

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6060332号
(P6060332)

(45) 発行日 平成29年1月18日(2017.1.18)

(24) 登録日 平成28年12月22日(2016.12.22)

(51) Int.Cl.		F I		
HO2S 40/10	(2014.01)	HO2S 40/10		
BO8B 1/04	(2006.01)	BO8B 1/04		
HO2S 20/10	(2014.01)	HO2S 20/10	C	
HO2S 20/30	(2014.01)	HO2S 20/10	H	
		HO2S 20/10	R	
請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2014-167027 (P2014-167027)
 (22) 出願日 平成26年8月19日(2014.8.19)
 (65) 公開番号 特開2015-144547 (P2015-144547A)
 (43) 公開日 平成27年8月6日(2015.8.6)
 審査請求日 平成28年5月26日(2016.5.26)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-119142 (P2014-119142)
 (32) 優先日 平成26年6月9日(2014.6.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 714005683
 梶谷 孝啓
 香川県丸亀市城東町一丁目8番28号
 (72) 発明者 梶谷孝啓
 香川県丸亀市城東町一丁目8番28号
 (72) 発明者 梶谷優太
 香川県丸亀市城東町一丁目8番28号
 審査官 佐竹 政彦

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光発電設備及び太陽光発電設備の清掃方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の太陽光発電パネルが所定の間隔をあけて配設され、前記太陽光発電パネルの傾斜角度を調整することができる機構を備えた太陽光発電設備であって、前記太陽光発電パネルの受光面上を自走可能な受光面掃除ロボットをひとつの前記太陽光発電パネルからそれに隣り合う太陽光発電パネルに走行移動させるため、移動手段として平面状の板状部材が前記太陽光発電パネルの端辺に取り付けられており、ひとつの前記太陽光発電パネル及びそれに隣り合う太陽光発電パネルが略水平に調整された際に、それらの端辺が、前記平面状の板状部材により略隙間なく連結されることを特徴とする太陽光発電設備

【請求項2】

所定の間隔をあけて配設された複数の太陽光発電パネルの受光面を、受光面掃除ロボットを使用して連続的に清掃する太陽光発電設備の清掃方法であって、前記太陽光発電パネルが傾斜角度を調整することができる機構を備え、前記太陽光発電パネルの端辺に平面状の板状部材が取り付けられており、ひとつの前記太陽光発電パネル及びそれに隣り合う太陽光発電パネルを略水平に調整し、それらの端辺を前記平面状の板状部材により略隙間なく連結し、前記受光面掃除ロボットが前記平面状の板状部材を利用して、ひとつの前記太陽光発電パネルからそれに隣り合う太陽光発電パネルに走行移動しながら前記複数の太陽光発電パネルの表面を連続的に清掃することを特徴とする太陽光発電設備の清掃方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

太陽電池パネルや反射鏡の受光面を経済的に安全に清掃できる太陽光発電設備及び太陽光発電設備の清掃方法に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、大規模な、太陽電池発電設備及び太陽光反射鏡集光式による太陽熱発電設備（以下、太陽電池発電設備及び太陽熱発電設備を太陽光発電設備と総称する。）の普及が進みつつある。これらの大規模太陽光発電設備には、多数の太陽電池パネルや反射鏡（以下、太陽電池パネル及び反射鏡を太陽光発電パネルと総称する。）が設置されている。

太陽光発電設備は、中東などの砂漠地域に設置されることが多いため、砂塵により太陽光発電パネルの受光面が汚れやすい。しかし、これらの地域では、水資源が貴重なため、自動化適正に優れた水洗浄方式を選択することが難しい。また、これら気温が高い地域では、作業環境の悪さから、手作業による清掃が困難になる場合もある。降雪がある地域に設置された太陽光発電設備の場合にも、太陽光発電パネルの受光面に積もった雪を掃除する必要がある。しかし、この場合においても、自動適正に優れた水洗浄方式を選択することは、洗浄水が凍結するという不具合を起こすため難しい。また、低温環境下での手作業による清掃は、作業員の負担が大きい。

