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

特許第6044913号
(P6044913)

(45)発行日　平成28年12月14日(2016.12.14)　(24)登録日　平成28年11月25日(2016.11.25)

(51)Int.Cl.		F I		
H02S 40/10	(2014.01)	H02S	40/10	
B08B 3/02	(2006.01)	B08B	3/02	F
B08B 1/04	(2006.01)	B08B	1/04	
A47L 11/38	(2006.01)	A47L	11/38	

請求項の数 10　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2015-542893 (P2015-542893)
(86)(22)出願日　平成26年6月30日(2014.6.30)
(86)国際出願番号　PCT/JP2014/003469
(87)国際公開番号　WO2016/001944
(87)国際公開日　平成28年1月7日(2016.1.7)
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　金高　敏康

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上端および下端の間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを上下から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って水平方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って垂直方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、太陽光発電パネルに接して水平方向に軸回転する複数の移動用車輪と、該移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、該車輪用駆動装置の回転動力を前記移動用車輪に伝達する動力伝達手段と、からなる洗浄装置が、水平方向に移動しながら清掃体を垂直方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置において、

前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射するための清掃体の左右対称位置に設置される複数のノズルからなる噴射装置と、清掃体中央の上下端間に設置される掃拭手段と、を装備することを特徴とする太陽光発電パネルの洗浄装置。

【請求項２】

前記掃拭手段は、清掃体の上下端間に回転自在に載架された二本の筒体と、一方の前記筒体に巻装された布体と、掃拭手段用駆動装置とからなり、前記布体は前記太陽光発電パネルに当接して掃拭するとともに、一定の時間間隔で一方の筒体に巻装された布体を他方の筒体が駆動回転して一定の長さで巻き取ることにより布体の掃拭面を未使用の掃拭面と交換する事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】
太陽光発電パネルの上端および下端の間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを上下から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って水平方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って垂直方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、前記清掃体に設置され前記ガイドレールと平行して回転自在に設置される筒状からなる複数の回転洗浄ブラシと、太陽光発電パネルに接する位置に設けられ水平方向に軸回転する複数の移動用車輪と、前記清掃体の左右対称位置に設置され太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する複数のノズルからなる噴射装置と、からなる洗浄装置が、水平方向に移動しながら清掃体を垂直方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置において、
前記清掃体は、前記移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する回転洗浄ブラシ毎に設けられた回転洗浄ブラシ用駆動装置と、を装備することを特徴とする太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項４】
前記複数の移動用車輪は、前記清掃体の太陽光発電パネルに接する位置に設置されることを特徴とする請求項１または請求項３記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項５】
前記車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ用駆動装置は、各々回転速度を独立して制御可能なモータからなることを特徴とする請求項３記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項６】
前記太陽光発電パネルの洗浄装置は、一定量の降雨を検出して前記太陽光発電パネルの洗浄装置を自動的に起動する水分検知センサーを設置したことを特徴とする請求項１または請求項３記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項７】
前記ノズルは、高温スチームを噴射する高温スチーム用ノズル、高圧水を噴射する高圧水用ノズル、洗浄用薬剤を噴射する洗浄用薬剤用ノズルの何れか１つまたは複数からなり、
前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水、洗浄用薬剤の１または複数を噴射するため、前記高温スチーム用ノズル、前記高圧水用ノズル、前記洗浄用薬剤用ノズルの何れか１つまたは複数を装備することを特徴とする請求項１または請求項３記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項８】
前記清掃体は、太陽光発電パネルの洗浄効率を上げるため、太陽光発電パネルの表面の汚染度を測定するためのセンサーを具備するとともに、汚染度に応じて移動速度を制御する速度制御装置を装備したことを特徴とする請求項１または請求項３記載の太陽光発電パネルの洗浄装置。
【請求項９】
太陽光発電パネルの左右端間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを左右から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って垂直方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って水平方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、太陽光発電パネルに接して移動フレームの移動方向に軸回転する前記清掃体に設置される複数の移動用車輪と、該移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、該車輪用駆動装置の回転動力を前記移動用車輪に伝達する動力伝達手段と、からなる洗浄装置が、垂直方向に移動しながら清掃体を水平方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置において、
前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射するための清掃体の上下対称位置に設置される複数のノズルからなる噴射装置と、清掃体中央の左右端間に設置される掃拭手段と、を装備することを特徴とする太陽光発電パネ

ルの洗浄装置。
【請求項１０】
太陽光発電パネルの左右端間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを左右から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って垂直方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って水平方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、前記清掃体に設置され前記ガイドレールと平行して回転自在に設置される筒状からなる複数の回転洗浄ブラシと、前記清掃体の太陽光発電パネルに接する位置に設けられ移動フレームの移動方向に軸回転する複数の移動用車輪と、前記清掃体の上下対称位置に設置され太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する複数のノズルからなる噴射装置と、からなる洗浄装置が垂直方向に移動しながら清掃体を水平方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置において、
前記清掃体は、前記移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する回転洗浄ブラシ毎に設けられた回転洗浄ブラシ用駆動装置と、を装備することを特徴とする太陽光発電パネルの洗浄装置。
【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、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とともに、メンテナンスを容易とした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、個人用途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運用されており、大容量の電気を発電している。
【０００３】
太陽光発電パネルによる発電の基本原理は、半導体の特性を利用した光起電力効果によるものであり太陽光をエネルギー源としている。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、発電効率のよい性能の高い発電パネルであったとしても、ゴミ等の付着などの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、マンションや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るエコに関する技術が浸透しつつある。一方で、大規模発電を行うことを目的として、日光を遮るものが少ない広大な面積の土地を確保するために山林などに機器が設置される傾向にある。何れも、土地等の有効的に活用するとともに、効率の良い発電を行う事を主眼としているものであるが、遮る物が存在しないため大気中に浮遊する塵等が降雨等によってパネル面に降り注いた後に乾燥して定着したり、鳥の糞害や木の葉の膠着等によって、パネル面が汚染されて直射日光が遮られ、太陽光発電パネルの発電能力を充分に発揮できない虞があった。
【０００５】
また、上記のような場所に設置される大規模な太陽光発電パネルは、危険を伴う事もあり、全面の清掃を確実に行うのが非常に困難であり、人力では時間が掛かり過ぎるという問題点があり、定期的に太陽光発電パネルを確実に清掃する技術が求められていた。
【０００６】
本発明の発明者である出願人は、特開２０１４－２２５２４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。

