

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6340907号
(P6340907)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl. F I
H02M 7/48 (2007.01) H02M 7/48 Z

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2014-102577 (P2014-102577)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成26年5月16日(2014.5.16)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2015-220858 (P2015-220858A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成27年12月7日(2015.12.7)	(74) 代理人	110002468
審査請求日	平成29年1月27日(2017.1.27)		特許業務法人後藤特許事務所
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(74) 代理人	100130638
			弁理士 野末 貴弘
		(72) 発明者	佐藤 誠一
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電力を交流電力に変換する電力変換モジュールと、
直流電力を平滑する平滑用コンデンサと、
前記電力変換モジュールおよび前記平滑用コンデンサを冷却する冷却器と、を備える電力変換装置において、

前記冷却器は、冷媒が流れる冷媒流路と、

前記電力変換モジュールおよび前記平滑用コンデンサの少なくとも一方の少なくとも一部を格納する凹部と、を備え、

前記凹部の内面における前記電力変換モジュールおよび前記平滑用コンデンサの少なくとも一方と前記冷媒流路との間に熱伝導材を配置する、
ことを特徴とする電力変換装置。

【請求項2】

前記冷却器が備える前記凹部は、前記冷却器と分割可能に構成される、
ことを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、上から下方向に、電力変換モジュール、ヒートシンク、平滑コンデンサの3層を積層した構造において、電力変換モジュールと平滑コンデンサとを、それぞれヒートシンクに接する面で取り付けることにより、電力変換モジュールと平滑コンデンサとを冷却する電力変換装置が知られている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2002-34268号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、ヒートシンクと接する面が片面のみである特許文献1の構造では、特に発熱源を部品中央にもつ平滑コンデンサは熱伝達の観点からヒートシンクの冷却能力を十分に活かさないため、十分な冷却効果を得ることができない。また、高出力化に伴って発熱量が増大した場合にも、同様に十分な冷却効果を得ることができない。

【 0 0 0 5 】

本発明は、電力変換モジュール、冷却器、平滑コンデンサを備えた、より冷却効果の高い電力変換装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 6 】

本発明による電力変換装置は、直流電力を交流電力に変換する電力変換モジュールと、直流電力を平滑する平滑用コンデンサと、冷却器と、を備える。冷却器は、電力変換モジュールおよび平滑用コンデンサを冷却するために、冷媒が流れる冷媒流路と、電力変換モジュールおよび平滑用コンデンサの少なくとも一方の少なくとも一部を格納することができる凹部とを備える。凹部の内面における電力変換モジュールおよび平滑用コンデンサの少なくとも一方と冷媒流路との間には熱伝導材が配置される。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、平滑用コンデンサおよび電力変換モジュールの少なくとも一方の周囲を冷却器で覆うことで、平滑用コンデンサおよび電力変換モジュールの少なくとも一方と冷却器との熱交換量が増えるため、より高い冷却効果を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】図1は、第1の実施形態の電力変換装置を表した斜視図である。

【図2】図2は、第1の実施形態の電力変換装置を表した、図1とは違う角度から見た斜視図である。

【図3】図3は、図1のA-A断面図である。

【図4】図4は、第2の実施形態の電力変換装置を表した斜視図である。

【図5】図5は、第2の実施形態の電力変換装置を表した、図4とは違う角度から見た斜視図である。

40

【図6】図6は、図4のB-B断面図である。

【図7】図7は、第3の実施形態の電力変換装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

（第1の実施形態）

図1は、第1の実施形態の電力変換装置を斜め上方から見た斜視図である。図2は、本実施形態の電力変換装置を図1とは角度を変えた斜め上方から見た斜視図である。図3は、図1のA-A断面を表した断面斜視図である。以下、図1～図3を参照して、その構成について説明する。

