

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6114831号
(P6114831)

(45) 発行日 平成29年4月12日(2017.4.12)

(24) 登録日 平成29年3月24日(2017.3.24)

(51) Int.Cl.

F 1

H02S 40/10 (2014.01)

H02S 40/10

B08B 1/04 (2006.01)

B08B 1/04

B08B 5/04 (2006.01)

B08B 5/04

A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-542884 (P2015-542884)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月31日(2014.7.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/004019
 (87) 国際公開番号 W02016/016914
 (87) 国際公開日 平成28年2月4日(2016.2.4)
 審査請求日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(73) 特許権者 515027772
 株式会社 スカイロボット
 東京都中央区銀座一丁目13番15号
 (74) 代理人 100074169
 弁理士 広瀬 文彦
 (72) 発明者 上瀧 良平
 東京都渋谷区東一丁目27番10号 東海
 ビル5階 プロトラスト株式会社内
 (72) 発明者 貝應 大介
 神奈川県横浜市旭区上川井町2176 ガ
 ーデンヒート上川井ビルB1 バズデザイ
 ン内
 審査官 佐竹 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光発電パネルの洗浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光発電パネルの表面に付着した砂等の塵芥を除去するための太陽光発電パネルの洗浄装置において、

前記太陽光発電パネルの洗浄装置は、太陽光発電パネルの上下対称位置に設置される一対の挟持部材と、該一対の挟持部材に設けられる一または複数からなる上下一対の巻取装置と、該一対の巻取装置に捲装される前記挟持部材間に張架されるワイヤーと、該ワイヤーに固設される前記巻取装置の巻取り・送出し動作に応じて垂直移動をする清掃体と、前記清掃体が吸引した塵芥を蓄積して廃棄する自走式吐出機構と、からなり、

前記清掃体は、垂直方向を軸として回転自在に設置される筒状からなる回転洗浄ブラシと、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する駆動源と、太陽光発電パネルの表面に付着した塵芥を剥離し吸引収集するための回転洗浄ブラシの左右に設置される一対の吸引収集機構と、太陽光発電パネルの表面の塵芥を送風排除するための清掃体の両端部に設置される一対の送風排除機構と、からなり、

前記一対の挟持部材は、各々太陽光発電パネルの上端面または下端面に接する位置および表面に接する位置に設置される前記清掃体の水平移動手段を装備しており、

前記清掃体が、回転洗浄ブラシを回転させながら垂直方向および水平方向に移動して太陽光発電パネルの表面の塵芥を剥離しつつ吸引収集機構によって吸引清掃するとともに、太陽光発電パネルの両端部においては、太陽光発電パネル端部側の送風排除機構が剥離した塵芥を吹き飛ばすことにより太陽光発電パネルの清掃を行うことを特徴とする太陽光発

10

20

電パネルの洗浄装置。

【請求項 2】

前記水平移動手段は、前進と後退を反復する構造からなり、該反復機構が太陽光発電パネルの上下端面および表面に接して前進または後退することにより、前記清掃体を水平に移動させることを特徴とする請求項 1 記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。

【請求項 3】

前記一对の巻取装置は、一对のモーターからなり、前記ワイヤーに張力を与えるとともに前記清掃体を垂直移動するため、一方のモーターのみが回転駆動して前記ワイヤーを巻き取り、他方のモーターは該回転に応じて巻き取ったワイヤーを送り出すことを特徴とする請求項 1 記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。

10

【請求項 4】

前記吸引収集機構は、前記回転洗浄ブラシが剥離した塵芥を吸引する一对の吸引ノズルと、太陽光発電パネルに接して該塵芥を押圧移動する一对の吸引ノズルを挟む位置に太陽光発電パネルに対して接離自在に設置される一对のスキージと、からなり、前記スキージは、前記清掃体の水平移動時に、進行方向と反対側のスキージが下降して太陽光発電パネルに当接し塵芥を押圧移動するとともに、前記吸引ノズルが該塵芥を吸引収集することを特徴とする請求項 1 記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。

【請求項 5】

前記自走式吐出機構は、本体と、本体を移動する複数の車輪と、該車輪に駆動力を伝達する駆動源と、圧縮空気を発生させるためのコンプレッサーと、圧縮空気を前記清掃体に配送する空気搬送パイプと、前記清掃体が吸引した塵芥を前記自走式吐出機構の本体に搬送する塵芥吸引パイプと、搬送された塵芥を蓄積する蓄積タンクと、前記自走式吐出機構が前記清掃体を追従するための追従センサーとからなり、

