



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116169943 A

(43) 申请公布日 2023.05.26

(21) 申请号 202310051866.4 *F03D 13/20* (2016.01)  
(22) 申请日 2023.02.02 *F03D 1/06* (2006.01)  
(71) 申请人 国家电网有限公司 *F03D 17/00* (2016.01)  
地址 100032 北京市西城区西长安街86号 *F03D 7/04* (2006.01)  
申请人 国网河南省电力公司开封供电公司  
(72) 发明人 宋瑞卿 南钰 秦泽华 霍明雷  
宗一 郝婧 孔真真  
(74) 专利代理机构 郑州中科鼎佳专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 41151  
专利代理师 李路平  
(51) Int. Cl.  
*H02S 20/32* (2014.01)  
*H02S 10/12* (2014.01)  
*F24S 30/45* (2018.01)  
*F03D 9/25* (2016.01)

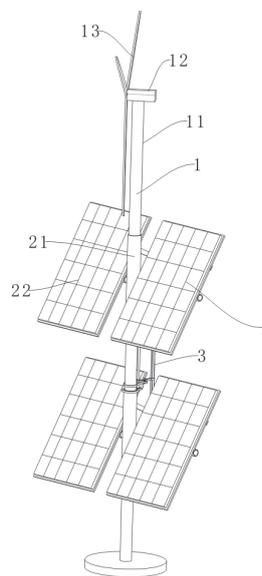
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种风电和光伏互补发电系统

(57) 摘要

本发明涉及技术领域的一种风电和光伏互补发电系统,包括风电发电系统和光伏发电系统,所述风电发电系统和光伏发电系统均对应连接电网;所述风电发电系统包括支撑柱,所述支撑柱顶部设有风电机身,所述风电机身头端设有风电扇叶;所述光伏发电系统包括安装筒和光伏板,所述安装筒同轴转动连接于支撑柱柱身位于风电扇叶下方的位置,所述光伏板转动连接于安装筒外侧,且光伏板回转中心轴线与安装筒回转中心对应垂直。本发明由于调节系统的设置,解决了现有技术中,太阳能板位置固定,不能根据太阳的位置调整太阳能板姿态的技术问题,实现了提高光伏板对太阳光的利用率的效果。



1. 一种风电和光伏互补发电系统,包括风电发电系统(1)和光伏发电系统(2),所述风电发电系统(1)和光伏发电系统(2)均对应连接电网;所述风电发电系统(1)包括支撑柱(11),所述支撑柱(11)顶部设有风电机身(12),所述风电机身(12)头端设有风电扇叶(13);其特征在于:所述光伏发电系统(2)包括安装筒(21)和光伏板(22),所述安装筒(21)同轴转动连接于支撑柱(11)柱身位于风电扇叶(13)下方的位置,所述光伏板(22)转动连接于安装筒(21)外侧,且光伏板(22)回转中心轴线与安装筒(21)回转中心对应垂直;

所述光伏发电系统(2)还包括能够带动安装筒(21)转动和光伏板(22)转动的调节系统(3),以便于增加光伏板(22)板面与太阳光光线的角度。

2. 根据权利要求1所述的一种风电和光伏互补发电系统,其特征在于:所述调节系统(3)包括转动轴(31)、连接柱(32)、连接杆(33),所述转动轴(31)与支撑柱(11)平行设置,且与支撑柱(11)转动连接,并且转动轴(31)端部与安装筒(21)通过齿轮啮合;所述连接柱(32)与支撑柱(11)间隔平行,且一端部与光伏板(22)对应铰接;所述转动轴(31)轴身连接有能够在其转动时推动连接柱(32)向远离或靠近支撑柱(11)的方向移动的连接杆(33),以便于光伏板(22)在白天时上下倾斜角度先减小再增加;

所述调节系统(3)还包括用于带动转动轴(31)转动的驱动设备(34)。

3. 根据权利要求2所述的一种风电和光伏互补发电系统,其特征在于:所述连接杆(33)为水平设置的T型杆,所述连接杆(33)腹部沿其长度方向活动连接有活动块(35),且所述活动块(35)与转动轴(31)轴身对应连接,所述连接杆(33)背离其腹部的一端沿连接柱(32)长度方向活动连接于连接柱(32)。

4. 根据权利要求1所述的一种风电和光伏互补发电系统,其特征在于:所述调节系统(3)包括控制系统和用于检测光伏板(22)对安装筒(21)压力的压力检测系统,所述压力检测系统与控制系统信号连接,控制系统与驱动设备(34)信号连接;

