



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113949337 A

(43) 申请公布日 2022.01.18

(21) 申请号 202111309101.3

(22) 申请日 2021.11.05

(71) 申请人 南京佛莱斯特环保科技有限公司
地址 210033 江苏省南京市南京经济技术
开发区红枫科技园C5栋04F东段

(72) 发明人 黄立新

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
代理人 胡盛登

(51) Int. Cl.

H02S 20/32 (2014.01)

F24S 30/45 (2018.01)

F24S 30/20 (2018.01)

G05D 3/12 (2006.01)

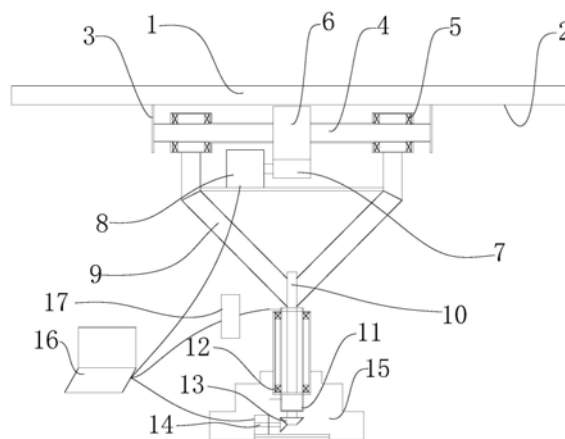
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种光伏板太阳追踪支架及其追踪方法

(57) 摘要

本发明提供一种光伏板太阳追踪支架及其追踪方法,追踪支架的光伏板仰角调节装置包括转轴,所述转轴通过第一驱动装置驱动从而调整所述光伏板的仰角;所述水平旋转装置包括双向多级液压缸,第二驱动装置驱动双向多级液压缸在支架套筒内转动,从而带动光伏板托架和光伏板仰角调节装置水平旋转;所述垂直升降装置连接液压动力系统,液压动力系统通过控制双向多级液压缸内液压油的进出来调整活塞杆的升降,从而带动光伏板托架和光伏板仰角调节装置垂直升降;所述计算机控制系统连接第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统用以对其进行控制。本发明时刻追踪太阳位置,使得光伏板面与太阳光线保持垂直,以提高光伏发电量。



1. 一种光伏板太阳追踪支架, 光伏板 (1) 安装在光伏板托架 (2) 内, 其特征在于, 所述光伏板托架 (2) 的下方连接有追踪支架, 所述追踪支架包括光伏板仰角调节装置、水平旋转装置、垂直升降装置、计算机控制系统 (16) 和液压动力系统 (17),

所述光伏板仰角调节装置包括转轴 (4), 所述转轴 (4) 通过第一驱动装置驱动从而调整述光伏板的仰角, 所述光伏板仰角调节装置的下方安装有用以将光伏板托架 (2) 和光伏板仰角调节装置支撑住的支撑杆 (9);

所述水平旋转装置包括双向多级液压缸 (11), 所述双向多级液压缸 (11) 的活塞杆 (10) 固定连接支撑杆 (9), 在双向多级液压缸 (11) 的外周固定安装有支架套筒 (12), 在双向多级液压缸 (11) 的下端安装有第二驱动装置, 第二驱动装置驱动双向多级液压缸 (11) 在支架套筒 (12) 内转动, 从而带动光伏板托架 (2) 和光伏板仰角调节装置水平旋转;

所述垂直升降装置连接液压动力系统 (17), 液压动力系统 (17) 通过控制双向多级液压缸 (11) 内液压油的进出来调整活塞杆 (10) 的升降, 从而带动光伏板托架 (2) 和光伏板仰角调节装置垂直升降;

所述计算机控制系统 (16) 连接第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统 (17) 用以对其进行控制。