手作業による清掃は、作業員の安全面の問題に加えて、作業員の不注意により作業対象である太陽光発電パネルの受光面を傷つけるという問題も有している。さらに、発電システムの規模が大きくなると、清掃コストは比例して大きくなってしまい、太陽光発電設備のスケールメリットが得られないという問題を有している。

一方で、ロボットにより、太陽光発電パネルの受光面を、自動的に清掃することも考えられている。これらの受光面掃除ロボットは、太陽光発電パネルの受光面を、清掃しながら自走移動することができる。また、位置を検出するためのセンサーで、自らの位置を確認しながら、予め設定されたプログラムにより自動的に清掃をする受光面掃除ロボットも開発されている。

一般的に、太陽光発電設備には、多数の太陽光発電パネルが設置され、それらは、それぞれメンテナンススペースで隔てられている。このため、ひとつの太陽光発電パネルの清掃が終了した際には、受光面掃除ロボットを、隣り合う太陽光発電パネルへ移動させる必要があった。そのため、ひとつの太陽光発電パネルから、それに隣り合う太陽光発電パネルに、受光面掃除ロボットを移動させるための搬送ロボットが開発されている。（特許文献1）

しかし、このような搬送ロボットは、高価であり、コストアップとなる問題があった。また、このロボットが太陽光発電パネルの間を移動するために必要なスペースを確保しなければならず、その分、太陽光発電パネルの設置スペースが減少するという問題もあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2010-155308号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

太陽光発電設備で使用される太陽電池パネルや反射鏡などの受光面を、作業性良く且つ経済的に清掃することができる太陽光発電設備及び太陽光発電設備の掃除方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明は、複数の太陽光発電パネルが所定の間隔をあけて配設された太陽光発電設備であって、受光面上を自走可能な受光面掃除ロボットをひとつの前記太陽光発電パネルから

それに隣り合う太陽光発電パネルに走行移動させるための移動手段を備えることを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明の太陽光発電設備及び太陽光発電設備の清掃方法は、太陽光発電設備で使用される複数の太陽光発電パネルの受光面を、自走可能な受光面掃除ロボットで清掃するにあたり、連続的に、作業性良く、且つ経済的に清掃することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本発明の実施例を示した図である。

10

【図2】図2は、移動手段が平面状の板状部材である実施例を示した図である。

【図3】図3は、移動手段が直線状の軌道である実施例を示した図である。

【図4】図4は、移動手段が曲面状の板状部材または曲線状の軌道である実施例を横から見た状態を示した図である。

【図5】図5は、太陽光発電パネルの傾斜角度を調整することができる機構を備え、前記太陽光発電パネルの端辺に、移動手段として、平面状の板状部材が取り付けられてある、本発明の実施例を示した図である。

【図6】図6は、太陽光発電パネルの傾斜角度を調整することができる機構を備え、前記太陽光発電パネルの端辺に、移動手段として、平面状の板状部材が取り付けられてある、本発明の実施例を横から見た状態を示した図である。

20

【図7】図7は、太陽光発電パネルが略水平になるように調整され、それらの端辺同士が、移動手段により略隙間なく連結されている、本発明の実施例を示した図である。

【図8】図8は、太陽光発電パネルが略水平になるように調整され、それらの端辺同士が、移動手段により略隙間なく連結されている、本発明の実施例を横から見た状態を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を実施例に基づき説明する。ただし、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

本発明の太陽光発電設備としては、太陽電池発電設備あるいは太陽光反射鏡集光式による太陽熱発電設備がある。本発明において、太陽光発電パネルとは、太陽光発電設備が太陽電池発電設備である場合には太陽電池パネルであり、太陽光発電設備が太陽熱発電設備である場合には反射鏡である。

