

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 20 日(20.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/185082 A1

- (51) 国際特許分類:
B08B 1/00 (2006.01) *H01L 31/042* (2014.01)
B08B 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050582
- (22) 国際出願日: 2014 年 1 月 15 日(15.01.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-102764 2013 年 5 月 15 日(15.05.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石村 良治(ISHIMURA, Ryoji). 坂本 泰宏(SAKAMOTO, Yasuhiro). 石田 淳一(ISHIDA, Junichi). 名倉 秀明(NAGURA, Hideaki). 児玉 正明(KODAMA, Masaaki).

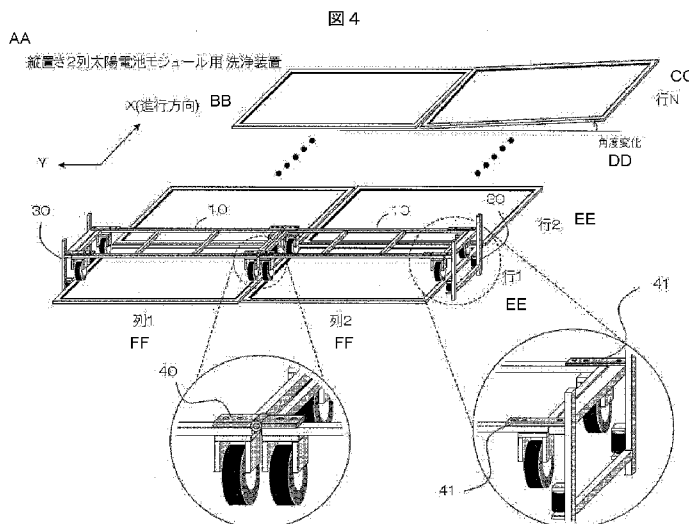
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: CLEANING DEVICE

(54) 発明の名称: 洗浄装置

【図4】



AA Vertically mounted double-column solar cell module cleaning device
BB X (progress direction)
CC Row N
DD Angle variation
EE Row
FF Column

(57) Abstract: The cleaning device pertaining to an embodiment of the present invention is provided with a pipe (17) and nozzle (18) for supplying water for cleaning a surface to be cleaned, a blade (11) which is an elastic member for wiping the surface to be cleaned, and a retaining member (12) for retaining the aforementioned components. The retaining member (12) is provided with a connecting part (20) capable of connecting with another retaining member or a guide part (30), and the number of cleaning devices that are necessary in order to clean the surface to be cleaned in a single cleaning are connected and operated.

(57) 要約: 本発明の一態様に係る洗浄装置は、被洗浄面に洗浄のための水を供給する配管(17)およびノズル(18)と、被洗浄面を拭き取る、弾性部材であるブレード(11)と、それらを保持する保持部材(12)とを備える。保持部材(12)には他の保持部材またはガイド部(30)と連結できる連結部(20)が備えられ、被洗浄面の一括洗浄に必要な数だけ洗浄装置を連結して運用する。

WO 2014/185082 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 洗浄装置

技術分野

[0001] 本発明は、洗浄装置、特にソーラーパネル洗浄装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境保護の観点から、太陽光を電力に変換するソーラーパネル（太陽電池）を屋根に設置する家庭が増加している。また、世界規模で石油／原子力の代替エネルギーについての議論が行われており、太陽光発電などの再生可能エネルギーの固定価格買取制度の施策が実施され、企業、自治体、電力会社などにおいては、より大型な太陽光発電所を経営し、発電した電力の自社活用、売電による電力事業が行われるようになってきている。

[0003] これまで、ソーラーパネルは、雨などで表面上の汚れが取れるなど、メンテナンスフリーで発電できるとされていた。しかしながら、ソーラーパネルは、太陽光により発電するため、表面に枯れ葉やほこり等の汚れが付着すると、発電する電力量が急激に低下する。特に、砂漠／乾燥地帯などの降雨量の少ない地域、火山灰、黄砂、雪などの堆積物が多い地域では、年間を通して効率よく発電するためにソーラーパネル表面の汚れを清掃する必要があるとして、清掃作業を行っている。

[0004] 図8は、特許文献1に記載のソーラーパネル洗浄機200の概略図である。特許文献1のソーラーパネル洗浄機200は、ソーラーパネル洗浄機200のフレーム201にギアを施しその上を固定車で支えた歯車206を電動させることで、フレーム201上を移動する。また、洗浄モップ類207が回転移動し、洗浄ホース208からの給水噴射でソーラーパネル210を洗浄する。また、特許文献2に記載のソーラーパネル清掃装置は、ソーラーパネル上を4本足で自走し、ソーラーパネルの表面を清掃する清掃体（ブラシ、ブレード）にてソーラーパネルの清掃を行う。また、洗浄液をソーラーパネルの表面に向けて高圧噴射する高圧洗浄機構を設けており、固くこびりつ

いた汚れを浮かび上がらせる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開 2 0 1 0－2 8 7 8 6 7（平成 2 2 年 1 2 月 2 4 日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開 2 0 1 0－1 8 6 8 1 9（平成 2 2 年 8 月 2 6 日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、特許文献 1 のソーラーパネル洗浄機においては、メガソーラー発電所に代表される、多数のパネル群の洗浄が困難である。列状に多数ならんだソーラーパネルへの上記洗浄機の適用には、列の全長と同程度の長さのギアフレームが必要である。さらに、全てのソーラーパネルの列を洗浄するためには、全ての列にギアフレームを設置する、もしくは、装置をギアフレームごと他の列に移動させる必要があり、多大なコストが掛かるという課題を有する。

[0007] 一方で、特許文献 2 のソーラーパネル清掃装置においても、メガソーラー発電所のような多数のソーラーパネル群への適用には適さない。長い列状に並ぶソーラーパネルを、両端を何度も往復するように洗浄するのは非効率的である。また、ソーラーパネルの列は向きや列数、パネルサイズが異なる場合が多い。清掃装置に端から端まで 1 回の移動で全面洗浄できる装置幅を持たせるためには、これらの各並べ方に対応させる必要があるが、歩行動作は高度な制御が必要で、重量制限等もあり、大型化が困難という課題を有する。また、ソーラーパネル全体に合わせた清掃装置では直進性を保つことや、ソーラーパネルのフレームや固定部材等の段差への対応が困難である。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ソーラーパネルの並べ方によらず、一度で効率的にソーラーパネルを洗浄できる装置を

安価に提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る洗浄装置は、被洗浄面を洗浄する洗浄体と、被洗浄面上を走行するための走行輪と、洗浄体を保持する保持部材とを備え、保持部材は、別の保持部材を連結する少なくとも1つの連結部、を備えたことを特徴としている。

発明の効果

[0010] 上記洗浄装置によれば、被洗浄面であるソーラーパネルの列について、保持部材・洗浄体・走行輪を組み合わせたユニットを、パネルの列数分連結した洗浄装置により、最短の移動距離で、被洗浄面全面を洗浄することができる。また、ユニットの連結数を変えることで、様々な列数および行数のソーラーパネルに対応することができ、汎用性の高い洗浄装置となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] (a) は太陽光発電装置の設置の状態を説明する平面図であり、(b) はその側面図である。