50

【0010】

第1の実施形態に係る電力変換装置は、主に、電力変換モジュール1と、冷却器2と、平滑用コンデンサ3と、電気接続バスバー4と、固定用ネジ5とを備える。

【0011】

電力変換モジュール1は、固定用ネジ5で冷却器2の上面に固定される。また、電力変換モジュール1は、その上面に設けた電気端子1aを介して図示しない外部電源に電氣的に接続されるとともに、電気端子1aと連続する電気接続バスバー4を介して平滑用コンデンサ3と電氣的に接続される。さらに、電力変換モジュール1は、その上面に電気端子1aとは別に設けた電気端子1bを介して、図示しない駆動用モータ等に接続され、上記外部電源から供給された直流電力を交流電力に変換して駆動用モータ等へ供給する。

10

【0012】

冷却器2には、冷媒として用いる冷却水を通水するための冷却水通水部2bと、冷却水を冷却水通水部2bに注入するための冷却水入力部2cと、冷却水を冷却水通水部2bから排出するための冷却水出力部2dとが設けられている。冷却器2の下部には、平滑用コンデンサ3を格納するための凹部2aが設けられている。凹部2aを設けることにより、冷却器2の内部に平滑用コンデンサ3を格納することができる。冷却器2を構成する材質は、伝熱性に優れた例えばアルミニウム等を用いるのが好ましい。冷却水は、凍結せず、腐食しにくい、例えばLLC等を用いるのが望ましい。また、冷却水の代わりに油など他の冷媒を用いても良い。

【0013】

20

平滑用コンデンサ3は、冷却器2に設けられた凹部2a内に配置され、固定用ネジ5で冷却器2に固定される。平滑用コンデンサ3は、直流電力を平滑する機能を有し、例えば、フィルムコンデンサ、電解コンデンサ、セラミックコンデンサ等を用いる。図1に示す例では、直方体形状の平滑用コンデンサ3の外面6面のうち、5面が冷却器2によって囲われている。

【0014】

この構成に依れば、平滑用コンデンサ3と、冷却器2上面に固定された電力変換モジュール1とが、冷却器2内に設けられた冷却水通水部2bを挟んで配置されており、さらに冷却器2が凹部2a内に固定された平滑用コンデンサ3を囲うように構成されるので、平滑用コンデンサ3が接する冷却有効面積が増える。これにより、平滑コンデンサ3をより効率的に冷却することが可能となる。

30

【0015】

以上、第1の実施形態の電力変換装置によれば、直流電力を交流電力に変換する電力変換モジュール1と、直流電力を平滑する平滑用コンデンサ3と、電力変換モジュール1および平滑用コンデンサ3を冷却する冷却器2と、を備える電力変換装置において、冷却器2は、冷却水が通水するための冷却水通水部2bと、平滑用コンデンサ3を格納する凹部2aと、を備える。これにより、平滑用コンデンサ3を冷却器2で覆うため、平滑用コンデンサ3と冷却器2との熱交換量が増えるので、高い冷却効果を得ることができる。

【0016】

(第2の実施形態)

40

図4は、第2の実施形態の電力変換装置を斜め上方から見た斜視図である。図5は、本実施形態の電力変換装置を斜め下方から見た斜視図である。図6は、図4のB-B断面を表した断面斜視図である。以下、図4～図6を参照して、その構成について説明する。

【0017】

第2の実施形態は、第1の実施形態において説明した冷却器2から、冷却器2に設けた凹部2aを形成する部分を分割して別部品(冷却カバー6)としたことを特徴とする。

【0018】

冷却カバー6は、固定ネジ5で冷却器2に固定される。冷却カバー6が固定された冷却器2には、図4～図6に示すとおり、平滑用コンデンサ2を配置可能な凹部2aが形成される。

50

【 0 0 1 9 】

冷却カバー 6 を構成する材質は、伝熱性に優れた例えばアルミニウム等を用いるのが好ましい。

【 0 0 2 0 】

この構成に依れば、第 1 の実施形態の電力変換装置の製造には必要であった凹部 2 a を形成するための横抜き型が不要となり、冷却器 2 を上下型のみで作製することが可能となるため、製造コストを低減することができる。

【 0 0 2 1 】

以上、第 2 の実施形態の電力変換装置に依れば、冷却器 2 が備える凹部 2 a は、冷却器 2 と分割可能に構成される。これにより、冷却器 2 の形状が少なくとも製法の観点から簡単な構造になるため、部品作製が容易となる。