2. 根据权利要求1所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述光伏板仰角调节装置还包括固定连接在光伏板托架 (2) 下方的连接板 (3), 转轴 (4) 的两端与连接板 (3) 固定连接, 所述转轴 (4) 上还设置有轴承 (5), 轴承 (5) 的轴承座与支撑杆 (9) 的上端固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述第一驱动装置包括安装在转轴 (4) 上用以驱动转轴 (4) 转动的第一齿轮 (6) 以及与第一齿轮 (6) 啮合的第二齿轮 (7), 所述第二齿轮 (7) 固定连接到第一液压马达 (8) 的转动轴, 第一液压马达 (8) 的转动轴转动带动第二齿轮 (7) 转动, 第二齿轮 (7) 转动带动第一齿轮 (6) 转动, 第一齿轮 (6) 转动带动转轴 (4) 转动, 从而调整述光伏板的仰角。

4. 根据权利要求1-3任一所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述第二驱动装置包括安装在双向多级液压缸 (11) 下端的锥形齿轮 (13) 以及与锥形齿轮 (13) 啮合的驱动锥齿轮, 所述驱动锥齿轮固定安装在第二液压马达 (14) 的传动轴上, 第二液压马达 (14) 的传动轴转动带动驱动锥齿轮转动, 驱动锥齿轮转动带动锥形齿轮 (13) 转动, 锥形齿轮 (13) 转动带动双向多级液压缸 (11) 在支架套筒 (12) 内水平旋转。

5. 根据权利要求4所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述支架套筒 (12) 内侧壁安装有方便双向多级液压缸 (11) 转动的套筒轴承。

6. 根据权利要求4所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述支架套筒 (12) 通过法兰固定安装在支架底座 (15) 上, 支架底座 (15) 采用槽钢或工字钢制作或采用水泥底座。

7. 根据权利要求6所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述支架套筒 (12) 上端与支架底座 (15) 之间设置斜拉杆, 增强支架的稳定性, 所述光伏板 (1) 采用双玻光伏板, 支架底座 (15) 上设置反光镜将太阳光反射到背对太阳一面的光伏板 (1) 上, 增加光伏板的发电量。

8. 根据权利要求1所述的一种光伏板太阳追踪支架, 其特征在于, 所述光伏板太阳追踪支架配设有蓄电池, 用于储存光伏板发电, 并为计算机控制系统 (16)、第一驱动装置、第二

驱动装置以及液压动力系统(17)提供电源,所述支撑杆(9)设置成Y字型,Y字型支撑杆(9)的上端支撑在转轴(4)上从而保证光伏板(1)和光伏板托架(2)的稳定。

9.一种光伏板太阳追踪支架追踪太阳的方法,其特征在于,采用如权利要求1-8任一所述的光伏板太阳追踪支架,方法步骤如下:

S1.输入光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息;

S2.根据光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息建立安装位置的太阳角度数据库;

S3.接收当天气象部门发布的天气数据,并通过查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度;

S4.通过计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置、水平旋转装置、垂直升降装置、液压动力系统(17)进行相适应的动作。

10.根据权利要求9所述的一种光伏板太阳追踪支架追踪太阳的方法,其特征在于,所述步骤S3的具体流程为:

判断当天的风速和降水量是否超过阈值,当风速和降水量均为超过阈值的时候,查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度;

当风速或降水量任一数据超过阈值的时候,计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置将光伏板调整为水平,且计算机控制系统发送指令控制垂直升降装置将光伏板降到最低位置。

一种光伏板太阳追踪支架及其追踪方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电领域,具体是一种光伏板太阳追踪支架及其追踪方法。

背景技术

[0002] 随着中国经济的快速发展,人们对电力的需求越来越大。传统的火力发电虽然能及时满足电力市场需求,但是,火力发电烟气排放出的 NO_x 和 SO_2 以及粉尘,对环境造成了严重污染,雾霾天气常态化已经影响到人们的身体健康。

[0003] 光伏发电是一种利用太阳的辐射能,激发P-N结电子而产生电流的装置。近几年,随着光伏发电成本的大幅降低,越来越多的光伏电站出现在农村屋顶,城市高楼大厦顶部,湖面、山坡等等,光伏发电大应用越来越广泛。加之中国宣布,2030年碳达峰,2060年碳中和目标,光伏发电成为碳达峰的主力先锋。