所述风电发电系统(1)中检测风电机身(12)转轴转速的转速检测系统与调节系统(3)中控制系统信号连接。

5. 根据权利要求1所述的一种风电和光伏互补发电系统,其特征在于:所述安装筒(21)两相对侧均设有水平支柱(211),且两个水平支柱(211)同轴设置,每个水平支柱(211)柱身均转动连接有一个所述光伏板(22),两个所述光伏板(22)之间共同连接有一个连接座(23),且连接座(23)与调节系统(3)驱动连接。

6. 根据权利要求2所述的一种风电和光伏互补发电系统,其特征在于:所述安装筒(21)沿支撑柱(11)长度方向间隔设有两个,且两个安装筒(21)上的光伏板(22)分别与连接柱(32)两端部对应铰接,且连接柱(32)两端的回转中心与上下两个光伏板(22)的回转中心构成一个平行四边形结构。

## 一种风电和光伏互补发电系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及技术领域,特别是涉及一种风电和光伏互补发电系统。

### 背景技术

[0002] 能源短缺和气候变化是全人类共同面临的严峻挑战,大力发展以光伏、风电为代表的可再生能源是实现能源转型、解决能源短缺、缓解环境污染等问题的有效手段,在我国能源与经济可持续发展的进程中扮演着重要的角色。

[0003] 目前,现有的公开号为CN114039528A的中国专利公开了自动定向光伏风电互补发电装置、现有的公开号为CN111441907A的中国专利公开了自动定向光伏风电互补发电装置以及现有的公开号为CN214626846U的中国专利公开了一种自动定向光伏风电互补发电装置,上述装置仅通过把支撑太阳能板的支架固定安装在风力发电装置的支柱柱身某一位置,然后把太阳能板和风力发的电进行并网,实现两者互补发电的功能,但是该装置存在一些不足:1、太阳能板位置均为固定结构,由于不同时段太阳的水平方位和竖直方位不同,导致太阳能板利用率较低;2、该装置遇见强风时,特别是气流流向与太阳能板板面夹角较大时例如角度为70度以上,立柱受到较大的径向力,增加了立柱载荷。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种风电和光伏互补发电系统。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

一种风电和光伏互补发电系统,包括风电发电系统和光伏发电系统,所述风电发电系统和光伏发电系统均对应连接电网;所述风电发电系统包括支撑柱,所述支撑柱顶部设有风电机身,所述风电机身头端设有风电扇叶;所述光伏发电系统包括安装筒和光伏板,所述安装筒同轴转动连接于支撑柱柱身位于风电扇叶下方的位置,所述光伏板转动连接于安装筒外侧,且光伏板回转中心轴线与安装筒回转中心对应垂直;

所述光伏发电系统还包括能够带动安装筒转动和光伏板转动的调节系统,以便于增加光伏板板面与太阳光光线的角度。

[0006] 优选的,所述调节系统包括转动轴、连接柱、连接杆,所述转动轴与支撑柱平行设置,且与支撑柱转动连接,并且转动轴端部与安装筒通过齿轮啮合;所述连接柱与支撑柱间隔平行,且一端部与光伏板对应铰接;所述转动轴轴身连接有能够在其转动时推动连接柱向远离或靠近支撑柱的方向移动的连接杆,以便于光伏板在白天时上下倾斜角度先减小再增加;

所述调节系统还包括用于带动转动轴转动的驱动设备。

[0007] 优选的,所述连接杆为水平设置的T型杆,所述连接杆腹部沿其长度方向活动连接有活动块,且所述活动块与转动轴轴身对应连接,所述连接杆背离其腹部的一端沿连接柱长度方向活动连接于连接柱。

[0008] 优选的,所述调节系统包括控制系统和用于检测光伏板对安装筒压力的压力检测

系统,所述压力检测系统与控制系统信号连接,控制系统与驱动设备信号连接;

所述风电发电系统中检测风电机身转轴转速的转速检测系统与调节系统中控制系统信号连接。

[0009] 优选的,所述安装筒两相对侧均设有水平支柱,且两个水平支柱同轴设置,每个水平支柱柱身均转动连接有一个所述光伏板,两个所述光伏板之间共同连接有一个连接座,且连接座与调节系统驱动连接。

[0010] 优选的,所述安装筒沿支撑柱长度方向间隔设有两个,且两个安装筒上的光伏板分别与连接柱两端部对应铰接,且连接柱两端的回转中心与上下两个光伏板的回转中心构成一个平行四边形结构。

[0011] 有益效果在于:

