



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205961019 U

(45)授权公告日 2017. 02. 15

(21)申请号 201620881496.2

(22)申请日 2016.08.15

(73)专利权人 四川牧阳新能源科技有限公司
地址 614000 四川省乐山市高新区南新路8号科技园内

(72)发明人 曹进 肖志刚 高勇 张波涛

(74)专利代理机构 成都点睛专利代理事务所
(普通合伙) 51232

代理人 李玉兴

(51) Int. Cl.

H02S 10/12(2014.01)

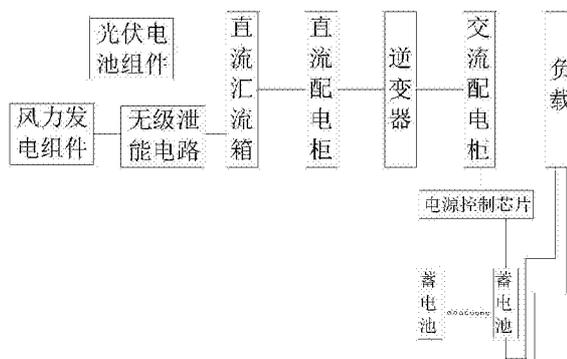
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

分布式光伏发电系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种避免由于风力过强导致风力发电组件的风机叶片转速过快导致风能发电过饱的情况发生的分布式光伏发电系统。该分布式光伏发电系统,包括依次相连的光伏电池组件、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜,交流配电柜上连接有负载,还包括风力发电组件,风力发电组件与直流汇流箱相连,风力发电组件与直流汇流箱之间设置有无级泄能电路。该无级泄能电路会根据风能的功率输入情况和后级电路输入端电压的大小自动判断是否需要作泄能处理,防止风机叶片转速过快导致风能发电过饱引起输出电压明显上升的情况发生,从而避免引起后级输入端电压过高而烧毁后级电路元器件。适合在光伏发电技术领域推广运用。



1. 分布式光伏发电系统,包括依次相连的光伏电池组件、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜,所述交流配电柜上连接有负载,还包括风力发电组件,所述风力发电组件与直流汇流箱相连,其特征在于:所述风力发电组件与直流汇流箱之间设置有无级泄能电路,所述无级泄能电路包括输入端VIN、输出端OUT、接地端D、二极管U、电阻R1、NMOS管Q、电阻R2,所述二极管U的负极分别与输入端VIN、电阻R1的一端相连,电阻R2的另一端与NMOS管Q的漏级相连,二极管U的正极分别与NMOS管Q的栅极、电阻R2的一端相连,电阻R2的另一端分别与输出端OUT、接地端D、NMOS管Q的源级相连。

2. 如权利要求1所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述交流配电柜与负载之间连接有多个蓄电池,所述交流配电柜与蓄电池之间设置有电源控制芯片,所述交流配电柜的输出端与电源控制芯片相连,多个蓄电池的输入端分别与电源控制芯片相连,每个蓄电池的输出端分别与负载相连。

3. 如权利要求2所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述电源控制芯片为STM32L151控制芯片。

4. 如权利要求1所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述直流汇流箱、直流配电柜、交流配电柜内均设置有防凝露加热装置,所述防凝露加热装置包括吹风机(11)和至少一个加热板(12),所述吹风机(11)包括安装底板(1101)和叶轮(1102),所述加热板(12)设置在叶轮(1102)的上方且加热板(12)通过支架固定在吹风机(11)上,所述吹风机(11)的出风口正对着加热板(12)。

5. 如权利要求4所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述加热板(12)包括左边框(1201)、右边框(1202),左边框(1201)上设置有多个正电极(1203),右边框(1202)设置有多多个负电极(1204),所述左边框(1201)与右边框(1202)之间设置多根导电线(1205),所述多根导电线(1205)互相平行,每根导电线(1205)的两端分别与一个正电极(1203)和一个负电极(1204)相连,所述导电线(1205)上依次串联有多个电子式PTC热敏电阻(1206)。

6. 如权利要求1所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述光伏电池组件包括安装底座(13),所述安装底座(13)上设置有托板(14),托板(14)的下端通过铰接结构固定在安装底座(13)上,安装底座(13)上设置有用于支撑托板(14)的顶杆结构(15),所述托板(14)上安装有太阳能电池板(16),所述托板(14)的外表面的下端设置有第一L形卡板(17),所述第一L形卡板(17)与托板(14)共同围成第一卡槽(18),所述托板(14)外表面的上端设置有第二L形卡板(19),所述第二L形卡板(19)与托板(14)共同围成第二卡槽(20),太阳能电池板(16)的上下两端分别卡在第一卡槽(18)与第二卡槽(20)内,所述太阳能电池板(16)的上方设置有挡雨装置(21)。