30

図1は、本発明の太陽光発電設備が太陽電池発電設備の場合の実施例を示した図である。図1において、1は太陽光発電パネルであり、3は太陽光発電パネル1の受光面上を自走しながら自動的に受光面を清掃することができる受光面掃除ロボットである。また、2は、受光面掃除ロボット3が、ひとつの太陽光発電パネル1の清掃が終了した後に、それに隣り合う太陽光発電パネルに、メンテナンススペースを越えて、自走しながら移動するための、移動手段である。

本発明の太陽光発電設備は、受光面掃除ロボットが、自走しながら、全ての太陽光発電パネル1を順々に清掃できる様に、前記太陽光発電設備を構成する全ての太陽光発電パネル1が、移動手段2により、相互に連結されていることが好ましい。

40

本発明における移動手段2は、受光面掃除ロボット3が、ひとつの太陽光発電パネル1からそれに隣り合う太陽光発電パネル1に自走移動することができれば、その形状は特に限定されないが、平面状または曲面状の板状部材、あるいは直線状または曲線状の軌道が好適に使用できる。これらの移動手段2の材質も特に限定されないが、太陽光発電パネル1が太陽電池パネルの場合、発電面積をより多くするため、移動手段2を太陽電池パネルで構成することもできる。

図2は、移動手段が平面状板状部材2aである太陽光発電設備の実施例を示した図である。本発明における板状部材からなる移動手段は、受光面掃除ロボット3が移動手段から

50

落下することなく安全に自走移動するための十分な幅を必要とする。本発明の太陽光発電設備において、板状部材からなる移動手段には、受光面掃除ロボット3の位置検知センサーが感知しうる誘導目印を設けることができる。また、板状部材の表面には、必要に応じて、滑り止めを設けたり、複数の小孔を開けたりしてもよい。

本発明の移動手段は、直線状の軌道とすることができるが、この場合には、必要に応じて、軌道は複数の軌道を一組として設置してもよい。また、本発明における軌道からなる移動手段は、受光面掃除ロボット3が軌道を保持しながら自走移動できるような断面形状や表面形状とすることが好ましい。図3は、移動手段が直線状の軌道2bである太陽光発電設備の実施例を示した図である。

通常、太陽光発電パネルは、可能な限り多くの太陽光を受光するため、南北に傾斜させて設置されている。このため、南北に隣り合う太陽光発電パネルを連絡する連絡手段は、受光面掃除ロボットができるだけスムーズに移動できるように、それぞれの受光面を段差なく連続して連結することが望ましい。このため、図4に実施例を示したように、移動手段を、曲面状の板状部材または曲線状の軌道からなる移動手段2cとすることが好ましい。移動手段を、曲面状の板状部材または曲線状の軌道からなる移動手段2cとすることで、移動手段の表面及び前記移動手段により連結された相互に隣り合う太陽光発電パネルの表面を、ひとつの連続面上に配置することができ、受光面掃除ロボットの移動が容易となる。

本発明の太陽光発電設備は、太陽光発電パネルの傾斜角度を調整することができる機構を備え、前記太陽光発電パネルの端辺にとりつけられた移動手段により、前記太陽光発電パネル及びそれに隣り合う太陽光発電パネルが略水平に調整された際に、それらの端辺を、前記移動手段が略隙間なく連結できるようにすることで、受光面掃除ロボットが、よりスムーズに移動できるようになる。

図5は、太陽光発電パネル1の傾斜角度を調整することができる機構4を備え、前記太陽光発電パネル1の端辺に、移動手段として平面状の板状部材2aが取り付けられており、前記太陽光発電パネル1の傾斜角度が太陽光を効率よく受光できる角度に調整されている状態の、本発明の太陽光発電設備の実施例を示している。図6は、図5の太陽光発電設備を横から見た図である。

図7は、図5及び図6に示した太陽光発電設備の全ての太陽光発電パネル1が、略水平になるように調整され、それらの端辺同士が移動手段2aにより略隙間なく連結された状態を示している。図8は、図7の実施例を横から見た図である。

