



(21) 申请号 202310393414.4

(22) 申请日 2023.04.13

(71) 申请人 中冶武勘工程技术有限公司

地址 430080 湖北省武汉市青山区冶金大道17号

(72) 发明人 彭扬东 陈森 李海峰 李家林
向松林 桂树强

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113
专利代理师 杨宣仙

(51) Int. Cl.

H02S 30/20 (2014.01)

F24S 50/60 (2018.01)

F24S 50/20 (2018.01)

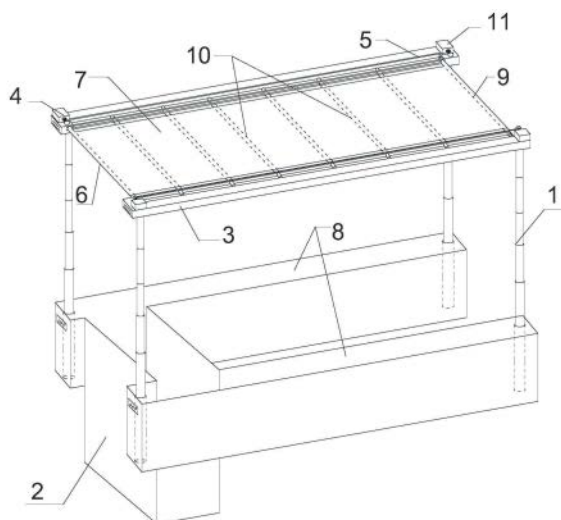
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

可折叠并便于收纳的柔性光伏系统

(57) 摘要

本发明提供了一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统。所述光伏系统包括轻质柔性光伏组件、光伏组件收纳槽、两组升降支架安装架、两组折叠收放机构和安装架收纳槽,所述光伏组件收纳槽位于两个安装架收纳槽的端部,并与两个安装架收纳槽连通;每组折叠收放机构包括牵引绳和分别设置在横梁两端的第一收卷机构、第二收卷机构;所述轻质柔性光伏组件沿着长度方向布设有多个支撑辊,并通过支撑辊架设在横梁上,临近光伏组件收纳槽一端的第一支撑辊固定在横梁上,远离光伏组件收纳槽一端的第二支撑辊两端分别固定在两组折叠收放机构的牵引绳上。本发明将光伏组件设计为可折叠的形式,能够折叠收放进行保护,减少受腐蚀的时间,避免大风吹毁组件。



1. 一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述光伏系统包括安装架、轻质柔性光伏组件(7)、折叠收放机构、光伏组件收纳槽(2)和安装架收纳槽(8),所述安装架包括对称设置的两组升降支架,每组升降支架包括至少两根升降支撑杆(1)和架设在升降支撑杆顶部的横梁(3),所述安装架收纳槽(8)设有两个,分别位于两组升降支架的底部,每个安装架收纳槽(8)长度大于或等于升降支架整体长度,每组升降支架的升降支撑杆(1)安装在安装架收纳槽(8)内,并在升降支撑杆(1)收缩状态下,每组升降支架置于对应的安装架收纳槽(8)内,所述光伏组件收纳槽(2)位于两个安装架收纳槽(8)的端部,并与两个安装架收纳槽(8)连通;

所述折叠收放机构设有两组,对称布设在两组升降支架的横梁(3)上,每组折叠收放机构包括牵引绳(5)和分别设置在横梁(3)两端的第一收卷机构(11)、第二收卷机构(4),所述牵引绳(5)一端缠绕在第一收卷机构(11)的收卷辊上,另一端缠绕在第二收卷机构(4)的收卷辊上,所述第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)同步同向转动;并在第一收卷机构(11)转动收卷牵引绳(5)时,第二收卷机构(4)同步转动释放其收卷辊上的牵引绳(5);所述轻质柔性光伏组件(7)沿着长度方向布设有多个支撑辊,轻质柔性光伏组件(7)通过多根支撑辊架设在两组升降支架的横梁(3)上,其中临近光伏组件收纳槽(2)一端的第一支撑辊(6)固定在横梁(3)上,远离光伏组件收纳槽(2)一端的第二支撑辊(9)两端分别固定在两组折叠收放机构的牵引绳(5)上,位于第一支撑辊(6)和第二支撑辊(9)之间的多根第三支撑辊(10)两端均与两组升降支架的横梁(3)滑动连接;并在牵引绳(5)移动过程中带动第二支撑辊(9)及第三支撑辊(10)移动实现轻质柔性光伏组件(7)的折叠或展开。

2. 根据权利要求1所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述横梁(3)相对的一侧顶面对应开设有滑槽,所述第一支撑辊(6)、第二支撑辊(9)和第三支撑辊(10)的两端均置于滑槽内,且第一支撑辊(6)的两端固定在滑槽临近光伏组件收纳槽(2)的一端,第二支撑辊(9)和第三支撑辊(10)的两端均与滑槽滑动连接,所述牵引绳(5)设置在高于横梁(3)的位置,第二支撑辊(9)通过固定吊绳或吊杆与牵引绳(5)固定连接,并在牵引绳(5)移动时带动第二支撑辊(9)在横梁上的滑槽内滑动。

3. 根据权利要求1或2所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述轻质柔性光伏组件(7)为一整块光伏组件,光伏组件内部封装有多块柔性太阳能电池与导电路径,轻质柔性光伏组件的电流从临近光伏组件收纳槽(2)的一端输出;所述轻质柔性光伏组件(7)的宽度与两组横梁(3)之间的距离相匹配,长度小于横梁(3)的长度;所述第一支撑辊(6)、第二支撑辊(9)和多个第三支撑辊(10)沿着轻质柔性光伏组件(7)长度方向等距分布,相邻两根支撑辊之间的间距为1.5-2m。

4. 根据权利要求1或2所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)均采用电动机,其收卷辊安装在电动机的输出轴上,两组折叠收放机构的牵引绳(5)始终相互平行,且平行于横梁(3)。

5. 根据权利要求1或2所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述升降支架包括两根升降支撑杆(1),两根升降支撑杆(1)位于横梁(3)两端底部,每根升降杆(1)采用液压或电动伸缩杆;所述安装架收纳槽(8)的高度大于或等于升降支架完全收缩状态的高度,宽度大于横梁(3)及收卷机构最宽部位的宽度,并在升降支架完全收缩状态下,升降支架及位于升降支架横梁上方的折叠收放机构均置于安装架收纳槽(8)内,在每个

