(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105790693 A
(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610304424.6

(22)申请日 2016.05.09

(71)申请人 严松法
地址 311899 浙江省绍兴市诸暨市浣东街道丁严王居委会213号

(72)发明人 王逸群 郑元态 薛莉英

(51)Int.Cl.
H02S 20/32(2014.01)
G05D 3/12(2006.01)

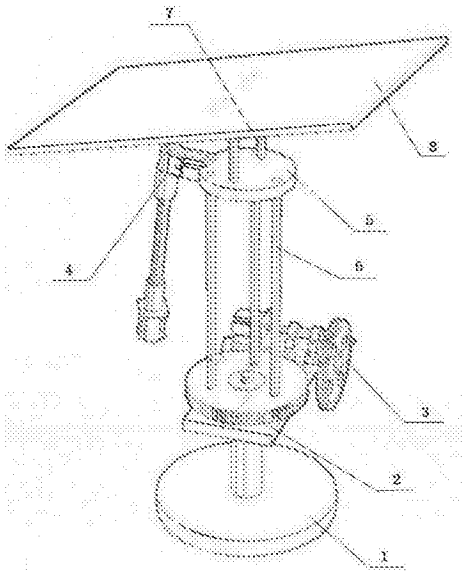
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

双自由度太阳能追踪器

(57)摘要

一种双自由度太阳能追踪器，由安装底座、太阳方向角追踪结构、太阳高度角追踪结构及追踪控制系统构成，所述太阳方向角追踪结构由中间连接板、方向角执行电机、齿轮轴、大齿轮、蜗杆、涡轮构成，上方连接圆盘通过三根第一加强杆固定在所述涡轮上，太阳能发电板通过铰接合页与第二加强杆，可摆动安装在所述上方连接圆盘上，所述太阳高度追踪结构由高度角执行电机、平行导轨组件、丝杆、固定丝杆螺母、转动座、铰接摆动座构成，所述追踪控制系统由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成。本发明提出了一种可提升太阳能利用率的双自由度太阳能追踪器。



CN 105790693 A

1.一种双自由度太阳能追踪器，由安装底座、太阳方向角追踪结构、太阳高度角追踪结构及追踪控制系统构成，其特征在于，所述太阳方向角追踪结构由中间连接板、方向角执行电机、齿轮轴、大齿轮、蜗杆、涡轮构成，所述方向角执行电机驱动齿轮轴，所述齿轮轴与所述大齿轮构成大减速比齿轮传动机构，所述蜗杆一端固定有大齿轮，所述蜗杆与涡轮构成蜗杆涡轮传动机构，上方连接圆盘通过三根第一加强杆固定在所述涡轮上，太阳能发电板通过铰接合页与第二加强杆，可摆动安装在所述上方连接圆盘上，所述太阳高度追踪结构由高度角执行电机、平行导轨组件、丝杆、固定丝杆螺母、转动座、铰接摆动座构成，所述高度角执行电机通过所述平行导轨组件可移动安装在所述上方连接圆盘上，所述高度角执行电机驱动所述丝杆，所述丝杆与所述固定丝杆螺母啮合传动，所述丝杆的另一端连接有所述转动座，所述转动座与所述铰接摆动座铰接，所述铰接摆动座固定在太阳能发电板上，所述追踪控制系统用于控制双自由度太阳能追踪器，由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成。

2.如权利要求1所述的双自由度太阳能追踪器，其特征在于：所述太阳方向角追踪结构中，所述方向角执行电机通过支架固定在中间连接板上，所述齿轮轴通过第一轴承组件固定在所述中间连接板上，所述齿轮轴一端通过联轴器固定在方向角执行电机的输出轴上，所述齿轮轴的另一端为小齿轮结构，所述蜗杆通过第二轴承组件固定在所述中间连接板上，所述蜗杆的一段固定有大齿轮，所述大齿轮与所述齿轮轴的小齿轮啮合，所述齿轮轴的布置方向与所述蜗杆的布置方向平行，所述涡轮可转动安装在所述中间连接板上，所述蜗杆与所述涡轮啮合，所述涡轮上设置有三个安装孔，用于安装三根第一加强杆。