[図2] 本発明の第1の実施形態に係る洗浄装置ユニット及びガイド部の概略構成を示す平面図である。

[図3] 本発明の第1の実施形態に係る洗浄装置ユニットの概略構成を示す側面図である。

[図4] 本発明の第1の実施形態に係る洗浄装置を太陽電池モジュール列に設置した状態を示す斜視図である。

[図5] 本発明の第2の実施形態に係る洗浄装置を太陽電池モジュール列に設置した状態を示す斜視図である。

[図6] 本発明の第3の実施形態に係る洗浄装置を太陽電池モジュール列に設置した状態を示す斜視図である。

[図7] 本発明の第4の実施形態に係る洗浄装置を太陽電池モジュール列に設置した状態を示す斜視図である。

[図8] 特許文献1に記載の従来の洗浄装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 〔実施形態１〕

以下、本発明の第１の実施形態に係る洗浄装置について図面を参照して説明する。以下の実施形態の説明においては、図中の同一または相当部分には同一符号を付して、その説明は繰り返さない。なお、実施形態の説明において、説明の便宜上、上、下、左、右の表現を用いるが、これらの表現は示した図に基づくものであって発明の構成を限定するものではない。

[0013] 下記の実施形態においては、ソーラーパネル洗浄装置について説明するが、本発明の形態は、ソーラーパネル洗浄装置に限られず、屋根、床などの平坦な部分に利用する洗浄装置であればよい。

[0014] 図１は、太陽光発電装置１００の設置の状態を説明する図である。図１の（ａ）は、太陽光発電装置１００の平面図であり、図１の（ｂ）は、太陽光発電装置１００の側面図である。太陽光発電装置１００は、太陽電池モジュール１０１と太陽電池モジュール１０１を保持するための架台１０２と固定部材１０３とで構成される。固定部材１０３は、太陽電池モジュール１０１を架台１０２に固定する。太陽電池モジュール１０１には、太陽電池モジュール１０１の周辺を保護するためのフレーム１０４が設けられている。太陽電池モジュール１０１と設置基準面Ｇとの設置角度及び高さは設置状態により適宜選択される。設置角度については、発電量等を考慮して１０～３０°程度に設定される。設置基準面Ｇ自体は、屋根のように傾いている場合もあり得る。

[0015] （洗浄装置ユニット１０の構成）

図２は、本実施形態に係る洗浄装置を構成する洗浄装置ユニット１０及びガイド部３０の概略構成を示す平面図である。図２に示すように、洗浄装置ユニット１０は、洗浄体であるブレード１１、保持部材１２、モータ１３、走行輪１４、タンク１５、ポンプ１６、液体供給部である配管１７及びノズル１８、バッテリー１９、連結部ａ２０を備えている。ガイド部３０は連結部ｂ３１、ガイド輪３２を備えている。また、洗浄装置ユニット１０の進行

方向をXとし、太陽電池モジュール101の受光面と平行かつX方向と直交する方向をYとする。ブレード11は洗浄装置ユニット10と共にX方向に進行する。

[0016] 一つの洗浄装置ユニット10が太陽電池モジュールのパネル1枚に対応している。したがって、洗浄装置ユニットをパネルの列数分連結させることにより、効率的に被洗浄面全面を洗浄することができる。

[0017] 洗浄装置ユニット10とガイド部30はそれぞれ連結部a20および連結部b31で連結され、走行輪14は太陽電池モジュール101のフレーム104上に接触し、走行する。ガイド輪32はフレームの側面に接触するように配置される。走行輪14により、太陽電池モジュール101と洗浄装置ユニット10との間の距離が一定に保たれる。また、ガイド輪32により、設置基準面に対して傾斜している太陽電池モジュール101からの洗浄装置の脱落・落下が防止され、かつ洗浄装置が太陽電池モジュール101の上下端に沿って直線的に進行する際の安定性が高められる。

[0018] ブレード11の延びる方向は、洗浄装置ユニット10の進行方向と垂直な方向Yに対し、わずかに傾いていることが望ましい。本実施形態ではブレード11の延びる方向は、方向Yに対して1～5°程度傾いている。これにより、洗浄装置ユニット10が進行する際、ブレード11が拭き取る太陽電池モジュール101上の汚水をブレード11の傾斜方向に押し出す力が働き、太陽電池モジュール101の受光面から汚水をスムーズに排出することができる。また、ブレード11をわずかに傾けることで、ブレード11が太陽電池モジュール101の周囲のフレーム104の段差を乗り越える際、先に当たった箇所から徐々に乗り越えるようになるため、乗り越え時の負荷を大幅に低減することができる。なお、ブレード11の傾きが1～5°とわずかな量となっているのは、傾きが大きくなるほど、ブレード11を収納する保持部材12の幅が増大するためである。

[0019] 本実施形態では、洗浄体として弾性のあるブレードを用いているが、洗浄体はブレードに限定されず、チャンネルブラシや回転ブラシ・スポンジ等を

替わりに用いても良い。

[0020] 洗浄装置ユニット１０の動作は、モータ１３が走行輪１４を駆動させることで行われる。本実施形態では、モータの回転軸を直近の走行輪１４に直接連結する１輪駆動形態となっているが、モータの駆動力をシャフト・軸受け・タイミングベルト等で各走行輪に伝達し２輪駆動や４輪駆動にしても良い。配管１７は、チューブ２１によってポンプ１６に接続されている。また、配管１７には太陽電池モジュール１０１の方向に水等の液体を噴射するためのノズル１８が取り付けられている。このため、前記モータ１３の駆動と同時に、ポンプ１６がタンク１５に蓄えられた水を配管１７に流し込み、前記ノズル１８を経て太陽電池モジュール１０１上に水を噴射する。なお、本実施形態では水を勢いよく噴射して太陽電池モジュール１０１上の汚れを浮かせるために配管１７にノズル１８を取り付けているが、直接配管１７に穴をあけて噴射口としても良い。配管１７及びノズル１８は、被洗浄面に洗浄のための液体を供給する液体供給部である。

[0021] また、本実施形態ではタンク１５に蓄えられた水を太陽電池モジュール１０１に噴射する構成としているが、水が足りない場合に、タンク以外にもホースを接続して水を供給する構成であってもよい。また、タンクを備えることなく太陽電池モジュール上端に配管を設置し、そこから水を供給する構成であってもよい。これにより、大容量のタンクを洗浄装置ユニット１０に備える必要がなく、軽量化を図ることができる。

[0022] 本実施形態ではモータ１３とポンプ１６とはバッテリー１９から給電されることで動作するが、外部電源を用いてモータ１３とポンプ１６とに直接給電してもよい。外部電源からモータ１３及びポンプ１６に直接給電する場合は、電源コードを洗浄装置ユニット１０から外部電源に配線する必要がある。このような場合、太陽電池モジュール１０１ならびにその周辺にある障害物に電源コードが引っかかり、洗浄装置の駆動を妨げる恐れがあるため、バッテリーを搭載することが好ましいといえる。