安装架收纳槽(8)的槽口配套设有遮挡保护盖。

6. 根据权利要求1或2所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述轻质柔性光伏组件(7)采用能弯曲展平的轻质薄膜光伏组件,所述光伏组件收纳槽(2)的深度大于轻质柔性光伏组件(7)折叠状态下的整体高度,宽度大于轻质柔性光伏组件(7)折叠状态下的整体宽度,并在升降支架完全收缩状态下,折叠后的轻质柔性光伏组件(7)收纳至光伏组件收纳槽(2)内,在光伏组件收纳槽(2)的槽口配套设有遮挡保护盖。

7. 根据权利要求3所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述轻质柔性光伏组件(7)折叠后呈V字形,支撑辊位于相邻两个V字连接的中点线上。

8. 根据权利要求4所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:两组折叠收放机构的第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)由同一控制电路同步控制;四组收卷机构的收卷辊转动方向和速度均相同,同时顺时针或逆时针转动,使两根牵引绳(5)同步卷绕在两个第一收卷机构(11)的收卷辊或两个第二收卷机构(4)的收卷辊上,实现两根牵引绳(5)带动第二支撑辊(9)向右或向左移动,从而实现轻质柔性光伏组件(7)的展开或折叠。

9. 根据权利要求5所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述升降支撑杆(1)、第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)均设有手动控制开关、光敏控制开关和风感控制开关。

10. 根据权利要求9所述的一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,其特征在于:所述柔性光伏系统设置有控制系统,在光照强度小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)不转动,轻质柔性光伏组件(7)置于收纳槽(8)内;在光照强度大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,升降支撑杆(1)伸长至设定的高度,第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件(7)并开始发电;在轻质柔性光伏组件(7)展开状态下,光照强度减小到小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件(7),且升降支撑杆(1)收缩下降至安装架收纳槽(8)内,折叠后轻质柔性光伏组件(7)收纳于光伏组件收纳槽(2)内;在轻质柔性光伏组件(7)展开状态下,风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 时,风感控制器控制开关开启,第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件(7),且升降支撑杆(1)收缩下降至安装架收纳槽(8)内,折叠后轻质柔性光伏组件(7)收纳于光伏组件收纳槽(2)内;当30分钟内无风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 的风且光照强度大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,风感控制器控制开关开启,升降支撑杆(1)伸长至设定的高度,第一收卷机构(11)和第二收卷机构(4)顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件(7)并开始发电。

可折叠并便于收纳的柔性光伏系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池板技术领域,尤其是涉及一种可折叠并便于收纳的柔性光伏系统。

技术背景

[0002] 光伏组件指具有封装及内部联结的,能单独提供直流电输出的,最小不可分割的光伏电池组合装置,一般指太阳电池组件。当前市面上以铝合金边框的平板式光伏组件居多,以成熟的技术和较低的成本占据着大多数光伏发电的市场。然而铝合金边框的平板式光伏组件也有其局限性,如较大的质量对安装场地有较大的承重要求、安装后的不可折叠性使其更长时间的暴露于环境中,夜间不工作时积灰影响发电效率,阴雨天的腐蚀也会缩短光伏组件的使用寿命,并且在沿海等风大的环境中易被吹毁、以及与曲面、圆形面等不工整环境融合度差,这一系列缺点导致铝合金边框的平板式光伏组件在部分场合不适用。

[0003] 而现有的轻质柔性光伏组件光伏组件因质量轻、可弯曲、安装更为灵活等优点,弥补了铝合金边框的平板式光伏组件的不足。利用轻质柔性光伏组件的轻质性,可大大降低支架的费用,并可在承载能力较弱的屋面使用。利用轻质柔性光伏组件的可弯曲性,可在全美地与融合曲面、圆形面等不工整屋面融合。但是现有的轻质柔性光伏组件都是铺设后无法进行折叠收纳,长期暴露在外,由于光伏柔性组件质量比较轻,在遇到大风大雨天气很容易出现损坏,降低其使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可折叠并便于收纳的柔性光伏系统,以解决现有光伏组件不可折叠收纳的问题,所述光伏系统在光伏组件不工作或不易工作的时间段,可以将光伏组件折叠起来,并收纳至收纳箱内进行保护,减少受腐蚀的时间,避免大风吹毁组件。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,所述光伏系统包括安装架、轻质柔性光伏组件、折叠收放机构、光伏组件收纳槽和安装架收纳槽,所述安装架包括对称设置的两组升降支架,每组升降支架包括至少两根升降支撑杆和架设在升降支撑杆顶部的横梁,所述安装架收纳槽设有两个,分别位于两组升降支架的底部,每个安装架收纳槽长度大于或等于升降支架整体长度,每组升降支架的升降支撑杆安装在安装架收纳槽内,并在升降支撑杆收缩状态下,每组升降支架置于对应的安装架收纳槽内,所述光伏组件收纳槽位于两个安装架收纳槽的端部,并与两个安装架收纳槽连通;

[0006] 所述折叠收放机构设有两组,对称布设在两组升降支架的横梁上,每组折叠收放机构包括牵引绳和分别设置在横梁两端的第一收卷机构、第二收卷机构,所述牵引绳一端缠绕在第一收卷机构的收卷辊上,另一端缠绕在第二收卷机构的收卷辊上,所述第一收卷机构和第二收卷机构同步同向转动;并在第一收卷机构转动收卷牵引绳时,第二收卷机构同步转动释放其收卷辊上的牵引绳;所述轻质柔性光伏组件沿着长度方向布设有多个支撑

辊,轻质柔性光伏组件通过多根支撑辊架设在两组升降支架的横梁上,其中临近光伏组件收纳槽一端的第一支撑辊固定在横梁上,远离光伏组件收纳槽一端的第二支撑辊两端分别固定在两组折叠收放机构的牵引绳上,位于第一支撑辊和第二支撑辊之间的多根第三支撑辊两端均与两组升降支架的横梁滑动连接;并在牵引绳移动过程中带动第二支撑辊及第三支撑辊移动实现轻质柔性光伏组件的折叠或展开。

[0007] 本发明较优的技术方案:所述横梁相对的一侧顶面对应开设有滑槽,所述第一支撑辊、第二支撑辊和第三支撑辊的两端均置于滑槽内,且第一支撑辊的两端固定在滑槽临近光伏组件收纳槽的一端,第二支撑辊和第三支撑辊的两端均与滑槽滑动连接,所述牵引绳设置在高于横梁的位置,第二支撑辊通过固定吊绳或吊杆与牵引绳固定连接,并在牵引绳移动时带动第二支撑辊在横梁上的滑槽内滑动。

