(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6424333号
(P6424333)

(45)発行日　平成30年11月21日(2018.11.21)　(24)登録日　平成30年11月2日(2018.11.2)

(51)Int.Cl.			F I		
H02M	7/48	(2007.01)	H02M	7/48	Z
H05K	7/20	(2006.01)	H02M	7/48	R
			H05K	7/20	G

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2014-154467(P2014-154467)
(22)出願日　平成26年7月30日(2014.7.30)
(65)公開番号　特開2016-32383(P2016-32383A)
(43)公開日　平成28年3月7日(2016.3.7)
審査請求日　平成29年7月25日(2017.7.25)

(73)特許権者　314012076
パナソニックＩＰマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号
(74)代理人　100106116
弁理士　鎌田　健司
(74)代理人　100170494
弁理士　前田　浩夫
(72)発明者　新井　孝夫
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内
(72)発明者　大坪　敬一
大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社内

審査官　栗栖　正和

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】

少なくとも下壁、右壁、左壁、上壁、及び底壁（背壁）を有する容器の中に直流電力を交流電力に変換する部品を収納しかつ当該部品のうち発熱の大きい部品を前記底壁から前記容器の外側に構成される部品収納部に配置する電力変換装置において、前記容器の下壁側に前記部品収納部と相対向するように通風孔を有する側板を取り外し自在に設けることを特徴とする電力変換装置。

【請求項２】

前記容器を金属部材で構成すると共に、前記側板は合成樹脂製でありかつ前記通風孔はスリット形状を有して前記容器の下壁に螺子止め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。

【請求項３】

前記底壁側を建屋もしくは架台に取り付けることを特徴とする請求項２に記載の電力変換装置。

【請求項４】

少なくとも下壁、右壁、左壁、上壁、及び底壁（背壁）を有する容器の中に直流電力を交流電力に変換する部品を収納しかつ当該部品のうち発熱の大きい部品を前記底壁から前記容器の外側に構成される部品収納部に配置する電力変換装置において、前記容器の下壁、右壁、左壁、上壁に前記部品収納部と相対向して当該部品収納部を囲うように通風孔を有する複数の側板を取り外し自在に設け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、太陽電池から出力された直流電力を交流電力に変換する電力変換装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来の電力変換装置では、発熱性の部品（半導体素子など）を用いて直流電力を交流電力に変換していた。
【０００３】
この様な放熱構造として、取り付けの壁面に設置可能であり、所定の発電装置と商用電力系統との間で電力変換を行うための電力変換部を収納した容器を備え、前記容器は、垂直中心線を挟み、互いに左右に離隔して配置された第１のヒートシンクと第２のヒートシンクとを有し、前記第１のヒートシンクは、相対的に発熱量の大きな第１の電気部品に対応する一方、前記第２のヒートシンクは、相対的に発熱量の小さな第２の電気部品に対応するようにしたものがあった。（特許文献１）
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１３－２４３８２６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、特許文献１に記載のものは、第１のヒートシンク及び第２のヒートシンクの温度が１００度、又は１５０度と高温になることがあり設置状態によっては安全性に問題があるものであった。
【０００６】
本発明はこの様な課題に鑑みて成された発明であり、温度が高くなるヒートシンクなどの放熱部に利用者等が容易に触れない構成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】
【０００７】
本発明の電力変換装置は、少なくとも下壁、右壁、左壁、上壁、及び底壁（背壁）を有する容器の中に直流電力を交流電力に変換する部品を収納しかつ当該部品のうち発熱の大きい部品を底壁から容器の外側に構成される部品収納部に配置する電力変換措置において、容器の下壁側に部品収納部と相対向するように通風孔を有する側板を取り外し自在に設けることを特徴とするものである。
【発明の効果】
【０００８】
本発明の電力変換装置は、複数の発熱部品を用いる際にも安全性が向上するものである。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】本発明の実施例を示す電力変換装置の回路図である。
【図２】本発明の実施例を示す電力変換装置の正面図である。
【図３】本発明の実施例を示す電力変換装置の背面側の斜視図である。
【図４】本発明の実施例を示す電力変換装置の背面側の斜視図である。
【図５】本発明の実施例を示す電力変換装置の上面図である。
【図６】本発明の実施例を示す電力変換装置の下面図である。
【図７】本発明の実施例を示す電力変換装置の左側面図である。
【図８】本発明の実施例を示す電力変換装置の右側面図である。