【０００７】

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る。さらに、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、太陽光発電パネルに付着した汚れを全面に渡って自動的に除去することが可能となる。

【０００８】

しかしながら、乾燥したり膠着した汚れは、時間が経過するにつれて除去が困難になるため、迅速かつ確実に除去する必要があるが、例えばブラシが一定速度で回転して汚れを除去する構造では、汚れが逆に広がったり、一回の清掃では乾燥して膠着した汚れの除去が充分に出来ない問題が考えられ、確実な汚れの除去を行うには時間がかかるという問題点が存在していた。

【０００９】

太陽光発電パネルの設置場所は上述の通り、大規模なものが多く、迅速確実に清掃を行うことが、太陽光発電パネルの発電効率の改善に直結すると考えられる。したがって、上記問題を解消しつつ、迅速確実に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２０１４－２２５２４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

本発明は上記問題を解決するために、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であって、特に、太陽光パネルの全面を迅速かつ確実に自動洗浄する、メンテナンス容易とした太陽光発電パネル洗浄装置に関する。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

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上端および下端の間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを上下から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って水平方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って垂直方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、太陽光発電パネルに接して水平方向に軸回転する複数の移動用車輪と、該移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、該車輪用駆動装置の回転動力を前記移動用車輪に伝達する動力伝達手段と、からなる洗浄装置が、水平方向に移動しながら清掃体を垂直方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置であって、前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射するための清掃体の左右対称位置に設置される複数のノズルからなる噴射装置と、清掃体中央の上下端間に設置される掃拭手段と、を装備する構成である。

【００１２】

また、前記掃拭手段は、清掃体の上下端間に回転自在に載架された二本の筒体と、一方の前記筒体に巻装された布体と、掃拭手段用駆動装置とからなり、前記布体は前記太陽光発電パネルに当接して掃拭するとともに、一定の時間間隔で一方の筒体に巻装された布体を他方の筒体が駆動回転して一定の長さで巻き取ることにより布体の掃拭面を未使用の掃拭面と交換する構成である。

【００１３】

また、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上端および下端の間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを上下から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って水平方向に移動する移動フレームと、前記移動フ

レームに装着されガイドレールに沿って垂直方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、前記清掃体に設置され前記ガイドレールと平行して回転自在に設置される筒状からなる複数の回転洗浄ブラシと、太陽光発電パネルに接する位置に設けられ水平方向に軸回転する複数の移動用車輪と、前記清掃体の左右対称位置に設置され太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する複数のノズルからなる噴射装置と、からなる洗浄装置が、水平方向に移動しながら清掃体を垂直方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置であって、前記清掃体は、前記移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する回転洗浄ブラシ毎に設けられた回転洗浄ブラシ用駆動装置と、を装備する構成でもある。

【００１４】

また、前記複数の移動用車輪は、前記清掃体の太陽光発電パネルに接する位置に設置される構成である。

また、前記車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ用駆動装置は、各々回転速度を独立して制御可能なモータからなる構成である。

また、前記太陽光発電パネルの洗浄装置は、一定量の降雨を検出して前記太陽光発電パネルの洗浄装置を自動的に起動する水分検知センサーを設置した構成である。

【００１５】

また、前記ノズルは、高温スチームを噴射する高温スチーム用ノズル、高圧水を噴射する高圧水用ノズル、洗浄用薬剤を噴射する洗浄用薬剤用ノズルの何れか１つまたは複数からなり、前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水、洗浄用薬剤の１または複数を噴射するため、前記高温スチーム用ノズル、前記高圧水用ノズル、前記洗浄用薬剤用ノズルの何れか１つまたは複数を装備する構成である。

【００１６】

更に、前記清掃体は、太陽光発電パネルの洗浄効率を上げるため、太陽光発電パネルの表面の汚染度を測定するためのセンサーを具備するとともに、汚染度に応じて移動速度を制御する速度制御装置を装備した構成である。

【００１７】

また、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左右端間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを左右から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って垂直方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って水平方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、太陽光発電パネルに接して移動フレームの移動方向に軸回転する前記清掃体に設置される複数の移動用車輪と、該移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、該車輪用駆動装置の回転動力を前記移動用車輪に伝達する動力伝達手段と、からなる洗浄装置が、垂直方向に移動しながら清掃体を水平方向に移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置であって、前記清掃体は、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射するための清掃体の上下対称位置に設置される複数のノズルからなる噴射装置と、清掃体中央の左右端間に設置される掃拭手段と、を装備する構成でもある。

【００１８】

更に、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左右端間に渡設されるガイドレールと太陽光発電パネルを左右から挟持する一対の固定部材とが装備された太陽光発電パネルに沿って垂直方向に移動する移動フレームと、前記移動フレームに装着されガイドレールに沿って水平方向に移動する太陽光発電パネルを洗浄する清掃体と、前記清掃体に設置され前記ガイドレールと平行して回転自在に設置される筒状からなる複数の回転洗浄ブラシと、前記清掃体の太陽光発電パネルに接する位置に設けられ移動フレームの移動方向に軸回転する複数の移動用車輪と、前記清掃体の上下対称位置に設置され太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する複数のノズルからなる噴射装置と、からなる洗浄装置が垂直方向に移動しながら清掃体を水平方向に