3.如权利要求1所述的双自由度太阳能追踪器，其特征在于：所述太阳高度角追踪结构中，所述高度角执行电机通过电机支架与所述平行导轨组件相连，所述平行导轨组件由两个光杆与一个双孔滑块构成，所述双孔滑块固定在上方连接圆盘，光杆可沿着所述双孔滑块运动，故高度角执行电机通过所述平行导轨组件可滑动，所述高度角执行电机通过联轴器与丝杆接连，所述固定丝杆螺母固定在上方连接圆盘，所述高度角执行电机驱动所述丝杆时，由于固定丝杆螺母为固定状态，故所述丝杆上下运动，所述丝杆的另一端固定有所述转动座，所述转动座可沿着所述丝杆轴线方向转动，所述转动座通过所述铰接摆动座与太阳能发电板连接，所述转动座通过所述铰接摆动座之间铰接可转动。

4.如权利要求1或2或3所述的双自由度太阳能追踪器，其特征在于：所述追踪控制系统由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成，所述方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器分别采集太阳能方位角、高度角、辐射强度信号，经信号放大电路进行信号放大、滤波后，传送给中央处理器，中央处理器结合实时时间信息、日期信息、地区经纬度信息，对相关控制参数进行修正后，对信号进行处理，并将信号处理结果输出给电机细分驱动振动器，所述方位角执行电机、高度角执行电机采用步进电机，所述方位角执行电机、高度角执行电机根据信号输入执行相关动作，控制系统处于反馈状态。

双自由度太阳能追踪器

技术领域

[0001] 本发明属于节能环保自动设备领域，尤其是一种双自由度太阳能追踪器。

背景技术

[0002] 近年来，随着石油或者其他不可再生能源耗损不断增大，石油或者其他不可再生能源的储存量不断减少，不可再生能源的生产成本也在不断提升，致使人们不断探索新能源。我国政府也想借此机遇，在能源这一重要领域有所突破，从而使综合国力得以进一步提升，也在十三五规划在强化对新能源方面的开发投入。新能源领域内，太阳能，作为最常见的新能源之一，其利用效率及利用方法的开发及探索，在不断地发展。

[0003] 作为太阳能发电的发电板，在近年来得到广泛地发展及应用。而对于传统的太阳能发电板，基本呈固定位置摆放，而对于太阳能利用率而言，太阳能直射的强度及可利用的能量始终是最强的，故本项目意在开发一种太阳能直射的追踪器，不仅可用于太阳能发电板，以提升其使用效率，同时，也可将其用于其他需要追踪太阳方向的装置及结构中。

发明内容

[0004] 针对传统太阳能发电板固定摆放，无法实时接收太阳能直射的不足，本发明提出了一种可随着太阳能直射方向改变而随动的，提升太阳能利用效率的双自由度太阳能追踪器。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0006] 一种双自由度太阳能追踪器，由安装底座、太阳方向角追踪结构、太阳高度角追踪结构及追踪控制系统构成，所述太阳方向角追踪结构由中间连接板、方向角执行电机、齿轮轴、大齿轮、蜗杆、涡轮构成，所述方向角执行电机驱动齿轮轴，所述齿轮轴与所述大齿轮构成大减速比齿轮传动机构，所述蜗杆一端固定有大齿轮，所述蜗杆与涡轮构成蜗杆涡轮传动机构，上方连接圆盘通过三根第一加强杆固定在所述涡轮上，太阳能发电板通过铰接合页与第二加强杆，可摆动安装在所述上方连接圆盘上，所述太阳高度追踪结构由高度角执行电机、平行导轨组件、丝杆、固定丝杆螺母、转动座、铰接摆动座构成，所述高度角执行电机通过所述平行导轨组件可移动安装在所述上方连接圆盘上，所述高度角执行电机驱动所述丝杆，所述丝杆与所述固定丝杆螺母啮合传动，所述丝杆的另一端连接有所述转动座，所述转动座与所述铰接摆动座铰接，所述铰接摆动座固定在太阳能发电板上，所述追踪控制系统用于控制双自由度太阳能追踪器，由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成。

