

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-102013

(P2014-102013A)

(43) 公開日 平成26年6月5日(2014.6.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F 2 4 J 2/12 (2006.01) F 2 4 J 2/12
F 0 3 G 6/00 (2006.01) F 0 3 G 6/00 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-252557 (P2012-252557)
 (22) 出願日 平成24年11月16日 (2012.11.16)

(71) 出願人 000003285
 千代田化工建設株式会社
 神奈川県横浜市西区みなとみらい4丁目6番2号
 (74) 代理人 100109081
 弁理士 三木 友由
 (72) 発明者 齊藤 拡和
 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目6番2号 千代田化工建設株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 俊尚
 神奈川県横浜市西区みなとみらい四丁目6番2号 千代田化工建設株式会社内

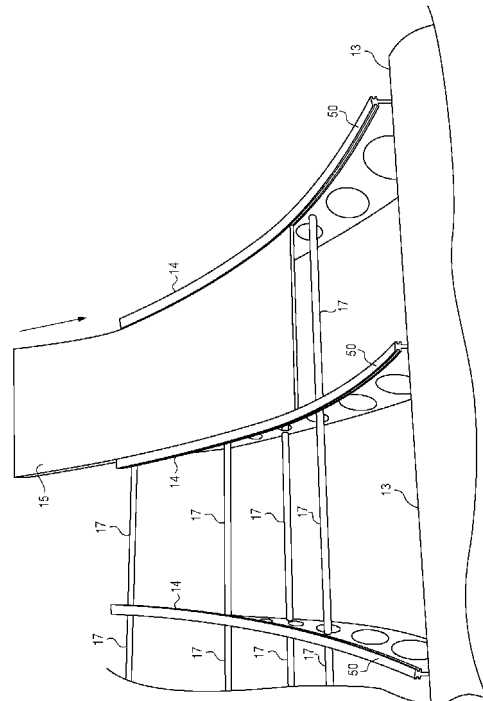
(54) 【発明の名称】 太陽熱発電用集光装置

(57) 【要約】

【課題】 十分な剛性を確保しつつ、安価な太陽熱発電用集光装置を提供する。

【解決手段】 太陽熱発電用集光装置 10 は、架台に支持される軸部 13 と、軸部 13 にその長さ方向に間隔を置いて固定された複数の板状のアーム部 14 と、隣接する 2 つのアーム部 14 により支持された、太陽光を反射集光する反射板 15 と、隣接する 2 つのアーム部 14 の間に設けられた、該 2 つのアーム部 14 の間隔を規定するためのスペーサ 17 とを備える。

【選択図】 図 10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

架台に支持される軸部と、
前記軸部にその長さ方向に間隔を置いて固定された複数のアーム部と、
隣接する 2 つのアーム部により支持された太陽光を反射集光する反射板と、
隣接する 2 つのアーム部の間に設けられた、該 2 つのアーム部の間隔を規定するためのスペーサと、
を備えることを特徴とする太陽熱発電用集光装置。

【請求項 2】

前記アーム部が板状に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽熱発電用集光装置。 10

【請求項 3】

前記スペーサは中空に形成されており、
前記アーム部には孔が形成されており、
前記スペーサの内部と隣接する 2 つのアーム部の孔とに挿通された、前記スペーサを隣接する 2 つのアーム部の間に保持するためのロッドをさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の太陽熱発電用集光装置。

【請求項 4】

前記ロッドは、複数のアーム部の孔および複数のスペーサの内部を貫通するように設けられており、
前記ロッドの一端部が一方の最外側のアーム部に固定され、前記ロッドの他端部が他方の最外側のアーム部に固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の太陽熱発電用集光装置。 20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の太陽熱発電用集光装置と、
前記太陽熱発電用集光装置により集光された光を受ける集熱管と、
前記集熱管内の加熱された液体を用いて発生した蒸気により回転する蒸気タービンと、
前記蒸気タービンの回転により発電する発電機と、
を備えることを特徴とする太陽熱発電システム。

【請求項 6】

太陽光を反射集光する反射板のための支持体の製造方法であって、
軸部にその長さ方向に間隔を置いて複数のアーム部を固定するステップと、
隣接する 2 つのアーム部の間に、該 2 つのアーム部の間隔を規定するためのスペーサを設けるステップと、
を備えることを特徴とする支持体の製造方法。 30

【請求項 7】

前記スペーサは中空に形成されており、
前記アーム部には孔が形成されており、
前記スペーサを設けるステップは、前記スペーサの内部と隣接する 2 つのアーム部の孔とにロッドを挿通して、前記スペーサを隣接する 2 つのアーム部の間に保持するステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の支持体の製造方法。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽熱発電用の集光装置、該集光装置を用いた太陽熱発電システム、および太陽光を反射集光する反射板のための支持体の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、太陽光を曲面反射鏡を用いた集光装置により集熱管に集光させ、集熱管内を流れる例えばオイルなどの液体を加熱し、そこで加熱された液体を利用して蒸気タービン 50

を回すことにより発電を行う太陽熱発電方式が知られている。太陽熱発電方式は、太陽光発電方式よりも導入費用が安いほか蓄熱により24時間の発電が可能である。太陽熱発電方式はまた、燃料を用いないため燃料費が低減でき、二酸化炭素の排出を抑制できるという利点を持つ。

【0003】

太陽熱発電用集光装置としては、従来、パイプトラス構造の支持部材を用いて反射鏡を支持する構成のものが知られている（例えば、特許文献1参照）。パイプトラス構造を用いることにより、剛性の高い反射鏡の支持部材を構成することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0004】

