

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/026673 A1

(43) 国際公開日

2010年3月11日(11.03.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
F24J2/46 (2006.01) F24J2/44 (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000099
- (22) 国際出願日: 2009年1月14日(14.01.2009)
- (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 2008-226812 2008年9月4日(04.09.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): カワサキプラントシステムズ株式会社(KAWASAKI PLANT SYSTEMS KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 大田秀明 (OTA, Hideaki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有吉特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, C ϕ , CR, CU, CZ, DE, DK, DM, D ϕ , DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, N ϕ , NZ, OM, PG, PH, PL, PT, R ϕ , RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

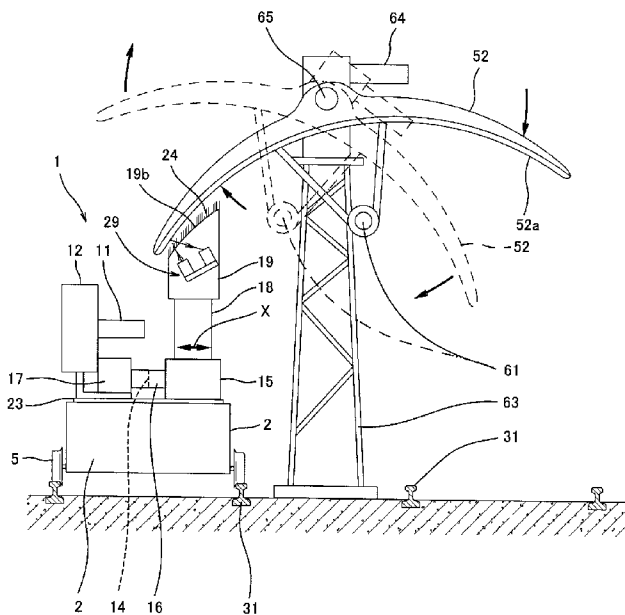
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: CLEANING APPARATUS FOR LIGHT COLLECTOR IN SOLAR THERMAL POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 太陽熱発電設備における集光装置のクリーニング装置

[図5]



(57) Abstract: Disclosed is a cleaning apparatus which does not require water source or the like to be ensured, has an improved degree of freedom in selecting an area for arranging a solar thermal power generation system, and cleans a collector used in the solar thermal power generation system. A self-propelled carriage (2) is mounted with an air supply device (4) and an air nozzle (19), which jets out air supplied from the air supply device (4), and a collector (52) is cleaned by blowing air from the air nozzle (19) to a solar light reflecting surface (52a) of the collector. The air nozzle (19) is constituted to be brought up and down, and a contamination measuring apparatus (29) is also provided for measuring the contamination degree of the solar light reflecting surface (52a) before and after blowing air by the air nozzle (19).

(57) 要約: 水源等を確保する必要がなく、太陽熱発電設備の設置場所選択の自由度が向上する、太陽熱発電設備のコレクタをクリーニングする装置であって、自走式の走行台車(2)に、給気装置(4)とこの給気装置(4)から供給される空気を噴出するエアノズル(19)とが搭載されており、前記エアノズル(19)に吹き付けて清掃することができ、前記エアノズル(19)が昇降可能に構成され、エアノズル(19)によるエアブローの前後それぞれの太陽光反射面(52a)の汚れ度を測定する汚れ度測定装置(29)をさらに備えている。

(19)からの噴出空気をコレクタ(52)の太陽光反射面(52a)に吹き付けて清掃することができ、前記エアノズル(19)が昇降可能に構成され、エアノズル(19)によるエアブローの前後それぞれの太陽光反射面(52a)の汚れ度を測定する汚れ度測定装置(29)をさらに備えている。

WO 2010/026673 A1

明 細 書

太陽熱発電設備における集光装置のクリーニング装置

技術分野

- [0001] 本発明は太陽熱発電設備に整列配置されている集光装置の太陽光反射面を清掃するためのクリーニング装置に関する。さらに詳しくは、集光装置の太陽光反射面に堆積しやすい砂塵や塵埃を除去するためのクリーニング装置に関する。

背景技術

- [0002] 太陽熱エネルギーを利用する太陽熱発電は化石燃料を使用する発電とは異なり、地球環境に影響を与えることなくエネルギー需要を満たすことのできる技術である。すなわち、太陽エネルギーは化石燃料に代わる安定的なゼロコストのエネルギー源である。さらに、太陽熱発電の採用によって大量の二酸化炭素の排出を防ぐことができるので、地球温暖化の防止にも貢献する。
- [0003] 図「0」には太陽熱発電設備の概念図が示されている。この発電設備では、太陽エネルギーは集光区域（ソーラーフィールド）5「に設置された集光装置（コレクタともいう）52によって熱媒体に熱エネルギーとして吸収されて回収される。熱媒体としては特殊な作動油が使用される。この作動油は太陽熱を吸収して高温状態（たとえば約400°C程度）となり、循環ポンプ53によって循環管路54、55を循環し、熱交換器56において放熱して蒸気を発生させた後、低温状態（たとえば約300°C程度）となってコレクタ52に還流する。一方、熱交換器56では、給水ポンプ68によって供給された水が蒸発して飽和蒸気となり、蒸気供給配管57を通過して過熱器（スーパーヒータ）58に送られる。この蒸気はスーパーヒータ58で過熱蒸気とされ、蒸気タービン59を駆動して発電機Gを回転して発電する。図中の符号69は復水器である。この発電設備には熱貯蔵装置70が設置されている。日中に集熱した一部の太陽熱エネルギーはこの熱貯蔵設備70に熱エネルギーのまま貯蔵し、日没が近づくとこの熱を放出して蒸気を発生し、発電継続の

一助とするように計画されることが多い。

[0004] 前記集光装置としては、大別してタワー型、パラボラトラフ（放物線状樋）型、フレネル型等がある。このうち、大規模発電にはパラボラトラフ型が多用されている。

[0005] 図「」に示すように、パラボラトラフコレクタ52は、X-Y平面上に示される放物線状の横断面形状を有する樋状の曲面反射鏡60によって太陽光を反射してその焦点に集める。この焦点位置にはZ軸方向に熱吸収パイプ61が配設されている。この熱吸収パイプ61内を熱媒体が循環しながら流れ、太陽熱を吸収することによって集熱、回収する。各熱吸収パイプ61の端部には、隣接する他のコレクタ52列の熱吸収パイプとの接続管（図示せず）に対して、回転且つ揺動可能に接続するためのスィベルジョイント（図示せず）が取り付けられている。

[0006] 太陽熱発電設備は太陽が出ている間だけ発電する。太陽熱エネルギーの強度は日の出から南中に書けて増大し、南中から日没にかけて減少する。したがって、太陽熱による蒸気タービン式発電は夜間には発電が停止され、日の出とともに再起動される。しかし、この太陽熱発電と高効率なガスタービン発電装置とが組み合わされた太陽熱複合発電では、ガスタービンをも駆動して昼夜連続で発電する（たとえば、欧州特許出願公開第0750730号公報および欧州特許出願公開第0526816号公報参照）。

[0007] 以上説明した太陽熱発電では、日中はコレクタ52はその反射面（太陽光反射面）52aが常に太陽に向くように回動軸65回りに回動操作されている。多くの場合、太陽熱発電設備の設置場所としては砂漠地帯が選定される。このような地域では雨の日や曇りの日が少なく、乾燥状態にある。したがって、風が吹くと砂塵が巻き上がってコレクタ52の反射面に堆積する可能性がある。反射面に砂塵や塵埃が堆積すると汚れ部分が形成され、反射面52aでの太陽光の反射効率が低下して集熱量が減少する。

[0008] 従来、コレクタに堆積した砂塵等は、太陽熱を集熱できなくなった夜間か、または、昼間であってもクリーニング作業を行うために発電設備の運転を

停止した時間に、水洗によって除去するのが一般的である。すなわち、水タンクを搭載した散水車をコレクタ52列の間に走らせ、コレクタ52の反射面に向けてスプレーノズルから洗浄水を吹き付けて砂塵等を除去している。しかし、コレクタ52の反射面52aに散水する洗浄装置に関する文献は知らない。

- [0009] しかしながら、十分な水量の水源を確保しにくい地域や、給水場からの給水が困難な場所では、水洗によるクリーニングが実行できない。水源等を確保したとしても、給水条件がよくない場所では、給水明からタンク車等によって洗浄水を頻繁に運ばざるを得ず、作業コストの上昇が避けられない。また、洗浄水に不純物が含まれていると、乾燥後の反射面にこの不純物が付着して反射効率を低下させるという問題もある。このように、水源や給水設備の確保の困難が、太陽熱発電設備の設置場所を選定する際の制限条件となる傾向がある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は前述した課題を解決するためになされたものであり、良質の水源等を確保する必要が無く、太陽熱発電設備の設置場所選択の自由良が向上する、太陽熱発電設備の集光装置を清掃するためのクリーニング装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0011] 前記目的のために本発明のクリーニング装置は、
太陽熱発電設備における集光装置の太陽光反射面（以下、単に反射面と呼ぶ）を清掃するためのクリーニング装置であって、給気装置と、この給気装置から供給される空気を噴出するエアノズルとを備えており、このエアノズルから噴出する空気を前記太陽光反射面に吹き付けて清掃するように構成されている。
- [0012] このように、洗浄に水を使うことなく、いかなる地域においても無尽蔵にある空気を噴射して反射面から砂塵等を吹き払うので、洗浄設備を理由とし

た太陽熱発電設備の設置場所選定の制限が無くなる。そして、砂漠等における貴重な水を大量に消費する必要もない。また、空気を噴射する装置であるため、構成が簡素なものとなる。

- [0013] 移動可能な台車をさらに備え、この台車に前記給気装置とエアノズルとが搭載されているのが好ましい。自走または他の牽引手段によって給気装置およびエアノズルを移動させながら広く配置された反射面を順次クリーニングしていくことができるからである。
- [0014] 前記台車に走行駆動装置が装備されており、この走行駆動装置によって前記台車が自力走行可能に構成されているのがさらに好ましい。
- [0015] 前記エアノズルの先端を反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備え、エアノズルの進退距離を調節可能に構成することができる。このように、エアノズルの先端を反射面に接近させることにより、噴射空気を汚れ部分に集中させることができる。
- [0016] 前記エアノズルの空気噴出開口を太陽光反射面に沿って移動させるために、エアノズルをその空気噴出開口が形成する面の方向に移動させる駆動装置を備え、エアノズルの移動距離が調節可能に構成することができる。
- [0017] 前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁を、前記反射面の表面の曲率および傾斜角度のうちいずれかに近似した曲率または傾斜角度を有する形状とすることができる。こうすることにより、エアノズルの先端を限りなく反射面に接近させることができ、クリーニング用空気を効果的に使用することができる。
- [0018] 前記反射面が放物線状の横断面を有するパラボラトラフから構成されている場合、前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁を、前記反射面の表面の曲率に近似した曲率の円弧状に形成し、このエアノズルの先端縁と反射面との間隙が、反射面の幅方向端部から幅方向中央部に向けて漸次拡大するように形成することができる。こうすることにより、噴射空気が上記間隙の広い方に向けて拡散しながら流れるので、砂塵等を一定方向に向けて吹き払うことが容易となる。

- [0019] 前記反射面が放物線状の横断面を有するパラボラトラフから構成されている場合、前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁を、前記反射面の表面の曲率に近似した曲率の円弧状に形成し、このエアノズルを角筒形に形成し、矩形状の空気噴出開口における、反射面の幅方向中央部側の側面を切り欠いた形状にすることができる。こうすることにより、噴射空気を上記切り欠き部を通過させてできるだけ反射面に沿って反射面の幅方向中央側に吹き出させることができる。
- [0020] 前記エアノズルの内部の空気通路に、空気の流れ方向を変更するための少なくとも一枚の風向変更板を取り付け、この風向変更板をその傾斜角度が変更可能となるように構成することができる。こうすることにより、反射面の砂塵を吹き払うのに効率的な方向を選択して空気を噴射させることができる。
- [0021] 前記エアノズルの先端縁に、反射面を清掃するためのブラシを着脱可能に取り付けることができる。このブラシが、エアノズル先端と反射面との間の緩衝部材として機能するし、反射面のブラッシングも可能となる。
- [0022] 前記エアノズルの先端と前記反射面との離間距離を測定するための距離センサをさらに備えることができる。この距離センサの計測結果により、クリーニング効果を向上させる目的でエアノズルの高さ位置を特定することも可能となる。
- [0023] 前記太陽光反射面の汚れ程度を測定するための汚れ度測定装置をさらに備え、この汚れ度測定装置に、測定光を投光する投光装置と太陽光反射面で反射された前記測定光を受光する受光装置とを備え、投光測定光と比較した太陽光反射面での反射光の強度の減少程度に基づいて、太陽光反射面の汚れ度を測定するように構成することができる。
- [0024] そして、前記エアノズルによる空気吹き付け前の太陽光反射面の汚れ度と、空気吹き付け後の太陽光反射面の汚れ度とを測定し、両汚れ度を対比することによって当該太陽光反射面に対する清掃の効果を検知するように構成するのが好ましい。

- [0025] 前記給気装置を、給気量および給気圧力のうちの少なくとも一方を調節可能に構成し、さらに、前記汚れ度測定装置によって測定された汚れ度および前記検知された清掃効果のうちの少なくともいずれか一方に基づいて、噴射空気量および噴射空気圧力のうちの少なくとも一方を調節するように構成することができる。
- [0026] 前記エアノズルの先端を太陽光反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備え、エアノズルの進退距離が調節可能に構成し、さらに、前記汚れ度測定装置によって測定された汚れ度および前記検知された清掃効果のうちの少なくともいずれか一方に基づいて、エアノズルの先端と太陽光反射面との離間距離を調節しうるように構成することができる。
- [0027] 太陽光反射面の汚れ程度を測定するための汚れ度測定装置を、台車の走行方向におけるエアノズルの前方側および後方側それぞれに装備し、各汚れ度測定装置に、測定光を投光する投光装置と太陽光反射面で反射された前記測定光を受光する受光装置を備え、
- 投光測定光と比較した太陽光反射面での反射光の強度の減少程度に基づいて、太陽光反射面の汚れ度を測定するように構成し、前記両汚れ度測定装置により、空気吹き付け前の太陽光反射面の汚れ度と、空気吹き付け後の太陽光反射面の汚れ度とを測定し、両汚れ度を対比することによって清掃効果を検知するように構成することができる。
- [0028] 前記検知された清掃効果に基づいて台車の走行速度を変更しうるように構成することができる。
- [0029] 前記エアノズルの先端を太陽光反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備え、エアノズルの進退距離を調節可能に構成し、前記エアノズルの先端縁に、太陽光反射面を清掃するためのブラシを着脱可能に取り付け、前記エアノズル前後の汚れ度測定装置によって計測された、台車走行時のエアノズルによる清掃前の太陽光反射面の汚れ度と清掃後の太陽光反射面の汚れ度との差が所定の閾値より小さい