移動する事により太陽光発電パネルの表面を全面に渡って洗浄清掃する太陽光発電パネルの洗浄装置であって、前記清掃体は、前記移動用車輪に回転動力を供給する車輪用駆動装置と、前記回転洗浄ブラシに回転動力を供給する回転洗浄ブラシ毎に設けられた回転洗浄ブラシ用駆動装置と、を装備する構成でもある。

【発明の効果】

【００１９】

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．洗浄装置に設置される清掃体に複数のノズルを設け、該ノズルから高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する噴射装置を設けたため、太陽光発電パネルの表面に付着した乾燥したり膠着した塵・ゴミ等を効果的に浮き上がらせ、また強制的に剥離して、表面から容易に除去可能にすることができる。また、清掃体中央の上下端間に掃拭手段を設置したため、高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤により容易に剥離可能となった塵・ゴミ等を着実に拭き取ることができ、太陽光発電パネルの清掃を迅速・確実に行うことが可能となる。

２．掃拭手段が、一方に太陽光発電パネルを掃拭する布体が巻装された二本の筒体を清掃体の上下端間に回転自在に載架された構造としたため、広い掃拭幅を確保することができる。また、一方の筒体に巻装された布体を他方の筒体が一定の長さおよび一定の時間間隔で巻き取る構成としたため、布体の掃拭面が汚れた場合であっても容易に未使用の掃拭面と交換することが可能となり、汚れの掃拭ムラを少なくすることが可能となる。

【００２０】

３．清掃体に、別個に車輪用駆動装置とブラシ用駆動装置を設けたため、清掃体の水平方向への移動が容易になるとともに、回転洗浄ブラシ毎に回転洗浄ブラシ用駆動装置を装備したため、回転洗浄ブラシの回転力を各々駆動装置から直接得ることが可能となり、強力な回転力による確実な洗浄力を得ることができる。

４．移動用車輪を、清掃体の太陽光発電パネルに接する位置に設置したため、駆動機構を清掃体に集中することが可能になり、太陽光発電パネルへの機器の脱着や機器のメンテナンスが容易になる。

【００２１】

５．車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ用駆動装置はそれぞれモータからなり、各々のモータは回転速度を独立して制御可能な構成としたため、汚れの多い場所ではブラシの回転力を速めてしっかり汚れを落とし、汚れの少ない箇所はブラシの回転力を弱めると同時に車輪用駆動装置のモータの回転を速めて掃拭速度を速めるという能率的な運用が可能となり、効率の良い太陽光発電パネルの掃拭が可能となる。

６．太陽光発電パネルの洗浄装置に水分検知センサーを設置したため、センサーが一定量の降雨を検出して洗浄装置を自動的に起動することが可能となり、降雨時における太陽光発電パネルの自動清掃が可能となる。

【００２２】

７．高温スチーム用ノズル、高圧水用ノズル、洗浄用薬剤用ノズルの何れか１つまたは複数を選択して装備する構成としたため、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を選択して噴射することができ、太陽光発電パネルの設置環境に応じた洗浄方法を選択する事が可能となる。

８．太陽光発電パネルの表面の汚染度を測定するセンサーと速度制御装置を装備したため、センサーが感知した汚れの多い箇所を重点的に清掃することが可能となり、太陽光発電パネルの洗浄効率を上げることができる。

【００２３】

９．噴射装置と掃拭手段を設けた太陽光発電パネルの洗浄装置のガイドレールが水平となるように太陽光発電パネルに渡設する構成としたため、縦に長い（高さのある）太陽光発電パネルであっても洗浄することが可能となる。

１０．車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ毎に設けられた回転洗浄ブラシ用駆動装置とを装備する太陽光発電パネルの洗浄装置のガイドレールが水平となるように太陽光発電パネル

に渡設する構成としたため、この構成からなる洗浄装置であっても同様に、縦に長い（高さのある）太陽光発電パネルであっても洗浄することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

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、固定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、ノズルと掃拭手段を設置した清掃体の内部機構を示す図であり、図４は、車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ用駆動装置を設置した清掃体の内部機構を示す図である。図５は、太陽光発電パネル洗浄装置の清掃体の斜視図であり、図６は、縦方向へ移動する太陽光発電パネル洗浄装置の使用状態を示す図である。

【００２５】

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、移動フレーム１００と、清掃体２００とからなるものであり、清掃体２００が水平方向に移動しながら太陽光発電パネル１を洗浄し、適宜に清掃体２００の位置を上下移動させることで任意の高さ位置の洗浄が可能となる。

【００２６】

移動フレーム１００は、後述の清掃体２００を上下動自在に保持する枠状部材であり、図１および図２に示すようにガイドレール１１０からなる。ガイドレール１１０は、太陽光発電パネル１の上端および下端の間に渡設される部材である。ガイドレール１１０は、本実施例では、２本の棒状部材によって構成されるが、これに限定されるものではなく、１本で構成したり、強度を保つために３本以上とする構成とする事も可能であり、更には板状部材とする事も可能である。また、四角柱で構成する事も可能であり、レール上に車輪を配置する構成とする場合には断面H形状の長棒とすることも可能である。

【００２７】

本実施例では、移動フレーム１００に固定部材１２０を設置した構成としている。固定部材１２０は、図１または図２に示すように、太陽光発電パネル１を上下から挟持して洗浄装置１０を太陽光発電パネル１に接合して保持（支持）するための部材であり、上下一対で構成されている。本実施例では、固定部材１２０は、ガイドレール１１０に対して滑動自在に貫設する構成であり、固定部材１２０がガイドレール１１０と一体的に設置されている。ガイドレール１１０の長さを変更することにより、上下に貫挿された固定部材１２０間の距離が変更自在となり、あらゆる大きさ（長さ）の太陽光発電パネル１に設置することが可能となる。

