

(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2004-254358

(P2004-254358A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.⁷

H02M 7/48

H02M 1/00

F I

H02M 7/48

H02M 1/00

テーマコード(参考)

5H007

5H740

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-39402 (P2003-39402)

(22) 出願日 平成15年2月18日(2003.2.18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

(74) 代理人 100088199

弁理士 竹中 岑生

(74) 代理人 100094916

弁理士 村上 啓吾

(72) 発明者 松尾 治之

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5H007 CC00 HA03 HA04 HA05

5H740 BA01 BA11 PP05 PP07

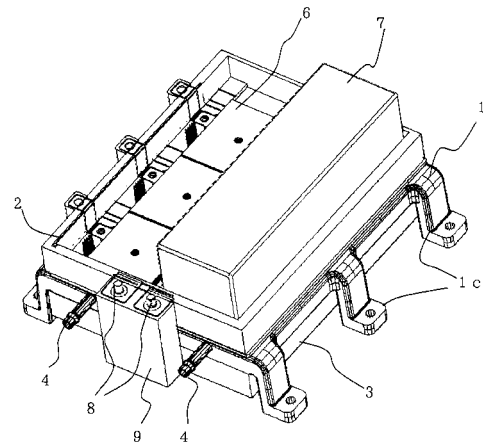
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【要約】

【課題】二組の電力変換器を一体化した電力変換装置において、小型軽量化と、配線作業の容易化と、耐振性の向上とを図る。

【解決手段】内部に冷却液通路1dを有する液冷型のヒートシンク1と、ヒートシンク1の両面に装着され、それぞれが半導体モジュール6と制御回路と平滑用のコンデンサ7とを有する二組の電力変換器2および3とを備え、二組の電力変換器2および3の内、一方の電力変換器には電源から電力供給を受ける入力端子8を有しており、他方の電力変換器は二組の電力変換器の間を接続する電源ラインから電力供給を受けるように構成したものである。

【選択図】 図2



1: ヒートシンク
2: 第一の電力変換器
3: 第二の電力変換器
4: コネクタ
5: コネクタ
6: 半導体モジュール
7: コンデンサ
8: 入力端子
9: コネクタ

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に冷却液通路を有する液冷型のヒートシンク、前記ヒートシンクの両面に装着され、それぞれが半導体モジュールと制御回路と平滑用のコンデンサとを有する二組の電力変換器を備え、前記二組の電力変換器の内、一方の電力変換器には電源から電力供給を受ける入力端子を有しており、他方の電力変換器は前記二組の電力変換器の間を接続する電源ラインから電力供給を受けるように構成したことを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

前記二組の電力変換器の間を接続する電源ラインが、前記一方の電力変換器に設けられた前記平滑用のコンデンサに接続されることにより、前記他方の電力変換器側の平滑用コンデンサを排除したことを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置。

10

【請求項 3】

前記ヒートシンクは、内部に一对の楕形冷却フィンが噛み合うように配列されており、相隣る前記冷却フィン間に前記冷却液通路が形成されると共に、相対向する辺の外部に取付脚を有しており、前記冷却フィンは、前記取付脚が設けられた前記相対向する辺の一方の辺から他方の辺に向かって延長されるように形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

20

この発明は、車両などの移動体に搭載される電力変換器、特にインバータの構成に関するものである。

【0002】**【従来技術】**

近年、車両には各種の交流電動機が搭載されるようになり、車両に搭載されたバッテリーからインバータ（以下、電力変換器と称す）により AC 電力を得て電動機に供給している。電動機は電力変換器を PWM 制御することによりトルク制御などが行われるため、制御内容が異なる複数の交流電動機を使用する場合には制御内容の差に応じた数の電力変換器を必要とすることになる。一方、車両に搭載される機器類は小型軽量化が要求されるため、このような電力変換器も冷却方式を液冷方式とすると共に、二組の電力変換器をヒートシンクに一体化して装着する試みがなれている。

30

【0003】

このように二組の電力変換器を一体化した構成としては、車両用の電力変換器ではないが特許文献 1 にその構成が開示されている。この公報に開示された一体化構成は、同文献の第 9 図に示されているように、一個の水冷ヒートシンクの両面に二台の電力変換器を設けるようにしたものである。また特許文献 2 には二組の電力変換器に DC 電力を供給する正負の母線間に平滑用のコンデンサが接続され、電力変換器からコンデンサまでの高周波インピーダンスを電源からコンデンサまでの高周波インピーダンスより小さくすることにより、平滑用のコンデンサを二組のインバータが共用化することが開示されている。

