



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103869836 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201410131559. 8

(22) 申请日 2014. 04. 03

(71) 申请人 孙化军

地址 075000 河北省张家口市宣化区沙电生  
活区 13 号楼 1 单元 601 室

(72) 发明人 孙化军

(51) Int. Cl.

G05D 3/12(2006. 01)

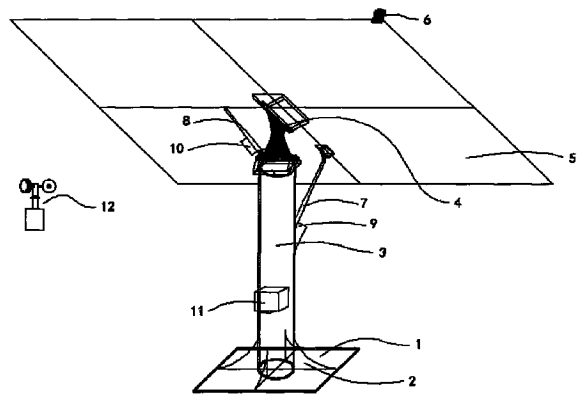
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统

(57) 摘要

本发明公开了一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,所述辅助加固立板与地面支撑板和单立柱支撑连接,所述控制面板位于单立柱支撑上方,所述传感器装置位于控制面板上方,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分与单立柱支撑连接,所述方位角驱动电机及齿轮传动部分与垂直一体轴及轴承的连接体连接,所述高度角直线驱动杆与控制面板和高度角驱动电机及齿轮传动部分连接,所述方位角直线驱动杆与控制面板和方位角驱动电机及齿轮传动部分连接,所述控制器箱体设置在单立柱支撑一侧,所述垂直一体轴及轴承设置于单立柱支撑和控制面板之间。本发明耗能低,控制精度高;结构简单,承载力较强,成本低;固定简单,强度高。



1. 一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,由电气控制部分、机械操作部分和架构支撑部分组成,其特征在于,电气控制部分包括传感器装置(6)、高度角驱动电机及齿轮传动部分(9)、方位角驱动电机及齿轮传动部分(10)和控制器箱体(11),机械操作部分包括垂直一体轴及轴承(4)、高度角直线驱动杆(7)和方位角直线驱动杆(8),架构支撑部分包括地面支撑板(1)、辅助加固立板(2)、单立柱支撑(3)和控制面板(5),所述地面支撑板(1)位于单立柱支撑(3)下方,所述辅助加固立板(2)与地面支撑板(1)和单立柱支撑(3)连接,所述控制面板(5)位于垂直一体轴及轴承(4)上方,所述传感器装置(6)位于控制面板(5)上方,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分(9)与单立柱支撑(3)连接,所述方位角驱动电机及齿轮传动部分(10)与垂直一体轴及轴承(4)的连接体连接,所述高度角直线驱动杆(7)与控制面板(5)和高度角驱动电机及齿轮传动部分(9)连接,所述方位角直线驱动杆(8)与控制面板(5)和方位角驱动电机及齿轮传动部分(10)连接,所述控制器箱体(11)设置在单立柱支撑(3)一侧,所述垂直一体轴及轴承(4)设置于单立柱支撑(3)和控制面板(5)之间。

2. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述地面支撑板(1)上设有四个连接孔。

3. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分(9)位于单立柱支撑(3)一侧,方位角驱动电机及齿轮传动部分(10)位于单立柱支撑(3)另外一侧,并与垂直一体轴及轴承(4)的连接体连接。

4. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述单立柱支撑(3)与地面支撑板(1)焊接连接。

5. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述单立柱支撑(3)与控制面板(5)通过垂直一体轴及轴承(4)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述垂直一体轴及轴承(4)可实现方位角方向和高度角方向转动。

7. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述控制面板(5)的重心固定在垂直一体轴及轴承(4)上端的中心位置。

8. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述传感器装置(6)为东西南北四个方位光敏传感器组成。

