



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110986387 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911364141.0

(22)申请日 2019.12.26

(71)申请人 上海电力大学

地址 200090 上海市杨浦区平凉路2103号

(72)发明人 王道累 李明山 季沛 张天宇

孙嘉珺 李敏

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 丁云

(51)Int.Cl.

F24S 50/20(2018.01)

F24S 30/48(2018.01)

H02S 20/32(2014.01)

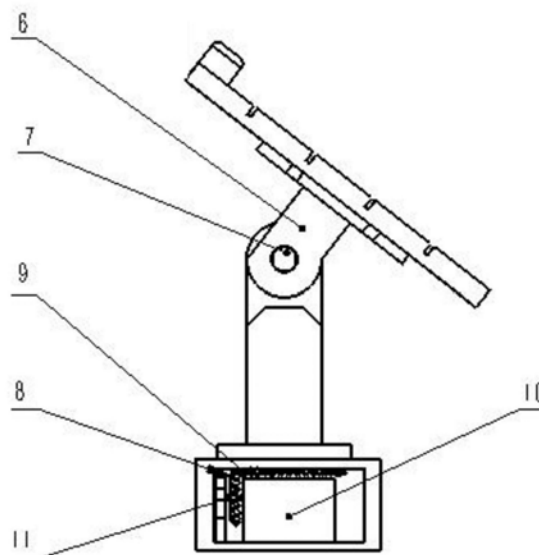
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置

(57)摘要

本发明涉及一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,包括基座(4)和安装在基座(4)上的太阳能板(1),该装置还包括水平旋转机构、竖直俯仰机构、视觉追踪机构和控制器,所述的水平旋转机构安装在基座(4)上并相对于基座(4)可做水平方向的旋转运动,所述的竖直俯仰机构活动安装在水平旋转机构顶部,所述的竖直俯仰机构相对于水平旋转机构可做垂直方向的俯仰运动,所述的太阳能板(1)固定在竖直俯仰机构上,所述的视觉追踪机构安装在太阳能板(1)上用于追踪太阳中心,所述的水平旋转机构、竖直俯仰机构和视觉追踪机构均连接至控制器。与现有技术相比,本发明结构简单可靠,发电效果高。



1. 一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,包括基座(4)和安装在基座(4)上的太阳能板(1),其特征在于,该装置还包括水平旋转机构、竖直俯仰机构、视觉追踪机构和控制器,所述的水平旋转机构安装在基座(4)上并相对于基座(4)可做水平方向的旋转运动,所述的竖直俯仰机构活动安装在水平旋转机构顶部,所述的竖直俯仰机构相对于水平旋转机构可做垂直方向的俯仰运动,所述的太阳能板(1)固定在竖直俯仰机构上,所述的视觉追踪机构安装在太阳能板(1)上用于追踪太阳中心,所述的水平旋转机构、竖直俯仰机构和视觉追踪机构均连接至控制器。

2. 根据权利要求1所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的水平旋转机构包括支座(2)、轴承(3)和旋转驱动部件,所述的支座(2)底部通过轴承(3)安装在所述的基座(4)上,所述的旋转驱动部件连接所述的轴承(3)上,所述的支座(2)顶部活动安装所述的竖直俯仰机构。

3. 根据权利要求2所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的基座(4)为箱体状基座(4),所述的旋转驱动部件和控制器均安装在基座(4)箱体中。

4. 根据权利要求2所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的旋转驱动部件包括第一步进电机、齿轮箱(10)以及啮合的第一锥齿轮(8)和第二锥齿轮(9),所述的第一步进电机通过连轴器与齿轮箱(10)相连,所述的第一锥齿轮(8)转轴沿水平方向设置,所述的第二锥齿轮(9)转轴沿垂直方向设置,齿轮箱输出轴(11)连接所述的第一锥齿轮(8),所述的第二锥齿轮(9)转轴安装于所述的轴承(3)中。

5. 根据权利要求1所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的竖直俯仰机构包括俯仰台(6)、俯仰轴(7)和第二步进电机,所述的俯仰台(6)底部通过所述的俯仰轴(7)与所述的水平旋转机构顶部转动连接,所述的第二步进电机连接所述的俯仰轴(7),所述的太阳能板(1)固定在俯仰台(6)顶部。

6. 根据权利要求5所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的俯仰台(6)包括背部支撑板(12)和俯仰侧板(13),所述的俯仰侧板(13)设置两块并相对设置,所述的背部支撑板(12)固定在俯仰侧板(13)一端,俯仰侧板(13)另一端固定安装所述的俯仰轴(7),所述的太阳能板(1)固定在背部支撑板(12)上。

7. 根据权利要求1所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的视觉追踪机构包括用于拍摄太阳照片的摄像头(5),所述的摄像头(5)连接至所述的控制器。