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0043776号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、パイプトラス構造の支持部材は、パイプの接合に多くの労力とコストが必要となる。さらにパイプトラス構造の支持部材は、設置場所に搬送する際に嵩張るので搬送効率が低くなる。従って、パイプトラス構造を反射鏡の支持部材として用いた太陽熱発電用集光装置は、高価になりがちである。

【0006】

20

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、十分な剛性を確保しつつ、安価な太陽熱発電用集光装置および太陽熱発電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の太陽熱発電用集光装置は、架台に支持される軸部と、軸部にその長さ方向に間隔を置いて固定された複数のアーム部と、隣接する2つのアーム部により支持された太陽光を反射集光する反射板と、隣接する2つのアーム部の間に設けられた、該2つのアーム部の間隔を規定するためのスペーサと、を備える。

【0008】

30

アーム部は、板状に形成されてもよい。

【0009】

スペーサは中空に形成されており、アーム部には孔が形成されており、スペーサの内部と隣接する2つのアーム部の孔とに挿通された、スペーサを隣接する2つのアーム部の間に保持するためのロッドをさらに備えてもよい。

【0010】

ロッドは、複数のアーム部の孔および複数のスペーサの内部を貫通するように設けられており、ロッドの一端部が一方の最外側のアーム部に固定され、ロッドの他端部が他方の最外側のアーム部に固定されてもよい。

【0011】

40

本発明の別の態様は、太陽熱発電システムである。このシステムは、上述の太陽熱発電用集光装置と、太陽熱発電用集光装置により集光された光を受ける集熱管と、集熱管内の加熱された液体を用いて発生した蒸気により回転する蒸気タービンと、蒸気タービンの回転により発電する発電機とを備える。

【0012】

本発明のさらに別の態様は、太陽光を反射集光する反射板のための支持体の製造方法である。この方法は、軸部にその長さ方向に間隔を置いて複数のアーム部を固定するステップと、隣接する2つのアーム部の間に、該2つのアーム部の間隔を規定するためのスペーサを設けるステップとを備える。

【0013】

50

スペーサは中空に形成されており、アーム部には孔が形成されており、スペーサを設けるステップは、スペーサの内部と隣接する２つのアーム部の孔とにロッドを挿通して、スペーサを隣接する２つのアーム部の間に保持するステップを備えてもよい。

【 0 0 1 4 】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を装置、方法、システムなどの変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、十分な剛性を確保しつつ、安価な太陽熱発電用集光装置および太陽熱発電システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の実施形態に係る太陽熱発電用集光装置の斜視図である。

【図 2】太陽熱発電用集光装置の正面図である。

【図 3】図 2 に示す太陽熱発電用集光装置の A - A 断面図である。

【図 4】反射板の断面構造を説明するための図である。

【図 5】図 3 に示す太陽熱発電用集光装置の B - B 断面図である。

【図 6】隣接する２つのアーム部により、１枚の反射板が支持されている様子を示す図である。

【図 7】太陽熱発電用集光装置から反射板を外した状態を示す図である。

【図 8】スペーサの固定方法を説明するための図である。

【図 9】アーム部間にスペーサを設ける様子を示す図である。

【図 10】アーム部間に反射板を設ける様子を示す図である。

【図 11】本発明の別の実施形態に係る太陽熱発電用集光装置の構造を説明するための図である。

【図 12】本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置を用いた太陽熱発電システムを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る太陽熱発電用集光装置 10 の斜視図である。図 1 に示すように、太陽熱発電用集光装置 10 は主に、地盤上の架台 11, 12 と、架台 11, 12 により回転可能に支持された軸部 13 と、軸部 13 にその長さ方向に間隔を置いて固定された複数のアーム部 14 と、アーム部 14 によって支持された複数の反射板 15 とを備える。反射板 15 の反射面は、軸部 13 に対して垂直な断面において放物線状となる放物柱面に形成されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、反射板 15 の前方には、集熱管 20 が軸部 13 と平行に支持されている。この集熱管 20 内には例えばオイルなどの液体が流される。液体は、ポンプ（図示せず）により循環される。

【 0 0 2 0 】

太陽熱発電用集光装置 10 は、反射板 15 を用いて集熱管 20 に太陽光を集光させ、集熱管 20 内を流れる液体を加熱する。太陽熱発電用集光装置 10 により加熱された液体は、熱交換器に送られる。熱交換器は、加熱された液体を用いて蒸気を発生させ、この蒸気を蒸気タービンに送る。蒸気タービンは、その蒸気を用いてタービンを回転させ、発電を行う。

【 0 0 2 1 】

太陽熱発電用集光装置 10 は、軸部 13 周りに反射板 15 を回転させる回転装置（図示せず）を備えてもよい。例えば太陽の位置に応じて反射板 15 を回転させることにより、

10

20

30

40

50

効率的に液体を加熱することができ、その結果発電効率を向上できる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、太陽熱発電用集光装置 1 0 の正面図である。図 3 は、図 2 に示す太陽熱発電用集光装置 1 0 の A - A 断面図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置 1 0 では、地盤上に架台 1 1 , 1 2 が立設されており、該架台 1 1 , 1 2 により軸部 1 3 の両端が支持されている。軸部 1 3 は、例えば直径数百 mm (例えば 5 0 0 mm 乃至 7 0 0 mm、例えば 6 0 0 mm) 程度の例えばスチール製パイプであってよい。