【００２８】

上下一対からなる固定部材１２０と太陽光発電パネル１とが接触する位置には、図２に示すように、補助車輪１３０が接地する構成とすることが可能である。補助車輪１３０は、一または複数からなる回転する車輪であり、本実施例では、太陽光発電パネル１の上下端面に接する箇所と太陽光発電パネル１の背面に接する箇所に夫々２輪ずつ設置されており、太陽光発電パネル１の上下端面および背面に沿って回転する。この構成とする事により、移動フレーム１００を水平方向に移動させることが可能となり、洗浄装置１０が太陽光発電パネル１上を水平方向に移動しながら洗浄を行うことが可能となるとともに、補助車輪１３０の回転による太陽光発電パネル１上の水平移動中に補助車輪１３０が太陽光発電パネル１の上下端面から外れて洗浄装置１０が太陽光発電パネル１から滑落する事を防止している。

【００２９】

清掃体２００は、太陽光発電パネル１の表面を洗浄するための装置であり、移動フレーム１００のガイドレール１１０に垂直方向に移動自在に設置される。清掃体２００は、本

実施例では、図１に示すように、移動フレーム１００のガイドレール１１０に滑動自在に貫設載架することで上下移動が可能な構成となっている。

【００３０】

移動用車輪２２０は、清掃体２００と移動フレーム１００からなる洗浄装置１０が水平方向に移動するための動力を太陽光発電パネル１に伝達するための車輪であり、水平方向に軸回転するように複数設けられる。移動用車輪２２０は、洗浄装置１０を移動可能であれば設置する位置は問わず、例えばガイドレール１１０に設置することや固定部材１２０に設置することが可能である。移動用車輪２２０は、本実施例では、図３および図４に示すように、清掃体２００の太陽光発電パネル１に接する位置に複数設けられており、移動用車輪２２０が回転する事により、移動フレーム１００と清掃体２００とからなる洗浄装置１０が水平方向に移動可能となる。

【００３１】

また、移動用車輪２２０は、図３および図４に示すように、本実施例では２つの車輪が清掃体２００の上下位置に同軸となるように設置されているが、この構成に限定されるものではなく、清掃体２００の姿勢を崩さず安定した水平移動を行うことが可能であれば３輪、４輪に変更する事が可能である。

【００３２】

車輪用駆動装置２３０は、図３に示すように、移動用車輪２２０に回転動力を供給する装置である。車輪用駆動装置２３０は、本実施例では電気モータ（図示せず）によって構成しており、該電気モータがバッテリー（図示せず）から電力の供給を受けて回転する構成となっている。また、動力伝達手段２４０は、車輪用駆動装置２３０の回転動力を移動用車輪２２０に伝達する装置である。本実施例では、図３に示すように、洗浄装置１０の清掃体２００には複数の移動用車輪２２０が設置されており、車輪用駆動装置２３０の回転力によりこれらを回転させて移動する。動力伝達手段２４０は電気モータの回転を複数の移動用車輪２２０に効率よく伝達する。

【００３３】

以上の構成により、太陽光発電パネルの洗浄装置１０は、太陽光発電パネル１上を水平方向に移動しながら清掃体２００を垂直方向に移動する事が可能となる。これにより太陽光発電パネル１の表面を全面に渡って洗浄清掃することが出来る。

【００３４】

清掃体２００は、本実施例では、噴射装置２１０が設置されている。噴射装置２１０は、図３に示すように、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射するために設けられる部材であり、清掃体２００の左右対称位置であって、後述の掃拭手段２１４を挟む位置に設置される。噴射装置２１０は、複数のノズル２１１からなり、該ノズル２１１から高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤が太陽光発電パネル１の表面に向けて噴射される構成である。この構成とすることにより、太陽光発電パネル１の表面に付着した乾燥・膠着した塵・ゴミ等を浮き上がらせたり、強制的に剥離することが可能となり、太陽光発電パネル１の表面から容易に除去することが可能となる。

【００３５】

また、清掃体２００には、図３に示すように、掃拭手段２１４が設置されている。掃拭手段２１４は、太陽光発電パネル１に付着した汚れを拭き取ってパネル表面を清掃するための布製部材からなる掃拭用部材であり、本実施例では、清掃体２００の中央に配置されており、清掃体２００の上下端間に設置した構成である。この構成としたため、前記ノズル２１１から噴射された高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤により容易に剥離・除去可能となった太陽光発電パネル１上の塵・ゴミ等を雑巾掛けするように拭き取ることができ、太陽光発電パネル１に負荷を与えることなく清掃を迅速かつ確実に行うことが可能となった。

【００３６】

すなわち、太陽光発電パネル１上の汚れを掃いて他の場所に吹き飛ばして移動させるのではなく、布製部材で拭き取る構造となっているため、汚れが他の面に移動する事なく確

実に除去することが可能となる。また、高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射して汚れを浮き上がらせて剥離容易としているため、容易に拭き取れると同時に、スチーム、高圧水、洗浄用薬剤による水分も拭き取って太陽光発電パネル１の表面に汚れが定着しづらい乾燥した仕上がりとすることが可能となった。

【００３７】

また、図３に示すように、掃拭手段２１４を清掃体２００の上下端間に設置した構成としたため、一回の清掃動作による拭き取り面積を最大化することが可能となり、より迅速な清掃処理を行うことが可能となった。