7. 如权利要求6所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述挡雨装置(21)包括挡雨布(2101)、第一转轴(2102)、第二转轴(2103)、第一卷筒(2104)、第二卷筒(2105)、第一拉绳(2106)、第二拉绳(2107)、第一驱动电机(2108)、第二驱动电机(2109)、两个第一支撑立柱(2110)、两个第二支撑立柱(2111),两个第一支撑立柱(2110)分别固定在第一L形卡板(17)的两端,两个第一支撑立柱(2110)互相平行且与太阳能电池板(16)互相垂直,第一转轴(2102)的两端分别通过轴承固定在两个第一支撑立柱(2110)的上端,所述第一卷筒(2104)套设在第一转轴(2102)上,所述第一驱动电机(2108)固定在第一L形卡板(17)上,且第一转轴(2102)的一端与第一驱动电机(2108)的输出轴通过传动机构连接,两个第二支撑立柱

(2111) 分别固定在第二L形卡板(19)的两端,第二转轴(2103)的两端分别通过轴承固定在两个第二支撑立柱(2111)的上端,所述第二卷筒(2105)套设在第一转轴(2102)上,所述第二驱动电机(2109)固定在第二L形卡板(19)上,且第二转轴(2103)的一端与第二驱动电机(2109)的输出轴通过传动机构连接,所述挡雨布(2101)的一端缠绕在第一卷筒(2104)上,第一拉绳(2106)的一端、第二拉绳(2107)的一端固定在挡雨布(2101)的另一端,第一拉绳(2106)的另一端、第二拉绳(2107)的另一端缠绕在第二卷筒(2105)上。

8. 如权利要求6所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述顶杆结构(15)包括第一套筒(1501)、第二套筒(1502)、旋转杆(1503),旋转杆(1503)的一端外表面设置有左旋螺纹,另一端外表面设置有右旋螺纹,第一套筒(1501)的一端通过铰链固定在托板(14)的内表面,第一套筒(1501)的另一端内表面设置有与左旋螺纹相匹配的内螺纹,第二套筒(1502)的一端固定在安装底座(13)上,第二套筒(1502)的另一端内表面设置有与右旋螺纹相匹配的内螺纹,旋转杆(1503)设置有左旋螺纹的一端插入第一套筒(1501)设置有内螺纹的一端,旋转杆(1503)设置有右旋螺纹的一端插入第二套筒(1502)设置有内螺纹的一端。

9. 如权利要求8所述的分布式光伏发电系统,其特征在于:所述旋转杆(1503)的中部设置有旋转把手(1504)。

分布式光伏发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于光伏发电技术领域,具体是一种分布式光伏发电系统。

背景技术

[0002] 随着地球资源的日益匮乏,太阳能作为一种安全环保的新型能源越来越受到重视。光伏(photovoltaic,简称PV)是太阳能光伏发电系统(photovoltaic power system)的简称,是一种利用太阳电池半导体材料的光伏效应,将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统,有独立运行和并网运行两种方式。

[0003] 分布式光伏发电特指在用户场地附近建设,运行方式以用户侧自发自用、多余电量上网,且在配电系统平衡调节为特征的光伏发电设施。分布式光伏发电遵循因地制宜、清洁高效、分散布局、就近利用的原则,充分利用当地太阳能资源,替代和减少化石能源消费。分布式光伏发电特指采用光伏组件,将太阳能直接转换为电能的分布式发电系统。它是一种新型的、具有广阔发展前景的发电和能源综合利用方式,它倡导就近发电,就近并网,就近转换,就近使用的原则,不仅能够有效提高同等规模光伏电站的发电量,同时还有效解决了电力在升压及长途运输中的损耗问题。