【 0 0 2 4 】

軸部 1 3 には、その長さ方向に所定の間隔をおいて、複数のアーム部 1 4 が固定されている。アーム部 1 4 は、厚さ数 mm (例えば 6 mm) 程度の板状体であり、例えばスチール等により形成されてよい。図 3 に示すように、アーム部 1 4 は、その一方の側面が放物線状となるように形成されている。軸部 1 3 には、所定の間隔ごとアーム部 1 4 を軸部 1 3 に取り付けるためのブラケット部 3 1 が形成されており、アーム部 1 4 は、ボルト 3 2 およびナットを用いて該ブラケット部 3 1 に固定される。アーム部 1 4 は、例えば溶接により軸部 1 3 のブラケット部 3 1 に固定されてもよい。平板状のアーム部 1 4 を軸部 1 3 に固定しただけの単純な構造を採用することにより、例えば上述の特許文献 1 に記載されるようにパイプトラス構造を採用した場合と比較して、パイプの接合に多くの労力とコストを要することなく製造コストを低減でき、また、搬送時に嵩張らないようにすることができるので、搬送コストを低減できる。

【 0 0 2 5 】

本実施形態では、図 2 に示すように、軸部 1 3 から上方向に 1 3 個のアーム部 1 4 が延設されており、軸部 1 3 から下方向も 1 3 個のアーム部 1 4 が延設されている。軸部 1 3 の長さ方向に隣接する 2 つのアーム部 1 4 間ごとに、1 枚の反射板 1 5 が設けられる。従って、軸部 1 3 の上方に 1 2 枚の反射板 1 5 が設けられ、軸部 1 3 の下方にも 1 2 枚の反射板 1 5 が設けられている。軸部 1 3 の上下に並ぶ 2 枚の反射板 1 5 は、軸部 1 3 を対称軸として線対称に配置されており、放物柱面状の反射面を形成している。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、反射板 1 5 の断面構造を説明するための図である。図 4 に示すように、反射板 1 5 は、可撓性平板 4 0 上にフィルムミラー 4 1 を貼り合わせた構造を有する。可撓性平板 4 0 は、例えば厚さ数 mm (例えば 1 mm 乃至 2 mm) 程度の金属板 (例えばスチール板またはアルミ板) であってよい。フィルムミラー 4 1 は、可撓性のフィルム基材 4 2 上に反射層 4 3 が設けられた構造を有する。フィルム基材 4 2 は、従来公知の樹脂製基材であってよく、例えばアクリル系フィルムやポリエステル系フィルムであってよい。反射層 4 3 は、フィルム基材 4 2 上に蒸着により形成される金属反射層 (例えば銀反射層) であってよい。以上のように形成された反射板 1 5 は、可撓性を有する。

【 0 0 2 7 】

本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置 1 0 においては、取り付け前において平板状の反射板 1 5 をアーム部 1 4 への取り付け時に撓ませることにより、反射板 1 5 の反射面 4 4 が太陽光の集光に適した放物柱状曲面に形成される。アーム部 1 4 が反射板 1 5 を支持する支持体の詳細については後述する。

【 0 0 2 8 】

反射板 1 5 の前方には、図 3 に示すように支持部材 2 1 , 2 2 , 2 3 により集熱管 2 0 が支持されている。集熱管 2 0 は、その中心が反射板 1 5 の放物柱状反射面の焦点に位置するように支持される。放物柱面状の反射面で反射した太陽光は放物柱面の焦点に集光するので、このように集熱管 2 0 を配置することにより、太陽光を効率的に集熱管 2 0 に反射集光できる。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、図 3 に示す太陽熱発電用集光装置 1 0 の B - B 断面図である。図 5 は、アーム

10

20

30

40

50

部 1 4 の内側端部の拡大断面図であり、反射板 1 5 を支持するための支持体を説明するための図である。本実施形態においては、アーム部 1 4 は、軸部 1 3 から延びる放物線状の側面を有する板状のアーム本体部 5 3 と、アーム本体部 5 3 の内側端部に沿って設けられた反射板 1 5 を固定支持するための反射板支持部 5 0 とから構成されている。

【 0 0 3 0 】

反射板支持部 5 0 は、反射板の端部が挿入される 2 つの溝部 5 4 と、反射板支持部 5 0 をアーム本体部 5 3 に固定するための固定部 5 5 とを備える。固定部 5 5 にはボルト孔 5 6 が設けられており、該ボルト孔 5 6 に挿通されたボルト 5 1 とナット 5 2 を用いて反射板支持部 5 0 がアーム本体部 5 3 に固定されている。なお、本実施形態では、アーム本体部 5 3 と反射板支持部 5 0 を別々に形成し、ボルト 5 1 およびナット 5 2 を用いて両者を

10

【 0 0 3 1 】

反射板支持部 5 0 の 2 つの溝部 5 4 は、断面コ字状の溝であり、所定の間隔を置いて対向する第 1 面 5 7 および第 2 面 5 8 と、底面 5 9 とから構成されている。2 つの溝部 5 4 は、底面 5 9 を間に介して互いに逆方向に開口するように形成されている。第 1 面 5 7 は、第 2 面 5 8 よりも放物柱面の内側方向、すなわち第 2 面 5 8 よりも集熱管側に位置している。

【 0 0 3 2 】

本実施形態において、第 1 面 5 7 は、反射板 1 5 の反射面 4 4 の曲面形状を規定する「反射面形成面」としての役割を有する。具体的には、第 1 面 5 7 は、軸部に対して垂直な断面において放物線状となる放物柱面に形成されている。組立前においては反射板 1 5 は平板状であるが、組み立て時に第 1 面 5 7 に沿って反射板 1 5 の反射面 4 4 を撓ませることで、反射面 4 4 が所定の放物柱面に形成される。

