

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203350724 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201320466052. 9

(22) 申请日 2013. 07. 31

(73) 专利权人 浙江同景科技有限公司

地址 324102 浙江省衢州市江山市虎山街道  
城南通达路 203 号

(72) 发明人 吴建农

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 毛力

(51) Int. Cl.

G05D 3/20(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

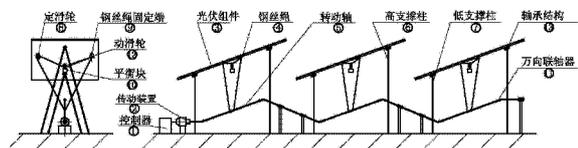
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

新型太阳能倾角单轴跟踪系统

(57) 摘要

本实用新型提出了新型太阳能倾角单轴跟踪系统，包括：控制器；传动装置以及若干个独立的光伏跟踪子系统，每个光伏跟踪子系统均包括：光伏组件；固定高支撑柱和固定低支撑柱，其柱顶分别安装有轴承结构以与光伏组件活动连接；钢丝绳拉升系统，包括钢丝绳以及连接到光伏组件的钢丝绳固定端；所述钢丝绳拉升系统的钢丝绳多次缠绕过所述转动轴；万向联轴器，将若干个独立的光伏跟踪子系统的转动轴彼此相连接；控制器通过传动装置带动转动轴转动，以使得钢丝绳上下拉伸以牵动所连接的光伏组件进行转动。实现了东西向跟踪太阳运行，南北向与太阳光光线呈最优角度，实现冬季，夏季均衡接收太阳光，大幅提高发电效率，并提高整个系统的稳定度。



1. 一种太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，包括：  
控制器(1)；  
传动装置(2)，连接到所述控制器，并根据所述控制器所输出的控制信号来带动光伏跟踪子系统的转动轴(5)进行转动；  
若干个独立的光伏跟踪子系统，彼此成列排列，每个光伏跟踪子系统均包括：  
光伏组件(3)；  
固定高支撑柱(6)和固定低支撑柱(7)，其柱顶分别安装有轴承结构(13)以与光伏组件(3)活动连接；  
钢丝绳拉升系统(4)，包括钢丝绳、以及连接到光伏组件(3)的钢丝绳固定端(9)；  
转动轴(5)，所述钢丝绳拉升系统(4)的钢丝绳多次缠绕过所述转动轴；  
万向联轴器(11)，将若干个独立的光伏跟踪子系统的转动轴(5)彼此相连接；  
其中，第一个跟踪子系统的转动轴(5)通过万向联轴器(11)连接到传动装置(2)和控制器(1)，使得控制器(1)通过传动装置(2)带动转动轴(5)转动，使得钢丝绳拉升系统(4)中的钢丝绳上下拉伸以牵动所连接的光伏组件进行转动。
2. 如权利要求1所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，所述太阳能倾角单轴跟踪系统成南北向放置，并且在光伏组件(3)上设置有太阳运动跟踪传感器，由此控制器(1)基于太阳运动跟踪传感器的输出信号来输出控制信号以实时地调节光伏组件(3)的角度，通过传动装置(2)带动转动轴(5)转动，使得钢丝绳拉升系统(4)带动光伏组件(3)进行东西向的转动，调节光伏组件(3)的东西向倾角以实现东西向跟踪太阳的运动，以提高发电效率。
3. 如权利要求2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，固定高支撑柱(6)和固定低支撑柱(7)是不同高度的三角形固定支撑柱，通过高支撑柱(6)和低支撑柱(7)的高度差来设定光伏组件(3)的南北向倾角的角度，使之与太阳光光线呈最优角度。
4. 如权利要求1或2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，在每个跟踪子系统中，光伏组件(3)下方两侧分别安装有钢丝绳固定端(9)以及定滑轮(8)，钢丝绳拉升系统(4)的钢丝绳穿过定滑轮(8)并在下方多次缠绕过转动轴(5)，并且同一根钢丝绳的两头接在同一个钢丝绳固定端上，形成闭环的钢丝绳拉升系统(4)。
5. 如权利要求4所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，光伏组件(3)的钢丝绳上吊有1组动滑轮(12)和活动平衡块(10)，用于保持钢丝绳控制系统的张力。
6. 如权利要求1或2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，控制器(1)和传动装置(2)能够同时控制所述若干个跟踪子系统的转动轴(5)，进而带动钢丝绳拉升系统(4)中的钢丝绳同时控制多个光伏组件(3)的东西向倾角的转动，实现对复数个光伏组件的东西向倾角的的同时控制。
7. 如权利要求1或2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，控制器(1)通过传动装置(2)及转动轴(5)，带动每个光伏组件(3)进行东西向倾角的连续转动或间歇性的步进转动。
8. 如权利要求1或2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，所述传动装置(2)是如下之一：液压绞车、伺服电机、链条系统、或其他可用的传动系统。
9. 如权利要求1或2所述的太阳能倾角单轴跟踪系统，其特征在于，所述转动轴(5)与