本発明の太陽光発電設備においては、太陽光発電パネルが略水平になるように調整され、それらの端辺同士が移動手段により略隙間なく連結される場合には、移動手段の表面及び移動手段により連結された相互に隣り合う二つの太陽光発電パネルの表面は、ひとつの連続面上にあることが好ましい。移動手段の表面及び移動手段により連結された相互に隣り合う二つの太陽光発電パネルの表面が、ひとつの連続面上にあり、且つ連結部分に略隙間が無いことにより、受光面掃除ロボット3が、ひとつの太陽光発電パネル1からそれに隣り合う太陽光発電パネルに移動する際に、障害が無くなり、容易に移動可能となる。

自動的に太陽光を追尾することができる太陽電池パネルや反射鏡の場合、移動手段はそれらの動きに追従することができる構造であることが好ましい。また、移動手段は常時設置されていてよいし、受光面掃除ロボットを使用して太陽光発電設備を清掃する際のみに取り付けて、通常は撤去しておいてもよい。

本発明の太陽光発電設備において、太陽光発電パネルの傾斜角度を調整することができる機構は、動力を用いても良いし人力を用いても良い。また、太陽光発電パネルの傾斜角度を、受光面掃除ロボットの移動の際に、移動に係るパネルのみを略水平になるように調整し、移動後は元の傾斜角度に戻すこともできる。さらに、太陽光発電パネルの傾斜角度の調整機構は、自動的に太陽光を追尾する機能を備えることもできる。

本発明で使用される受光面掃除ロボットは、受光面上及び移動手段上を自走移動することができ、且つ太陽光発電パネル受光面を清掃することができる機能を有するロボットであれば特に限定されない。本発明で使用される受光面掃除ロボットは、清掃機能としては

10

20

30

40

50

、回転運動や往復運動をするブラシやスポンジ、あるいは、水噴射ノズル及び水タンクを装備するものがあるが、これらに限定されるものではない。

本発明で使用される受光面掃除ロボットは、自走しながら、受光面上に付着または堆積している、汚れ、砂塵、あるいは雪などを、除去清掃できる機能を有するものである。本発明で使用される受光面掃除ロボットは、有線や無線の通信手段を用いて自動制御可能なものが好ましい。また、受光面掃除ロボットが自ら位置を検知し、予め入力されたプログラムに従って自動的に自走移動しながら清掃をすることが好ましい。自らの位置検知の方法としては、予め太陽光発電パネル受光面に設置された誘導目印や太陽光発電パネル端部をセンサーで検知したり、グローバル・ポジショニング・システム（GPS）を利用したりする方法が考えられる。

10

【産業上の利用可能性】

【0009】

水資源が乏しく砂塵により受光面が汚れやすい砂漠地域や降雪地域に設置される太陽光発電設備として好適に使用できる。太陽電池パネルや反射鏡などの受光面を、自動で、連続的に、低コストで清掃する用途に適用できる。

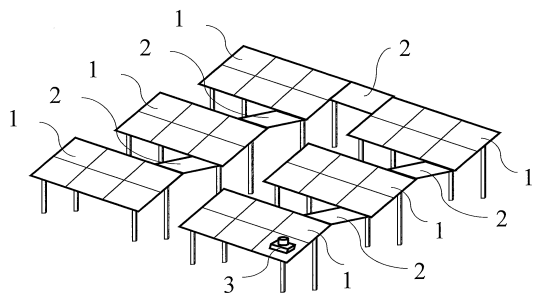
【符号の説明】

【0010】

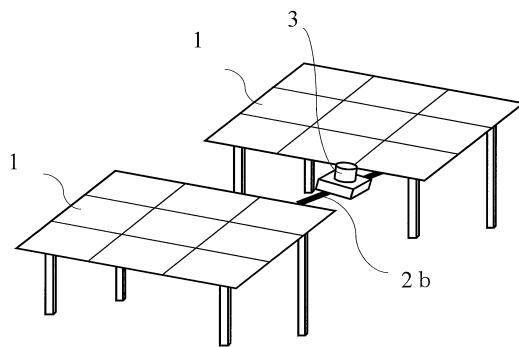
- 1 太陽光発電パネル
- 2 移動手段
 - 2 a 平面状板状部材である移動手段
 - 2 b 直線状軌道である移動手段
 - 2 c 曲面状板状部材または曲線上軌道である移動手段
- 3 受光面掃除ロボット
- 4 傾斜角度調整機構