[0004] 目前应用最为广泛的分布式光伏发电系统,是建在城市建筑物屋顶的光伏发电项目。分布式光伏发电系统的基本设备包括光伏电池组件、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜等设备。有些分布式光伏发电系统还包括风力发电组件,其运行模式是在有太阳辐射的条件下,光伏发电系统的太阳能电池组件阵列将太阳能转换输出的电能以及风力发电组件产生的电能,经过直流汇流箱集中送入直流配电柜,由逆变器逆变成交流电,然后由交流配电柜供给负载。现有的分布式光伏发电系统在使用时存在以下问题:首先,在风力发电组件中,如果风力过强,又不加以控制,会导致风机叶片转速过快,导致风能发电过饱,风能发电过饱和会引起输出电压明显上升,从而引起后级输入端电压过高而烧毁后级电路元器件,导致发电系统无法正常工作;其次,由于用户用电高峰期是在夜晚,而分布式光伏发电系统发电工作主要在白天进行,这就要求发电系统将白天产生的电能储存起来以便夜晚使用,通常做法都是在交流配电柜与负载之间连接连接一个蓄电池,在白天风力发电组件、光伏电池组件产生的电能进入蓄电池内对蓄电池进行充电,当蓄电池内的电量达到一定要求后再给负载供电,风力发电组件、光伏电池组件无法直接给负载供电,必须先给蓄电池充电,然后由蓄电池给负载供电;这种方式存在一个较大的问题,由于设备安装运行于屋顶,因此设备的免维护性显得很重要,在实际的使用过程中,发现蓄电池经常容易损坏,一旦蓄电池发生损坏,就不能给负载供电,导致发电系统无法正常工作,导致发电系统的可使用性较差,不但维修不方便,同时,维修成本也较高;再者,直流汇流箱、直流配电柜、交流配电柜一般都安装在室外,其运行环境受环境条件影响很大,如果环境中水分含量过大,达到一定凝露点后,箱体或柜体内的各种电子元器件表面在较低温度下很可能出现凝露现象,高湿环境对电气设备的运行很不利,电气设备在凝露环境下长时间运行容易引起设备腐蚀,造成设备与电气之间绝缘下降,严重时可能因设备绝缘处发生放电而引发事故,所以对

直流汇流箱、直流配电柜、交流配电柜进行防凝露控制显得非常必要；另外，现有的光伏电池组件包括安装底座，所述安装底座上设置有托板，托板的下端通过铰接结构固定在安装底座上，安装底座上设置有用于支撑托板的顶杆结构，所述托板上安装有太阳能电池板，其太阳能电池板都是直接暴露在空气中，在天气晴朗的日子里，太阳能电池板暴露在空气没有任何影响，但是在下雨天，雨水直接滴落在太阳能电池板表面，会形成很多泥点，这些泥点的存在会影响太阳能电池板的转换效率，久而久之，太阳能电池板的转换效率越来越低，导致无法正常发电。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种避免由于风力过强导致风力发电组件的风机叶片转速过快导致风能发电过饱的情况发生的分布式光伏发电系统。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：该分布式光伏发电系统，包括依次相连的光伏电池组件、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜，所述交流配电柜上连接有负载，还包括风力发电组件，所述风力发电组件与直流汇流箱相连，所述风力发电组件与直流汇流箱之间设置有无级泄能电路，所述无级泄能电路包括输入端VIN、输出端OUT、接地端D、二极管U、电阻R1、NMOS管Q、电阻R2，所述二极管U的负极分别与输入端VIN、电阻R1的一端相连，电阻R2的另一端与NMOS管Q的漏级相连，二极管U的正极分别与NMOS管Q的栅极、电阻R2的一端相连，电阻R2的另一端分别与输出端OUT、接地端D、NMOS管Q的源级相连。

[0007] 进一步的是，所述交流配电柜与负载之间连接有多个蓄电池，所述交流配电柜与蓄电池之间设置有电源控制芯片，所述交流配电柜的输出端与电源控制芯片相连，多个蓄电池的输入端分别与电源控制芯片相连，每个蓄电池的输出端分别与负载相连。

[0008] 进一步的是，所述电源控制芯片为STM32L151控制芯片。

[0009] 进一步的是，所述直流汇流箱、直流配电柜、交流配电柜内均设置有防凝露加热装置，所述防凝露加热装置包括吹风机和至少一个加热板，所述吹风机包括安装底板和叶轮，所述加热板设置在叶轮的上方且加热板通过支架固定在吹风机上，所述吹风机的出风口正对着加热板。

[0010] 进一步的是，所述加热板包括左边框、右边框，左边框上设置多个正电极，右边框设置多个负电极，所述左边框与右边框之间设置多根导电线，所述多根导电线互相平行，每根导电线的两端分别与一个正电极和一个负电极相连，所述导电线上依次串联有多个电子式PTC热敏电阻。

[0011] 进一步的是，所述光伏电池组件包括安装底座，所述安装底座上设置有托板，托板的下端通过铰接结构固定在安装底座上，安装底座上设置有用于支撑托板的顶杆结构，所述托板上安装有太阳能电池板，所述托板的外表面的下端设置有第一L形卡板，所述第一L形卡板与托板共同围成第一卡槽，所述托板外表面的上端设置有第二L形卡板，所述第二L形卡板与托板共同围成第二卡槽，太阳能电池板的上下两端分别卡在第一卡槽与第二卡槽内，所述太阳能电池板的上方设置有挡雨装置。

