



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108988765 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810907026.2

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 常州大学

地址 213000 江苏省常州市武进区滆湖路1号

(72)发明人 坎标 李贵浪 王振天 丁建宁
陈丽娟

(51)Int.Cl.

H02S 20/32(2014.01)

F24S 30/40(2018.01)

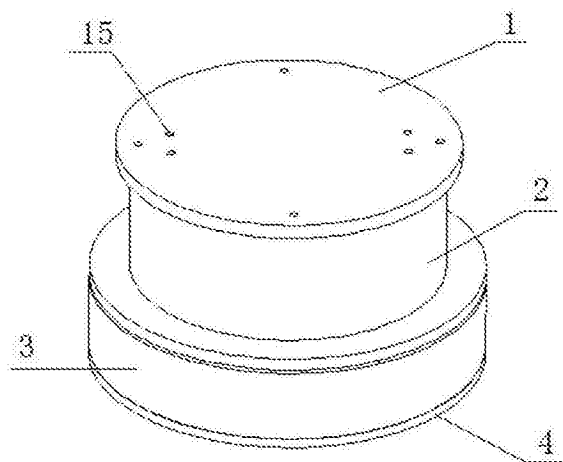
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

太阳能电池板电动转向装置

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能电池板电动转向装置,具有底座,底座上端面安装有推力轴承,推力轴承上端面固定有内侧壁具有齿圈的套筒,套筒上端面固连有安装太阳能电池板且同步地球自转速度的顶盖,位于推力轴承内圈内的底座上安装有步进电机和轴承架,步进电机输出轴传动连接有蜗杆,轴承架上通过垂直设置的齿轮轴安装有行星齿轮系,所述行星齿轮系具有的太阳轮与啮合传动蜗杆的蜗轮同轴设置,太阳轮两侧分别啮合有与所述齿圈啮合传动的行星轮。本发明通过调节步进电机转速,采用蜗轮蜗杆和行星齿轮系的传动减速,实现太阳能电池板追踪太阳的功能且在一天内自动回复到凌晨初始角度位置,结构紧凑,提高了转向装置承载能力及传动的平稳性。



1. 一种太阳能电池板电动转向装置,具有底座(4),其特征是:所述的底座(4)上端面安装有推力轴承(5),推力轴承(5)上端面固定有内侧壁具有齿圈(10)的套筒(2),套筒(2)上端面固连有安装太阳能电池板的顶盖(1),位于推力轴承(5)内圈内的底座(4)上安装有步进电机(13)和轴承架(6),步进电机(13)输出轴传动连接有蜗杆(11),轴承架(6)上通过垂直设置的齿轮轴(14)安装有行星齿轮系,所述行星齿轮系具有的太阳轮(8)与啮合传动蜗杆(11)的蜗轮(12)同轴设置,太阳轮(8)两侧分别啮合有与所述齿圈(10)啮合传动的行星轮(9),所述的顶盖(1)同步地球自转速度而实现电池板与太阳光线的垂直照射。

2. 如权利要求1所述的太阳能电池板电动转向装置,其特征是:所述的推力轴承(5)外侧设有防护套(3)。

3. 如权利要求1所述的太阳能电池板电动转向装置,其特征是:所述的顶盖(1)开设有用于安装太阳能电池板支撑架的安装孔(15)。

太阳能电池板电动转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种单自由度旋转且能自动回正的太阳能电池板电动转向装置。

背景技术

[0002] 太阳能是一种清洁、可再生新能源,取之不尽用之不竭。目前,太阳能的光电转换主要通过硅基太阳能电池板来实现,为最大化实现太阳能转化效率,应保证太阳光线相对于太阳能电池板平面的入射角度,以吸收更多的太阳光线。传统的太阳能电池板的安装底座多采用固定式,在太阳东升西落过程中会损失很多可转换能量,导致整体转换效率降低。发明专利ZL201210416005.3公开了一种前后支撑型的斜单轴太阳能追踪系统;实用新型专利ZL201320220908.4公开了一种通过光敏元件反馈控制,带动弓形齿轮转动和托架转动,从而实现太阳能电池板转动的装置;发明专利ZL 201610458750.2公开了一种利用梯形台和齿轨、齿轮机构调节倾角,追踪太阳光的装置。但上述现有的太阳能电池板转向装置在结构上较为复杂,或者难以完全追踪太阳而影响太阳能的转换效率。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:为了克服现有技术中之不足,本发明提供一种结构简单紧凑、稳定并可追踪太阳从而提高太阳能转换率的太阳能电池板电动转向装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种太阳能电池板电动转向装置,具有底座,所述的底座上端面安装有推力轴承,推力轴承上端面固定有内侧壁具有齿圈的套筒,套筒上端面固连有安装太阳能电池板的顶盖,位于推力轴承内圈内的底座上安装有步进电机和轴承架,步进电机输出轴传动连接有蜗杆,轴承架上通过垂直设置的齿轮轴安装有行星齿轮系,所述行星齿轮系具有的太阳轮与啮合传动蜗杆的蜗轮同轴设置,太阳轮两侧分别啮合有与所述齿圈啮合传动的行星轮,所述的顶盖同步地球自转速度而实现电池板与太阳光线的垂直照射。

