

(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2012-244825

(P2012-244825A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.  
H02M 7/48 (2007.01)F I  
H02M 7/48テーマコード (参考)  
5H007

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-114261 (P2011-114261)  
(22) 出願日 平成23年5月23日 (2011. 5. 23)(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7番3号  
(74) 代理人 100094916  
弁理士 村上 啓吾  
(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 孝生  
(72) 発明者 川上 知之  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5H007 AA17 BB07 DB01 FA13 HA03  
HA04 HA06

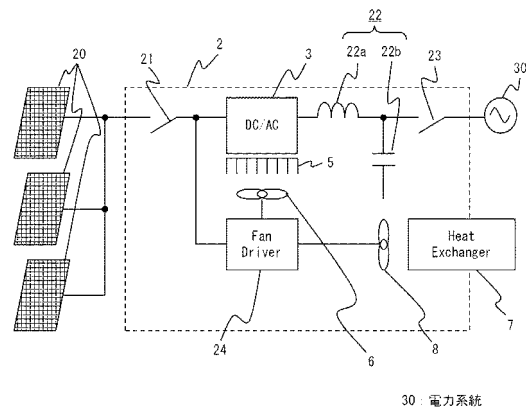
(54) 【発明の名称】 電力変換装置

## (57) 【要約】

【課題】太陽電池20の直流出力電力を交流電力に変換する電力変換部3と電力変換部3を冷却する冷却ファン6、8とを備えた電力変換装置1において、容易な装置構成で冷却ファン6、8の消費電力低減化を図る。

【解決手段】電力変換部3を筐体2内に収納し、筐体2の上面に太陽電池20を配置する。太陽電池20の出力を電力変換部3に入力すると共に、太陽電池20の出力を電力変換部3を介することなく冷却ファン駆動装置24に供給する。太陽電池20の発電量に応じて冷却ファン6、8の駆動電圧が得られて、冷却ファン6、8の駆動電力を必要量に応じて生成する。

【選択図】図3



30 電力系統

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽電池の直流出力電力を交流電力に変換して負荷あるいは系統に出力する電力変換部と該電力変換部を冷却するための冷却ファンとを備えた電力変換装置において、上記太陽電池の直流出力から上記電力変換部を介することなく上記冷却ファンの駆動電源を直接生成することを特徴とする電力変換装置。

**【請求項 2】**

上記電力変換部を収納する筐体を備え、上記太陽電池を該筐体と近接配置して備えた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】**

太陽電池の直流出力電力を交流電力に変換して負荷あるいは系統に出力する電力変換部と該電力変換部を冷却するための冷却ファンとを備えた電力変換装置において、上記冷却ファンの駆動電源用太陽電池を備え、上記駆動電源用太陽電池の直流出力から上記電力変換部を介することなく上記冷却ファンの駆動電源を直接生成することを特徴とする電力変換装置。

**【請求項 4】**

上記電力変換部を収納する筐体を備え、上記太陽電池および上記駆動電源用太陽電池を該筐体と近接配置して備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置。

**【請求項 5】**

上記駆動電源用太陽電池の出力特性を、上記冷却ファンの定格出力値に概等しく設定することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の電力変換装置。

**【請求項 6】**

上記電力変換部内の電力半導体素子を冷却するヒートシンクと、上記筐体の上部に設けられて筐体内で上昇した気流を冷却する熱交換器とを備え、上記ヒートシンクに冷却風を送る第 1 の冷却ファン、および上記熱交換器に冷却風を送る第 2 の冷却ファンを上記冷却ファンとして備えたことを特徴とする請求項 2 または 4 に記載の電力変換装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、太陽電池の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は、電力変換部による発電量を監視するための監視部と、発電制御データを予め記憶するためのファン制御データテーブルと、冷却ファンの駆動を制御するための駆動制御部とを備え、監視された発電量と現発電制御データとを比較することで、冷却ファンの消費電力の低減を可能とし、電力変換の効率を向上させている（例えば、特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 - 213262 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の電力変換装置では、冷却ファンの消費電力の低減のために、太陽電池の発電量を監視し、また複数の発電制御データを予め記憶して上記発電量と比較する必要がある、監視や制御のために装置構成が複雑になるという問題点があった。また、種々の環境で太陽電池および電力変換装置が用いられた場合、冷却ファンが実際の冷却の為に必要とする電力以上を消費して電力変換装置の効率を低下させたり、必要とする電力が冷却ファンに供