所述光伏组件(3)的受光平面的中线平行,使得在光伏组件和驱动轴之间的钢丝绳能垂直于转动轴而转动。

## 新型太阳能倾角单轴跟踪系统

### 技术领域

[0001] 本申请一般地涉及光伏发电领域,特别涉及光伏发电装置的跟踪控制系统。

### 背景技术

[0002] 太阳能光伏发电是通过使用太阳能光伏组件所形成的阵列接受入射的太阳光,通过光伏转换将光能转换为电能,并收集所产生的电能以供使用的技术。该技术具有无污染、成本低、发电可持续的优点,并在全球各地的光照强烈的热带或沙漠地区有着越来越多的运用。

[0003] 目前,在太阳能光伏发电系统中,已经部署了太阳跟踪系统。通过实时地跟踪太阳运动,使太阳光直射至光伏组件的受光平面,可以增加光伏组件所能接收到的太阳辐射量,提高太阳能光伏发电系统的总体发电量。

[0004] 简单来说,光伏发电装置自动跟踪系统的实现原理是将跟踪传感器安装在光伏组件上。当光线方向发生改变时,则跟踪传感器输出偏移信号,跟踪系统开始运作,调整光伏组件的方向,使得跟踪传感器重新达到平衡状态(即由光伏组件的受光平面与入射太阳光线成直角时)停止运作,完成一次调整。如此实时地不断调整就可确保光伏阵列组件沿着太阳的运行轨迹时刻跟随太阳,提高总发电量。自动跟踪系统也可以设有防杂光干扰及夜间跟踪电路,并附有手动控制开关,以方便调试。

[0005] 传统的光伏发电装置自动跟踪方式一般包括:单轴自动跟踪、步进式自动跟踪、双轴跟踪等。单轴跟踪只有一个旋转自由度,双轴跟踪具有两个旋转自由度。但这些方式仍然无法实现对太阳光的最大程度的吸收,对太阳光的利用效率较低;且只能实现单个控制系统控制单个光伏组件,成本高昂。

[0006] 因此,目前极需一种适用范围广、精度高且安全性能高的新型太阳能倾角单轴跟踪方法。

### 实用新型内容

[0007] 针对以上现有技术的缺陷,本申请的目的至少在于提供一种太阳能倾角单轴跟踪系统。

[0008] 根据本申请的第一方面,提出了一种太阳能倾角单轴跟踪系统,其特征在于,包括:控制器(1);传动装置(2),连接到所述控制器,并根据所述控制器所输出的控制信号来带动光伏跟踪子系统的转动轴(5)进行转动;若干个独立的光伏跟踪子系统,彼此成列排列,每个光伏跟踪子系统均包括:光伏组件(3);固定高支撑柱(6)和固定低支撑柱(7),其柱顶分别安装有轴承结构(13)以与光伏组件(3)活动连接;钢丝绳拉升系统(4),包括钢丝绳、以及连接到光伏组件(3)的钢丝绳固定端(9);转动轴(5),所述钢丝绳拉升系统(4)的钢丝绳多次缠绕过所述转动轴;万向联轴器(11),将若干个独立的光伏跟踪子系统的转动轴(5)彼此相连接;其中,第一个跟踪子系统的转动轴(5)通过万向联轴器(11)连接到传动装置(2)和控制器(1),使得控制器(1)通过传动装置(2)带动转动轴(5)转动,使得钢丝绳