[0012] 进一步的是，所述挡雨装置包括挡雨布、第一转轴、第二转轴、第一卷筒、第二卷筒、第一拉绳、第二拉绳、第一驱动电机、第二驱动电机、两个第一支撑立柱、两个第二支撑

立柱,两个第一支撑立柱分别固定在第一L形卡板的两端,两个第一支撑立柱互相平行且与太阳能电池板互相垂直,第一转轴的两端分别通过轴承固定在两个第一支撑立柱的上端,所述第一卷筒套设在第一转轴上,所述第一驱动电机固定在第一L形卡板上,且第一转轴的一端与第一驱动电机的输出轴通过传动机构连接,两个第二支撑立柱分别固定在第二L形卡板的两端,第二转轴的两端分别通过轴承固定在两个第二支撑立柱的上端,所述第二卷筒套设在第一转轴上,所述第二驱动电机固定在第二L形卡板上,且第二转轴的一端与第二驱动电机的输出轴通过传动机构连接,所述挡雨布的一端缠绕在第一卷筒上,第一拉绳的一端、第二拉绳的一端固定在挡雨板的另一端,第一拉绳的另一端、第二拉绳的另一端缠绕在第二卷筒上。

[0013] 进一步的是,所述顶杆结构包括第一套筒、第二套筒、旋转杆,旋转杆的一端外表面设置有左旋螺纹,另一端外表面设置有右旋螺纹,第一套筒的一端通过铰链固定在托板的内表面,第一套筒的另一端内表面设置有与左旋螺纹相匹配的内螺纹,第二套筒的一端固定在安装底座上,第二套筒的另一端内表面设置有与右旋螺纹相匹配的内螺纹,旋转杆设置有左旋螺纹的一端插入第一套筒设置有内螺纹的一端,旋转杆设置有右旋螺纹的一端插入第二套筒设置有内螺纹的一端。

[0014] 进一步的是,所述旋转杆的中部设置有旋转把手。

[0015] 本实用新型的有益效果是:该分布式光伏发电系统通过在风力发电组件与直流汇流箱之间设置无级泄能电路,该无级泄能电路会根据风能的功率输入情况和后级电路输入端电压的大小自动判断是否需要作泄能处理,防止风机叶片转速过快导致风能发电过饱引起输出电压明显上升的情况发生,从而避免引起后级输入端电压过高而烧毁后级电路元器件,若风机输入端VIN超过一定限制,则二极管U会被击穿导通,大功率NMOS管Q导通,使风机输入端VIN通过大功率电阻R1放电,消耗电能,若输入端VIN电压越高,NMOS管Q的导通性越高,泄能越快,即输入越强,耗能越强,输入弱,耗能就减小,无级的对风机的输入进行保护、泄能。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型所述的分布式光伏发电系统的结构示意图;

[0017] 图2是本实用新型所述的无级泄能电路的电路结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型所述的防凝露加热装置结构示意图;

[0019] 图4是本实用新型所述的挡雨装置结构示意图;

[0020] 图5是本实用新型所述的挡雨布的结构示意图;

[0021] 附图标记说明:吹风机11、安装底板1101、叶轮1102、加热板12、左边框1201、右边框1202、正电极1203、负电极1204、导电线1205、电子式PTC热敏电阻126、安装底座13、托板14、顶杆结构15、第一套筒1501、第二套筒1502、旋转杆1503、旋转把手1504、太阳能电池板16、第一L形卡板17、第一卡槽18、第二L形卡板19、第二卡槽20、挡雨装置21、挡雨布2101、第一转轴2102、第二转轴2103、第一卷筒2104、第二卷筒2105、第一拉绳2106、第二拉绳2107、第一驱动电机2108、第二驱动电机2109、第一支撑立柱2110、第二支撑立柱2111。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图,详细描述本实用新型的技术方案。

[0023] 如图1至5所示,该分布式光伏发电系统,包括依次相连的光伏电池组件、直流汇流箱、直流配电柜、逆变器、交流配电柜,所述交流配电柜上连接有负载,还包括风力发电组件,所述风力发电组件与直流汇流箱相连,所述风力发电组件与直流汇流箱之间设置有无级泄能电路,所述无级泄能电路包括输入端VIN、输出端OUT、接地端D、二极管U、电阻R1、NMOS管Q、电阻R2,所述二极管U的负极分别与输入端VIN、电阻R1的一端相连,电阻R2的另一端与NMOS管Q的漏级相连,二极管U的正极分别与NMOS管Q的栅极、电阻R2的一端相连,电阻R2的另一端分别与输出端OUT、接地端D、NMOS管Q的源级相连。该分布式光伏发电系统通过在风力发电组件与直流汇流箱之间设置无级泄能电路,该无级泄能电路会根据风能的功率输入情况和后级电路输入端电压的大小自动判断是否需要作泄能处理,防止风机叶片转速过快导致风能发电过饱引起输出电压明显上升的情况发生,从而避免引起后级输入端电压过高而烧毁后级电路元器件,若风机输入端VIN超过一定限制,则二极管U会被击穿导通,大功率NMOS管Q导通,使风机输入端VIN通过大功率电阻R1放电,消耗电能,若输入端VIN电压越高,NMOS管Q的导通性越高,泄能越快,即输入越强,耗能越强,输入弱,耗能就减小,无级的对风机的输入进行保护、泄能。