10

【 0 0 2 2 】

(第 3 の実施形態)

図 7 は、第 3 の実施形態の電力変換装置を、図 1 の A - A 断面と同様の断面において表した断面図である。

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、第 1 の実施形態における平滑用コンデンサ 3 と冷却器 2 の凹部 2 a の内面との間の空間を熱伝導材である流体物 7 で充填する。

【 0 0 2 4 】

流体物 7 は、例えば、アルミナ (酸化アルミニウム) 等を配合したシリコン系の接着剤等の、熱伝導性が高いものや、固着力が高いものを用いる。

20

【 0 0 2 5 】

この構成に依れば、平滑コンデンサ 3 と冷却器 2 との間の熱伝導率が高まるため、平滑コンデンサ 3 と冷却器 2 との間の熱伝達力が更に向上する。また、流体物 7 が高い固着力を有する場合は固定用ネジ 5 を削除することが可能となるため、コストを低減することができる。

【 0 0 2 6 】

以上、第 3 の実施形態の電力変換装置に依れば、平滑用コンデンサ 3 を格納した凹部 2 a に熱伝導材を配置する。これにより、凹部 2 a に配置した平滑用コンデンサ 3 から冷却器 2 への熱伝達力がより向上するので、冷却効果をさらに高めることができる。

30

【 0 0 2 7 】

本発明は、上述した実施形態に限定されることはない。例えば、上述の実施形態では、凹部 2 a に平滑用コンデンサ 3 のみを格納する例を説明したが、凹部 2 a に、電力変換モジュール 1 のみを格納してもよいし、平滑用コンデンサ 3 と電力変換モジュール 1 の両方を格納してもよい。また、各実施形態は、矛盾が生じない範囲で適宜組み合わせることができる。

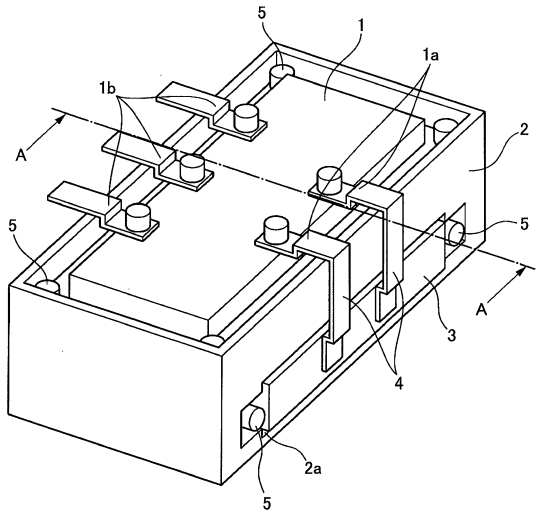
【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

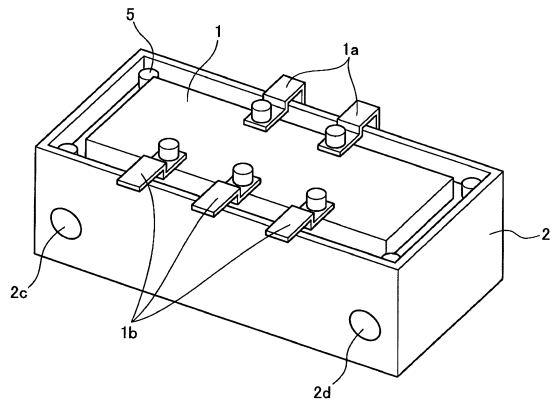
- 1 ... 電力変換モジュール
- 2 ... 冷却器
- 2 a ... 凹部
- 2 b ... 冷却水通水部 (冷媒流路)
- 3 ... 平滑用コンデンサ
- 6 ... 冷却カバー (分割可能に構成された凹部)
- 7 ... 流体物 (熱伝導材)