- ときに、エアノズルを進出させてブラシを太陽光反射面に接触させ、ブラッシングしうるように構成することができる。
- [0030] 前記ブラシによるブラッシング後の太陽光反射面に対して、エアノズルの後方側の汚れ度測定装置によって測定した結果が所定の汚れ度を超過しているときに、台車を走行路の所定範囲を少なくとも一回往復走行してブラッシングを繰り返すように構成することができる。
- [0031] 前記台車の走行距離を測定するための走行距離測定装置を備え、この走行距離測定装置によって測定された台車の走行距離に基づいて、台車の走行路に沿った太陽光反射面の位置を特定しうるように構成し、ブラッシングを繰り返した後の太陽光反射面が前記所定の汚れ度を超過しているときに、太陽光反射面のその位置を記録するように構成することができる。こうすることにより、このクリーニング装置によるクリーニングとは別の方法により当該位置の反射面を洗浄することも容易となる。
- [0032] クリーニング装置の一構成部分として、前記集光装置を振動させるために集光装置に設置された加振装置を含めてもよい。
- [0033] 前記台車にカメラを備え、このカメラによって清掃後の太陽光反射面を撮影するように構成することができる。撮影された太陽光反射面の像を精視することにより、太陽光反射面の状態を容易且つ精度良くチェックすることができる。
- [0034] 整列された前記集光装置に沿って前記台車が走行しうるように、台車の走行を案内するための走行案内装置を備えることができる。かかる構成により、台車に搭載したエアノズルと洗浄対象の反射面との離間距離を一定に保つことができる。
- [0035] 前記走行案内装置として、台車に設置された被案内具と、この被案内具と係合してこれを案内する案内レールとを備え、
前記集光装置の太陽光反射面が互いに平行な複数列に配列されている場合、
前記案内レールを各太陽光反射面の列に沿って互いに平行に複数本敷設し

、全案内レールの両端部における太陽光反射面の列の外方に、全案内レールの延長レール部が取り付けられたスライド板を設置し、このスライド板を、地面に沿って案内レールの長手方向に対して垂直な方向に移動しうるように構成することができる。このように構成すれば、台車は順次隣の案内レールに移行することができるので、未清掃の太陽光反射面の列を円滑にクリーニングすることができる。

発明の効果

- [0036] 本発明によれば、いかなる地域においても無尽蔵にある空気を使用してコレクタの反射面をクリーニングすることができるので、洗浄設備に起因した太陽熱発電設備の設置場所選定の制限が無くなる。また、砂漠等における貴重な水を大量に使用する必要もない。空気を噴射する装置であるため、構成が簡素なものとなる。
- [0037] 本発明の、前述した、またはさらなる内容は、図面を用いて詳述する下記の説明から明らかになる。

図面の簡単な説明

- [0038] [図1A] 本発明に係るクリーニング装置の一実施形態を示す斜視図である。
- [図1B] 図1Aにおけるシリンダロッド頂部の詳細を示す正面図である。
- [図2] 図1Aのクリーニング装置に用いられるエアノズルの他の例を示す斜視図である。
- [図3] 図1Aのクリーニング装置に用いられるエアノズルのさらに他の例を示す斜視図である。
- [図4] 図1Aのクリーニング装置に用いられるエアノズルのさらに他の例を示す斜視図である。
- [図5] 図1Aのクリーニング装置がコレクタをクリーニングしている状態の一例を示す背面図であり、図1AにおけるV-V線矢視図である。
- [図6] 図1Aのクリーニング装置がコレクタをクリーニングしている状態の他の例を示す背面図であり、図1AにおけるV-V線矢視図である。
- [図7] 図1Aのクリーニング装置がコレクタをクリーニングしている状態のさ

らに他の例を示す背面図であり、図1AにおけるV-V線矢視図である。

[図8A] 図1Aのクリーニング装置がコレクターをクリーニングしている状態のさらに他の例を示す背面図（図1AにおけるV-V線矢視図）である。

[図8B] 図8Aのクリーニング装置の案内輪の部分を示す斜視図である。

[図9] パラボラトラフ型コレクタが設置されたソーラーフィールドにおけるクリーニング装置の走行路の一例を示す平面図である。

[図10] 本発明を適用しうる太陽熱発電設備の一例であるパラボラトラフ型コレクタを採用した設備を示す概念図である。

[図11] 図10の太陽熱発電設備における一基のパラボラトラフ型コレクタのユニットを示す斜視図である。

[図12] 本発明を適用しうるコレクタの他の例であるフレネル型コレクタを示す斜視図である。

[図13] 図12のフレネル型コレクタに好適なクリーニング装置の一実施形態を示す正面図である。

[図14] フレネル型コレクタを設置したソーラーフィールドにおけるクリーニング装置の走行路の一例を示す平面図である。

[図15A] 本発明を適用しうるコレクタの他の例であるタワー型コレクタを示す斜視図である。

[図15B] 図15Aのタワー型コレクタに設置されているヘリオスタットを拡大して示す斜視図である。

[図16] 図15Aのタワー型コレクタのヘリオスタットに好適なクリーニング装置の一実施形態を示す正面図である。

[図17] タワー型コレクタを設置したソーラーフィールドにおけるクリーニング装置の走行路の一例を示す平面図である。

[図18] タワー型コレクタを設置したソーラーフィールドにおけるクリーニング装置の走行路の他の例を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0039] 添付の図面を参照しながら、本発明にかかる太陽熱発電設備のクリーニン

グ装置の実施形態を説明する。

[0040] 図「」には一基のパラボラトラフコレクタ52が示されている。図「」は、コレクタ52がその反射面52aを太陽に向け、ほぼ水平方向に向けた状態を示している。反射面52aの向きとは、ここでは反射面52aの法線の向きをいう。ここで例示している一基のコレクタ（集光装置）52は、開口幅が約5.8mで長さが約「2mのモジュール62が「2台連結されて、全長が約「50mに組み立てられたユニットである。もちろん、このサイズは例示であり、これに限定されることはない。コレクタユニットの一般的なサイズを理解してもらうために例示した。図5～図8Aは図「Aのクリーニング装置「を前後反対側から見た図、すなわち、図「AのV-V線矢視図である。

[0041] 各モジュール62はその両端部を支持柱63によって回動可能に支持されている。支持柱63は基礎ボルト等によってコンクリート基礎に固定されている。ちなみに、30MW級の太陽熱発電設備では前記「50m長のユニットが200基以上配列され、熱吸収パイプ6「の総延長は3kmを超える。ここで説明するクリーニング装置「は、何列にも配列されたこの長いコレクタ52に沿って移動しながらその反射面52aを空気噴射（エアブロー）によって清掃するための装置である。

[0042] 図「Aは本発明に係るクリーニング装置の一実施形態を示している。このクリーニング装置「は、自走式の台車2の上に、空気噴射のためのエアブロー装置3、このエアブロー装置3に給気するための給気装置4等が搭載されたものである。台車2は自走式であり、車輪5およびこの車輪5をチェーン6およびsprocket7を介して回転駆動する走行駆動装置8を有している。もちろん、自走式には限定されず、他の牽引装置によって牽引されるようにしてもよい。本実施形態では走行駆動装置8として電動モータを使用しているが、内燃機関、油圧装置等を採用することも可能である。

[0043] 前記給気装置4として、回転駆動機「」によって回転駆動されるブロワ「2が採用されている。ブロワの形式は特に限定しない。また、回転駆動機「

「として電動モータを採用しているが、電動モータに限らず内燃機関を用いてもよい。このブロワ「2はフィルタ「3が装着された吸気口「4から外気を吸い込み、エアチャンバ「5、排気通路「6を通してエアブロー装置3に圧送する。

[0044] エアブロー装置3は、エアチャンバ「7、このエアチャンバ「7アに立設された給気筒「8、および、給気筒「8の上部に上下に摺動可能に嵌合したエアノズル19を備えている。給気筒18とエアノズル19との摺動面には好適なシール（図示せず）が施されている。本実施形態では、給気筒「8およびエアノズル「9ともに角筒状のものを採用しているが、かかる形状には限定されない。エアチャンバ「7アには、このエアノズル「9を上下に昇降させるための昇降駆動装置20が立設されている。本実施形態ではエアノズル「9の前方にのみ昇降駆動装置20を配置したが、後方のみまたは前後両方に設けてもよい。ここでいう「前方」「後方」については、台車2の進行方向を前方と呼び、その「80°反対向きを後方と呼んでいる。この昇降駆動装置20として、本実施形態では電動シリンダを採用しているが、油圧シリンダ等を採用することもできる。

[0045] 図「日に示されるようにシリンダロッド20aの先端近傍は、エアノズル「9の側面に突設された取付ブラケット21に位置調節可能に接続されている。具体的には、取付ブラケット21の貫通孔にシリンダロッド20aの外ネジが形成された先端近傍が貫通しており、この先端近傍に螺着された一对のナット22によつて取付ブラケット21を挟圧固定するように構成されている。ナット22を緩めてシリンダロッド20aに対する取付ブラケット21の相対位置を変更することによりエアノズル「9の高さ位置を調節することができる。

[0046] 本実施形態では、前述したように、台車2の走行駆動装置8、ブロワ「2の回転駆動機「1、および、エアノズル「9の昇降駆動機20として、すべて電動装置を採用しているので、台車2にはこの電動装置8、「1、20のための自家発電装置9が搭載されている。電源は直流でも交流でもよい。木

実施形態では直流電源を採用するのでバッテリー 10も装備されている。

[0047] 図 1A に示されるように、エアブロー装置 3 および給気装置 4 は同一の共通台板 23 β に取り付けられている。この共通台板 23 β は、台車 2 の上面に、台車 2 の進行方向（Z 方向）に対して垂直な方向（X 方向）に水平移動可能に取り付けられている。なお、ここで Y 方向は上下方向を意味する。これにより、エアブロー装置 3 および給気装置 4 の台車 2 に対する相対位置を調節することができる。共通台板 23 β を移動させるための図示しない駆動機構としては送りネジ方式等、公知の機構が採用されうる。このように、台車 2 の前進後退、エアノズル 9 の昇降、および、共通台板 23 β の水平移動により、エアノズル 9 の先端は XYZ の 3 軸方向に移動可能に構成されていることになる。なお、共通台板 23 β の水平移動の方向は β 記 X 方向に限定されず、台車 2 の進行方向（Z 方向）にも移動可能に構成してもよい。また、この共通台板 23 β と台車 2 β 面との間に図示しない防振装置を装備することも可能である。

[0048] 図 1A および図 5 に示すように、エアノズル 9 の空気噴出開口を画する上端縁 9b は、コレクタ 52 の反射面 52a の曲率と同一かまたは近似した曲率の円弧状に形成されている。図 5 に示すように、エアノズル 9 の上端は台車の外方を向く部分が、台車の内側を向く部分より高くされている。こうすることにより、予め定められた方向（ほぼ下方）を向いた前記反射面 52a にエアノズル 9 の上端を限りなく接近させることができる。さらに、上端縁 9b の形状は、上記ほぼ下方を向いた反射面 52a に接近したときに、反射面 52a との間隙が、反射面 52a の幅方向端部から幅方向中央部に向けて漸次拡大するようにされている。この目的は、エアノズル 9 からの噴射空気をできるだけコレクタ 52 の反射面 52a に沿って反射面 52a の中央側に吹き出させるためである。なお、上端縁 9b の形状は鉛直線に対して傾斜した直線状にしてもよいが、反射面 52a への接近や反射面との間隙の調整の観点からは上記円弧状にするのがより好ましい。

[0049] また、図示のごとく上端縁 9b に沿ってブラシ 24 が着脱可能に取り付

けられている。このブラシ24はコレクタ52の反射面52aをブラッシングするためのものであり、材質、硬さ、密度、長さ、先端形状等は反射面52aの材質や堆積物の堆積状態等により、最適のものを選択する。ブラシ24は反射面52aとの緩衝部材としての機能も奏する。ブラシ24は上端縁「9bのうちの高くなった台車の外方に向く部分については取り付けられていない。このようにしたのは、エアノズル「9からの噴射空気をブラシ24の無い開放部を通過させてできるだけ反射面52aに沿って反射面52aの幅方向中央側に吹き出させるためである。

[0050] 図2には他のエアノズル25が示されている。このエアノズル25の空気噴出開口25aを画する上端縁25bの形状は、コレクタ反射面52aの曲率と同一かまたは近似した曲率の円弧状にしたうえで、上端縁25bと反射面52aとの間隙が反射面52aの幅方向中央部に向けて一定となるように定められている。そして、エアノズル25の上端における、反射面52aの幅方向中央側の側面が一部切り欠かれている。このように形成したのは、エアノズル25からの噴射空気を切り欠き部26を通過させてできるだけコレクタ52の反射面52aに沿って反射面52aの幅方向中央側に吹き出させるためである。図示のごとく、エアノズル25の内部の空気流路に、空気の噴射方向を反射面52aの幅方向中央側に向けるために、その方向に傾斜した風向変更板（ルーバ）27を少なくとも一枚設置してもよい。また、図示しないが、ルーバ27をエアノズル25の内壁に回転可能に枢支し、モータ等により回転軸を介してこのルーバ27を回転させ、その傾斜角度を変更調節可能にしてもよい。

[0051] 図3にはさらに他のエアノズル36が示されている。このエアノズル36は、図2のエアノズル25の切り欠き部26に、外方へ突出する延長部37を形成したものである。その他の形状構造は図2のエアノズル25と同じであるため、同一部材および同一部分には同一符号を付することにより、詳細な説明を省略する。前記延長部37は、切り欠き部26の下端縁から外方へ伸びる底板部38と底板部38の両側辺から上方へ向けて立設された側板部

39とから構成されている。この側板部39の上端縁を含めた全体の上端縁36bは、コレクタ反射面52aの曲率と同一かまたは近似した曲率の円弧状にしたうえで、上端縁36bと反射面52aとの間隙が反射面52aの幅方向中央部に向けて一定となる形状にされている。また、延長部37の先端には、エアノズル36からの噴射空気を通させる開口部40が形成されている。このエアノズル36は、その上端縁36bが図2のエアノズル25のそれより長いので、ブラシ24が反射面52aのより広い幅の範囲をブラッシングすることができる。さらに、空気噴出開口36aが反射面52aの幅方向に長くなるとともに、反射面52aに沿った噴射空気の流路長も同方向に長くなるので、噴射空気による砂塵等を吹き払う効果の向上が期待できる。

[0052] 図4にはさらに他のエアノズル41が示されている。このエアノズル41は、図2のエアノズル25の空気噴出開口25aの中央部にブラシ板42を架け渡したものである。その他の形状構造は図2のエアノズル25と同じであるため、同一部材および同一部分には同一符号を付することにより、詳細な説明を省略する。前記ブラシ板42の上端縁42aは、このエアノズル41の上端縁41bと同一高さで、同様にコレクタ反射面52aの曲率と同一かまたは近似した曲率の円弧状にしたうえで、上端縁41bと反射面52aとの間隙が反射面52aの幅方向中央部に向けて一定となる形状にされている。ブラシ板42の上端縁42aにはブラシ24が着脱可能に取り付けられている。このブラシ板42は一枚に限定されず、二枚以上取り付けてもよい。エアノズル41の空気噴出開口41aはブラシ板42によって等分されるのが好ましい。また、図3のエアノズル36にもその上端縁36bと同じ長さのブラシ板を設けてもよい。

[0053] 図示していないが、前述したエアノズル19、25、36、41（以下、符号19によって代表させる）によって反射面52aの幅方向中央側に吹き払った砂塵等を、さらに外方（たとえばコレクタ52エリア外）へ吹き出すための第二のエアノズルやブロウを設けてもよい。