[0008] 本发明较优的技术方案:所述轻质柔性光伏组件为一整块光伏组件,光伏组件内部封装有多块柔性太阳能电池与导电路径,轻质柔性光伏组件的电流从临近光伏组件收纳槽的一端输出;所述轻质柔性光伏组件的宽度与两组升降支架横梁之间的距离相匹配,长度小于横梁的长度;所述第一支撑辊、第二支撑辊和多个第三支撑辊沿着轻质柔性光伏组件长度方向等距分布;在轻质柔性光伏组件展开状态下,相邻两根支撑辊之间的间距为1.5-2m,最大程度地发挥支撑辊对轻质柔性光伏组件的支撑作用,减少可支撑辊轴的使用数量,降低成本。

[0009] 本发明较优的技术方案:所述第一收卷机构和第二收卷机构均采用电动机,其收卷辊安装在电动机的输出轴上,两组折叠收放机构的牵引绳始终相互平行,且平行于横梁。

[0010] 本发明较优的技术方案:所述升降支架包括两根升降支撑杆,两根升降支撑杆位于横梁两端底部,每根升降杆采用液压或电动伸缩杆;所述安装架收纳槽的高度大于或等于升降支架完全收缩状态的高度,宽度大于横梁及收卷机构最宽部位的宽度,并在升降支架完全收缩状态下,升降支架及位于升降支架横梁上方的折叠收放机构均置于安装架收纳槽内,在每个安装架收纳槽的槽口配套设有遮挡保护盖。

[0011] 本发明较优的技术方案:所述轻质柔性光伏组件采用能弯曲展平的轻质薄膜光伏组件,所述光伏组件收纳槽的深度大于轻质柔性光伏组件折叠状态下的整体高度,宽度大于轻质柔性光伏组件折叠状态下的整体宽度,并在升降支架完全收缩状态下,折叠后的轻质柔性光伏组件收纳至光伏组件收纳槽内,在光伏组件收纳槽的槽口配套设有遮挡保护盖。

[0012] 本发明较优的技术方案:所述轻质柔性光伏组件折叠后呈V字形,支撑辊位于相邻两个V字连接的中点线上。

[0013] 本发明较优的技术方案:组折叠收放机构的第一收卷机构和第二收卷机构由同一控制电路同步控制;四组收卷机构的收卷辊转动方向和速度均相同,同时顺时针或逆时针转动,使两根牵引绳同步卷绕在两个第一收卷机构的收卷辊或两个第二收卷机构的收卷辊上,实现两根牵引绳带动第二支撑辊向右或向左移动,从而实现轻质柔性光伏组件的展开或折叠。

[0014] 本发明较优的技术方案:为了减少控制电动机昼夜开关的人力成本,所述升降支撑杆、第一收卷机构和第二收卷机构均设有手动控制开关、光敏控制开关和风感控制开关。

[0015] 本发明较优的技术方案:所述柔性光伏系统设置有控制系统,在光照强度小于

200W/m²时,第一收卷机构和第二收卷机构不转动,轻质柔性光伏组件置于收纳槽内;在光照强度大于200W/m²时,光敏控制开关开启,升降支撑杆伸长至设定的高度,第一收卷机构和第二收卷机构顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件并开始发电;在质柔性光伏组件展开状态下,光照强度减小到小于200W/m²时,光敏控制开关开启,第一收卷机构和第二收卷机构逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件,且升降支撑杆收缩下降至安装架收纳槽内,折叠后轻质柔性光伏组件收纳于光伏组件收纳槽内;在质柔性光伏组件展开状态下,风速大于5m/s时,风感控制器控制开关开启,第一收卷机构和第二收卷机构逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件,且升降支撑杆收缩下降至安装架收纳槽内,折叠后轻质柔性光伏组件收纳于光伏组件收纳槽内;当30分钟内无风速大于5m/s的风且光照强度大于200W/m²时,风感控制器控制开关开启,降支撑杆伸长至设定的高度,第一收卷机构和第二收卷机构顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件并开始发电。

[0016] 本发明中可折叠轻质柔性光伏组件质量轻,对支架的要求低,可降低成本。此外,本发明中可折叠轻质柔性光伏组件可以折叠起来并收纳,在夜间不发电状态下或大风、大雨等恶劣天气中进行保护、减少受到的腐蚀;所以组件均可收纳于地下,可腾出场地以作他用。

[0017] 本发明的有益效果:本发明利用轻质柔性光伏组件的质量轻、可弯曲的优点,可完美地与融合曲面、圆形面等不工整屋面融合,将光伏组件设计为可折叠的形式,在夜间、阴雨天、大风天气等光伏组件不工作或不易工作的时间段折叠起来,并收纳至收纳箱内进行保护,减少受腐蚀的时间,避免大风吹毁组件。本发明应用型强、与工业厂篷建筑的融合性高、并可折叠收纳,减少了光伏组件暴露于环境中的时间,提高光伏组件的使用寿命,该系统可用于所有地区,在沿海风大的地区更有优势。

附图说明

[0018] 图1是本发明光伏组件完全展开状态的立体结构示意图;

[0019] 图2是本发明中柔性光伏组件与安装架安装示意图;

[0020] 图3是本发明光伏组件完全展开状态正视图;

[0021] 图4是本发明光伏组件完全展开时的俯视图;

[0022] 图5是本发明的光伏组件折叠过程中的正视图;

[0023] 图6是本发明的光伏组件折叠过程中的俯视图;

[0024] 图7是本发明的光伏组件折叠后的正视图;

[0025] 图8是本发明的光伏组件折叠并收纳后的结构示意图;

[0026] 图9是本发明的升降支撑杆伸长状态下的示意图;

[0027] 图10是本发明的升降支撑杆收缩状态下的示意图;

[0028] 图11是本发明的控制光伏组件折叠时电动机转动方向的示意图;

[0029] 图12是本发明的控制光伏组件展开时电动机转动方向的示意图;

[0030] 图13是本发明中光伏组件折叠控制原理框图。

[0031] 图中:1—升降支撑杆,2—光伏组件收纳槽,3—横梁,4—第二收卷机构,5—牵引绳,6—第一支撑辊,7—轻质柔性光伏组件,8—安装架收纳槽,9—第二支撑辊,10—第三支撑辊,11—第一收卷机构。

