、2 つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置したことを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項 3】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、2 つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置するとともに、
前記ブレーキチョッパー回路を収納したユニットは前記筐体内に、前記インバータを収納した 2 つのユニットの間に設置されることを、特徴とする車両用電力変換装置。

20

【請求項 4】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、2 つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置するとともに、
前記ブレーキチョッパー回路を収納したユニットは前記筐体の端部側に設置されたことを、特徴とする車両用電力変換装置。

30

【請求項 5】

車両に懸架される筐体と、
複数のコンデンサーと、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも 1 つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、ひとつのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置するとともに
前記ブレーキチョッパーユニット内に前記複数のコンデンサーを集約し設置したことを、特徴とする車両用電力変換装置。

40

【請求項 6】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、

50

前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路と、
半導体のスイッチング動作を制御するゲートアンプとを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、ひとつのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置するとともに
前記筐体内に前記複数のゲートアンプを集約し設置したことを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項7】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、
前記インバータユニットと前記ブレーキチョッパーユニットに同一の冷却器を取り付けることができることを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項8】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、
前記インバータユニットと前記ブレーキチョッパーユニットに異なる冷却器を取り付け、前記ブレーキチョッパーユニットに取り付けられる冷却器のほうが前記インバータユニットに取り付けられる冷却器よりも小さいことを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項9】

車両に懸架される筐体と、
抵抗器と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を前記抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、
少なくとも2つ以上のユニットを前記筐体内に設置するとともに、
前記インバータユニット及び前記ブレーキチョッパーユニットの一部又は全てがヒートパイプにより連結していることを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項10】

車両に懸架される筐体と、
抵抗器と、
電力を変換する複数のインバータ回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を前記抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、

10

20

30

40

50

少なくとも２つ以上のユニットを前記筐体内に設置するとともに、
前記インバータユニット及び前記ブレーキチョッパーユニット等のユニット間で熱が伝わるように前記ユニット間が、伝熱部材を介して係合していることを、特徴とする車両用電力変換装置。

【請求項 1 1】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する複数の変換回路と、
前記インバータ回路の入力側に接続され、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、
前記複数の変換回路を、少なくとも１つのユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、１つのユニットとして前記筐体内に設置し、
少なくとも２つ以上のユニットを前記筐体内に設置することを、特徴とする車両用電力変換装置。 10

【請求項 1 2】

車両に懸架される筐体と、
電力を変換する回路の搭載された少なくとも１つ以上の電力変換ユニットと、
必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路を搭載した１つのブレーキチョッパーユニットと、
前記電力変換ユニットに搭載された冷却器の冷却能力のほうが、前記ブレーキチョッパーユニットに搭載された冷却器の冷却能力よりも優れていることを、特徴とする車両用電力変換装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用電力変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図１０は、従来の車両用電力変換装置の回路構成図である。図１１は、従来の電力変換装置を斜視図である。図１２は従来の車両用電力変換装置の断面図である。図１３は、従来の車両用電力変換装置の上面図 30
である。図１４は、従来の車両用電力変換装置の正面図である。

従来の車両用電力変換装置は、パンタグラフ１と電氣的に接続された遮断器２，フィルタリアクトル３，チョッパー回路４，ブレーキ抵抗５，インバータ回路６から主に構成されている。

このように構成された従来の車両用電力変換装置において、パンタグラフ１は、遮断器２およびフィルタリアクトル３を介して、チョッパー回路４の入力端とインバータ回路６の正入力端が接続される。チョッパー回路４の出力端ブレーキ抵抗５と接続される。インバータ回路６の負入力端は、車輪７を介して接地される。インバータ回路６の入力側には、フィルタコンデンサ８が並列接続される。インバータ回路６の出力側には誘導電動機９が接続されている。 40

このように構成された従来の車両用電力変換装置において、パンタグラフ１は、架線から供給された架線電力を遮断器２，フィルタリアクトル３を介してインバータ回路６へ供給する。インバータ回路６は、パンタグラフ１を介して架線から供給された架線電力を変換する。インバータ回路６により変換された電力は、誘導電動機９に供給される。誘導電動機９は、インバータ回路６により供給された電力により駆動する。チョッパー回路４は、電力を架線に返還する回生ブレーキ使用時に、設備上，負荷の容量が不足回生電力をすべて架線側に返還できない場合に、ブレーキ抵抗器５に回生電力を供給する。ブレーキ抵抗器５は、チョッパー回路４により供給された回生電力を熱に変換し回生電力を処理及び制御する。