拉升系统(4)中的钢丝绳上下拉伸以牵动所连接的光伏组件进行转动。

[0009] 根据本申请的第二方面,所述太阳能倾角单轴跟踪系统成南北向放置,并且在光伏组件(3)上设置有太阳运动跟踪传感器,由此控制器(1)基于太阳运动跟踪传感器的输出信号来输出控制信号以实时地调节光伏组件(3)的角度,通过传动装置(2)带动转动轴(5)转动,使得钢丝绳拉升系统(4)带动光伏组件(3)进行东西向的转动,调节光伏组件(3)的东西向倾角以实现东西向跟踪太阳的运动,以提高发电效率。

[0010] 根据本申请的第三方面,固定高支撑柱(6)和固定低支撑柱(7)是不同高度的三角形固定支撑柱,通过高支撑柱(6)和低支撑柱(7)的高度差来设定光伏组件(3)的南北向倾角的角度,使之与太阳光光线呈最优角度。

[0011] 根据本申请的第四方面,在每个跟踪子系统中,光伏组件(3)下方两侧分别安装有钢丝绳固定端(9)以及定滑轮(8),钢丝绳拉升系统(4)的钢丝绳穿过定滑轮(8)并在下方多次缠绕过转动轴(5),并且同一根钢丝绳的两头接在同一个钢丝绳固定端上,形成闭环的钢丝绳拉升系统(4)。

[0012] 根据本申请的第五方面,光伏组件(3)的钢丝绳上吊有1组动滑轮(12)和活动平衡块(10),用于保持钢丝绳控制系统的张力。

[0013] 根据本申请的第六方面,控制器(1)和传动装置(2)能够同时控制所述若干个跟踪子系统的转动轴(5),进而带动钢丝绳拉升系统(4)中的钢丝绳同时控制多个光伏组件(3)的东西向倾角的转动,实现对复数个光伏组件的东西向倾角的的同时控制。

[0014] 根据本申请的第七方面,控制器(1)通过传动装置(2)及转动轴(5),带动每个光伏组件(3)进行东西向倾角的连续转动或间歇性的步进转动。

[0015] 根据本申请的第八方面,所述传动装置是如下之一:液压绞车、伺服电机、链条系统、或其他可用的传动系统。

[0016] 根据本申请的第九方面,所述转动轴与所述光伏组件的受光平面的中线平行,使得在光伏组件和驱动轴之间的钢丝绳能垂直于转动轴而转动。

[0017] 根据本申请上述各个方面的太阳能倾角单轴跟踪系统至少具有如下技术优势:采用南北向倾角、东西向转动来跟踪太阳光,使光伏组件与太阳光光线呈最佳角度,实现太阳光的最佳吸收利用,可提高25%-35%的发电效率。同时,可以实现一套跟踪控制系统对复数个光伏组件的控制跟踪,大幅度降低跟踪成本。

[0018] 在本文中,术语“连接”或“耦合”被定义为两个主体之间的连接,不过不一定是直接连接,也可包括通过其他中间节点或设备而实现的间接连接关系。

[0019] 本文中所使用的术语“包括”、“具有”、“包含”、以及“含有”是开放式的连接动词。因此,一种方法或装置“包括”、“具有”、“包含”或“含有”一个或一个以上步骤或组件指的是:该方法或装置具有那些一个或一个以上步骤或组件,但并不是仅仅具有那些一个或一个以上步骤或组件,也可包括其他的本文中未提及的一个或一个以上步骤或组件。

[0020] 应当理解,本申请以上的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在为如权利要求所述的本申请提供进一步的解释。

## 附图说明

[0021] 附图简述

[0022] 包括附图是为提供对本申请进一步的理解,它们被收录并构成本申请的一部分,附图示出了本申请的实施例,并与本说明书一起起到解释本申请原理的作用。在结合附图并阅读了下面的对特定的非限制性本申请的实施例之后,本申请的其他特征以及优点将变得显而易见。其中:

[0023] 图 1 是根据本申请的一个方面的太阳能倾角单轴跟踪系统的架构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 参考在附图中示出和在以下描述中详述的非限制性实施例,更完整地说明本申请的多个技术特征和有利细节。并且,以下描述忽略了对公知的原始材料、处理技术、组件以及设备的描述,以免不必要地混淆本申请的技术要点。然而,本领域技术人员会理解到,在下文中描述本申请的实施例时,描述和特定示例仅作为说明而非限制的方式来给出。

[0025] 在任何可能的情况下,在所有附图中将使用相同的标记来表示相同或相似的部分。此外,尽管本申请中所使用的术语是从公知公用的术语中选择的,但是本申请说明书中所提及的一些术语可能是申请人按他或她的判断来选择的,其详细含义在本文的描述的相关部分中说明。此外,要求不仅仅通过所使用的实际术语,而是还要通过每个术语所蕴含的意义来理解本申请。