具体实施方式

[0032] 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13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。

[0033] 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。

[0034] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，“设置”、“连接”等术语应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接连接，也可以通过中间媒介间接连接，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 实施例提供了一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统，如图1至图12所示，所述光伏系统包括安装架、轻质柔性光伏组件7、折叠收放机构、光伏组件收纳槽2和安装架收纳槽8，所述安装架包括对称设置的两组升降支架，每组升降支架包括两根升降支撑杆1和架设在升降支撑杆顶部的横梁3，两根升降支撑杆1位于横梁3两端底部，每根升降杆1采用液压或电动伸缩杆。所述安装架收纳槽8设有两个，分别位于两组升降支架的底部，每个安装架收纳槽8长度大于或等于升降支架整体长度，每组升降支架的升降支撑杆1安装在安装架收纳槽8内，并在升降支撑杆1收缩状态下，每组升降支架置于对应的安装架收纳槽8内，所述光伏组件收纳槽2位于两个安装架收纳槽8的端部，并与两个安装架收纳槽8连通；所述安装架收纳槽8的高度大于或等于升降支架完全收缩状态的高度，宽度大于横梁3及收卷机构最宽部位的宽度，并在升降支架完全收缩状态下，升降支架及位于升降支架横梁上方的折叠收放机构均置于安装架收纳槽8内，还可以在每一个安装架收纳槽8的槽口配套设有遮挡保护盖。所述轻质柔性光伏组件7采用能弯曲展平的轻质薄膜光伏组件，所述光伏组件收纳槽2的深度大于轻质柔性光伏组件7折叠状态下的整体高度，宽度大于轻质柔性光伏组件7折叠状态下的整体宽度，并在升降支架完全收缩状态下，折叠后的轻质柔性光伏组件7收纳至光伏组件收纳槽2内，在光伏组件收纳槽2的槽口配套设有遮挡保护盖。所述安装架收纳槽8和光伏组件收纳槽2槽口的遮挡保护盖可以设置成自动式的，在安装架和光伏组件收放完成后自动闭合，也可以设置成手动式的，通过人工进行控制盖合。

[0036] 实施例提供了一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统，如图1至图11所示，所述折叠收放机构设有两组，对称布设在两组升降支架的横梁3上，每组折叠收放机构包括牵引绳5和分别设置在横梁3两端的第一收卷机构11、第二收卷机构4，所述牵引绳5一端缠绕在第一收卷机构11的收卷辊上，另一端缠绕在第二收卷机构4的收卷辊上，两组折叠收放机构的第一收卷机构11和第二收卷机构4由同一控制电路同步控制，并在第一收卷机构11转动

收卷牵引绳5时,第二收卷机构4同步转动释放其收卷辊上的牵引绳5;四组收卷机构的收卷辊转动方向和速度均相同,同时顺时针或逆时针转动,使两根牵引绳5同步卷绕在两个第一收卷机构11的收卷辊或两个第二收卷机构4的收卷辊上,实现两根牵引绳5带动第二支撑辊9向右或向左移动,从而实现轻质柔性光伏组件7的展开或折叠。所述第一收卷机构11和第二收卷机构4均采用电动机,其收卷辊安装在电动机的输出轴上,两组折叠收放机构的牵引绳5始终相互平行,且平行于横梁3。

[0037] 实施例提供了一种可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,如图1至图11所示,所述轻质柔性光伏组件7沿着长度方向布设有多个支撑辊,轻质柔性光伏组件7通过多根支撑辊架设在两组升降支架的横梁3上,其中临近光伏组件收纳槽2一端的第一支撑辊6固定在横梁3上,远离光伏组件收纳槽2一端的第二支撑辊9两端分别固定在两组折叠收放机构的牵引绳5上,位于第一支撑辊6和第二支撑辊9之间的多根第三支撑辊10两端均与两组升降支架的横梁3滑动连接;所述轻质柔性光伏组件7为一整块光伏组件,光伏组件内部封装有多块柔性太阳能电池与导电路径,轻质柔性光伏组件的电流从临近光伏组件收纳槽2的一端输出;所述轻质柔性光伏组件7的宽度与两组升降支架横梁3之间的距离相匹配,长度小于横梁3的长度;所述第一支撑辊6、第二支撑辊9和多个第三支撑辊10沿着轻质柔性光伏组件7长度方向等距分布;在轻质柔性光伏组件展开状态下,相邻两根支撑辊之间的间距为1.5-2m,最大程度地发挥支撑辊对轻质柔性光伏组件的支撑作用,减少可支撑辊轴的使用数量,降低成本。所述横梁3相对的一侧顶面对应开设有滑槽,所述第一支撑辊6、第二支撑辊9和第三支撑辊10的两端均置于滑槽内,且第一支撑辊6的两端固定在滑槽临近光伏组件收纳槽2的一端,第二支撑辊9和第三支撑辊10的两端均与滑槽滑动连接,所述牵引绳5设置在高于横梁3的位置,第二支撑辊9通过固定吊绳或吊杆与牵引绳5固定连接,并在牵引绳5移动时带动第二支撑辊9在横梁上的滑槽内滑动。在牵引绳5移动过程中带动第二支撑辊9及第三支撑辊10移动实现轻质柔性光伏组件7的折叠或展开。所述轻质柔性光伏组件7折叠后呈V字形,支撑辊位于相邻两个V字连接的中点线上。

[0038] 为了减少控制电动机昼夜开关的人力成本,所述升降支撑杆1、第一收卷机构11和第二收卷机构4均设有手动控制开关、光敏控制开关和风速控制开关;所述柔性光伏系统还设置有控制系统,通过控制系统控制光敏控制开关和风速控制开关,实现整个装置的自动控制,其控制过程为在光照强度小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,第一收卷机构11和第二收卷机构4不转动,轻质柔性光伏组件7置于收纳槽8内;在光照强度大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,升降支撑杆1伸长至设定的高度,第一收卷机构11和第二收卷机构4顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件7并开始发电;在轻质柔性光伏组件7展开状态下,光照强度减小到小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,第一收卷机构11和第二收卷机构4逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件7,且升降支撑杆1收缩下降至安装架收纳槽8内,折叠后轻质柔性光伏组件7收纳于光伏组件收纳槽2内;在轻质柔性光伏组件7展开状态下,风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 时,风速控制器控制开关开启,第一收卷机构11和第二收卷机构4逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件7,且升降支撑杆1收缩下降至安装架收纳槽8内,折叠后轻质柔性光伏组件7收纳于光伏组件收纳槽2内;当30分钟内无风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 的风且光照强度大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,风速控制器控制开关开启,升降支撑杆1伸长至设定的高度,第一收卷机构11和第二收卷机构4顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件7并开始发电。