20

前記清掃体の水平移動に応じて自動的に水平移動するとともに、前記清掃体が吸引した塵芥を前記塵芥吸引パイプを介して受け取り前記蓄積タンクに蓄積し、前記蓄積タンク下部から塵芥を落下吐出することを特徴とする請求項 1 記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。

【請求項 6】

前記挟持部材は、グローバル・ポジショニング・システム（GPS）またはジャイロ스코ープにより水平垂直位置を検知するとともに、前記挟持部材の進行方向を調整する自動位置調整機構を装備することを特徴とする請求項 1 記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽光のエネルギーを利用して発電を行う太陽光発電パネルを洗浄するための洗浄装置に関し、特に、砂塵等の塵芥が多数発生する箇所に設置する太陽光パネルの全面を迅速かつ効率よく確実に自動洗浄する太陽光発電パネル洗浄装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、太陽光発電パネルを用いた発電設備は様々な場所で運用されており、一般家庭での使用等を目的とした小型のパネルから、大規模発電を行うための業務用の大型太陽光発電パネルまで様々な規模、形状、仕様、規格のものが存在している。特に、業務用の発電設備においては、発電効率の高い大容量の太陽光発電パネルが設置されている。

40

【0003】

太陽光発電の基本原理は半導体の特性を利用した光起電力効果を利用するものであり、太陽光がエネルギー源となる。すなわち、太陽光を受けるパネル面に光が照射されることにより起電力が生じるため、発電効率のよい高性能の発電パネルであっても、砂塵やゴミ等の付着など、汚れにより光が遮られると、発電効率が低下したり、最悪の場合、発電不能となることが考えられる。

【0004】

近年では、ビルの屋上などのスペースを有効活用し、建物で使用する電力を自ら発電す

50

る技術が浸透しつつある。一方で、売電等大規模発電を行うことを目的として、より広大な面積の土地を確保して発電機器を設置することも多く行われている。理想的な設置場所は日光を遮るものが少ない場所であるが、そのような場所はある程度限定されている。太陽光発電パネルは、山林、平原、水面に設置することが多いが、砂丘や砂漠等の一切遮る物の存在しない場所に設置するのが、日照時間や遮蔽物が存在しないため理想の設置場所と考えられている。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、砂丘や砂漠に設置する場合、砂の粒子は非常に軽いため、風によって舞い上げられた砂が太陽光発電パネルの表面に付着する。砂は容易に掃き取ることが可能であるが、砂の粒子は極小かつ軽量であることから、掃くだけではパネル面を移動するだけ

10

【 0 0 0 6 】

本発明の発明者である出願人は、特開 2 0 1 4 - 2 2 5 2 4 号の出願人でもある。この発明では、上下一対の固定ガイドレールと、左右一対の移動ガイドレールからなる移動フレームと、該移動フレームに装着される清掃体とからなり、清掃体は、磁気部材からなる非接触動力伝達機構によって上下左右に移動可能に構成される技術が開示されている。

【 0 0 0 7 】

この技術によると、太陽光発電パネルの洗浄作業中の振動や動作音を抑えることができ、配線等の複雑な構成も簡素化することが可能になるというメリットがあり、また、清掃体に設置されるブラシが一定速度で回転して太陽光発電パネルを洗浄する構造であるため

20

【 0 0 0 8 】

この技術によると、ブラシが太陽光発電パネルの表面を回転しながら掃くことにより表面に付着または膠着した汚れを除去する事は可能となるが、微小な砂等の粒子は飛び散るだけで、付着している場所が移動するだけであり、効果的に砂塵等の塵芥を清掃することは困難であった。また、太陽光発電パネル上に砂等が堆積すると、発電効率が落ちると同時に、清掃体を移動させるための車輪が空回りしたり直線的に走行する事ができなくなり、洗浄装置の移動フレームが太陽光発電パネル上から脱輪する虞もあり、確実な清掃の障害となる虞があった。