10

20

30

40

50

給されずに電力変換装置内の半導体素子の冷却が十分行えないこともあった。

【 0 0 0 5 】

この発明は、上記のような問題点を解消するために成されたものであって、簡略な装置構成で冷却性能を確保しつつ冷却ファンの消費電力の低減化を図り、電力変換効率の向上を促進した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】

【 0 0 0 6 】

この発明による第 1 の電力変換装置は、太陽電池の直流出力電力を交流電力に変換して負荷あるいは系統に出力する電力変換部と該電力変換部を冷却するための冷却ファンとを備えるものであって、上記太陽電池の直流出力から上記電力変換部を介することなく上記冷却ファンの駆動電源を直接生成するものである。

10

【 0 0 0 7 】

またこの発明による第 2 の電力変換装置は、太陽電池の直流出力電力を交流電力に変換して負荷あるいは系統に出力する電力変換部と該電力変換部を冷却するための冷却ファンとを備えるものであって、さらに上記冷却ファンの駆動電源用太陽電池を備え、上記駆動電源用太陽電池の直流出力から上記電力変換部を介することなく上記冷却ファンの駆動電源を直接生成するものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

上記第 1 の電力変換装置によると、太陽電池の直流出力から電力変換部を介することなく冷却ファンの駆動電源を直接生成するため、太陽電池の発電量に応じて冷却ファンの駆動電圧が得られる。このため、簡略な装置構成で冷却ファンの駆動電力を必要量に応じて生成することができ、冷却性能を確保しつつ冷却ファンの消費電力の低減化を図り、電力変換装置の電力変換効率の向上を促進できる。

20

【 0 0 0 9 】

上記第 2 の電力変換装置によると、冷却ファンの駆動電源用太陽電池を備え、駆動電源用太陽電池の直流出力から電力変換部を介することなく冷却ファンの駆動電源を直接生成するため、駆動電源用太陽電池の発電量に応じて冷却ファンの駆動電圧が得られる。このため、簡略な装置構成で冷却ファンの駆動電力を必要量に応じて生成することができ、冷却性能を確保しつつ冷却ファンの消費電力の低減化を図り、電力変換装置の電力変換効率の向上を促進できる。また、駆動電源用太陽電池の直流出力から冷却ファンの駆動電源を生成するのが容易であり、さらに装置構成を簡略化できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による電力変換装置の概略構成図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 による太陽電池の出力特性図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 による電力変換装置の回路図である。

【図 4】この発明の実施の形態 1 による日射量と各部の特性変化との関係を示す図である。

。

【図 5】この発明の実施の形態 1 による日射量と冷却ファンの消費電力量との関係を示す図である。

40

【図 6】この発明の実施の形態 2 による電力変換装置の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 による電力変換装置について、図面を参照して詳細に説明する。尚、各図中、同一符号は、同一あるいは相当部分を示すものとする。

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による電力変換装置の側面から見た概略構成図である。図に示すように、電力変換装置 1 は、図示しない吸気口、排気口を有する筐体 2 内に電力変換部 3 を収納している。筐体 2 の外側上面には太陽電池 20 が配置され、電力変換部

50

3 は、電力半導体素子を収納したパワーモジュール 4 を備えて、太陽電池 20 の直流出力電力を交流電力に変換して図示しない負荷あるいは系統に出力する。

また、電力変換部 3 内のパワーモジュール 4 を冷却するヒートシンク 5 を、筐体 2 の背面側に露出するように設け、ヒートシンク 5 に冷却風を送ってパワーモジュール 4 を冷却する第 1 の冷却ファンとしての素子冷却ファン 6 を備える。筐体 2 の上部には筐体 2 内で上昇した暖かい空気を外気と遮断した状態で冷却する熱交換器 7 と、熱交換器 7 に冷却風を送る第 2 の冷却ファンとしての熱交換器冷却ファン 8 とを備える。なお、熱交換器 7 の周囲に筐体 2 の内気と遮断されて冷却風となる外気 9 が流れるための流路が形成された流路形成部 10 が設けられている。