[0023] 連結部a 20は、他の洗浄装置ユニットの連結部や、ガイド部30の連結

部 b 3 1 と一対の組を作り、両者を連結させることができる。詳細な連結方法については後述する。

[0024] 以下、本実施形態に係る洗浄装置ユニット 1 0 及びガイド部 3 0 に備えられた各種部品について、さらに詳細に説明する。

[0025] 図 3 は、本実施の形態における洗浄装置ユニット 1 0 とガイド部 3 0 が連結した状態の概略構成を示す側面図である。

[0026] ブレード 1 1 は、太陽電池モジュール 1 0 1 の表面（受光面）とブレード 1 1 のエッジが平行になるように配置されている。また、ブレード 1 1 は、太陽電池モジュール 1 0 1 の平面の法線方向から洗浄装置ユニット 1 0 の進行方向に 3 0 ～ 4 5 ° 程度傾いて固定されている。ブレードを傾けて固定する理由は、太陽電池モジュール 1 0 1 の洗浄に使用する水の拭き払い性を高くするためである。ブレード 1 1 の材料は、水、汚れの拭き取り性能および耐候性を考慮し、弾性のある材料（弾性部材）を用いるのが好ましい。例えば、ブレード 1 1 として、E P T ゴム、ウレタンゴムなどを用いたゴムブレードを用いることが好ましい。

[0027] 配管 1 7 及び配管 1 7 に配置されるノズル又は穴等の噴射口は、ブレード 1 1 又は太陽電池モジュール 1 0 1 に水を吹き付けられるように配置されている。噴射口の個数や噴射量については、洗浄装置ユニット 1 0 の進行速度やポンプの最大圧力・最大流量によって最適な値が異なることから、モータ 1 3 及びポンプ 1 6 の性能から必要量を算出すると良い。

[0028] 洗浄装置ユニット 1 0 の全ての構成要素は、直接又は間接的に保持部材 1 2 に固定されている。保持部材 1 2 は、洗浄装置ユニット 1 0 が屋外で使用され、さらに水を使用しての洗浄を行うことから、耐候性に優れた材料で構成されることが好ましい。また、洗浄装置ユニット 1 0 の保持部材 1 2 は、太陽電池モジュール 1 0 1 の長手方向を覆う形状であり、洗浄装置のサイズはユニット連結数により長いもので数 m になることから、保持部材 1 2 には高剛性・低重量であることが求められる。本実施形態では保持部材 1 2 には軽量で防錆性に優れた金属部材であるアルミニウム部材を用い、トラス構造

などの剛性に優れたフレーム構造とすることにより、軽量化を図っている。

[0029] 以下、本実施形態に係る洗浄装置ユニット 10 の連結機構について、詳細に説明する。

[0030] 図 4 は本実施形態で洗浄対象とする縦置き 2 列太陽電池モジュールと、それに設置された洗浄装置を示す。本実施形態では洗浄装置ユニット 10 の両端にガイド部 30 が連結されている。なお、簡単のため、図 3 に示す洗浄装置を構成する洗浄装置ユニット 10 は、保持部材 12 と走行輪 14 のみを表示している。2 列太陽電池モジュール用の洗浄装置には、2 つの洗浄装置ユニット 10 を連結部 a 20 同士で連結し、連結した洗浄装置ユニット 10 を挟むように 2 つのガイド部を連結した構造となっている。本実施形態では、洗浄装置ユニット 10 同士の連結に蝶番 40 を用いている。

[0031] 蝶番 40 は、2 枚の金属板の接線方向を回転軸として連結し、回転、回動可能な構造体である。蝶番 40 は、屋外での使用に耐え、強度の高いアルミやステンレス製であることが望ましい。蝶番 40 により、2 つの洗浄装置ユニット 10 は、連結部 a 20 を中心軸として自由に回転することができる。これは、図 4 の行 N に位置する 2 枚の太陽電池モジュールのように、同じ行に位置する太陽電池モジュールが架台の寸法バラツキ等の影響でずれがあり、きれいに並んでいないことがあるという課題に対応するための構造である。本実施形態の洗浄装置は、図 4 の行 N に乗った際にも、蝶番 40 が太陽電池モジュールの角度変化に応じて柔軟に回転することにより、洗浄装置ユニット 10 が角度変化に対応できる。このため、走行輪やブレードが安定して太陽電池モジュール 101 に接触し、走行性や洗浄性が保たれる。

[0032] 洗浄装置ユニット 10 とガイド部 30 との連結は、上記洗浄装置ユニット間の連結と異なり、連結部に自由度を持たせる必要がない。本実施例では、板バネ 41 を用いて両者を連結している。板バネ 41 も蝶番 40 と同様、屋外使用と強度の関係から、アルミニウムやステンレス製であることが望ましい。

[0033] 本実施形態では、洗浄装置ユニット 10 の両端にガイド部 30 が連結され

ている。ガイド部を装着することにより、ガイド輪 32 が太陽電池モジュール 101 のフレーム 104 に沿って回転し、洗浄装置ユニット 10 を両側から押さえるようにして誘導する。これにより、洗浄装置は太陽電池モジュール 101 から脱落・落下することを防止され、かつ太陽電池モジュール 101 の Y 軸方向両端に沿って直線的に進行する際の安定性が高められる。また、フレーム上には太陽電池モジュールを止めるボルトなどの突起物があり、そこを乗り越える際の衝撃にも対応することができる。さらに、走行輪 14 がフレーム上を安定して走行することにより、太陽電池モジュール 101 のパネル部分に走行輪が接触することによる損傷を防ぐことができる。

[0034] ガイド輪 32 はサスペンション構造にするか、もしくは太陽電池モジュール 101 のフレーム 104 との間に多少の余裕を持たせることが望ましい。これにより、太陽電池モジュール 101 の行方向のずれや突起物にも対応することができる。

[0035] 洗浄装置ユニット 10 を連結する際、各洗浄装置ユニット 10 が、上述の構成要素であるブレード 11 ～連結部 a20 までを全て備えている必要はない。例えば、バッテリーは 2 つの洗浄装置ユニット 10 のどちらか一方にだけ備えられていれば洗浄装置を稼働させられる。同様の理由で、モータやポンプ、タンクも片方だけに備えられていれば良い。なお、ポンプが片方だけの搭載になった場合、ポンプを搭載していない側の洗浄装置ユニットの配管に洗浄液が供給されないため、双方の配管 17 を柔軟性のあるチューブ等で連結する必要がある。

[0036] 本発明に係る洗浄装置は、上記のように洗浄装置ユニット同士の連結に蝶番を用いることにより、洗浄装置の連結部が角度変化に応じて柔軟に回転することができる。したがって、太陽電池モジュールが架台の寸法バラツキ等の影響で平行に並んでいない場合にも安定して洗浄、走行することが可能となる。

[0037] [実施形態 2]