[0026] 图 1 示出了根据本申请的一个实施例的一种新型太阳能倾角单轴跟踪系统。图 1 的右边为跟踪系统的侧视图,从侧视图上可见,跟踪系统由一个控制器 1、传动装置 2、以及若干个独立的光伏跟踪子系统所构成。进一步的,太阳运动跟踪传感器被设置在光伏组件 3 上(没有在图中示出)。控制器 1 基于太阳运动跟踪传感器的输出信号来输出控制信号以实时地调节光伏组件 3 的角度。传动装置 2 是可以根据控制器 1 输出的控制信号来带动光伏跟踪子系统的转动轴 5 进行转动的设备。传动装置 2 可以采用多种实现方式,例如,液压绞车、伺服电机、链条系统、或其他可用的传动系统。在一个实施例中,在实际使用时图 1 的太阳能倾角单轴跟踪系统被放置为南北朝向,即图 1 侧视图的左侧对应于南方或北方,而图 1 侧视图的右侧对应于北方或南方。由此,控制器 1 可以借由传动装置 2 来控制光伏组件 3 进行东西向的转动,调节东西向倾角以适应太阳的运动。

[0027] 图 1 左边为跟踪子系统的剖面图。每个光伏跟踪子系统均由二根不同高度的三角形固定支撑柱(高支撑柱 6 和低支撑柱 7)、联通系统的钢丝绳转动轴 5、定滑轮 8、光伏组件 3、动滑轮 12、钢丝绳固定端 9、钢丝绳拉升系统 4、活动平衡块 10、万向联轴器 11 等所构成。转动轴 5 与光伏组件 3 的受光平面的中线平行,使得在光伏组件和驱动轴之间的钢丝绳能垂直于转动轴而转动,提高了转动稳定性,避免出现钢丝绳在转动时倾斜带来的危险。从该剖面图上可以清楚地看到,跟踪子系统的光伏组件 3 被安装于不同高度的固定高支撑柱 6 和低支撑柱 7 上。高支撑柱 6 和低支撑柱 7 从剖面看为三角形。两个支撑柱的柱顶分别安装有轴承结构 13 以与光伏组件 3 活动连接,实现所安装的光伏组件的东西向转动。此外,光伏组件 3 两侧下方分别安装有钢丝绳固定端 9 以及定滑轮 8。钢丝绳穿过定滑轮 8 并在下方多次缠绕过转动轴 5,并且同一根钢丝绳的两头接在同一个钢丝绳固定端上,形成闭环的钢丝绳拉升系统 4。

[0028] 根据本申请的一个实施例,在跟踪控制时,基于跟踪传感器(没有示出)的信号,控制器 1 通过如下方式进行角度调节:通过传动装置 2 带动转动轴 5 转动,使得钢丝绳拉升系

统 4 中的钢丝绳进行上下拉伸并绕转动轴 5 进行转动, 钢丝绳牵动所连接光伏组件 3, 实现光伏组件 3 东西向连续性转动或间隙性步进转动, 以调节光伏组件 3 的东西向倾角, 使得能随着一天中太阳运行的角度变化而调节光伏组件 3 的受光面角度, 确保一天之中入射太阳光始终与光伏组件 3 受光表面成直角, 增加转换效率, 提高发电量。

[0029] 同时, 由于光伏组件 3 被安置于二根不同高度的三角形固定高支撑柱 6 和低 7 上, 使其自然产生一南北向的倾角, 通过高支撑柱和低支撑柱的高度差来设定光伏组件 3 的南北向倾角的角度, 实现冬季、夏季平衡接收太阳光, 在冬夏太阳角度变化明显的地区, 通过该南北向倾角的角度调节方式可以提高发电效率 25% 以上。

[0030] 根据一个附加实施例, 光伏组件 3 的钢丝绳上吊有一组动滑轮 12 和活动平衡块 10, 用于保持钢丝绳控制系统的张力, 提高整个跟踪系统的稳定度, 增强抗风能力。

