

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6166743号
(P6166743)

(45) 発行日 平成29年7月19日 (2017. 7. 19)

(24) 登録日 平成29年6月30日 (2017. 6. 30)

(51) Int. Cl.		F I			
H02M	7/48	(2007.01)	H02M	7/48	ZHVZ
H05K	7/20	(2006.01)	H05K	7/20	H

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-31564 (P2015-31564)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成27年2月20日 (2015. 2. 20)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-154404 (P2016-154404A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年8月25日 (2016. 8. 25)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成27年9月28日 (2015. 9. 28)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

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】

交流電力を外部に取出可能な可搬型の電力変換装置において、
筐体と、
前記筐体内に設けられ、直流電力を交流電力に変換する複数の電力変換ユニットと、
前記複数の電力変換ユニットのそれぞれに設けられた放熱部と、
前記複数の電力変換ユニットの放熱部が対向するように配置されることにより形成される冷却風通路と、
前記冷却風通路の入り口に設けられた第一吸気口と、
前記冷却風通路の出口に設けられた第一排気口と、
前記冷却風通路を形成する電力変換ユニットから離れた位置に配置されている第二排気口と、
前記第一吸気口に設けられた吸気ファンと、
前記第二排気口に設けられた排気ファンと、
を備え、
前記排気ファンは、前記冷却風通路を形成する電力変換ユニットから離れた位置に配置されていることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 2】

前記吸気ファンは、
 前記冷却風通路の延長線上に設けられる軸流ファンであることを特徴とする請求項 1 記

載の電力変換装置。

【請求項 3】

前記第二排気口を出口とする第二の冷却風通路の入り口に設けられた第二吸気口をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

前記筐体の下部に設けられた車輪をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の電力変換装置。

【請求項 5】

前記放熱部は複数の冷却フィンを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の電力変換装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換ユニットで直流電力を交流電力に変換し、変換させた交流電力を外部に供給可能な電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電力変換装置として、筐体の内部に複数の冷却器（以下、電力変換ユニットという）が収納され、複数の電力変換ユニットの冷却フィンが互に対向するように配置され、対向する冷却フィン間に冷却風を供給するものが知られている。電力変換ユニットの取付面に半導体素子（以下、変換素子という）が取り付けられ、変換素子の熱が冷却フィンに伝えられる。

20

【0003】

よって、対向する冷却フィン間に冷却風を供給することにより、冷却フィンに伝えられた変換素子の熱を冷却風で効率よく冷却することが可能である（例えば、特許文献 1 参照）。このように、冷却フィンを対向させて変換素子（すなわち、電力変換ユニット）の熱を効率よく冷却することにより、電力変換装置を軽量、小型にすることが可能になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特許第 5 3 5 5 8 2 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、変換素子で発生した熱の一部は、変換素子の表面から筐体の内部空間に直接放熱される。さらに、筐体の内部には、電力変換ユニットの他に、熱の発生源が点在している。

このため、変換素子の表面から筐体の内部空間に直接放熱される熱や、熱の発生源から筐体の内部空間に放熱される熱で筐体内の温度が上昇することが考えられる。

【0006】

40

よって、変換素子の表面や、筐体の内部に点在する熱の発生源を適温に維持する工夫が求められる。しかし、特許文献 1 の電力変換装置は、対向する冷却フィン間に冷却風を供給するため、筐体の内部空間の全域を冷却し難い。

このため、変換素子の表面や、筐体の内部に点在する熱の発生源を適温に維持することが難しい。

【0007】

特に、近年、車両に搭載される可搬型の電力変換装置が提案されており、軽量で、かつ、小型のものが求められている。よって、可搬型の電力変換装置は筐体の内部空間が狭められることが考えられる。

このため、変換素子の表面（すなわち、電力変換ユニット）や、筐体の内部に点在する

50

熱の発生源を適温に維持する必要性が一層高められる。

【0008】

本発明は、軽量、小型化が可能で、かつ、電力変換ユニットや筐体の内部に点在する熱の発生源を冷却できる電力変換装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1に係る発明は、交流電力を外部に取出可能な可搬型の電力変換装置において、筐体と、前記筐体内に設けられ、直流電力を交流電力に変換する複数の電力変換ユニットと、前記複数の電力変換ユニットのそれぞれに設けられた放熱部と、前記複数の電力変換ユニットの放熱部が対向するように配置されることにより形成される冷却風通路と、前記冷却風通路の入り口に設けられた第一吸気口と、前記冷却風通路の出口に設けられた第一排気口と、前記冷却風通路を形成する電力変換ユニットから離れた位置に配置されている第二排気口と、前記第一吸気口に設けられた吸気ファンと、前記第二排気口に設けられた排気ファンと、を備え、前記排気ファンは、前記冷却風通路を形成する電力変換ユニットから離れた位置に配置されていることを特徴とする電力変換装置。

10

【0010】

請求項2に係る発明は、前記吸気ファンは、前記冷却風通路の延長線上に設けられる軸流ファンであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

20

請求項1に係る発明では、複数の電力変換ユニットの放熱部を対向させて冷却風通路を形成し、冷却風通路の上流側から第1冷却ファンで冷却風通路に冷却風を直接供給するようにした。

これにより、吸気ファンから吹き出される冷却風を、複数の電力変換ユニットの放熱部に直接当てることができ、複数の電力変換ユニットの放熱部を効率よく冷却できる。

【0012】

また、吸気ファンで冷却風通路に冷却風を直接供給することにより、複数の電力変換ユニットの放熱部に冷却風通路を兼用させることができる。換言すれば、複数の電力変換ユニットに吸気を兼用させることができる。

よって、複数の電力変換ユニットの放熱部に専用の冷却風通路や吸気を個別に設ける必要がない。すなわち、冷却風通路や吸気を減らすことができ、さらに、冷却風通路や吸気を設ける空間を小さくできる。