#### 【0012】

10

パワーモジュール 4 内の電力半導体素子は、電力変換動作により発熱し、周囲の空気が暖められて上昇する。11 は、暖められて上昇する気流を示す。また電力半導体素子が発生する熱は、ヒートシンク 5 の羽根部に伝導している。素子冷却ファン 6 を駆動させることによって、冷たい外気がヒートシンク 5 で形成された空間をヒートシンク 5 の羽根部に接触しながら通過することにより、羽根部の熱が奪われる。その結果、パワーモジュール 4 は冷却される。12 は、パワーモジュール 4 からヒートシンク 5 側への熱流を示す。

#### 【0013】

また、暖められて上昇した気流 11 により熱交換器 7 に熱が伝導している。熱交換器冷却ファン 8 を駆動させることによって、冷たい外気 9 が熱交換器 7 周囲の流路を通過し、熱交換器 7 の熱が奪われる。上昇した気流 11 は、熱交換器 7 で冷却されて下降する。その結果、筐体 2 の内部は外気に触れることなく冷却される。13 は、熱交換器 7 から筐体 2 外側への熱流であり、14 は、熱交換器 7 で冷却されて下降する気流を示す。

20

なお、この場合、パワーモジュール 4 が冷却されることは、電力半導体素子および電力変換部 3 が冷却されることと同じである。また、素子冷却ファン 6、熱交換器冷却ファン 8 のいずれにおいても、ヒートシンク 5 や熱交換器 7 を介して電力変換部 3 を冷却する為の冷却ファンである。

#### 【0014】

図 2 は太陽電池 20 の出力特性図である。太陽電池 20 は、天候変動、主に日射量に応じて出力特性（発電量）が変動し、通常、その時の最大電力を出力するように制御される。また発電量に応じて直流電圧は変化する。日射量が小さい a の場合は、日射量が大きい b の場合に比べて、直流電圧が減少する傾向にある。

30

#### 【0015】

上記図 1 で示した電力変換装置 1 の回路図を図 3 に示す。

図 3 に示すように、電力変換装置 1 は、太陽電池 20 および商用電力系統 30 と接続され、太陽電池 1 からの直流電力を、電力変換部 3 において交流電力に変換し、変換された交流電力を電力系統 30 に出力する発電システムとして機能する。

筐体 2 外側に配置された太陽電池 20 からの直流出力は筐体 2 内に送られ、開閉器 21 を介して電力変換部 3 および冷却ファン駆動装置 24 に接続される。電力変換部 3 では入力された直流電力を交流電力に変換し、平滑フィルタ 22 および開閉器 23 を介して電力系統 30 に出力する。なお、平滑フィルタ 22 は、リアクトル 22a およびコンデンサ 22b にて構成される。

40

#### 【0016】

この場合、太陽電池 20 の出力が電力変換部 3 を介することなく冷却ファン駆動装置 24 に直接接続される。このため冷却ファン駆動装置 24 は、太陽電池 20 の出力電圧を、ヒートシンク 5 を冷却するための素子冷却ファン 6 と熱交換器 7 を冷却するための熱交換器冷却ファン 8 とにそれぞれ駆動電圧として印加する。なお、実際には太陽電池 20 の出力電圧を降圧して駆動電圧として印加するが、太陽電池 20 の出力電圧の傾向は維持されている。

図 4 (a) に示すように、日射量が低下した場合は、太陽電池 20 の発電量が低下し直流電圧の低い状態で冷却ファン（素子冷却ファン 6、熱交換器冷却ファン 8）が駆動され

50

るため冷却能力が低減する。また、太陽電池 20 の発電量が低下しているため、電力変換部 3 の電力変換動作による電力半導体素子からの発熱量も低下する。このため冷却ファン 6、8 の冷却能力は低減された状態でも不足せず適している。