20

【 0 0 3 3 】

図 6 は、隣接する 2 つのアーム部 1 4 a , 1 4 b により、1 枚の反射板 1 5 が支持されている様子を示す。図 6 に示すように、一方のアーム部 1 4 a の反射板支持部 5 0 a が有する 1 つの溝部 5 4 a と、隣接する他方のアーム部 1 4 b の反射板支持部 5 0 b が有する 1 つの溝部 5 4 b とが対向しており、それら 2 つの溝部 5 4 a , 5 4 b に反射板 1 5 の両端を挿入することで、反射板 1 5 が曲面形状に撓んだ状態でアーム部 1 4 a , 1 4 b により

30

【 0 0 3 4 】

ここで、本実施形態では、反射板 1 5 の反射面 4 4 の両端部を反射面形成面である第 1 面 5 7 a , 5 7 b に確実に密着させるために、断面がくさび状に形成された板状部材 6 0 a , 6 0 b が反射板 1 5 の裏面 4 5 の両端部と第 2 面 5 8 a , 5 8 b との間に圧入されている。本実施形態では、反射面 4 4 の両端部を溝部 5 4 a , 5 4 b に挿入しやすいように、第 1 面 5 7 a , 5 7 b と第 2 面 5 8 a , 5 8 b との間隔を反射板 1 5 の厚みよりも大きくしている。従って、くさび状の板状部材 6 0 a , 6 0 b を圧入しない場合、反射板 1 5 の反射面 4 4 の両端部が反射面形成面である第 1 面 5 7 a , 5 7 b に密着せず、反射面 4 4 を所望の放物柱面に形成できないおそれがある。反射面 4 4 が設計通りの放物柱面にな

40

【 0 0 3 5 】

そこで、本実施形態のように、くさび状の板状部材 6 0 a , 6 0 b を用いて反射板 1 5 の両端部を第 1 面 5 7 a , 5 7 b に密着させることで、反射板 1 5 の反射面 4 4 を確実に所望の放物柱面に形成することができる。反射板 1 5 の反射面 4 4 を設計通りの曲面に形成することで、太陽光の集光効率が高くなり、発電効率を向上できる。くさび状の板状部材は、アーム部の長さ方向に分割されていてもよいし、アーム部の全長にわたって存在していてもよい。また、くさび状の板状部材を反射板の裏面と第 2 面との間に圧入後、ボルトを用いて板状部材および反射板を反射板支持部に固定してもよい。

【 0 0 3 6 】

50

図6に示す実施形態に代えて、第2面58a, 58bを反射面形成面とし、第1面57a, 57bと反射面44の両端部との間にくさび状の板状部材60a, 60bを打ち込む構成としてもよい。しかしながら、この場合は、くさび状の板状部材60a, 60bにより反射面44の面積が小さくなり、またくさび状の板状部材60a, 60bを打ち込む際に反射面44を傷つけてしまうおそれがある。従って、図6に示す実施形態のように、反射面44が第1面57a, 57b(反射面形成面)側に向き、裏面45が第2面58a, 58b側に向くように反射板15を配置し、第2面58a, 58bと反射板15の裏面45の両端部との間にくさび状の板状部材60a, 60bを打ち込む構成とするのが望ましい。

【0037】

図7は、太陽熱発電用集光装置10から反射板を外した状態を示す。図7に示すように、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置10においては、軸部13の長さ方向に隣接する2つのアーム部14の間に、スペーサ17が設けられている。スペーサ17は、中空のパイプ状の部材であり、熱膨張を考慮して軸部13およびアーム部14と同じ材料(例えばスチール)で形成されることが好ましい。本実施形態では、一組の隣接するアーム部14間に4本のスペーサ17が設けられているが、スペーサ17の数は特に限定されず、アーム部14の長さ等に応じて適宜変更されてよい。図7に示すように、一組の隣接するアーム部14間に設けられる複数のスペーサ17は、アーム部14の剛性を向上するために、アーム部14の内側と外側とに交互に設けられることが好ましい。

【0038】

本実施形態では、上述したように、軸部13に板状のアーム部14を固定しただけの単純な構成を採用しているため、安価な太陽熱発電用集光装置を実現できる。しかしながら、単に軸部13に板状のアーム部14を固定しただけであると、アーム部14の剛性が十分に確保されないおそれがある。アーム部14の剛性が十分でない場合、軸部13の近傍では隣接するアーム部14の間隔を所望の設計値に制御できるかもしれないが、軸部13から離れるにつれてアーム部14の撓み等に起因して隣接する2つのアーム部14の間隔に設計値からのズレが生じるおそれがある。この場合、隣接する2つのアーム部14の反射板支持部50の溝部に反射板を挿入することが難しくなる。また、アーム部14の剛性が十分でない場合、例えば強風時にアーム部14が大きく撓み、2つの隣接するアーム部14間に設けた反射板に歪み等の異常が生じるおそれもある。

【0039】

そこで、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置10のように、軸部13の長さ方向に隣接する2つのアーム部14の間にスペーサ17を設けることにより、アーム部14の間隔を所定の間隔に規定するとともに、アーム部14の剛性を確保することができる。

【0040】

図8は、スペーサ17の固定方法を説明するための図である。図8では、図示を簡略化するために、一列のスペーサ17のみを図示している。図8に示すように、軸部13にはその長さ方向に第1アーム部14(1)、第2アーム部14(2)・・・第13アーム部14(13)が設けられており、隣接するアーム部間にはそれぞれ、第1スペーサ17(1)、第2スペーサ17(2)・・・第12スペーサ17(12)が設けられている。各スペーサ17は、隣接する2つのアーム部によって挟まれており、その長さはアーム部の間隔が所定値になるように設計されている。本実施形態では、第1スペーサ17(1)、第2スペーサ17(2)・・・第12スペーサ17(12)は、一方の最外側の第1アーム部14(1)から他方の最外側の第13アーム部14(13)まで一直線に設けられている。

