

(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2016-208808
(P2016-208808A)

(43) 公開日 **平成28年12月8日(2016.12.8)**

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
HO2S 20/32 (2014.01) HO2S 20/32
HO2S 20/10 (2014.01) HO2S 20/10 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98602 (P2015-98602)
 (22) 出願日 平成27年4月21日 (2015.4.21)

(71) 出願人 506413753
 イーラムダネット株式会社
 神奈川県相模原市中央区弥栄2-12-24
 (72) 発明者 菅田 孝之
 神奈川県横浜市青葉区千草台35番地13
 (72) 発明者 大浦 一人司
 東京都町田市小山ヶ丘二丁目2-5 まちだテクノパークセンタービル 株式会社環境エネルギー研究所内
 (72) 発明者 塩崎 洋
 東京都町田市小山ヶ丘二丁目2-5 まちだテクノパークセンタービル 株式会社環境エネルギー研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽自動追尾装置

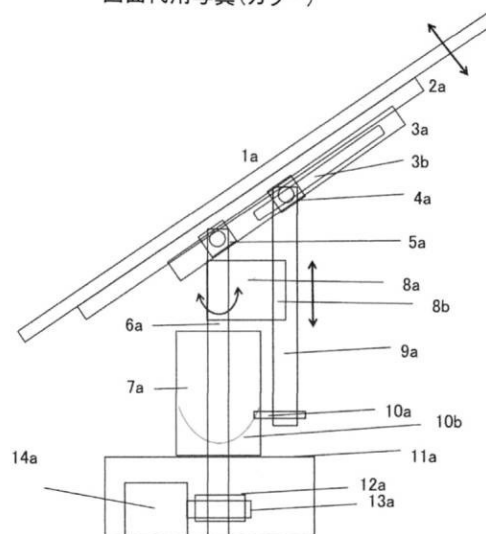
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 方位と高度の制御を1台のモータで可能とする太陽自動追尾装置を提供する。

【解決手段】 ワンモータ14aにより、ウームギア13aとウィールギアプレート12aにより、センターポール6aを方位に沿って回転させ、センターポール6aに固定した結合板8aと上下にスライドするように支持する結合ロッド9aも回転する。結合ロッド9aの下端には溝に沿って移動するための細い溝結合ピン10aがあり、溝の位置により太陽電池パネルの高度が決まる構成とした。

【選択図】 図6

図面代用写真(カラー)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽電池パネルを太陽の方向に正対するように自動追尾する装置において、方位をワンモータで回転追尾し、その回転に応じてカムローラに沿って高度を調整追尾し、ワンモータにより太陽の方位と高度を同時に追尾できることを特徴とする太陽自動追尾装置

【請求項 2】

請求項 1 におけるワンモータ駆動の太陽自動追尾装置のカムローラにおいて、カムローラの溝の形状を太陽の高度を決める構造にし、ワンモータの駆動力を利用してカムローラの溝を移動する結合ロッドを介して太陽電池パネルの角度を変えて太陽高度に合わせて太陽と太陽電池パネルを正対するように自動的に調整できる結合ロッドを有し、該結合ロッドの先端には滑らかに溝に沿って移動する溝結合ピンを有することを特徴とする太陽自動追尾装置

10

【請求項 3】

請求項 2 におけるカムローラの構成において、円柱の周辺に太陽高度に合わせた溝を有し、円柱の中心のセンターポールで太陽電池パネルを支持し、円柱の外周の溝の位置に接する溝結合ピンを有する結合ロッドで太陽電池パネルの他の点を支持し、溝に沿って結合ロッドを上下させて結合ロッドを介して太陽電池パネルの角度を調整し、センターポールを太陽方位に合わせて回転すると同時に結合ロッドも回転する構造にして、結合ロッドの上下動作により太陽パネルの角度を調整追尾することが出来ることを特徴とする太陽自動追尾装置

20

【請求項 4】

請求項 3 におけるカムローラの構成において、一日の日出から日没までに 1 本の溝があり、翌日や他の日は異なる軌道となり日ごとに異なる溝を有する構成であり、溝が密接するのを防ぐため、複数の日をまとめて 1 本とし、年間の溝の本数を減らす構成にすることを特徴とする太陽自動追尾装置