30

これにより、複数の電力変換ユニットや冷却風通路を効率よくまとめることができ、可搬型の電力変換装置の軽量や小型化を実現できる。

【0013】

さらに、冷却風通路の下流側で、かつ、冷却風通路を形成する電力変換ユニットから離れた位置（オフセットされた位置）に排気ファンを配置した。すなわち、排気ファンの吸込口を筐体の内部に広範囲に亘って対向するように配置した。よって、排気ファンを駆動することにより、筐体内の全域（広範囲）の空気を排気ファンで筐体の外部に排出できる。

40

【0014】

筐体内の空気を排出することにより、第1コンバータ、第2コンバータやインバータの変換素子の表面から放熱される熱や、筐体内に点在する熱の発生源から放熱される熱を、筐体内の空気とともに筐体の外部に排出できる。これにより、変換素子（すなわち、電力変換ユニット）や筐体の内部に点在する熱の発生源を効率よく冷却できる。

なお、変換素子としては、半導体素子や、その他の素子などが挙げられる。

【0015】

請求項2に係る発明では、吸気ファンを軸流ファンとし、吸気ファンを冷却風通路の延長線上に設けた。よって、冷却風通路に吸気ファンから冷却風を直線状に直接供給できる。これにより、吸気ファンから冷却風通路に多量の冷却風を供給することができ、対向す

50

る放熱部を効率よく冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る電力変換装置を示す斜視図である。

【図2】図1の2-2線断面図である。

【図3】図1の3-3線断面図である。

【図4】図3の第1コンバータ、第2コンバータおよびインバータを示す側面図である。

【図5】図3の第1コンバータ、第2コンバータおよびインバータの接続状態を示す側面図である。

【図6】図3の6-6線断面図である。

10

【図7】図3の7-7線断面図である。

【図8】本発明に係る電力変換装置を冷却する例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明を実施するための最良の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

なお、図中に示す「前(Fr)」、「後(Rr)」、「左(L)」、「右(R)」は電力変換装置10を牽引する作業者の向きにしたがう。

【実施例】

【0018】

実施例に係る電力変換装置10について説明する。

20

図1、図2に示すように、電力変換装置10は、略矩形体状に形成される筐体11と、筐体11の内部12に設けられる複数の電力変換ユニット14~16と、複数の電力変換ユニット15、16間に形成される冷却風通路18と、冷却風通路18に外気を供給する複数の吹出ファン(第1冷却ファン)21と、筐体11の内部12から内気(空気)を外部13に排出する複数の吸気ファン(第2冷却ファン)22とを備える。

【0019】

さらに、電力変換装置10は、筐体11の前部11aに開閉自在に連結される前カバー24と、筐体11の後部11bに開閉自在に連結される後カバー25と、筐体11の前上部11cに上下方向に揺動自在に連結される牽引用のハンドル27と、筐体11の前部11aに設けられる携帯用の前グリップ28と、筐体11の後部11bに設けられる携帯用の後グリップ29(図3参照)と、筐体11の後下部11dに設けられる左右の車輪31(右側の車輪31は図示せず)とを備える。

30

【0020】

牽引用のハンドル27を基部27aを支点にして上方に揺動させてハンドル27の把持部27bを握り、把持部27bで筐体11の前脚部11eを持ち上げる。この状態において、把持部27bを引張ることにより、電力変換装置10を左右の車輪31で前方に牽引可能である。

また、前グリップ28および後グリップ29を握り、電力変換装置10を持ち上げることにより電力変換装置10の携帯が可能である。

【0021】

40

よって、牽引用のハンドル27や、前グリップ28および後グリップ29を用いることにより、電力変換装置10を通常時(未使用時)に車庫(ガレージ)などに保管し、使用時に車両のトランクルームなどに積み込んで使用場所まで車両で搬送できる。

使用場所まで搬送された電力変換装置10を車両のトランクルームなどから車外に降ろし、降ろした状態で電力変換装置10を使用できる。すなわち、電力変換装置10は可搬型の電力変換装置である。

【0022】

筐体11は、底部33、上部34、前壁35、後壁36、左側壁37および右側壁38で略矩形体状に形成される。左側壁37に左前ルーバ41および左後ルーバ42が形成され、左前ルーバ41および左後ルーバ42で左側壁37が開口される。

50

同様に、右側壁 3 8 に右前ルーバ 4 3 および右後ルーバ 4 4 が形成され、右前ルーバ 4 3 および右後ルーバ 4 4 で右側壁 3 8 が開口される。

【0023】

筐体 1 1 の内部 1 2 に複数の電力変換ユニット 1 4 ~ 1 6 が設けられる。複数の電力変換ユニット 1 4 ~ 1 6 は、筐体 1 1 の後半部 1 1 f に収納される複数の第 1 コンバータ（電力変換ユニット）1 4 と、筐体 1 1 内の前半部 1 1 g に設けられる複数の第 2 コンバータ（電力変換ユニット）1 5 およびインバータ（電力変換ユニット）1 6 とを備える。

【0024】

図 3、図 4 に示すように、複数の第 1 コンバータ 1 4 は、後半部 1 1 f の上部に設けられる第 1 コンバータ 1 4 と、後半部 1 1 f の下部に設けられる第 1 コンバータ 1 4 とを有する。

10

第 1 コンバータ 1 4 は、ベース 4 6 と、ベース 4 6 の取付面に設けられる変換素子 4 7 と、変換素子 4 7 の反対側のベース 4 6 から張り出される複数の冷却フィン（放熱部）4 8 とを備える昇圧型 DC-DC コンバータである。

なお、変換素子 4 7 としては、半導体素子や、その他の素子などが挙げられる。

【0025】

第 1 コンバータ 1 4 のベース 4 6 は、鉛直に立てられた状態で左右方向に向けて配置される。また、第 1 コンバータ 1 4 の複数の冷却フィン 4 8 は、水平に配置された状態で左右方向に向けて延出される（図 2 参照）。