【発明を実施するための形態】
【００１０】
本実施形態は、高温になる発熱部品に容易に触れない構成を得ることができる。
【実施例１】
【００１１】
図１に示すように電力変換装置１は、開閉器３ａ～３ｄ、昇圧回路４、インバータ回路５、フィルタ６、系統連系用のリレー７、及び制御回路９を備えている。複数の太陽電池（パネルもしくはストリング）２ａ～２ｄの出力する直流電力は開閉器３ａ～３ｄを介して入力された後、商用電力の系統８に実質的に同期する周波数の交流電力に変換して出力する。この交流電力は系統８へ重畳もしくは交流負荷（図示せず）へ直接供給することができる。
【００１２】
太陽電池２ａ～２ｄが出力する直流電力は、夫々開閉器３ａ～３ｄ及び逆流防止のダイオード（符号を付せず）を介した後まとめられて昇圧回路４へ入力される。開閉器３ａ～３ｄは、メンテナンスなどを行う場合に解放されて接点を開き、太陽電池２ａ～２ｄから供給される直流電力を遮断する。
【００１３】
昇圧回路４は、少なくとも直流リアクトルＤＣＬ、スイッチ素子４ａ（ＭＯＳＦＥＴやＩＧＢＴのような半導体素子）、ダイオード４ｂ（半導体素子）、コンデンサ４ｃから非絶縁型のチョッパ回路を有している。昇圧回路４は、スイッチ素子を所定の周波数でオンデューティを制御することにより入力された直流電力の電圧を所望の電圧に昇圧してインバータ回路５へ出力する。このオンデューティは太陽電池２ａ～２ｄの出力する直流電力が最大もしくは最大に至るように制御されるＭＰＰＴ（Ｍａｘｉｍｕｍ　Ｐｏｗｅｒ　Ｐｏｉｎｔ　Ｔｒａｃｋｉｎｇ）動作を行う。
【００１４】
インバータ回路５は、複数のスイッチ素子５ａ～５ｄ（ＭＯＳＦＥＴやＩＧＢＴのような半導体素子）を単相のブリッジ状に接続した回路からなる。これらのスイッチ素子を系統８と実質的に同期する変調波と所定の周波数の搬送波とを用いたＰＷＭ（Ｐｕｌｓｅ　Ｗｉｄｔｈ　Ｍｏｄｕｌａｔｉｏｎ）制御によりオンデューティを変動させながら周期的にオン／オフ動作させることにより直流電力を変調波と同じ周波数の交流電力に変換する。
【００１５】
変換された交流電力は、インバータ回路５と系統８とを接続する出力線Ｌへ供給される。尚、インバータ回路５の構成は単相のブリッジ状の接続に限らず中性点クランプ方式などを用いることも可能であり、また多相のブリッジ回路とすることも可能である。また、スイッチ素子５ａ～５ｄをオン／オフさせる信号の生成はこれに限るものではなく三角関数を用いて直接算出することもできる。
【００１６】
フィルタ６は、出力線Ｌに介在する交流リアクトルＡＣＬ及びコンデンサ６ａからＬ型のフィルタを構成し、インバータ回路５の出力から高周波成分を減衰させるものである。高周波成分が減衰もしくは実質的に除去された交流電力は系統連系用のリレー７を介して系統８へ重畳もしくは交流負荷（図示せず）へ出力される。
【００１７】
制御回路９は、マイコンなどからなり、昇圧回路４やインバータ回路５のスイッチ素子のオン／オフ動作の制御を行う。
【００１８】
リアクトルＤＣＬにはスイッチ素子のオン／オフに応じて電流が流れて発熱する。リアクトルＡＣＬにはインバータ回路５からの出力が連続して流れて同様に発熱する。リアクトルＡＣＬからの発熱は電力変換装置の変換容量（入力容量、出力容量）によって増減し、一般に容量が増えれば発熱量が増加するので放熱対策は発熱量に合わせて個別に設計さ