[0024] 在上述实施方式中,所述交流配电柜与负载之间连接有多个蓄电池,所述交流配电柜与蓄电池之间设置有电源控制芯片,所述交流配电柜的输出端与电源控制芯片相连,多个蓄电池的输入端分别与电源控制芯片相连,每个蓄电池的输出端分别与负载相连。该分布式光伏发电系统通过在交流配电柜与负载之间连接多个蓄电池且在交流配电柜与蓄电池之间设置电源控制芯片,所述交流配电柜的输出端与电源控制芯片相连,多个蓄电池的输入端分别与电源控制芯片相连,每个蓄电池的输出端分别与负载相连,利用电源控制芯片可以将风力发电组件和光伏电池组件产生的电能变换控制后给每个蓄电池分别充电,每个蓄电池都可以单独给负载供电,即便其中一个蓄电池发生损坏,也不影响其他蓄电池的正常工作,损坏得蓄电池只需更换新的即可,不会对其他电池造成任何影响,使设备维护更加简便,同时也降低了维修成本,延长了设备的使用寿命。

[0025] 为了保证电能变换控制效果,所述电源控制芯片优选为STM32L151控制芯片。

[0026] 进一步的是,所述直流汇流箱、直流配电柜、交流配电柜内均设置有防凝露加热装置,所述防凝露加热装置包括吹风机11和至少一个加热板12,所述吹风机11包括安装底板1101和叶轮1102,所述加热板12设置在叶轮1102的上方且加热板12通过支架固定在吹风机11上,所述吹风机11的出风口正对着加热板12。利用加热板12来改善箱体或柜体内的温度和湿度,进而便于控制箱体或柜体内的温度、湿度,避免凝露现象的发生。

[0027] 所述加热板12可以使电阻丝加热,也可以采用本实用新型提供的方案,具体吐下所述:所述加热板12包括左边框1201、右边框1202,左边框1201上设置有多个正电极1203,右边框1202设置有多个负电极1204,所述左边框1201与右边框1202之间设置多根导电线1205,所述多根导电线1205互相平行,每根导电线1205的两端分别与一个正电极1203和一个负电极1204相连,所述导电线1205上依次串联有多个电子式PTC热敏电阻1206。加热板12采用电子式PTC热敏电阻1206进行加热,电子式PTC热敏电阻1206的工作原理是稀土材料通电后自身发热来形成释放热量的效果,因此电子式PTC热敏电阻1206不会受到温湿度的影响,其受热程度不会随着箱体或柜体内的温湿度变化而变化,即便箱体或柜体内的温湿度

常年处于波动巨大的状态,电子式PTC热敏电阻1206也不会受到影响,能够适应这种温湿度多变的变柜环境,出现烧断、损坏的几率较小,其使用寿命大大延长,能够保证加热板12的正常工作,也不需要经常更换维修。

[0028] 另外,所述光伏电池组件包括安装底座13,所述安装底座13上设置有托板14,托板14的下端通过铰接结构固定在安装底座13上,安装底座13上设置有用于支撑托板14的顶杆结构15,所述托板14上安装有太阳能电池板16,所述托板14的外表面的下端设置有第一L形卡板17,所述第一L形卡板17与托板14共同围成第一卡槽18,所述托板14外表面的上端设置有第二L形卡板19,所述第二L形卡板19与托板14共同围成第二卡槽20,太阳能电池板16的上下两端分别卡在所述第一卡槽18与第二卡槽20内,所述太阳能电池板16的上方设置有挡雨装置21。通过在太阳能电池板16的上方设置有挡雨装置21,在下雨天,可以利用挡雨装置21将太阳能电池板16遮住,避免雨水直接滴落在太阳能电池板16表面,也就避免了在太阳能电池板16表面形成泥点,不会对太阳能电池板16的转换效率造成影响,可以大大延长太阳能电池板16的使用寿命。