[0039] 实施例中的第三支撑辊数量越多,轻质柔性光伏组件的展开面积越大,包含的电池片越多,发电能力越强。所述轻质柔性光伏组件为一整块光伏组件,光伏组件内部封装有多块柔性太阳能电池与导电路径,轻质柔性光伏组件的电流从组建端部输出。

[0040] 本实施例中的可折叠并收纳于地下的柔性光伏系统,安装步骤如下:

[0041] S1. 首先,根据安装架和折叠式轻质柔性光伏组件的尺寸,修建光伏组件收纳槽2和安装架收纳槽8,确保光伏组件收纳槽2可以将折叠后的轻质柔性光伏组件7完全收纳,安装架收纳槽8可以将降低后的安装架完全收放;

[0042] S2. 安装升降支撑杆1,横梁3两端的分别架设在每组升降支撑杆1的顶端,并在每根横梁3的两端分别安装第一收卷机构11、第二收卷机构4;第一收卷机构11和第二收卷机构4同步且同向转动;

[0043] S4准备两根牵引绳5,每根牵引绳5的一端缠绕在第一收卷机构11的收卷辊上,另一端缠绕在第二收卷机构4的收卷辊上;

[0044] S5. 在轻质柔性光伏组件7的其中一端固定第一支撑辊6,另一端固定第二支撑辊9,中部等距固定多根第三支撑辊10,相邻两根支撑辊之间的安装间距为1.5-2m;将临近光伏组件收纳槽2一端的第一支撑辊6固定安装在横梁3上,第二支撑辊9两端分别固定在两组折叠收放机构的牵引绳5上,第二支撑辊9和多根第三支撑辊10与横梁3滑动接触。

[0045] 按照上述步骤将本发明中的折叠并收纳于地下的柔性光伏系统安装好之后,并将其控制系统连接好,便可开始工作。在光照强度小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,第一收卷机构11和第二收卷机构4不转动,轻质柔性光伏组件7保持收纳在收纳槽8内。在光照强度增加到大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,升降支撑杆1伸长至设定的高度,第一收卷机构11和第二收卷机构4同步顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件7并开始发电。质柔性光伏组件7展开后,在光照强度减小到小于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,光敏控制开关开启,第一收卷机构11和第二收卷机构4同步逆时针转动,将轻质柔性光伏组件7折叠,之后升降支撑杆1收缩下降至安装架收纳槽8内,折叠后轻质柔性光伏组件7收纳于光伏组件收纳槽2内,可以对轻质柔性光伏组件7进行保护。在质柔性光伏组件7展开状态下,风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 时,风感控制器控制开关开启,第一收卷机构11和第二收卷机构4也同步逆时针转动,折叠轻质柔性光伏组件7,且升降支撑杆1收缩下降至安装架收纳槽8内,折叠后轻质柔性光伏组件7收纳于光伏组件收纳槽2内,对轻质柔性光伏组件7进行保护;当30分钟内无风速大于 $5\text{m}/\text{s}$ 的风且光照强度大于 $200\text{W}/\text{m}^2$ 时,风感控制器控制开关开启,升降支撑杆11伸长至设定的高度,第一收卷机构11和第二收卷机构4再同步顺时针转动,展开轻质柔性光伏组件7继续发电。