30

【 0 0 0 9 】

太陽光発電パネルの設置場所は、砂丘や砂漠等のように太陽光を遮断する物が少ない場所が望ましいが、除去が困難な砂塵等の塵芥を効率よく清掃する必要がある。したがって、上記問題を解消しつつ、迅速確実に砂塵等の塵芥によって汚染されたパネルの清掃を行うことを可能とする太陽光発電パネルの洗浄装置の開発が求められていた。

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 2 2 5 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記問題を解決するために、太陽光発電パネルを洗浄するための洗浄装置であって、特に、太陽光パネルに付着した砂塵等の塵芥を迅速かつ確実に自動洗浄する太陽光発電パネル洗浄装置に関する。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記の目的を達成するために本発明に係る太陽光発電パネル洗浄装置は、太陽光発電パネルの表面に付着した砂等の塵芥を除去するための太陽光発電パネルの洗浄装置であって、前記太陽光発電パネルの洗浄装置は、太陽光発電パネルの上下対称位置に設置される一対の挟持部材と、該一対の挟持部材に設けられる一または複数からなる上下一対の巻取装置と、該一対の巻取装置に捲装される前記挟持部材間に張架されるワイヤーと、該ワイヤーに固設される前記巻取装置の巻取り・送出し動作に応じて垂直移動をする清掃体と、

50

前記清掃体が吸引した塵芥を蓄積して廃棄する自走式吐出機構と、からなり、前記清掃体は、垂直方向を軸として回転自在に設置される筒状からなる回転洗浄ブラシと、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する駆動源と、太陽光発電パネルの表面に付着した塵芥を剥離し吸引収集するための回転洗浄ブラシの左右に設置される一対の吸引収集機構と、太陽光発電パネルの表面の塵芥を送風排除するための清掃体の両端部に設置される一対の送風排除機構と、からなり、前記一対の挟持部材は、各々太陽光発電パネルの上端面または下端面に接する位置および表面に接する位置に設置される前記清掃体の水平移動手段を装備しており、前記清掃体が、回転洗浄ブラシを回転させながら垂直方向および水平方向に移動して太陽光発電パネルの表面の塵芥を剥離しつつ吸引収集機構によって吸引清掃するとともに、太陽光発電パネルの両端部においては、太陽光発電パネル端部側の送風排除機構が剥離した塵芥を吹き飛ばすことにより太陽光発電パネルの清掃を行う構成である。

10

【 0 0 1 2 】

また、前記水平移動手段は、前進と後退を反復する構造からなり、該反復機構が太陽光発電パネルの上下端面および表面に接して前進または後退することにより、前記清掃体を水平に移動させる構成である。

また、前記一対の巻取装置は、一対のモーターからなり、前記ワイヤーに張力を与えると同時に前記清掃体を垂直移動するため、一方のモーターのみが回転駆動して前記ワイヤーを巻き取り、他方のモーターは該回転に応じて巻き取ったワイヤーを送り出す構成である。

【 0 0 1 3 】

20

また、前記吸引収集機構は、前記回転洗浄ブラシが剥離した塵芥を吸引する一対の吸引ノズルと、太陽光発電パネルに接して該塵芥を押圧移動する一対の吸引ノズルを挟む位置に太陽光発電パネルに対して接離自在に設置される一対のスキージと、からなり、前記スキージは、前記清掃体の水平移動時に、進行方向と反対側のスキージが下降して太陽光発電パネルに当接し塵芥を押圧移動するとともに、前記吸引ノズルが該塵芥を吸引収集する構成である。

【 0 0 1 4 】

また、前記自走式吐出機構は、本体と、本体を移動する複数の車輪と、該車輪に駆動力を伝達する駆動源と、圧縮空気を発生させるためのコンプレッサーと、圧縮空気を前記清掃体に配送する空気搬送パイプと、前記清掃体が吸引した塵芥を前記自走式吐出機構の本体に搬送する塵芥吸引パイプと、搬送された塵芥を蓄積する蓄積タンクと、前記自走式吐出機構が前記清掃体を追隨するための追隨センサーとからなり、前記清掃体の水平移動に応じて自動的に水平移動するとともに、前記清掃体が吸引した塵芥を前記塵芥吸引パイプを介して受け取り前記蓄積タンクに蓄積し、前記蓄積タンク下部から塵芥を落下吐出する構成である。