[0004] 日出东方,日落而西,从早到晚,太阳光线从东方转到西方,转动近 360° ,如果光伏板为固定安装,那么,只有中午时分,太阳光线与光伏板面垂直,发电量最大,白天其余时间,光伏板发电量不会达到最大值,因此,就产生了单轴光伏板支架。一年四季,春夏秋冬,地球纬度不同,太阳光线的仰角也不同,即时在同一纬度,同一地点,太阳光线的仰角在一年内也是变化很大。因此,也出现了双轴光伏板之间,以追随太阳光线仰角。

[0005] 光伏发电具有好多优势,如零排放、发电成本越来越低,但是,光伏发电也是靠天发电,如果是下雨天或者阴天,发电量会大幅度降低,另外,光伏发电效率低,需要增加光伏板面积来增加发电量,因此,光伏发电需要占用更多的土地或者屋顶。为了在占用有限的土地面积一定的条件下,提高光伏发电量,需要调节光伏板的高度,适应太阳光线从早到晚的变化。例如,受大风等恶劣天气的影响,每个光伏板支架所能安装的光伏板面积有限,因此,需要对光伏板安装进行排兵布阵,在有限的面积内,尽可能多的布置光伏支架。由于太阳光线从早到晚变化较大,就会出现不同时间段,光伏板相互遮挡,减少发电量。为了减少不同时间段,光伏板相互遮挡,需要调整不同位置光伏支架的高度,就可以避免光伏板相互遮挡,增加发电量。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种光伏板太阳追踪支架及其追踪方法,时刻追踪太阳位置,使得光伏板面与太阳光线保持垂直,以提高光伏发电量。

[0007] 本发明的技术方案:

[0008] 一种光伏板太阳追踪支架,光伏板安装在光伏板托架内,所述光伏板托架的下方连接有追踪支架,所述追踪支架包括光伏板仰角调节装置、水平旋转装置、垂直升降装置、计算机控制系统和液压动力系统,

[0009] 所述光伏板仰角调节装置包括转轴,所述转轴通过第一驱动装置驱动从而调整述光伏板的仰角,所述光伏板仰角调节装置的下方安装有用以将光伏板托架和光伏板仰角调节装置支撑住的支撑杆;

[0010] 所述水平旋转装置包括双向多级液压缸,所述双向多级液压缸的活塞杆固定连接支撑杆,在双向多级液压缸的外周固定安装有支架套筒,在双向多级液压缸的下端安装有第二驱动装置,第二驱动装置驱动双向多级液压缸在支架套筒内转动,从而带动光伏板托架和光伏板仰角调节装置水平旋转;

[0011] 所述垂直升降装置连接液压动力系统,液压动力系统通过控制双向多级液压缸内液压油的进出来调整活塞杆的升降,从而带动光伏板托架和光伏板仰角调节装置垂直升降;

[0012] 所述计算机控制系统连接第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统用以对其进行控制。

[0013] 所述光伏板仰角调节装置还包括固定连接在光伏板托架下方的连接板,转轴的两端与连接板固定连接,所述转轴上还设置有轴承,轴承的轴承座与支撑杆的上端固定连接。

[0014] 所述第一驱动装置包括安装在转轴上用以驱动转轴转动的第一齿轮以及与第一齿轮啮合的第二齿轮,所述第二齿轮固定连接到第一液压马达的转动轴,第一液压马达的转动轴转动带动第二齿轮转动,第二齿轮转动带动第一齿轮转动,第一齿轮转动带动转轴转动,从而调整述光伏板的仰角。

[0015] 所述第二驱动装置包括安装在双向多级液压缸下端的锥形齿轮以及与锥形齿轮啮合的驱动锥齿轮,所述驱动锥齿轮固定安装在第二液压马达的传动轴上,第二液压马达的传动轴转动带动驱动锥齿轮转动,驱动锥齿轮转动带动锥形齿轮转动,锥形齿轮转动带动双向多级液压缸在支架套筒内水平旋转。