1、由于调节系统的设置,可以通过驱动设备带动转动轴转动,转动轴带动安装筒转动,安装筒带动光伏板沿支撑柱圆周运动,因此能够使得光伏板在水平方位上正对太阳光线;与其同时转动轴的转动带动连接杆向远离或靠近支撑柱的方向移动,利用平行四边形的原理,此时光伏板上下倾斜角度也发生改变,使得光伏板在竖直方位上尽可能的正对太阳光线,解决了现有技术中,太阳能板位置固定,不能根据太阳的位置调整太阳能板姿态的技术问题,实现了提高光伏板对太阳光的利用率的效果;

2、由于压力检测系统和转速检测系统的设置,可以在大风天气时,通过压力检测系统和转速检测系统的信号反馈,以及调节系统对光伏板位置姿态的调节,使得光伏板板面与气流流向之间的夹角变小,甚至光伏板平行于气流流向,不仅减小了光伏板受力,还减小了支撑柱受到的径向力。

[0012] 本发明的附加技术特征及其优点将在下面的描述内容中阐述地更加明显,或通过本发明的具体实践可以了解到。

## 附图说明

[0013] 附图是用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明,但并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1是本发明的结构示意图;

图2是本发明中的光伏发电系统和调节系统的结构示意图;

图3是本发明中的光伏发电系统和调节系统的另一视角下的结构示意图;

图4是本发明中的光伏发电系统和调节系统的侧视图;

图5是图2中I局部放大剖视图。

[0014] 附图标记说明如下:

1、风电发电系统;11、支撑柱;12、风电机身;13、风电扇叶;2、光伏发电系统;21、安装筒;211、水平支柱;22、光伏板;23、连接座;3、调节系统;31、转动轴;32、连接柱;33、连接杆;34、驱动设备;35、活动块。

## 实施方式

[0015] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实

施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,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方式,都属于本发明保护的范围。

[0016] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,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方式,都属于本发明保护的范围。

[0017] 在本发明的描述中,需要理解的是,指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,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。

[0018] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。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。

[0019] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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,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装置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”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0020] 此外,术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0021] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之上或之下可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征之上、上方和上面包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征之下、下方和下面包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0022] 实施例一,如图1-5所示,一种风电和光伏互补发电系统,包括风电发电系统1和光伏发电系统2,风电发电系统1和光伏发电系统2均对应连接电网;具体的,风电发电系统1和光伏发电系统2可以通过双分裂变压器连接电网;风电发电系统1包括支撑柱11,支撑柱11顶部设有风电机身12,风电机身12头端设有风电扇叶13;光伏发电系统2包括安装筒21和光伏板22,安装筒21同轴转动连接于支撑柱11柱身位于风电扇叶3下方的位置,光伏板22转动连接于安装筒21外侧,且光伏板22回转中心轴线与安装筒21回转中心对应垂直;

光伏发电系统2还包括能够带动安装筒21转动和光伏板22转动的调节系统3,以便于增加光伏板22板面与太阳光光线的角度。

[0023] 在一些实施例中,如图1-3所示,安装筒21两相对侧均设有水平支柱211,且两个水

平支柱211同轴设置,每个水平支柱211柱身均转动连接有一个光伏板22,两个光伏板22之间共同连接有一个连接座23,且连接座23与调节系统3驱动连接,这样使得两个光伏板22对称的布设于支撑柱11两侧,使得两个光伏板22对支撑柱11施加的作用力相同,不会造成支撑柱11受到较大的偏向力。

[0024] 在一些实施例中,如图2-5所示,调节系统3包括转动轴31、连接柱32、连接杆33,转动轴31与支撑柱11平行设置,且与支撑柱11转动连接,并且转动轴31端部与安装筒21通过齿轮啮合,具体的,支撑柱11对应转动轴31的一侧设有轴承座,转动轴31通过轴承连接于该轴承座;连接柱32与支撑柱11间隔平行,且一端部与光伏板22对应铰接;转动轴31轴身连接有能够在其转动时推动连接柱32向远离或靠近支撑柱11的方向移动的连接杆33,以便于光伏板22在白天时上下倾斜角度先减小再增加;

调节系统3还包括用于带动转动轴31转动的驱动设备34;

进一步的,驱动设备34为电机,电机输出轴设有与其同轴的涡轮蜗杆结构,通过涡轮蜗杆结构带动转动轴31转动。

[0025] 使用时,可以通过驱动设备34带动转动轴31转动,转动轴31带动安装筒21转动,安装筒21带动光伏板22沿支撑柱11圆周运动,因此能够使得光伏板22在水平方位上正对太阳光线;与其同时转动轴31的转动带动连接杆33向远离或靠近支撑柱11的方向移动,利用平行四边形的原理,此时光伏板22上下倾斜角度也发生改变,使得光伏板22在竖直方位上尽可能的正对太阳光线,解决了现有技术中,太阳能板位置固定,不能根据太阳的位置调整太阳能板姿态的技术问题,实现了提高光伏板22对太阳光的利用率的效果。