9. 根据权利要求1所述的一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,其特征在于,所述控制面板(5)方位角方向和高度角方向的转动全为直线驱动杆传动。

## 一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能新能源技术领域,尤其是一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统。

### 背景技术

[0002] 当今,由于火电厂烟气和汽车尾气大量排放出二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等废气,已导致全球气温日趋不稳定,雾霾天气日益严重。太阳能作为一种新型清洁能源正在被世界各国广泛认同和利用,其发电、制热及制冷具有广阔的发展前景。而目前的太阳能电池发电能源利用只有百分之十几,利用效率极低,造成能源的大量浪费,其中一项很重要的原因就是采用固定式支架接受太阳能,而采用双轴自动跟踪太阳光,太阳能利用率则可提高 40%左右。现有技术存在以下缺憾:1、传感器成本较高,信息处理复杂,控制精度不高,程序较繁琐,外围电路复杂。2、微处理器附带较多外部电气元件,实时工作模块较为耗能,微机控制系统程序在恶劣的天气下易出错或者死机而导致微机控制失败。3、驱动机构笨重,耗能较大,旋转不到位,机械强度不能支撑较大太阳能板或者不能抵强风天气,机构不适应于风沙环境。因此需要对现有系统进行改进。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明旨在提供一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统。

[0004] 为实现该技术目的,本发明的方案是:一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,由电气控制部分、机械操作部分和架构支撑部分组成,电气控制部分包括传感器装置、高度角驱动电机及齿轮传动部分、方位角驱动电机及齿轮传动部分和控制器箱体,机械操作部分包括垂直一体轴及轴承、高度角直线驱动杆和方位角直线驱动杆,架构支撑部分包括地面支撑板、辅助加固立板、单立柱支撑和控制面板,所述地面支撑板位于单立柱支撑下方,所述辅助加固立板与地面支撑板和单立柱支撑连接,所述控制面板位于垂直一体轴及轴承的上方,所述传感器装置位于控制面板上方,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分与单立柱支撑连接,所述方位角驱动电机及齿轮传动部分与垂直一体轴及轴承的连接体连接,所述高度角直线驱动杆与控制面板和高度角驱动电机及齿轮传动部分连接,所述方位角直线驱动杆与控制面板和方位角驱动电机及齿轮传动部分连接,所述控制器箱体设置在单立柱支撑一侧,所述垂直一体轴及轴承设置于单立柱支撑和控制面板之间。

[0005] 作为优选,所述地面支撑板上设有四个连接孔。

[0006] 作为优选,所述单立柱支撑与地面支撑板焊接连接。

[0007] 作为优选,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分位于单立柱支撑一侧,方位角驱动电机及齿轮传动部分位于单立柱支撑另外一侧,并与垂直一体轴及轴承的连接体连接。

[0008] 作为优选,所述控制器箱体内设有比较放大信号处理单元、控制驱动单元、时钟单元、驱动电源模块、控制电源模块。

- [0009] 作为优选,所述单立柱支撑与控制面板通过垂直一体轴及轴承连接。
- [0010] 作为优选,所述控制面板的重心固定在垂直一体轴及轴承上端的中心位置。
- [0011] 作为优选,所述垂直一体轴及轴承可实现方位角方向和高度角方向转动。
- [0012] 作为优选,所述控制面板方位角方向和高度角方向的转动全为直线驱动杆传动。
- [0013] 作为优选,所述传感器装置为东西南北四个方位光敏传感器组成。
- [0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:传感器采用光敏传感器,成本较低;仅用比较放大器作为主要电气元件,无微处理器,没有繁琐的外部电路,耗能较低,控制简单可靠;信息处理采用闭环无差方式,控制精度较高;单立柱支撑采用金属制圆筒结构,结构简单,承载力较强,成本较低;与地面连接部分采用四个方位螺栓连接,固定简单,强度较高;家庭使用可以不用固定,找合适的位置放置即可;采用垂直一体轴及轴承作为控制面板高度角方向和方位角方向旋转部件,结构简单,成本较低;垂直一体轴及轴承采用锥面滑动轴承,机械强度较高,可以抵抗强风和沙尘等恶劣天气;垂直一体滑动轴承较滚动轴承维护量少,机械损坏率低,能够节约现场运行维护费用。本发明既适用于太阳能电站的大面积使用,又适用于家庭小型发电,也适用于太阳能制热、制冷反射面板跟踪太阳光。