以下、本発明の第 2 の実施形態に係る洗浄装置について詳細に説明する。な

お、本実施形態に係る洗浄装置の保持部材と連結部で使用する連結部材および走行輪 14 以外の構成要素については、実施形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

[0038] 図 5 は本実施形態で洗浄対象とする横置き 2 列太陽電池モジュールと、それに設置された洗浄装置を示す。

[0039] 本実施形態では、前述の洗浄装置ユニット 10 の構成要素のうち、保持部材 12 を、走行輪 14 を少なくした保持部材 12' に置き換えた、洗浄装置ユニット 10' を用いる。実施形態 1 の洗浄装置ユニット 10 の保持部材 12 は、太陽電池モジュール 101 の長手を覆う大きさであったのに対し、保持部材 12' は太陽電池モジュール 101 の短手を覆う大きさとなっている。

[0040] 本実施形態では、洗浄装置ユニット 10' 同士の連結部材として、板バネ 41 を用いている。板バネ 41 は、前述の実施形態 1 において、洗浄装置ユニット 10 とガイド部 30 を連結する際に使用した部材と同じものである。板バネ 41 で連結された洗浄装置ユニット 10 で構成された洗浄装置は、全体で 1 つの剛体としての挙動を示す。しかしながら、板バネの強度は材質や厚みによるものの、保持部材 12' の強度よりも大幅に低いため、自重による装置のたわみの大半は、この板バネによる連結部に生じる。そのため、実施形態 1 で示した蝶番 40 と同じように、隣接する太陽電池モジュールの角度変化に対応して板バネ 41 が湾曲し、洗浄装置の洗浄性や走行性を維持することができる。板バネ 41 は屋外使用と強度の関係から、アルミニウムやステンレス製であることが望ましいが、やわらかい材質で厚めにしたり、硬い材質で薄めにしてもよい。洗浄装置ユニット 10' 同士の連結部 a20 は角を丸くしたり、多少の余裕を持たせることが望ましい。これにより、洗浄装置ユニットがたわみやすくなり、角度変化により対応しやすくなる。また、実施形態 1 で示した蝶番で連結したユニットで構成された洗浄装置は、洗浄装置の持ち運びの際に連結部 a20 が回転しないようにロックする機構が必要となる。しかし、板バネで連結したユニットで構成された洗浄装置は、

全体で1つの剛体として振舞うため、持ち運びの際に連結部のロックが必要ないという利点がある。

[0041] 本実施形態では、1つの洗浄装置ユニット10'に取り付けられている走行輪14の個数が3個となっている。実施形態1の洗浄装置と比べ、洗浄装置ユニット10'のY軸方向の左右に2個ずつ位置する走行輪14の1つが外された状態となっている。この洗浄装置ユニット10'単体では、取り外された走行輪位置から倒れてしまう可能性があり、自立が不安定になる。しかしながら、同様に走行輪14が1つ外れた洗浄装置ユニット10'を、走行輪が外れている側の連結部同士で連結することで、図4に示すように、他方の洗浄装置ユニットの走行輪14が、互いのユニットの外れた走行輪を補い合う状態となる。この結果、洗浄装置全体のバランスは保たれる。

[0042] したがって、走行輪を少なくすることにより軽量化を図ることができ、また、互いに走行輪が外れたユニットを組み合わせることにより走行性を保つことが可能である。

[0043] 本発明に係る洗浄装置は、上記のように洗浄装置ユニット同士の連結に板バネを用いることにより、洗浄装置の連結部が角度変化に応じて湾曲することができる。このため、太陽電池モジュールが架台の寸法バラツキ等の影響で平行に並んでいない場合にも安定して洗浄、走行することが可能となり、さらに持ち運びの際に連結部のロックが必要ないという利点がある。

[0044] [実施形態3]

以下、本発明の第3の実施形態に係る洗浄装置について詳細に説明する。なお、本実施形態に係る洗浄装置の保持部材と連結部a20で使用する連結部材以外の構成要素については、実施形態2と同様であるため、説明を省略する。

[0045] 図6は本実施形態で洗浄対象とする横置き3列太陽電池モジュールと、それに設置された洗浄装置を示す。

[0046] 本実施形態の洗浄装置は、横置き太陽電池モジュール用の洗浄装置ユニット10'を3連結させ、横置き3列太陽電池モジュールを1度に洗浄できる

状態となっている。

[0047] 本実施形態では、洗浄装置ユニット10'同士の連結部材として、連結板42を用いている。連結板42は、図6に示すように、細長い板状の部材に2本の回転軸を設けた構造となっており、前述の回転軸2本をそれぞれ、連結させる洗浄装置ユニット10'の連結部a20に取り付けることで連結させる。連結板42は2本の回転軸による回転自由度を持った連結部材であり、実施形態1での連結部材である蝶番40に、さらに1本の回転軸による回転自由度を加えた挙動を示す。具体的には、蝶番40が、同一の行に位置する太陽電池モジュールの角度変化に対応していたのに対し、連結板42は、角度変化に加え、太陽電池モジュールの高さの変化にも対応可能である。

[0048] これにより、図6の行Nに示すような、角度と高さが双方ばらついている太陽電池モジュール列に対しても、走行輪14の接触状態とブレード11の接触状態が常に変化しないことから、走行性と洗浄性が保たれる。

[0049] 本発明に係る洗浄装置は、上記のように洗浄装置ユニット同士の連結に連結板を用いることにより、洗浄装置の連結部が2軸により回転することができる。このため、太陽電池モジュールが架台の寸法バラツキ等の影響で高さ変化および角度変化がある場合にも安定して洗浄、走行することが可能となる。

[0050] [実施形態4]

以下、本発明の第4の実施形態に係る洗浄装置について詳細に説明する。なお、本実施形態に係る洗浄装置の構成要素については、実施形態3と同様であるため、説明を省略する。

[0051] 図7は本実施形態で洗浄対象とする横置き2列太陽電池モジュールと、それに設置された洗浄装置を示す。

[0052] 本実施形態の洗浄装置は、横置き太陽電池モジュール用の洗浄装置ユニット10'を2連結させ、横置き2列太陽電池モジュールを1度に洗浄できる状態となっている。

[0053] 本実施形態の洗浄装置は、実施形態3と同様に、洗浄装置ユニット10'

同士を連結板 42 で連結しているが、連結された洗浄装置ユニット 10' の端部にガイド部 30 が連結されていないことが特徴となっている。この結果、洗浄対象である太陽電池モジュール 101 の設置角度が 0° に近い場合など、走行による滑落の危険が少ない状況において、実施形態 1～3 に記載の洗浄装置と同様に運用することができる。太陽電池モジュール 101 の設置角度については、洗浄装置が自重により太陽電池モジュールから脱落・落下しない角度であればよい。

[0054] このとき、モータ 13 が駆動させる走行輪 14 の回転速度を、連結された洗浄装置ユニット 10' 間で完全に同期させ、洗浄装置が直進するように設定する必要がある。隣接する洗浄装置ユニット 10' における走行輪 14 の回転速度が同期していない場合、両輪の速度差により直進性が保たれず、フレーム 104 から脱落する恐れが生じる。また、モータ 13 が駆動させる走行輪 14 の位置は、走行輪 14 の回転速度の差が極力直進性に影響を与えないように、連結された洗浄装置ユニット 10' における Y 軸方向の両端近傍に配置することが好ましい。