30

【 0 0 1 5 】

また、前記挟持部材は、グローバル・ポジショニング・システム（GPS）またはジャイロスコープにより水平垂直位置を検知するとともに、前記挟持部材の進行方向を調整する自動位置調整機構を装備する構成である。

【 発明の効果 】

40

【 0 0 1 6 】

本発明は、上記詳述した通りの構成であるので、以下のような効果を奏する。

1. ワイヤーを挟持部材に設置される上下一対の巻取装置に捲装した状態で挟持部材間に張架し、該ワイヤーに清掃体を固設したため、巻取装置の回転で清掃体の上下移動を可能とするとともに、ワイヤーの張力を保つことが可能となる。この構成に回転洗浄ブラシを設けたため、太陽光発電パネルの表面に付着または膠着した塵芥を剥離除去することができ、また、回転洗浄ブラシの左右に一対の吸引収集機構を設置したため、パネル表面に付着する塵芥を吸引清掃することが可能となる。更に、清掃体の両端部に一対の送風排除機構を設置したため、太陽光発電パネルの両端部において太陽光発電パネル端部側の送風排除機構が剥離した塵芥を吹き飛ばすことができ、端部の仕上げが容易となる。

50

２．水平移動手段が前進と後退を反復する構造としたため、清掃体を水平に前後移動することが可能となる。

【００１７】

３．モーターからなる一対の巻取装置のうち一方のモータがワイヤーを巻き取る構造としたため、清掃体の上下移動時にワイヤーの張力を保つことが可能となり、太陽光発電パネルを上下一対の挟持部材によって確実に挟持することが可能となる。

４．吸引収集機構の構造を、塵芥を吸引する一対の吸引ノズルと、該吸引ノズルを挟む位置に太陽光発電パネルに対して接離自在に設置される一対のスキージとからなる構成としたため、スキージが太陽光発電パネルに接して該塵芥を押圧移動することで、吸引ノズルが漏れなく塵芥を吸引除去することが可能となる。

10

【００１８】

５．自走式吐出機構に清掃体を追従するための追従センサーを設けたため、自走式吐出機構が清掃体に伴って移動し、清掃体が吸引した塵芥をタンクに蓄積して適宜な箇所に落下吐出することが可能となり、吐出した砂塵等の塵芥が巻き上げられてパネルに再付着することなく清掃を継続できる。

６．挟持部材が、グローバル・ポジショニング・システム（ＧＰＳ）やジャイロ스코ープにより水平垂直位置を検知する構造としたため、積もった砂塵上であってもまっすぐ太陽光発電パネル上を進行させることができる。また、挟持部材に自動位置調整機構を設けたため、挟持部材の進行方向の調整が可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明に係る太陽光発電パネル洗浄装置を、図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

図１は、本発明に係る太陽光発電パネル洗浄装置の使用状態を示す図であり、図２は、挟持部材の太陽光発電パネルとの接触部の拡大図である。図３は、清掃体の内部機構を示す図であり、図４は、清掃体の断面図である。

【００２０】

本発明に係る太陽光発電パネルの洗浄装置１０は、太陽光発電パネル１を洗浄するための可動式自動洗浄装置であって、図１に示すように、挟持部材１００と、清掃体２００と、自走式吐出機構３００とからなるものであり、清掃体２００が太陽光発電パネル１上を水平方向に移動しながら太陽光発電パネル１の表面に付着した砂等の塵芥を除去し、順次清掃体２００の位置を上下移動させることで任意の高さ位置においての清掃が可能となる。

30

【００２１】

挟持部材１００は、太陽光発電パネル１の上下対称位置に設置される一対からなる部材であり、図１に示すように、太陽光発電パネル１を上下から挟持しつつ清掃体２００の水平移動を行うための部材である。上下一対の挟持部材１００は、後述するワイヤー１２０を介して接続されており、該ワイヤー１２０の張力によって太陽光発電パネル１を挟持する構造であるため、強度のある材質で構成される事が望ましい。本実施例では、ステンレス、樹脂製素材を用いているが、これに限定されるものではない。

40

【００２２】

挟持部材１００には巻取装置１１０が設置される。巻取装置１１０は、図１に示すように、上下一対の挟持部材１００の夫々に対向するように設置されており、上下で一対となる構成となっている。本実施例では、巻取装置１１０は、上下の挟持部材１００に２個ずつ取り付けられており、上下間で対向する巻取装置１１０同士が一対を成す構成となっている。