【0004】

40

上記の従来例の内、特許文献 1 に開示されているような二組の電力変換器を一体化するものにおいては、二組の電力変換器のそれぞれに電源入力端子を設けるのが通常であり、特許文献 1 においてもヒートシンクの両面に設けられたインバータのそれぞれに電源入力端子とコンデンサとが実装されていることが同文献の第 14 図などと上記の第 9 図との対比から判定できる。また、特許文献 2 に開示された内容からは平滑用のコンデンサは共用されているが二組のインバータはそれぞれが独立した構成であり、それぞれが電源入力端子を有しているものと判定でき、従って、平滑用のコンデンサは二組のインバータから独立して別体として設けられると判定できる。

【0005】**【特許文献 1】**

50

特開平 09 - 107683 号公報 (第 3 頁、第 6 頁、第 9 図、第 14 図)

【特許文献 2】

特開 2002 - 51566 号公報 (第 4 頁、第 6 頁、第 1 図)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、車両に搭載される機器類は小型軽量化が要求されるが、電力変換器の冷却を液冷方式とし、二組の電力変換器を一体化しただけでは十分に小型化されたとはいえず、電気制御装置を多数搭載する車両においては作業性と信頼性とを向上するために、電力変換器に対する配線も可能な限り簡素化する必要がある。また、振動の大きな車両に搭載するためには耐振性を加味した構成とする必要がある。

10

【0007】

この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、複数の電力変換器を使用する車両に対し、小型軽量であり、配線作業が容易で耐振性に優れた電力変換装置を得ることを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明に係わる電力変換装置は、内部に冷却液通路を有する液冷型のヒートシンクと、ヒートシンクの両面に装着され、それぞれが半導体モジュールと制御回路と平滑用のコンデンサとを有する二組の電力変換器とを備え、二組の電力変換器の内、一方の電力変換器には電源から電力供給を受ける入力端子を有しており、他方の電力変換器は二組の電力変換器の間を接続する電源ラインから電力供給を受けるように構成したものである。

20

【0009】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1 .

図 1 ないし図 5 は、この発明の実施の形態 1 による電力変換装置を説明するもので、図 1 は外部構成を示す斜視図、図 2 はカバーを外した状態の内部構成の一部を示す斜視図、図 3 は、図 2 からコンデンサを外した状態を示す斜視図、図 4 は図 3 における A - A 部の断面を示す断面図、図 5 は、図 4 を斜視図として示したものである。

【0010】

図 1 に示すように、この実施の形態による電力変換装置は実施の形態 2 にて説明するヒートシンク 1 の上面に第一の電力変換器 2 を、また、ヒートシンク 1 の下面には第二の電力変換器 3 を装着したものである。ヒートシンク 1 には実施の形態 2 にて説明するような冷却液通路が内面に設けられており、冷却液の取り入れと排出のためのニップル 4 が設けられている。また、ヒートシンク 1 の相対向する辺には図示しない車両の取り付け部材に電力変換装置を取り付けるための取付脚 1c が例えば片側に三脚ずつ設けられている。

30

【0011】

上記したようにヒートシンク 1 の一方の面には第一の電力変換器 2 が、また、他方の面には第二の電力変換器 3 が取り付けられているが、それぞれの電力変換器 2 または 3 にはカバー 5 が設けられており、カバー 5 の内部には図 2 ~ 5 に示すように、インバータを構成する半導体モジュール 6 などが配設されると共に、一方の電力変換器には半導体モジュール 6 の動作に伴うリップルを吸収するためのコンデンサ 7 (図 2 参照) が取り付けられている。そして、第一の電力変換器 2 の側面には第一の電力変換器 2 と第二の電力変換器 3 との共通の入力端子 8 を有するコネクタ 9 が設けられ、図示しないバッテリーなど直流電源からの入力が入力端子 8 からコンデンサ 7 の正負の電極に接続されると共に、第一の電力変換器 2 と第二の電力変換器 3 とに分配されるように構成されている。

40

【0012】

具体的な構成としては、例えば第一の電力変換器 2 側にコンデンサ 7 が設けられている場合にはコネクタ 9 も第一の電力変換器 2 側に設けられ、第一の電力変換器 2 は半導体モジュール 6 と、その制御回路と、コンデンサ 7、および、フィードバック制御するための電流検出手段など、電力変換器としてのインバータの構成に必要な全部品を内蔵させて電力