#### 附图说明

- [0015] 图1为本发明的整体结构示意图;
- [0016] 图2为本发明的原理图;
- [0017] 图中:1-地面支撑板、2-辅助加固立板、3-单立柱支撑、4-垂直一体轴及轴承、5-控制面板、6-传感器装置、7-高度角直线驱动杆、8-方位角直线驱动杆、9-高度角驱动电机及齿轮传动部分、10-方位角驱动电机及齿轮传动部分、11-控制器箱体。

#### 具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 请参阅图1、图2,本发明实施例中,一种双轴全方位闭环无差控制太阳能自动跟踪系统,由电气控制部分、机械操作部分和架构支撑部分组成,电气控制部分包括传感器装置6、高度角驱动电机及齿轮传动部分9、方位角驱动电机及齿轮传动部分10和控制器箱体11。机械操作部分包括垂直一体轴及轴承4、高度角直线驱动杆7和方位角直线驱动杆8。架构支撑部分包括地面支撑板1、辅助加固立板2、单立柱支撑3和控制面板5。所述地面支撑板1位于单立柱支撑3下方,所述辅助加固立板2与地面支撑板1和单立柱支撑3连接,所述控制面板5位于垂直一体轴及轴承的连接体4上方,所述传感器装置6位于控制面板5上方,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分9与单立柱支撑3连接,所述方位角驱动电机及齿轮传动部分10与垂直一体轴及轴承的连接体4连接,所述高度角直线驱动杆7与控制面板5和高度角驱动电机及齿轮传动部分9连接,所述方位角直线驱动杆8与控制面板5和方位角驱动电机及齿轮传动部分10连接,所述控制器箱体11设置在单立柱支撑3一侧,所述垂直一体轴及轴承4设置于单立柱支撑3和控制面板5之间。