[0016] 所述支架套筒内侧壁安装有方便双向多级液压缸转动的套筒轴承。

[0017] 所述支架套筒通过法兰固定安装在支架底座上,支架底座采用槽钢或工字钢制作或采用水泥底座。

[0018] 所述支架套筒上端与支架底座之间设置斜拉杆,增强支架的稳定性。

[0019] 所述光伏板采用双玻光伏板,支架底座上设置反光镜将太阳光反射到背对太阳一面的光伏板上,增加光伏板的发电量。

[0020] 所述光伏板太阳追踪支架配设有蓄电池,用于储存光伏板发电,并为计算机控制系统、第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统提供电源。

[0021] 所述支撑杆设置成Y字型,Y字型支撑杆的上端支撑在转轴上从而保证光伏板和光伏板托架的稳定。

[0022] 一种光伏板太阳追踪支架追踪太阳的方法,采用如上所述的光伏板太阳追踪支架,方法步骤如下:

[0023] S1.输入光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息;

[0024] S2.根据光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息建立安装位置的太阳角度数据库;

[0025] S3.接收当天气象部门发布的天气数据,并通过查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度;

[0026] S4.通过计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置、水平旋转装置、垂直升降装置、液压动力系统进行相适应的动作。

[0027] 所述步骤S3的具体流程为:

[0028] 判断当天的风速和降水量是否超过阈值,当风速和降水量均为超过阈值的时候,查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度;

[0029] 当风速或降水量任一数据超过阈值的时候,计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置将光伏板调整为水平,且计算机控制系统发送指令控制垂直升降装置将光伏板降到最低位置。

[0030] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明的光伏板太阳跟踪支架动作由两个旋转和一个升降组成,其中一个旋转是光伏板支架随着时间的变化,在水平方向进行360°旋转,另一个是光伏板支架随着时间的变化,在垂直方向进行仰角调整。光伏板太阳跟踪支架采用软件数据库控制光伏板在水平方向进行360°旋转,从早到晚随着时间的变化,使得光伏板面随着太阳进行调整,同时,在垂直方向进行光伏板仰角调整,使得从春天到冬天一整年,每一天光伏板的仰角时时刻刻与太阳光线垂直。

[0031] 本发明利用液压马达驱动锥形齿轮,带动双向多级液压缸水平方向360°旋转,适应从早到晚太阳位置的变化;双向多级液压缸可在垂直方向调节光伏板垂直高度,调节光伏板早晚因相互遮挡面积导致转换效率降低;利用液压马达驱动齿轮,带动光伏板面向太阳绕轴转动,调节光伏板仰角,以便光伏板与太阳光线垂直。

[0032] 本发明的支架可安装于湖面、陆地、屋顶和楼顶,具有极大的碳中和潜力,通过程序的设定时刻追踪太阳位置,使得光伏板面与太阳光线保持垂直,提高了光伏发电量,本发明的支架不需要使用传感器进行太阳光线照射角度的检测,能够显著降低使用成本。

附图说明

[0033] 图1是本发明实施例提供的整体结构示意图。

[0034] 图2是本发明另一实施例提供的整体结构示意图。

[0035] 图3是本发明的方法流程图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。附图1至图3均为实施例的附图,采用简化的方式绘制,仅用于清晰、简洁地说明本发明实施例的目的。以下对在附图中的展现的技术方案为本发明的实施例的具体方案,并非旨在限制要求保护的本发明的范围。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,或者是本领域技术人员惯常理解的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 如图1所示,提供一个实施例,一种光伏板太阳追踪支架,光伏板1安装在光伏板托架2内,所述光伏板托架2的下方连接有追踪支架,所述追踪支架包括光伏板仰角调节装置、

水平旋转装置、垂直升降装置、计算机控制系统16和液压动力系统17，

[0039] 所述光伏板仰角调节装置包括转轴4，所述转轴4通过第一驱动装置驱动从而调整述光伏板的仰角，所述光伏板仰角调节装置的下方安装有用以将光伏板托架2和光伏板仰角调节装置支撑住的支撑杆9；