【請求項 5】

請求項 4 におけるカムローラ上の溝に沿って移動する溝結合ピンを有する結合ロッドが上下する構成において、ある溝から隣の溝に移動する方法として、円柱周辺の溝は、裏面において隣の溝に連続してつながるらせん状の構成にして、結合ロッドの回転により隣から次の隣の溝へ回転により移動できることを特徴とする太陽自動追尾装置

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽の方位と高度を自動追尾し、発電変換効率を向上させる新しいワンモータ駆動の太陽自動追尾装置を提供するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、太陽光発電装置の基本となる太陽電池パネルの発電変換効率は、高くても 20% であり、その技術は飽和傾向である。また、その固定した設置条件では、1 日中太陽光に対して最適な方位条件で稼働していないため特に朝、夕の発電量が下がる。太陽を追尾して一日中太陽と正対するように最適な向きに太陽電池パネルを制御すれば、朝、夕も日中の高い発電量に近い発電が得られる。試算では、固定式に比べて約 2 倍の太陽光発電量の増加が可能である。太陽電池パネルの発電変換効率が約 20% で飽和していることから、この 2 倍の発電量増大が期待できる太陽自動追尾装置は経済的社会的に大きなインパクトがある。

40

【0003】

太陽を追尾するためには、太陽の方位と高度の制御が必要なため、既存の太陽追尾装置では方位の制御に 1 台のモータと高度の制御にもう一台のモータを使用し、合計 2 台のモータで構成されている。このような太陽自動追尾装置は、その設備費が高価となるため十分

50

普及していない。従来型の太陽自動追尾装置の例を図 1 に示す。方位はセンターポール 2 を 1 台のモータ 3 により回転させて追尾し、もう 1 台のモータ 5 により太陽パネルの角度を変えて高度を調整する構成であり、2 台の駆動用モータを用いている。

【 0 0 0 4 】

本発明では、「方位」制御にワンモータを使用し、「高度」制御には独自に提案する新しい構成のカムローラを使うことによって、小型軽量化、低価格化及び総合的な発電効率の向上が可能となる太陽自動追尾できる新しい太陽光発電システムを提供する。

【先行技術文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献】

【特許文献】類似の特許はありませんでした。

【 0 0 0 6 】

【非特許文献】

【非特許文献】従来型の装置の文献「自動追尾の独立型太陽光発電システムの製作」久保大次郎、トランジスタ技術 2010年10月号、pp37-54

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

太陽の方位と高度の制御のために利用する 2 台のモータ駆動を必要とする従来の自動追尾装置に対して、1 台のモータ（ワンモータ）駆動により太陽の方位と高度を同時に制御するための課題を解決する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

第 1 の手段は、太陽電池パネルを太陽の方向に正対するように自動追尾する装置において、方位をワンモータで回転追尾し、その回転に応じてカムローラに沿って高度を調整し、ワンモータにより太陽の方位と高度を同時に調整追尾できる構成を提供する。

本発明の具体的な構成を図 2 に示す。ワンモータ 21 によりセンターポール 16 を回転し、センターポール 16 に固定したスライド式結合ロッド 20b 及び垂直な結合ロッド 17a も回転し、カムローラの溝に沿って溝結合ピン 17b を介して結合ロッド 17a が移動し、各方位のときの太陽電池パネルの角度が決まり高度が設定できる構成である。日が異なると方位と角度の関係は異なるので、カムローラ自動回転機構 19b によりカムローラの溝も異なる溝に移動するような構成である。

【 0 0 0 9 】

第 2 の手段は、日出から日没までの太陽の方位と高度を計算した結果に基づき、太陽電池パネルの方位と高度が太陽に常時正対するようにカムローラの溝の形状を設計することにより、ワンモータ駆動によりカムローラの溝に接して垂直の結合ロッドを上下して太陽電池パネルを太陽に常時正対するようにする構成を提供する。図 3 は太陽高度とカムローラ 14 の溝の形状の太陽高度とカムローラの形状との関係を示す説明図である。本発明の図 2 の構成は、図 3 のカムローラを利用する場合の構成である。図 3 のカムローラの溝の構成は、図 4 に示すような方位角と高度（太陽の仰角）から設計する。方位角と高度は、設置場所の緯度、経度、日時で決まり、図 4 は町田市の例を示している。方位角と高度の関係は日毎に変わるので、理想的な溝の数は、365 本である。しかし、実際には具体的な溝幅や溝の切替の構成上の制限から、複数本をまとめて 1 本とする構成を新規に提案し、1 か月ごとに異なる溝を利用する溝の本数を減らした構成も提供する。