[0031] 根据另一个附加实施例, 将多个跟踪子系统纵向排列成列, 例如可以按照图 1 的右边所示的方式排列。每个跟踪子系统都有各自的转动轴通过钢丝绳和各自的光伏组件相连, 各个跟踪子系统的转动轴之间用万向联轴器 11 相连接, 并且第一排的跟踪子系统(如图 1 所示的最左侧的跟踪子系统)的转动轴通过万向联轴器 11 连接到传动装置和控制器。由此, 通过万向联轴器 11 将多个跟踪子系统连接在了一起。这样, 单组的控制器 1 和传动装置 2 能够同时控制多个跟踪子系统的转动轴 5, 进而带动钢丝绳拉升系统 4 中的钢丝绳同时控制多个光伏组件 3 的东西向倾角的转动, 实现对复数个光伏组件的东西向倾角的同时控制, 大幅提高控制效率, 降低成本。

[0032] 根据本申请的以上诸个实施例所提供的新型太阳能倾角单轴跟踪系统具有如下优点:

[0033] 一、通过光伏组件的东西向倾角调节, 实现了东西向实时跟踪太阳运行, 确保了一天之中的光伏组件始终处于最佳受光角度, 提高了转换效率, 提高了发电量;

[0034] 二、通过二根不同高度的三角形固定支撑柱控制光伏组件的南北向倾角角度, 使之与太阳光光线呈最优角度, 实现冬季, 夏季均衡接收太阳光, 大幅提高季节性发电效率;

[0035] 三、活动平衡块确保了钢丝绳固定的张力, 提高整个系统的稳定度, 增强抗风能力;

[0036] 四、通过单个控制器和转动轴即可同时控制连接在一起的多组跟踪子系统, 实现了对复数个光伏组件的同时东西向倾角的角度调节, 大幅提高控制效率, 降低成本。

[0037] 鉴于本公开内容, 可在不进行过度实验的情况下执行本申请中公开和要求保护的所有方法。虽然已经按照优选实施例来描述了本申请的装置和方法, 但本领域普通技术人员可显而易见, 可对本申请中描述的方法和步骤或步骤顺序应用多种变型, 而不背离本申请的概念、精神和范围。此外, 可对所公开的装置做出修改, 且可从本申请描述的组件中排除或替代多个组件, 并实现相同或相似的结果。对本领域普通技术人员显而易见的所有这些相似的替代和修改被视为在由所附权利要求所限定的本申请的精神、范围以及概念以内。

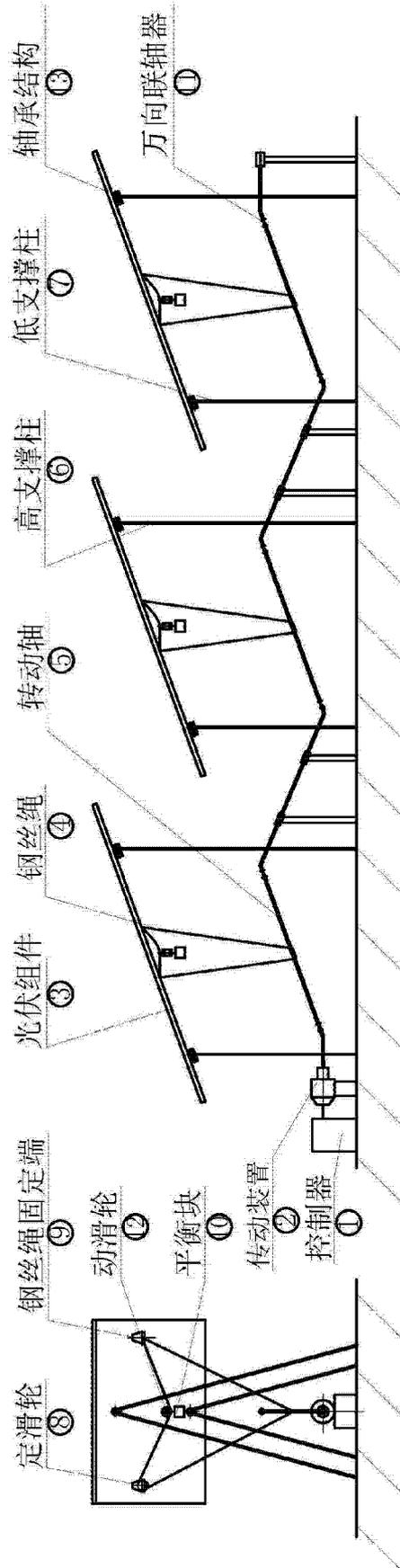


图 1