#### 【0017】

図 4 (b) に示すように、日射量が増加した場合は、太陽電池 20 の発電量が増加し直流電圧の高い状態で冷却ファン 6、8 が駆動されるため冷却能力が増加する。また、太陽電池 20 の発電量が増加しているため、電力変換部 3 の電力変換動作による電力半導体素子からの発熱量も増加する。このため冷却ファン 6、8 の冷却能力は増加された状態でも過剰にならず適している。

図 5 に、日射量に応じて変化する太陽電池 20 の直流電圧と、熱交換器冷却ファン 8 および素子冷却ファン 6 の各消費電力の具体例を示す。

#### 【0018】

この実施の形態では、上述したように、太陽電池 20 の直流出力から電力変換部 3 を介することなく冷却ファン 6、8 の駆動電源を直接生成したため、冷却ファン 6、8 には、電力変換部 3 の冷却に必要とされる電力を過不足なく供給することができる。このように冷却ファンの駆動電力を必要量に応じて生成することができ、冷却性能を確保しつつ冷却ファンの消費電力の低減化を図り、電力変換装置の電力変換効率の向上を促進できる。また、従来技術のように、太陽電池の発電量を監視したり、発電制御データを予め記憶して上記発電量と比較する必要がなく、簡略な装置構成で上記効果を実現できる。

#### 【0019】

なお、電力変換装置 1 の装置構成は、筐体 2 を装置の一部として構成したものであっても良く、また筐体 2 の上面に取り付ける太陽電池 20 も装置の一部として構成しても良い。

また、太陽電池 20 は、筐体 2 の上面に限らず、太陽光が照射される位置で筐体 2 に近接配置されるものであればよい。

#### 【0020】

実施の形態 2 .

次に、この発明の実施の形態 2 による電力変換装置について説明する。

図 6 はこの発明の実施の形態 2 による電力変換装置の回路図である。この場合、電力変換部 3 に接続される太陽電池 20 とは別に、冷却ファン駆動装置 24 の為に駆動電源用太陽電池 20 a を備え、駆動電源用太陽電池 20 a の出力が開閉器 25 を介して冷却ファン駆動装置 24 に接続される。その他の構成は上記実施の形態 1 と同様であり、駆動電源用太陽電池 20 a は太陽電池 20 と同様に、筐体 2 の上面に配置される。

#### 【0021】

この場合も、駆動電源用太陽電池 20 a の出力が電力変換部 3 を介することなく冷却ファン駆動装置 24 に直接接続される。このため冷却ファン駆動装置 24 は、駆動電源用太陽電池 20 a の出力電圧を、各冷却ファン 6、8 にそれぞれ駆動電圧として印加する。

このため、上記実施の形態 1 と同様に、冷却ファン 6、8 には、電力変換部 3 の冷却に必要とされる電力を過不足なく供給することができ、簡略な装置構成で冷却性能を確保しつつ冷却ファンの消費電力の低減化が図れる。

また、電力系統 30 に連系される太陽電池 20 の電力を冷却ファン 6、8 には用いないため、連系電力側から見た損失を大きく低減できる。

さらに、駆動電源用太陽電池 20 a は、冷却ファン駆動装置 24 の為に専用に設けられているため、駆動電源用太陽電池 20 a の出力電圧を昇降圧せずに冷却ファン 6、8 の駆動電圧として用いるように構成できる。このため、冷却ファン 6、8 の駆動電源を生成するのが容易であり、さらに装置構成を小型化、簡略化できる。

#### 【0022】

なお、駆動電源用太陽電池 20 a の出力特性 (電圧、電流) を、冷却ファン 6、8 の定格値または、ほぼ定格値に相当する値に設定することにより、電力変換部 3 の冷却に必要とされる電力の上限値が冷却ファン 6、8 の電力仕様と等しいため、冷却ファン 6、8 の