[0055] これにより、設置角度が 0° に近い太陽電池モジュール 101 に対して、走行輪 14 の回転速度差の影響を排除することができる。その結果、洗浄装置ユニット 10' の端部にガイド部 30 が連結されていない場合においても、走行輪 14 の接触状態とブレード 11 の接触状態が常に変化しないことから、走行性と洗浄性が保たれる。また、ガイド部 30 を不要とすることにより、軽量化を図ることができ、走行性の向上およびバッテリーの省電力化につながる。

[0056] 本発明に係る洗浄装置は、上記のように洗浄装置ユニットの端部にガイド部を連結しなくても、直進性を考慮した構成とすることにより、洗浄装置の軽量化を図ることができるため、安定して洗浄、走行することが可能となる。

[0057] 本発明の洗浄装置は、太陽電池モジュール 101 の長手・短手の長さに対応する大きさの保持部材 12、保持部材 12' を任意の個数連結させること

で、あらゆる並び方の太陽電池モジュール列を一度に洗浄することができる。

- [0058] 実施形態1から実施形態4では、洗浄装置ユニット間、及び洗浄装置ユニットとガイド部間の連結部材として板バネ、蝶番、連結板を用いた。しかしながら、連結方法は上記方法だけに限定されず、例えば連結部が凸と凹の嵌め合い構造となっており、嵌め合わせた後に両者を貫通するシャフトを通す構造などを用いてもよい。
- [0059] また、上記実施形態を用いて具体的に説明を行ったが、本発明はそれらに限定されるものではない。上述した4つの実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。
- [0060] 本発明の太陽電池モジュール洗浄システムは、上述の洗浄装置を備え、さらにタンク15内の液体残量を検知して自動で停止・作動するセンシング機能、太陽電池モジュールの列の端部を検知して自動で停止するセンシング機能、及び／又は、太陽電池モジュールの列が多数存在する場合に洗浄装置を次列に移すためのリフター・無人搬送車等を有する。
- [0061] 上記太陽電池モジュール洗浄システムは、洗浄装置を太陽光発電装置の構成に合わせて適切に稼働させ、かつ、大規模な太陽電池モジュールにも対応できる柔軟性を持つシステムである。
- [0062] それゆえ、被洗浄面の大きさによらず、一度に効率よく洗浄する能力を有する洗浄システムを提供することができるという効果を有する。
- [0063] なお、上述の洗浄装置は、太陽光発電装置に限らず、同一幅で長く伸びる被洗浄面に対して好適に適用することができる。例えば、上述の洗浄装置を、曲面を有するアーケード、一般家庭の屋根、および廊下に適合させることも可能である。
- [0064] 曲面を有するアーケードにおいては、曲面の頂点で洗浄装置ユニット同士を曲面形状に対応可能な連結部材により連結する。また、曲面の端部にガイド枠を設けて、ガイド輪を接触させることにより、安定して洗浄、走行する

ことが可能になる。

[0065] 以上説明してきた通り、本発明の洗浄装置は、被洗浄面を洗浄する洗浄体と、被洗浄面上を走行するための走行輪と、洗浄体を保持する保持部材を備え、保持部材には別の保持部材を連結する少なくとも1つの連結部を備えている。このような構成とすることによって、最短の移動距離で、被洗浄面全面を洗浄することができる。また、洗浄装置ユニットの連結数を変えることで、様々な列数および行数の被洗浄面に対応することができ、汎用性の高い洗浄装置となる。

[0066] また、連結部は、少なくとも1つの回転軸を有する部材で連結されてもよい。このような構成とすることによって、同じ行に位置する架台の寸法バラツキ等の影響でずれがあり、きれいに並んでいないことがある場合にも、走行輪や洗浄体が安定して被洗浄面に接触し、走行性や洗浄性が保たれる。

[0067] また、連結部は、回転軸を有しない部材で連結されていてもよい。このような構成とすることによって、洗浄装置の連結部が角度変化に応じて湾曲することができるため、架台の寸法バラツキ等の影響で平行に並んでいない場合にも安定して洗浄、走行することが可能となる。さらに、持ち運びの際に連結部のロックが必要ないという利点がある。

[0068] また、保持部材は、非連結側の端部にガイド部を備え、ガイド部は、被洗浄面の端部と接していてもよい。このような構成とすることによって、洗浄装置が被洗浄面から脱落・落下することが防止される。さらに、被洗浄面の端部に沿って直線的に進行する際の安定性を高められる。

[0069] また、被洗浄面は太陽電池モジュールの受光面であり、走行輪は太陽電池モジュールのフレーム上を走行することが好ましい。このような構成とすることによって、ソーラーパネルの並べ方によらず、一度で効率的にソーラーパネルを洗浄できる装置を安価に提供することができる。また、太陽電池モジュールのフレーム上にある突起物を乗り越える際の衝撃に対応することができる。

[0070] さらに、走行輪がフレーム上を安定して走行することにより、太陽電池モ

ジュールのパネル部分に走行輪が接触することによる損傷を防ぐことができる。

[0071] 以上のように、本発明に係る洗浄装置は、連結部は、少なくとも1つの回転軸を有する部材で連結されていることを特徴としている。

[0072] 本発明に係る洗浄装置は、保持部材は、非連結側の端部にガイド部を備え、ガイド部は、被洗浄面の端部と接することを特徴としている。

[0073] なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、ソーラーパネル、アーケード、一般家庭の屋根、および廊下などの洗浄装置並びに洗浄システムに用いることができる。