50

変換器を構築する。第二の電力変換器 3 側は入力端子とコンデンサとを除く全部品で電力変換器を構築し、第一の電力変換器 2 に設けられたコネクタ 9 内に第二の電力変換器 3 と第一の電力変換器 2 とを接続する電源ラインが設けられ、電力変換装置の組み付け時において第二の電力変換器 3 はこの電源ラインを介して第一の電力変換器 2 側に設けられた入力端子 8 およびコンデンサ 7 とに接続される。なお、必要に応じて第二の電力変換器 3 側にもコンデンサ 7 を内蔵することができ、共用化するのに入力端子 8 を有するコネクタ 9 のみとすることもできる。

【0013】

このように、この実施の形態による電力変換装置では二組の電力変換器を一つのヒートシンクに装着したものにおいて、一方の電力変換器に入力端子 8 を有するコネクタ 9 とコンデンサ 7 とを設け、コネクタ 9 内に設けられた電源ラインにより他方の電力変換器がコンデンサ 7 および入力端子 8 と接続されるようにしたので、車両に組み付けるとき、電源となるバッテリーからの配線ケーブルと接続作業とを半減することができ、また、一方の電力変換器に内蔵されたコンデンサを共用するので他方の電力変換器にはコンデンサを設ける必要がなく、製造原価と重量とを低減することが可能になるものである。

10

【0014】

実施の形態 2 .

図 6 と図 7 とはこの発明の実施の形態 2 による電力変換装置に使用するヒートシンクを説明するもので、図 6 は外観を示す斜視図、図 7 は内部の構成を示す斜視図である。ヒートシンク 1 は上蓋 10 とヒートシンク本体 1 a とからなり、ヒートシンク本体 1 a には複数の冷却フィン 1 b により区切られた冷却液通路 1 d が設けられ、一方のニップル 4 から流入する冷却液は冷却液通路 1 d を巡回して他方のニップル 4 から排出され、ヒートシンク本体 1 a に上蓋 10 を取り付けることにより冷却液通路 1 d は密閉されるように構成されている。

20

【0015】

冷却フィン 1 b は図 7 に示すように、取付脚 1 c が設けられた相対向する辺の一方の辺から他方の辺に向かって延長される一对の楕形の冷却フィン 1 b が噛み合うように配列され、一方の冷却フィン 1 b の先端と他方の冷却フィン 1 b の根元との間に隙間を設けることにより、対向する楕形の冷却フィン 1 b の間に冷却液通路 1 d が形成されるように構成されている。

30

【0016】

冷却フィン 1 b をこのように設けることにより、ヒートシンク本体 1 a の取付脚 1 c が設けられた相対向する辺間の断面二次モーメントを大きくすることができ、冷却フィン 1 b をヒートシンク本体 1 a の強度メンバとして機能させることができ、ヒートシンク 1 の耐振性、ひいては電力変換装置の耐振性を向上させることができると共に、例えばダイカストで作られるヒートシンク本体 1 a と上蓋 10 とを薄肉化して軽量化を図ることが可能になるものである。

【0017】

【発明の効果】

以上に説明したように、この発明の電力変換装置によれば、内部に冷却液通路を有する液冷型のヒートシンクと、ヒートシンクの両面に装着され、それぞれが半導体モジュールと制御回路と平滑用のコンデンサとを有する二組の電力変換器とを備え、二組の電力変換器の内、一方の電力変換器には電源から電力供給を受ける入力端子を有しており、他方の電力変換器は二組の電力変換器の間を接続する電源ラインから電力供給を受けるように構成したので、電源となるバッテリーからの配線ケーブルと接続作業とを半減することができ、軽量化と共に作業性の良好な電力変換装置を得ることができるものである。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による電力変換装置の外部構成を示す斜視図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 による電力変換装置の内部構成の一部を示す斜視図である。

50

【図3】この発明の実施の形態1による電力変換装置の内部構成の一部を示す斜視図である。

【図4】この発明の実施の形態1による電力変換装置の断面図である。

【図5】この発明の実施の形態1による電力変換装置を断面した状態の斜視図である。

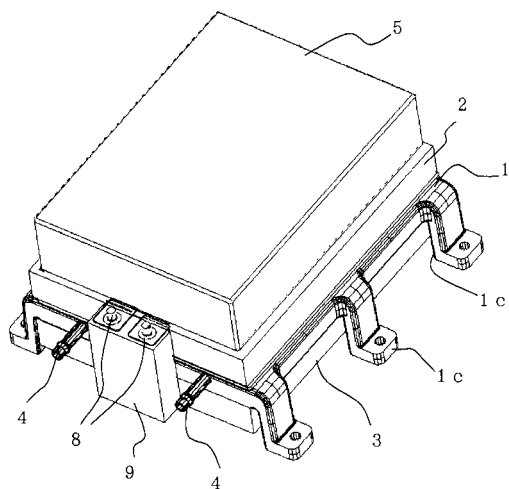
【図6】この発明の実施の形態2による電力変換装置に使用するヒートシンクの外観を示す斜視図である。