20

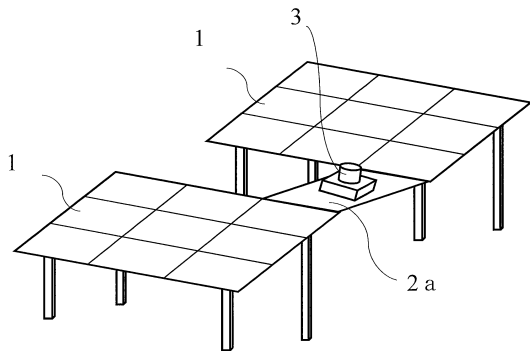
【図1】



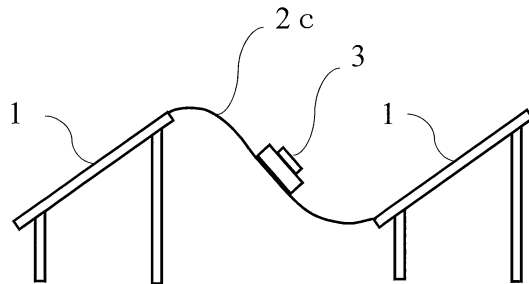
【図3】



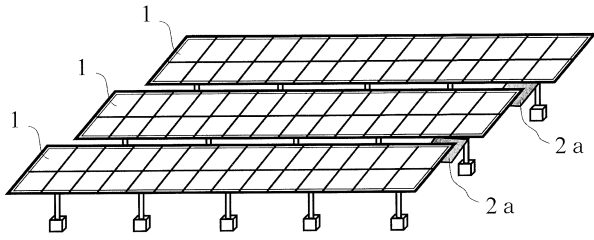
【図2】



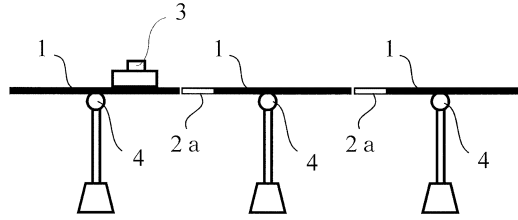
【図4】



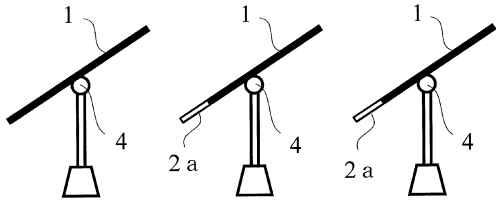
【図5】



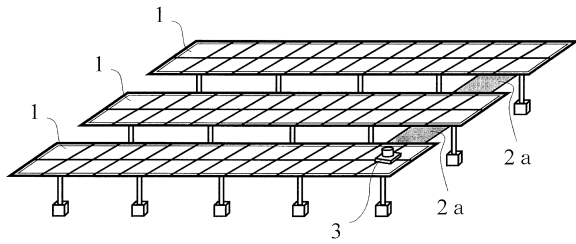
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 S 20/10 Z
H 0 2 S 20/30 A

(56)参考文献 米国特許第08726458(US, B1)
米国特許出願公開第2014/0109334(US, A1)
国際公開第2011/106665(WO, A1)
特開2015-080779(JP, A)
特開2014-236213(JP, A)
欧州特許出願公開第02559956(EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 S 10/00 - 10/40、30/00 - 50/15、99/00
B 0 8 B 1/04