- [0054] 図「A ~図5に示すように、エアノズル「9には距離センサ2 8が設置されている。距離センサの形式は限定されず、反射音波を検知するまでの時間によって距離を計測する超音波式等の公知のセンサを採用することができる。この距離センサ2 8は、エアノズルの上端縁「9 bとコレクタ反射面5 2 aとの離間距離を計測するためのものである。
- [0055] また、エアノズル「9の前部および後部それぞれの外面には、清掃対象であるコレクタ反射面5 2 aの汚れ度を測定するための汚れ度測定装置2 9が設置されている。この汚れ度測定装置2 9として、本実施形態では投光装置2 9 aと受光装置2 9 bとを有する照度計を採用している。投光装置2 9 aが測定光を反射面5 2 aに向けて投光し、受光装置2 9 bが反射面5 2 aで反射された測定光を受光する。投光した測定光と受光した反射光との照度差、すなわち受光装置2 9 bが検知する反射光強度の減少程度から反射面の汚れ度を測定する。エアノズル「9の前部の汚れ度測定装置2 9により、空気が吹き付けられる前の反射面5 2 aの汚れ度を測定し、エアノズル「9の後部の汚れ度測定装置2 9により、空気が吹き付けられた後の反射面5 2 aの汚れ度を測定する。そして、エアノズル「9の前後の各汚れ度測定装置2 9によって測定された、清掃前と清掃後の汚れ度を対比することにより、空気噴射による清掃効果を検知する。
- [0056] 台車2には走行距離測定装置（図示せず）が装備されている。この走行距離測定装置としては、たとえば、走行駆動装置であるモータ8の軸や車輪5の車軸等にパルスジェネータを設置してもよい。かかる装置により、走行路における基準位置からの台車2の走行距離が逐一記録され、ソーラーフィールド5「（図9、図「0）におけるコレクタ5 2に沿った走行路上の台車2の位置が特定される。
- [0057] 図5に示すように、台車2がコレクタ5 2との離間距離を一定に保った状態でコレクタ5 2に沿って走行しうるように、コレクタ5 2列に沿って走行案内装置の一部を構成するレール3 1が敷設されている。台車2に装備された車輪5は鋼鉄製のレール走行用鋳付き車輪を採用している。

[0058] または、鉄道用車輪に代えてゴム製のタイヤを装着した車輪を用いてもよい。その場合には、台車2の走行路を平坦にするのが好ましい。さらに、コンクリートやアスファルトによって舗装しておくのがより好ましい。さらに、図6に示すように、コレクタ52列に沿って案内用のレール32を路面から上方に突設しておく。このレール32には山形鋼等を採用することができる。一方、台車2には前後に離間して複数対の案内ローラ33を設置する。レール32と案内ローラ33とが台車2の走行案内装置を構成する。各対の案内ローラ33はレール32を左右から挟みうるように配置する。このようにすれば台車2はコレクタ52との離間距離を一定に保った状態でコレクタ52に沿って走行することができる。

[0059] 図7には他の案内方式が示されている。台車2は舗装道路上を走行しうるようにタイヤを装着した車輪を備えている。そして、コレクタ52の各支持柱63における路面から一定の高さの位置に図6におけると同様の案内用のレール32が取り付けられている。このレール32にも山形鋼等を採用することができる。台車2にはコレクタ52側に突出した支持ブラケット34を設け、この支持ブラケット34に前後に離間して図6におけると同様の複数対の案内ローラ33を設置する。各対の案内ローラ33はレール32を左右から挟みうるように配置する。このようにすれば台車2はコレクタ52との離間距離を一定に保った状態でコレクタ52に沿って走行することができる。

[0060] 図8Aにはさらに他の案内方式が示されている。台車2は舗装道路上を走行しうるようにタイヤを装着した車輪を備えている。そして、舗装道路にはコレクタ52列に沿って図6におけると同様の案内用のレール32を路面から上方に突設しておく。このレール32にも山形鋼等を採用することができる。台車2の前輪部および後輪部の少なくとも一方（両方が望ましい）には、両端面に鍔が形成された案内輪35（図8B参照）を設置する。各案内輪35はレール32に転動可能に係合する。このようにすれば台車2はコレクタ52との離間距離を一定に保った状態でコレクタ52に沿って走行するこ

とができる。

[0061] 図示しないが、台車2 **A**に、クリーニング装置「によるクリーニング作業を制御する制御装置が備えられており、プログラム化された一連の動作を自動で行うことができる。または、この制御装置を発電所のコントロールセンタに備えておき、台車には受信装置を備え、コントロールセンタから遠隔制御をするようにしてもよい。

[0062] 図5 ~図8 **A**は、前述したウリーニンヴ装置「がコレクタ反射面52 aをクリーニングしている状態を示している。コレクタ52は駆動装置64によってその回動軸65回りに回動可能に構成されている。回動範囲（回動角）は熱吸収パイプ6「がコレクタ支持柱6**3**と接触しない範囲であり、通常は300°以上となる（図5における二点鎖線で示すコレクタ52を参照）。日中の操業時には太陽追尾制御装置（図示せず）から送られる信号等によって反射面52 aの位置が調整される。クリーニング時には、コレクタ52はその反射面52 aが最も下方を向くように回動されて停止させられる。最も下方とは、熱吸収パイプ6「がコレクタ支持柱6**3**と接触しない範囲の最も下方となる位置であり、これが予め定められたメンテナンス位置である。このように設定したのは、エアノズル「9による清掃を含めたメンテナンス作業がし易く、清掃中に砂塵等が反射面52 aに堆積しにくいからである。このメンテナンス位置では、台車2と熱吸収パイプ6「とは支持柱6**3**を挟んで対向している。

[0063] コレクタ52の反射面52 aの裏側に加振装置（図示せず）を設置してもよい。そして、エアノズル「9による空気噴射（エアブロー）の最中はコレクタ52を振動させておくことにより、クリーニング効果を向上させることができる。さらに、一旦吹き払った砂塵等が再び反射面52 aに付着することが防止されることが期待できる。

[0064] クリーニング開始時には、前後方向に見てエアノズル「9の左端がコレクタ反射面52 aの左端と一致するかまたは僅かに右寄り（コレクタの幅方向中央側）となるように、共通台板2**3**をX方向に移動させて（図5）エアノ

ズル「9の位置を調節する。また、エアノズル「9の上端と反射面52aとの間隙が適正值となるように（ブラシ24が装着されている場合にはブラシ24の左端が反射面52aに僅かに接触するように）、昇降駆動装置20によってエアノズル「9を上昇させて反射面52aに接近させる。この位置を昇降駆動装置20の最大ストロークとして設定する。または、昇降駆動装置20の最大ストロークを調節しない場合、前記一对のナット22（図「日参照）を緩めて、昇降駆動装置20の最大ストロークにおけるエアノズル「9の反射面52aに対する位置を調整する。台車2の走行開始位置（図9における基準位置S）の確定を含めた全ての初期設定が完了すると、台車2をたとえば一定速度で走行させながらエアノズル「9から空気を噴射（エアブロー）してクリーニング作業を行う。

[0065] 台車2が走行しながらエアブローしているときには、エアノズル「9の前後の汚れ度測定装置29によって連続してクリーニング効果（エアブローによる反射面52aの反射効率の上昇度）が検知される。ある程度の期間にわたる操業を経てクリーニング効果を定量化できるようになれば、測定データを蓄積してクリーニング結果を定量評価することができる。以下に説明するのはクリーニング効果の評価および対処の一例である。

[0066] 前記制御装置には汚れ度の基準値が記憶されている（汚れ度自体については前述した）。基準値としては、汚れ度自体の許容値（第一基準値）およびエアブロー前後の汚れ度の変化である許容減少割合または許容減少値（第二基準値）のうちの少なくとも一方を採用してもよい。そして、エアノズル「9後方の汚れ度測定装置29による測定値、すなわちエアブロー後の反射面52aの汚れ度の測定値、が第一基準値を超えている場合には、制御装置から台車2Aの各機器に後述の動作指令信号が送られる。エアノズル「9前方の汚れ度測定装置29による測定値、すなわちエアブロー前の反射面52aの汚れ度の測定値、が第一基準値を下回っている場合にはクリーニング不要と判断してエアブローを停止してもよい。また、エアノズル「9の前後の汚れ度測定装置29による測定値の差、すなわちエアブローによる汚れ度の低

下度、が第二基準値を下回っている場合には、制御装置から台車27の各機器に後述の動作指令信号が送られる。

[0067] 第一基準値を超えた場合、および／または、第二基準値を下回った場合、制御装置は、たとえば給気装置4に対して噴射空気量の増大および／または噴射空気圧の上昇を指令する。具体的にはモータ「」の回転数を上昇させる。これにより、反射面52a7の砂塵等を吹き払う効果が向上する。または、走行駆動装置8に対して台車2の走行速度を低下させるように指令してもよい。こうすることにより、反射面52aの同一部分へのエアブローの時間が長くなって砂塵等を吹き払う効果が向上する。または、昇降駆動装置20に対してエアノズル「9の高さ位置を変更して反射面52aとの離間距離を変更調節するように指令する。すなわち、エアノズル「9後方の汚れ度測定装置29による測定値によって最適な離間距離となるようにフィードバック制御する。または、前述したルーバ27の傾斜角度を変更して空気噴射方向を変更するように指令する。そして、エアノズル「9後方の汚れ度測定装置29による測定値によって最適な傾斜角度となるようにフィードバック制御する。以上の四つの制御（噴射空気の制御、走行速度の制御、離間距離の制御、ルーバ27の角度制御）を単独で行うほか、二つ以上を効果的に組み合わせて同時に行ってもよい。

[0068] または、たとえば、上記四つの制御によっても第一基準値および第二基準値ともに満足しない場合、または、第一基準値を満足せず、エアノズル「9の前後の汚れ度測定装置29による測定値の差がほとんど無いような場合（新たに第三基準値を設ける）には、ブラッシングを行うようにする。具体例としては、昇降駆動装置20に対してエアノズル「9を所定距離上昇させてブラシ24を反射面52aに押し当てるように指令する。ついで、共通台板237のエアノズル「9を前後方向（Z方向）に往復動させる。これと同時に共通台板23を反射面52a幅方向（X方向）にも往復動させるのが望ましい。X方向に往復動させる場合には同期してエアノズル「9を上下動させてエアノズル「9の上端が反射面52aと一定の相対距離を保つよう

にする。上記共通台車 2 **3** の前後方向（Z 方向）の往復動に代えて、またはそれに加えて、台車 2 を往復動させてブラッシングを繰り返してもよい。このブラッシング中は台車 2 の走行速度を大幅に低下させてもよい。また、汚れ度測定装置 2 **9** によってブラッシングの効果を確認するためにも台車 2 を後退（**17** 復動）させてもよい。

[0069] 以上の清掃動作によっても基準を満足し得ない部位が存在する場合には、反射面 5 2 a の当該部位、すなわち台車 2 の走行路に沿った反射面 5 2 a の当該位置を記憶しておく。この位置の記憶は、前述したとおり、台車 2 に設置された走行距離測定装置の測定記録から任意の位置が特定できるので容易である。そして、全クリーニング作業が終了した後で、コントロールセンタ等に、異常に汚れた部位があるという警報信号と当該部位の表示を行うのが好ましい。そして、当該部位と砂塵等の堆積を確認して別途の清掃作業を実施することができる。

[0070] または、台車 2 にカメラ（図示せず）を搭載して当該位置における異常に汚れた部位を撮影し、そのデータを画像処理等した映像を精視することにより、夜間の休止期間に、コレクタ 5 2 全長にわたる汚れの状態を容易且つ精度良くチェックすることができる。

[0071] 図 9 は、ソーラーフィールド 5 「において、コレクタ 5 2 に沿って連続して形成された台車 2 の走行路 6 **6** を示しており、同一の台車 2 がこの走行路 6 **6** によってソーラーフィールド 5 「の所定範囲を一巡することができる。すなわち、前述したレール 3 「、3 2 は、台車 2 が基準位置（通常はここから走行を開始する）S を出発し、所定範囲にあるコレクタ 5 2 の幅方向両側をクリーニングしながら一巡して再び基準位置 S に戻ってくるようにループを描いて敷設されている。台車 2 の走行および停止、エアブロー装置 3 等の起動および停止は台車 2 側で行ってもよく、コントロールセンタから遠隔で行ってもよい。なお、コレクタ 5 2 の幅方向一方側のクリーニングが終了した後、台車 2 が幅方向他方側をウリーニングするときには、コレクタ 5 2 は 3 0 0° 以上回動させられて下方を向く（図 5 の二点鎖線参照）。

- [0072] 制御装置は、台車2が日々ソーラーフィールド51を一巡する間のクリーニング動作を逐一記録し、そのうちで最短一巡時間を達成したケースのクリーニング作業のパラメータ（たとえば、台車2の走行速度、噴射空気量または噴射空気圧、エアノズル19と反射面52aとの間隙寸法、エアノズル19の台車27の水平位置（XZ座標位置）、ルーバ27の傾斜角等）を最適設定値としてもよい。こうすることにより、作業効率の高いクリーニング作業の実現に寄与する。
- [0073] 太陽熱による発電が不可能な夜間の限られた時間（T1）は年間を通じて変化する。そこで、T1以内にコレクタ52のクリーニングを完了させるために、走行すべき距離全長（D1）から台車2の走行速度（V1）を定め、これより違い速度で台車2を走行させるのが好ましい。ソーラーフィールドが広いためにV1を相当速くせざるを得ない場合には、ソーラーフィールドを分割して分割区域ごとに台車2の走行ループを設け、複数台の台車2を使用するようにしてもよい。夜間、人に頼らなければならない煩雑なクリーニング作業を効率よく自動化することができる。
- [0074] また、給気装置4の運転を停止した状態でクリーニング動作を行わずにソーラーフィールド51を走行してコレクタ反射面52aの汚れ度を短時間のうちに測定してクリーニングの必要度を判定する目的で使用することができる。さらに異常に汚れた部分には破損している反射面も含まれるので、このような反射面の異常をチェックすることも可能である。
- [0075] 通常の太陽熱発電設備では、図9に示すように、ソーラーフィールド51を左右に二分し（51A、51B）、中央部に発電装置（図示せず）を設ける配置が一般的である。ソーラーフィールド51の中央部には作動油の大径循環配管67が地上に敷設されている。したがって、台車2がこれを横切るように走行するのは困難であるため、基本的には左右のソーラーフィールド51A、51Bそれぞれに台車2を配備するのが好ましい。
- [0076] 本願発明は太陽熱発電設備におけるコレクタのクリーニング装置にかかるものであるから、その太陽熱発電設備がガスタービンおよび蒸気タービン用

いた複合発電設備であってもよく、また、複合発電設備に限定されることはなく、ガスタービンを併用しない蒸気タービン発電であってもよい。

[0077] また、コレクタとしては、前述したパラボラトラフ型の反射鏡に限らず、パラボラトラフ型以外の形状の反射鏡を用いた集熱装置、たとえばフレネル型集熱装置やいわゆるタワー型の集熱装置等に適用することも可能である。

[0078] 図「2はフレネル型コレクタ8」を用いた太陽熱発電設備の概略を示している。このフレネル型コレクタ（以下、単にコレクタともいう）8」は、台枠83」に並行に且つ連なって配列された多数枚の帯状平板反射鏡82を有している。各平板反射鏡82はその長手方向に沿う軸回りに揺動しうるように、台枠83に枢支されている。この多数枚の平板反射鏡82を装備した多数台の台枠83が平板反射鏡82の長手方向に沿って整列されている。また、全反射鏡82の揺動軸に平行に且つ高い位置に、半円筒に近似した形状の反射鏡84がその反射面84aを下に向けた状態で延設されている。この反射鏡84の半円形に近似した横断面における中心部を反射鏡の長手方向に沿って熱吸収パイプ85が延設されている。反射鏡84および熱吸収パイプ85はともに支柱86によって支持されている。下方に配列された多数枚の平板反射鏡82で反射された太陽光が上方の反射鏡84に至り、この反射鏡84でさらに反射された太陽光が熱吸収パイプ85に集束する。この熱吸収パイプ85内には熱媒体が循環しながら流れ、太陽熱を吸収することによって集熱、回収する。各熱吸収パイプ85の端部は、接続管（図示せず）を介して、隣接する他のコレクタの熱吸収パイプの端部に接続されている。全平板反射鏡82は、図示しない駆動機により、その反射面82aが常に太陽光を前記反射鏡84に向けて反射しうるように、太陽の移動に追従して回動させられる。