[0005] 所述的推力轴承外侧设有防护套,以防止雨水、尘土进入推力轴承轨道,影响旋转的精度和推力轴承的寿命。

[0006] 所述的顶盖开设有用于安装太阳能电池板支撑架的安装孔。安装时需要将支撑架预先调整一定的角度,使太阳能电池板与太阳光线垂直,顶盖随着套筒一起旋转,从而带动顶盖上方的太阳能电池板一起转动,最终实现太阳能电池板追踪太阳的功能。

[0007] 上述涉及到太阳能电池板追踪太阳的功能,即白天跟随太阳转动,日落后就自动复位,可根据昼长时间自行调节太阳能电池板追踪角度,主要通过步进电机带动两级减速传动实现。其中步进电机转速 $n_4 = n_1 \times i_1 \times i_2$,其中 n_1 是地球自转速度,行星齿轮系的传动比 $i_1 = (z_2 \times z_3) / (z_1 \times z_2)$,其中 z_1 、 z_2 、 z_3 分别为太阳轮、行星轮和齿圈的齿数; i_2 是蜗轮蜗杆的传动比,为 $i_2 = z_5 / z_4$,其中 z_4 、 z_5 分别为蜗杆头数和蜗轮齿数,计算得出步进电机的转速 n_4 范围。在日落之后,通过控制步进电机快速反向转动,经过蜗轮蜗杆、行星齿轮系的传动可以实现太阳能电池板快速反向运转而复位。

[0008] 本发明的有益效果是：本发明通过调节步进电机转速，采用蜗轮蜗杆和行星齿轮系的传动减速，实现太阳能电池板追踪太阳的功能且在一天内自动回复到凌晨初始角度位置，结构紧凑，提高了转向装置承载能力及传动的平稳性。

附图说明

[0009] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0010] 图1是本发明的结构示意图。

[0011] 图2是本发明的内部结构示意图

[0012] 图3是本发明的局部剖视图；

[0013] 图4是本发明所述套筒的局部剖视图；

[0014] 图中：1.顶盖 2.套筒 3.防护套 4.底座 5.推力轴承 6.轴承架 7.滚动轴承 8.太阳轮 9.行星轮 10.齿圈 11.蜗杆 12.蜗轮 13.步进电机 14.齿轮轴 15安装孔

具体实施方式

[0015] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图，仅以示意方式说明本发明的基本结构，因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0016] 如图1~图4所示，一种太阳能电池板电动转向装置，具有底座4，所述的底座4上端面安装有承受其上方（主要是太阳能电池板和支撑架）的载荷推力轴承5，推力轴承5外侧设有防护套3，以防止雨水、尘土进入推力轴承5轨道而影响旋转精度和推力轴承5的使用寿命。

[0017] 所述推力轴承5上端面固定有套筒2，套筒2借助推力轴承5提供的滚动摩擦实现小阻力转动；套筒2内侧壁具有齿圈10，在套筒2上端面固连有安装太阳能电池板的顶盖1，顶盖1上开设有用于安装太阳能电池板支撑架的安装孔15，所述的顶盖1同步地球自转速度而实现电池板与太阳光线的垂直照射。

[0018] 位于推力轴承5内圈内的底座4上安装有步进电机13和轴承架6，步进电机13输出轴传动连接有蜗杆11，蜗杆11啮合传动有蜗轮12，轴承架6上通过垂直设置的齿轮轴14安装有行星齿轮系。所述行星齿轮系具有太阳轮8和两个行星轮9，太阳轮8位于轴承架6中间位置且与蜗轮12同轴设置，所述行星轮9分设在太阳轮8两侧与太阳轮8啮合传动，同时所述行星轮9又与所述齿圈10啮合传动。

