



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113315464 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110764145.9

(22) 申请日 2021.07.06

(71) 申请人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路
1699号

(72) 发明人 苏阳 余勇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李伟

(51) Int. Cl.

H02S 30/20 (2014.01)

H02S 20/32 (2014.01)

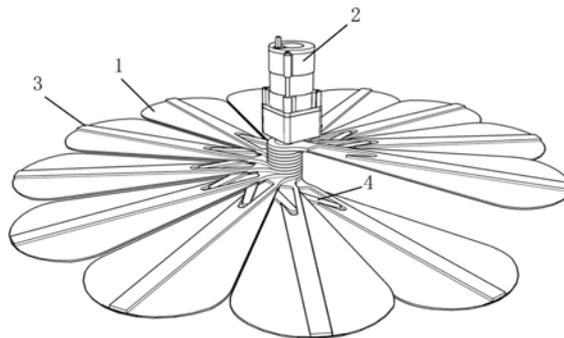
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

叶片装置、光伏发电系统及光伏发电控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种叶片装置、光伏发电系统及光伏发电控制方法,其中,叶片装置包括叶片组件及叶片驱动装置,叶片组件包括多个同轴设置的光伏叶片,叶片驱动装置驱动光伏叶片同轴旋转折叠和展开,叶片驱动装置包括旋转装置及连接相邻两个光伏叶片传递动力的开合传动装置,位于端部的光伏叶片与旋转装置的旋转输出端固定连接。在本申请提供的叶片装置中,通过旋转装置带动光伏叶片开合,开合传动装置实现相邻叶片传动,进而实现所有光伏叶片转动,进而可以使得光伏叶片在恶劣环境下呈折叠设置,减少叶片组件的受力面积,进而减少损坏的情况,有效地延长了光伏发电系统的使用寿命。



1. 一种叶片装置,其特征在于,包括:

叶片组件,叶片组件包括多个同轴设置的光伏叶片(1);

及驱动所述光伏叶片(1)同轴旋转折叠和展开的叶片驱动装置,所述叶片驱动装置包括旋转装置(2)及连接相邻两个所述光伏叶片(1)传递动力的开合传动装置,位于第一端部的所述光伏叶片(1)与所述旋转装置(2)的旋转输出端固定连接。

2. 根据权利要求1所述的叶片装置,其特征在于,所述开合传动装置包括滑动杆(4)及设置在所述光伏叶片(1)相对两侧的限位轴(5)和开合限位件(3),所述开合限位件(3)上设有用于容置所述滑动杆(4)端部的滑槽,所述滑动杆(4)一端与所述限位轴(5)铰接,另一端位于所述滑槽内,所述滑槽内设有用于限位所述滑动杆(4)转动的叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位,当所述滑动杆(4)转动至叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位时,所述滑动杆(4)停止转动;

位于所述第二端部的所述光伏叶片(1)相对于所述旋转装置(2)的壳体固定,且位于所述第二端部的所述光伏叶片(1)上设置的所述滑槽的所述叶片折叠抵接位和所述叶片展开抵接位分别设有第一限位开关和第二限位开关,所述第一端部和所述第二端部为所述叶片组件沿所述光伏叶片(1)叠置方向的相对两端。

3. 根据权利要求2所述的叶片装置,其特征在于,还包括支撑轴,所述光伏叶片(1)通过所述开合限位件(3)连接于所述支撑轴上,所述开合限位件(3)套设于所述支撑轴上,所述光伏叶片(1)沿所述支撑轴的轴线方向依次叠置。

4. 根据权利要求2所述的叶片装置,其特征在于,所述限位轴(5)位于所述光伏叶片(1)的迎光面,所述开合限位件(3)位于所述光伏叶片(1)的背光面。

5. 根据权利要求1所述的叶片装置,其特征在于,所述开合限位件(3)为所述光伏叶片(1)的支撑件,所述开合限位件(3)的两端延伸至所述光伏叶片(1)长度方向的两端。