[0079] 図「3には、フレネル型コレクタ8」のクリーニングに適したクリーニング装置43が示されている。このクリーニング装置43は、前記台枠83の下方に進入可能な高さ寸法を有し、その基本構造は図「Aの装置」と共通している。前述したクリーニング装置「における同一の部材には同一の符号

を付してその説明を省略する。このクリーニング装置43は、コレクタ8「の反射面82aの形状や姿勢に対応した形状のエアノズル44を備えている。このコレクタ8「は夜間にはメンテナンスのために平板反射鏡82を回転させてその反射面82aを予め定められた下方に向けている（図「3中の実線で示す）ことが多い。すなわち、反射面82aの法線が下を向くようにしている。そこで、前記エアノズル44の上端縁44aの形状は、上記所定の下方を向いた状態（図12）の反射面82aと同一か近似した傾斜角の直線状にされている。そして、前述した共通台板23の水平方向移動およびエアノズル44の昇降により、反射面82aに対するエアノズル44の空気噴出開口の位置合わせを行うことができる。もちろん、反射面82aの向きは図示のようなやや下方には限定されず、鉛直下方でもよく、水平方向等であってもよい。エアノズル44の上端縁44aの形状はその反射面82aに合わせるか、または、逆に、反射面82aの静止位置をエアノズル44の上端縁44aの形状にあわせればよい。図「3中には、日中に反射面82aを上に向けた平板反射鏡82が二点鎖線で示している。

[0080] エアノズル44の上端縁44aにはブラシ24が着脱可能に取り付けられている。さらに、この上端縁44aの形状を、反射面82aに接近したときに反射面82aとの間隙が反射面82aの幅方向一方側から他方側に向けて漸次拡大するようにしてもよい。この場合、図「Aに示すエアノズル「9と同様に、上端縁44aには噴射空気を通させるためにブラシ4を取り付けない部分を設けてもよい。または、図2に示すエアノズル25と同様に、上端縁44aの形状を反射面82aと同一の傾斜の直線状にした上で、反射面82aの幅方向一方側のエアノズル側面を一部切り欠いてもよい。かかる形状にすることにより、エアノズル44からの噴射空気を切り欠き部を通してコレクタ8「の反射面82aに沿って吹き出させることが容易となる。また、エアノズル44内に図2～図4に示すようなルーバ27を取り付けてもよい。また、空気を噴射する方向が平板反射鏡82の長手方向となるように、ブラシ4を取り付けない部分、切り欠き部分、ルーバの取付方向等を定

めてもよい。

- [0081] なお、図12および図13に示すフレネル型コレクタ81は、平板反射鏡82の両端部が台枠に枢支されている。しかし、平板反射鏡82の両端部それぞれに縦置きリングが取り付けられ、このリングが回転させられることによって平板反射鏡82が回転する形式のものも使用されている。この形式のコレクタに対しても、図13に示すクリーニング装置43は、そのエアノズル44の位置を適時低くすることにより上記リングを避けて干渉することなく走行することができる。
- [0082] フレネル型コレクタの平板反射鏡82の幅は通常約400~600mm程度であるため、並行に配列された平板反射鏡82の配列ピッチ（図14中の符号P）は、図11のパラボラトラフ状の反射鏡60の配列ピッチより小さい。したがって、台車2の走行路については、図9に示すような走行路66配置を採用することは困難である。
- [0083] そこで、図14に示すように、フレネル型コレクタ81を備えたソーラーフィールドでは、各平板反射鏡82列に沿って平行に台車2の走行案内用レール32を敷設している。さらに、全レール32の両端側における平板反射鏡82列の外方において、全レール32の延長レール部32aが取り付けられたスライド板45を設置している。全レール32とその全延長レール部32aとは分離されてはいるが、当然に互いの長手方向は一致させられている。スライド板45 \mathcal{A} の適切な位置、または、スライド板45の端部外方に、スライド板45 \mathcal{A} に進入したクリーニング装置43を検出するための超音波センサ、赤外線センサ、近接スイッチ等の検出装置46を設置しておくのが好ましい。そして、クリーニング装置43が一木の平板反射鏡82列のクリーニングを終えてその延長レール部32aに至ったとき、検出装置46がこれを検出することにより、スライド板45を地面に沿ってレール32の長手方向に垂直な方向に「ピッチPだけスライドさせる。そうすれば、クリーニング装置43は順次隣のレール32に移行して未清掃の平板反射鏡82列を円滑にクリーニングすることができる。上記走行路配置には限定されず、他

の走行路配置を採用してもよい。また、このスライド板45を使用した方式を、前述したパラボラトラフコレクタ52を設置したソーラーフィールド51（図7参照）に採用してもよい。

[0084] 図「5Aは、単独自立型の平面反射鏡（以下、ヘリオスタットという）93を用いたタワー形太陽熱集熱設備（以下、タワー型コレクタともいう）91を含む太陽熱発電設備の概略を示している。コレクタ91は集熱塔92を中心にして、多数個のヘリオスタット93が同心円上、同心半円上、同心多角形上等に配列されることが多い。ヘリオスタット93とは、移動する太陽に追隨して向きを変える反射鏡のことである。本例では、ヘリオスタット93が多数の同心円上に配列されている。その中央部の円形スペースには前記集熱塔92や発電設備97が設置されている。中央円形スペースを除いた円環状のソーラーフィールドは90°ごとに放射状通路Wによって扇形ゾーンに分割されている。図「5Aにおいては、一部のヘリオスタット93のみを示し、他は省略している。集熱塔92は、塔92aの上端に集熱装置92bが設置されたものである。集熱装置92bには図示しない給熱部とこの給熱部からの熱によって加熱される熱媒体（空気、熔融塩等）が循環する熱媒体循環部とが設置されている。

[0085] 図「5Bおよび図「6に示すように、ヘリオスタット93は、支柱94と、支柱94の上端に設置された平面反射鏡95と、この平面反射鏡95を鉛直軸回りに回転させ且つ上下方向に揺動させる回転揺動駆動装置96とを備えている。各ヘリオスタット93の平面反射鏡95は、回転揺動駆動装置96により、その反射面95aが常に太陽光を前記集熱装置92bに向けて反射できるように、太陽の移動に追隨して回転させられる。

[0086] 図「6には、ヘリオスタット93のクリーニングに適したクリーニング装置47も示されている。このクリーニング装置47の基本構造は前述した図「Aの装置」と共通しているので、相違点のみを説明し、図「Aのクリーニング装置」における同一の部材には同一の符号を付してその説明を省略する。このクリーニング装置47は、ヘリオスタット93の反射面95aの形

状や姿勢に対応した形状のエアノズル48を備えている。全てのヘリオスタット93はメンテナンスや清掃のためにその反射面95aを揺動且つ回転させて予め定められた同一の方向に向けている。メンテナンスを容易にするために、図16中の実線で示すように、反射面95aを（反射面95aの法線が）ほぼ水平方向に向けていることが多い。すなわち、反射面95a自体は鉛直面から僅かな角度 θ °傾斜している。

[0087] ほぼ水平方向に向いている全ての平面反射鏡95の反射面95aをさらに集熱塔92に向ける。前記エアノズル48の空気噴出開口は、この状態の反射面95aに対向するようにほぼ水平方向を向くように形成されている。すなわち、空気噴出開口が形成する面の法線がほぼ水平を向いている。そして、開口端縁48aの形状は、上記所定の方角を向いたこの状態の反射面95aと同一かまたは近似した傾斜角 ϕ °の直線状にされている。また、エアノズル48、および、エアノズル48が昇降可能に嵌合する給気筒18は、鉛直方向ではなく、反射面95aに沿う方向、すなわち、鉛直面に対して ϕ °だけ傾斜した方向に延びている。エアノズル48も同方向に昇降するように構成されている。このように、エアノズル48はその空気噴出開口が形成する面の方向に往復移動（昇降）することができる。もちろん、反射面95aの向きは図示のようなやや水平に限定されず他の方向であってもよい。エアノズル48の開口端縁48aの形状はその反射面95aに合わせればよい。図16中には、日中に反射面95aを斜め上方に向けた平面反射鏡95が二点鎖線で示されている。

[0088] エアノズル48の開口端縁48aに沿ってブラシ24が着脱可能に取り付けられている。したがって、エアノズル48の昇降によって反射面95aをブラッシングすることができる。さらに、この開口端縁48aの形状を、反射面95aに接近したときに反射面95aとの間隙が反射面95aの下端側から上端側に向けて漸次拡大するようにしてもよい。この場合、図1Aに示すエアノズル19と同様に、開口端縁48aには噴射空気を通過させるためにブラシ4を取り付けない部分を設けてもよい。または、図2に示すエアノ

ズル 25 と同様に、開口端縁 48 a の形状を反射面 95 a と同一の傾斜の直線状にした上で、反射面 95 a の端側のエアノズル側面を一部切り欠いてもよい。かかる形状にすることにより、エアノズル 48 からの噴射空気を切り欠き部を通過させて反射面 95 a に沿って吹き出させることが容易となる。また、図 2 ~ 図 4 に示すようなルーバ 27 を取り付けてもよい。また、空気を噴射する方向を、前述した下から上に向けるのではなく、横方向または斜め上もしくは下方向となるように、ブラシ 4 を取り付けない部分、切り欠き部分、ルーバの取付方向等を定めてもよい。

[0089] このヘリオスタット 93 を用いたタワーコレクタ 91 においては、クリーニング装置 47 の一巡走行路を配置するのは容易である。図 5 A に例示するような、ヘリオスタット 93 が同心円状に配列されたソーラーフィールドにあっては、図 7 に示すように、最内側および最外側に台車の走行開始と清掃完了との共通の基準位置 S を定める。そして、各ヘリオスタット 93 の直前を通るように、全円周にわたってレール 32 を敷設する。しかし、ソーラーフィールドにおける一木の放射状通路 W には隣接円周に移行するための移行部レール 32 T を敷設する。このようにして、全ヘリオスタット 93 の前を通過して屋内の基準位置 S と最外の基準位置 S とを一木のレール 32 でつなぐことができる。

[0090] または、図 8 に示すように、ソーラーフィールドを分割した開き角度 90° の各扇形ゾーン に対応し、レール 32 を内側（外側）の基準位置 S からジグザグに外側（内側）に向かって敷設する。そして、最外周または最内周において、放射状通路 W を横切って隣の扇形ゾーン に対応して移行するようにレール 32 T を敷設する。このようにすれば、最内（最外でもよい）の基準位置 S から全ヘリオスタット 93 の前を通過して一木のレール 32 を全扇形ゾーン に対応して循環させることができる。図 7 および図 8 のレール 32 とともに、放射状通路 W を横切る部分については、放射状通路 W の通行の便宜のために地中と地上とに昇降可能にすることは容易である。

[0091] 前述した実施形態は一例を示しており、本発明の要旨を損なわない範囲で

の種々の変更は可能であり、本発明は前述した実施形態に限定されるものではない。

[0092] 前述した内容に基づいて、当業者にとっては、種々の変形や実施例が明白となるであろう。したがって、上記説明は図面に沿って述べているものと理解すべきであり、上記説明は、当業者にとって本発明が実施可能となるように説明することを目的としているものである。以上に説明した構成や機能の内容に関しては、本発明の精神に反しない限りにおいて、実質上種々変形して実施することが可能であり、これらは本発明の範囲に属するものであると理解されたい。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明は、いかなる地域であっても無尽蔵にある空気を使用してコレクタの反射面をクリーニングする装置であるため、水源が存在しなかったり水が非常に貴重なものである砂漠等に設置される太陽熱発電設備のコレクタのクリーニング装置として有用である。

請求の範囲

- [1] 太陽熱発電設備における集光装置の太陽光反射面を清掃するためのクリーニング装置であって、
給気装置と、
この給気装置から供給される空気を噴出するエアノズルとを備えており、
このエアノズルから噴出する空気を前記太陽光反射面に吹き付けて清掃するように構成されているクリーニング装置。
- [2] 移動可能な台車をさらに備えており、前記給気装置とエアノズルとが前記台車に搭載されている請求項「記載のクリーニング装置。
- [3] 前記台車に走行駆動装置が装備されており、この走行駆動装置によって前記台車が自力走行可能に構成されている請求項2記載のクリーニング装置。
- [4] 前記エアノズルの先端を太陽光反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備えており、エアノズルの進退距離が調節可能に構成されている請求項1～3のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。
- [5] 前記エアノズルの空気噴出開口を太陽光反射面に沿って移動させるために、エアノズルをその空気噴出開口が形成する面の方向に移動させる駆動装置を備えており、エアノズルの移動距離が調節可能に構成されている請求項「～3のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。
- [6] 前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁が、前記太陽光反射面の表面の曲率および傾斜角度のうちいずれかに近似した曲率または傾斜角度を有している請求項1～3のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。
- [7] 前記太陽光反射面が放物線状の横断面を有するパラボラトラフから構成されており、
前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁が、前記太陽光反射面の表面の曲率に近似した曲率の円弧状を呈しており、このエアノズルの先端縁と太陽光反射面との間隙が、太陽光反射面の幅方向端部から幅方向中

中央部に向けて漸次拡大するように形成されている請求項 6 記載のクリーニング装置。

- [8] 前記太陽光反射面が放物線状の横断面を有するパラボラトラフから構成されており、

前記エアノズルの先端の空気噴出開口を区画する先端縁が、前記太陽光反射面の表面の曲率に近似した曲率の円弧状を呈しており、前記エアノズルが角筒形を呈しており、矩形状の空気噴出開口における、太陽光反射面の幅方向中央部側の側面が切り欠かれている請求項 6 記載のクリーニング装置。

- [9] 前記エアノズルの内部の空気通路に、空気の流れ方向を変更するための少なくとも一枚の風向変更板が取り付けられており、この風向変更板がその傾斜角度を変更しうるように構成されている請求項 1 ~3 のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。

- [10] 前記エアノズルの先端縁に、太陽光反射面を清掃するためのブラシが着脱可能に取り付けられている請求項 1 ~3 のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。

- [11] 前記エアノズルの先端と前記太陽光反射面との離間距離を測定するための距離センサを備えている請求項 1 ~3 のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。

- [12] 前記太陽光反射面の汚れ度を測定するための汚れ度測定装置をさらに備えており、

この汚れ度測定装置が、測定光を投光する投光装置と太陽光反射面で反射された前記測定光を受光する受光装置とを有しており、

投光測定光と比較した太陽光反射面での反射光の強度の減少程度に基づいて、太陽光反射面の汚れ度を測定するように構成されている請求項 1 ~3 のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。

- [13] 前記エアノズルによる空気吹き付け前の太陽光反射面の汚れ度と、空気吹き付け後の太陽光反射面の汚れ度とを測定し、両汚れ度を対比することによって当該太陽光反射面に対する清掃の効果を検知するように構成されている