【 0 0 1 0 】

第 3 の手段は、図 5 に示す新しい構成のカムローラ（カムドラム）を提案し、カムローラの作製を容易にし、該カムローラ（カムドラム）に適した新しい太陽自動追尾装置の構成を提供する。該太陽自動追尾装置の構成を図 6 に示す。図 5 のカムドラムは、円筒状の周辺に、図 4 の方位と角度に合わせて太陽電池パネルの角度が自動的に決まる溝を有する構成である。溝の本数は理想的には 365 本必要であるが、構成上の制約などで、溝の本

10

20

30

40

50

数は1か月ごとに1本程度とし、年間6～7本で構成することも提供する。この本数低減の発電効率への影響は少ない。

【0011】

溝から隣の溝へ溝結合ピンの移動は、太陽高度に沿って日出から日没までの曲線状の部分はそのまま円柱に維持し、円柱状の裏側で隣の溝に連続的につながる螺旋構造にして、結合ロッドの回転のみで溝結合ピンは隣の溝に移動できる構成を提供する。

【0012】

本発明の図6に示す太陽自動追尾装置は、ワンモータ14aにより、ウォームギア13aとウィールギアプレート12aにより、センターポール6aを方位に沿って回転し、センターポールに固定した結合板8aとスライドするように支持する上下する結合ロッド9aも回転する。該結合ロッド9a下端に溝に沿って移動するための細い溝結合ピン10aがあり、溝の位置により太陽電池パネルの高度が決まる。従って、図6の太陽自動追尾装置は、ワンモータにより、方位と高度が同時に制御できる構成を提供する。

【発明の効果】

【0013】

従来の太陽自動追尾装置では、方位の追尾に1台のモータ、高度の追尾にもう1台のモータを使用している。本発明の太陽自動追尾装置は、ワンモータにより、方位と角度を同時に制御し自動追尾できる特徴がある。ワンモータ化により、構造が簡略化され小型化できるとともに、部品点数も削減され、装置製造コストも低減できる。また、カムドラムの溝の軌道は、緯度経度により異なるので設置場所により再設計が必要となるが、該カムローラは、3Dプリンターなどの利用により容易に変更し作製できる。

本発明の太陽自動追尾装置は、設置固定型の発電量と比較して、後述する図7に示すように約2倍の発電量が得られる特徴を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明を実施のためには、カムローラの設計製作が重要であり、装置構成の簡略化、製造コストの低減などから、図5に示す円柱型のカムローラ(カムドラム)が適している。図5のカムローラ(カムドラム)を使用した図6の構成はワンモータにより太陽自動追尾が可能であるとともに、緯度経度の異なる設置場所では、カムローラ7aを取り換えるのみで可能となる特徴を提供する最良の構成である。

【実施例1】

【0015】

本発明の実施例を、図7に示す。本発明の図6の構成を太陽電池パネル(最大出力100W、最大出力動作電圧17.5V、最大出力動作電流5.71A、面積122cm×50cmのシリコン太陽電池、重量8kg)を使用して試作した例である。カムローラは、図5に示す構成を鉄製の円柱に、太陽高度の軌道を決めるカムドラムの溝を有する周辺部分を円柱表面に張り付けた構成である。

該周辺部のカムドラムは3Dプリンターにより作成した。カムドラムの外周の直径は20cmである。センターポール、結合ロッド等の結合機構は金属製である。ワンモータ駆動には、ステッピングモータ(使用電力約3.2W)を使用し、ウォームギアは、100:1の減速比を使用してセンターポールを回転する構成である。

日出から日没までの太陽自動追尾した発電量と設置固定型発電量の比較を図8に示した。固定設置型の実質的な1日の発電時間は、3～4時間であるのに対して、太陽自動追尾型は、5～6時間である。