【００３８】

掃拭手段２１４は、より詳しくは、二本の筒体（２１５ａ、２１５ｂ）と布体２１６とから構成されている。二本の筒体は、図３に示すように、清掃体２００の上下端間に回転自在に載架された構成であり、第一筒体２１５ａと第二筒体２１５ｂからなる。また、布体２１６は二本からなる筒体のうち一方の第一筒体２１５ａに予め巻装されており、布体２１６の先端部は他方の第二筒体２１５ｂに接続されている。第二筒体２１５ｂが回転すると布体２１６は第二筒体２１５ｂに巻き取られ、それに伴い予め布体２１６が巻装された第一筒体２１５ａも同時に回転して布体２１６を第二筒体２１５ｂに回転送達する構成となっている。なお、本実施例では、第一筒体２１５ａにはテンショナーが設けられており、第一筒体２１５ａ、第二筒体２１５ｂ間に位置する布体２１６は張力が掛かった状態としている。

【００３９】

また、掃拭手段２１４は布体２１６が太陽光発電パネル１に当接するように清掃体２００に設置されている。これにより、水平方向に張力が掛かった布体２１６が太陽光発電パネル１に当接して、太陽光発電パネル１の表面を掃拭するため、太陽光発電パネル１に当接する布体２１６の面積を最大限とすることが可能となり、確実に清掃を行うことが可能となる。

【００４０】

また、掃拭手段２１４は、駆動装置を一定の時間間隔で起動させて回転させており、一方の第一筒体２１５ａに巻装された布体２１６を、他方の第二筒体２１５ｂが一定の長さで巻き取る構成となっている。これにより、布体２１６の掃拭面２１７が掃拭処理によって汚れた場合であっても、自動的に未使用の掃拭面２１７と交換することが可能となり、常に汚染されていない布体２１６によって太陽光発電パネル１の表面を掃拭することが可能となる。

【００４１】

掃拭手段２１４には、本実施例では、図３に示すように、掃拭手段用駆動装置２１８が設けられており、該掃拭手段用駆動装置２１８が第二筒体２１５ｂに回転動力を与えることにより、布体２１６を巻き取る構造となっている。また、掃拭手段２１４には制御装置（図示せず）が設けられており、掃拭手段用駆動装置２１８を回転させて布体２１６を巻き取らせる間隔や巻き取るための回転数を制御する構成となっている。なお、掃拭手段２１４に布体２１６の汚れ具合を検知するためのセンサーを設ける構造としてもよい。これにより、布体２１６を無駄なく掃拭処理に使用する事が可能となる。

【００４２】

本発明に係る太陽光発電パネルの洗浄装置の他の実施例として、清掃体２００に、複数の回転洗浄ブラシ２５０を設置した構成とすることが可能である。本実施例では、高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する噴射装置２１０と掃拭手段２１４に代えて回転洗浄ブラシ２５０を設置した構成としているが、噴射装置２１０および掃拭手段２１４と、回転洗浄ブラシ２５０を併用する構成とする事も可能である。この場合、噴射装置２１０のノズル２１１は、清掃体２００の左右対称位置であって、回転洗浄ブラシ２５０を挟む位置に設置される。噴射装置２１０は、複数のノズル２１１からなり、該ノズル２１１から高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤が太陽光発電パネル１の表面に向けて噴射される構成となっている。

【００４３】
すなわち、太陽光発電パネルの洗浄装置１０は、図４に示すように、清掃体２００が、複数の移動用車輪２２０と、複数の回転洗浄ブラシ２５０と、車輪用駆動装置２６０と、回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０とを装備した構成とすることが可能である。
【００４４】
移動用車輪２２０は、清掃体２００と移動フレーム１００からなる洗浄装置１０が水平方向に移動するための動力を太陽光発電パネル１に伝達するための車輪であり、水平方向に軸回転するように複数設けられる。この移動用車輪２２０に動力が与えられることにより、洗浄装置１０が水平方向に移動することが可能となる。移動用車輪２２０は、洗浄装置１０を移動可能であれば設置する位置は問わず、例えばガイドレール１１０に設置することや固定部材１２０に設置することが可能であるが、本実施例では、清掃体２００の太陽光発電パネル１に接する位置に複数設けられている。また、清掃体２００は垂直方向に移動自在に設置されるため、太陽光発電パネル１の表面を全面に渡って洗浄清掃することが可能となる。
【００４５】
回転洗浄ブラシ２５０は、清掃体２００にガイドレール１００と平行する向きに回転自在に設置される筒状の洗浄用のブラシであり、該筒状のブラシが回転しながら太陽光発電パネル１上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。
【００４６】
本実施例では、図４に示すように、回転洗浄ブラシ２５０は螺旋状の刷毛体からなり移動用車輪２２０を挟む位置に２本（２５２ａ、２５２ｂ）設置されているが、図に示す別の実施例は刷毛体の形状を含む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３本以上の回転洗浄ブラシ２５０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。
【００４７】
車輪用駆動装置２６０は、移動用車輪２２０に回転動力を供給する駆動機構である。本実施例では、図４に示すように、車輪用駆動装置２６０は上下に二つ設けられた移動用車輪２２０に対して動力伝達手段２４０を介して回転動力を供給する構成である。
【００４８】
また、回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０は、回転洗浄ブラシ２５０に回転動力を供給する駆動機構であり、図４に示すように、回転洗浄ブラシ２５０毎（第一回転洗浄ブラシ２５２ａと第二回転洗浄ブラシ２５２ｂ）に回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０（第一回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ａと第二回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ｂ）を設置した構成となっている。
【００４９】
車輪用駆動装置２６０と回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０はモータからなり、各々回転速度を独立して制御可能な構成としている。本実施例では、車輪用駆動装置２６０と、第一回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ａと、第二回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ｂは、駆動装置制御機構３１０により、それぞれ独立した回転速度になるよう制御することが可能となっている。この構成とすることにより、太陽光発電パネル１の表面の汚れが強い場所では回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０の回転速度を上げるとともに車輪用駆動装置２６０の回転速度を下げて念入りに清掃を行い、汚れが弱い場所では、逆に回転洗浄ブラシ用駆動装置２７０の回転速度を下げるとともに車輪用駆動装置２６０の回転速度を上げる制御を行うことが可能となり、効率の良い清掃処理を行うことが可能となった。
【００５０】
清掃体２００は、図４に示すように、ワイパー２８０を設けた構成とすることが可能である。清掃体２００には、本実施例では、太陽光発電パネル１の表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する複数のノズル２１１からなる噴射装置２１０を設ける構成の他、外部からホース等を経由して供給される水を太陽光発電パネル１の表面に噴射するノズル（図示せず）を設ける構成とすることが可能である。これらの水が太陽光発電パ