6. 根据权利要求1所述的叶片装置,其特征在于,所述旋转装置(2)位于所述光伏叶片(1)的下方,且与底端所述光伏叶片(1)固定连接。

7. 根据权利要求1所述的叶片装置,其特征在于,还包括用于控制所述叶片驱动装置工作的控制装置。

8. 根据权利要求1所述的叶片装置,其特征在于,所述旋转装置(2)为直流电机。

9. 一种光伏发电系统,其特征在于,包括如权利要求1-8中任一项所述的叶片装置(10)。

10. 根据权利要求9所述的光伏发电系统,其特征在于,还包括集成设置储能子系统(8)、双轴跟踪系统(9)、通信系统、控制系统及外接口装置(6)。

11. 一种光伏发电控制方法,其特征在于,包括接收启动信号;在接收到所述启动信号时,控制叶片装置(10)开始工作;所述叶片装置(10)为权利要求1-8中任一项所述的叶片装置(10)。

12. 根据权利要求11所述的光伏发电控制方法,其特征在于,是否执行自动启动逻辑;

若是,执行自动启动逻辑;

若否,执行人工启动开关。

13. 根据权利要求12所述的光伏发电控制方法,其特征在于,所述自动启动逻辑包括:采集实时环境数据,是否达标,若是,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件展开。

14. 根据权利要求13所述的光伏发电控制方法,其特征在于,所述实时环境数据包括一次指标和二次指标,所述一次指标包括风速和/或温度和/或降水,所述二次指标为光照,当所述一次指标达标后判断所述二次指标是否达标,当所述第一指标和所述二次指标均达标后,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件展开。

15. 根据权利要求14所述的光伏发电控制方法,其特征在于,若所述一次指标未达标,则所述叶片装置(10)待机,不动作,若所述二次指标未达标,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件收合。

16. 根据权利要求12所述的光伏发电控制方法,其特征在于,所述执行人工驱动开关包括轮询人工控制指令,判断所述驱动开关是否执行所述叶片组件展开,若是则所述叶片控制装置(10)控制叶片驱动装置进行所述光伏叶片(1)展开动作;若否,判断所述驱动开关是否执行所述叶片组件收合,若是,所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件收合,若否,所述叶片控制装置(10)控制叶片驱动装置待机,不动作。

叶片装置、光伏发电系统及光伏发电控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电技术领域,特别涉及一种叶片装置。本发明还涉及一种包括上述叶片装置的光伏发电系统。本发明又涉及一种光伏发电控制方法。

背景技术

[0002] 双轴跟踪分布式光伏发电系统其光伏受光平面是固定的,且为了降低单体的成本会安装较多的光伏组件,导致其受外部荷载力的面积增大。

[0003] 然而,在恶劣环境下会出现光伏组件翻折、脱落或者支架扭曲等情况,使系统使用寿命大打折扣。

[0004] 因此,如何延长光伏发电系统的使用寿命,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种叶片装置,以延长光伏发电系统的使用寿命。本发明的另一目的是提供一种包括上述叶片装置的光伏发电系统本发明的又一目的是提供一种光伏发电控制方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种叶片装置,包括:

[0007] 叶片组件,叶片组件包括多个同轴设置的光伏叶片;

[0008] 及驱动所述光伏叶片同轴旋转折叠和展开的叶片驱动装置,所述叶片驱动装置包括旋转装置及连接相邻两个所述光伏叶片传递动力的开合传动装置,位于第一端部的所述光伏叶片与所述旋转装置的旋转输出端固定连接。

[0009] 优选地,所述开合传动装置包括滑动杆及设置在所述光伏叶片相对两侧的限位轴和开合限位件,所述开合限位件上设有用于容置所述滑动杆端部的滑槽,所述滑动杆一端与所述限位轴铰接,另一端位于所述滑槽内,所述滑槽内设有用于限位所述滑动杆转动的叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位,当所述滑动杆转动至叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位时,所述滑动杆停止转动;

[0010] 位于所述第二端部的所述光伏叶片相对于所述旋转装置的壳体固定,且位于所述第二端部的所述光伏叶片上设置的所述滑槽的所述叶片折叠抵接位和所述叶片展开抵接位分别设有第一限位开关和第二限位开关,所述第一端部和所述第二端部为所述叶片组件沿所述光伏叶片叠置方向的相对两端。

[0011] 优选地,还包括支撑轴,所述光伏叶片通过所述开合限位件连接于所述支撑轴上,所述开合限位件套设于所述支撑轴上,所述光伏叶片沿所述支撑轴的轴线方向依次叠置。