従って、本発明の太陽自動追尾装置は、設置固定型に対して、約2倍の発電量が得られ、経済効果が大きい。

本実施例は、100:1の減速比のウォームギアを使用しているため、駆動力には余裕があり、200Wクラスの太陽電池パネルにも適用可能であり、3.2Wの低電力のワンモータで可能な太陽自動追尾装置を提供する。

【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

本発明は、上述の実施例からも理解できるように、従来の屋根や設置架台に固定した太陽電池固定設置型に対して約2倍の発電量があるので、本発明の装置を導入することにより大きな経済効果が得られる。

試作例からもわかるように100W～200Wの太陽電池パネルの場合、カムローラ、駆動モータと全体の支持台の専有面積は1m角以内であり、ほぼ、太陽電池パネルの専有面積以下で構成できる。また、自動追尾用の駆動モータの消費電力は5W以下であり、発電した電力の5%以下で駆動できる特徴がある。

現在、太陽電池パネルの発電効率は最高でも約20%であり、その効率向上は期待できない。また、太陽電池パネルのシリコンやその他の材料にも限界がある。本発明の太陽自動追尾装置は、発電効率の向上や資源の節約に大きな経済的社会的なインパクトがある。

10

【 0 0 1 7 】

実際に本発明のシステムを導入する際の経済効果の一例として、3kWの通常の太陽発電システムに適用した場合の経済効果の試算例を示す。その年間発電量は3,000kWh程度であり、本発明の太陽自動追尾装置を利用すれば年間約3,000kWhの発電量増加が期待できるので、これを電力会社に売却すると(売電料金単価:25円/kWhとして)3,000(kWh/年)×25(円/kWh)=75,000円/年の収入となる。

太陽自動追尾装置の寿命を太陽光発電システムの寿命と同様の15年と仮定すると、その間の総収入は75,000(円/年)×15(年)=1,125,000円となる。

20

従って、自動追尾システムの導入設置価格がこれ以下であればペイすることになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 従来の太陽自動追尾装置の構成図

【 図 2 】 本発明の太陽自動追尾装置の構成図

【 図 3 】 太陽高度とカムカムローラの形状の説明図

【 図 4 】 年間の太陽高度と方位角を示すグラフの例

【 図 5 】 本発明の円柱型カムローラ(カムドラム)の構成図

【 図 6 】 本発明のカムドラムを使用した太陽自動追尾装置の構成図

【 図 7 】 本発明の実施例の写真

30

【 図 8 】 太陽自動追尾による発電量と設置固定型の発電量の比較

【 符号の説明 】

【 0 0 1 9 】

- 1 太陽電池パネル
- 2 センターポール
- 3 センターポール回転駆動用モータ
- 4 ウォームギア
- 5 パネル角度駆動用モータ
- 6 ウォームギア
- 7 結合接続回転ベアリング
- 8 結合ロッドスライド
- 9 結合ロッド
- 10 太陽電池パネル上下動作
- 11 結合接続回転ベアリング
- 12 結合接続回転ベアリング
- 13 設置台
- 14 カムローラ
- 15 太陽電池パネル支持台
- 16 センターポール
- 17 a 結合ロッド