ネル１に付着した汚れを浮き上がらせ、回転洗浄ブラシ２５０がその浮き上がった汚れを螺旋状刷毛体によりブラッシングすることにより、清掃する仕組みとなっている。このとき、余分な水分や汚れが溶け込んだ水分が太陽光発電パネル１上に残留することになるが、ワイパー２８０がこの残留水分を拭き取ることにより太陽光発電パネル１の表面の汚れが完全に除去される構成である。

【００５１】

ワイパー２８０は、本実施例では、２本からなる回転洗浄ブラシ２５０（第一回転洗浄ブラシ２５２ａと第二回転洗浄ブラシ２５２ｂ）を挟む位置に２本設置されている。この構成とする事により、左右に水平移動する清掃体２００が汚れを含んだ水分をどちらの方向に移動しても太陽光発電パネル１に残留させずに太陽光発電パネル１上を往復移動して洗浄することが可能となる。

【００５２】

清掃体２００には、筐体２９０が設けられている。筐体２９０は、図５に示すように、清掃体２００を覆うカバー状部材であり、本実施例では、プラスチック等の樹脂によって構成されている。筐体２９０を設置する事により、高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤の噴射による水分の飛散や、回転洗浄ブラシ２５０の回転清掃動作に伴う汚れの飛散を防止する事が可能となり、他の太陽光発電パネル１を汚すことなく効率よく太陽光発電パネル１の洗浄を行う事が可能となる。

【００５３】

太陽光発電パネルの洗浄装置１０は、水分検知センサー３００を設置した構成となっている。水分検知センサー３００は、一定量の降雨を検出して前記太陽光発電パネルの洗浄装置を自動的に起動する装備であり、本実施例では、図５に示すように、筐体２９０の外面に設置した構成である。降雨があった際には、大気中を浮遊する塵等の汚れが雨水と共に太陽光発電パネル１上に落下して、パネル表面を汚すこととなる。水分検知センサー３００を設けることにより、このような汚れをいち早く除去する事が可能となり、効率の良い清掃処理が可能となった。

【００５４】

噴射装置２１０のノズル２１１は、図３に示すように、高温スチーム用ノズル２１２ａと、高圧水用ノズル２１２ｂと、洗浄用薬剤用ノズル２１２ｃとによって構成されている。高温スチーム用ノズル２１２ａは高温スチームを噴射するためのノズルであり、高圧水用ノズル２１２ｂは高圧水を噴射するためのノズルであり、洗浄用薬剤用ノズル２１２ｃは洗浄用薬剤を噴射するためのノズルとなっている。

【００５５】

清掃体２００に設置する噴射装置２１０の高温スチーム用ノズル２１２ａと、高圧水用ノズル２１２ｂと、洗浄用薬剤用ノズル２１２ｃは、何れか１種類または複数種類を選択して装備することが可能である。この構成とする事により、太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水、洗浄用薬剤の１または複数を噴射する事ができる。例えば、汚染度が比較的低い太陽光発電パネル１であれば、高温スチーム用ノズル２１２ａまたは高圧水用ノズル２１２ｂのみを装備した洗浄装置１０を構成して設置することが可能であり、比較的汚染度が高い場合には、高温スチーム用ノズル２１２ａと高圧水用ノズル２１２ｂを併用したり、更に洗浄用薬剤用ノズル２１２ｃを設置して洗浄用薬剤を噴射する構成とすることが可能である。

【００５６】

また、噴射装置２１０は、図３に示すように、高温スチーム配送パイプ２１３ａ、高圧水配送パイプ２１３ｂ、または洗浄用薬剤配送パイプ２１３ｃを設置する構成とすることが可能である。高温スチーム配送パイプ２１３ａ、高圧水配送パイプ２１３ｂ、洗浄用薬剤配送パイプ２１３ｃは、太陽光発電パネルの洗浄装置１０の外部に設置される高温スチーム発生装置（図示せず）から送られてきた蒸気や、高圧水発生装置（図示せず）から送られてきた高圧水や、洗浄用薬剤生成装置（図示せず）から送られてきた洗浄用薬剤を、それぞれ高温スチーム用ノズル２１２ａと、高圧水用ノズル２１２ｂと、洗浄用薬剤用ノ

ズル２１２ｃに配送するための、それぞれ個別に設けられる管状の部材である。この構成とすることにより、蒸気配送の効率が良くなるとともに、メンテナンス性のよい噴射装置２１０を構成することが可能となる。

【００５７】

清掃体２００は、図３および図４に示すように、太陽光発電パネル１の表面の汚染度を測定するためのセンサー３２０を具備する構成とすることが可能である。更に、センサー３２０が測定した汚染度に応じて移動速度を制御する速度制御装置３３０を装備する構成とすることが可能である。この場合、センサー３２０が測定する清掃体２００が通過する部分の汚染度が低い場合には、車輪用駆動装置２３０・２６０の回転速度を速め、汚染度が高い場合には、車輪用駆動装置２３０・２６０の回転速度を下げるように速度制御装置３３０が車輪用駆動装置２３０・２６０の回転速度の制御を行う。これにより、汚れている箇所は時間をかけて清掃を行い、汚れが少ない箇所は短時間で清掃を終わらせることが可能となり、太陽光発電パネル１の洗浄効率を上げることが可能となる。

