



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204203774 U

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201420488023. 7

(22) 申请日 2014. 08. 27

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 郑锋 陈健强 姚国兴 陈泽群
王炜灵 张晓薇

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

G05D 3/12(2006. 01)

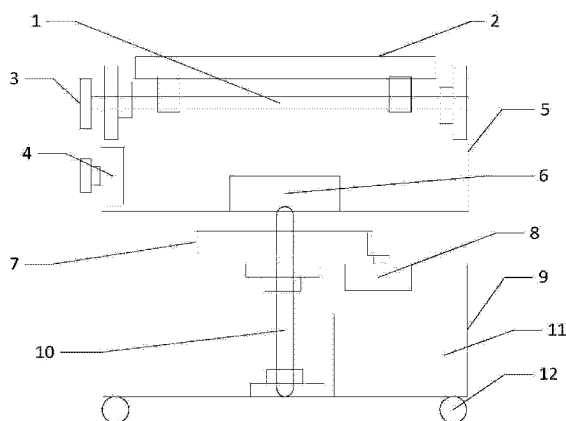
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种全天候太阳能自动跟踪装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种全天候太阳能自动跟踪装置,包括太阳能电池组件、太阳能跟踪检测器、控制器、风速传感器及支撑传动系统;所述太阳能电池组件包括蓄电池及太阳能电池板,所述太阳能跟踪检测器固定在太阳能电池板上,所述控制器包括单片机、水平控制单元及竖直控制单元;所述太阳能跟踪检测器、风速传感器、水平控制单元及竖直控制单元分别与单片机连接。本实用新型全天采光发电,结构简单、能耗低、效率高。



1. 一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,包括太阳能电池组件、太阳能跟踪检测器、控制器、风速传感器及支撑传动系统;所述太阳能电池组件包括蓄电池及太阳能电池板,所述太阳能跟踪检测器固定在太阳能电池板上,所述控制器包括单片机、水平控制单元及竖直控制单元;所述太阳能跟踪检测器、风速传感器、水平控制单元及竖直控制单元分别与单片机连接。

2. 根据权利要求1所述的一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,所述支撑传动系统包括矩形支架、竖直支撑钢轴、U型支架及水平支撑钢轴,所述竖直支撑钢轴的下端与矩形支架底面固定,所述竖直支撑钢轴的上端穿过矩形支架顶面与U型支架焊接,太阳能电池板通过水平支撑钢轴固定在U型支架上。

3. 根据权利要求1所述的一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,所述水平控制单元包括水平直流电机、水平小齿轮及水平减速齿轮,所述水平直流电机与单片机连接,所述水平直流电机固定在矩形支架内的顶面,所述水平直流电机通过水平小齿轮及水平减速齿轮与竖直支撑钢轴连接。

4. 根据权利要求1所述的一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,所述竖直控制单元包括竖直直流电机及同步带轮,所述竖直直流电机与单片机连接,所述竖直直流电机固定在U型支架上,通过同步带轮与水平支撑钢轴连接。

5. 根据权利要求1所述的一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,所述太阳能跟踪检测器包括四个光敏电阻、H型隔板及圆形托盘,所述四个光敏电阻中的两个位于H型隔板中间横轴的上、下两侧,且对称放置,另外两个分别位于H型隔板两个纵轴外侧、且关于中间横轴对称的位置,所述四个光敏电阻及H型隔板均固定在圆形托盘上,所述圆形托盘固定在太阳能电池板上。

6. 根据权利要求5所述的一种全天候太阳能自动跟踪装置,其特征在于,所述太阳能跟踪检测器还包括一块硅光电池,所述硅光电池安装在H型隔板中间横轴上。

一种全天候太阳能自动跟踪装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能跟踪领域,具体涉及一种全天候太阳能自动跟踪装置。

背景技术

[0002] 太阳能是当今最受关注的一种能源,全球正面临着能源危机,经济发展中对环境保护的要求越来越高,所以新能源的开发和利用成为热点。太阳不仅提供地球生物基本的生活物质,其光能还能转化为电能被利用。太阳能是一种清洁的能源,火电厂在发电时,燃烧的煤炭会排出污染环境的有害气体,造成空气污染,相比之下太阳能产生在产能和能量转化的过程中不会造成污染;核能尽管在正常情况下是干净能源,一旦发生核泄漏,对人体和环境将会造成难以弥补的损伤,相比于核能太阳能的安全性大大提高,对人体也没有明显的副作用;水能的安全性要比核能好,对环境也不会造成污染,但一国的水资源有限,且水力发电对环境会有负面影响,太阳能是真正意义上的取之不尽用之不竭的资源,可以供人类长时间使用。太阳能绿色,安全,可持续利用,在未来得到前所未有的发展。