【図7】この発明の実施の形態2による電力変換装置に使用するヒートシンクの内部構成を示す斜視図である。

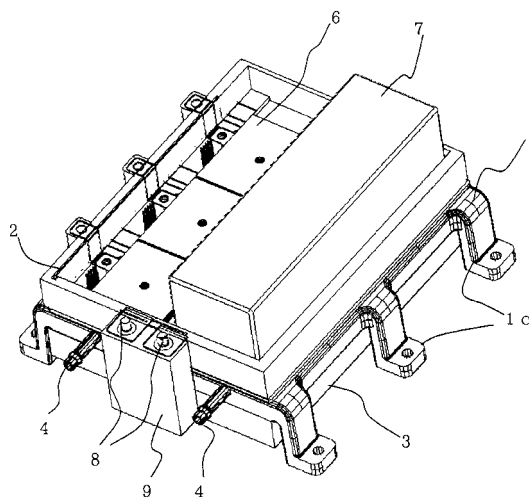
【符号の説明】

- 1 ヒートシンク、1 a ヒートシンク本体、1 b 冷却フィン、
- 1 c 取付脚、1 d 冷却液通路、2 第一の電力変換器、
- 3 第二の電力変換器、4 ニップル、5 カバー、
- 6 半導体モジュール、7 コンデンサ、8 入力端子、
- 9 コネクタ、10 上蓋。

【図1】

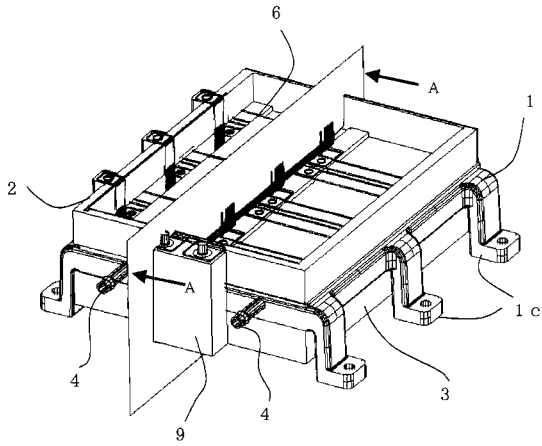


【図2】

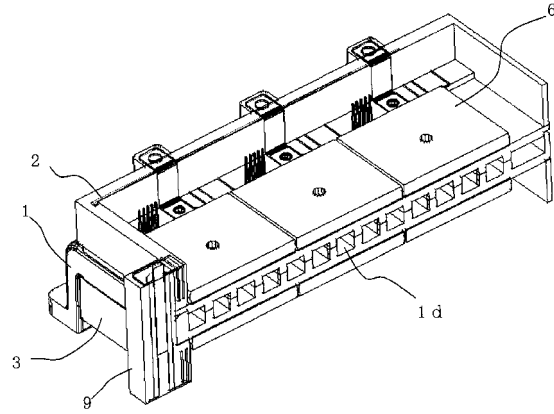


- 1 : ヒートシンク
- 2 : 第一の電力変換器
- 3 : 第二の電力変換器
- 4 : ニップル
- 5 : カバー
- 6 : 半導体モジュール
- 7 : コンデンサ
- 8 : 入力端子
- 9 : コネクタ
- 10 : 上蓋

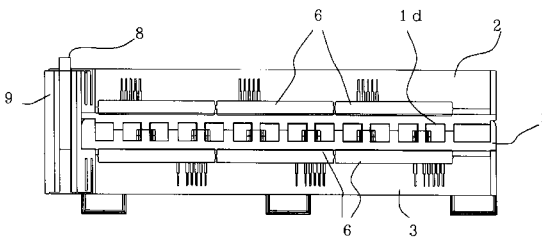
【 図 3 】



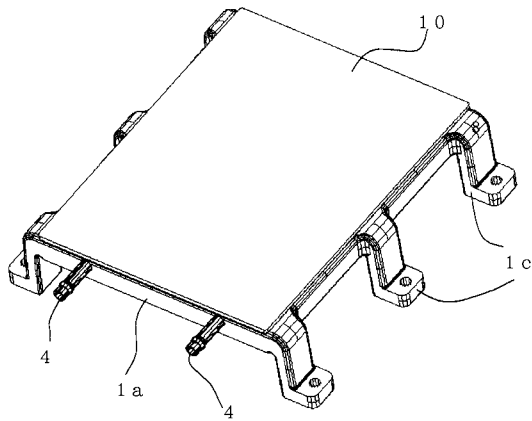
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】