- [0020] 作为优选,所述地面支撑板上 1 设有四个连接孔。
- [0021] 作为优选,所述单立柱支撑 3 与地面支撑板 1 焊接连接。
- [0022] 作为优选,所述高度角驱动电机及齿轮传动部分 9) 位于单立柱支撑 3 一侧,方位角驱动电机及齿轮传动部分 10 位于单立柱支撑 3 另外一侧,并与垂直一体轴及轴承 4 的连接体连接。
- [0023] 作为优选,所述控制器箱体 11 内设有比较放大信号处理单元、控制驱动单元、时钟单元、驱动电源模块、控制电源模块。
- [0024] 作为优选,所述单立柱支撑 3 与控制面板 5 通过垂直一体轴及轴承 4 连接。
- [0025] 作为优选,所述控制面板 5 的重心固定在垂直一体轴及轴承 4 上端的中心位置。
- [0026] 作为优选,所述垂直一体轴及轴承 4 可实现方位角方向和高度角方向转动。
- [0027] 作为优选,所述控制面板 5 方位角方向和高度角方向的转动全为直线驱动杆传动。
- [0028] 作为优选,所述传感器装置 6 为东西南北四个方位光敏传感器组成。
- [0029] 本发明的工作原理是 :1、电气控制部分 :传感器装置 6 为圆柱型密闭装置,固定于太阳能电池板或者是太阳能反射光面的平面上。在传感器装置 6 的东西南北四个方向上布置了光敏传感器,东西传感器发出方位角调节信号,南北传感器发出高度角调节信号。当太阳光线在方位角方向斜射控制面板时,方位角传感器中一个输出信号加强,另外一个输出信号减弱,其差值信号较强,经比较放大器放大后驱动继电器动作,继电器常开节点闭合,方位角驱动电机带电,使其直线驱动杆动作,驱动控制面板 5 向着方位角传感器信号弱的方向转动,使信号强的传感器输出信号减弱,信号弱的传感器输出信号加强,直到其差值接近零,通过电路处理,使驱动回路断电,继电器复位,驱动电机失电停止驱动。同理,若太阳光线斜射发生在高度角方向时,两个高度角传感器一个输出信号加强,另一个输出信号减弱,比较放大器输出后,去驱动高度角继电器闭合,高度角电机带电,高度角直线驱动杆驱动控制面板向高度角传感器信号弱的方向转动,直到太阳光线直射控制板面高度角方向时,驱动电机停止转动。当风速大于设定值时,即风速测风仪传感器输出风速信号大于设定值时,保护驱动信号输出,高度角驱动电机和方位角驱动电机带电动作,高度角直线驱动杆和方位角直线驱动杆驱使控制面板 5 平行于地面,减小控制面板 5 的风向力,进行自我保护。当太阳落山后,时间大于设定值时,时间信号比较器输出信号,方位角电机和高度角驱动电机带电,方位角直线驱动杆和高度角直线驱动杆驱使控制面板 5 旋转,使得控制面板 5 平行于地面,避免晚上可能的大风,也为下一个工作日做好准备。2、机械操作部分 :在方位角驱动电机电气回路闭合后,电机旋转带动微型减速齿轮旋转,末端低速齿轮推动直线驱动杆伸长或缩短,控制面板在单立柱支撑与垂直一体轴机械连接基础上受到张力而进行相应动作,以推动控制面板 5 在方位角方向转动。高度角方向的驱动与方位角方向同理。3、架构支撑部分 :地面支撑板 1 与单立柱支撑 3 为金属结构,二者焊接在一起,并且在四个方位有辅助加固立板 2。地面支撑板 1 在四个方位有连接孔,可以与硬化地面或者重型固定物件连接固定,以抵抗强风天气。在单立柱支撑 3 的上端为垂直一体轴承的方位角轴承座,承担着板面的重力。垂直一体轴承的方位角轴承提供方位角方向的变化,方位角轴承对侧的高度角轴承提供高度角方向的变化,并且与控制面板 5 通过高度角轴承座连接,带动整个控制面板在两个自由度方向转动。控制面板 5 可以固定太阳能电池板或者太阳能反射板面。

[0030] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0031] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