[0029] 进一步的是,所述挡雨装置21包括挡雨布2101、第一转轴2102、第二转轴2103、第一卷筒2104、第二卷筒2105、第一拉绳2106、第二拉绳2107、第一驱动电机2108、第二驱动电机2109、两个第一支撑立柱2110、两个第二支撑立柱2111,两个第一支撑立柱2110分别固定在第一L形卡板17的两端,两个第一支撑立柱2110互相平行且与太阳能电池板16互相垂直,第一转轴2102的两端分别通过轴承固定在两个第一支撑立柱2110的上端,所述第一卷筒2104套设在第一转轴2102上,所述第一驱动电机2108固定在第一L形卡板17上,且第一转轴2102的一端与第一驱动电机2108的输出轴通过传动机构连接,两个第二支撑立柱2111分别固定在第二L形卡板19的两端,第二转轴2103的两端分别通过轴承固定在两个第二支撑立柱2111的上端,所述第二卷筒2105套设在第一转轴2102上,所述第二驱动电机2109固定在第二L形卡板19上,且第二转轴2103的一端与第二驱动电机2109的输出轴通过传动机构连接,所述挡雨布2101的一端缠绕在第一卷筒2104上,第一拉绳2106的一端、第二拉绳2107的一端固定在挡雨布2101的另一端,第一拉绳2106的另一端、第二拉绳2107的另一端缠绕在第二卷筒2105上。该挡雨装置21的工作过程如下:在晴朗的天气,启动第一驱动电机2108,第一驱动电机2108转动从而带动第一转轴2102转动,第一转轴2102转动会带动第一卷筒2104转动,第一卷筒2104转动使得挡雨布2101逐渐全部缠绕在第一卷筒2104上,当挡雨布2101不遮挡太阳能电池板16时,第一驱动电机2108停止工作,此时,太阳能电池板16完全暴露在阳光下,从而进行正常的发电,在下雨天,驱动第二驱动电机2109,第二驱动电机2109转轴从而带动第二转轴2103转动,第二转轴2103转动会带动第二卷筒2105转动,第二卷筒2105转动先使得第一拉绳2106、第二拉绳2107逐渐缠绕在第二卷筒2105上,由于第一拉绳2106的一端、第二拉绳2107的一端固定在挡雨布2101的另一端,第一拉绳2106、第二拉绳2107移动时会带动挡雨布2101移动,挡雨布2101在移动的过程中逐渐将太阳能电池板16覆盖住,从而避免雨水滴落在太阳能电池板16表面。

[0030] 为了便于调节托板14的角度,从而使得太阳能电池板16能够以最佳的角度对准太阳光,进而提高发电效率,所述顶杆结构15包括第一套筒1501、第二套筒1502、旋转杆1503,旋转杆1503的一端外表面设置有左旋螺纹,另一端外表面设置有右旋螺纹,第一套筒1501的一端通过铰链固定在托板14的内表面,第一套筒1501的另一端内表面设置有与左旋螺纹

相匹配的内螺纹,第二套筒1502的一端固定在安装底座13上,第二套筒1502的另一端内表面设置有与右旋螺纹相匹配的内螺纹,旋转杆1503设置有左旋螺纹的一端插入第一套筒1501设置有内螺纹的一端,旋转杆1503设置有右旋螺纹的一端插入第二套筒1502设置有内螺纹的一端。进一步的是,为了方便操作,所述旋转杆1503的中部设置有旋转把手1504。