[0007] 进一步，所述太阳方向角追踪结构中，所述方向角执行电机通过支架固定在中间连接板上，所述齿轮轴通过第一轴承组件固定在所述中间连接板上，所述齿轮轴一端通过联轴器固定在方向角执行电机的输出轴上，所述齿轮轴的另一端为小齿轮结构，所述蜗杆通过第二轴承组件固定在所述中间连接板上，所述蜗杆的一段固定有大齿轮，所述大齿轮与所述齿轮轴的小齿轮啮合，所述齿轮轴的布置方向与所述蜗杆的布置方向平行，所述涡

轮可转动安装在所述中间连接板上，所述蜗杆与所述涡轮啮合，所述涡轮上设置有三个安装孔，用于安装三根第一加强杆。

[0008] 再进一步，所述太阳高度角追踪结构中，所述高度角执行电机通过电机支架与所述平行导轨组件相连，所述平行导轨组件由两个光杆与一个双孔滑块构成，所述双孔滑块固定在上方连接圆盘，光杆可沿着所述双孔滑块运动，故高度角执行电机通过所述平行导轨组件可滑动，所述高度角执行电机通过联轴器与丝杆接连，所述固定丝杆螺母固定在上方连接圆盘，所述高度角执行电机驱动所述丝杆时，由于固定丝杆螺母为固定状态，故所述丝杆上下运动，所述丝杆的另一端固定有所述转动座，所述转动座可沿着所述丝杆轴线方向转动，所述转动座通过所述铰接摆动座与太阳能发电板连接，所述转动座通过所述铰接摆动座之间铰接可转动。

[0009] 优选的，所述追踪控制系统由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成，所述方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器分别采集太阳能方位角、高度角、辐射强度信号，经信号放大电路进行信号放大、滤波后，传送给中央处理器，中央处理器结合实时时间信息、日期信息、地区经纬度信息，对相关控制参数进行修正后，对信号进行处理，并将信号处理结果输出给电机细分驱动振动器。所述方位角执行电机、高度角执行电机采用步进电机，所述方位角执行电机、高度角执行电机根据信号输入执行相关动作，控制系统处于反馈状态。

[0010] 本发明的有益效果主要表现在：双自由度太阳能追踪器，采用闭环反馈系统，对太阳能高度角、方向角、辐射强度进行信号处理，调整太阳能追踪器的方向，使太阳辐射始终直射。双自由度太阳能追踪器的结构设计，降速传动比大，实现自锁，工作平稳无噪声，提高太阳能利用率。

附图说明

[0011] 图1是本发明双自由度太阳能追踪器结构图

[0012] 图2是本发明双自由度太阳能追踪器太阳方向角追踪结构示意图

[0013] 图3是本发明双自由度太阳能追踪器太阳高度角追踪结构示意图

[0014] 图4是本发明双自由度太阳能追踪器追踪控制系统原理图

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0016] 参考图1-4，一种双自由度太阳能追踪器，由安装底座1、太阳方向角追踪结构3、太阳高度角追踪结构4及追踪控制系统构成，所述太阳方向角追踪结构由中间连接板2、方向角执行电机、齿轮轴、大齿轮、蜗杆、涡轮构成，所述方向角执行电机驱动齿轮轴，所述齿轮轴与所述大齿轮构成大减速比齿轮传动机构，所述蜗杆一端固定有大齿轮，所述蜗杆与涡轮构成蜗杆涡轮传动机构，上方连接圆盘5通过三根第一加强杆6固定在所述涡轮上，太阳能发电板8通过铰接合页7-1与第二加强杆7，可摆动安装在所述上方连接圆盘上，所述太阳高度追踪结构由高度角执行电机、平行导轨组件、丝杆、固定丝杆螺母、转动座、铰接摆动座构成，所述高度角执行电机通过所述平行导轨组件可移动安装在所述上方连接圆盘上，所

述高度角执行电机驱动所述丝杆，所述丝杆与所述固定丝杆螺母啮合传动，所述丝杆的另一端连接有所述转动座，所述转动座与所述铰接摆动座铰接，所述铰接摆动座固定在太阳能发电板上，所述追踪控制系统用于控制双自由度太阳能追踪器，由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成。