れる。
【００１９】
また、これらリアクトルＤＣＬ、リアクトルＡＣＬの耐熱温度は特別な部材や構造を施していなければ通常約１５０度程度であるが、例えば、１１０度程度になるように放熱部が構成されている。
【００２０】
インバータ回路５のスイッチ素子５ａ～５ｄはＰＷＭ制御でオン／オフ制御されるがオンの時に電流が流れ発熱する。尚、スイッチ素子は回生電流制御用のダイオードと共にＩＰＭ（Ｉｎｔｅｌｌｉｇｅｎｔ　Ｐｏｗｅｒ　Ｍｏｄｕｌｅ）化された単一のパッケージ製品で構成されており、インバータ回路５は実質的に当該インテリジェントモジュールＩＰＭを示すものである。
【００２１】
回生制御用のダイオードも回生電流が流れているときは同様に発熱しスイッチ素子の温度は実質的にインバータ回路５の温度又はインテリジェントモジュールＩＰＭの温度を示す。
【００２２】
スイッチ素子５ａ～５ｄ（インテリジェントモジュールＩＰＭ）の温度は半導体の保護から約１００度を超えないように放熱部を構成している。
【００２３】
少なくともスイッチ素子５ａ～５ｄ、リアクトルＤＣＬ、リアクトルＡＣＬを単一の容器内に収納した時、特に容器が金属部材から構成されている場合、リアクトルＤＣＬ、リアクトルＡＣＬの放熱部からインバータ回路５の放熱部へ熱が容器を介して伝達しインバー回路５（インテリジェントモジュールＩＰＭ）の温度が設定温度を超える可能性があるのでリアクトルＤＣＬ、リアクトルＡＣＬの放熱部の温度は約１１０度を超えないように制御が設定されている。
【００２４】
図２は前面側を開口した容器（筐体）１０の正面図であり、図３は容器１０を底壁（背壁）側（建屋等又は架台等へ取り付ける側）から見た斜視図である。
【００２５】
インバータ回路５の複数のスイッチ素子等を包含するインテリジェントモジュールＩＰＭは、直接、容器１０の底壁１５に取り付けられ、そのほかの電子部品は、複数の基板１６に分けて実装され容器１０に収納されている。また、直流リアクトルＤＣＬや交流リアクトルＡＣＬは、容器１０の外側へ突出させたケース４０内に配置される。
【００２６】
容器１０は、略直方体形状を有しており、上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４、底壁１５が金属板の絞り加工により前面側が開口するように形成され、上壁１１を上にして建屋の壁面や架台に取り付けられる。容器１０の上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４に構成される正面側（前面側）の端部には、ゴム製のパッキン１９が取り付けられた正面蓋のこのパッキン１９を押し付けて閉じることにより容器１０と正面蓋との間の密閉性を確保する。
【００２７】
また、上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４の外周、すなわち容器１０の上下左右の壁面の外側を覆うように、側板Ｇ１乃至側板Ｇ４が夫々、上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４、に螺子止めされて取り付けられている。
【００２８】
側板Ｇ１乃至側板Ｇ４には容器１０から建屋側もしくは架台側に向かって構成されるスリット状の複数の通風孔が設けられている。この側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は容器１０（電力変換装置）を建屋の壁面や架台に取り付けた後、螺子止めすることが可能に螺子の位置が決められている。
【００２９】

図３は、側板Ｇ１乃至側板Ｇ４を取り外した図を示している。尚、図４は側板Ｇ１乃至側板Ｇ４を取り付けた状態の図である（一部部品を取り外した図である）。また、側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は容器１０の上下左右の上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４と面一に成るように取り付けられても良いものである。