[0046] 以上所述,只是本发明的一个实施例,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

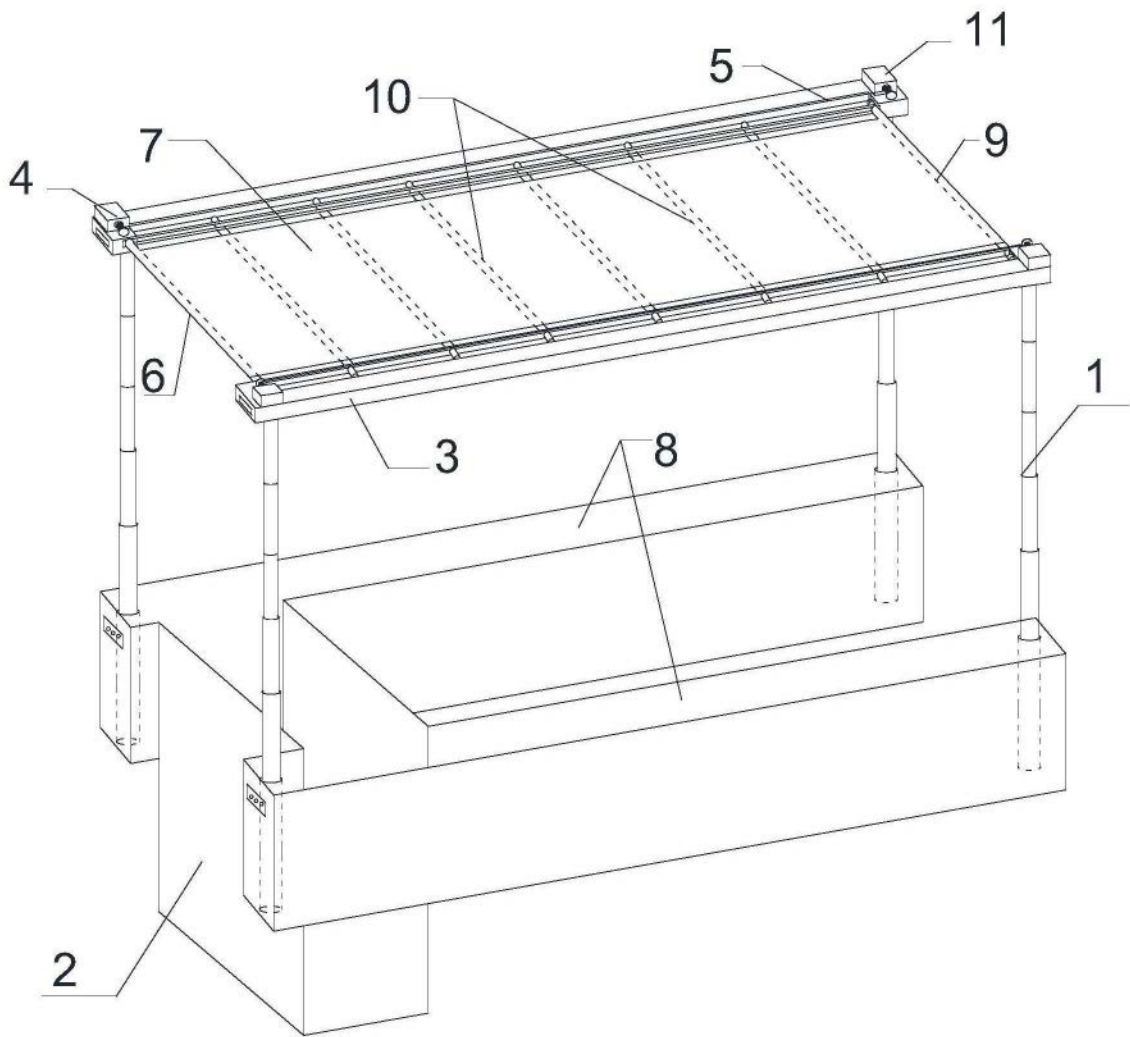


图1

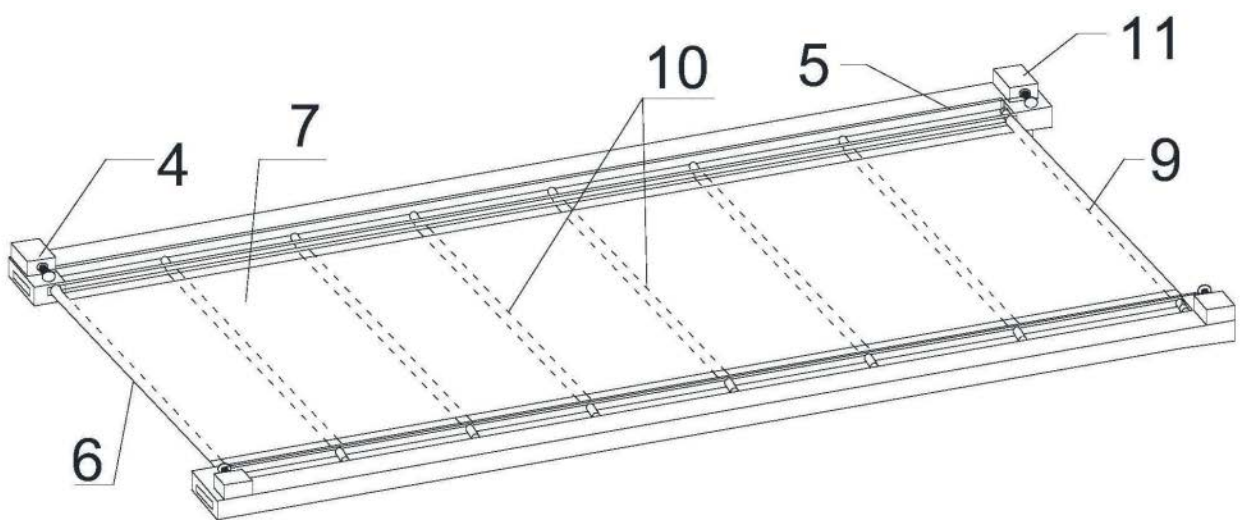


图2

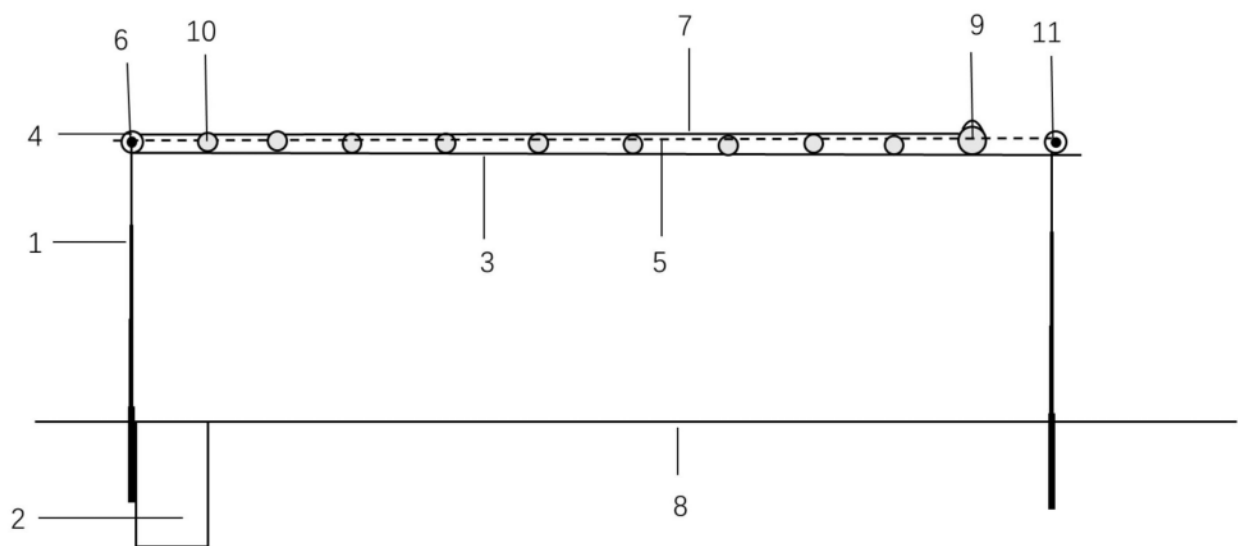