【0041】

上述したように、各スペーサ17は中空のパイプ状に形成されている。また、各アーム部14のスペーサ設置位置には、孔25が形成されている。孔25の孔径は、スペーサ17の外径よりも小さい。本実施形態において、スペーサ17は、該スペーサの内部と隣接する2つのアーム部14の孔25とに挿通されたロッド23により保持される。ロッド2

10

20

30

40

50

3は、第1アーム部14(1)、第2アーム部14(2)・・・第13アーム部14(13)の孔と、第1スペーサ17(1)、第2スペーサ17(2)・・・第12スペーサ17(12)の内部とを貫通するように設けられている。このロッド23は、一方の最外側の第1アーム部14(1)の外側から他方の最外側の第13アーム部14(13)の外側まで一直線に延びている。ロッド23の両端部23a, 23bにはねじが切られている。ロッド23の一端部23aのねじにナット19aを嵌合させ回転させることで、ナット19aが第1アーム部14(1)に締め付けられ、ロッド23の一端部が第1アーム部14(1)に固定される。また、ロッド23の他端部23bのねじにナット19bを嵌合させ回転させることで、ナット19bが第13アーム部14(13)に締め付けられ、ロッド23の他端部が第13アーム部14(13)に固定される。ロッド23の両端部23a, 23bをナット19a, 19bで締め付けると、スペーサ17によりアーム部14の間隔が所定値に規定され、また第1アーム部14(1)、第2アーム部14(2)・・・第13アーム部14(13)の剛性が向上する。

10

20

30

40

50

【0042】

図9は、アーム部14間にスペーサ17を設ける様子を示す。平板状のアーム部14は、軸部13から取り外された状態で設置場所に搬送される。太陽熱発電用集光装置10を設置する際には、まず地盤上に架台11, 12(図1参照)を設置し、該架台11, 12に軸部13を支持する。次に、軸部13にアーム部14を固定する。次に、図9に示すように、ロッド23をアーム部14の孔25とスペーサ17の内部とに交互に挿通しながら、一方の最外側のアーム部14から他方の最外側のアーム部14までロッド23を貫通させる。次に、ロッド23の両端部23a, 23bをナット19a, 19bで締め付ける。全てのスペーサを取り付けると、図7に示すような状態となる。

【0043】

図10は、アーム部14間に反射板15を設ける様子を示す。本実施形態では、工場で製造された反射板15が平板の状態での設置場所に搬送される。そして、図10に示すように、隣接する2つのアーム部14の反射板支持部50の溝部に、アーム部14の延設先端部分から反射板15の両端を挿入する。反射板15の挿入完了後、反射板支持部50の第2面と反射板15の裏面の両端部との間にくさび状板状部材(図示せず)を打ち込む。これにより、反射板15の反射面の両端部が反射板支持部50の反射面形成面(第1面)に密着し、反射板15の反射面を所望の放物柱面に形成できる。

【0044】

以上説明したように、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置10によれば、平板状のアーム部14、スペーサ17およびロッド23を用いた単純な構成により反射板15の支持体を形成した。本実施形態においては、従来のパイプトラス構造よりも構造が簡素化されているため、反射板15の支持体を安価に形成できる。また、板状のアーム部14を用いているので、従来のパイプトラス構造のように搬送時に嵩張らず、搬送効率を高めることができる。一方、本実施形態では、スペーサ17およびロッド23を用いることにより、アーム部14の剛性を高めている。従って、本実施形態によれば、十分な剛性を確保しつつ、安価な太陽熱発電用集光装置を提供できる。

【0045】

さらに、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置10によれば、反射板15を平板の状態での設置場所に搬送することができるので、搬送時に嵩張ることがなく、搬送効率を向上することができる。また、工場においては単なる平板状の反射板15を製造し、設置現場において上記のように簡単な方法で精度の高い放物柱面状の反射面を形成できるので、工場において放物柱面状のガラス製反射鏡を製造する場合に比べて、製造コストを低減できる。

【0046】

なお、上述の実施形態では、ロッド23を用いて2つのアーム部14の間にスペーサ17を保持する構成としたが、スペーサ17の保持構造はこれに限定されない。例えば、ロッドを用いずに、スペーサ17の端部をアーム部14に例えば溶接やネジ止め等により固

定することで、２つのアーム部 14 の間にスペーサ 17 を保持する構成を採用してもよい。

【 0047 】

図 11 は、本発明の別の実施形態に係る太陽熱発電用集光装置 10 の構造を説明するための図である。図 11 は、図 8 と同様に、太陽熱発電用集光装置 10 から反射板を外した状態を示す。上述の実施形態では、図 8 に示すように、複数のスペーサ 17 が一方の最外側のアーム部 14 から他方の最外側の第アーム部 14 まで一直線に設けられており、それら複数のスペーサ 17 を一本のロッド 23 が一直線に貫通していた。一方、図 11 に示す実施形態では、複数のスペーサ 17 は、隣接する２つのアーム部 14 の組ごとに段違いに設けられている。本実施形態では、ロッド 23 は隣接する２つのアーム部 14 の間に設けられた一つのスペーサ 17 のみを貫通している。そして、ロッド 23 の両端をナット 19 a, 19 b で締め付けることでロッド 23 の両端が隣接する２つのアーム部 14 に固定され、スペーサ 17 により隣接する２つのアーム部 14 の間隔が所定値に規定される。すべての隣接する２つのアーム部 14 間に同じようにスペーサ 17 を設けることで、すべてのアーム部 14 の剛性が向上する。図 11 に示す実施形態のように、一直線に複数のスペーサ 17 を設けるのではなく、各スペーサ 17 を段違いに設けた場合、個々のロッド 23 の長さを短くできるので、搬送が容易になるという利点がある。