[0040] 所述水平旋转装置包括双向多级液压缸11，所述双向多级液压缸11的活塞杆10固定连接支撑杆9，在双向多级液压缸11的外周固定安装有支架套筒12，在双向多级液压缸11的下端安装有第二驱动装置，第二驱动装置驱动双向多级液压缸11在支架套筒12内转动，从而带动光伏板托架2和光伏板仰角调节装置水平旋转；

[0041] 所述垂直升降装置连接液压动力系统17，液压动力系统17通过控制双向多级液压缸11内液压油的进出来调整活塞杆10的升降，从而带动光伏板托架2和光伏板仰角调节装置垂直升降；

[0042] 所述计算机控制系统16连接第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统17用以对其进行控制。

[0043] 进一步的，如图1所示，另一实施例的一种光伏板太阳追踪支架，所述光伏板仰角调节装置还包括固定连接在光伏板托架2下方的连接板3，转轴4的两端与连接板3固定连接，所述转轴4上还设置有轴承5，轴承5的轴承座与支撑杆9的上端固定连接。

[0044] 所述第一驱动装置包括安装在转轴4上用以驱动转轴4转动的第一齿轮6以及与第一齿轮6啮合的第二齿轮7，所述第二齿轮7固定连接到第一液压马达8的转动轴，第一液压马达8的转动轴转动带动第二齿轮7转动，第二齿轮7转动带动第一齿轮6转动，第一齿轮6转动带动转轴4转动，从而调整述光伏板的仰角。

[0045] 进一步的，如图1所示，另一实施例的一种光伏板太阳追踪支架，所述第二驱动装置包括安装在双向多级液压缸11下端的锥形齿轮13以及与锥形齿轮13啮合的驱动锥齿轮，所述驱动锥齿轮固定安装在第二液压马达14的传动轴上，第二液压马达14的传动轴转动带动驱动锥齿轮转动，驱动锥齿轮转动带动锥形齿轮13转动，锥形齿轮13转动带动双向多级液压缸11在支架套筒12内水平旋转。

[0046] 进一步的，如图2所示，另一实施例的一种光伏板太阳追踪支架，所述支架套筒12内侧壁安装有方便双向多级液压缸11转动的套筒轴承。

[0047] 所述支架套筒12通过法兰固定安装在支架底座15上，支架底座15采用槽钢或工字钢制作或采用水泥底座。

[0048] 所述支架套筒12上端与支架底座15之间设置斜拉杆，增强支架的稳定性。

[0049] 所述光伏板1采用双玻光伏板，支架底座15上设置反光镜将太阳光反射到背对太阳一面的光伏板1上，增加光伏板的发电量。

[0050] 所述光伏板太阳追踪支架配设有蓄电池，用于储存光伏板发电，并为计算机控制系统16、第一驱动装置、第二驱动装置以及液压动力系统17提供电源。

[0051] 所述支撑杆9设置成Y字型，Y字型支撑杆9的上端支撑在转轴4上从而保证光伏板1和光伏板托架2的稳定，在Y字型支撑杆9的两个分叉之间设置有方便第一液压马达安装的支撑台。