图3

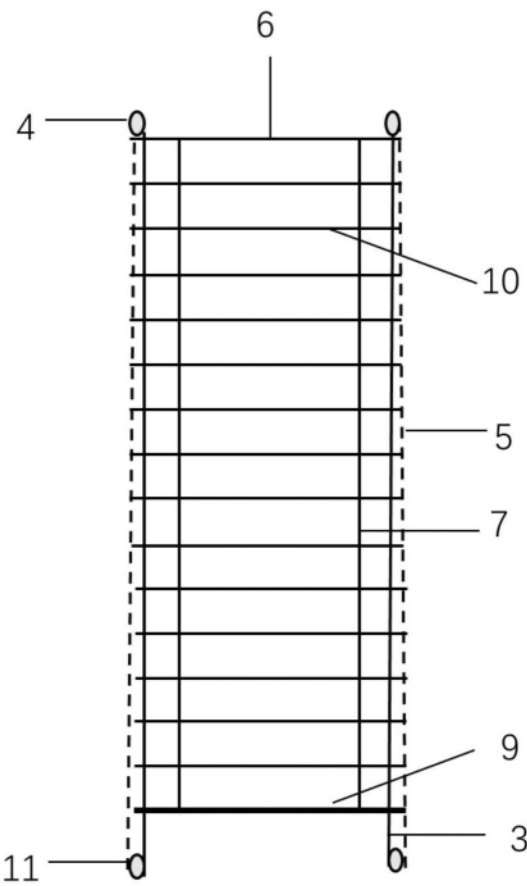


图4

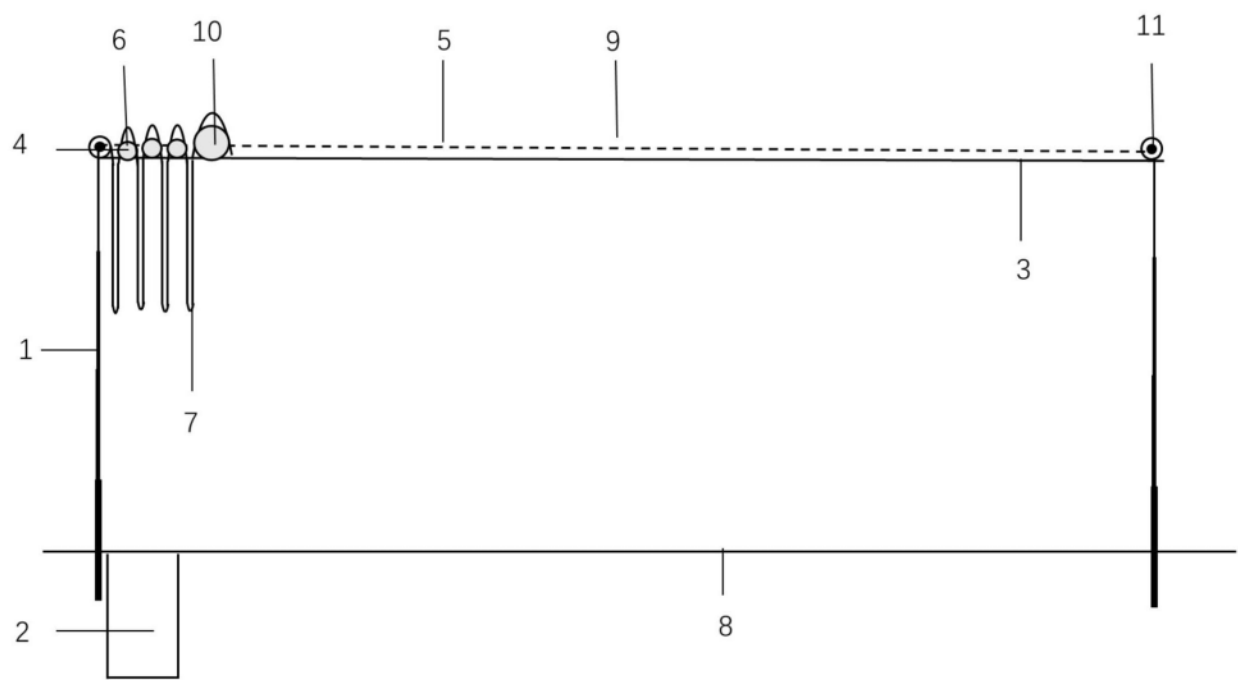


图7

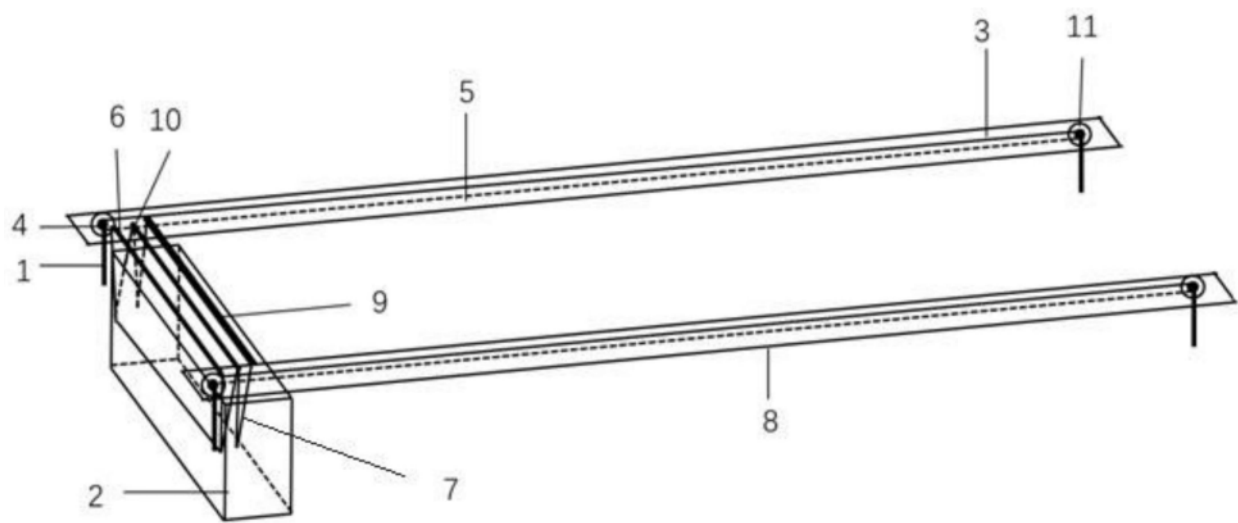


图8

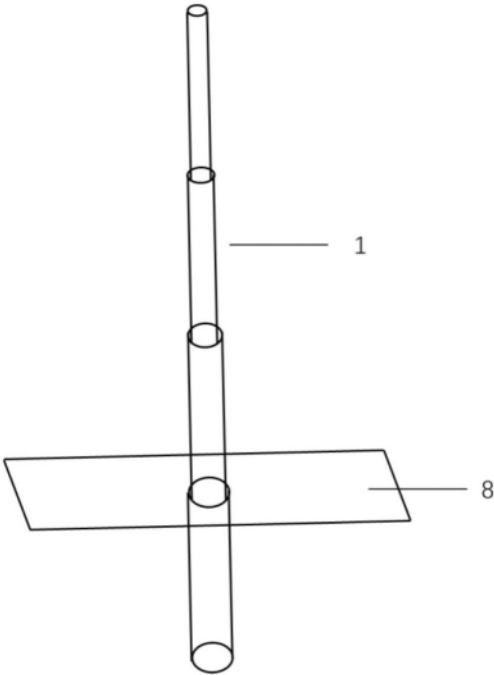