[0012] 优选地,所述限位轴位于所述光伏叶片的迎光面,所述开合限位件位于所述光伏叶片的背光面。

[0013] 优选地,所述开合限位件为所述光伏叶片的支撑件,所述开合限位件的两端延伸至所述光伏叶片长度方向的两端。

- [0014] 优选地,所述旋转装置位于所述光伏叶片的下方,且与底端所述光伏叶片固定连接。
- [0015] 优选地,还包括用于控制所述叶片驱动装置工作的控制装置。
- [0016] 优选地,所述旋转装置为直流电机。
- [0017] 一种光伏发电系统,包括上述任一项所述的叶片装置。
- [0018] 优选地,还包括集成设置储能子系统、双轴跟踪系统、通信系统、控制系统及外接装置。
- [0019] 一种光伏发电控制方法,包括接收启动信号;在接收到所述启动信号时,控制叶片装置开始工作;所述叶片装置为上述任一项所述的叶片装置。
- [0020] 优选地,是否执行自动启动逻辑;
- [0021] 若是,执行自动启动逻辑;
- [0022] 若否,执行人工启动开关。
- [0023] 优选地,所述自动启动逻辑包括:采集实时环境数据,是否达标,若是,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件展开。
- [0024] 优选地,所述实时环境数据包括一次指标和二次指标,所述一次指标包括风速和/或温度和/或降水,所述二次指标为光照,当所述一次指标达标后判断所述二次指标是否达标,当所述第一指标和所述二次指标均达标后,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件展开。
- [0025] 优选地,若所述一次指标未达标,则所述叶片装置待机,不动作,若所述二次指标未达标,则所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件收合。
- [0026] 优选地,所述执行人工驱动开关包括轮询人工控制指令,判断所述驱动开关是否执行所述叶片组件展开,若是则所述叶片控制装置控制叶片驱动装置进行所述光伏叶片展开动作;若否,判断所述驱动开关是否执行所述叶片组件收合,若是,所述叶片驱动装置驱动所述叶片组件收合,若否,所述叶片控制装置控制叶片驱动装置待机,不动作。
- [0027] 在上述技术方案中,本发明提供的叶片装置包括叶片组件及叶片驱动装置,叶片组件包括多个同轴设置的光伏叶片,叶片驱动装置驱动光伏叶片同轴旋转折叠和展开,叶片驱动装置包括旋转装置及连接相邻两个光伏叶片传递动力的开合传动装置,位于端部的光伏叶片与旋转装置的旋转输出端固定连接。光伏发电系统正常工作时,光伏叶片呈展开状态,当外界环境影响光伏叶片时,通过旋转装置带动光伏叶片转动,相邻光伏叶片通过开合传动装置连动,最终实现光伏叶片折叠。当需要展开光伏叶片时,旋转装置带动光伏叶片反向转动,相邻光伏叶片通过开合传动装置连动,最终所有光伏叶片呈展开状态。
- [0028] 通过上述描述可知,在本申请提供的叶片装置中,通过旋转装置带动光伏叶片开合,开合传动装置实现相邻叶片传动,进而实现所有光伏叶片转动,进而可以使得光伏叶片在恶劣环境下呈折叠设置,减少叶片组件的受力面积,进而减少损坏的情况,有效地延长了光伏发电系统的使用寿命。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例所提供的光伏发电系统的迎光面的结构示意图;

[0031] 图2为本发明实施例所提供的光伏发电系统的背光面的结构示意图;

[0032] 图3为本发明实施例所提供的光伏叶片的迎光面的结构示意图;

[0033] 图4为本发明实施例所提供的光伏叶片的背光面的结构示意图;

[0034] 图5为本发明实施例所提供的光伏发电系统的结构示意图。

[0035] 其中图1-5中:

[0036] 1-光伏叶片;

[0037] 2-旋转装置;

[0038] 3-开合限位件;

[0039] 4-滑动杆;

[0040] 5-限位轴;

[0041] 6-外接口装置;

[0042] 7-通信系统和控制系统;

[0043] 8-储能子系统;

[0044] 9-双轴跟踪系统;

[0045] 10-叶片装置。

具体实施方式

[0046] 本发明的核心是提供一种叶片装置,以延长光伏发电系统的使用寿命。本发明的另一核心是提供一种包括上述叶片装置的光伏发电系统本发明的又一核心是提供一种光伏发电控制方法。