符号の説明

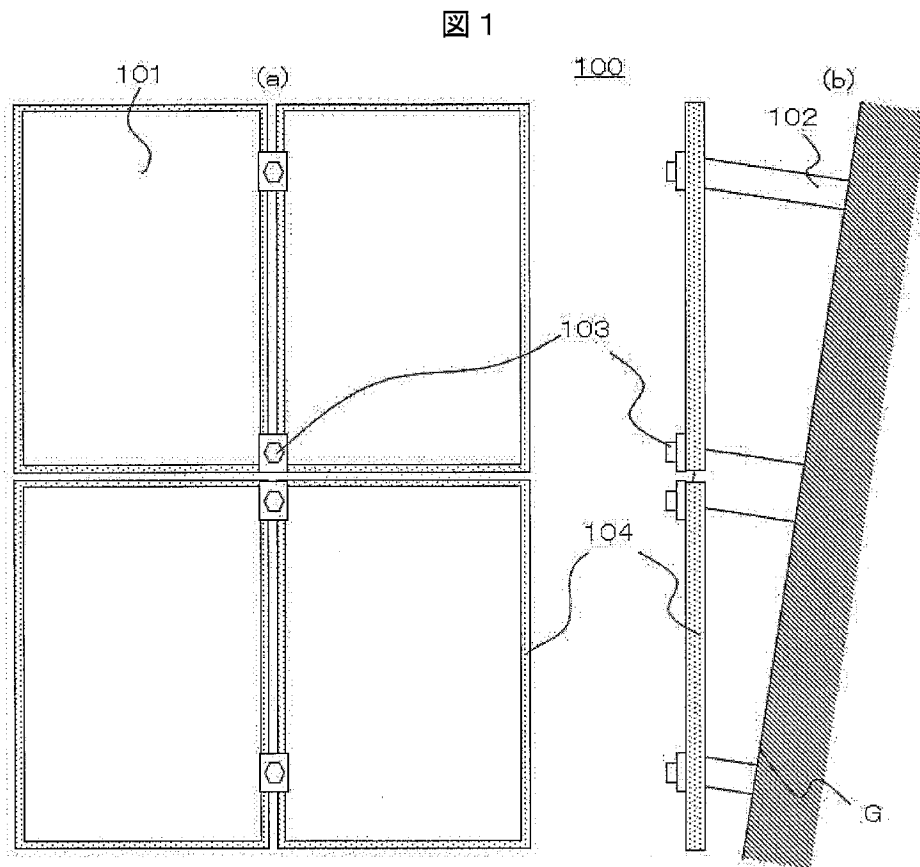
- [0075] 10 洗浄装置ユニット
- 11 ブレード
- 12 保持部材
- 13 モータ
- 14 走行輪
- 15 タンク
- 16 ポンプ
- 17 配管（液体供給部）
- 18 ノズル（液体供給部）
- 19 バッテリー
- 20 連結部 a（洗浄装置ユニット側）
- 21 チューブ
- 30 ガイド部
- 31 連結部 b（ガイド部側）

3 2	ガイド輪
4 0	蝶番
4 1	板バネ
4 2	連結板
1 0 0	太陽光発電装置
1 0 1	太陽電池モジュール
1 0 2	架台
1 0 3	固定部材
1 0 4	フレーム

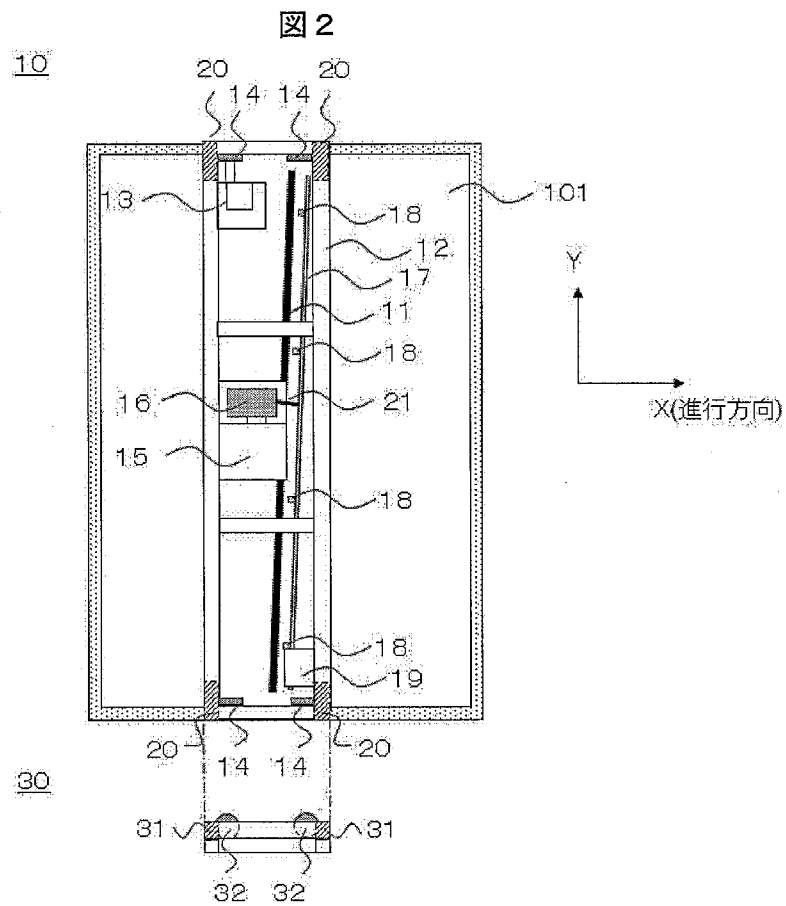
請求の範囲

- [請求項1] 被洗浄面を洗浄する洗浄体と、
 前記被洗浄面上を走行するための走行輪と、
 前記洗浄体を保持する保持部材とを備え、
 前記保持部材は、別の保持部材を連結する少なくとも1つの連結部
 、を備えた洗浄装置。
- [請求項2] 前記連結部は、少なくとも1つの回転軸を有する部材で連結されて
 いる請求項1に記載の洗浄装置。
- [請求項3] 前記保持部材は、非連結側の端部にガイド部を備え、
 前記ガイド部は、前記被洗浄面の端部と接する請求項1または2に
 記載の洗浄装置。

[図1]

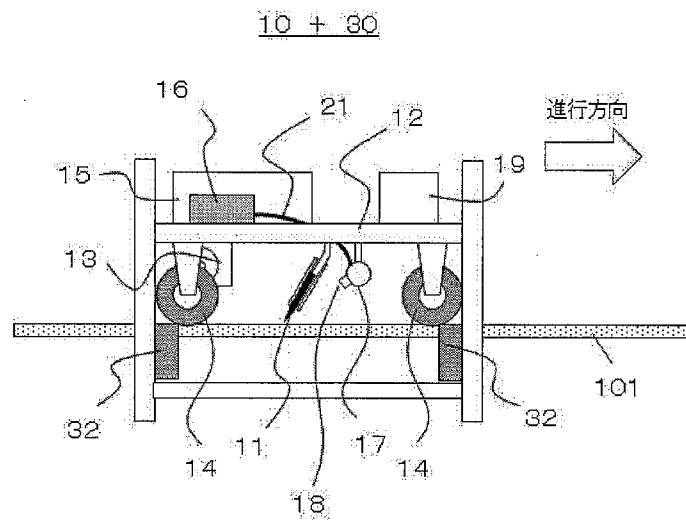


[図2]



[図3]