請求項 1 2 記載のクリーニング装置。

[14] 前記給気装置が、給気量および給気圧力のうちの少なくとも一方を調節可能に構成されており、前記汚れ度測定装置によって測定された汚れ度および前記検知された清掃効果のうちの少なくともいずれか一方に基づいて、噴射空気量および噴射空気圧力のうちの少なくとも一方を調節するように構成されている請求項 1 3 記載のクリーニング装置。

[15] 前記エアノズルの先端を太陽光反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備えており、エアノズルの進退距離が調節可能に構成されており、

さらに、前記汚れ度測定装置によって測定された汚れ度および前記検知された清掃効果のうちの少なくともいずれか一方に基づいて、エアノズルの先端と太陽光反射面との離間距離を調節するように構成されている請求項「3 記載のクリーニング装置。

[16] 太陽光反射面の汚れ度を測定するための汚れ度測定装置を、台車の走行方向におけるエアノズルの前方側および後方側それぞれに備えており、

各汚れ度測定装置が、測定光を投光する投光装置と太陽光反射面で反射された前記測定光を受光する受光装置とを有しており、

投光測定光と比較した太陽光反射面での反射光の強度の減少程度に基づいて、太陽光反射面の汚れ度を測定するように構成されており、

前記両汚れ度測定装置により、空気吹き付け前の太陽光反射面の汚れ度と、空気吹き付け後の太陽光反射面の汚れ度とを測定し、両汚れ度を対比することによって清掃効果を検知するように構成されている請求項 2 または 3 記載のクリーニング装置。

[17] 前記検知された清掃効果に基づいて台車の走行速度を変更するように構成されている請求項 1 6 記載のクリーニング装置。

[18] 前記エアノズルの先端を太陽光反射面に離間接近させるために、エアノズルをその空気噴出方向に進退駆動する駆動装置を備えており、エアノズルの進退距離が調節可能に構成されており、

前記エアノズルの先端縁に、太陽光反射面を清掃するためのブラシが着脱可能に取り付けられており、

前記エアノズル前後の汚れ度測定装置によって計測された、台車走行時のエアノズルによる清掃前の太陽光反射面の汚れ度と清掃後の太陽光反射面の汚れ度との差が所定の閾値より小さいときに、エアノズルを進出させてブラシを太陽光反射面に接触させ、ブラッシングしうるように構成されている請求項「6記載のクリーニング装置。

[19] 前記ブラシによるブラッシング後の太陽光反射面に対して、エアノズルの後方側の汚れ度測定装置によって測定した結果が所定の汚れ度を超過しているときに、台車を走行路の所定範囲を少なくとも一回往復走行してブラッシングを繰り返すように構成されている請求項「8記載のクリーニング装置。

[20] 前記台車の走行距離を測定するための走行距離測定装置を備えており、この走行距離測定装置によって測定された台車の走行距離に基づいて、台車の走行路に沿った太陽光反射面の位置を特定しうるように構成されており、

ブラッシングを繰り返した後の太陽光反射面が前記所定の汚れ度を超過しているときに、太陽光反射面のその位置を記録するように構成されている請求項「9記載のクリーニング装置。

[21] 前記集光装置を振動させるために集光装置に設置された加振装置を含む請求項「~3のうちのいずれか一の項に記載のクリーニング装置。

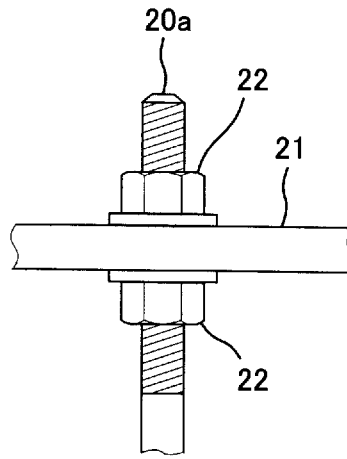
[22] 前記台車にカメラを備えており、このカメラによって清掃後の太陽光反射面を撮影するように構成されている請求項2または3記載のクリーニング装置。

[23] 整列された前記集光装置に沿って前記台車が走行しうるように、台車の走行を案内するための走行案内装置を備えている請求項2または3記載のクリーニング装置。

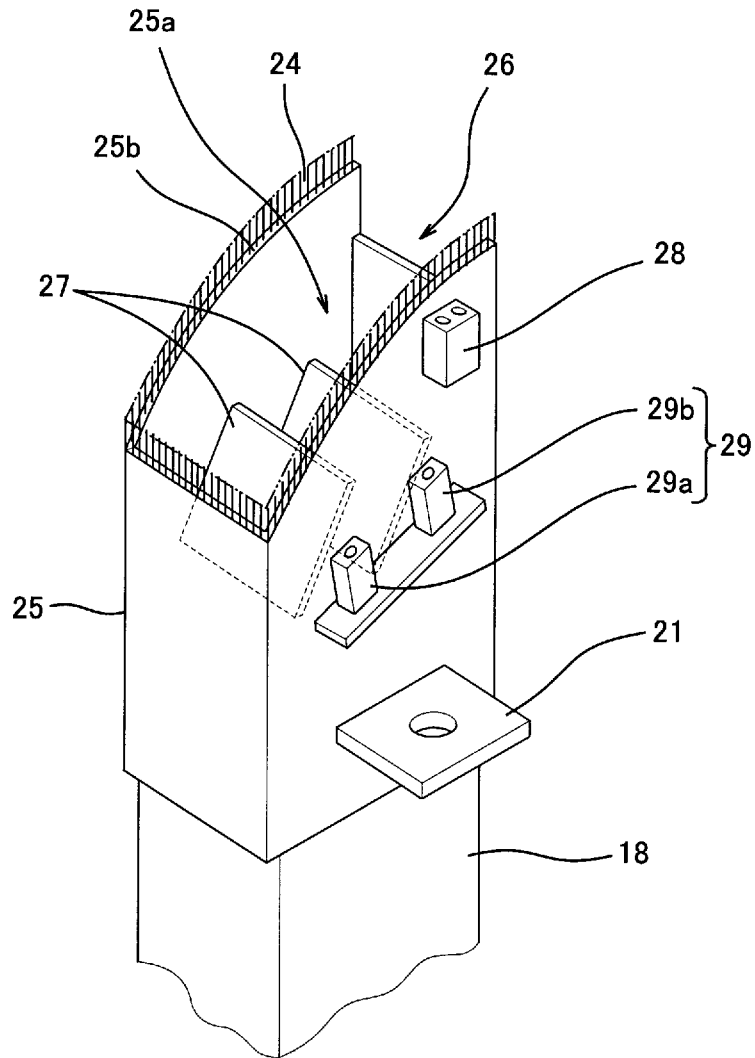
[24] 前記走行案内装置が、台車に設置された被案内具と、この被案内具と係合してこれを案内する案内レールとを備えており、

前記集光装置の太陽光反射面が互いに平行な複数列に配列されており、
前記案内レールが各太陽光反射面の列に沿って互いに平行に複数本敷設されており、全案内レールの両端部における太陽光反射面の列の外方に、全案内レールの延長レール部が取り付けられたスライド板が設置されており、このスライド板が、地面に沿って案内レールの長手方向に対して垂直な方向に移動しうるように構成されている請求項 23 記載のクリーニング装置。

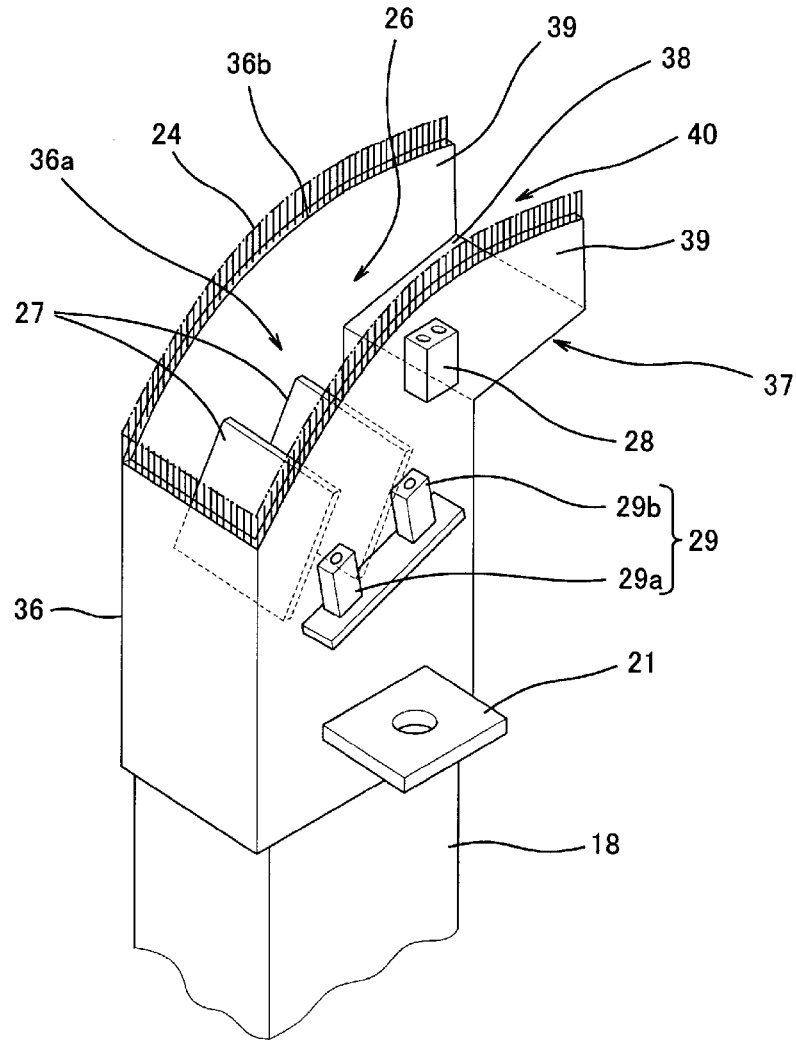
[図1B]



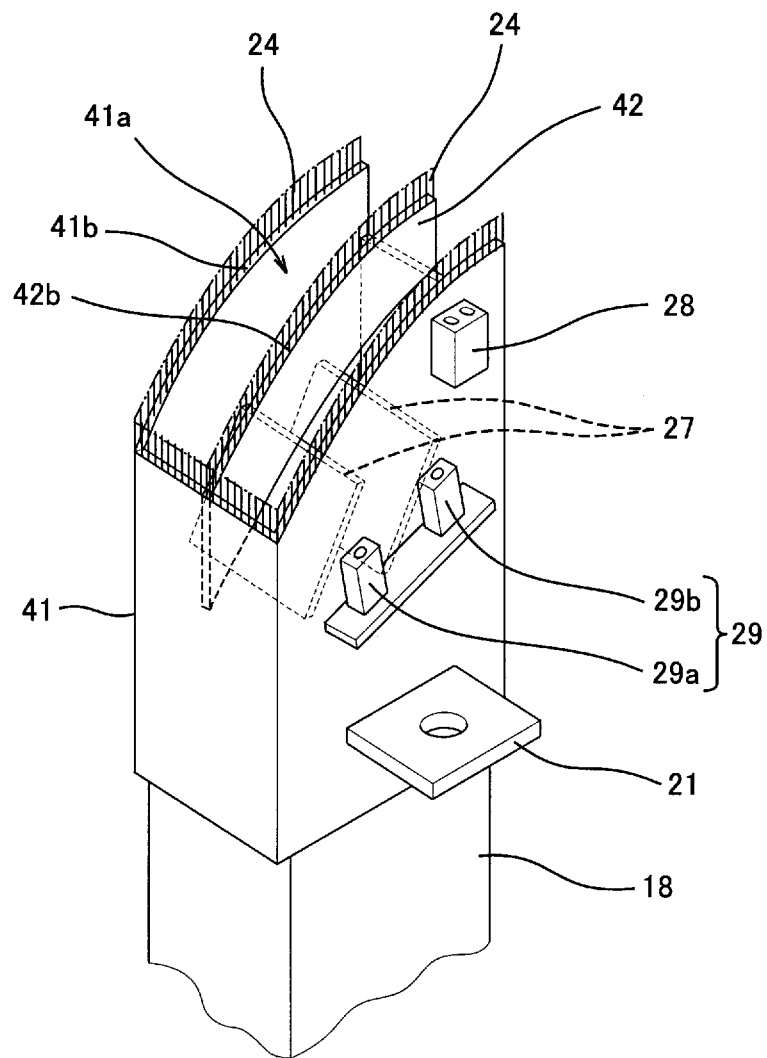
[図2]



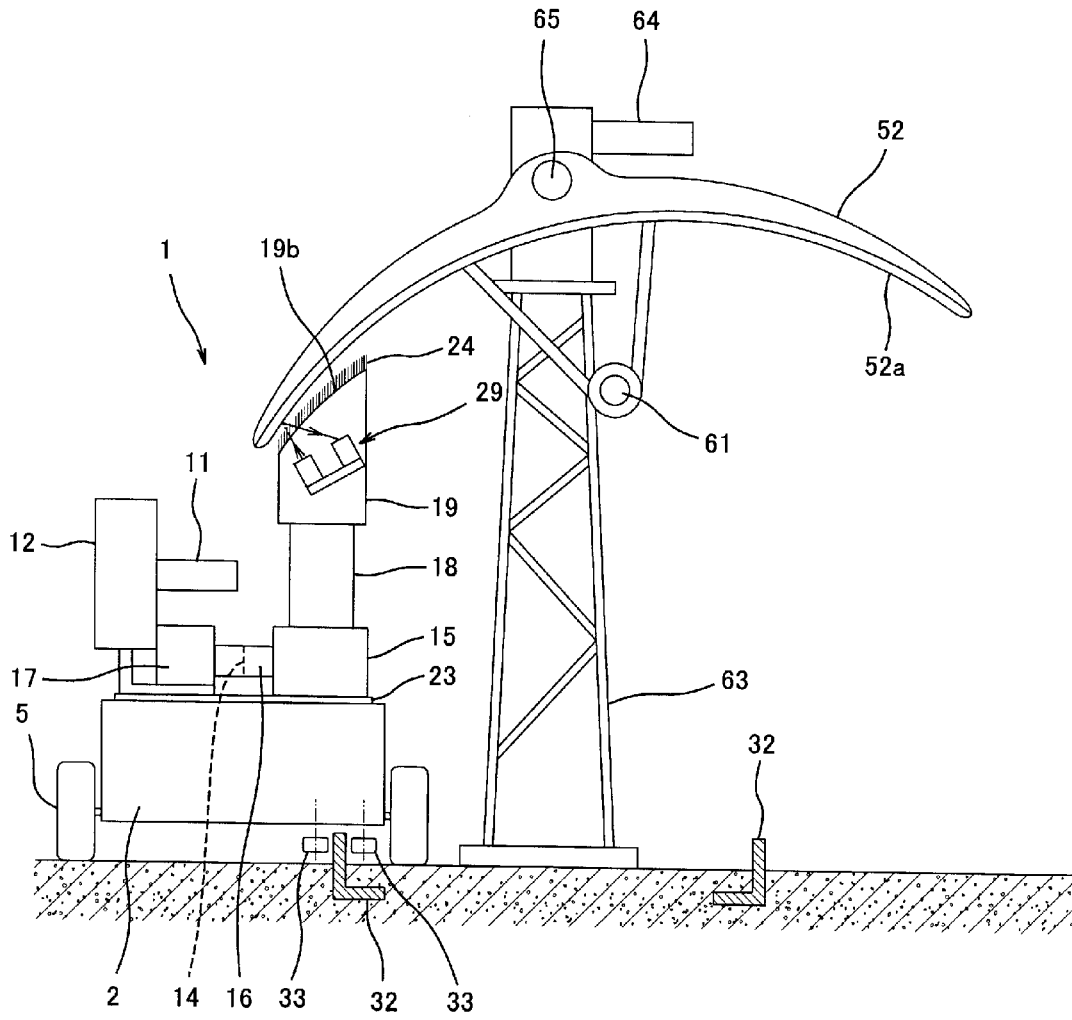
[図3]