[0052] 如图3所示，一种光伏板太阳追踪支架追踪太阳的方法，采用如上所述的光伏板太阳追踪支架，方法步骤如下：

- [0053] S1.输入光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息；
- [0054] S2.根据光伏板太阳追踪支架安装位置的经纬度信息建立安装位置的太阳角度数据库；
- [0055] S3.接收当天气象部门发布的天气数据,并通过查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度；
- [0056] S4.通过计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置、水平旋转装置、垂直升降装置、液压动力系统17进行相适应的动作。
- [0057] 所述步骤S3的具体流程为：
- [0058] 判断当天的风速和降水量是否超过阈值,当风速和降水量均为超过阈值的时候,查询太阳角度数据库,确定当天光伏板太阳追踪支架每个时刻的仰角、水平方向和垂直高度；
- [0059] 当风速或降水量任一数据超过阈值的时候,计算机控制系统发送指令控制光伏板仰角调节装置将光伏板调整为水平,且计算机控制系统发送指令控制垂直升降装置将光伏板降到最低位置。
- [0060] 光伏板太阳跟踪支架采用计算机程序控制光伏板在水平方向进行 360° 旋转,根据光伏板支架安装当地位置经度、纬度和当天日期,计算出日出、正午和日落具体时间(可上网查询天气预报或<https://richurimo.bmcx.com/>),从早到晚随着当日时间的变化,使得光伏板面随着地球自转跟踪太阳位置进行调整。同时,也采用计算机程序控制光伏板在垂直方向进行光伏板仰角调整,根据光伏板支架安装当地位置经度、纬度和当天日期,计算出当日太阳直射点维度和光伏板最佳位置角度,使得从春天到冬天一整年,每一天光伏板的仰角时时刻刻与太阳光线垂直。
- [0061] 本发明具体工作时,由于地球围绕太阳旋转,同时,地球也在自转。地球自转一圈为24小时,称为一天。针对地球上某一点,可以采用经度和纬度来确定。一年四季,每天24小时,光伏板随着时间(时、分、秒)变化,从早上太阳从地平线升起到傍晚太阳落山旋转 360° ;太阳落山后,光伏板再逆向旋转 360° ,也就是说,光伏板12小时先正向旋转 360° ,然后,12小时再逆向旋转 360° 。地球围绕太阳旋转一圈,即公一圈为一年,一年分为春夏秋冬四季,太阳仰角每天会有所不同,因此,可采用数据库,记录一年365天(闰年366天),每天太阳仰角角度,依据每天太阳仰角,由计算机发指令给液压马达,液压马达驱动齿轮,使得光伏板转动,始终跟踪太阳位置,使得光伏板与太阳光线始终垂直。本发明的支架不需要使用传感器进行太阳光线照射角度的检测,能够显著降低使用成本。
- [0062] 本发明的计算机控制系统中光伏板跟踪太阳数据库,以指定某个地点经度和纬度作为基准。水平方向旋转角度依据为地球自转24小时一天,重复一次,以当地日出前一小时开始,支架进行正向(从上往下看为顺时针)旋转 360° ,然后,快速进行逆向旋转 360° ,回到起点,每天如此往复。垂直方向仰角调整依据地球公转,每年365天(闰年366天)重复一次,以当地日出一小时开始确定起始太阳仰角,调整光伏板与垂直轴的夹角,使得太阳光线与光伏板平面垂直,光伏板与垂直轴的夹角为时间的函数,直到太阳落山结束。该夹角早晚较小,中午最大,春冬较小,夏天较大,因此,在确定经纬度后,该夹角为时间的函数,一年重复一次,也可以将数据库转化成数学公式进行控制。本发明的支架可以一天12小时先转动 360° ,然后,12小时再反转 360° ,适应地球自转。