10

【 0048 】

図 12 は、本実施形態に係る太陽熱発電用集光装置 10 を用いた太陽熱発電システム 100 を説明するための図である。図 12 に示すように、太陽熱発電システム 100 は、大きく分けて、集熱エリアと、蓄熱エリアと、発電エリアの３つのエリアから成る。

20

【 0049 】

集熱エリアは、主に上述した太陽熱発電用集光装置 10 と、集熱管 20 と、集熱管内の液体を循環させるポンプ（図示せず）とから構成される。集熱エリアにおいては、太陽熱発電用集光装置 10 により集熱管 20 に太陽光が集光され、集熱管 20 内を流れる液体が加熱される。加熱された液体は、蓄熱エリアに送られる。

【 0050 】

蓄熱エリアは、主にホットタンク 102 と、コールドタンク 103 と、第 1 熱交換器 109 とから構成されている。必要発電量を上回る蓄熱があった際には、第 1 熱交換器 109 を通してコールドタンク 103 内の低温液体を温め、ホットタンク 102 へ移動させ、蓄熱させる。加熱された液体の熱をホットタンク 102 を用いて蓄えておくことにより、集熱が不足した際や太陽光が得られない夜間の発電が可能となる。

30

【 0051 】

発電エリアは、主に蒸気タービン 104 と、発電機 106 と、第 2 熱交換器 111 と、第 3 熱交換器 112 と、冷却タワー 113 とから構成される。第 2 熱交換器 111 は、加熱された液体を用いて蒸気を発生させ、蒸気タービン 104 は該蒸気によりタービンを回転させる。発電機 106 は、蒸気タービン 104 の回転により発電し、送電線 108 を介して送電する。第 3 熱交換器 112 は蒸気を液体に戻し、冷却タワー 113 は、該液体を冷却する。

【 0052 】

上述した安価な太陽熱発電用集光装置 10 を用いることにより、太陽熱発電システム 100 の施工コストを低減することができる。

40

【 0053 】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 符号の説明 】

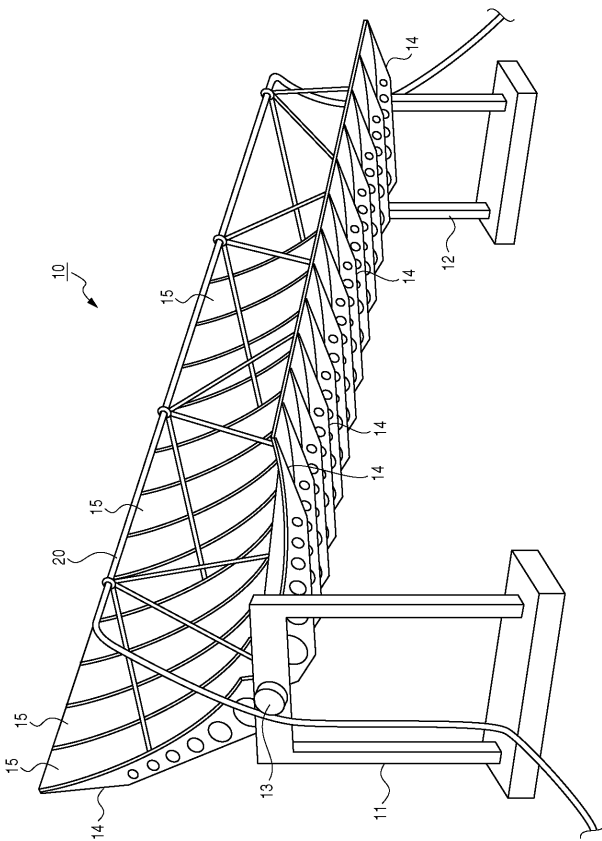
【 0054 】

10 太陽熱発電用集光装置、 13 軸部、 14 アーム部、 15 反射板、
17 スペーサ、 20 集熱管、 23 ロッド、 25 孔、 31 ブラケット部

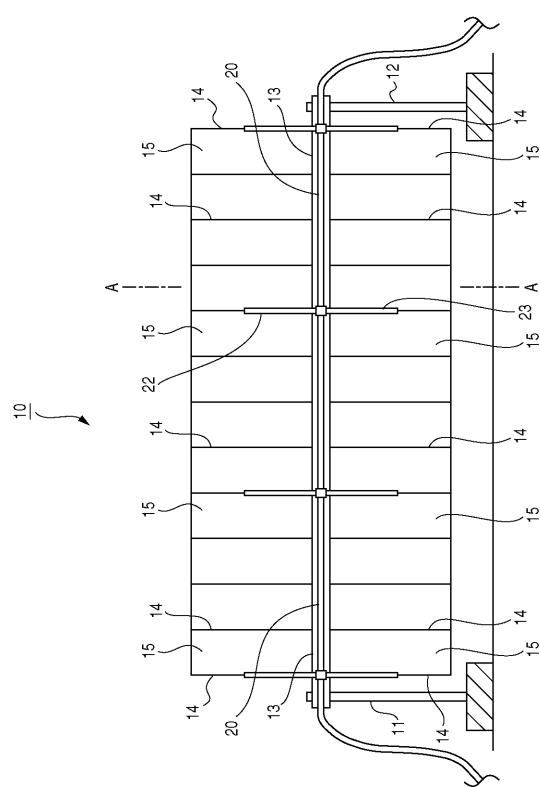
50

、 40 可撓性平板、 41 フィルムミラー、 42 フィルム基材、 43 反射層、 44 反射面、 50 反射板支持部、 53 アーム本体部、 54 溝部、 57 第1面、 58 第2面、 100 太陽熱発電システム、 104 蒸気タービン、 106 発電機。