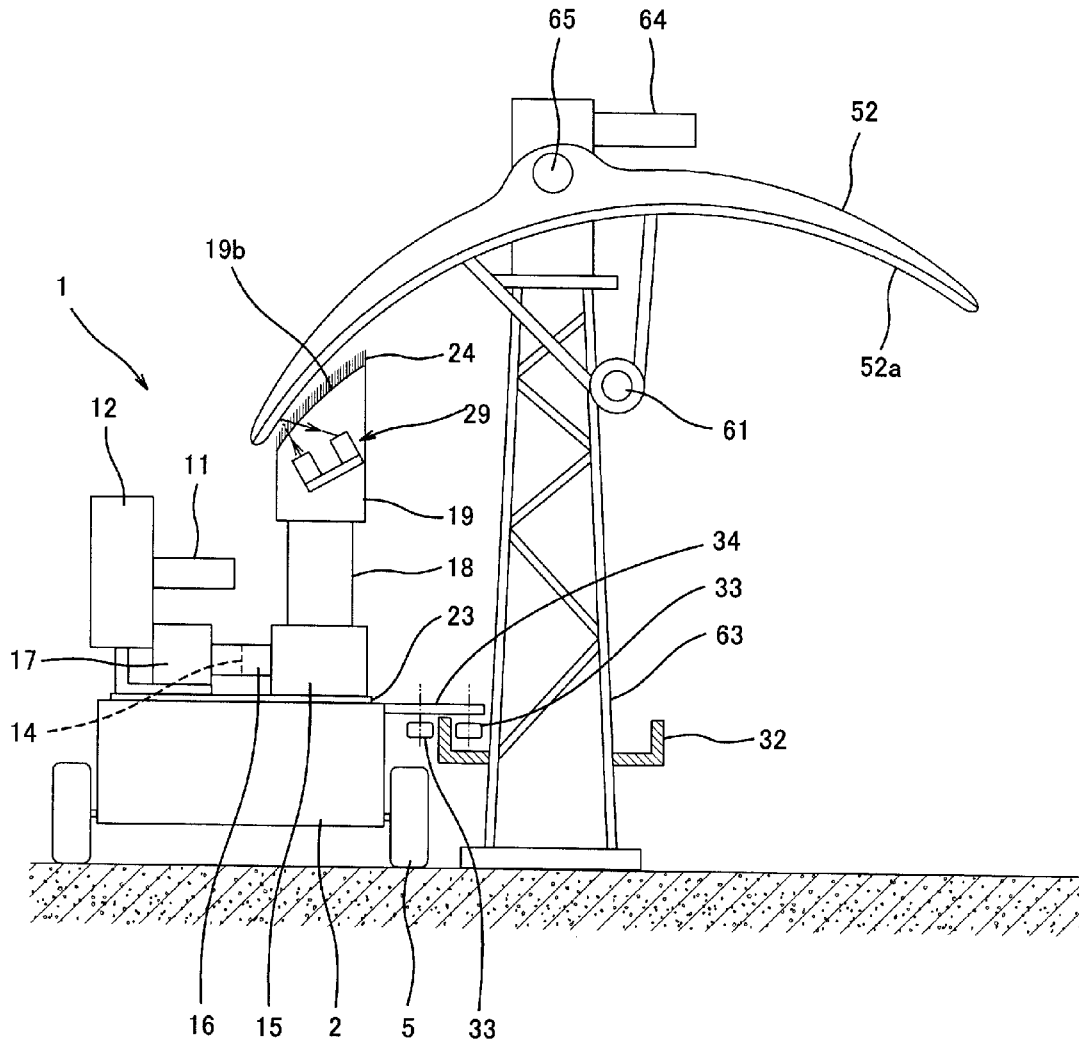
[図4]



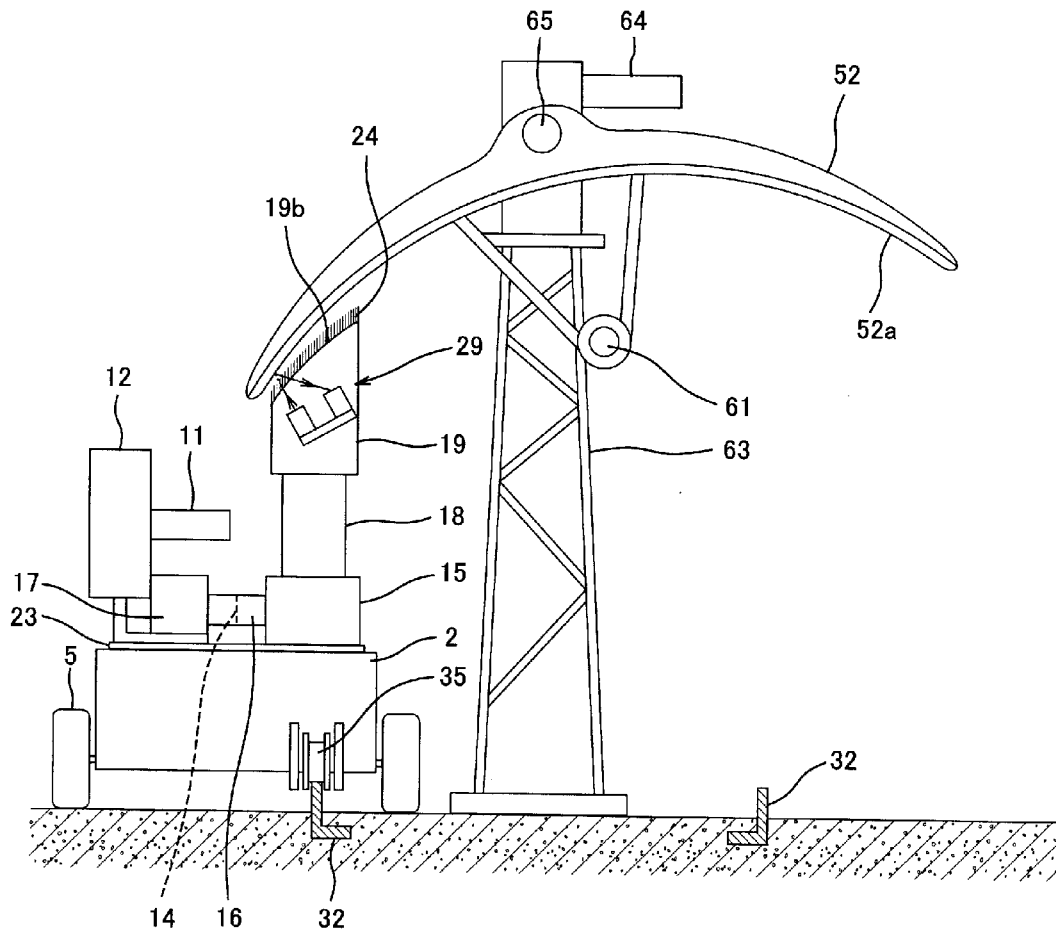
[図6]



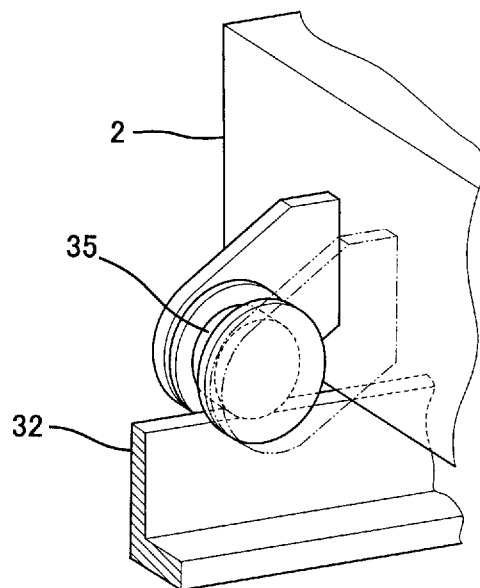
[図7]



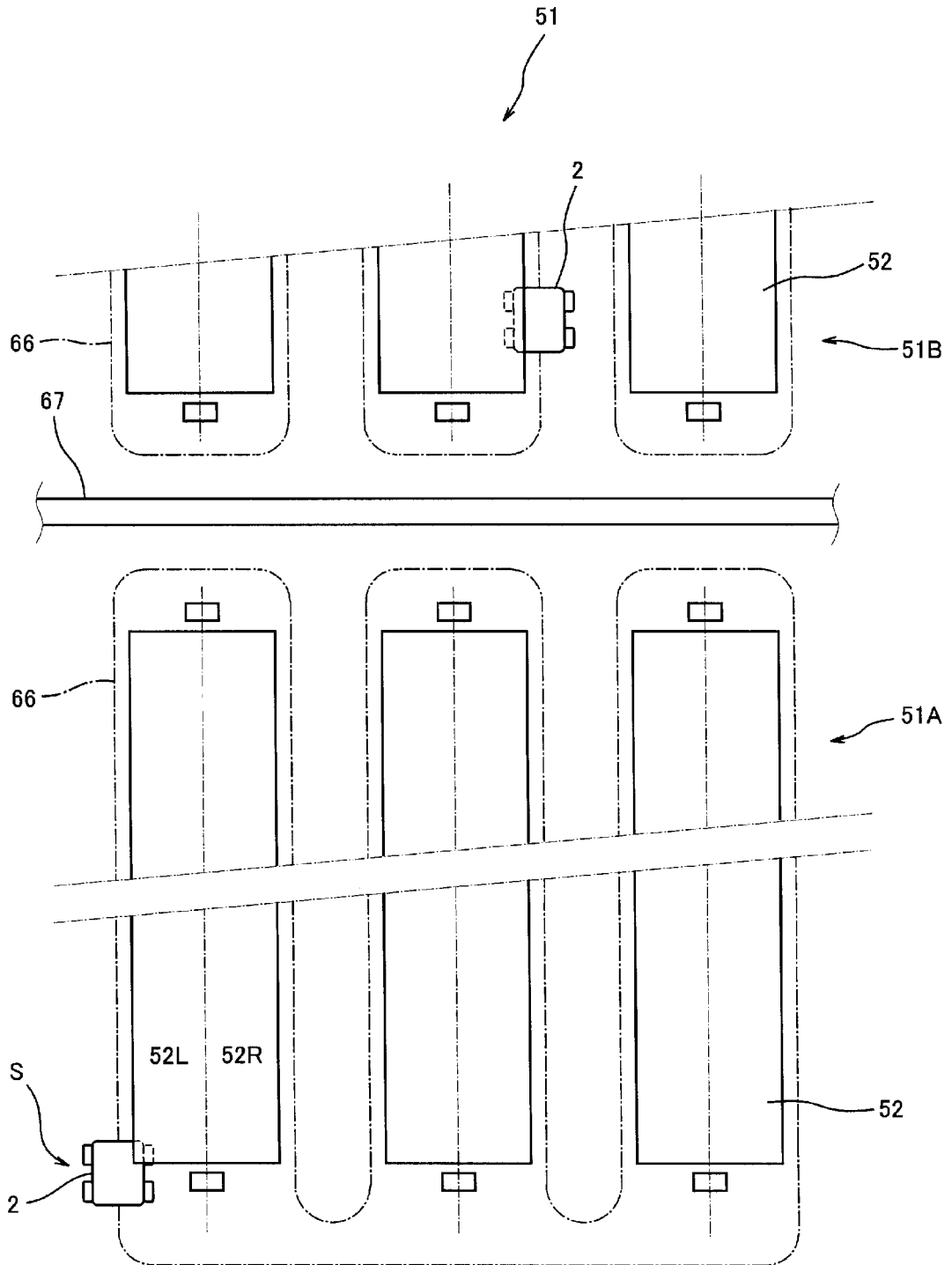
[図8A]



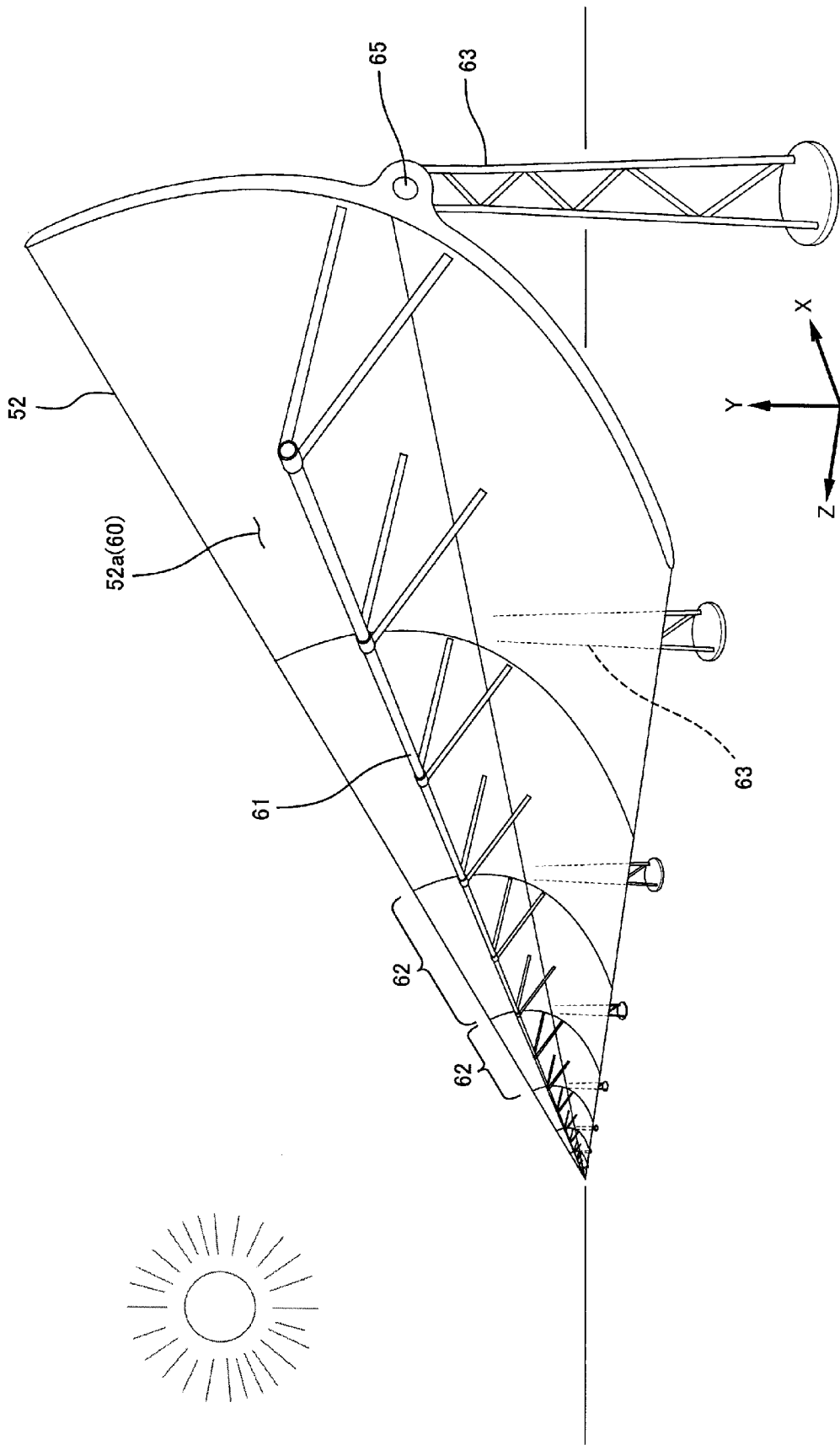
[図8B]