以下、後半部 1 1 f の上部に設けられる第 1 コンバータ 1 4 を「上側第 1 コンバータ 1 4」という。また、後半部 1 1 f の下部に設けられる第 1 コンバータ 1 4 を「下側第 1 コンバータ 1 4」という。

20

【0026】

上側第 1 コンバータ 1 4 に給電ケーブル 5 1 の基部が接続され、給電ケーブル 5 1 の先端に給電コネクタ 5 2 が接続されている。また、上側第 1 コンバータ 1 4 が下側第 1 コンバータ 1 4 に接続される。

給電ケーブル 5 1 が筐体 1 1 の後収納部 5 4 に収納可能に設けられ、後収納部 5 4 の上部を経て給電ケーブル 5 1 の基部が上側第 1 コンバータ 1 4 に接続される。給電ケーブル 5 1 が後収納部 5 4 に収納された状態において、給電ケーブル 5 1 が後カバー 2 5 で覆われる。

30

【0027】

給電ケーブル 5 1 が後収納部 5 4 から引き出され、引き出された給電ケーブル 5 1 の給電コネクタが車両（具体的には、直流電力を発生する車両）の給電プラグに接続される。

ここで、直流の電力を発生する車両として、燃料電池車両およびプラグインハイブリッド車両などが例に挙げられる。

このように、給電コネクタが車両の給電プラグに接続されることにより、車両で発生した直流電圧が給電ケーブル 5 1 を経て上側第 1 コンバータ 1 4 に導かれる。上側第 1 コンバータ 1 4 に導かれた直流電圧が下側第 1 コンバータ 1 4 に導かれる。

【0028】

上側第 1 コンバータ 1 4 が後半部 1 1 f の上部に設けられ、後収納部 5 4 の上部を経て給電ケーブル 5 1 の基部が上側第 1 コンバータ 1 4 に接続される。後収納部 5 4 は筐体 1 1 の後部 1 1 b に設けられている。よって、上側第 1 コンバータ 1 4 および筐体 1 1 の後部 1 1 b 間の給電ケーブル 5 1 が短く抑えられる。

40

また、上側第 1 コンバータ 1 4 および下側第 1 コンバータ 1 4 が後半部 1 1 f にまとめて配置されることにより、上側第 1 コンバータ 1 4 および下側第 1 コンバータ 1 4 間の接続距離が短く抑えられる。

【0029】

複数の第 2 コンバータ 1 4 は、前半部 1 1 g の上部に設けられる第 2 コンバータ 1 5 と、前半部 1 1 g の下部に設けられる第 2 コンバータ 1 5 とを有する。第 2 コンバータ 1 5 は、第 1 コンバータ 1 4 と同様に、ベース 5 7 と、ベース 5 7 の取付面に設けられる変換

50

素子 58 と、取付面の反対側のベース 57 から張り出される複数の冷却フィン（放熱部）59 とを備える昇圧型 DC-DC コンバータである。

なお、変換素子 58 としては、半導体素子や、その他の素子などが挙げられる。

【0030】

第 2 コンバータ 15 のベース 57 は、鉛直に立てられた状態で左右方向に向けて配置される。また、第 2 コンバータ 15 の複数の冷却フィン 59 は、水平に配置された状態で左右方向に向けて延出される（図 2 参照）。

以下、前半部 11g の上部に設けられる第 2 コンバータ 15 を「上側第 2 コンバータ 15」という。また、前半部 11g の下部に設けられる第 2 コンバータ 15 を「下側第 2 コンバータ 15」という。

10

【0031】

上側第 2 コンバータ 15 に下側第 1 コンバータ 14 が接続され、上側第 2 コンバータ 15 が下側第 2 コンバータ 15 に接続される。よって、下側第 1 コンバータ 14 から上側第 2 コンバータ 15 および下側第 2 コンバータ 15 に直流電圧が導かれる。

車両から供給される直流電圧が上下側の第 1 コンバータ 14 および上下側の第 2 コンバータ 15 に導かれることにより、上下側の第 1 コンバータ 14 および上下側の第 2 コンバータ 15 で車両から供給される直流電圧が昇圧される。

【0032】

ここで、上側第 2 コンバータ 15 は、前半部 11g の上部において下側第 1 コンバータ 14 に隣接して設けられる。よって、下側第 1 コンバータ 14 および上側第 2 コンバータ 15 間の接続距離が短く抑えられる。

20

また、上側第 2 コンバータ 15 および下側第 2 コンバータ 15 が前半部 11g にまとめて配置されることにより、上側第 2 コンバータ 15 および下側第 2 コンバータ 15 間の接続距離が短く抑えられる。

【0033】

下側第 2 コンバータ 15 にインバータ 16 が接続されることにより、第 2 コンバータ 15 からインバータ 16 に直流電圧が導かれる。インバータ 16 は、筐体 11 内の前半部 11g において上側第 2 コンバータ 15 および下側第 2 コンバータ 15 より前方で、かつ、下側第 2 コンバータ 15 に隣接して設けられる。よって、下側第 2 コンバータ 15 およびインバータ 16 間の接続距離が短く抑えられる。

30

【0034】

インバータ 16 は、ベース 62 と、ベース 62 の取付面に設けられる変換素子 63 と、取付面の反対側のベース 62 から張り出される複数の冷却フィン（放熱部）64 とを備える。インバータ 16 のベース 62 は、鉛直に立てられた状態で左右方向に向けて配置される。また、インバータ 16 の複数の冷却フィン 59 は、水平に配置された状態で左右方向に向けて延出される（図 2 参照）。

なお、変換素子 63 としては、半導体素子や、その他の素子などが挙げられる。

上下側の第 1 コンバータ 14 および上下側の第 2 コンバータ 15 で昇圧された直流電圧がインバータ 16 で交流電圧に変換される。

【0035】

40

図 2 に戻って、インバータ 16 に複数の出力コンセント 66 が接続されている。複数の出力コンセント 66 が筐体 11 の前収納部 55 に収納され、前収納部 55 の出力コンセント 66 が前カバー 24 で覆われる。