【００２３】

上下一対の巻取装置１１０間には、ワイヤー１２０が巻取装置１１０に捲装された状態で張架されている。すなわち、一方の巻取装置１１０がワイヤー１２０を巻き取ると、対となっている他方の巻取装置に捲装されたワイヤー１２０が張力を保った状態で送り出さ

50

れる構造となっている。これにより、一对の挟持部材 100 は巻取装置 110 を介してワイヤー 120 により上下間が接続されており、かつ、ワイヤー 120 の張力によって、上下の挟持部材 100 が太陽光発電パネル 1 を挟持して安定させている。

【0024】

ワイヤー 120 には、図 1 に示すように、清掃体 200 が固定設置されている。清掃体 200 は、太陽光発電パネル 1 を清掃するための部材であり、巻取装置 110 によるワイヤー 120 の巻取り・送出し動作によって、垂直方向へ上下移動可能に設置されている。

【0025】

一对の挟持部材 100 には、図 2 に示すように、清掃体 200 の水平移動手段 130 が設置されている。水平移動手段 130 は、太陽光発電パネルの上端面または下端面に接する位置および表面に接する位置に設置される。この水平移動手段 130 により、図 1 に示すように、上下一対の挟持部材 100 がワイヤー 120 の張力を保持した状態で水平移動することが可能となり、清掃体 200 の水平方向への移動が可能となる。

【0026】

自走式吐出機構 300 は、清掃体 200 の水平移動とともに自動的に清掃体 200 を追尾する部材であり、清掃体 200 が吸引した塵芥を蓄積して適宜な箇所において廃棄する事に供される。自走式吐出機構 300 は、図 1 に示すように車輪付きの自走式装置となっており、後述するように、清掃体 200 が水平に移動しながら吸引した太陽光発電パネル 1 上に付着した砂塵を受け取って蓄積した後、廃棄する。

【0027】

清掃体 200 には、図 3 に示すように、回転洗浄ブラシ 210 が設置されている。回転洗浄ブラシ 210 は、螺旋状の刷毛体からなり、垂直方向を軸として清掃体 200 に回転自在に装着される筒状部材である。回転洗浄ブラシ 210 が回転して太陽光発電パネル 1 の表面をブラッシングすることにより、パネルに付着した砂泥等の汚れを剥離する。回転洗浄ブラシ 210 は、本実施例では、清掃体 200 の中央に 1 本設置されているが、この構成に限定されるものではなく、汚れが付着する環境に応じて 2 本以上の回転洗浄ブラシ 210 を設置することも可能であり、刷毛の形態も適宜選択可能である。

【0028】

回転洗浄ブラシ 210 には、図 3 に示すように、駆動源 220 が設置されている。駆動源 220 は、回転洗浄ブラシ 210 に回転動力を与える部材であり、本実施例では、電気

【0029】

清掃体 200 には、吸引収集機構 230 が設置されている。吸引収集機構 230 は、太陽光発電パネル 1 の表面に付着した砂塵等の塵芥を剥離し吸引収集するための部材であり、図 3 に示すように、回転洗浄ブラシ 210 の左右に一对に設置されている。回転洗浄ブラシ 210 が回転して剥離除去した砂塵等の塵芥は、そのままでは太陽光発電パネル 1 上に撒き散らされた状態となり、全体としては必ずしも太陽光発電パネル 1 が綺麗に清掃された状態にはならなかった。吸引収集機構 230 をこの位置に設置することにより、太陽光発電パネル 1 の表面に付着した砂塵や、回転洗浄ブラシ 210 が剥離した砂塵を吸引収集することが可能となり、確実な砂塵等の塵芥の除去を行うことが可能となった。なお、吸引収集機構 230 の吸引力を得るための圧縮空気は、後述するように、自走式吐出機構 300 から供給される構造である。

【0030】

清掃体 200 には、更に送風排除機構 240 が設けられている。送風排除機構 240 は、太陽光発電パネルの表面に風圧を掛けることによりパネル表面に付着した塵芥を送風除去するための部材であり、図 3 に示すように清掃体 200 の左右両端部に設置される。なお、送風排除機構 240 の風に圧力を与えるための圧縮空気は、後述するように、自走式吐出機構 300 から供給される構造である。