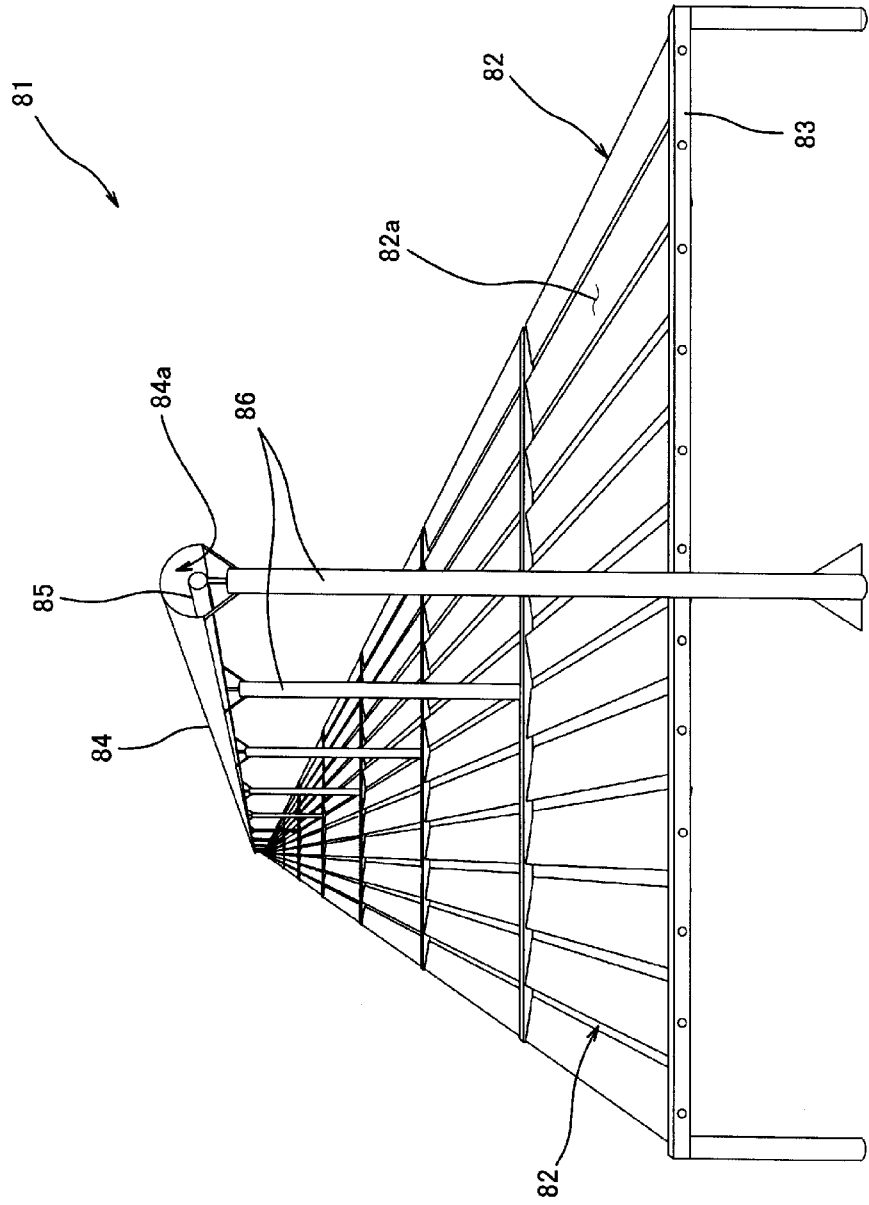
[図9]



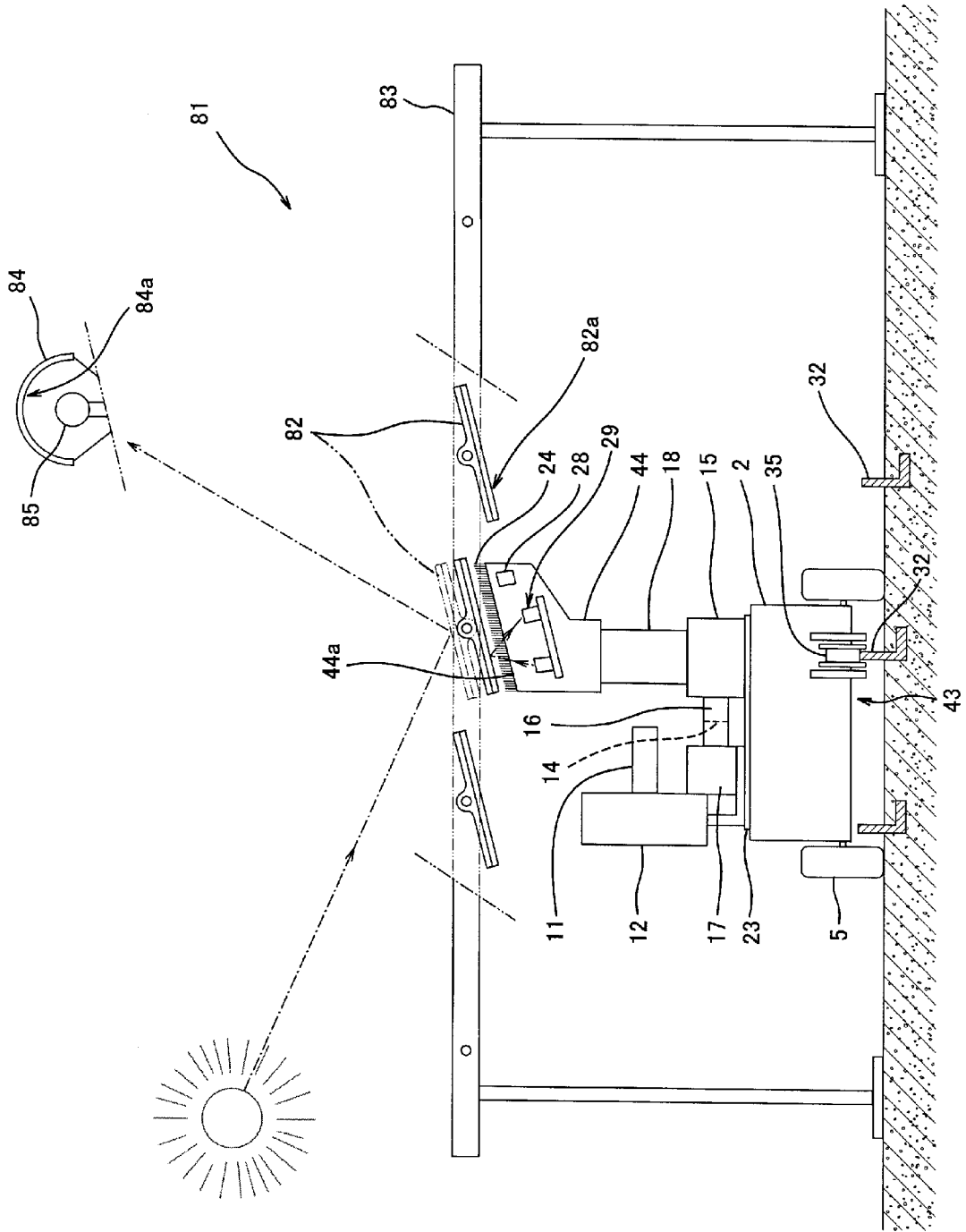
[図11]



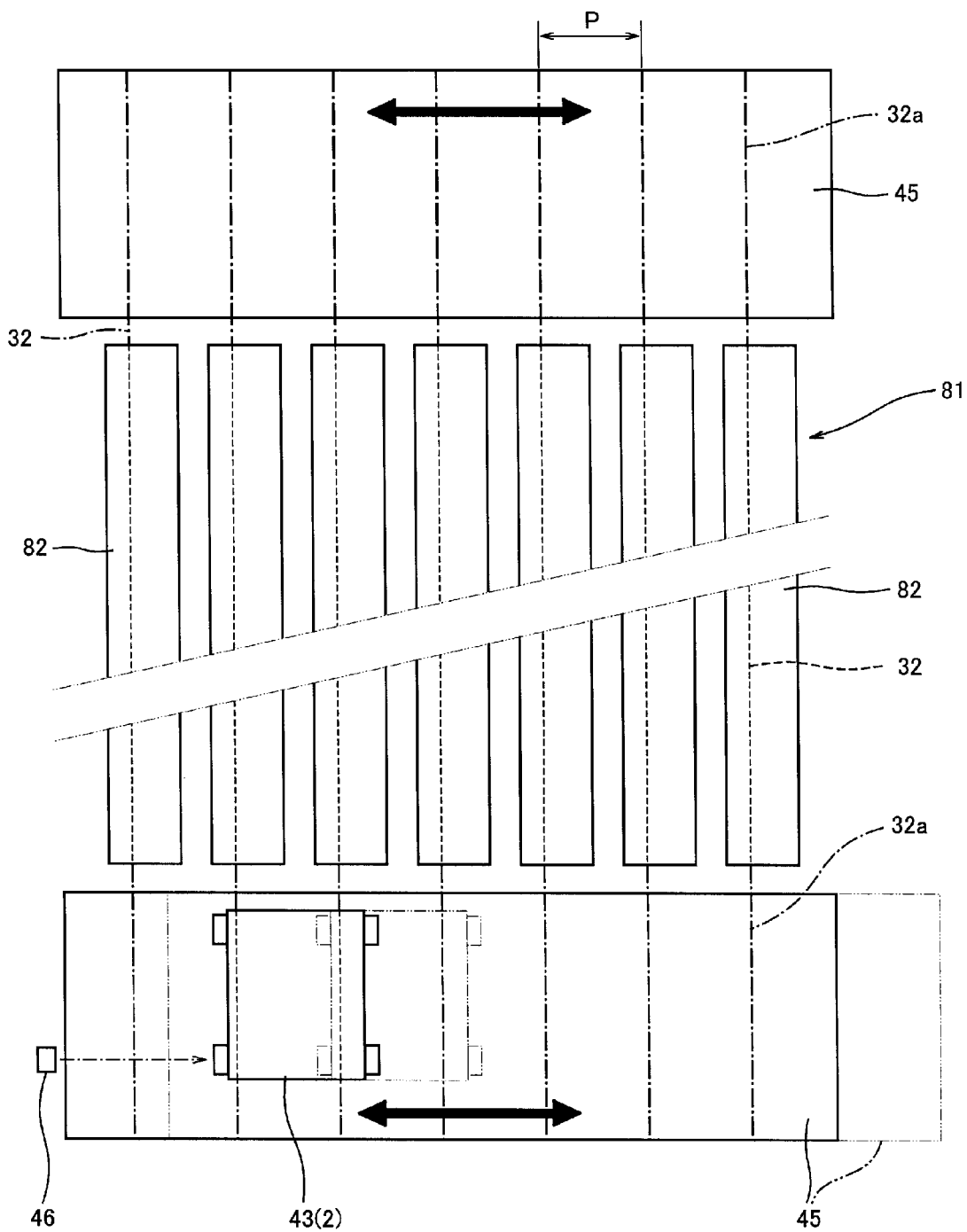
[図12]




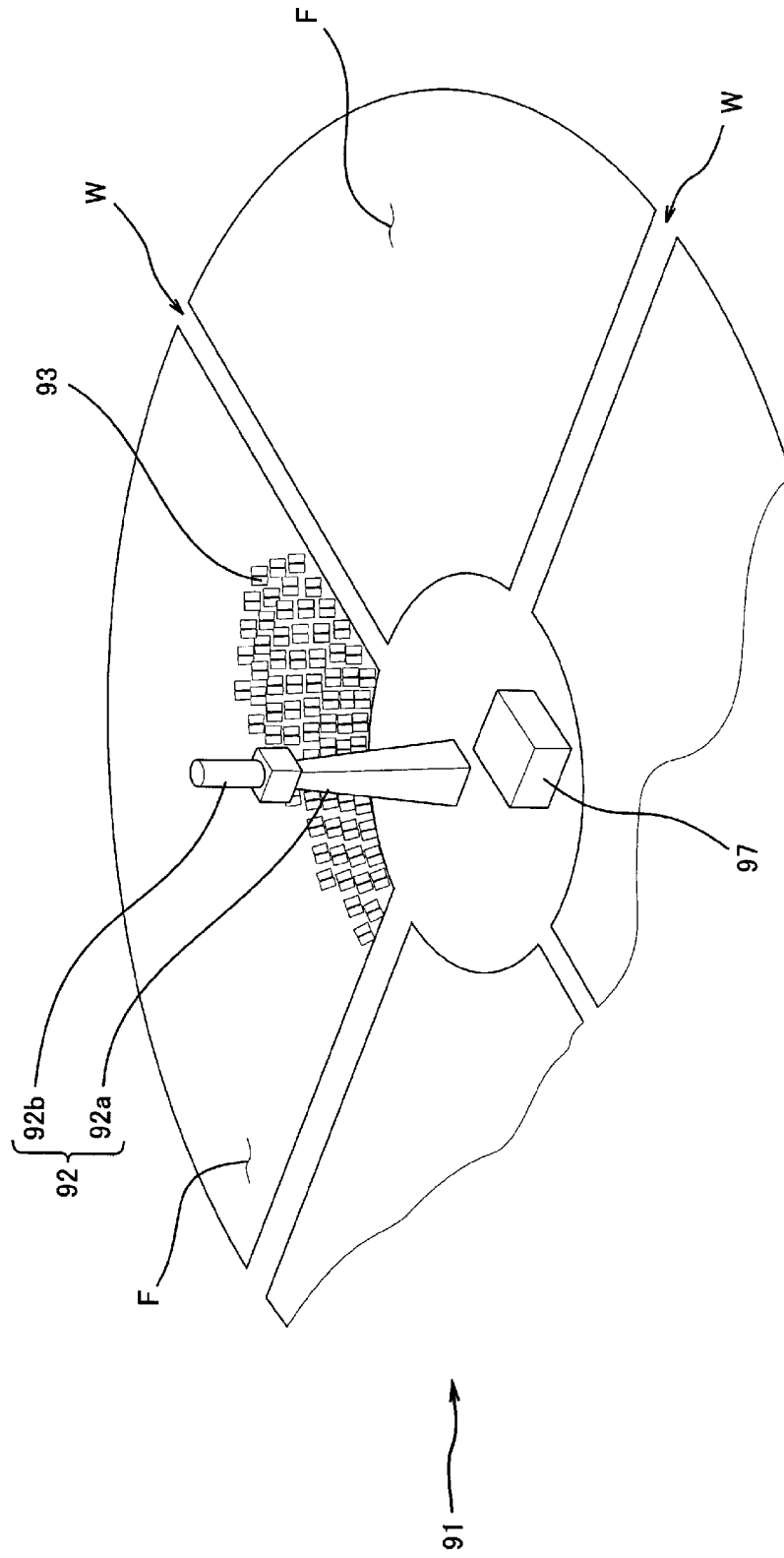
[13]