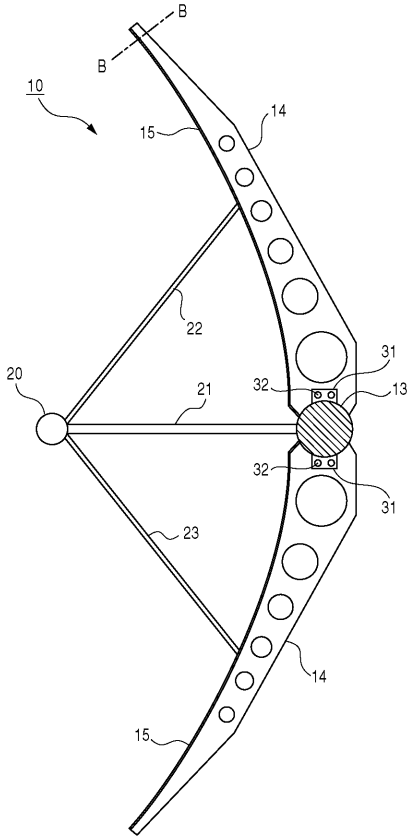
【図1】



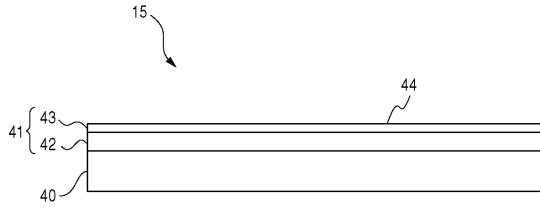
【図2】



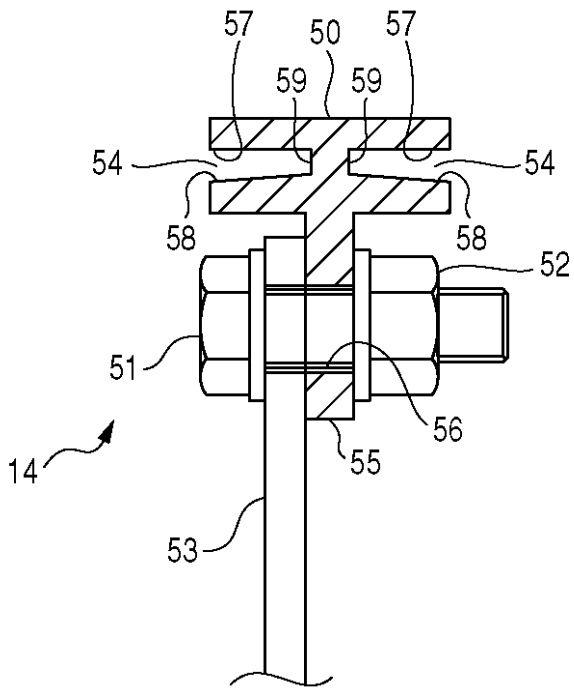
【 図 3 】



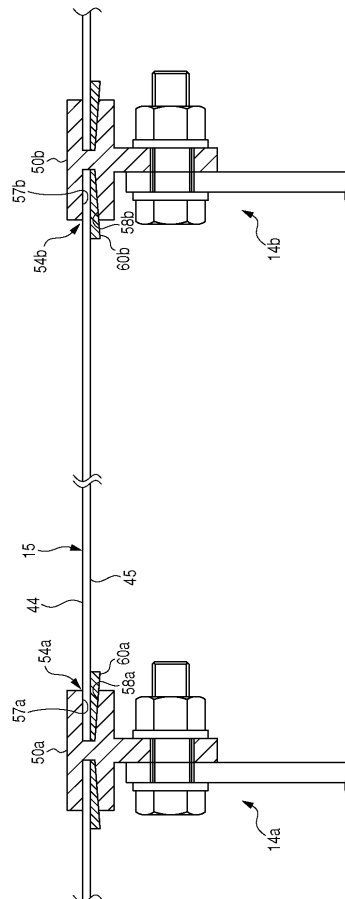
【 図 4 】



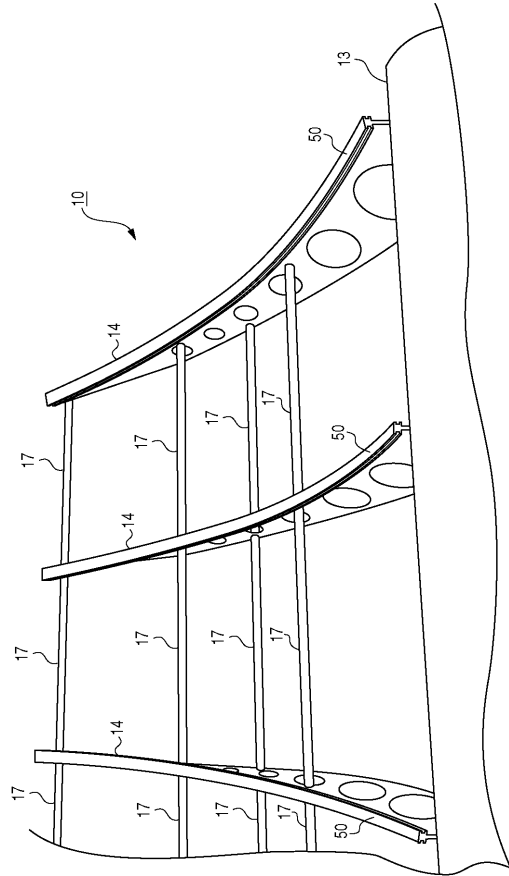
【 図 5 】