[0047] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0048] 请参考图1至图4。

[0049] 在一种具体实施方式中,本发明具体实施例提供的叶片装置包括叶片组件及叶片驱动装置,叶片组件包括多个同轴设置的光伏叶片1,叶片驱动装置驱动光伏叶片1同轴旋转折叠和展开。

[0050] 叶片驱动装置包括旋转装置2及连接相邻两个光伏叶片1传递动力的开合传动装置,位于端部的光伏叶片1与旋转装置2的旋转输出端固定连接。具体的,旋转装置2优选为直流电机。为了避免雨水对旋转装置2损伤,优选,旋转装置2位于最底端光伏叶片1下方。

[0051] 光伏发电系统正常工作时,光伏叶片1呈展开状态,当外界环境影响光伏叶片1时,通过旋转装置2带动光伏叶片1转动,相邻光伏叶片1通过开合传动装置连动,最终实现光伏叶片1折叠。当需要展开光伏叶片1时,旋转装置2带动光伏叶片1反向转动,相邻光伏叶片1通过开合传动装置连动,最终所有光伏叶片1呈展开状态。

[0052] 在一种具体实施方式中,开合传动装置包括滑动杆4及设置在光伏叶片1相对两侧的限位轴5和开合限位件3。开合限位件3上设有用于容置滑动杆4端部的滑槽,滑动杆4一端与限位轴5铰接,另一端位于滑槽内,滑槽内设有用于限位滑动杆4转动的叶片折叠抵接位

和叶片展开抵接位,当滑动杆4转动至叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位时,滑动杆4停止转动。位于第二端部的光伏叶片1相对于旋转装置2的壳体固定,第一端部和第二端部为叶片组件沿光伏叶片1叠置方向的相对两端。位于第二端部的光伏叶片1上设置的滑槽的叶片折叠抵接位和叶片展开抵接位分别设有第一限位开关和第二限位开关具体的,开合限位件3可以安装在光伏叶片1的外表面,也可以嵌入光伏叶片1上。

[0053] 在一种具体工作过程中,直流电机用于提供动力,直流电机的输出轴带动开合传动装置对光伏叶片1组进行开合的运动,具体的最大闭合度的第一限位开关位于滑槽的顶端,最大展开度的第二限位开关位于滑槽在开合限位件3锁死时位置处的接触点。当光伏叶片1旋转达到指定位置后,开合限位件3将触压第一限位开关或第二限位开关并将限位信号发送给控制装置,进而使控制装置通过驱动电路控制直流电机停止运行。

[0054] 在一种具体实施方式中,可以采用光伏叶片1组的最上面一个为固定叶片,其与直流电机的输出轴为固定刚性连接,当直流电机转动轴旋转时跟随转动,并通过与下一个光伏叶片1之间耦合的开合传动装置带动其以此收展;最下面的一个光伏叶片1为直接与直流电机外壳本体进行连接,用于提供光伏叶片1闭合时的固定基准位置;除最上面和最下面的其余光伏叶片1均为可活动叶片且不与直流电机发生刚性连接,至以此跟随其上一层的光伏叶片1进行开闭运动。光伏叶片1之间的联动效果是通过上下两个相邻光伏叶片1正面的滑动杆4和背面的滑槽之间的限位和转动实现的。

[0055] 为了提高安装稳定性,优选,该光伏发电系统还包括支撑轴,光伏叶片1通过开合限位件3连接于支撑轴上,开合限位件3套设于支撑轴上,光伏叶片1沿支撑轴的轴线方向依次叠置。

[0056] 为了提高发电效率,优选,限位轴5位于光伏叶片1的迎光面,开合限位件3位于光伏叶片1的背光面,由于限位轴5体积较小将其设置在光伏叶片1的迎光面,减少对光伏叶片1发电工作面积影响。

[0057] 在一种具体实施方式中,优选,开合限位件3为光伏叶片1的支撑件,开合限位件3的两端延伸至光伏叶片1长度方向的两端。开合限位件3一方面提供滑槽,另一方便实现对光伏叶片1支撑,提高光伏叶片1支撑稳定性。

[0058] 为了降低工作人员劳动强度,该光伏发电系统还包括用于控制叶片驱动装置工作的控制装置。具体的,控制装置根据检测的环境自动进行光伏组件的展开和叠置。

[0059] 本申请提供的叶片装置中,多片光伏叶片1依次错位排列组成对阳光的整体接收平面,结构形式简单紧凑,且充分利用光伏叶片1背面的支撑结构的剩余空间,可有效降低叶片装置10的轴向厚度,有利于节省系统使用和收纳空间并兼顾到美观效果。