[0026] 进一步的,连接杆33为水平设置的T型杆,连接杆33腹部沿其长度方向活动连接有活动块35,且活动块35与转动轴31轴身对应连接,连接杆33背离其腹部的一端沿连接柱32长度方向活动连接于连接柱32,具体的,连接杆33只能沿连接柱32长度方向移动,两者不能相对转动;

具体的,活动块35与转动轴31之间的距离根据当地早晨、中午以及傍晚时段的太阳光倾角设计;更进一步的,活动块35与转动轴31之间的距离大小还可以根据当地白天全时段的太阳光倾角进行设计;

更进一步的,连接杆33可以设有长度可调的杆,具体的,例如在北半球时,连接杆33在夏天季节的长度要小于在冬天季节的长度。

[0027] 具体的,转动轴31轴身设有水平的连接件,活动块35通过该连接件固定于转动轴31轴身,具体可以参照凸轮的工作原理。

[0028] 进一步的,支撑柱11上设有用于安装驱动设备34的安装结构,且连接杆33沿其轴向滑动连接于该安装结构。

[0029] 使用时,转动轴31的转动带动安装筒21转动,安装筒21带动光伏板22沿支撑柱11圆周运动,因此能够使得光伏板22在水平方位上正对太阳光线;与其同时转动轴31的转动带动活动块35沿其圆周运动,活动块35对连接杆33进行牵拉或推出,使得连接杆33向远离或靠近支撑柱11的方向移动,利用平行四边形的原理,此时光伏板22上下倾斜角度也发生改变,使得光伏板22在竖直方位上尽可能的正对太阳光线,解决了现有技术中,太阳能板位置固定,不能根据太阳的位置调整太阳能板姿态的技术问题,实现了提高光伏板22对太阳光的利用率的效果。

[0030] 具体的,在我国,太阳早晨太阳从东方升起,中午太阳位于南方,并在上午这一时段,太阳光线的倾角逐渐增加;太阳傍晚位于西方,并在下午这一时段,太阳光线的倾角逐渐减小;在本实施例中,在早晨时太阳升起时,光伏板22板面在水平方位朝东,此时活动块35位于连接杆33腹部一端,也就是说,此时光伏板22在竖直方位倾角最大,随后根据上述工作原理,光伏板22板面在水平方位逐渐朝南转动,此时活动块35向连接杆33腹部中央位置移动,进而使得光伏板22在竖直方位倾角逐渐变小,同理下午时,光伏板22板面在水平方位逐渐由南向西,光伏板22板面在竖直方位倾角逐渐增加,因此调节系统3的设置能够尽可能的使光伏板22板面在白天全时段均垂直于太阳光线。

[0031] 实施例二,在实施例一的基础上,如图2-5所示,安装筒21沿支撑柱11长度方向间隔设有两个,且两个安装筒21上的光伏板22分别与连接柱32两端部对应铰接,且连接柱32两端的回转中心与上下两个光伏板22的回转中心构成一个平行四边形结构。

[0032] 使用时,可以通过驱动设备34带动转动轴31转动,转动轴31带动安装筒21转动,安装筒21带动光伏板22沿支撑柱11圆周运动,因此能够使得光伏板22在水平方位上正对太阳光线;与其同时转动轴31的转动带动连接杆33向远离或靠近支撑柱11的方向移动,连接杆33带动连接柱32向远离或靠近支撑柱11的方向移动,利用平行四边形的原理,支撑柱11随之上下移动,此时光伏板22上下倾斜角度也发生改变,使得光伏板22在竖直方位上尽可能的正对太阳光线,解决了现有技术中,太阳能板位置固定,不能根据太阳的位置调整太阳能板姿态的技术问题,实现了提高光伏板22对太阳光的利用率的效果。

[0033] 实施例三,在实施例一的基础上,调节系统3包括控制系统和用于检测光伏板22对安装筒21压力的压力检测系统,压力检测系统与控制系统信号连接,控制系统与驱动设备34信号连接;