[0017] 所述太阳方向角追踪结构中，所述方向角执行电机3-1通过支架固定在中间连接板2上，所述齿轮轴3-2通过第一轴承组件3-3固定在所述中间连接板上，所述齿轮轴一端通过联轴器固定在方向角执行电机的输出轴上，所述齿轮轴的另一端为小齿轮结构3-4，所述蜗杆3-6通过第二轴承组件3-7固定在所述中间连接板上，所述蜗杆的一段固定有大齿轮3-5，所述大齿轮与所述齿轮轴的小齿轮啮合，所述齿轮轴的布置方向与所述蜗杆的布置方向平行，所述涡轮3-8通过安装轴3-9可转动安装在所述中间连接板上，所述蜗杆与所述涡轮啮合，所述涡轮上设置有三个安装孔3-10，用于安装三根第一加强杆。

[0018] 所述太阳高度角追踪结构中，所述高度角执行电机4-1通过电机支架4-2与所述平行导轨组件4-3相连，所述平行导轨组件由两个光杆与一个双孔滑块构成，所述双孔滑块固定在上方连接圆盘，光杆可沿着所述双孔滑块运动，故高度角执行电机通过所述平行导轨组件可滑动，所述高度角执行电机通过联轴器与丝杆4-5接连，所述固定丝杆螺母4-4固定在上方连接圆盘5，所述高度角执行电机驱动所述丝杆时，由于固定丝杆螺母为固定状态，故所述丝杆上下运动，所述丝杆的另一端固定有所述转动座4-6，所述转动座可沿着所述丝杆轴线方向转动，所述转动座通过所述铰接摆动座与太阳能发电板连接，所述转动座4-6通过所述铰接摆动座4-7之间铰接可转动。

[0019] 所述追踪控制系统由方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器、信号放大电路、中央处理器、电机细分驱动振动器构成，所述方位角跟踪传感器、高度角跟踪传感器、太阳辐射强度传感器分别采集太阳能方位角、高度角、辐射强度信号，经信号放大电路进行信号放大、滤波后，传送给中央处理器，中央处理器结合实时时间信息、日期信息、地区经纬度信息，对相关控制参数进行修正后，对信号进行处理，并将信号处理结果输出给电机细分驱动振动器。所述方位角执行电机、高度角执行电机采用步进电机，所述方位角执行电机、高度角执行电机根据信号输入执行相关动作，控制系统处于反馈状态。