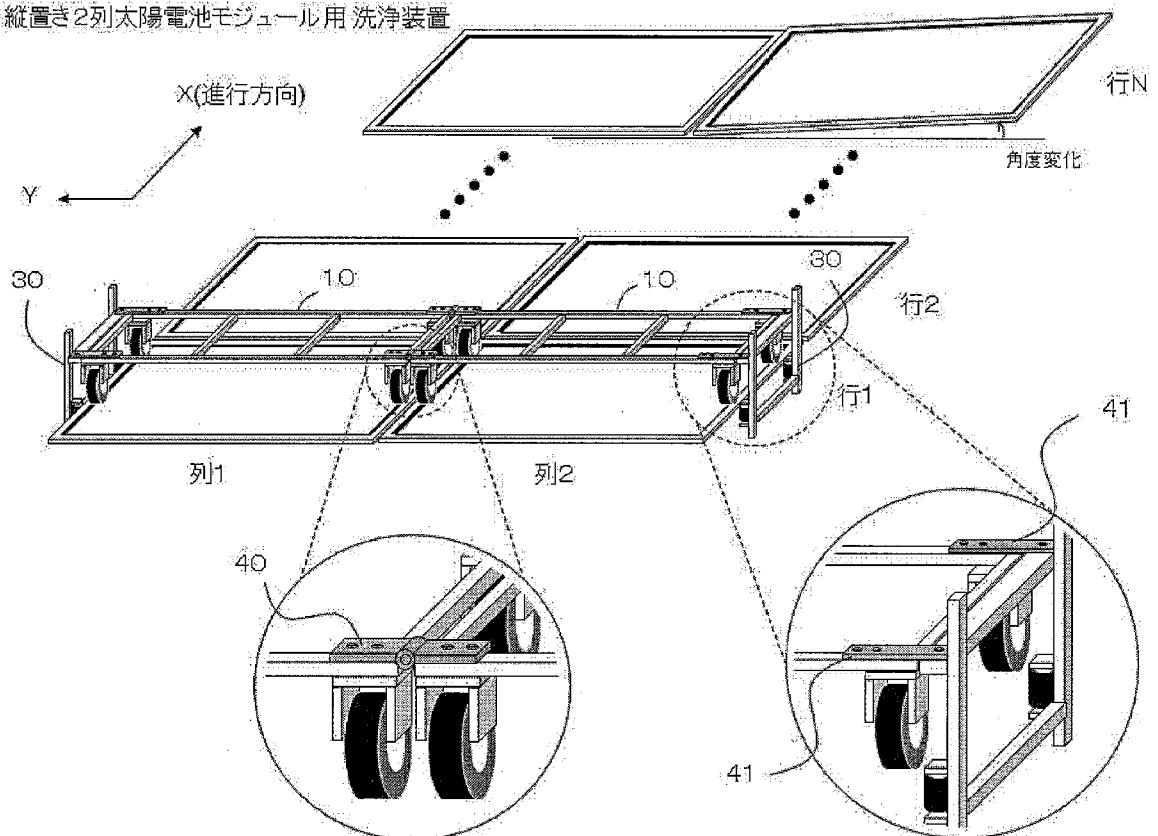
図 3



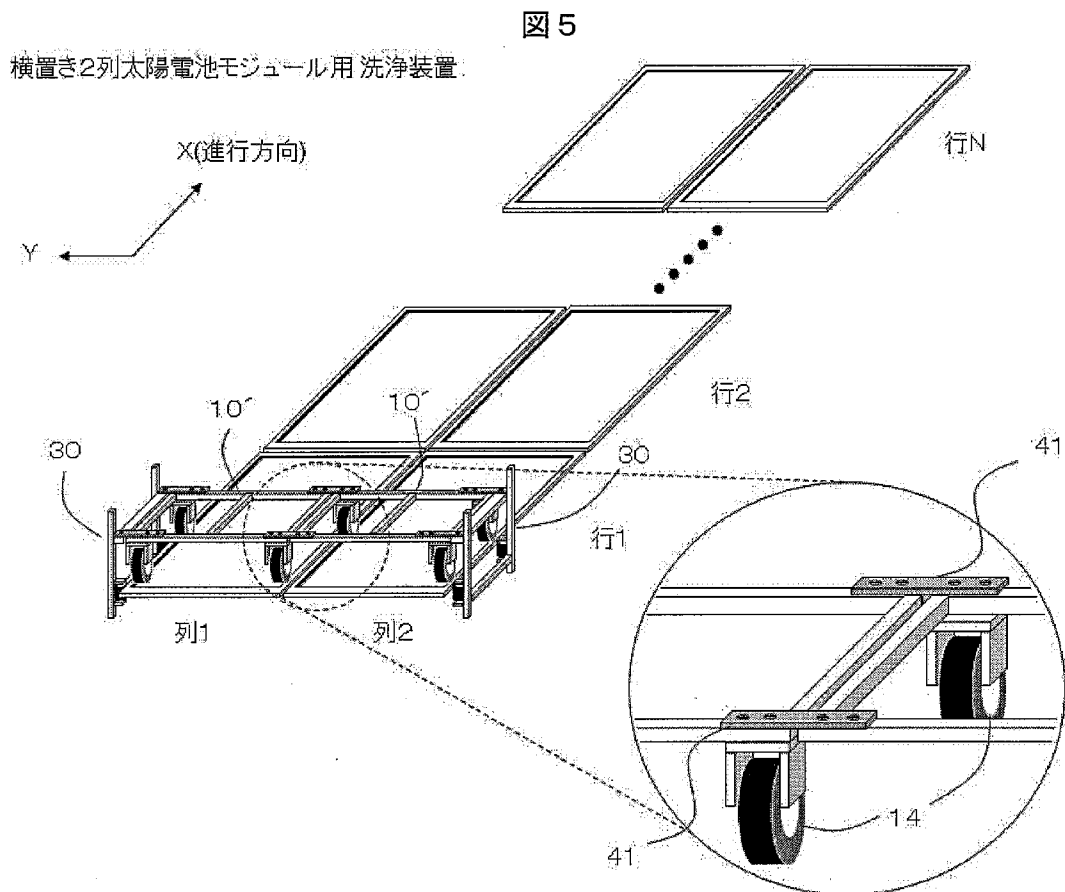
[図4]