【0031】

太陽光発電パネルの洗浄装置 10 を上記構成とすることにより、清掃体 200 が、回転

10

20

30

40

50

洗浄ブラシ 210 を回転させながら垂直方向および水平方向に移動して太陽光発電パネル 1 の表面の塵芥を剥離した後、吸引収集機構 230 によって吸引除去清掃することが可能となる。また、太陽光発電パネル 1 の両端部に清掃体 200 が到達した場合においては、太陽光発電パネル 1 端部側に設置されている送風排除機構 240 が作動して、剥離した塵芥をパネル外へ吹き飛ばすことが可能となる。これにより太陽光発電パネル 1 を全面に渡って清掃を行うことが可能となる。

【0032】

水平移動手段 130 は、より詳細には、前進と後退を反復する反復機構からなる。本実施例では、図 2 に示すように、水平移動手段 130 は無限軌道（キャタピラー（登録商標））からなり、該無限軌道構造が太陽光発電パネル 1 の上下端面および表面に接して前進または後退することにより、挟持部材 100 の水平移動が可能となり、清掃体 200 を水平に移動させることが可能となっている。この構造とすることにより、太陽光発電パネル 1 上に砂塵等が積もった場合であっても、確実に清掃体 200 を水平方向に移動させることが可能となった。

10

【0033】

一对の巻取装置 110 は、一对のモーター 112 a・112 b からなる構成である。本実施例では、清掃体 200 の垂直移動時に、モーター 112 a（または 112 b）が回転駆動してワイヤー 120 を巻き取る。このとき他方のモーター 112 b（または 112 a）は回転動力が与えられていない状態となっており、前記回転駆動に応じて巻き取られているワイヤー 120 が送り出される。これにより、ワイヤー 120 に張力を与えるととも

20

【0034】

巻取装置 110 は、回転動力が与えられていない時には、外力に応じて容易に回転しないようにストッパー機構（図示せず）が設けられていることが望ましい。これにより、ワイヤー 120 の張力を保つことが可能となり、また、清掃体 200 の垂直移動を安定化させることが可能となる。また、本実施例では、巻取装置 110 は上下の挟持部材 100 に各々 2 個取り付けられているが、各モーターの回転数が同数となるように制御するモーター回転制御機構（図示せず）を設ける事が望ましい。これにより、清掃体 200 の垂直移動をより安定させることが可能となる。

【0035】

30

吸引収集機構 230 は、図 3 に示すように、一对の吸引ノズル 232 と一对のスキージ 234 a・234 b からなる構成である。吸引ノズル 232 は、回転洗浄ブラシ 210 が剥離した塵芥を吸引するためのノズルであり、回転洗浄ブラシ 210 を挟む対称位置に設けられる。また、スキージ 234 a・234 b は、太陽光発電パネル 1 に接してパネル表面に付着する砂塵等の塵芥を押圧して移動する左右一对の部材であり、図 4 に示すように、一对の吸引ノズル 232 を挟む位置に太陽光発電パネル 1 に対して接離自在に設置される。

【0036】

スキージ 234 a・234 b は、本実施例では、図 4 に示すように、清掃体 200 の水平移動時に、進行方向と反対側のスキージ 234 a（または 234 b）が太陽光発電パネル 1 に向けて下降し太陽光発電パネル 1 に当接して塵芥を押圧移動する。このとき、他方のスキージ 234 b（または 234 a）は、上昇したままとなっている。これにより、吸引ノズル 232 が吸い残した砂塵等の塵芥をスキージ 234 a（または 234 b）が押進回収し、再度吸引ノズル 232 が吸引収集することが可能となり、砂塵等の塵芥が積もる可能性の高い場所であっても、効率の良い太陽光発電パネル 1 の清掃が可能となった。

40

【0037】

自走式吐出機構 300 は、清掃体 200 を追尾して清掃体 200 に圧縮空気を送るとともに清掃体 200 が回収した砂塵等の塵芥を受け取る装置であり、図 1 に示すように、本体 310 と、複数の車輪 320 と、駆動源 330 と、コンプレッサー 340 と、空気搬送パイプ 350 と、塵芥吸引パイプ 360 と、蓄積タンク 370 と、追従センサー 380 と