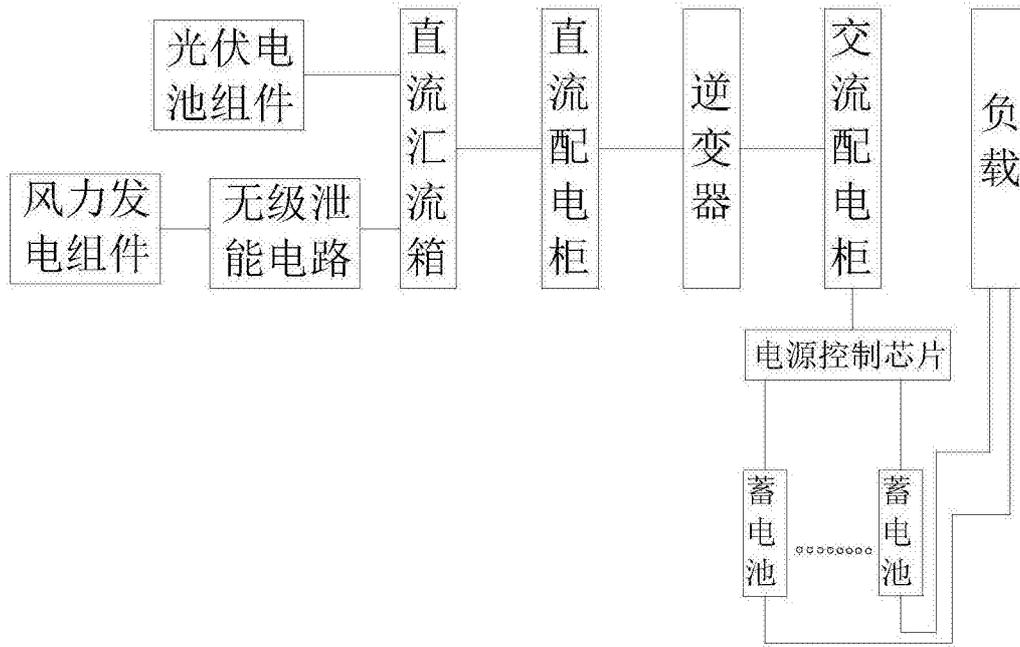


图1

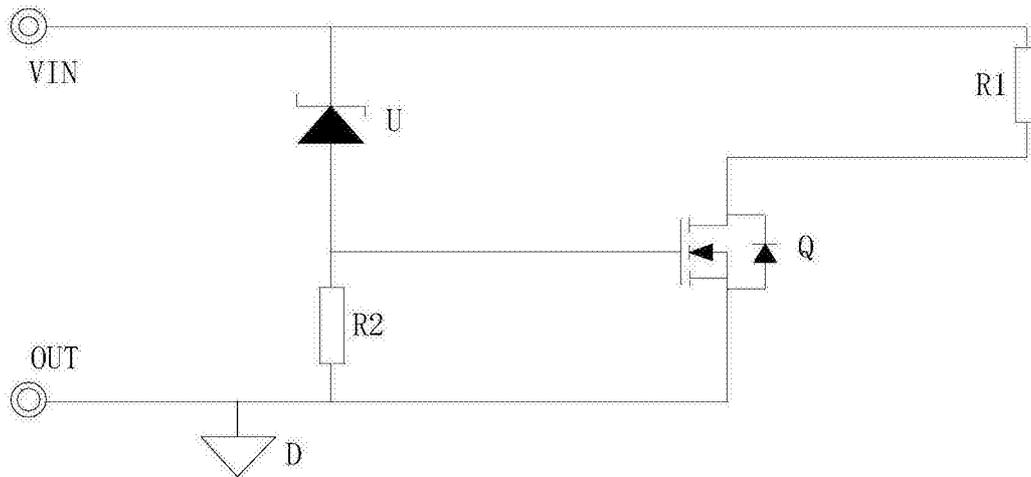


图2

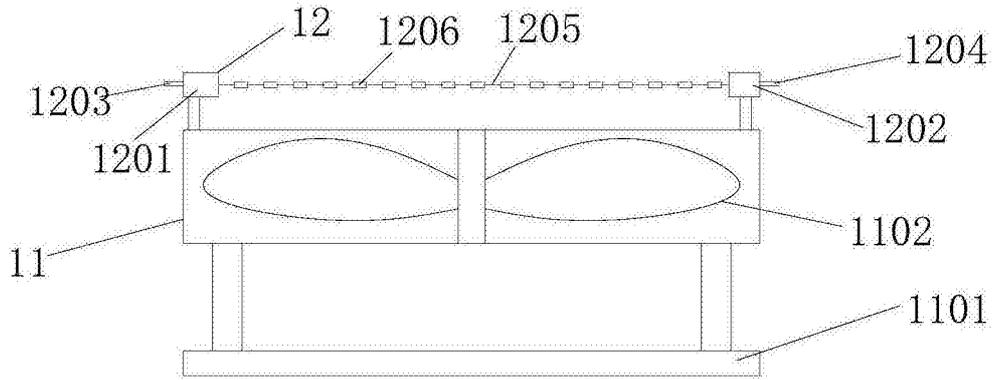