【0003】

このように構成された車両用電力変換装置において、ブレーキ抵抗器 5 は、回生電力を熱に変換して処理するため、多量の熱を発生する。ブレーキ抵抗器 5 は、多量の熱を発生させるため、チョッパ回路 4 やインバータ回路 6 等への熱の影響を配慮して、チョッパ回路 4 やインバータ回路 6 等とは、異なる位置に設置される。

このように構成された車両用電力変換装置において、チョッパ回路 4 , インバータ回路 6 , フィルタコンデンサ 8 は 2 群ずつ一つの筐体 10 に収納される (図 11 参照) 。他の電気部品 (図示しない) はそれぞれ単独にあるいは他の装置の箱体に収納され、これらが、車体配線で電氣的に接続されて電鉄用車両駆動システムを構成している。

このように構成された従来の車両用電力変換装置の筐体 10 には、インバータ回路 6 , フィルタコンデンサ 8 等を収納したインバータユニット 11 とブレーキチョッパ回路 4 を収納したブレーキチョッパユニット 12 が 2 箱ずつ並んで収納される (図 10 及び図 13 参照) 。また、インバータユニット 11 とブレーキチョッパユニット 12 は、部品の共通化の観点から同じ冷却器 13 を使用している (図 11 参照) 。インバータユニット 11 とブレーキチョッパユニット 12 の内部に設けられた IGBT や IEGT 等の半導体素子 14 は、冷却器 13 と係合する位置に設置される (図 12 乃至図 14 参照) 。

【 0004 】

このように構成された車両用電力変換装置は、回生電力をすべて架線側に返還できない場合に、余分な電力をブレーキ抵抗器で熱に変えて処理・制御することができる。

【 0005 】

【 特許文献 1 】

特開 2002 - 262583 号公報

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、このように構成された車両用電力変換装置は、複数の車両が連結した状態で駆動する電鉄用車両に搭載されるため、反車両進行方向に位置する車両に搭載された車両用電力変換装置ほど走行風を受風しずらくなる。また、筐体 10 の反車両進行方向側に搭載されたユニットほど、車両進行方向側に配置されたユニットにより暖められた温度の高い走行風を受けることになり、冷却効率が大幅に低下するという問題があった。そのため冷却器も大形化してしまい、設置するスペースの限られた車両という空間に設置される車両用電力変換装置を、小形化及び軽量化することが難しかった。

そこで本発明の目的は、小形化及び軽量化することのできる車両用電力変換装置を提供することにある。

【 0006 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパ回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも 1 つのユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパ回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置し、少なくとも 2 つ以上のユニットが前記筐体内に設置することによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパ回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、2 つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパ回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置し、合計で 3 つのユニットを前記筐体内に設置したことによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパ回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、2 つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパ回路を、1 つのユニットとして前記筐体内に設置するとともに、前記ブレーキチョッパ回路を収納したユニットは前記筐体内に、前記インバータを収納した 2 つのユニットの間に設置されることによって達成できる。

【 0007 】

10

20

30

40

50

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、2つのユニットに分割して前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのユニットとして前記筐体内に設置するとともに、前記ブレーキチョッパー回路を収納したユニットは前記筐体内に、前記2つのインバータ回路を収納したユニットよりも車両進行方向側に設置されたことによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、複数のコンデンサーと、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、ひとつのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置するとともに前記ブレーキチョッパーユニット内に前記複数のコンデンサーを集約し設置したことによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路と、半導体のスイッチング動作を制御するゲートアンプとを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、ひとつのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置するとともに前記筐体内に前記複数のゲートアンプを集約し設置したことによって達成できる。

【0008】

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、前記インバータユニットと前記ブレーキチョッパーユニットに同一の冷却器を取り付けることができることによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、前記インバータユニットと前記ブレーキチョッパーユニットに異なる冷却器を取り付け、前記ブレーキチョッパーユニットに取り付けられる冷却器のほうが前記インバータユニットに取り付けられる冷却器よりも小さいことによって達成できる。