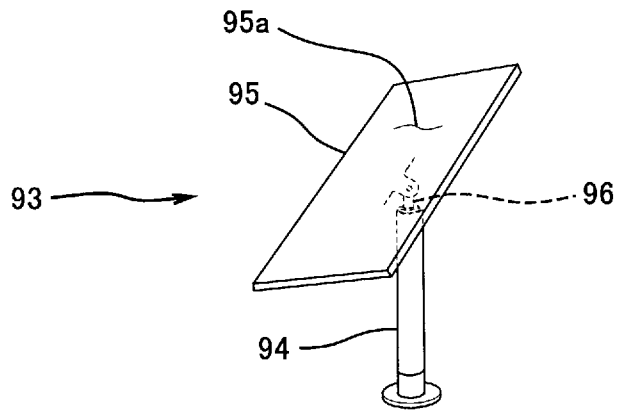
[図14]



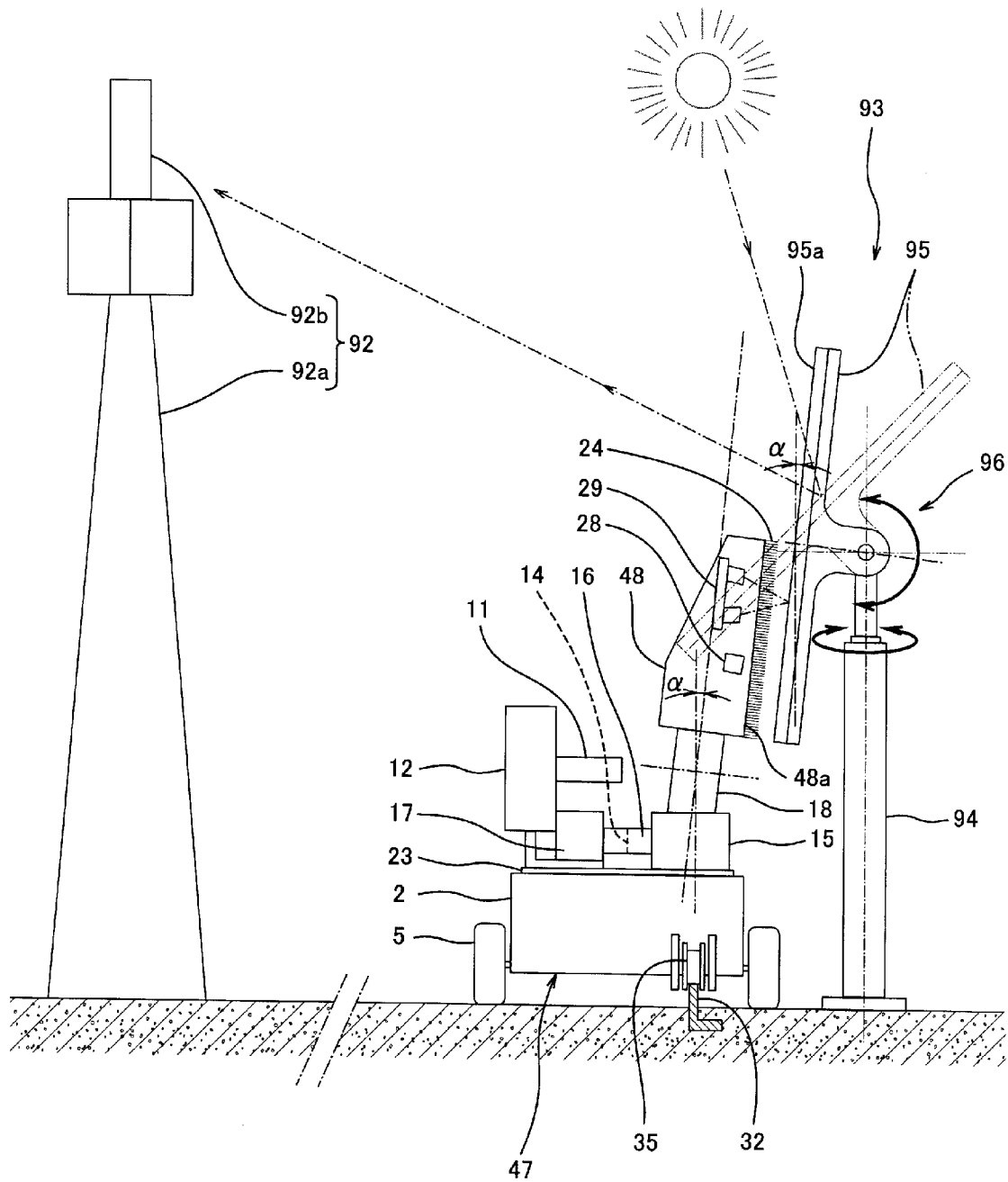
[15A]



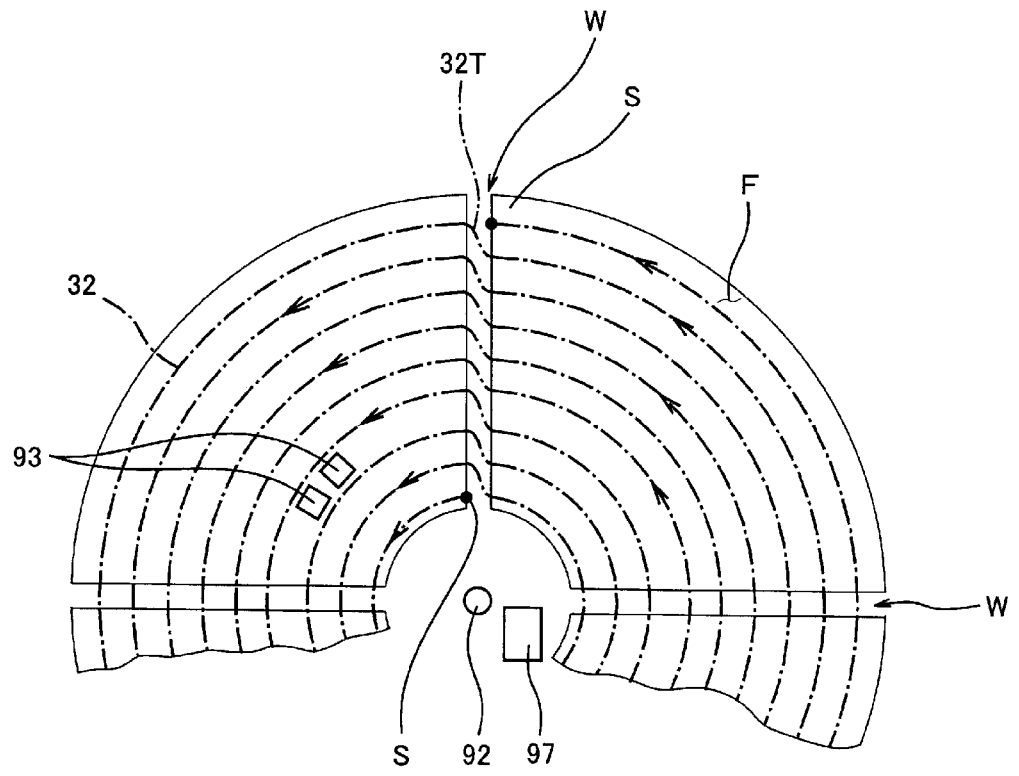
[図15B]



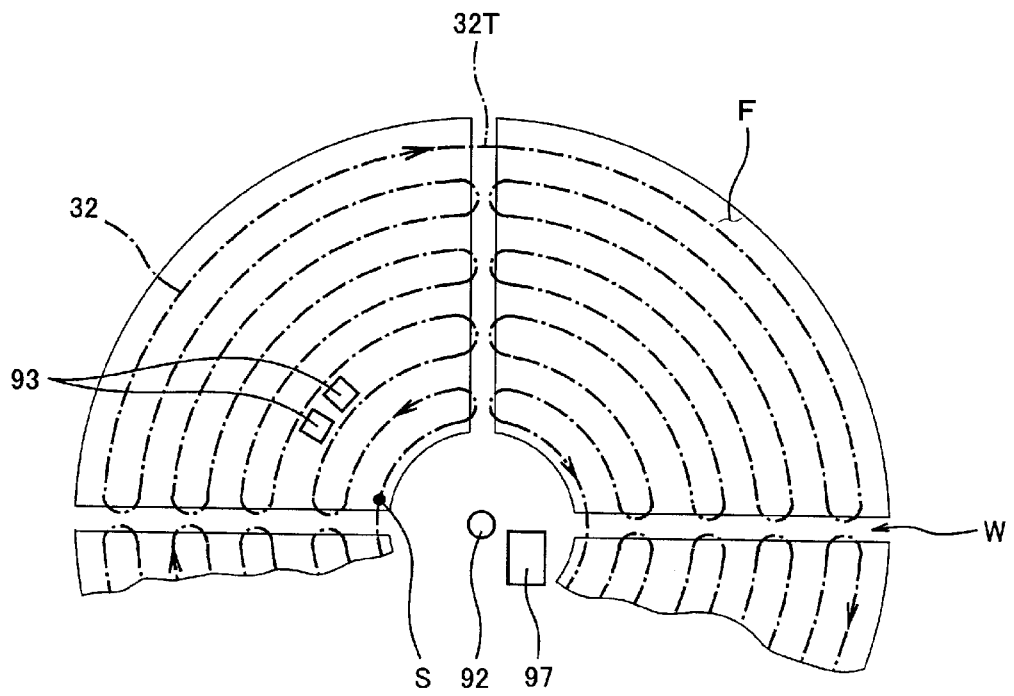
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24J2/46(2006.01)i, B08B5/02(2006.01)i, F24J2/14(2006.01)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)

F24J2/46, B08B5/02, F24J2/14

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 | 1996-2009 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2009 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2009 |

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 10-281565 A (Kabushiki Kaisha Tomita Tekkosho), 23 October, 1998 (23.10.98), Par. No. [0008]; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1-6, 9-15, 21-23 |
| Y | JP 6-320126 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd., NKK Corp., Kawasaki Steel Corp.), 22 November, 1994 (22.11.94), Par. Nos. [0002], [0011], [0012]; Fig. 1 (Family: none) | 1-6, 9-15, 21-23 |

 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
09 February, 2009 (09.02.09)Date of mailing of the international search report
17 February, 2009 (17.02.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000099

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33302/1974 (Laid-open No. 122469/1975) (Hitachi Zosen Corp.), 06 October, 1975 (06.10.75), Claims; description, page 5, lines 17 to 20; page 11, line 15 to page 12, line 5; page 13, line 18 to page 14, line 2; Figs. 1, 2 (Family: none) | 2-5, 10-15, 21-23 |
| Y | JP 2-280884 A (Toshiba Engineering & Construction Co., Ltd.), 16 November, 1990 (16.11.90), Page 3, lower right column, lines 9 to 13; Figs. 1 to 3, 11 (Family: none) | 6 |
| Y | JP 62-106247 A (Hitachi, Ltd.), 16 May, 1987 (16.05.87), Page 1, lower right column, lines 14 to 18; page 4, upper left column, lines 6 to 8; Fig. 7 (Family: none) | 9 |
| Y | JP 10-311011 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 24 November, 1998 (24.11.98), Par. No. [0013]; Fig. 3 (Family: none) | 11 |
| Y A | JP 7-281752 A (Minolta Co., Ltd.), 27 October, 1995 (27.10.95), Par. Nos. [0018], [0033] to [0047] & US 5613261 A | 12-15 16-20 |
| Y | JP 59-142399 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 15 August, 1984 (15.08.84), Page 2, upper right column, lines 8 to 14 (Family: none) | 21 |
| Y | JP 7-108243 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 April, 1995 (25.04.95), Claim 1; Par. No. [0011]; Fig. 1 (Family: none) | 22 |
| Y | JP 10-196129 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 28 July, 1998 (28.07.98), Par. Nos. [0009], [0016]; Figs. 1 to 4 (Family: none) | 23 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/000099

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | US 2006/0225729 A1 (United Technologies Corp.), 12 October, 2006 (12.10.06), Fig. 1 to 3 & US 2005/0126560 A1 | 7, 8, 24 |
| A | JP 2003-300030 A (Obayashi Corp.), 21 October, 2003 (21.10.03), Claim 3; Figs. 1 to 3 (Family: none) | 1 |
| A | JP 60-229836 A (Suzuki Giken Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 November, 1985 (15.11.85), Page 3, lower right column, lines 13 to 17; Figs. 1, 7 (Family : none) | 1 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl F24J2/46 (2006.01) i, B08B5/02 (2006.01) i, F24J2/14 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl F24J2/46, B08B5/02, F24J2/14

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 請求の範囲の番号 |
|----------------|---|---------------------|
| Y | JP 10-281565 A (株式会社富田鋳工所) 1998. 10. 23, 段落 [0008]、図 1 - 3 (7 アミリーなし) | 1-6, 9-15, 21-23 |
| Y | JP 6-320126 A (住友金属工業株式会社、日本鋼管株式会社、川崎製 鉄株式会社) 1994. 11.22, 段落 [0002] , [0011] , [0012]、図 i (7 アミリーなし) | 1-6, 9-15, 21-23 |

洋 C欄の続きにも文献が列挙されている。

ヴ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 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
 「IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの
 「IJ」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
 「pj」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献
 「IT」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、当業者に於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
 「I&J」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
09.02.2009

国際調査報告の発送日
17.02.2009

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 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)
 情水 康
 3 L 3732
 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| 引用文献の テコリーホ | 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 請求の範囲の番号 |
| Y | 日本国実用新案登録出願 49-33302 号(日本国実用新案登録出願公開 50-122469 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(日立造船株式会社) 1975. 10. 06, 実用新案登録請求の範囲、明細書明細書第 5 頁第 17 - 20 行、第 11 頁第 15ft- 第 12 頁第 5ft、第 13 頁第 18 行- 第 14 頁第 2ft、第 1, 2 図 (ファミ V- なし) | 2-5, 10-15, 21-23 |
| Y | JP 2-280884 A (東芝 y°ラント建設株式会社) 1990. 11. 16, 第 3 頁右下欄第 9 - 13f、第 i - 3, i i 図 (y アミリーなし) | 6 |
| Y | JP 62-106247 A (株式会社日立製作所) 1987. 05. 16, 第 1 頁右下欄第 14 - 18 行、第 4 頁左上欄第 6 - 8 行、第 7 図 (y ファミ V- なし) | 9 |
| Y | JP 10-311011 A (三井造船株式会社) 1998. 11. 24, 段落 [0013]、図 3 (y アミ V- なし) | 11 |
| Y A | JP 7-281752 A (ミノレタ株式会社) 1995. 10. 27, 段落 [0018]、[0033] - [0047] & US 5613261 A | 12-15 16-20 |
| Y | JP 59-142399 A (三菱重工業株式会社) 1984. 08. 15, 第 2 頁右上欄第 8 - 14f (7 アミ V- なし) | 21 |
| Y | JP 7-108243 A (松下電器産業株式会社) 1995. 04. 25, 請求項 1、段落 [0011]、図 i (ファミリーなし) | 22 |
| Y | JP 10-196129 A (三井造船株式会社) 1998. 07. 28, 段落 [0009]、[0016]、図 1 - 4 (ファミリーなし) | 23 |
| A | US 2006/0225729 A1 (United Technologies Corporation) 2006. 10. 12, U 1 - 3 & US 2005/0126560 A1 | 7, 8, 24 |
| A | JP 2003-300030 A (株式会社大林11) 2003. 10. 21, 請求項 3、図 1 - 3 (y アミ y- なし) | 1 |
| A | JP 60-229836 A (鈴木技研工業株式会社) 1985. 11. 15, 第 3 頁右下欄第 13 - 17f、第 1, 7 図 (y アミ V- なし) | 1 |