图9

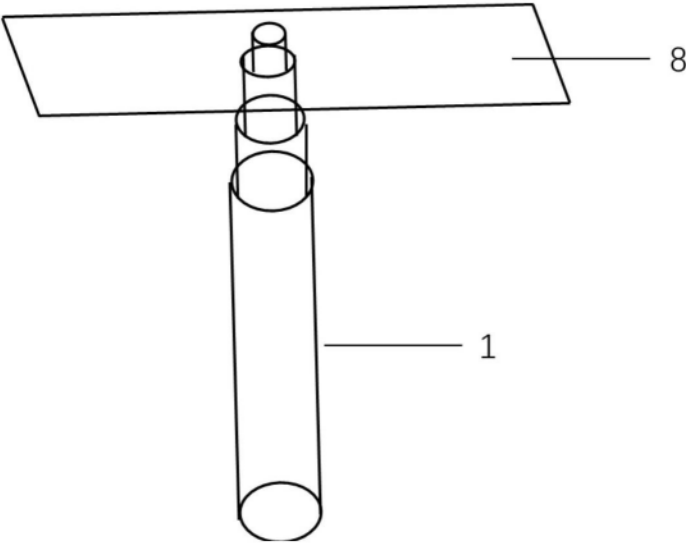


图10

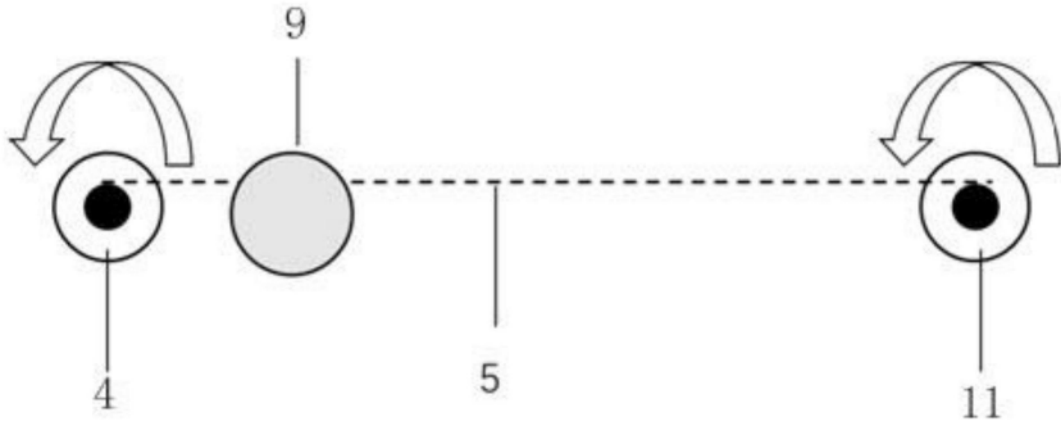


图11

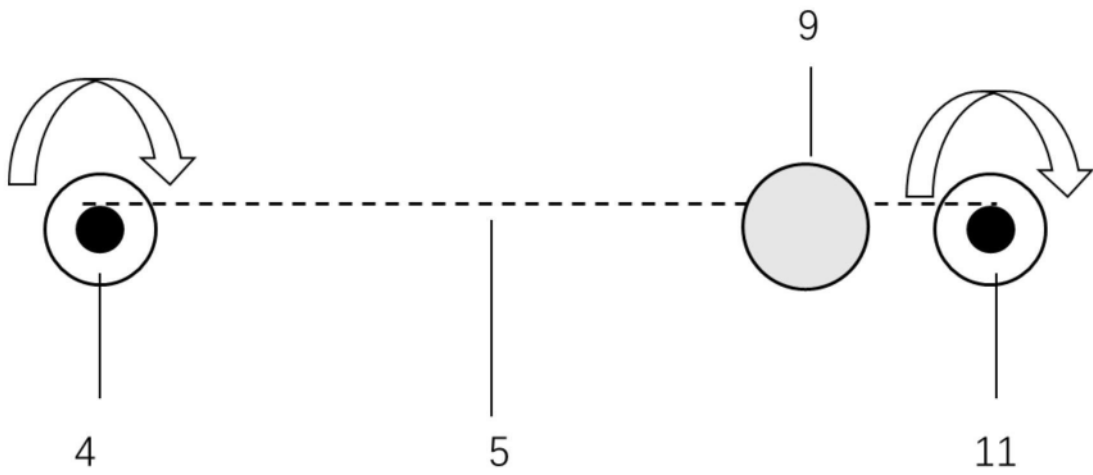


图12

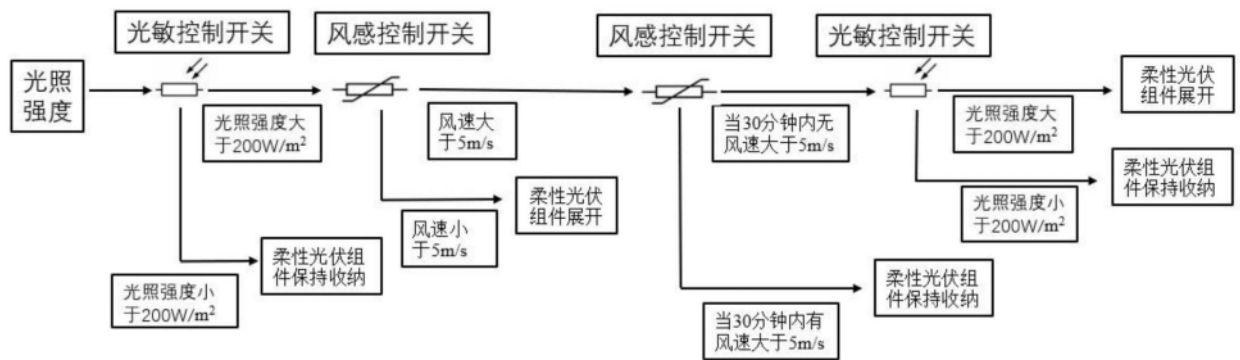


图13