[0003] 根据研究,对太阳的跟踪与非跟踪,能量的接收率相差 30%,可见,进行跟踪是十分必要的。目前虽然公开了多种太阳能自动跟踪装置,但绝大部分是单轴跟踪方式,单轴被动式的跟踪装置只能跟踪方位角,不能对俯仰角进行跟踪;公开的太阳能跟踪技术,有以经纬度计算基础上的视日轨迹跟踪方式,我国地域辽阔,这种跟踪方式将按太阳能电池板安装地区变化而变化,难以在全国范围内进行统一的市场推广;现有的独立式太阳能跟踪发电设备没有风力保护功能,即遇到大风天气时,设备易受到损坏,影响设备运行的可靠性。归纳起来,已有公知技术存在的不足是:跟踪精度低且无法俯仰跟踪,受天气影响大且易造成设备损坏,适用地区范围小而综合效益差。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术存在的缺点与不足,本实用新型提供一种全天候太阳能自动跟踪装置。

[0005] 本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种全天候太阳能自动跟踪装置,包括太阳能电池组件、太阳能跟踪检测器、控制器、风速传感器及支撑传动系统;所述太阳能电池组件包括蓄电池及太阳能电池板,所述太阳能跟踪检测器固定在太阳能电池板上,所述控制器包括单片机、水平控制单元及竖直控制单元;所述太阳能跟踪检测器、风速传感器、水平控制单元及竖直控制单元分别与单片机连接。

[0007] 所述支撑传动系统包括矩形支架、竖直支撑钢轴、U 型支架及水平支撑钢轴,所述竖直支撑钢轴的下端与矩形支架底面固定,所述竖直支撑钢轴的上端穿过矩形支架顶面与 U 型支架焊接,太阳能电池板通过水平支撑钢轴固定在 U 型支架上。

[0008] 所述水平控制单元包括水平直流电机、水平小齿轮及水平减速齿轮,所述水平直流电机与单片机连接,所述水平直流电机固定在矩形支架内的顶面,所述水平直流电机通

过水平小齿轮及水平减速齿轮与竖直支撑钢轴连接。

[0009] 所述竖直控制单元包括竖直直流电机及同步带轮,所述竖直直流电机与单片机连接,所述竖直直流电机固定在 U 型支架上,通过同步带轮与水平支撑钢轴连接。

[0010] 所述太阳能跟踪检测器包括四个光敏电阻、H 型隔板及圆形托盘,所述四个光敏电阻中的两个位于 H 型隔板中间横轴的上、下两侧,且对称放置,另外两个分别位于 H 型隔板两个纵轴外侧、且关于中间横轴对称的位置,所述四个光敏电阻及 H 型隔板均固定在圆形托盘上,所述圆形托盘固定在太阳能电池板上。

[0011] 所述太阳能跟踪检测器还包括一块硅光电池。所述硅光电池安装在 H 型隔板中间横轴上。

[0012] 本实用新型的有益效果:

[0013] (1) 能够自动判别太阳光光强的强弱程度,自动调整跟踪方式,提高工作效率;

[0014] (2) 能够判断天气的阴晴状况,即检测阴天功能,调整系统工作状态,减少装置的电能损耗;

[0015] (3) 加装防风保护装置,当检测风力超过所限定的范围时,系统自动切入风力保护模式,将太阳能电池板放平,从而减小风对太阳能电池板的作用力,保护太阳能电池板不受破坏,提高发电系统的安全性和可靠性;

[0016] (4) 机械结构通过同步带轮以及 1:100 的减速齿轮简单地增大扭矩;

[0017] (5) 采用光电跟踪与视日轨迹跟踪混合式控制,提高了跟踪精度。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型一种全天候太阳能自动跟踪装置的结构示意图;

[0019] 图 2 是图 1 中的太阳能跟踪检测器的结构示意图。

[0020] 图中示出:1-水平支撑钢轴,2-太阳能电池板,3-同步带轮,4-竖直直流电机,5-U 型支架,6-控制器,7-水平减速齿轮,8-水平直流电机,9-矩形支架,10-竖直支撑钢轴,11-蓄电池,12-万向轮,13-光敏电阻,14-H 型隔板,15-圆形托盘,16-硅光电池。

具体实施方式

[0021] 下面结合实施例及附图,对本实用新型作进一步地详细说明,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0022] 实施例