40

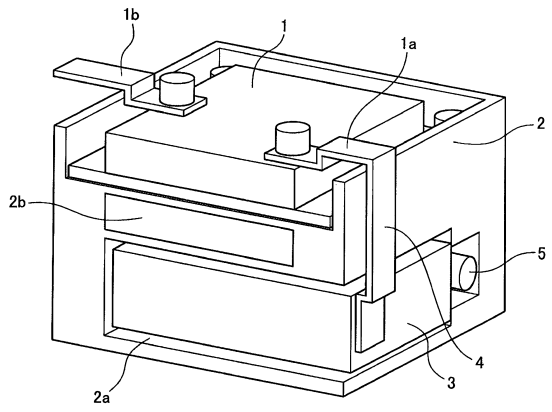
【図1】



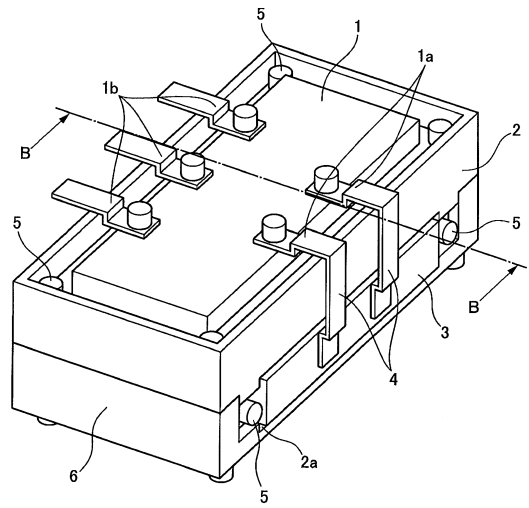
【図2】



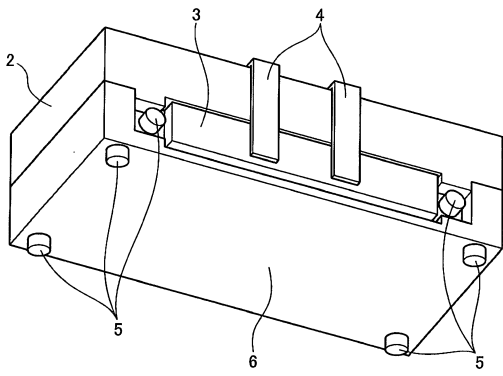
【図3】



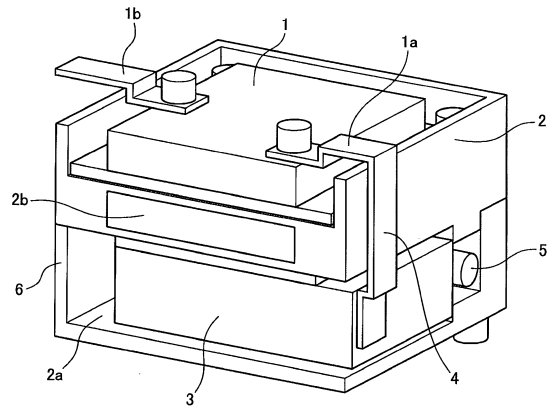
【図4】



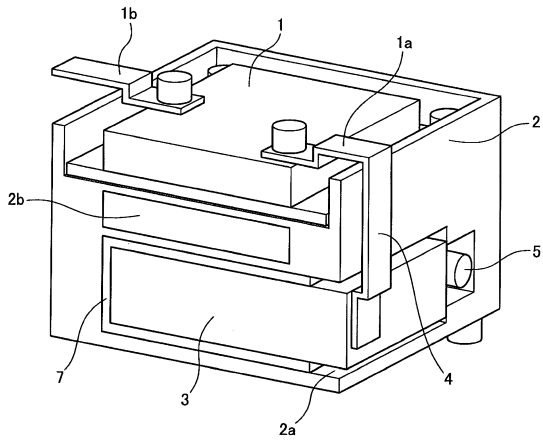
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 福原 悠介
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 栗栖 正和

(56)参考文献 特開2012-070632(JP,A)
特開2004-312866(JP,A)
特開2014-011926(JP,A)
特開2015-095957(JP,A)
特開2002-034268(JP,A)
特開2009-044891(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48