出力コンセント 66 に家庭用電装部品や屋外用照明などの出力ケーブルが接続されることにより、変換された交流電圧が出力コンセント 66 や出力ケーブルを経て家庭用電装部品や屋外用照明などに交流電力が導かれる。

【0036】

このように、電力変換装置 10 によれば、燃料電池車両およびプラグインハイブリッド車両などから供給される直流電圧を上下側の第 1 コンバータ 14 や上下側の第 2 コンバータ 15 で昇圧することができる。さらに、昇圧した直流電圧をインバータ 16 で交流電圧

50

に変換し、変換した交流電圧を家庭用電装部品や屋外用照明などに供給できる。

【0037】

ここで、インバータ16が筐体11の前部11a側に設けられ、出力コンセント66が筐体11の前収納部55に設けられる。前収納部55は筐体11の前部11aに設けられている。よって、インバータ16および筐体11の前部11a間の出力ケーブル67が短く抑えられる。

【0038】

すなわち、図5に示すように、筐体11の後半部11fに上側第1コンバータ14および下側第1コンバータ14がまとめて設けられている。また、筐体11内の前半部11gに上側第2コンバータ15および下側第2コンバータ15がまとめて設けられ、かつ、上側第1コンバータ14および下側第1コンバータ14に隣接して配置される。

10

さらに、筐体11内の前半部11gで、かつ上側第2コンバータ15および下側第2コンバータ15に隣接してインバータ16が設けられる。

【0039】

よって、上側第1コンバータ14、下側第1コンバータ14、上側第2コンバータ15、下側第2コンバータ15およびインバータ16を接続する接続ケーブル68が短く抑えられる。

また、上側第1コンバータ14および筐体11の後部11b間の給電ケーブル51が短く抑えられる。加えて、インバータ16および筐体11の前部11a間の出力ケーブル67が短く抑えられる。

20

これにより、車両から供給される電力を効率よく出力コンセント66まで伝え、電力変換装置10の発熱量を少なく抑えることができる。

【0040】

図2、図4に示すように、上側の第2コンバータ15および下側の第2コンバータ15の複数の冷却フィン59にインバータ16の複数の冷却フィン64が間隔S1をおいて互いに対向するように配置される。

ここで、上側第2コンバータ15の下端部および下側第2コンバータ15の上端部間が閉塞される。また、下側第2コンバータ15の下端部およびインバータ16の下端部間がアンダガード71で閉塞される。さらに、上側第2コンバータ15の上端部およびインバータ16の上端部間がアッパガード72で閉塞される。

30

【0041】

よって、上側第2コンバータ15、下側第2コンバータ15、インバータ16、アンダガード71およびアッパガード72で冷却風通路18が形成される。冷却風通路18の形状を理解しやすくするために、冷却風通路18の上流側18aや下流側18bを想像線で示す。

【0042】

冷却風通路18の後方の側壁側18cには、上側第2コンバータ15や下側第2コンバータ15の複数の冷却フィン59が配置される。すなわち、上側第2コンバータ15や下側第2コンバータ15の複数の冷却フィン59が冷却風通路18に露出される。

複数の冷却フィン59は、冷却風通路18の上流18aから下流18bに向けて水平に配置される。換言すれば、複数の冷却フィン59は、冷却風通路18内の冷却風の流れる方向に向けて配置される。

40

【0043】

また、図6に示すように、冷却風通路18の前方の側壁側18dには、インバータ16の複数の冷却フィン64が配置される。すなわち、インバータ16の複数の冷却フィン64が冷却風通路18に露出される。

複数の冷却フィン64は、冷却フィン59と同様に、冷却風通路18の上流18aから下流18bに向けて水平に配置される。換言すれば、複数の冷却フィン64は、冷却風通路18に流れる冷却風と同じ方向に配置される。

【0044】

50

図 2、図 4 に示すように、上側第 1 コンバータ 1 4 および下側第 1 コンバータ 1 4 の複数の冷却フィン 4 8 も、冷却フィン 5 9 や冷却フィン 6 4 と同様に、左側から右側に向けて水平に配置される。すなわち、上側第 1 コンバータ 1 4 および下側第 1 コンバータ 1 4 の複数の冷却フィン 4 8 は、冷却フィン 5 9 や冷却フィン 6 4 と平行に配置される。

【0045】

また、筐体 1 1 の内部 1 2 (特に、上側第 1 コンバータ 1 4、上側第 2 コンバータ 1 5 やインバータ 1 6) の上方には、筐体 1 1 内に点在する熱の発生源 7 4 ~ 7 7 が設けられる。筐体 1 1 内に点在する熱の発生源 7 4 ~ 7 7 としては、第 1 コンバータ 1 4、第 2 コンバータ 1 5 やインバータ 1 6 のインターフェイス 7 4、メインコンタクタ 7 5、プリチャージコンタクタ 7 6 や抵抗 7 7 が挙げられる。

10

【0046】

図 4、図 6 に示すように、冷却風通路 1 8 の上流側 1 8 a (すなわち、左側)において、上流側 1 8 a の上部および下部にそれぞれ吹出ファン 2 1 が設けられる。吹出ファン 2 1 の左側 (すなわち、冷却風通路 1 8 の上流側 1 8 a) が左前ルーバ 4 1 で開口される。また、冷却風通路 1 8 の下流側 1 8 b (すなわち、右側) が右前ルーバ 4 3 で開口される。

以下、上流側 1 8 a の上部に設けられる吹出ファン 2 1 を「上側吹出ファン 2 1」という。また、上流側 1 8 a の下部に設けられる吹出ファン 2 1 を「下側吹出ファン 2 1」という。

【0047】

20

図 2 に示すように、上側吹出ファン 2 1 (図 4 参照) および下側吹出ファン 2 1 が、平面視において冷却風通路 1 8 の延長線 7 9 上に設けられる。延長線 7 9 は、平面視において冷却風通路 1 8 の中心を通る直線である。