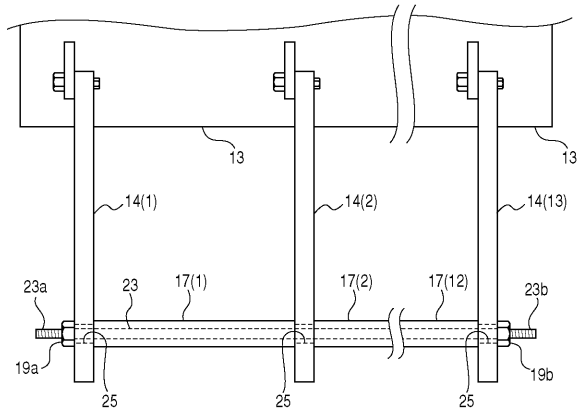
【 図 6 】



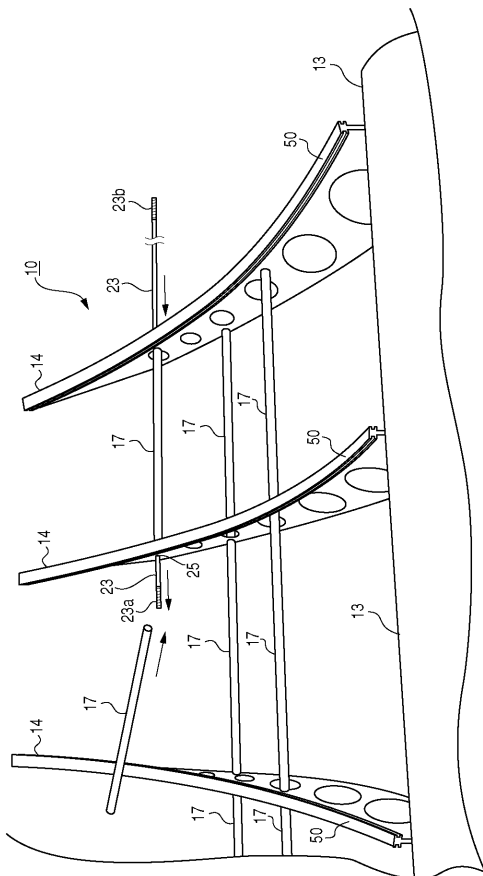
【図 7】



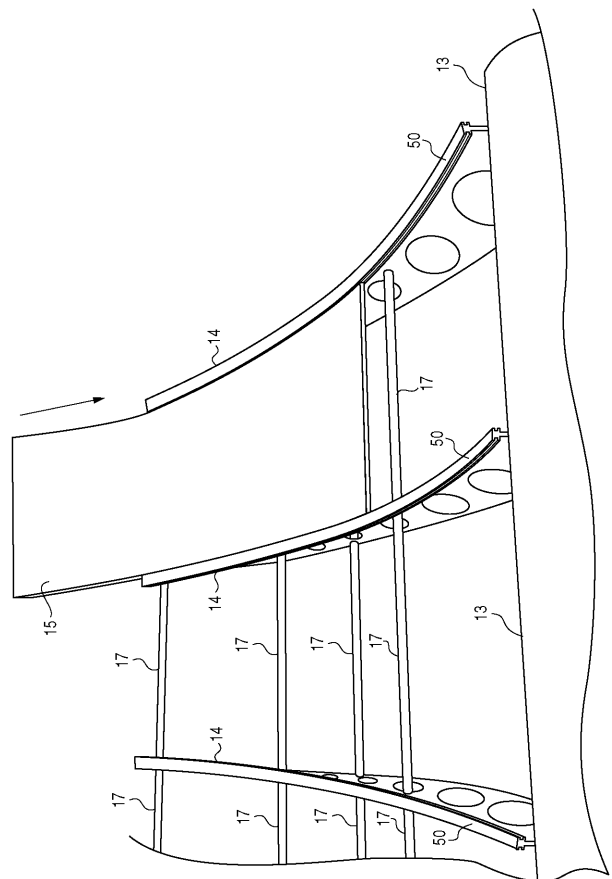
【図 8】



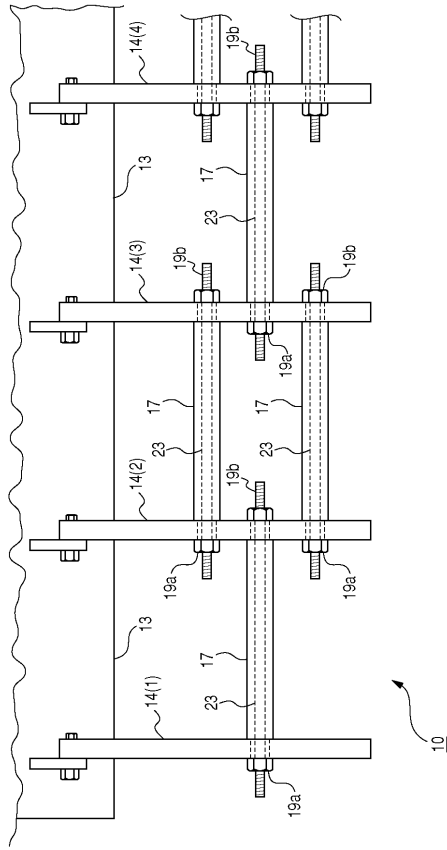
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