10

20

30

40

50

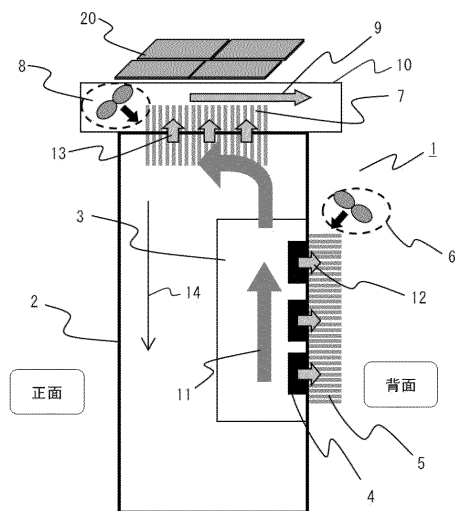
電力消費を必要最低限に確保でき装置全体の電力変換効率向上が図れる。

【符号の説明】

【0023】

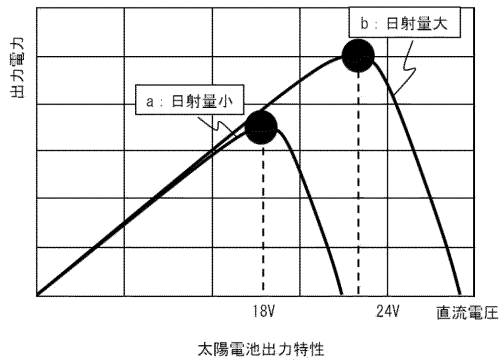
1 電力変換装置、2 筐体、3 電力変換部、4 パワーモジュール、  
5 ヒートシンク、6 第1の冷却ファンとしての素子冷却ファン、7 熱交換器、  
8 第2の冷却ファンとしての熱交換器冷却ファン、20 太陽電池、  
20a 駆動電源用太陽電池、30 電力系統。

【図1】

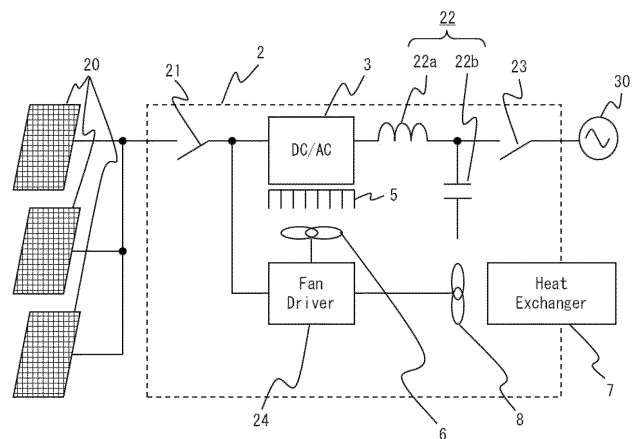


- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1: 電力変換装置   | 6: 素子冷却ファン   |
| 2: 筐体       | 7: 熱交換器      |
| 3: 電力変換部    | 8: 熱交換器冷却ファン |
| 4: パワーモジュール | 20: 太陽電池     |
| 5: ヒートシンク   |              |

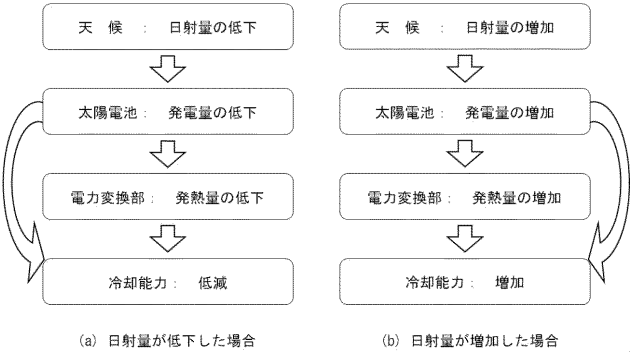
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

日射量	1000W/m <sup>2</sup>	800W/m <sup>2</sup>	600W/m <sup>2</sup>	300W/m <sup>2</sup>
直流電圧	24V	18V	12V	OFF
熱交換器 冷却ファン	127W	66W	28W	0W
素子冷却ファン	25W	14W	6W	0W

【 図 6 】