[0060] 本申请通过滑动杆4和滑槽的简单机械结构既可以实现光伏叶片1之间联动开合的功能要求,同时由于其位置位于光伏叶片1背面,运行时表面朝向向下,可有效避免室外灰尘和砂砾等污垢的堆积,避免了造成折叠机构部分的失效情况,运行效果稳定可靠。

[0061] 同时滑动杆4和滑槽的连接形式也增强了各光伏叶片1间的刚性连接效果,有利于延长系统使用寿命。

[0062] 本申请可以在原有双轴跟踪系统9基础上增加叶片驱动装置,而采用简单实用的开合传动装置形式、以及利用叶片背面支撑结构的空设计滑槽的位置,充分利用了设备材料,简化的设计复杂度,有利于节省系统投资成本,降低系统设计费用,便于广泛推广使

用。

[0063] 本申请提供一种光伏发电系统包括上述任一种叶片装置10。前文叙述了关于叶片装置10的具体结构,本申请包括上述叶片装置10,同样具有上述技术效果。

[0064] 如图5所示,在一种具体实施方式中,该光伏发电系统还包括集成设置储能子系统8、双轴跟踪系统9、通信系统、控制系统及外接口装置6。优选,叶片装置10也集成设置。

[0065] 储能子系统包括储能电池和DC/DC变流器。储能电池主要用于平衡分布式光伏发电系统的实时出力与外部需求的差异,起到平滑出力的作用;同时通过DC/DC变流器提供一个稳定的母线电压,进而保证系统内部包括无线通信模块、控制器、驱动电路等环节在并/离网时的稳定供电。

[0066] 双轴跟踪系统9功能与传统的光伏双轴跟踪系统9功能一致,提供光伏叶片1的倾斜角和方位角的转动,从而提升光伏的发电量。

[0067] 通信系统和控制系统主要包括无线通信模块、控制器和驱动电路。其中,无线通信模块用于接收远程的人工控制信号、并在必要时发送本系统的状态信息至电站控制中心,控制器则负责通过接收到的人工控制信号、或是内部预先录入的自动控制算法,提供控制双轴跟踪部分跟踪和光伏子系统部分折叠开合等驱动指令,进而通过驱动电路提供驱动信号给相应的直流电机进行运转。

[0068] 外接口装置6包括交流接口、AC/DC双向变流器和直流接口。其中,交流接口用于并网时连接外部单相或三相交流线缆,其与系统内部直流母线的耦合通过AC/DC双向变流器实现。而直流接口则用于在直流系统中与外部进行连接。

[0069] 具体的集成设置,所设计的双轴跟踪分布式光伏发电系统包含叶片装置10、储能子系统8、双轴跟踪系统9、通信系统、控制系统及外部接口部分,各部分直接采用机械或电气连接的形式进行耦合,各部分功能划分清晰,整体运行效果流畅;

[0070] 在具体接线时,各部分直接采用机械或电气连接的形式进行耦合,各部分功能划分清晰,整体运行效果流畅;同时,内部配置的储能系统用于平衡分布式光伏发电系统的实时出力与外部需求的差异,起到平滑出力的作用;同时通过DC/DC变流器提供一个稳定的母线电压,进而保证系统内部包括无线通信模块、控制器、驱动电路等环节在并/离网时的稳定供电,提升了系统在分布式场景下的应用范围和适应性。

[0071] 本申请提供一种光伏发电控制方法包括接收启动信号;在接收到启动信号时,控制叶片装置10开始工作,其中可以人工手动控制旋转装置2工作,或者通过预设条件自动控制旋转装置2工作。叶片装置10为上述任一种叶片装置10。前文叙述了关于叶片装置10的具体结构,本申请包括上述叶片装置10,同样具有上述技术效果。

[0072] 具体的,光伏发电控制方法,包括是否执行自动启动逻辑;