上側吹出ファン 2 1 (図 4 参照) および下側吹出ファン 2 1 は、冷却風通路 1 8 に向けて延長線 7 9 に沿って直線状に冷却風を吹き出し可能な軸流ファンである。

【0048】

よって、上側吹出ファン 2 1 や下側吹出ファン 2 1 から冷却風が冷却風通路 1 8 に向けて直線状に吹き出される。よって、上側吹出ファン 2 1 や下側吹出ファン 2 1 から吹き出された冷却風が冷却風通路 1 8 に直線状に直接供給される。

これにより、上側吹出ファン 2 1 や下側吹出ファン 2 1 から冷却風通路 1 8 に多量の冷却風が効率よく供給される。

30

【0049】

すなわち、上側第 2 コンバータ 1 5 (図 4 参照) や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 に多量の冷却風が直接当てられ、さらに、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 にも多量の冷却風が直接当てられる。

これにより、上側第 2 コンバータ 1 5 や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 が効率よく冷却され、さらに、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 も効率よく冷却される。

【0050】

また、上側第 2 コンバータ 1 5 や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 と、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 とが冷却風通路 1 8 に露出される。よって、上側第 2 コンバータ 1 5 や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 と、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 とに単一の冷却風通路 1 8 を兼用できる。

40

換言すれば、上側第 2 コンバータ 1 5 や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 と、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 とに、上側吹出ファン 2 1 や下側吹出ファン 2 1 を兼用できる。

【0051】

よって、上側第 2 コンバータ 1 5 や下側第 2 コンバータ 1 5 の複数の冷却フィン 5 9 と、インバータ 1 6 の複数の冷却フィン 6 4 とに、専用の冷却風通路や吹出ファンを個別に設ける必要がない。すなわち、冷却風通路や吹出ファンを減らすことができ、さらに、冷

50

却風通路や吹出ファンを設ける空間を小さく抑えることができる。

上側第2コンバータ15、下側第2コンバータ15、インバータ16や冷却風通路18を効率よくまとめることができ、可搬型の電力変換装置10の軽量や小型化を実現できる。

【0052】

電力変換装置10の軽量や小型化を実現することにより、電力変換装置10を前グリップ28および後グリップ29（図3参照）を用いて一人あるいは二人で容易に持ち上げることができる。

よって、電力変換装置10を通常時に車庫などに保管し、必要時に車両のトランクルームなどに積み込んで使用場所まで車両で搬送する作業を容易におこなうことができる。さらに、電力変換装置10の使用時には、車両のトランクルームなどから車外に容易に降ろして使用できる。

【0053】

図2、図7に示すように、冷却風通路18の下流側18bで、かつ、第2コンバータ15から後方に離れた（オフセットされた）オフセット位置P1に複数の吸気ファン22が配置される。具体的には、オフセット位置P1において、上部および下下部にそれぞれ吸気ファン22が設けられる。

以下、オフセット位置P1の上部に設けられる吸気ファン22を「上側吸気ファン22」という。また、オフセット位置P1の下部に設けられる吸気ファン22を「下側吸気ファン22」という。

【0054】

上側吸気ファン22および下側吸気ファン22の右側（すなわち、筐体11の外部13側）は右後ルーバ44で開口される。上側吸気ファン22および下側吸気ファン22は、筐体11の内部12から空気を吸い込み、吸い込んだ空気を外部13に排出可能な軸流ファンである。

よって、上側吸気ファン22および下側吸気ファン22が駆動されることにより、筐体11の内部12から空気が外部13に排出される。

【0055】

このように、オフセット位置P1に上側吸気ファン22および下側吸気ファン22を設けることにより、各吸気ファン22の吸込口23が筐体11の内部12のうち、上側第1コンバータ14および下側第1コンバータ14の右端部14aに対向した状態に配置される。

【0056】

この状態において、吸気ファン22の吸込口23の前部が、筐体11の内部12において、上側第1コンバータ14および下側第1コンバータ14の右端部14aの前方空間12aに対向する。また、吸気ファン22の吸込口23の後部が、筐体11の内部12において、上側第1コンバータ14および下側第1コンバータ14の右端部14aの後方空間12bに対向する。

すなわち、吸気ファン22の吸込口23が筐体11の内部12に広範囲に亘って対向される。よって、吸気ファン22を駆動することにより、筐体11の内部12の空気が上側吸気ファン22および下側吸気ファン22で筐体11の外部13に効率よく排出される。

【0057】

ここで、上下側の第1コンバータ14の変換素子47、上下側の第2コンバータ15の変換素子58、およびインバータ16の変換素子63の表面から、各変換素子47、58、63の熱の一部が筐体11の内部12に放熱される。

また、インターフェイス74、メインコンタクタ75、プリチャージコンタクタ76や抵抗77などの熱の発生源74～77から筐体11の内部12に放熱される。

このように、筐体11の内部12に放熱された熱が、筐体11の内部12の空気を上側吸気ファン22および下側吸気ファン22で筐体11の外部13に効率よく排出される。

【0058】

つぎに、電力変換装置 10 を冷却する例を図 8 に基づいて説明する。なお、図 8 においては、電力変換装置 10 による冷却作用の理解を容易にするために、上側および下側の部品のうち下側の部品を第 1 コンバータ 14、第 2 コンバータ 15、吹出ファン 21 および吸気ファン 22 として説明する。

【0059】

図 8 に示すように、吹出ファン 21 を駆動することにより、筐体 11 の外部 13 から外気が左前ルーバ 41 を経て吹出ファン 21 側に矢印 A の如く吸い込まれる。吹出ファン 21 に吸い込まれた外気が吹出ファン 21 から冷却風通路 18 の上流側 18a に冷却風として矢印 B の如く吹き出される。

冷却風通路 18 の上流側 18a に吹き出された冷却風が上流側 18a から冷却風通路 18 に矢印 C の如く供給される。供給された冷却風が冷却風通路 18 および右前ルーバ 43 を経て筐体 11 の外部 13 に矢印 D の如く排出される。