【００３０】

容器１０の内側の底壁１５の中央にはインテリジェントモジュールＩＰＭ（基板１６に隠れているため図２では点線で示す）が配置され、その外側にはインテリジェントモジュールＩＰＭ（インバータ回路５を成す半導体素子等）の放熱用のフィンＦ１（放熱部）が設けられている。例えば、このフィンＦ１は上壁１１を上として底壁１５の外側のほぼ中央に位置し上下に複数の風路を構成している。

【００３１】

底壁１５の外側にフィンＦ１を挟んで左右の上側の内、左壁１３側にケース４０ａを設け、右壁１４側にケース４０ｂが設けられている。

【００３２】

ケース４０ａには昇圧回路４を成す直流用のリアクトルＤＣＬが収納され、ケース４０ｂにはフィルタ６を成す交流用のリアクトルＡＣＬが収納されている。ケース４０ａ、ケース４０ｂはいずれも放熱部品を収納した放熱部に該当する。フィンＦ１、ケース４０ａ、ケース４０ｂ（放熱部）の上下左右は上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４で囲まれている。

【００３３】

容器１０の底壁１５の左壁１３側のリアクトルＤＣＬの下側には、開閉器３ａ～３ｄが配置され、底壁１５の右壁１４側のリアクトルＡＣＬの下側には交流電力を出力用の端子２１が配置されている。

【００３４】

交流リアクトルＡＣＬは、ケース４０ｂの中にネジ止めなどにより取り付けられる。ケース４０ｂは開口を有する略直方体状の形状をしており、この開口Ｈから交流リアクトルＡＣＬを収容し、ケース４０ｂへ交流リアクトルＡＣＬを螺子止めした後、ケース４０ｂ内に熱導電性の良い樹脂が充填している。リアクトルの発する熱が樹脂及びこのケース４０ｂを介して放出される。

【００３５】

図５は上面図、図６は下面図、図７は左側面図、図８は右側面図であり、合成樹脂製の４枚の側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は夫々が上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４に螺子Ｎ１、Ｎ２、Ｎ３、Ｎ４で取り外し自在に螺子止めされて容器１０の底壁１５の外側を囲むように取り付けられている。

【００３６】

尚、側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は四角枠型に一体に構成したものであっても良く、いくつかの側板を結合させたものであっても良いものである。側板が底壁１５の外側を囲むように取り付けられることによって夫々の側板はケース４０ａ、４０ｂに相対向している。

【００３７】

側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は容器１０を建屋や架台等の取り付け位置に取り付けた後、上壁１１、下壁１２、左壁１３、右壁１４に夫々螺子止めされる。従って、夫々の側板により相対向して囲まれるのでケース４０ａ、ケース４０ｂに利用者は容易に触れることができず、ケース４０ａ、ケース４０ｂが高温になった際の事故を抑制できるものである。

【００３８】

側板Ｇ１乃至側板Ｇ４は螺子止めした状態で建屋や架台等の取り付け位置との隙間に利用者の指などが入らない程度の長さがあり、また複数のスリット形状を有する通風孔Ｓ１乃至Ｓ４を有している。これらの通風孔Ｓ１乃至Ｓ４を介して容器１０の底壁１５の外側やケース４０ａ、ケース４０ｂの表面を空気が流れて冷却を行うものである。

【００３９】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、以上の説明は本発明の理解を容易にす

るためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【００４０】

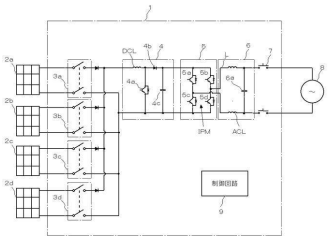
本実施形態の電力変換装置１は、太陽電池２ａ～２ｄ等の直流電源を含む電力変換システム等としても利用することができる。