8. 根据权利要求1所述的一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,其特征在于,所述的控制器包括单片机。

一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能板装置,尤其是涉及一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置。

背景技术

[0002] 地球在上层大气传入的太阳辐射(日照)接收了174petawatts(PW)。大约有30%的太阳能被反射回太空,而其余的太阳能则被云层、海洋和陆地吸收。在地球表面的太阳能光谱大多分布在一小部分近紫外线,全部可见光,和近红外线的光谱范围。

[0003] 地球的大气,海洋和陆地吸收的太阳能每年大约是3,850,000EJ。在2002年,一小时内的太阳能比全世界在一年内使用的能量还要更多。光合作用获得的生物质能每年约3000EJ。技术上的生物质能潜力有100-300EJ/每年。太阳的能量到达这个地球表面的数量是如此巨大,以至于在一年中的太阳能是自从人类取得和开采的所有在地球上不可再生资源的煤、石油、铀、和天然气都相结合的总能源的两倍。

[0004] 在世界各地,主要根据纬度的不同来利用太阳能。人类对自然能源的开发已经从过去对石油、煤炭的开发进入了一个新的时期:以太阳能、风能等可再生能源为主的新能源时期。西方、日本等发达国家已经将太阳能发电在其国内普及,但固定的电池板收集太阳能的效率有待提高。

[0005] 众所周知,现在的太阳能电池板大多是固定朝向一个方向的,因此太阳能的利用率较低。目前,也有人设计了太阳能跟踪器,但是设计复杂,抗干扰性差,且没有严格的科学论据来证明其追光效果,所以未能得到良好的普及。

[0006] 如今,太阳能电池板逐渐成为一般住宅区、停车场顶棚、建筑物立面的标准配备,照射到屋顶上太阳能板的太阳能多寡,依太阳与太阳能板之间多形成仰角的正弦值大小而定。就是说,只有太阳能电池板的平面正对太阳,方能达到最佳的太阳能收集效果。据试验得知,相同条件下,采用太阳能追踪设备的发电量要比未采用的系统提高35%,因此,在太阳能利用中,有必要进行太阳追踪。

[0007] 然而,传统的太阳追踪器有一些缺点:因太阳能追踪器的功能限制,其安装环境较为恶劣,需承受室外多变的温度以及风霜雨雪,传统的光强传感器较为简单,只具备传感器功能,在温度变化时,测量精度会发生很大的变化。传统太阳能追踪器的追光策略较为简单,只是靠感觉给出一个偏角或感光位置,因此,无法达到最佳的追光效果。传统太阳能跟踪器所用光传感器不具备与光照强度的线性关系,只是近似的一种线性关系,因此,对测量结果有很大的影响。

发明内容

[0008] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置。

[0009] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0010] 一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置,包括基座和安装在基座上的太阳能板,该装置还包括水平旋转机构、竖直俯仰机构、视觉追踪机构和控制器,所述的水平旋转机构安装在基座上并相对于基座可做水平方向的旋转运动,所述的竖直俯仰机构活动安装在水平旋转机构顶部,所述的竖直俯仰机构相对于水平旋转机构可做垂直方向的俯仰运动,所述的太阳能板固定在竖直俯仰机构上,所述的视觉追踪机构安装在太阳能板上用于追踪太阳中心,所述的水平旋转机构、竖直俯仰机构和视觉追踪机构均连接至控制器。

[0011] 所述的水平旋转机构包括支座、轴承和旋转驱动部件,所述的支座底部通过轴承安装在所述的基座上,所述的旋转驱动部件连接所述的轴承上,所述的支座顶部活动安装所述的竖直俯仰机构。

[0012] 所述的基座为箱体状基座,所述的旋转驱动部件和控制器均安装在基座箱体中。

[0013] 所述的旋转驱动部件包括第一步进电机、齿轮箱以及啮合的第一锥齿轮和第二锥齿轮,所述的第一步进电机通过联轴器与齿轮箱相连,所述的第一锥齿轮转轴沿水平方向设置,所述的第二锥齿轮转轴沿垂直方向设置,齿轮箱输出轴连接所述的第一锥齿轮,所述的第二锥齿轮转轴安装于所述的轴承中。

[0014] 所述的竖直俯仰机构包括俯仰台、俯仰轴和第二步进电机,所述的俯仰台底部通过所述的俯仰轴与所述的水平旋转机构顶部转动连接,所述的第二步进电机连接所述的俯仰轴,所述的太阳能板固定在俯仰台顶部。

[0015] 所述的俯仰台包括背部支撑板和俯仰侧板,所述的俯仰侧板设置两块并相对设置,所述的背部支撑板固定在俯仰侧板一端,俯仰侧板另一端固定安装所述的俯仰轴,所述的太阳能板固定在背部支撑板上。