【0060】

よって、冷却風通路 18 に供給された冷却風で第 2 コンバータ 15 の冷却フィン 59 およびインバータ 16 の冷却フィン 64 が冷却される。

第 2 コンバータ 15 の冷却フィン 59 には、第 2 コンバータ 15 の変換素子 58 の熱が伝えられている。よって、第 2 コンバータ 15 の変換素子 58 の温度が適温に保たれる。

また、インバータ 16 の冷却フィン 64 には、インバータ 16 の変換素子 63 の熱が伝えられている。よって、インバータ 16 の変換素子 63 の温度が適温に保たれる。

【0061】

ここで、吹出ファン 21 として軸流ファンが用いられている。さらに、吹出ファン 21 が冷却風通路 18 の延長線 79 上に設けられている。よって、吹出ファン 21 から吹き出された冷却風を冷却風通路 18 に直線状に直接供給できる。

これにより、吹出ファン 21 から冷却風通路 18 に多量の冷却風を供給でき、第 2 コンバータ 15 の冷却フィン 59 およびインバータ 16 の冷却フィン 64 を効率よく冷却できる。

【0062】

また、冷却風通路 18 の下流側 18b で、かつ、第 2 コンバータ 15 から後方に離れたオフセット位置 P1 に吸気ファン 22 が配置されている。この吸気ファン 22 は、吸込口 23 が筐体 11 の内部 12 に広範囲に亘って対向されている。

よって、吸気ファン 22 を駆動することにより、筐体 11 の内部 12 の広範囲から空気を吸気ファン 22 に矢印 E の如く吸い込むことができる。

吸い込まれた空気が吸気ファン 22 により右後ルーバ 44 から筐体 11 の外部 13 に矢印 F の如く排出される。筐体 11 の内部 12 の空気が外部 13 に排出されることにより、筐体 11 の外部 13 から外気が左後ルーバ 42 を経て内部 12 に矢印 G の如く吸い込まれる。

【0063】

筐体 11 の内部 12 の広範囲から空気を矢印 F の如く排出することにより、第 1 コンバータ 14 の冷却フィン 48 から放熱される熱を、筐体 11 内の空気とともに筐体 11 の外部に排出できる。

また、第 1 コンバータ 14 の変換素子 47、第 2 コンバータ 15 の変換素子 58 やインバータ 16 の変換素子 63 の各表面から放熱される熱を、筐体 11 内の空気とともに筐体 11 の外部に排出できる。

さらに、筐体 11 内に点在する熱の発生源 74～77（具体的には、インターフェイス 74、メインコンタクタ 75、プリチャージコンタクタ 76 や抵抗 77 など）（図 3 参照）から放熱される熱を、筐体 11 内の空気とともに筐体 11 の外部に排出できる。

【0064】

よって、第 1 コンバータ 14、第 2 コンバータ 15、インバータ 16 や熱の発生源 74～77 などから放熱された熱が吸気ファン 22 で筐体 11 の外部 13 に効率よく排出される。これにより、第 1 コンバータ 14、第 2 コンバータ 15、インバータ 16 や熱の発生

10

20

30

40

50

源 74～77などを効率よく冷却でき、各部材の耐久性を高めることができる。

【0065】

なお、本発明に係る電力変換装置は、前述した実施例に限定されるものではなく適宜変更、改良などが可能である。

例えば、前記実施例では、放熱部として複数の冷却フィン 59, 64を例示したが、これに限定するものではない。例えば、上下側の第2コンバータ15、インバータ16に放熱部として一枚の板材や複数の凹凸部などを設け、一枚の板材や複数の凹凸部などを冷却風通路18に露出させることも可能である。

【0066】

また、前記実施例では、第1コンバータ14を上下側に配置し、さらに、第2コンバータ15を上下側に配置した例について説明したが、これに限らないで、上下側のコンバータを一体にまとめることも可能である。

【0067】

さらに、前記実施例では、第1コンバータ14、第2コンバータ15、吹出ファン21および吸気ファン22をそれぞれ上下側に配置した例について説明したが、これに限定するものではない。

例えば、第1コンバータ14、第2コンバータ15、吹出ファン21および吸気ファン22上下側の部材のうち、一方の第1コンバータ14、第2コンバータ15、吹出ファン21および吸気ファン22のみを用いることも可能である。

【0068】

また、前記実施例で示した電力変換装置、筐体、上下側の第1コンバータ、上下側の第2コンバータ、インバータ、冷却風通路、上下側の吹出ファン、上下側の吸気ファン、上下側の第1コンバータの冷却フィン、上下側の第2コンバータの冷却フィンおよびインバータの冷却フィンなどの形状や構成は例示したものに限定するものではなく適宜変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明は、複数の電力変換ユニットおよび冷却ファンを備え、複数の電力変換ユニットで直流電力を交流電力に変換可能な電力変換装置への適用に好適である。

【符号の説明】

【0070】

- 10 電力変換装置
- 11 筐体
- 14 上下側の第1コンバータ（電力変換ユニット）
- 15 上下側の第2コンバータ（電力変換ユニット）
- 16 インバータ（電力変換ユニット）
- 18 冷却風通路
- 21 上下側の吹出ファン（第1冷却ファン）
- 22 上下側の吸気ファン（第2冷却ファン）
- 48 上下側の第1コンバータの冷却フィン（放熱部）
- 59 上下側の第2コンバータの冷却フィン（放熱部）
- 64 インバータの冷却フィン（放熱部）
- 79 延長線
- P1 オフセット位置（電力変換ユニットから離れた位置）