[0073] 若是,执行自动启动逻辑。

[0074] 若否,执行人工启动开关。

[0075] 具体的,自动启动逻辑包括:采集实时环境数据,是否达标,若是,则叶片驱动装置驱动叶片组件展开。

[0076] 若否,则叶片装置10待机,此时光伏叶片1处于折叠收合位置。

[0077] 实时环境数据包括一次指标和二次指标,一次指标包括风速和/或温度和/或降水,二次指标为光照,当一次指标达标后判断二次指标是否达标,当第一指标和二次指标均

达标后,则叶片驱动装置驱动叶片组件展开。

[0078] 具体的,若一次指标未达标,则叶片装置待机,不动作,此时叶片装置待机表示叶片装置不进行叶片组件的开合动作。若二次指标未达标,则叶片驱动装置驱动叶片组件收合。

[0079] 也可以自动判断光照不达标,控制光伏叶片1运动至折叠收合位置。

[0080] 采用人工启动开关时,可以根据需要选择光伏叶片1在折叠和展开位置之间切换。

[0081] 关于光伏叶片1的开合时机选择,采用自动控制或人工控制的可选方式,则正常情况减少人工调节控制的工作量,并随环境变化智能地自主选择叶片展开和收合的时机,既能保护光伏叶片1少受外部如大风等恶劣天气的损害,也能最大程度的收集并转化太阳能电力。同时通过合理的外形设计,保持其与环境的协调、美观。

[0082] 具体的,执行人工驱动开关包括轮询人工控制指令,判断驱动开关是否执行叶片组件展开信号,若是则叶片控制装置10控制叶片驱动装置进行光伏叶片1展开动作;若否,判断驱动开关是否执行叶片组件收合,若是,叶片驱动装置驱动叶片组件收合,若否,叶片控制装置10控制叶片驱动装置待机,不动作,此时叶片装置待机表示叶片装置不进行叶片组件的开合动作。

[0083] 具体的,如上光伏叶片在展开转动时,直至当所述滑动杆4转动至叶片展开抵接位时,展开位的第二限位开关触发,滑动杆4停止转动。

[0084] 如上光伏叶片在收合转动时直至,当所述滑动杆4转动至叶片折叠抵接位时,折叠位的第一限位开关触发,滑动杆4停止转动

[0085] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0086] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