[0016] 所述的视觉追踪机构包括用于拍摄太阳照片的摄像头,所述的摄像头连接至所述的控制器。

[0017] 所述的控制器包括单片机。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0019] (1) 本发明设置水平旋转机构和竖直俯仰机构能实现太阳能板在水平方位和竖直方位上的全方位角度调整,从而能及时跟踪太阳,最大程度的利用太阳能,实现最佳追光;

[0020] (2) 本发明通过摄像头实时拍摄太阳照片,从而利用人工智能求取太阳高度角的数据,使得太阳能板的调整更加精准;

[0021] (3) 本发明利用单片机实现了低成本太阳跟踪,抗风性能好,实用性强,可实现全天候对太阳跟踪;

[0022] (4) 本发明将基座设置为箱体状,使本发明的结构稳定紧凑,同时能够更好的保护了控制电路,保证装置的可靠性。

附图说明

[0023] 图1为本发明基于视觉的旋转追光式太阳能板装置的主视图;

[0024] 图2为本发明基于视觉的旋转追光式太阳能板装置的左视图;

[0025] 图3为本发明基于视觉的旋转追光式太阳能板装置中的俯仰台的结构示意图。

[0026] 图中,1为太阳能板,2为支座,3为轴承,4为基座,5为摄像头,6为俯仰台,7为俯仰轴,8为第一锥齿轮,9为第二锥齿轮,10为齿轮箱,11为齿轮箱输出轴,12为背部支撑板,13

为俯仰侧板。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。注意，以下的实施方式的说明只是实质上的例示，本发明并不意在对其适用物或其用途进行限定，且本发明并不限于以下的实施方式。

[0028] 实施例

[0029] 如图1~3所示，一种基于视觉的旋转追光式太阳能板装置，包括基座4和安装在基座4上的太阳能板1，该装置还包括水平旋转机构、竖直俯仰机构、视觉追踪机构和控制器，水平旋转机构安装在基座4上并相对于基座4可做水平方向的旋转运动，竖直俯仰机构活动安装在水平旋转机构顶部，竖直俯仰机构相对于水平旋转机构可做垂直方向的俯仰运动，太阳能板1固定在竖直俯仰机构上，视觉追踪机构安装在太阳能板1上用于追踪太阳中心，水平旋转机构、竖直俯仰机构和视觉追踪机构均连接至控制器，控制器包括单片机。

[0030] 具体地：水平旋转机构包括支座2、轴承3和旋转驱动部件，支座2底部通过轴承3安装在基座4上，旋转驱动部件连接轴承3上，支座2顶部活动安装竖直俯仰机构。基座4为箱体状基座4，旋转驱动部件和控制器均安装在基座4箱体中，箱体状基座4结构稳定紧凑，同时能够更好的保护了控制电路，保证装置的可靠性。旋转驱动部件包括第一步进电机、齿轮箱10以及啮合的第一锥齿轮8和第二锥齿轮9，第一步进电机通过连轴器与齿轮箱10相连，第一锥齿轮8转轴沿水平方向设置，第二锥齿轮9转轴沿垂直方向设置，齿轮箱输出轴11连接第一锥齿轮8，第二锥齿轮9转轴安装于轴承3中。

[0031] 竖直俯仰机构包括俯仰台6、俯仰轴7和第二步进电机，俯仰台6底部通过俯仰轴7与水平旋转机构顶部转动连接，第二步进电机连接俯仰轴7，太阳能板1固定在俯仰台6顶部。俯仰台6包括背部支撑板12和俯仰侧板13，俯仰侧板13设置两块并相对设置，背部支撑板12固定在俯仰侧板13一端，俯仰侧板13另一端固定安装俯仰轴7，太阳能板1固定在背部支撑板12上。

[0032] 视觉追踪机构包括用于拍摄太阳照片的摄像头5，摄像头5连接至控制器，摄像头5一直在拍摄当时太阳的照片，以此保证太阳能板1一直与光线垂直，处于一个发电的最佳状态。

[0033] 本发明基于视觉的旋转追光式太阳能板装置的工作原理：

[0034] 该太阳能板1装置通过安置在其太阳能板1上的摄像头5来对天空中的太阳的位置进行捕捉，排取20到30张照片，然后对图片中的太阳进行识别，通过拾取不同角度的太阳，可以对照数据库的每天太阳在此时的位置来对太阳能板1的朝向进行调整，由单片机向电机驱动板发送信号，驱动步进电机进行水平和上下的转动，第一步进电机的转动轴通过连轴器与齿轮箱10相连以此达到减速，增加扭矩的作用。第一步进电机和齿轮箱10负责水平位置的转动；上下的转动由第二步进电机负责。