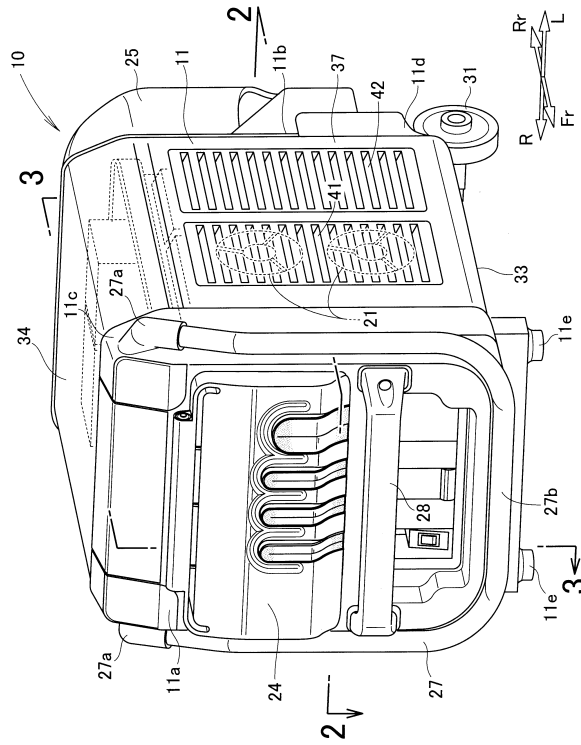
10

20

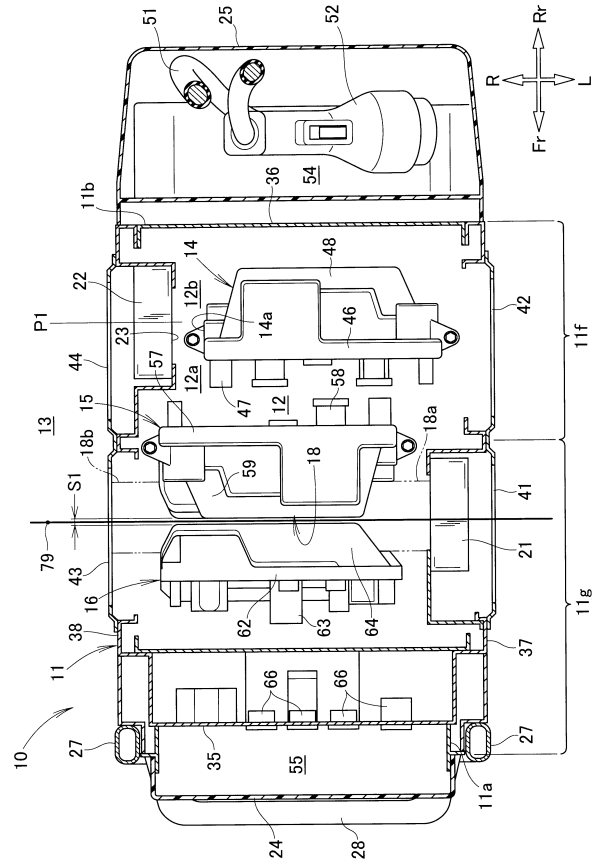
30

40

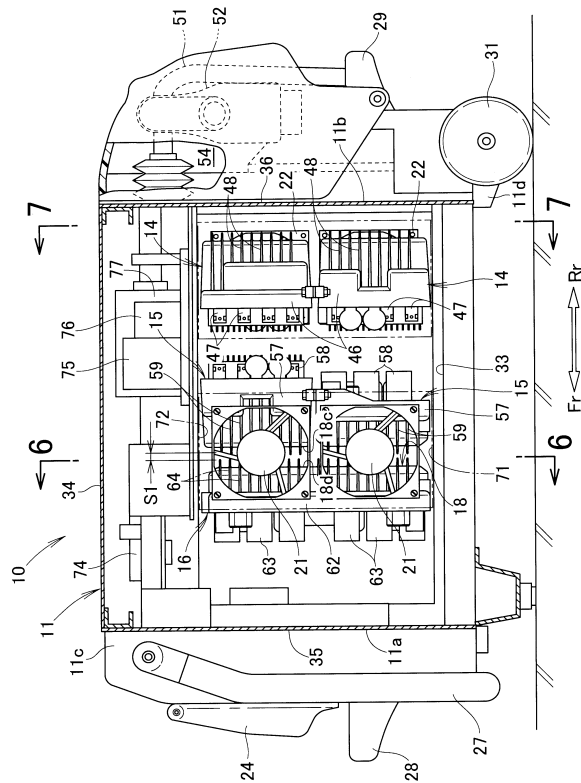
【図 1】



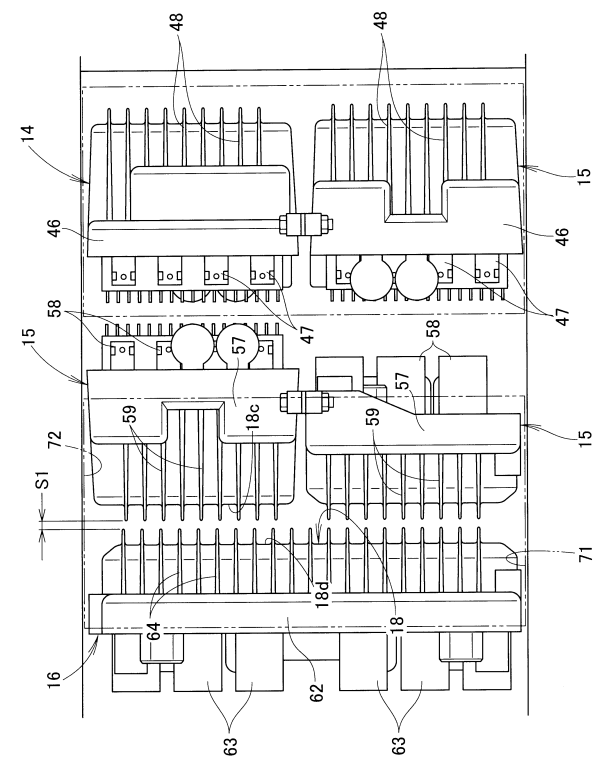
【図 2】



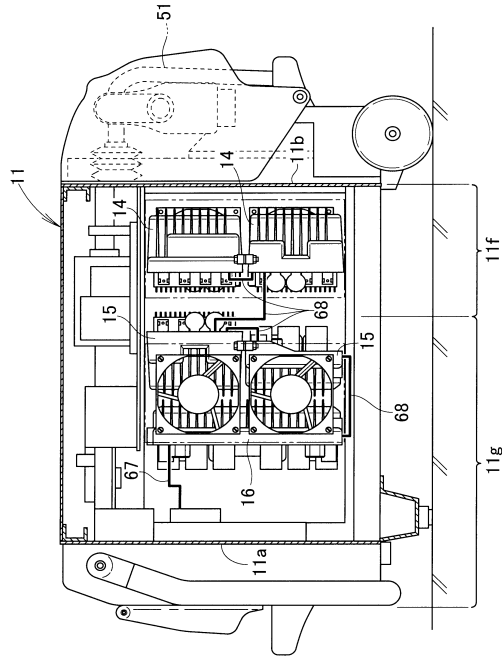
【図 3】



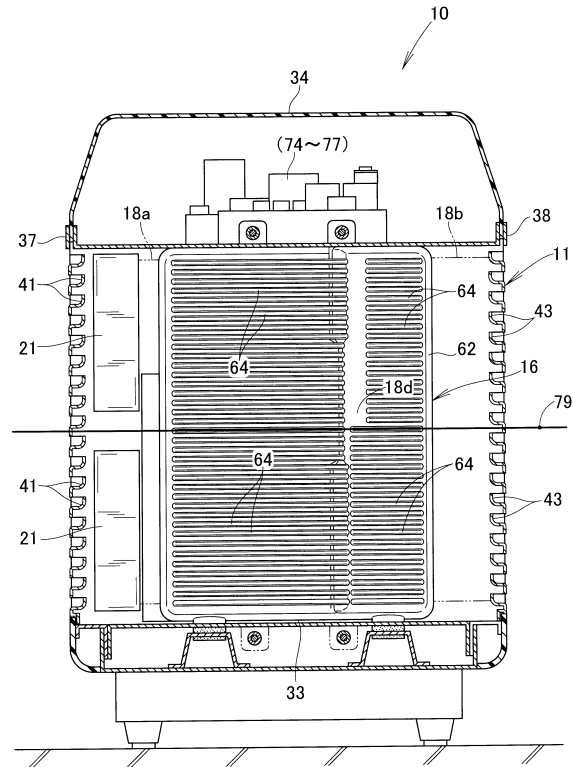
【図 4】



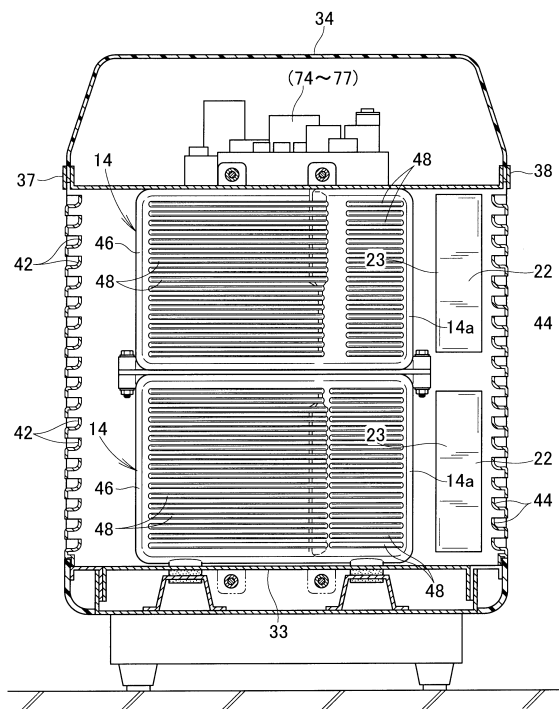
【図 5】



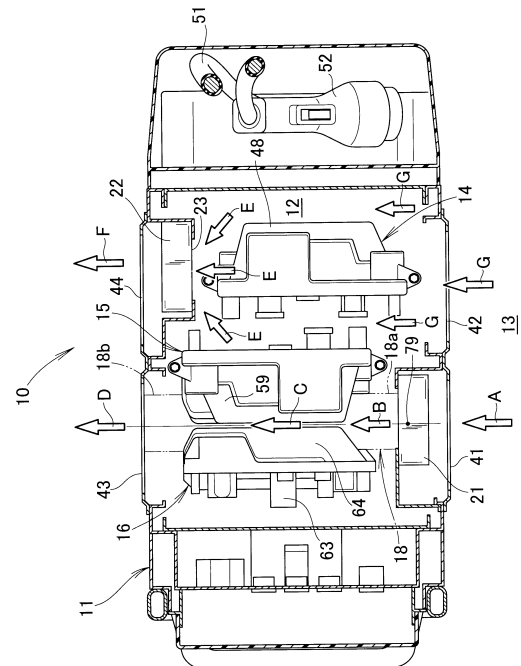
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (74)代理人 100166648
弁理士 鎗田 伸宜
- (74)代理人 100161399
弁理士 大戸 隆広
- (74)代理人 100067356
弁理士 下田 容一郎
- (74)代理人 100160004
弁理士 下田 憲雅
- (74)代理人 100120558
弁理士 住吉 勝彦
- (74)代理人 100148909
弁理士 瀧澤 匡則
- (74)代理人 100161355
弁理士 野崎 俊剛
- (72)発明者 進 正則
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 小松 貴如
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 中川 勝博
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 山本 康則
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 坂東 博司

- (56)参考文献 特開平06-062574 (JP, A)
特開2011-211773 (JP, A)
特開2012-186352 (JP, A)
特開2014-090640 (JP, A)
特開2012-223033 (JP, A)
特開2003-086157 (JP, A)
米国特許第05121291 (US, A)
特開2008-35635 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48
H05K 7/20