【0009】

上記目的は、車両に懸架される筐体と、抵抗器と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を前記抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、少なくとも2つ以上のユニットを前記筐体内に設置するとともに、前記インバータユニット及び前記ブレーキチョッパーユニットの一部又は全てがヒートパイプにより連結していることによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、抵抗器と、電力を変換する複数のインバータ回路と、必要に応じて回生電力を前記抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数のインバータ回路を、少なくとも1つのインバータユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのブレーキチョッパーユニットとして前記筐体内に設置し、少なくとも2つ以上のユニットを前記筐体内に設置するとともに、前記インバータユニット及び前記ブレーキチョッパーユニット等のユニット間で熱が伝わるように前記ユニット間が、伝熱部材を介して係合していることによって達成できる。

【0010】

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する複数の変換回路と、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路とを有し、前記複数の変換回路を、

10

20

30

40

50

少なくとも1つのユニットとして前記筐体内に設置し、前記ブレーキチョッパー回路を、1つのユニットとして前記筐体内に設置し、少なくとも2つ以上のユニットを前記筐体内に設置することによって達成できる。

上記目的は、車両に懸架される筐体と、電力を変換する回路の搭載された少なくとも1つ以上の電力変換ユニットと、必要に応じて回生電力を抵抗器に供給するブレーキチョッパー回路を搭載した1つのブレーキチョッパーユニットと、前記電力変換ユニットに搭載された冷却器の冷却能力のほうで、前記ブレーキチョッパーユニットに搭載された冷却器の冷却能力よりも優れていることによって達成できる。

【0011】

【発明の実施の形態】

10

(第1の実施の形態)

本発明に基づく第1の実施の形態の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図1は、本発明に基づく第1の実施の形態の電力変換装置の斜視図である。図2は、本発明に基づく第1の実施の形態の電力変換装置の断面図である。尚、図1乃至図4に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

本発明に基づく第1の実施の形態の電力変換装置の箱体10に、2台のインバータユニット11と従来2台であったブレーキチョッパーユニットを1台にまとめたブレーキチョッパーユニット12Aの計3台のユニットが搭載されている。

このように構成された電力変換装置において、インバータユニット11およびブレーキチョッパーユニット12Aの半導体素子14から発生する損失熱はそれぞれの半導体素子14が取り付けられている冷却器13により外気に放出される。冷却器13により熱が外気に放出されるので、半導体素子12は許容温度以下に冷却される。尚、ブレーキチョッパーユニット12Aの冷却器13には、半導体素子14が取り付け2群分の回路を構成している。しかし、ブレーキチョッパーユニット12Aの半導体素子14の損失熱は、VVVFインバータユニット11の損失熱に比べ何分の一以下でしかなく、従来の冷却器に2群分の半導体素子14を取り付けても十分冷却が行われる。また、ブレーキチョッパーユニット12Aの走行方向の幅寸法は、冷却器13のフィン(図示しない)の大きさによって決定され、ブレーキチョッパーユニット12Aは半導体素子14の周辺の部品が少ないことから、スペース的にも十分2群分収納できる。

20

【0012】

30

このように構成された電力変換装置において、従来ブレーキチョッパー回路4を1群毎をひとつのユニットに搭載していたが、ブレーキチョッパー回路を一つのユニットにまとめた構成としているため、従来の電力変換装置よりも小形化することができる。

このように構成された電力変換装置において、2群分のブレーキチョッパーユニット12Aは、従来の1台分のブレーキチョッパーユニット12と同等の外形で構成することができるため、電力変換装置の性能を落とすことなく、小形軽量化が可能となる。

(第2の実施の形態)

本発明に基づく第2の実施の形態の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図3は、本発明に基づく第2の実施の形態の電力変換装置のブレーキチョッパーユニットの回路構成図である。尚、図1乃至図2及び図1乃至図4に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

40

本発明に基づく第2の実施の形態の電力変換装置は、半導体素子14のスイッチング時などに電流を吸収するコンデンサー8を同一のコンデンサーケースに収納している。

このように構成された車両用電力変換装置は、部品点数を減らすことが出来、更に取り付け作業の簡素化が出来る。車両用電力変換装置の部品点数を減らすことが出来るので、本発明に基づく第1の実施形態の車両用電力変換装置よりも更に小形化することができる。

【0013】

(第3の実施の形態)

本発明に基づく第3の実施の形態の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図4は、本発明に基づく第3の実施の形態の電力変換装置のブレーキチョッパーユニットの

50

制御部の回路構成図である。尚、図 1 乃至図 3 及び図 10 乃至図 14 に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