图3

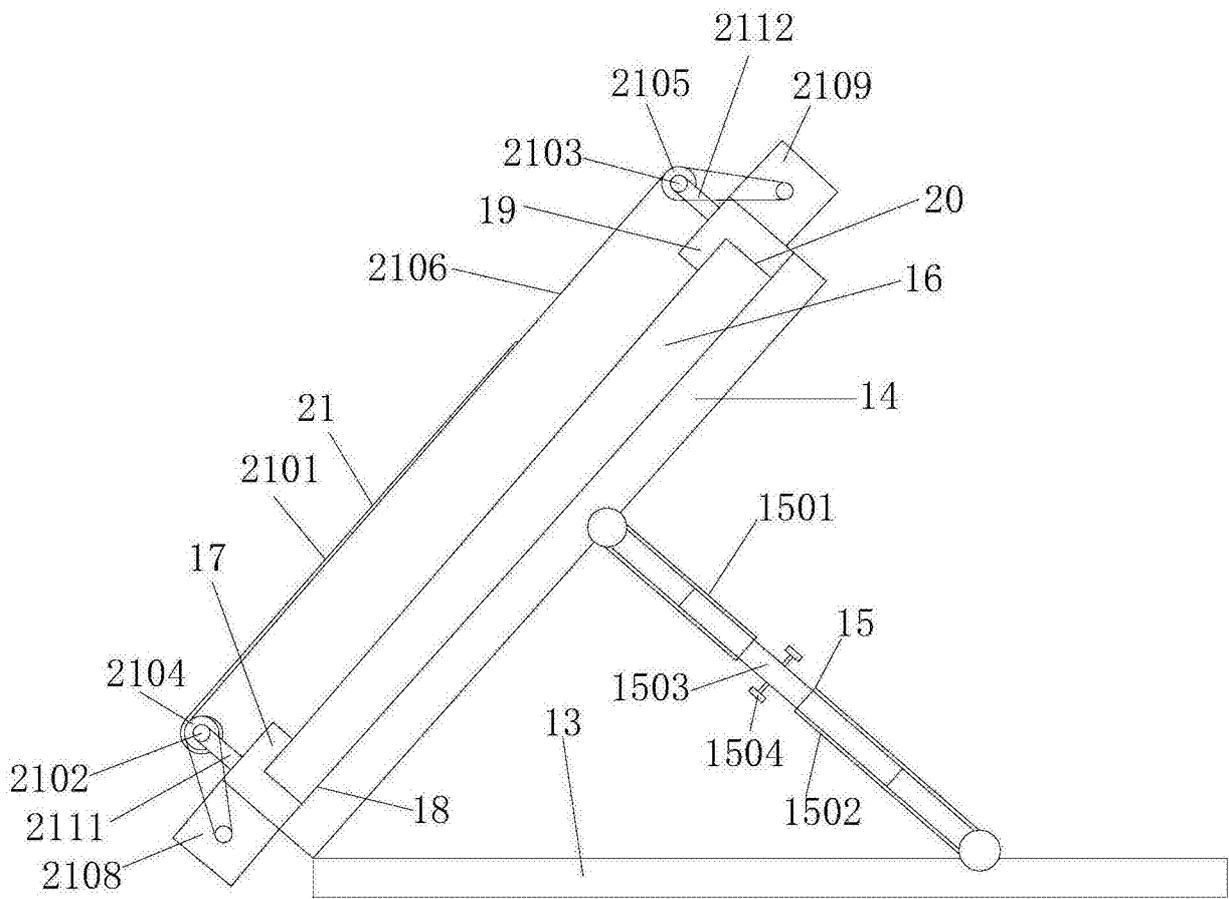


图4

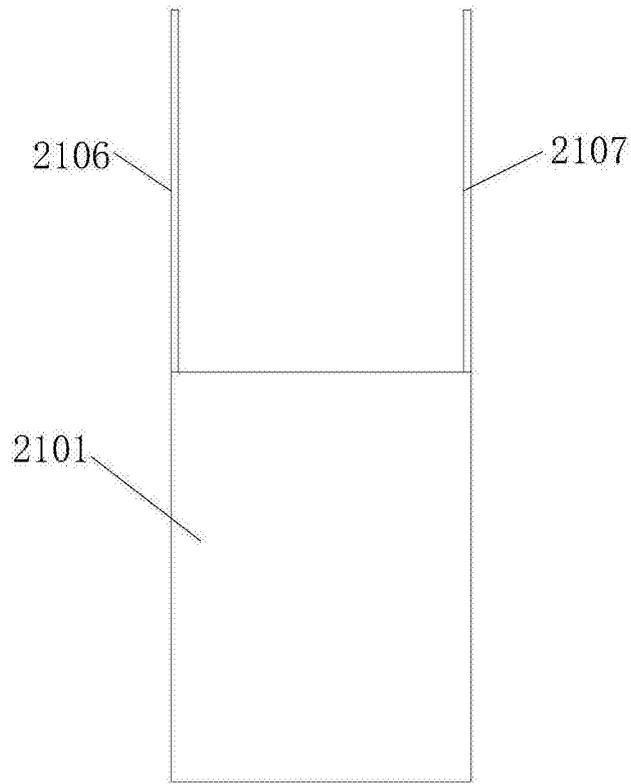


图5