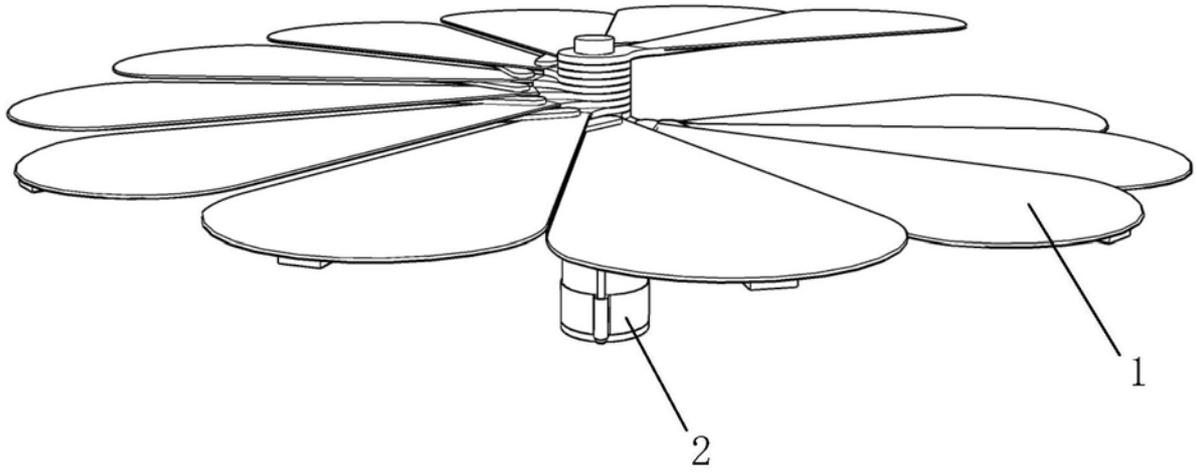


图1

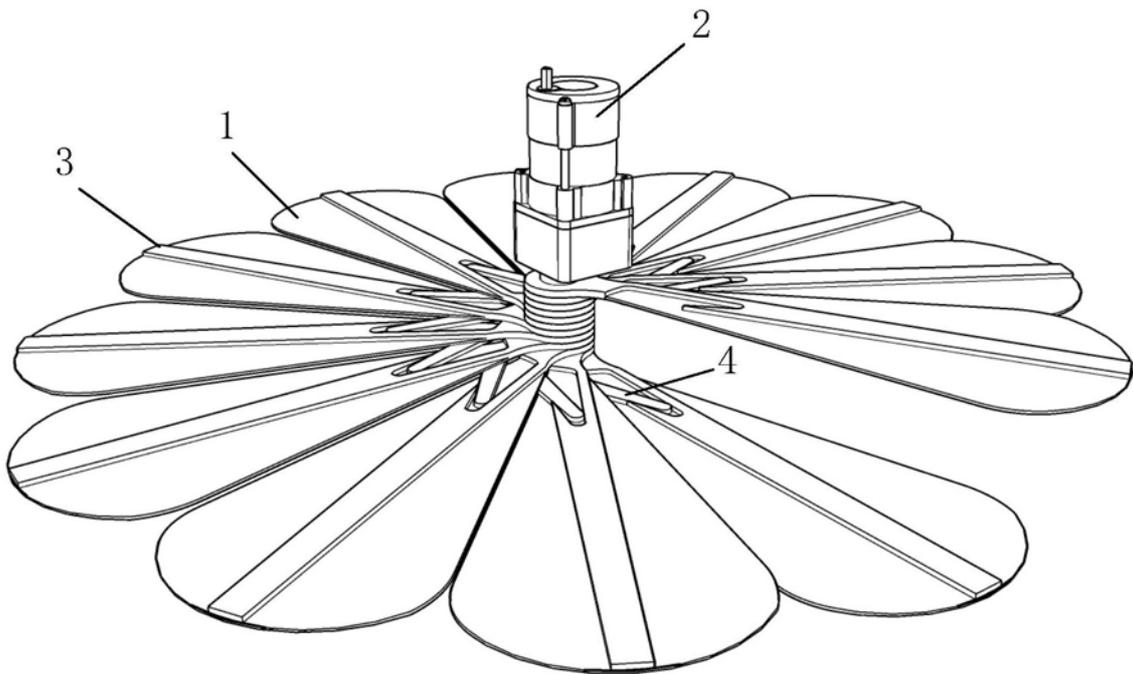


图2

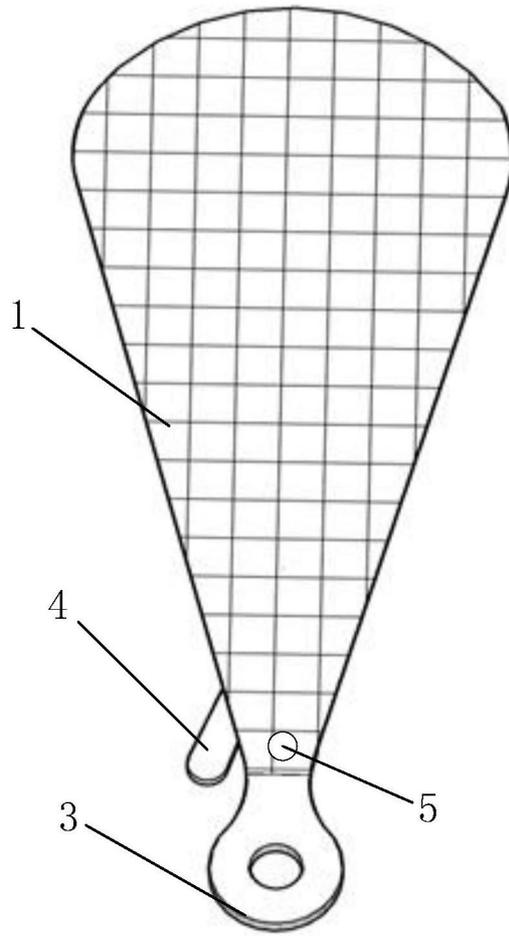