50

からなる。

【 0 0 3 8 】

本体 3 1 0 は、自走式吐出機構 3 0 0 の本体であり、本実施例では、ステンレスまたは樹脂製素材からなるが、使用場所が砂丘や砂漠を想定していることから、砂塵等が入りにくい密封構造となっていることが望ましい。また、機器のオーバーヒートを防ぐため、断熱材等を用いる事も考えられる。車輪 3 2 0 は、本体 3 1 0 を移動するための車輪状部材であり、本実施例では 4 輪によって構成されている。また、駆動源 3 3 0 は車輪 3 2 0 に駆動力を伝達するものであり、本実施例では電動モーターを用いている。

【 0 0 3 9 】

コンプレッサー 3 4 0 は、清掃体 2 0 0 の吸引収集機構 2 3 0 が利用する吸引力を得ることや、送風排除機構 2 4 0 が利用する圧風である圧縮空気を発生させる機器である。また、空気搬送パイプ 3 5 0 は、圧縮空気を清掃体 2 0 0 に配送する細長状管体である。また、塵芥吸引パイプ 3 6 0 は、清掃体 2 0 0 が吸引した塵芥を自走式吐出機構 3 0 0 の本体 3 1 0 に搬送する細長状管体である。

【 0 0 4 0 】

蓄積タンク 3 7 0 は、清掃体 2 0 0 から塵芥吸引パイプ 3 6 0 を介して搬送された塵芥を蓄積するための収容タンクである。また、追従センサー 3 8 0 は、自走式吐出機構 3 0 0 が清掃体 2 0 0 を自動的に追従するためのセンサーである。該センサーが追跡制御機構（図示せず）と協調して車輪 3 2 0 と駆動源 3 3 0 を制御し、清掃体 2 0 0 を追跡する。

【 0 0 4 1 】

自走式吐出機構 3 0 0 は、上記構造となっているため、清掃体 2 0 0 の水平移動に応じて自動的に水平移動することが可能となっており、また、清掃体 2 0 0 が吸引した塵芥を塵芥吸引パイプ 3 6 0 を介して受け取り、蓄積タンク 3 7 0 に蓄積することが可能となる。蓄積した塵芥は、蓄積タンク 3 7 0 下部から落下吐出する構成となっている。蓄積タンク 3 7 0 を用いない構造の場合、吸引した塵芥をそのまま廃棄することになるが、清掃体 2 0 0 から送られてくる塵芥は圧縮空気により勢いがあるため、そのまま廃棄すると圧縮空気が地面に積もっている砂塵を巻き上げ、清掃した太陽光発電パネル 1 を再度汚してしまうという問題点があった。本実施例の自走式吐出機構 3 0 0 を用いる事により、砂塵等の塵芥を巻き上げてパネルに再付着することなく清掃を継続することが可能となった。

【 0 0 4 2 】

挟持部材 1 0 0 は、グローバル・ポジショニング・システム（GPS）またはジャイロスコープを装備する構成とすることが可能である。これにより、挟持部材 1 0 0 の水平垂直位置を検知することが可能となる。また、挟持部材 1 0 0 の進行方向を調整する自動位置調整機構 1 4 0 を装備する構成とすることが可能である。これにより、検知した水平垂直位置情報を利用して挟持部材 1 0 0 の進行方向を調整することが可能となり、積もった砂塵上であっても、挟持部材の進行方向を調整しながらまっすぐ太陽光発電パネル上を進行することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

また、挟持部材 1 0 0 は、レーザーセンサー 1 5 0 を装備する構成とすることが可能である。レーザーセンサー 1 5 0 は、挟持部材 1 0 0 の進行方向の障害物を検知する部材である。レーザーセンサー 1 5 0 が検知した障害物情報を利用して自動位置調整機構 1 4 0 が挟持部材 1 0 0 の進行停止や進行方向の調整を行うことが可能となり、安定した太陽光発電パネル 1 の洗浄を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 4 】