[0035] 上述实施方式仅为例举，不表示对本发明范围的限定。这些实施方式还能以其它各种方式来实施，且能在不脱离本发明技术思想的范围内作各种省略、置换、变更。

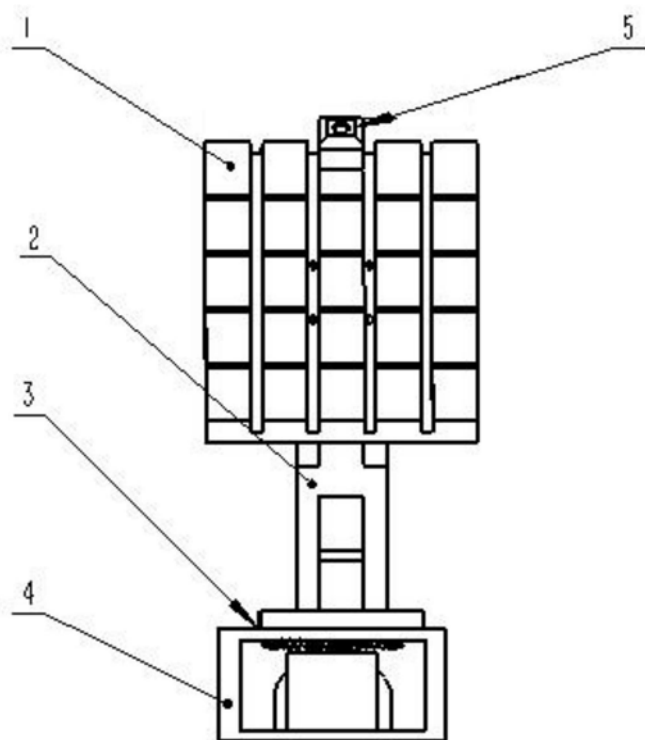


图1

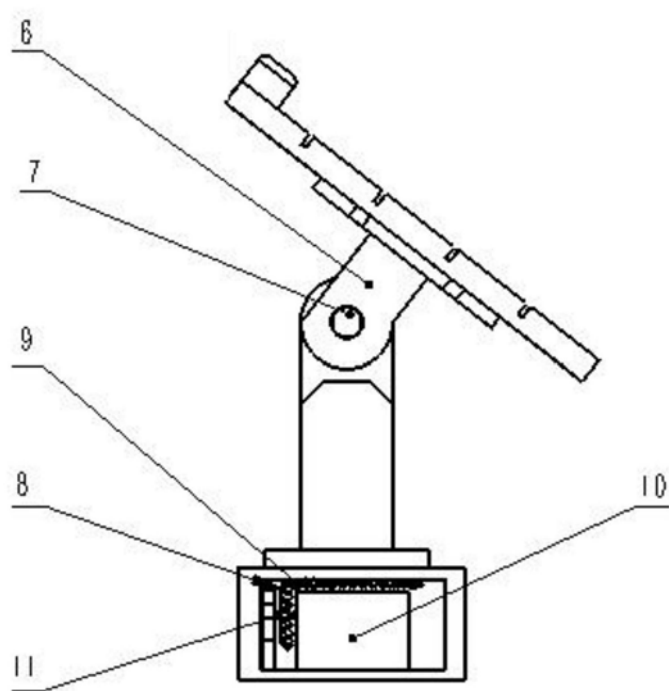


图2

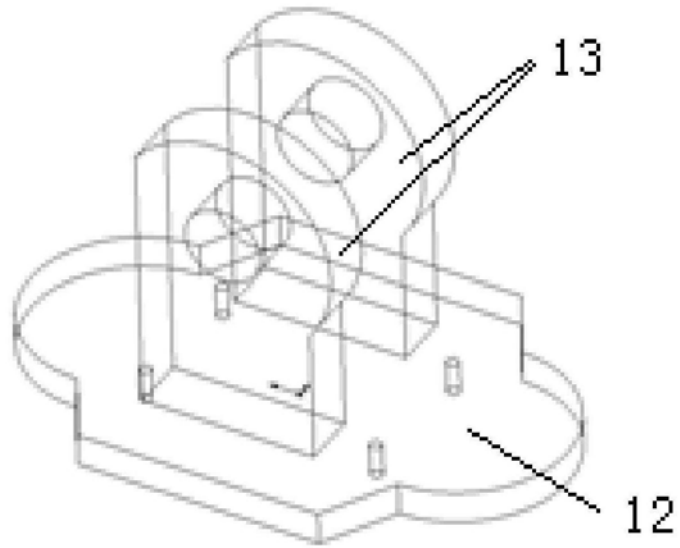


图3