【符号の説明】

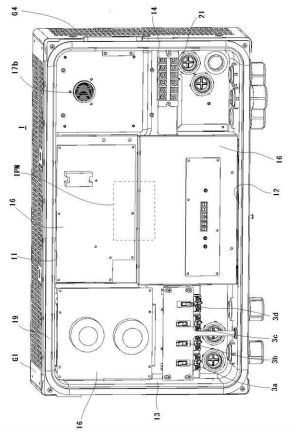
【００４１】

１　電力変換装置
２ａ～２ｄ　太陽電池
３ａ～３ｄ　開閉器
４　昇圧回路
５　インバータ回路
６　フィルタ
７　リレー
８　系統
９　制御回路
１０　容器
１１　上壁
１２　下壁
１３　左壁
１４　右壁
１５　底壁
Ｇ１～Ｇ４　側板
Ｎ１～Ｎ４　螺子
Ｓ１～Ｓ４　通風孔

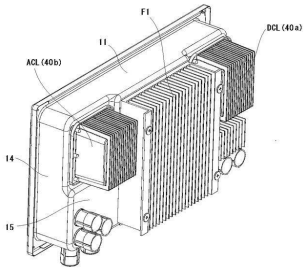
【図１】



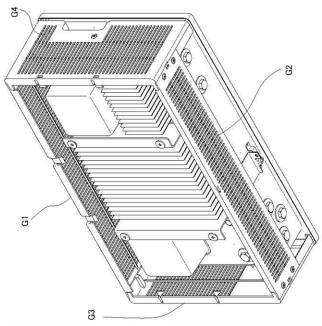
【図２】



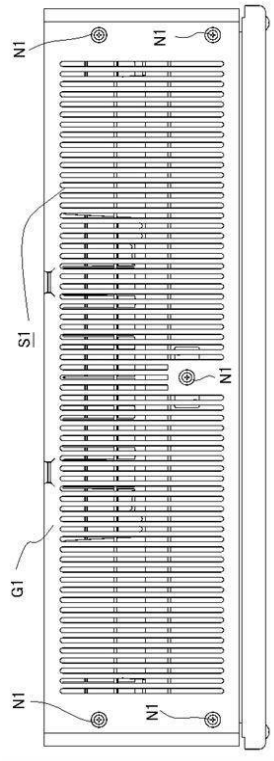
【図３】



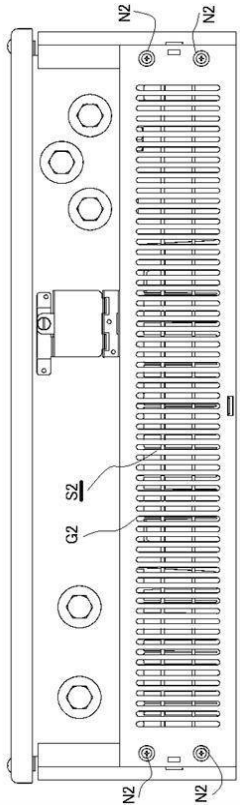
【図４】



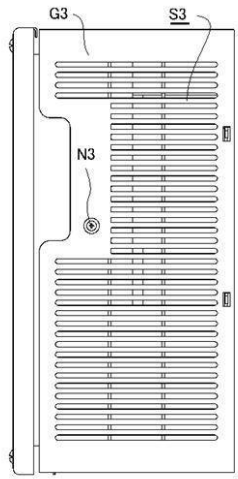
【図５】



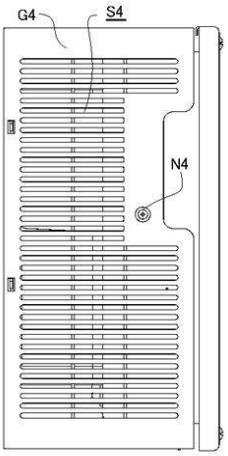
【図６】



【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第２０１４／０８０４６２（WO，Ａ１）
特開２００２－１３４９６９（ＪＰ，Ａ）
特許第５１４１８１５（ＪＰ，Ｂ１）
特開２０００－０１４１６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２６９６９２（ＪＰ，Ａ）

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