図 4

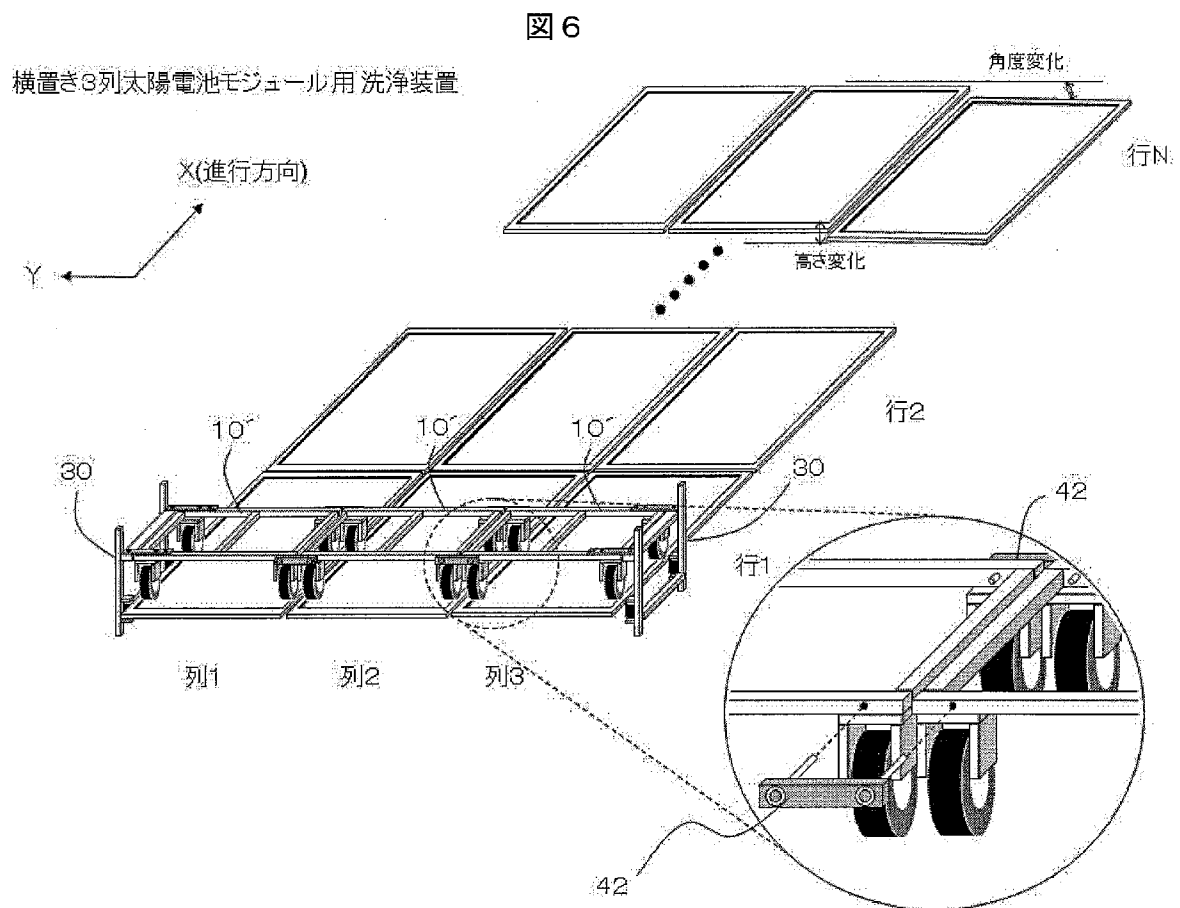
縦置き2列太陽電池モジュール用 洗浄装置



[図5]



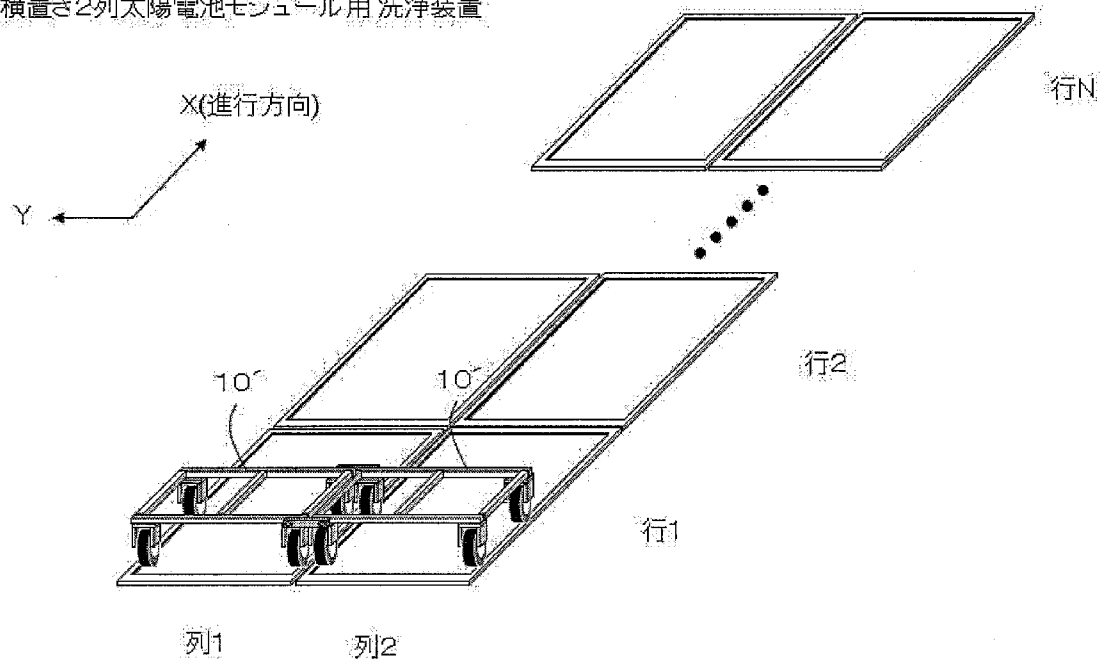
[図6]



[図7]

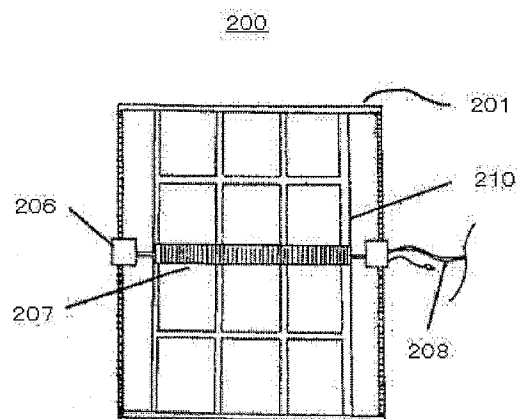
図 7

横置き2列太陽電池モジュール用 洗浄装置



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B08B1/00(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, H01L31/042(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B08B1/00, B08B3/02, H01L31/042

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-287867 A (Teruhiro KOMAKI), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0001] to [0006]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3
Y	JP 2010-186819 A (Kowa Co., Ltd.), 26 August 2010 (26.08.2010), paragraphs [0001] to [0014] (Family: none)	1-3
Y	JP 2004-148231 A (Cosmo Hitec Co., Ltd.), 27 May 2004 (27.05.2004), paragraphs [0013] to [0022]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 March, 2014 (25.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/050582

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-287909 A (Maeda Road Construction Co., Ltd.), 11 October 1994 (11.10.1994), paragraphs [0006] to [0088]; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-3
Y	JP 6-287910 A (Maeda Road Construction Co., Ltd.), 11 October 1994 (11.10.1994), paragraphs [0006] to [0088]; fig. 1 to 20 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B1/00(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, H01L31/042(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B1/00, B08B3/02, H01L31/042

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-287867 A (小牧 照博) 2010. 12. 24, 段落【0001】 - 【0006】, 【図 1】 - 【図 3】 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2010-186819 A (株式会社コーワ) 2010. 08. 26, 段落【0001】 - 【0014】 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2004-148231 A (株式会社コスモハイテック) 2004. 05. 27, 段落【0013】 - 【0022】, 【図 1】 - 【図 7】 (ファミリーなし)	1-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

杉山 健一

3 K

5 0 7 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-287909 A (前田道路株式会社) 1994. 10. 11, 段落【0006】 - 【0088】, 【図 1】 - 【図 20】 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 6-287910 A (前田道路株式会社) 1994. 10. 11, 段落【0006】 - 【0088】, 【図 1】 - 【図 20】 (ファミリーなし)	1-3