本発明に基づく第 3 の実施の形態の電力変換装置は、半導体素子 14 のスイッチングを制御する 2 群分のゲートアンプ 15 を一体にしたことを特徴とする。

このように構成された車両用電力変換装置は、部品点数を減らすことが出来、更に取り付け作業の簡素化が出来る。車両用電力変換装置の部品点数を減らすことが出来るので、本発明に基づく第 1 の実施形態の車両用電力変換装置よりも更に小形化することができる。

(第 4 の実施の形態)

本発明に基づく第 4 の実施の形態の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図 5 は、本発明に基づく第 4 の実施の形態の電力変換装置の上面図である。図 6 は、本発明 10
に基づく第 4 の実施の形態の電力変換装置の正面図である。

尚、図 1 乃至図 4 及び図 10 乃至図 14 に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。尚、図 5 及び図 6 において、車両進行方向側に設置されたインバータユニットに 11A の記号を付し、他方のインバータユニットに 11B の記号を付す。

【0014】

本発明に基づく第 4 の実施の形態の車両用電力変換装置において、ブレーキチョッパーユニット 12A は、インバータユニット 11A とインバータユニット 11B の間に設置される。

このように構成された車両用電力変換装置において、2 台のインバータユニット 11A 及び 11B は基本的に同じ制御がされるため、それぞれに搭載された半導体素子 14 も同じタイミングで発熱する。インバータユニット 11A とインバータユニット 11B を隣り合わせて設置した場合、インバータユニット 11B は、インバータユニット 11A により暖められた走行風の影響が大きい。インバータユニット 11A とインバータユニット 11B を直接隣り合わせずに設置した場合には、インバータユニット 11B は、インバータユニット 11A による熱あおりの影響が少ない。また、ブレーキチョッパーユニット 12A の発熱のピークのタイミングとインバータユニット 11A 及びインバータユニット 11B の発熱のピークのタイミングが異なるため、ブレーキチョッパーユニット 12A は、インバータユニット 11A による熱あおりの影響をそれほど受けない。同様に、インバータユニット 11B は、ブレーキチョッパーユニット 12A による熱あおりの影響をそれほど受けない構成となっている。 20
30

【0015】

このように構成された車両用電力変換装置は、ブレーキチョッパーユニット 12A を、インバータユニット 11A とインバータユニット 11B の間に設置したので、冷却効率が本発明に基づく第 1 の実施の形態の電力変換装置よりも向上する。また、冷却効率を向上させることができるので、電力変換装置の性能を落とすことなく、小形軽量化が可能となる。

(第 5 の実施の形態)

本発明に基づく第 5 の実施の形態の電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図 7 は、本発明に基づく第 5 の実施の形態の電力変換装置の上面図である。図 8 は、本発明 40
に基づく第 5 の実施の形態の電力変換装置の正面図である。尚、図 1 乃至図 6 及び図 10 乃至図 14 に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

本発明に基づく第 5 実施の形態の車両用電力変換装置において、ブレーキチョッパーユニット 12A の冷却器 13 の寸法を、インバータユニット 11A とインバータユニット 11B の冷却器の寸法よりも小さくしたことを特徴としている。ブレーキチョッパーユニット 12A の冷却器 13 の熱処理能力は、インバータユニット 11 の冷却器 13 の熱処理能力よりも小さくなるが、もともとブレーキチョッパーユニット 12A の熱損失は小さいので、問題なくブレーキチョッパーユニット 12A の半導体素子 14 を冷却することができる。

【 0 0 1 6 】

このように構成された車両用電力変換装置において、本発明に基づく第 4 の実施形態の車両用電力変換装置に比べ、インバータユニット 1 1 B への入風量がおおくなり、冷却効率を向上させることができる。更に、インバータユニット 1 1 A から排出された冷却風が、インバータユニット 1 1 B に入風するまでに、外気にさらされるので、インバータユニット 1 1 A による熱あおりの影響が非常に小さい。

このように構成された車両用電力変換装置は、冷却効率が本発明に基づく第 1 の実施の形態の電力変換装置よりも向上する。また、冷却効率を向上させることができるので、電力変換装置の性能を落とすことなく、小形軽量化が可能となる。

(第 6 の実施の形態)

本発明に基づく第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置について図を参照し詳細に説明する。図 9 は、本発明に基づく第 6 の実施の形態の電力変換装置の上面図である。尚、図 1 乃至図 8 及び図 1 0 乃至図 1 4 に記載したものと構造上同一のものについては、同符号を付して説明を省略する。