[0063] 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。

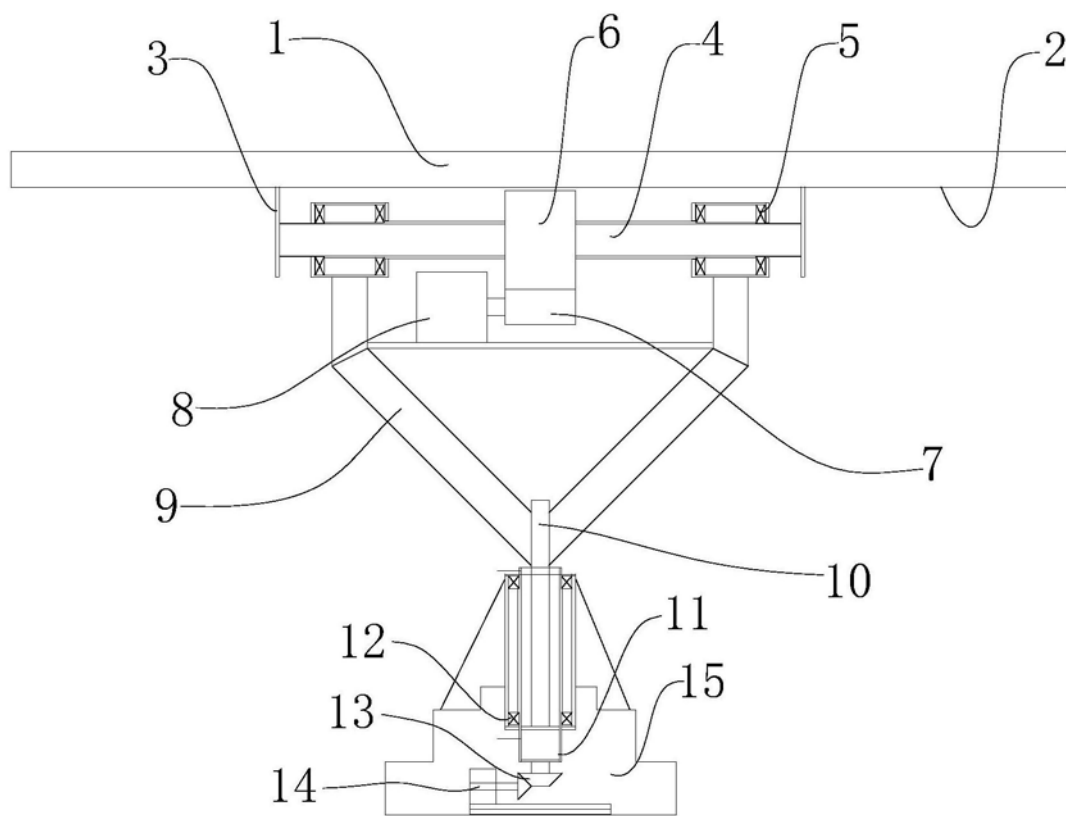


图2

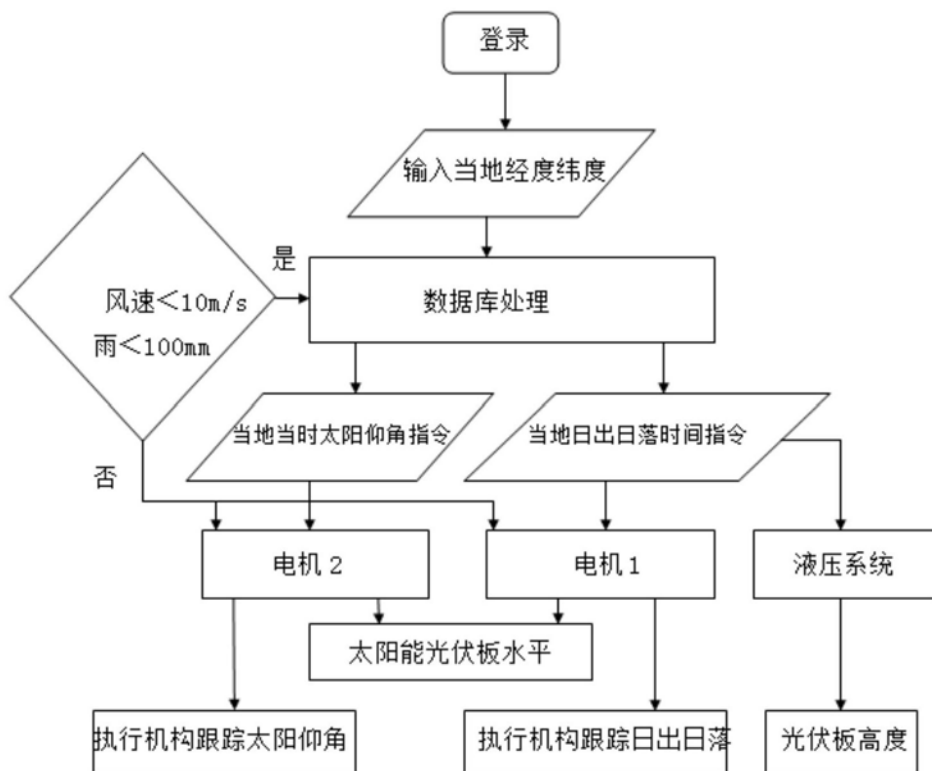


图3