【００５８】

本発明の洗浄装置１０の使用方法としては、太陽光発電パネル１の水平方向への洗浄は前記清掃体２００の水平方向への自動洗浄動作により行われる。太陽光発電パネル１上の清掃体２００の位置は、本実施例では、洗浄位置制御機構（図示せず）によって管理されており、太陽光発電パネル１の両端を往復するように洗浄位置制御機構が清掃体２００の水平往復移動を制御する。清掃体２００の上下移動に関しては、本実施例では手動により行う仕様としている。すなわち、太陽光発電パネル１上を清掃体２００が水平方向に往復して洗浄を行った後、洗浄した縦幅分清掃体２００を移動させる。その後、再度清掃体２００による水平方向で往復洗浄動作を開始する。なお、清掃体２００の上下移動は、上記のように手動で行う仕様に限定されるものではなく、清掃体２００の上下移動を自動的に行う構成とすることも可能である。これにより、洗浄装置の全動作を自動化することが可能となる。

【００５９】

本発明の更に別の実施例として、図６に示すように、洗浄装置１０を縦に移動させる構成とすることが可能である。すなわち、洗浄装置１０の移動フレーム１００は、ガイドレール１１０が太陽光発電パネル１の左右端間に渡設して太陽光発電パネル１を一対の固定部材１２０により左右から挟持し、太陽光発電パネル１に沿って垂直方向に移動する構成である。また、清掃体２００は、移動フレーム１００に装着されておりガイドレール１１０に沿って水平方向に移動して太陽光発電パネル１を洗浄する。

【００６０】

また、洗浄装置１０には、太陽光発電パネル１に接して移動フレーム１００の移動方向に軸回転する複数の移動用車輪２２０と、移動用車輪２２０に回転動力を供給する車輪用駆動装置２３０と、車輪用駆動装置２３０の回転動力を移動用車輪に伝達する動力伝達手段２４０とが装備されている。本実施例では、移動用車輪２２０と車輪用駆動装置２３０と動力伝達手段２４０とは、清掃体２００に設置されている。

【００６１】

また、清掃体２００は、清掃体２００の上下対称位置に複数のノズル２１１からなる噴射装置２１０が設置されており、これにより、太陽光発電パネル１の表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射する。更に、清掃体２００の中央の左右端間には太陽光発電パネル１を掃拭するための掃拭手段２１４が設置されている。

【００６２】

この構成により、洗浄装置１０を垂直方向に移動しながら清掃体２００を水平方向に移動する事が可能となり、太陽光発電パネル１の表面を全面に渡って洗浄清掃する事ができる。

【００６３】

本発明の更に別の実施例として、縦に移動する前記洗浄装置１０の清掃体２００に、掃拭手段２１４に代えて、回転洗浄ブラシ２５２ａ、２５２ｂを設置することが可能である

。回転洗浄ブラシ２５２ａ、２５２ｂは、ガイドレール１１０と平行して回転自在に設置される筒状からなる複数のブラシからなる。

【００６４】

この構成とすることにより、清掃体２００の上下対称位置に設置された複数のノズル２１１からなる噴射装置２１０が太陽光発電パネルの表面に高温スチーム、高圧水または洗浄用薬剤を噴射しながら、清掃体２００の太陽光発電パネル１に接する位置に設けられる複数の移動用車輪２２０が移動フレーム１００の移動方向に軸回転することにより洗浄装置１０を垂直方向に移動して、洗浄装置１０が垂直方向に移動しながら太陽光発電パネル１の表面を洗浄清掃することが可能となる。

【００６５】

また、清掃体２００は、移動用車輪２２０に回転動力を供給する車輪用駆動装置２６０と、回転洗浄ブラシ２５２ａ、２５２ｂに回転動力を供給する回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ａ、２７２ｂが設けられており、回転洗浄ブラシ用駆動装置２７２ａ、２７２ｂは、回転洗浄ブラシ２５２ａ、２５２ｂ毎に設けられている。これにより、清掃体２００の垂直方向への移動が容易になるとともに、回転洗浄ブラシ２５２ａ、２５２ｂの回転力を各々駆動装置から直接得ることが可能となり、強力な回転力による確実な洗浄力を得ることが可能となる。

本実施例では、噴射装置２１０から、太陽光発電パネル１の表面に洗浄用薬剤が噴射されるが、この薬剤は洗浄用に限らず、その他の薬剤を噴射する構成とすることも、もちろん可能である。