本発明に基づく第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置において、インバータユニット 1 1 A とブレーキチョッパユニット 1 2 A の冷却器 1 3 がヒートパイプ 1 6 を介して係合している。インバータユニット 1 1 B とブレーキチョッパユニット 1 2 A の冷却器 1 3 がヒートパイプ 1 6 を介して係合している。

【 0 0 1 7 】

このように構成された車両用電力変換装置において、ヒートパイプ 1 6 によりインバータユニット 1 1 A , ブレーキチョッパユニット 1 2 A , インバータユニット 1 1 B が係合するため、インバータユニット 1 1 A 及びインバータユニット 1 1 B の発熱がピークに達している場合でも、ブレーキチョッパユニット 1 2 A の発熱がピークに達していない場合には、ブレーキチョッパユニット 1 2 A の冷却器 1 3 から熱を放熱することができる。

このように構成された車両用電力変換装置において、冷却効率が本発明に基づく第 1 の実施の形態の電力変換装置よりも向上する。また、冷却効率を向上させることができるので、電力変換装置の性能を落とすことなく、小形軽量化が可能となる。

尚、本発明に基づく第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置において、ユニット同士をヒートパイプ 1 6 により係合させているが、ヒートパイプでなくても熱が伝熱されるもの(伝熱部材)であれば問題はないので、ヒートパイプのみに限定しないことは言うまでもない。また、本発明に基づく第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置において、ユニット全てをヒートパイプ 1 6 により係合させているが、比較的冷却効率の落ちつインバータユニット 1 1 B とブレーキチョッパ 1 2 A のみをヒートパイプにて係合させることも可能であるため、ユニット全てをヒートパイプ 1 6 により係合させることのみには限定はしない。

【 0 0 1 8 】

尚、本発明に基づく第 1 乃至第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置において、電力を変換する回路としてインバータ回路を挙げているが、本発明を基にすれば、容易に用途に応じてコンバータ回路等に置き換えることも可能であるため、電力を変換する回路(変換回路)をインバータ回路のみに限定しないことは言うまでもない。

尚、本発明に基づく第 1 乃至第 6 の実施の形態の車両用電力変換装置において、コンデンサをユニット内に設置しているものが記載されているが、コンデンサをユニットの外に設置する事も電鉄業界においては一般的であるので、本発明においても、コンデンサをユニット内に内蔵しているもののみには限定はしない。

【 0 0 1 9 】

【 発明の効果 】

本発明により小形化及び軽量化することのできる電力変換装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に基づく第 1 の実施の形態の電力変換装置の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明に基づく第 1 の実施の形態の電力変換装置の断面図である。