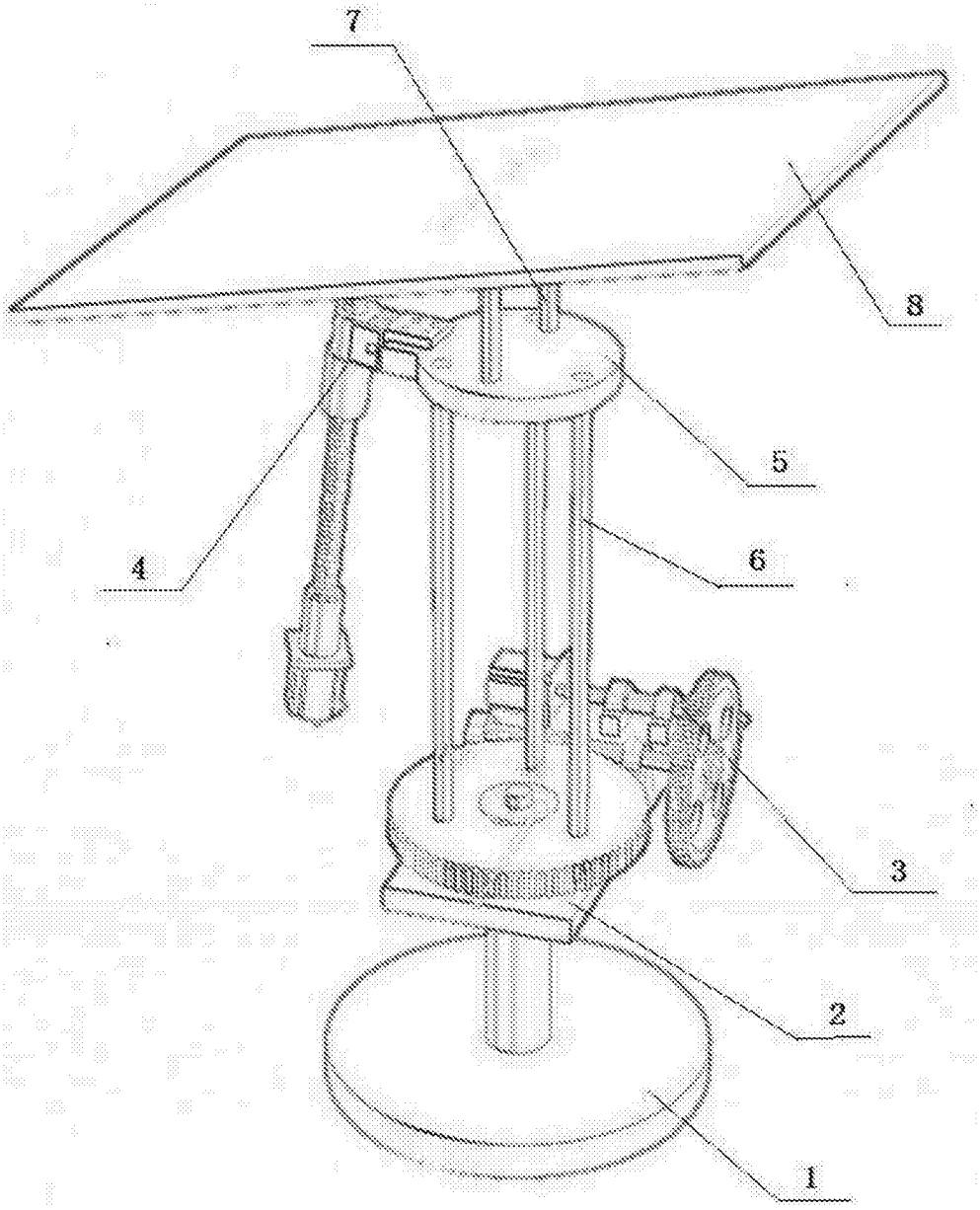


图1

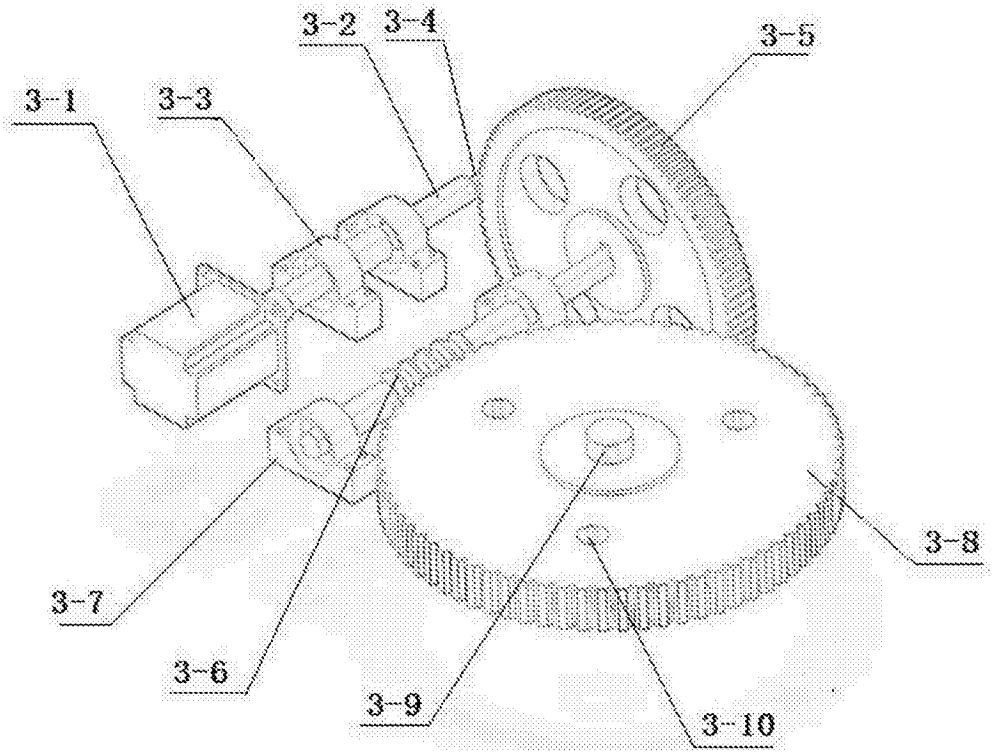


图2