风电发电系统1中检测风电机身12转轴转速的转速检测系统与调节系统3中控制系统信号连接。

[0034] 具体的,压力检测系统环形分布的套设于水平支柱211柱身,并且压力检测系统检测方位沿水平支柱211径向方位设置。

[0035] 具体的,转速检测系统对调节系统3中控制系统的优先级大于调节系统3自身预设运行的优先级;例如,当转速检测系统检测到风电机身12转轴转速较大时,说明此时周围环境处于大风环境,此时转速检测系统将该信号传递给调节系统3中控制系统,调节系统3中控制系统控制驱动设备34快速运转,并结合压力检测系统检测的信号,改变光伏板22的位置姿态;例如当处于大风环境时,驱动设备34带动光伏板22朝某一方向发生偏转,当压力检测系统检测到的压力逐渐减小时,驱动设备34继续带动光伏板22朝该方向发生偏转,直到压力检测系统检测到的压力值达到最小;当压力检测系统检测到的压力逐渐增加时,驱动设备34带动光伏板22朝另一方向发生偏转,此时压力检测系统检测到的压力开始逐渐减小,直到压力检测系统检测到的压力值达到最小。

[0036] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其效物界定。

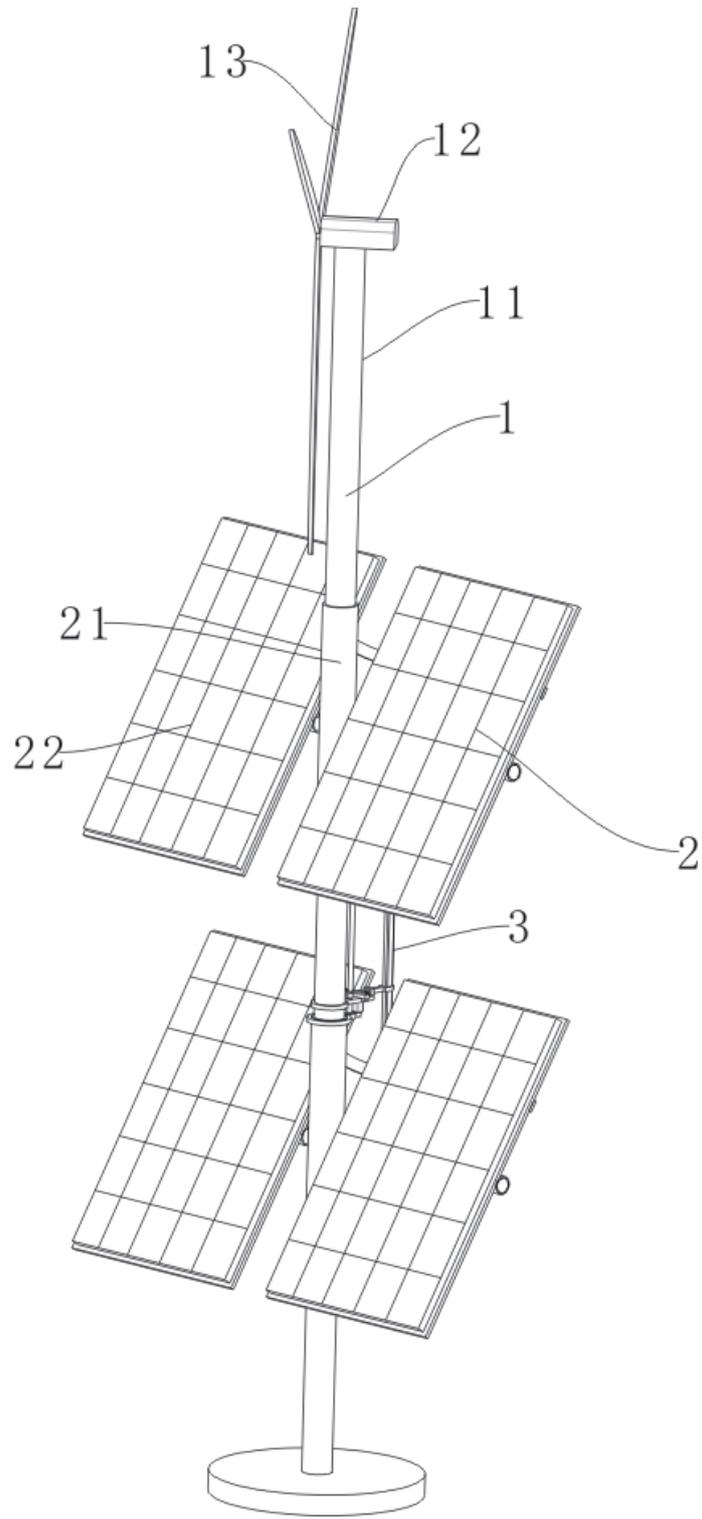


图 1