【図 3】本発明に基づく第 2 の実施の形態の電力変換装置のブレーキチョッパユニットの回路構成図である。

【図 4】本発明に基づく第 3 の実施の形態の電力変換装置のブレーキチョッパユニットの制御部の回路構成図である。

【図 5】本発明に基づく第 4 の実施の形態の電力変換装置の上面図である。

【図 6】本発明に基づく第 4 の実施の形態の電力変換装置の正面図である。

【図 7】本発明に基づく第 5 の実施の形態の電力変換装置の上面図である。

【図 8】本発明に基づく第 5 の実施の形態の電力変換装置の正面図である。

【図 9】本発明に基づく第 6 の実施の形態の電力変換装置の正面図である。

10

【図 10】従来の車両用電力変換装置の回路構成図である。

【図 11】従来の電力変換装置を斜視図である。

【図 12】従来の車両用電力変換装置の断面図である。

【図 13】従来の車両用電力変換装置の上面図である。

【図 14】従来の車両用電力変換装置の正面図である。

【符号の説明】

1・・・パンタグラフ

2・・・遮断器

3・・・フィルタリアクトル

4・・・チョッパ回路

20

5・・・ブレーキ抵抗

6・・・インバータ回路

7・・・車輪

8・・・フィルターコンデンサ

9・・・誘導電動機

10・・・筐体

11・・・インバータユニット

12・・・ブレーキチョッパユニット

13・・・冷却器

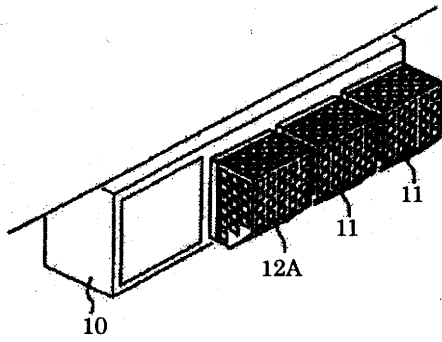
14・・・半導体素子

30

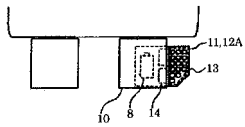
15・・・ゲートアンプ

16・・・ヒートパイプ

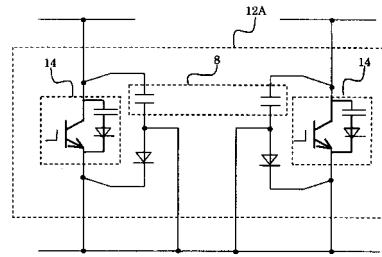
【図 1】



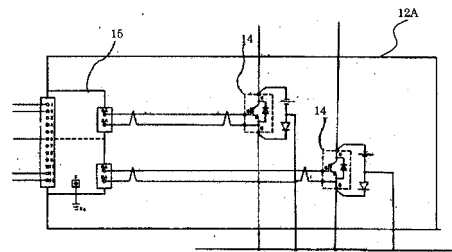
【図 2】



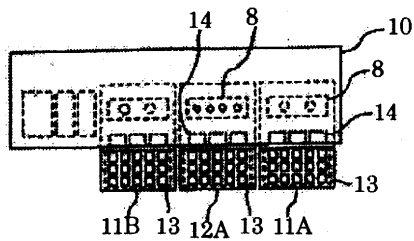
【図 3】



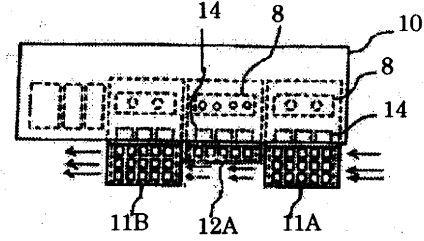
【図 4】



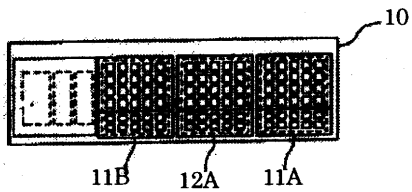
【図 5】



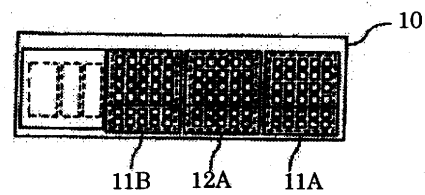
【図 7】



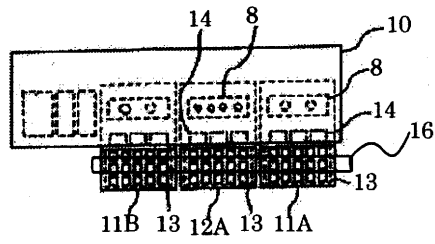
【図 6】



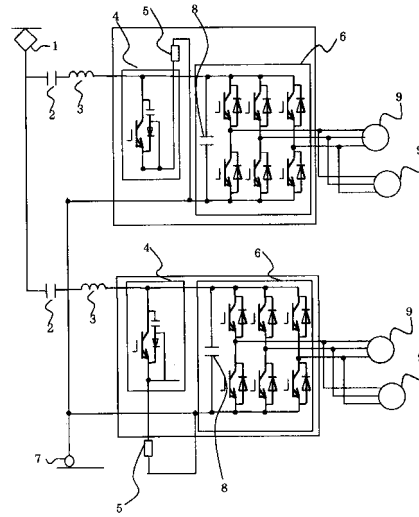
【図 8】



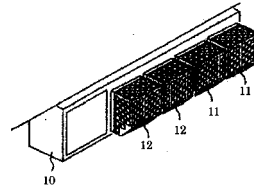
【図 9】



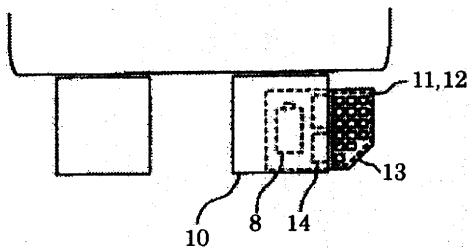
【図 10】



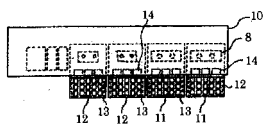
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