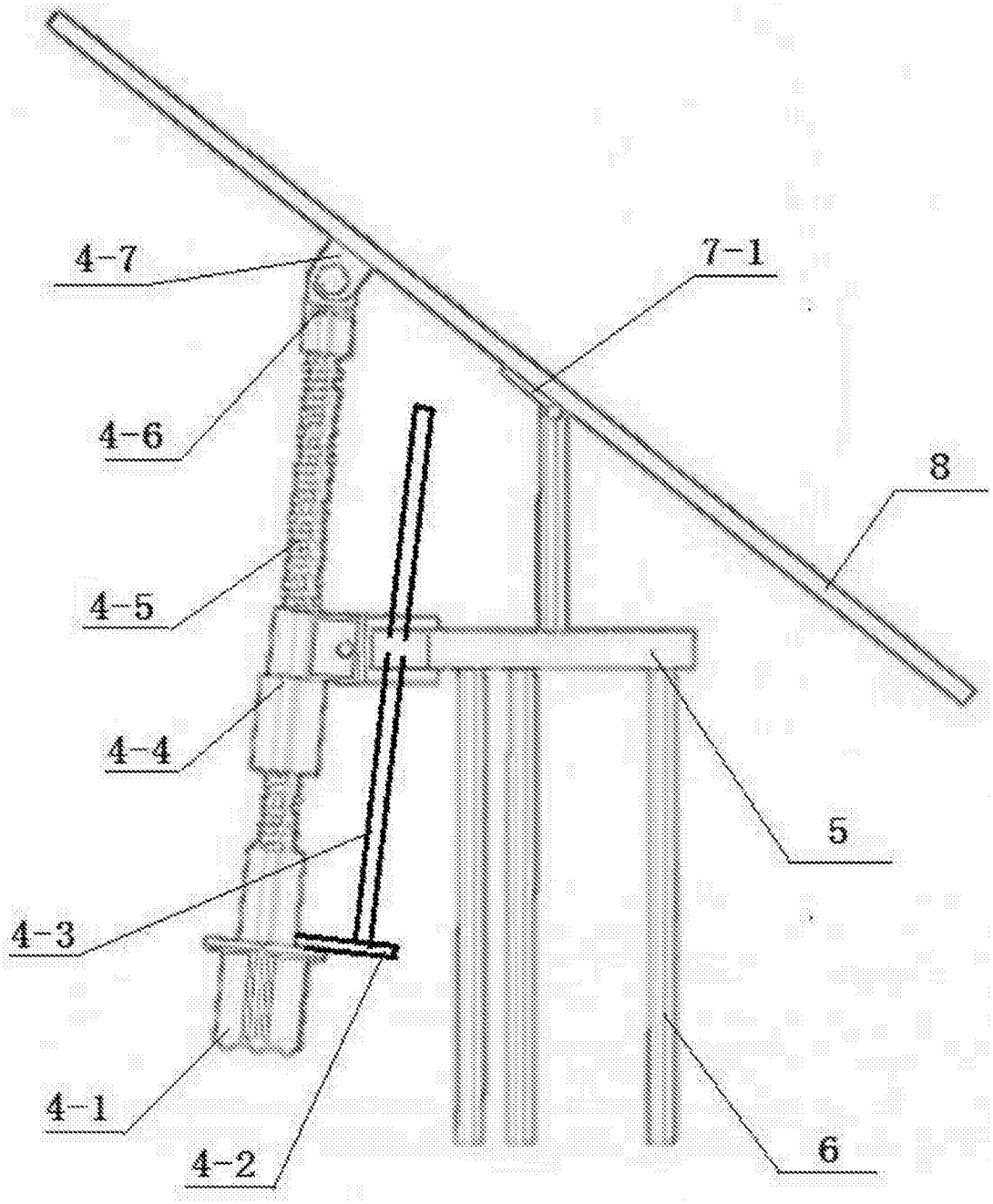


图3

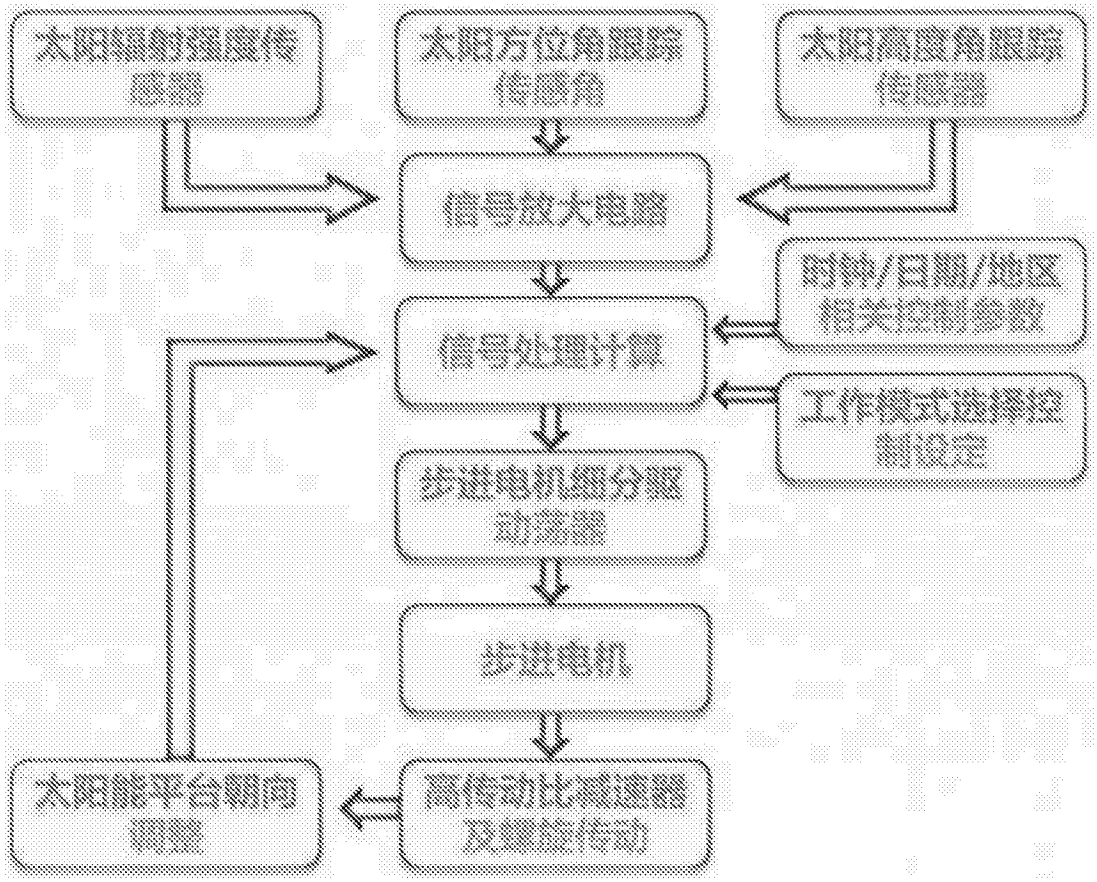

太阳辐射强度传感器
太阳方位角跟踪传感器
太阳高度角跟踪传感器
信号放大电路
时钟/日期/地区相关控制参数
信号处理计算
工作模式选择设置设定
步进电机细分驱动器
步进电机
太阳能平台朝向调整
高传动比减速器及螺旋传动

图4