图3

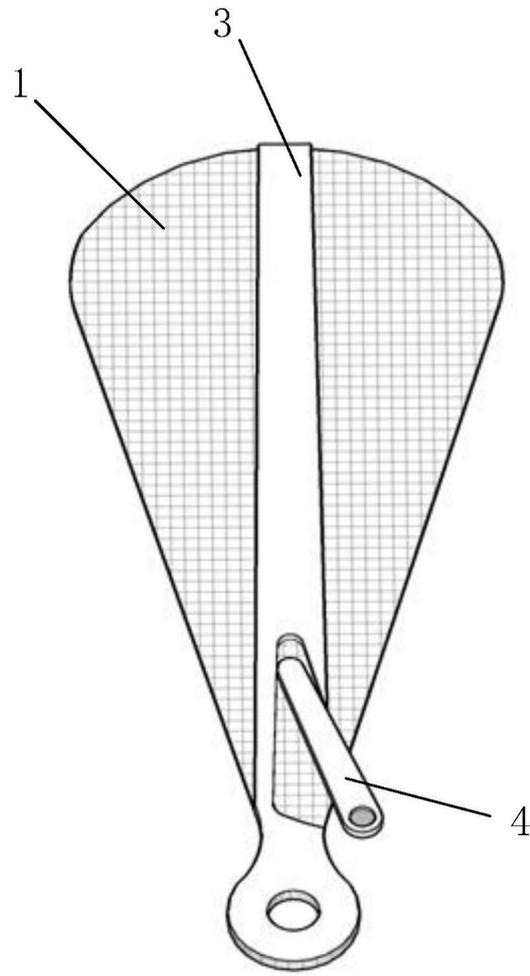


图4

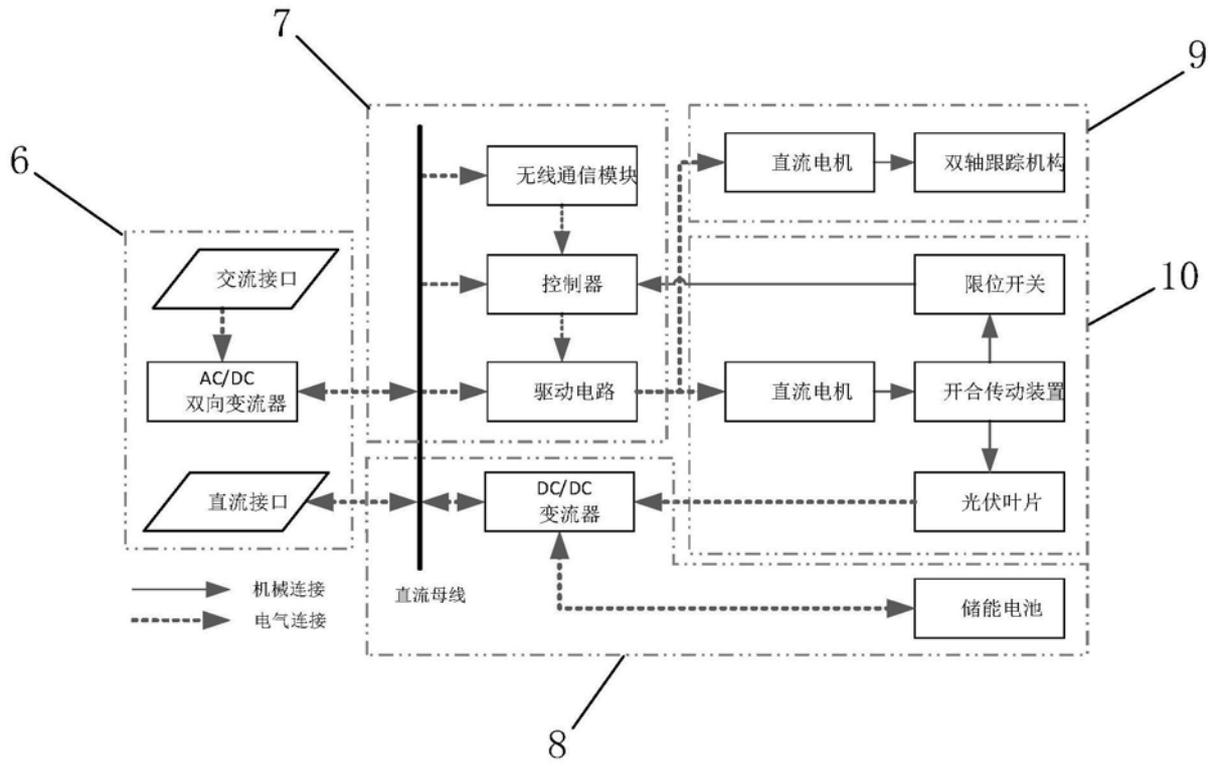


图5