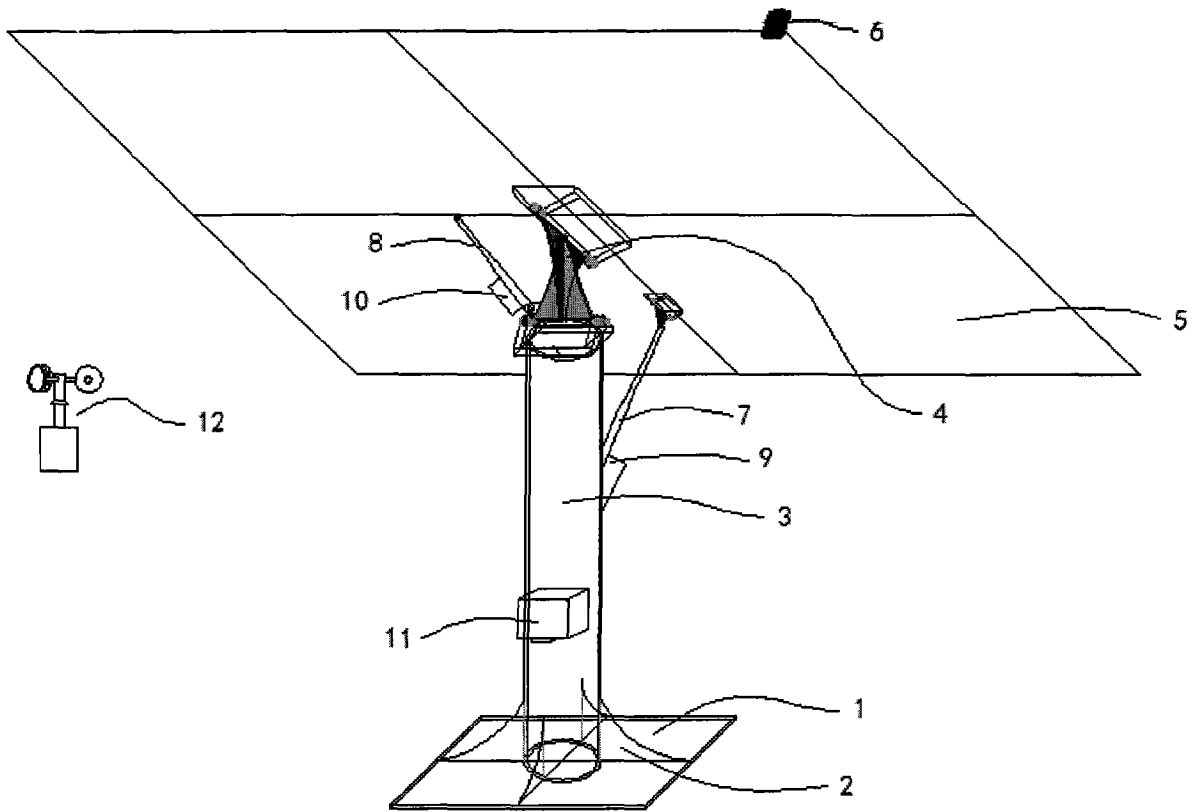


图 1

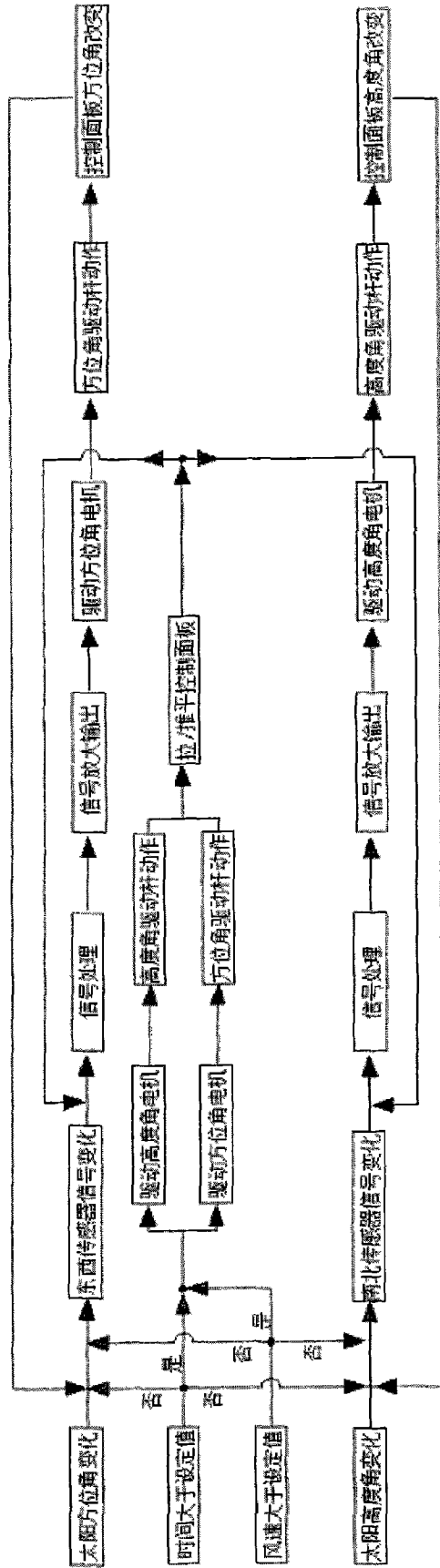


图 2