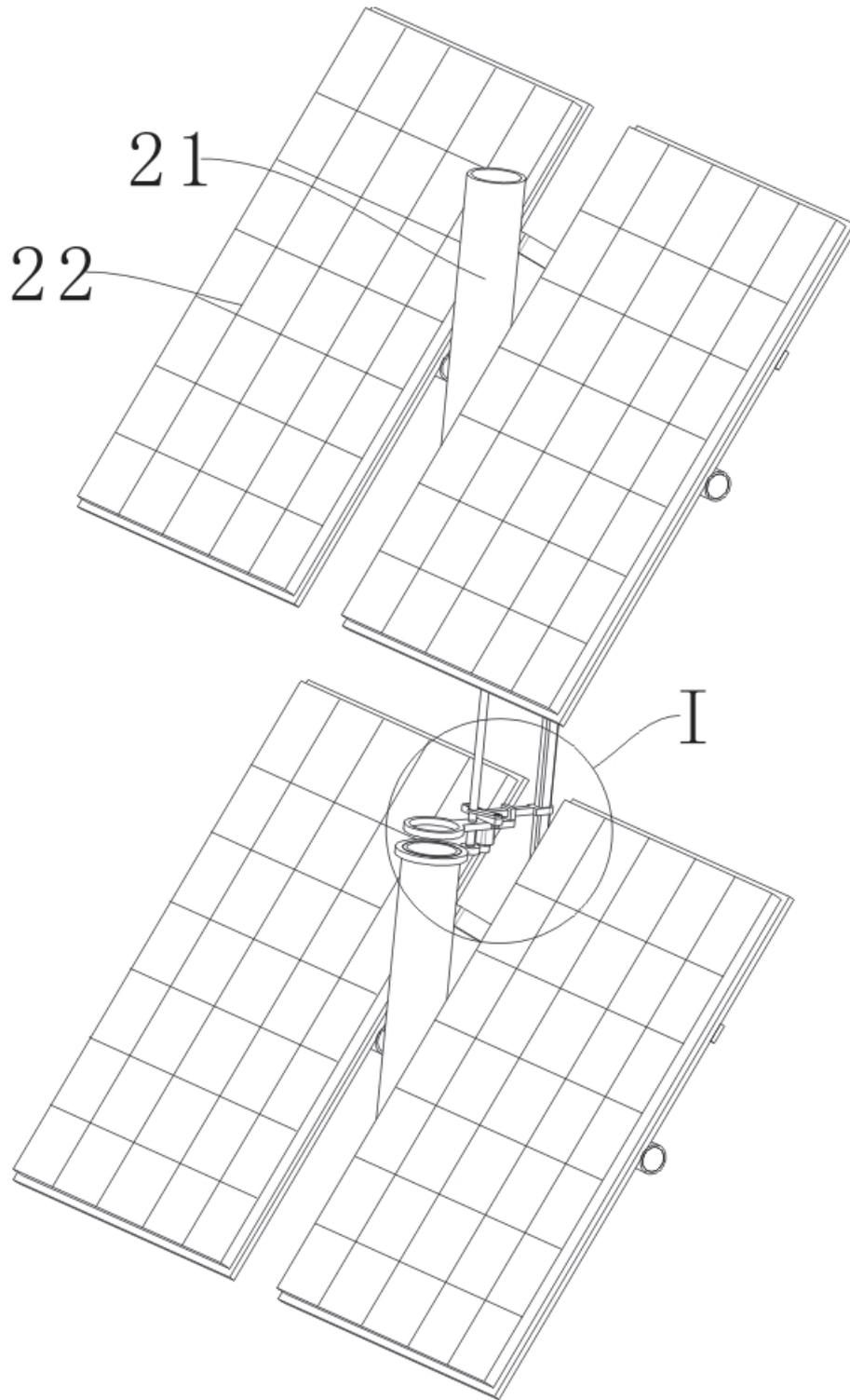


图 2

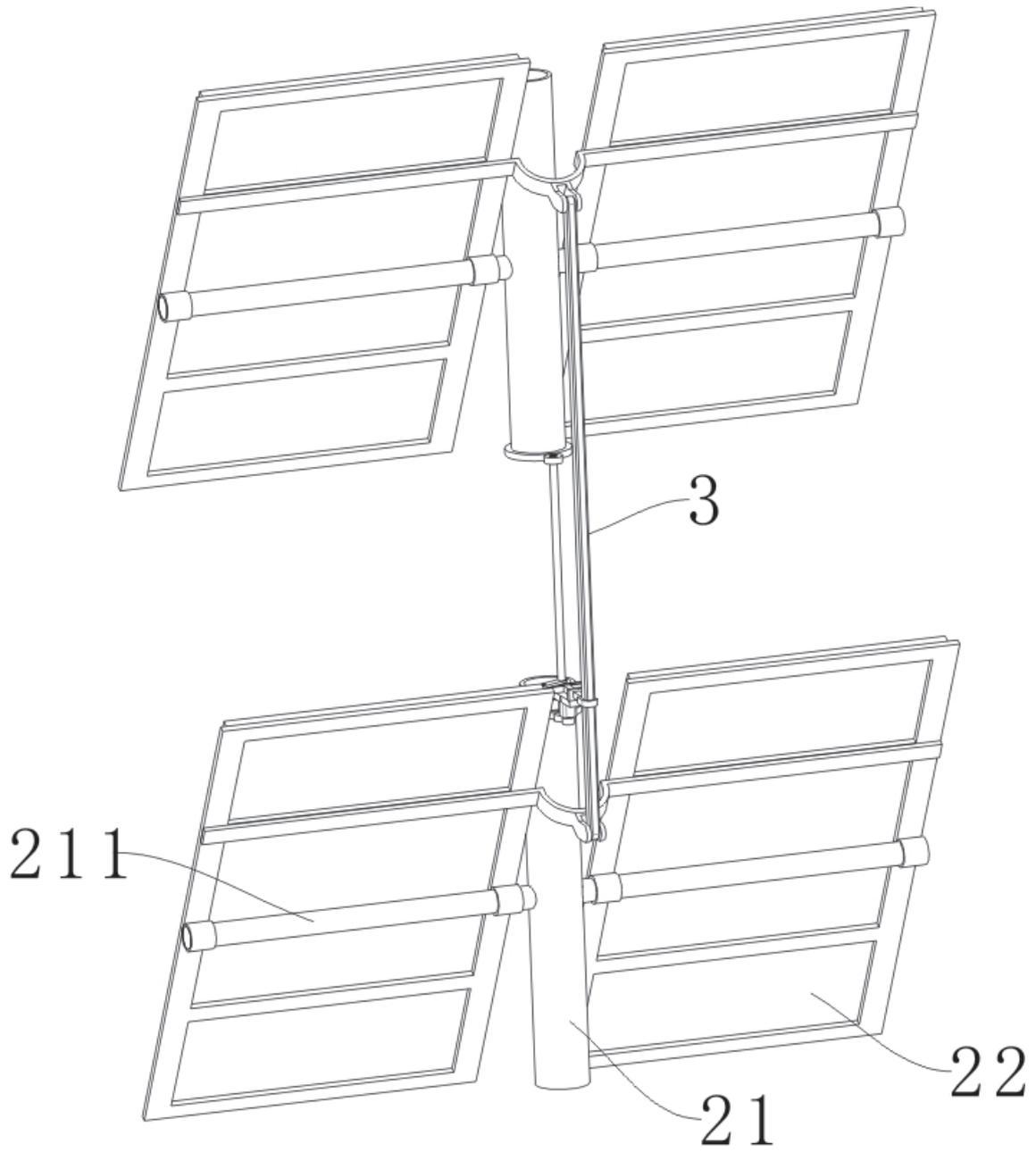


图 3

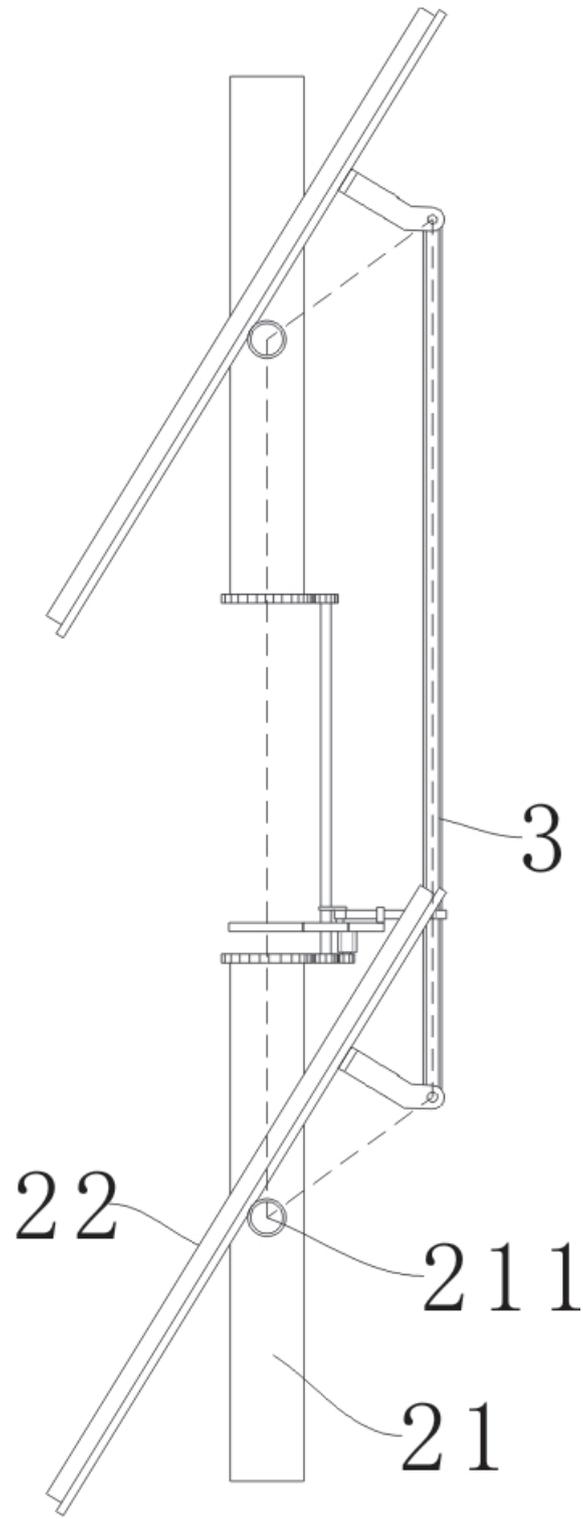


图 4

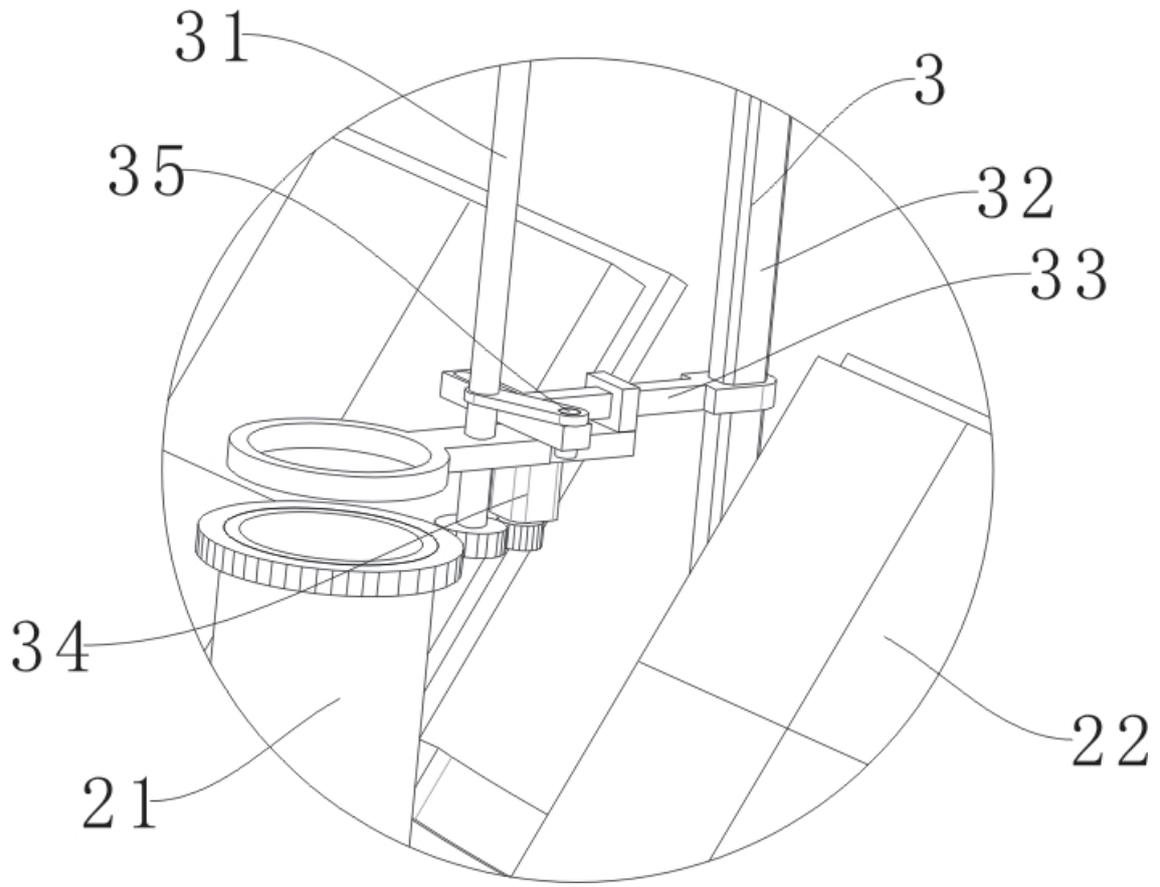


图 5