[0023] 如图 1 所示,一种全天候太阳能自动跟踪装置,包括太阳能电池组件、太阳能跟踪检测器、控制器 6、风速传感器及支撑传动系统;所述太阳能电池组件包括蓄电池 11 及太阳能电池板 2,所述太阳能跟踪检测器固定在太阳能电池板 2 上,具体固定在太阳能电池板 2 中线的顶端,所述控制器包括单片机、水平控制单元及竖直控制单元;所述太阳能跟踪检测器、风速传感器、水平控制单元及竖直控制单元分别与单片机连接,蓄电池 11 为控制器 6 供电,太阳能跟踪检测器检测太阳入射光方位变化和光强变化,进而驱动跟踪装置进行跟踪。

[0024] 所述支撑传动系统包括矩形支架 9、竖直支撑钢轴 10、U 型支架 5 及水平支撑钢轴 1,所述竖直支撑钢轴 10 的下端通过轴承座与矩形支架 9 底面固定,所述竖直支撑钢轴 10 的上端穿过矩形支架 9 顶面通过轴承座与 U 型支架 5 焊接,太阳能电池板 2 通过水平支撑

钢轴 1 固定在 U 型支架 5 上,达到通过水平支撑钢轴 1 带动太阳能电池板 2 旋转的目的。

[0025] 所述水平控制单元包括水平直流电机 8、水平小齿轮及水平减速齿轮 7,所述水平直流电机 8 与单片机连接,所述水平直流电机 8 固定在矩形支架 9 内的顶面,所述水平直流电机 8 通过小齿轮及水平减速齿轮 7 与竖直支撑钢轴 10 连接,进一步控制太阳能电池板在水平方向的旋转。

[0026] 所述竖直控制单元包括竖直直流电机 4 及同步带轮 3,所述竖直直流电机 4 与单片机连接,所述竖直直流电机 4 固定在 U 型支架 5 上,通过传送带与同步带轮 3 连接,所述同步带轮 3 控制水平支撑钢轴 1 在竖直方向 180 度的旋转,当太阳能电池板放平时停止旋转。

[0027] 如图 2 所示,所述太阳能跟踪检测模块用于方位检测和光强检测,方位检测主要通过四个光敏电阻 13、H 型隔板 14 及圆形托盘 15 来完成,四个光敏电阻 13 分放在 H 型隔板 14 四周并与圆形托盘 15 固定好,所述四个光敏电阻 13 中的两个位于 H 型隔板 14 中间横轴的上、下两侧,且对称放置,另外两个分别位于 H 型隔板两个纵轴外侧、且关于中间横轴对称的位置,所述四个光敏电阻及 H 型隔板均固定在圆形托盘 15 上,所述圆形托盘 15 固定在太阳能电池板 2 上。光强检测采用一块硅光电池 16,所述硅光电池 16 位于 H 型隔板中间横轴上。硅光电池具有光电倍增管、光电管、硒光电池所无法比拟的宽光谱响应,器件体积小,性能稳定可靠,可用于阴晴白夜检测。

[0028] 所述风速传感器优选为三杯式风速传感器,与单片机连接并传送脉冲信号,风速传感器优选放在空间上无遮挡物的位置,有利于感知风速,当风速传感器转动时,风速传感器会输出与风速成正比的电流信号,单片机接收到信号,会控制太阳能电池板 2 放平,控制器 6 安装在 U 型支架 5 的内侧,蓄电池 11 放在矩形支架内的底面上,太阳能电池板通过连接片固定在水平支撑钢轴上。

[0029] 所述矩形支架 9 下方还安装有四个万向轮 12,用于跟踪装置的移动。

[0030] 具体工作过程如下:

[0031] 太阳能跟踪检测器对准太阳时,单片机两个引脚 P1.0 和 P1.1 采集到的电压为 2.5V,当未对准太阳时,电压为 1-4V。通过检测单片机两个引脚采集到的电压值,在低于 2.5V 或高于 2.5V 时,控制两个直流电机分别进行相应转动。为了锁定需要,在误差允许的范围内,把 2.5V 中立电压设置为一个区间,取为 2.4-2.6V,这样装置可以有效锁定,并且此区间越窄,则跟踪精度越高。阴晴天以及白天夜晚的检测采用硅片的输出电压信号检测,晴天时,阳光从任意角度照在硅片上,其电压输出 2.3V 以上,阴天或多云天气时,电压 1-2V,夜晚时电压为 0V。反应到单片机中对电压信号进行处理比较,系统做出相应反应。由光敏电阻采集光强信号,经检测电路对光信号的匹配处理、光电转换、电信号的放大与处理,再经过数字滤波器滤波后把信号传输给单片机,经单片机预设好的算法输出脉冲,然后实现直流电机的驱动。直流电机与传动装置共同完成驱动太阳能板追踪太阳轨迹变化,使光伏阵列始终正对太阳。