[0019] 安装过程：先用螺栓将底座4固定在水泥地面上，随后将步进电机13和蜗杆11固定在底座4上，蜗杆11直接与步进电机13输出轴相连，实现步进电机13与蜗杆11的同轴转动；通过齿轮轴14和滚动轴承7将蜗轮12、行星轮9和太阳轮8分别固定在轴承架6上，并将轴承架6通过螺栓固定在底座4上；将推力轴承5放置在底座4上，并放置防护套3，以保证推力轴承5不会因为雨水、沙尘而影响转动；然后安装套筒2，套筒2底部通过螺栓与推力轴承5相连，套筒2借助推力轴承5实现小阻力转动；最后将顶盖1固定在套筒2的上部，并用螺栓拧紧。

[0020] 本实施例中，选用步进电机13转速 $n_4=1.53 \times 10^{-3} \text{r/s}$ ，步进电机13驱动蜗杆11、蜗轮12啮合转动，蜗杆11每转动一圈，蜗轮12就转动一个齿距，蜗杆11头数 $z_4=1$ ，蜗轮12的齿数 $z_5=56$ ，蜗轮12蜗杆11之间的交错角为90度，传动比 $i_2=56$ ，蜗轮12转速 $n_2=n_4/i_2=2.73$

$\times 10^{-5} \text{r/s}$, 此时蜗轮12蜗杆11传动实现了转动装置的第一级减速传动。

[0021] 行星齿轮系中, 太阳轮8与蜗轮12同轴同转速, 太阳轮8齿数为 $z_1=52$, 行星轮9齿数 $z_2=31$, 齿圈10的齿数 $z_3=123$, 传动比 $i_1=2.36$, 齿圈10的转速 $n_3=n_2/i_1=1.16 \times 10^{-5} \text{r/s}$, 此时行星齿轮系实现了转动装置的第二级减速传动, 且蜗轮12蜗杆11传动带有的自锁功能保证了行星齿轮系的稳定传动。

[0022] 步进电机13的运动通过蜗轮12蜗杆11的啮合传动, 再由太阳轮8和行星轮9的啮合传动而传递至齿圈10, 最终将转动传递到套筒2上, 套筒2相对于底座4自转而实现顶盖1的转动。

[0023] 顶盖1上预留安装孔15用于安装太阳能电池板的支撑架, 安装时需要将支撑架预先调整一定的角度, 使太阳能电池板与太阳光线垂直, 在顶盖1随着套筒2一起旋转时, 带动顶盖1上方的太阳能电池板一起转动, 根据上述运动参数计算出太阳能电池板的转速 $n_0=1.16 \times 10^{-5} \text{r/s}$, 与地球自转速度相同, 从而实现太阳能电池板始终追随太阳转动, 以达到全天光电转换效率最大化的目的。在日落之后, 通过控制步进电机13快速反向转动, 太阳能电池板的快速复位。

[0024] 以上述依据本发明的理想实施例为启示, 通过上述的说明内容, 相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内, 进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容, 必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