【図 1】本発明に係る太陽光発電パネル洗浄装置の使用状態を示す図

【図 2】挟持部材の太陽光発電パネルとの接触部の拡大図

【図 3】清掃体の内部機構を示す図

【図 4】清掃体の断面図

【符号の説明】

10

20

30

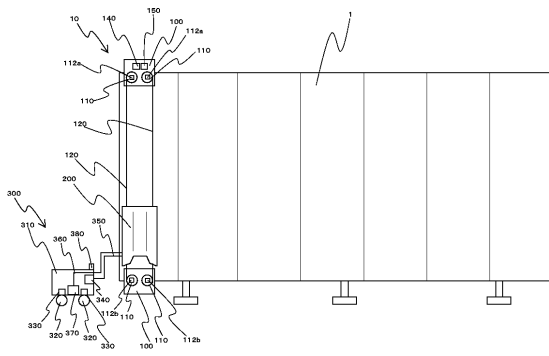
40

50

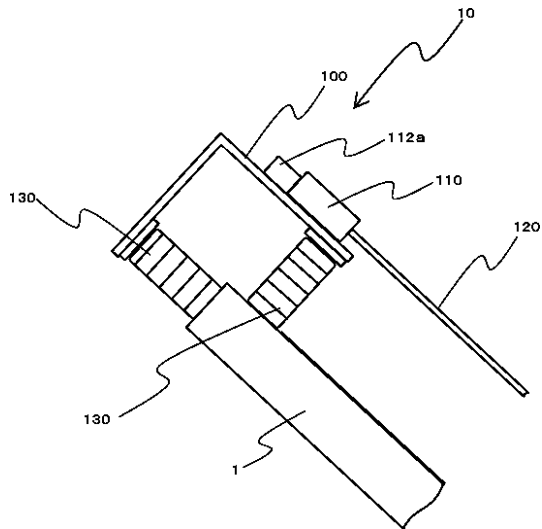
【 0 0 4 5 】

1	太陽光発電パネル	
1 0	太陽光発電パネルの洗浄装置	
1 0 0	挟持部材	
1 1 0	巻取装置	
1 1 2 a、1 1 2 b	モーター	
1 2 0	ワイヤー	
1 3 0	水平移動手段	
1 4 0	自動位置調整機構	
1 5 0	レーザーセンサー	10
2 0 0	清掃体	
2 1 0	回転洗浄ブラシ	
2 2 0	駆動源	
2 3 0	吸引収集機構	
2 3 2	吸引ノズル	
2 3 4 a、2 3 4 b	スキージ	
2 4 0	送風排除機構	
3 0 0	自走式吐出機構	
3 1 0	本体	
3 2 0	車輪	20
3 3 0	駆動源	
3 4 0	コンプレッサー	
3 5 0	空気搬送パイプ	
3 6 0	塵芥吸引パイプ	
3 7 0	蓄積タンク	
3 8 0	追従センサー	

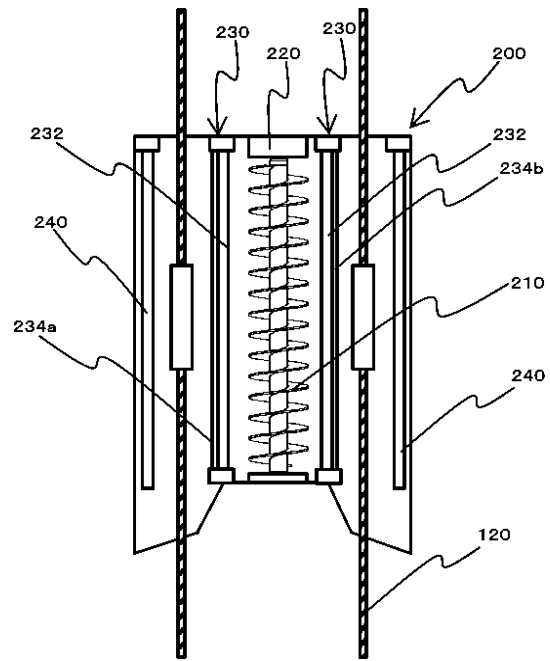
【図 1】



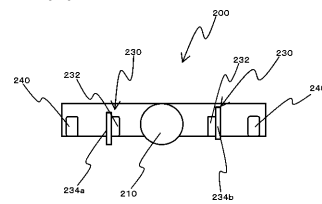
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2014/103293(WO, A1)
国際公開第2014/103290(WO, A1)
米国特許出願公開第2013/0305474(US, A1)
特開平05-230819(JP, A)
特開2013-193034(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/00 - 31/078、31/18 - 31/20、
51/42 - 51/48
H02S 10/00 - 10/40、30/00 - 99/00