[0032] 此外风力检测电路中使用了三杯式风速传感器来检测风速,当风吹动风速传感器转动时,风速传感器会输出与风速成正比的电流信号,电流信号抗干扰能力强,信号更稳定。采用专用的电流转电压芯片,将 4-20mA 电流信号转成 0-5V 电压信号后输入到单片机的 A/D 通道中,通过判断电压信号的大小来判断风力大小。当风力达到 8 级(可程序设定)时,比较器输出的低电平信号将触发中断,程序将执行强风保护模式,通过驱动直流电机将

太阳能电池板放平。

[0033] 本实用新型在软件上设置视日运动轨迹跟踪程序,可以在各种环境下检测太阳的运动轨迹并进行跟踪。控制器包括单片机、直流电机驱动双轴跟踪的机械传动机构,能通过驱动直流电机调整太阳能板的最佳位置,并通过传动装置实现单台电机带动整排太阳能电池板的联动,同时根据阴雨天气及时调整装置的工作状态;风力保护系统包括风速传感器,能针对狂风天气控制系统做出一系列的预防措施。

[0034] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受所述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

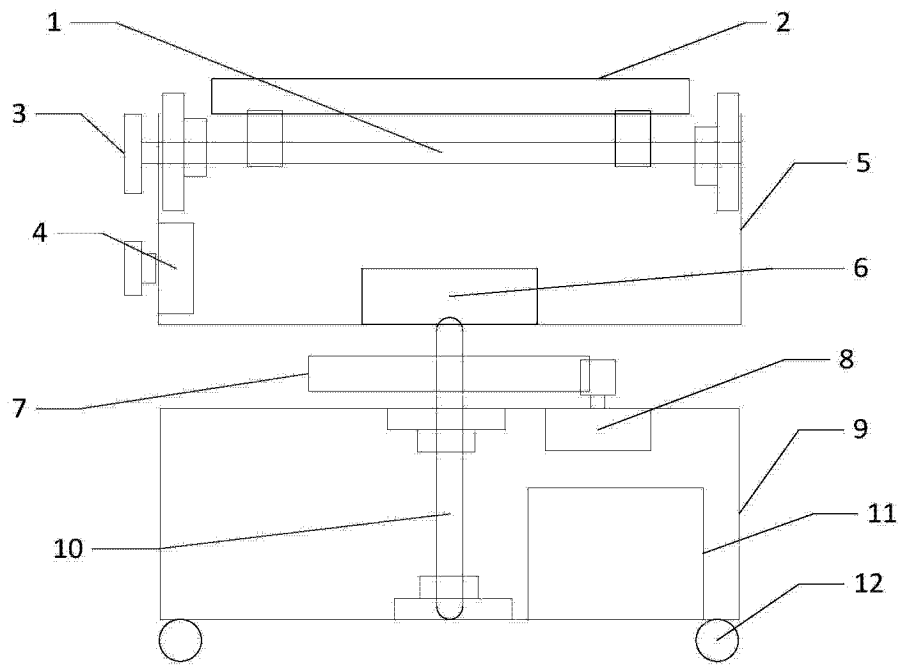


图 1

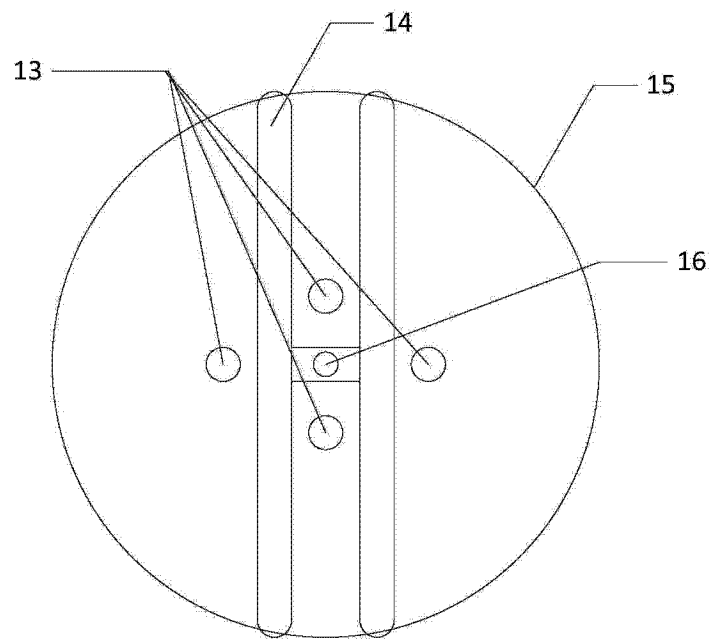


图 2