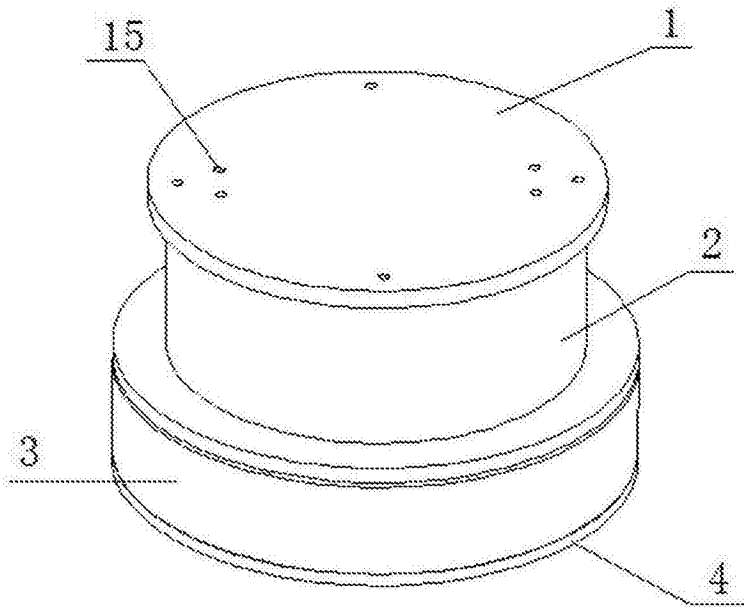


图1

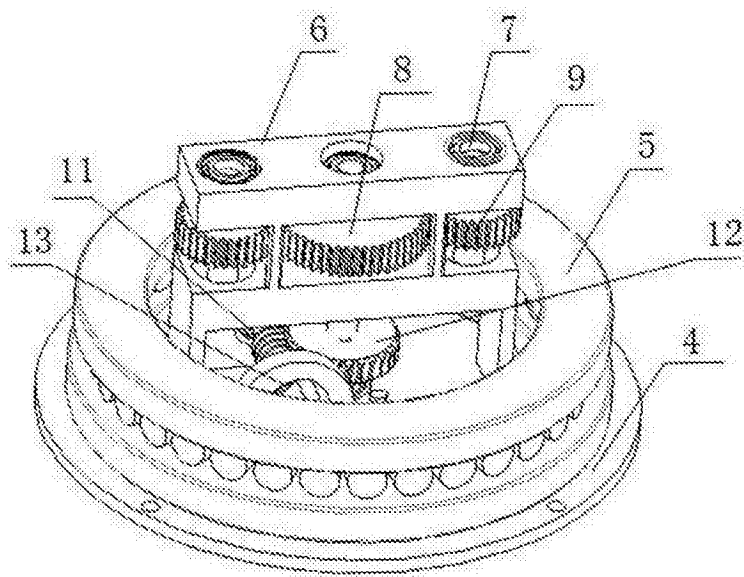


图2

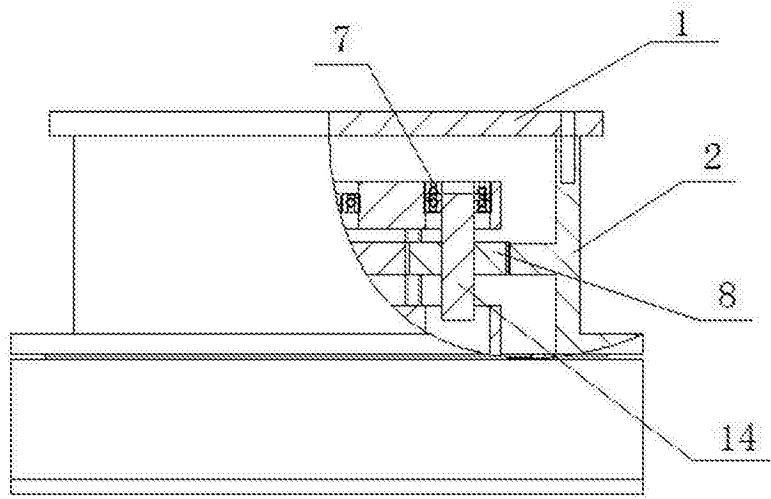


图3

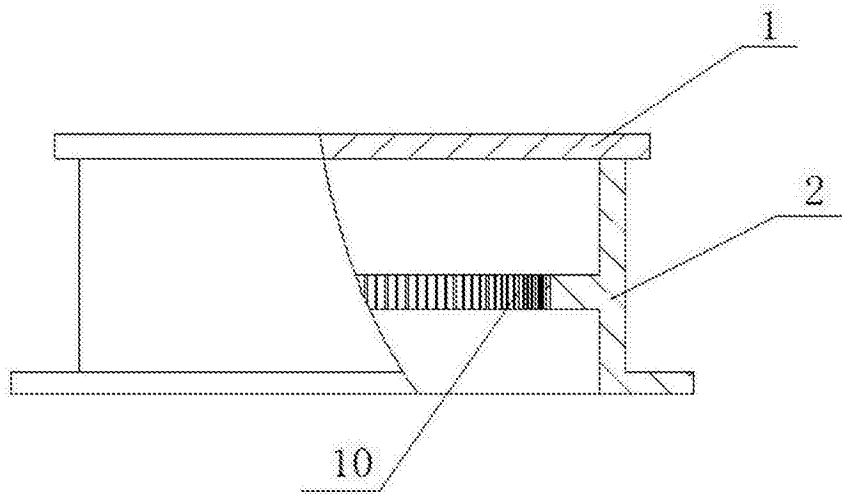


图4