【図面の簡単な説明】

【００６６】

【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】固定部材の太陽光発電パネルとの接触部の拡大図

【図３】ノズルと掃拭手段を設置した清掃体の内部機構を示す図

【図４】車輪用駆動装置と回転洗浄ブラシ用駆動装置を設置した清掃体の内部機構を示す図

【図５】太陽光発電パネル洗浄装置の清掃体の斜視図

【図６】縦方向へ移動する太陽光発電パネル洗浄装置の使用状態を示す図

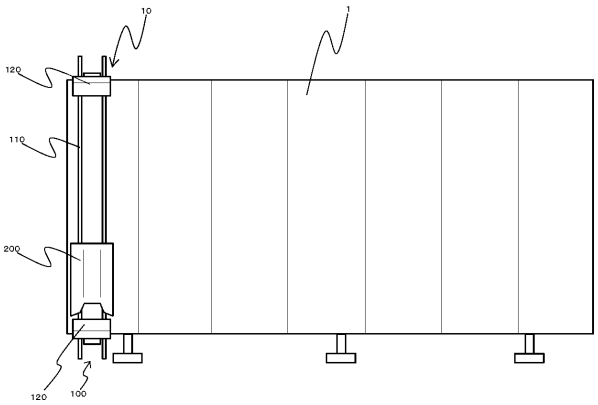
【符号の説明】

【００６７】

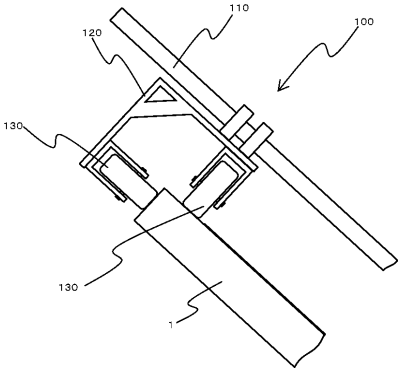
１　太陽光発電パネル
１０　洗浄装置
１００　移動フレーム
１１０　ガイドレール
１２０　固定部材
１３０　補助車輪
２００　清掃体
２１０　噴射装置
２１１　ノズル
２１２ａ　高温スチーム用ノズル
２１２ｂ　高圧水用ノズル
２１２ｃ　洗浄用薬剤用ノズル
２１３ａ　高温スチーム配送パイプ
２１３ｂ　高圧水配送パイプ
２１３ｃ　洗浄用薬剤配送パイプ
２１４　掃拭手段
２１５ａ　第一筒体
２１５ｂ　第二筒体

２１６　布体
２１７　掃拭面
２１８　掃拭手段用駆動装置
２２０　移動用車輪
２３０・２６０　車輪用駆動装置
２４０　動力伝達手段
２５０　回転洗浄ブラシ
２５２ａ　第一回転洗浄ブラシ
２５２ｂ　第二回転洗浄ブラシ
２７０　回転洗浄ブラシ用駆動装置
２７２ａ　第一回転洗浄ブラシ用駆動装置
２７２ｂ　第二回転洗浄ブラシ用駆動装置
２８０　ワイパー
２９０　筐体
３００　水分検知センサー
３１０　駆動装置制御機構
３２０　センサー
３３０　速度制御装置

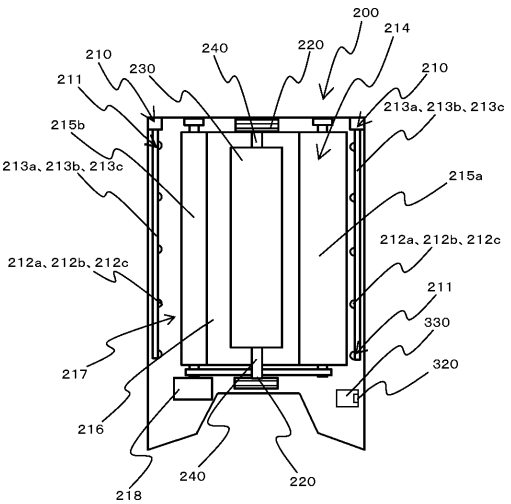
【図１】



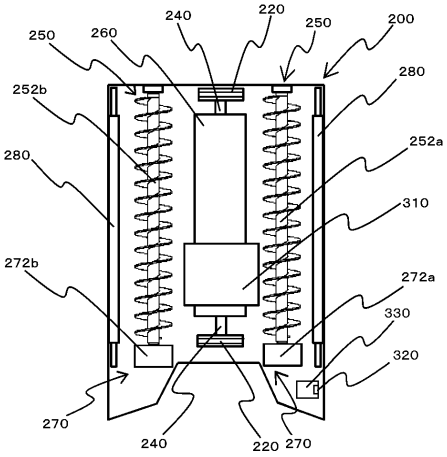
【図２】



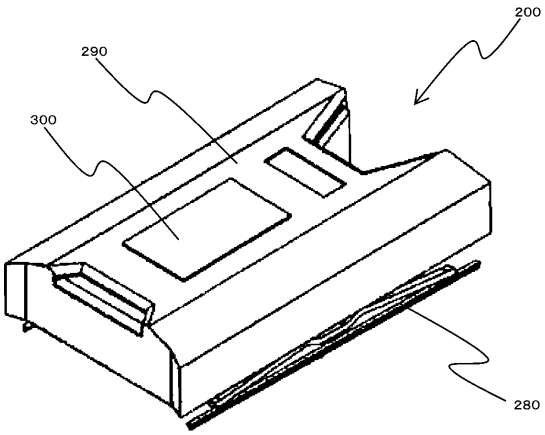
【図３】



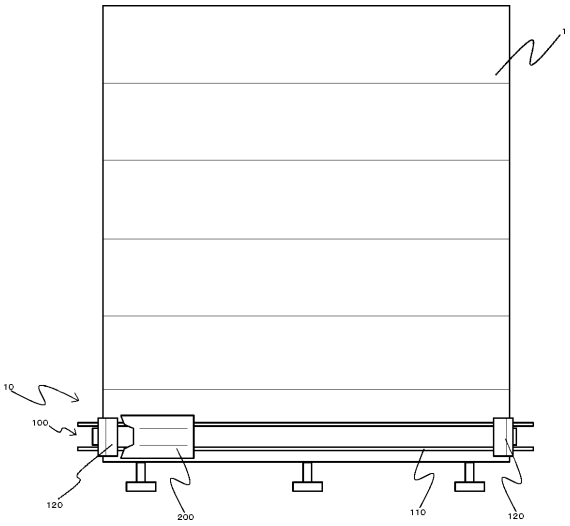
【図４】


240
220
250
200
250
260
280
252b
252a
280
310
272b
272a
330
320
270
240
220
270

【図５】


200
290
300
280

【図６】


1
10
100
120
200
110
120

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第２０１４／０１３７６７（WO，Ａ１）
特開２００４－１８６６３２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２８７８６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｓ　４０／００　－　４０／４４
Ａ４７Ｌ　１１／３８
Ｂ０８Ｂ　１／０４
Ｂ０８Ｂ　３／０２