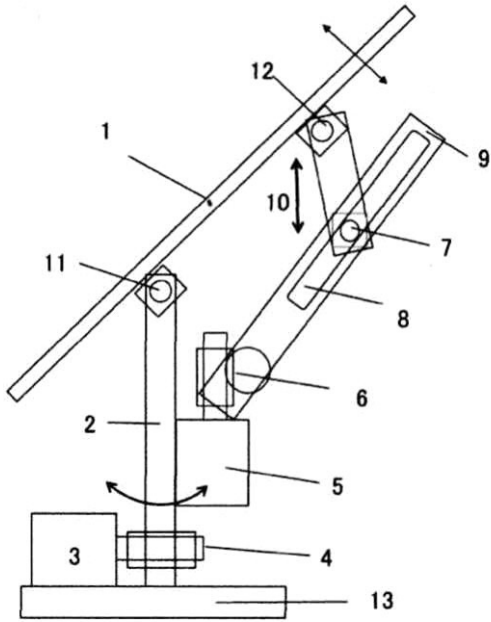
40

50

1 7 b	溝結合ピン	
1 8	カムローラ	
1 9 a	カムローラ溝	
1 9 b	カムローラ溝切替回転機構	
2 0 a	スライド式結合ロッド（電池パネル支持台に固定）	
2 0 b	スライド式結合ロッド（センターポールに固定）	
2 1	センターポール回転用モータ	
2 2	カムローラ設置台	
2 3	本体設置台	
2 4	カムローラ（カムドラム）円筒	10
2 5	カムドラム溝部	
1 a	太陽電池パネル	
2 a	太陽電池パネル支持台	
3 a	スライド式結合ロッド	
3 b	スライド部分	
4 a	結合接続回転ベアリング	
5 a	結合接続回転ベアリング	
6 a	センターポール	
7 a	カムドラム	
8 a	結合板（センターポールに固定）	20
8 b	結合板のスライド部	
9 a	結合ロッド	
1 0 a	溝スライド用ピン（結合ロッド下部に固定）	
1 0 b	カムドラム表面の太陽高度決定用溝	
1 1 a	カムドラム設置台	
1 2 a	ウォームギアウィール（センターポールに固定の円板ギア）	
1 3 a	ウォームギア	
1 4 a	センターポール回転用モータ（ワンモータ）	

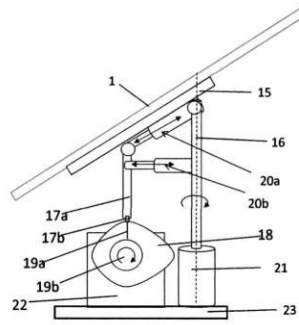
【図1】

図面代用写真(カラー)



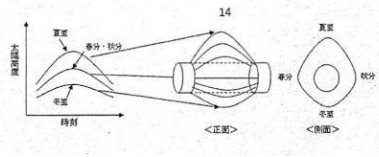
【図2】

図面代用写真(カラー)



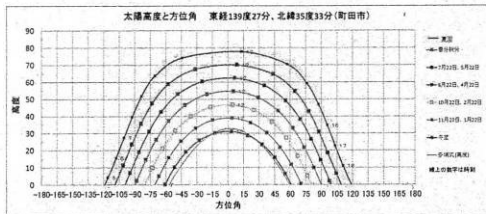
【図3】

図面代用写真(カラー)



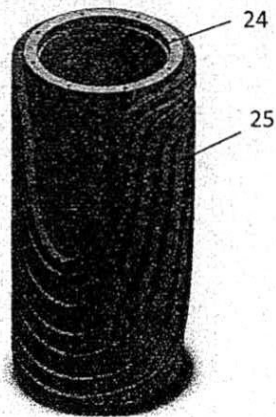
【図4】

図面代用写真(カラー)



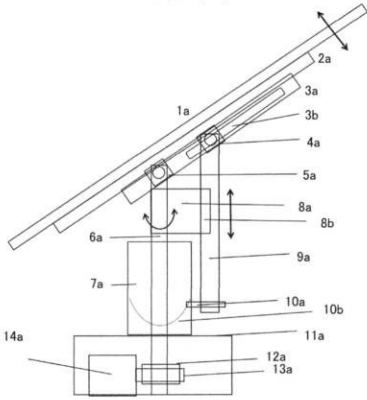
【図5】

図面代用写真(カラー)



【図6】

図面代用写真(カラー)

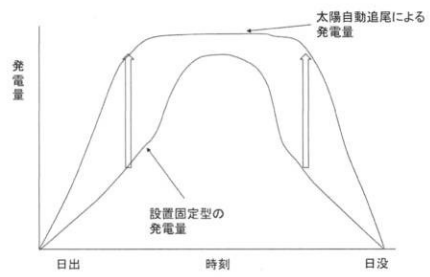


【図7】

図面代用写真(カラー)



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 柴田 格

東京都町田市小山ヶ丘二丁目2 - 5 まちだテクノパークセンタービル 株式会社環境エネルギー
研究所内

(72)発明者 安藤 英敏

東京都町田市小山ヶ丘二丁目2 - 5 まちだテクノパークセンタービル 株式会社環境エネルギー
研究所内