



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 113992137 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202111285917.7

(22) 申请日 2021.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113992137 A

(43) 申请公布日 2022.01.28

(73) 专利权人 国家电网有限公司
地址 100032 北京市西城区西长安街86号
专利权人 国网河南省电力公司开封供电公司

(72) 发明人 孟凡斌 王正钊 南钰 郑昱
王磊

(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)

F03D 9/25 (2016.01)

F16D 65/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110700998 A, 2020.01.17

CN 110829964 A, 2020.02.21

CN 113074085 A, 2021.07.06

CN 212392834 U, 2021.01.22

审查员 王羽波

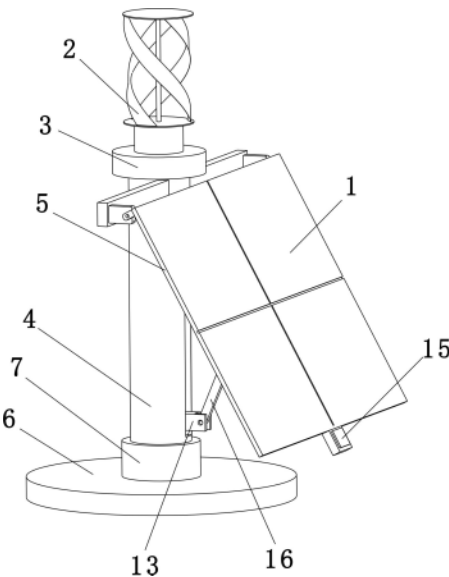
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法

(57) 摘要

一种涉及光伏发电技术领域的可对角度自调节的光伏装置及其调节方法,包含光伏板、垂直轴叶轮、发条蓄能器、自动换向变速器和分动箱;还包含空心转轴、安装架和固定底座;空心转轴底部通过回转支承与固定底座顶部对应转动连接,空心转轴顶部设有发条蓄能器,以及通过风能驱动发条蓄能器蓄能的垂直轴叶轮,该垂直轴叶轮通过电子离合器I与发条蓄能器的输入轴对应传动连接,且发条蓄能器的输出轴设有刹车机构;本发明利用风能带动垂直轴叶轮,垂直轴叶轮驱动发条蓄能器蓄能,发条蓄能器蓄能后作为驱动装置驱动安装架进行追光调节,能够有效减少光伏板发电损耗。



1. 一种可对角度自调节的光伏装置,包含光伏板(1)、垂直轴叶轮(2)、发条蓄能器(3)、自动换向变速器(8)和分动箱(9);其特征是:还包含空心转轴(4)、安装架(5)和固定底座(6);

空心转轴(4)底部通过回转支承(7)与固定底座(6)顶部对应转动连接,空心转轴(4)顶部设有发条蓄能器(3),以及通过风能驱动发条蓄能器(3)蓄能的垂直轴叶轮(2),该垂直轴叶轮(2)通过电子离合器I(10)与发条蓄能器(3)的输入轴对应传动连接,且发条蓄能器(3)的输出轴设有刹车机构(14);

空心转轴(4)内顶部设有输入轴与发条蓄能器(3)输出轴对应传动连接的自动换向变速器(8),该自动换向变速器(8)的输出轴传动连接有具备两个输出轴的分动箱(9);所述分动箱(9)的一个输出轴通过电子离合器II(11)与回转支承(7)对应传动连接;

空心转轴(4)内底部设有竖直的丝杠螺母机构,该丝杠螺母机构的丝杠与分动箱(9)的另一个输出轴通过电子离合器III(12)对应传动连接;空心转轴(4)对应丝杠螺母机构的一侧设有开槽,该开槽内滑动连接有与丝杠螺母机构螺母对应紧固连接的滑块(13);

空心转轴(4)对应滑块(13)的一侧设有用于安装光伏板(1)的安装架(5),该安装架(5)的顶部与空心转轴(4)杆身顶部对应铰接,安装架(5)中部铰接有连杆(16),连杆(16)的另一端与滑块(13)对应铰接;

所述刹车机构(14)包含与发条蓄能器(3)输出轴对应同轴紧固连接的蜗轮(14-1),以及与蜗轮(14-1)对应啮合的蜗杆(14-2),蜗轮(14-1)一端设有传动轮(14-3),该传动轮(14-3)通过传动轴(14-4)与蜗杆(14-2)对应传动连接,且传动轴(14-4)的轴身设有电子离合器IV(14-5),传动轮(14-3)与传动轴(14-4)之间的传动比和蜗轮(14-1)与蜗杆(14-2)之间的传动比对应一致。

2. 如权利要求1所述的可对角度自调节的光伏装置的调节方法,其特征是:由风能带动垂直轴叶轮(2),电子离合器I(10)闭合,垂直轴叶轮(2)驱动发条蓄能器(3),发条蓄能器(3)储备一定机械能后使电子离合器I(10)断开,从而使垂直轴叶轮(2)自由旋转;发条蓄能器(3)将动力传递给自动换向变速器(8),自动换向变速器(8)驱动分动箱(9);

分动箱(9)的一个输出轴驱动回转支承(7),使空心转轴(4)带动安装架(5)沿回转支承(7)轴线旋转,并通过自动换向变速器(8)换向,使空心转轴(4)带动安装架(5)反向复位;

分动箱(9)的另一个输出轴驱动丝杠螺母机构,丝杠螺母机构带动滑块(13),滑块(13)带动连杆(16)沿空心转轴(4)的开槽移动,使安装架(5)自动调整倾角,从而使阳光能够有效照射光伏板(1);

在使用时设定安装架(5)的初始位,使早晨的阳光能够有效照射光伏板(1);通过控制器控制电子离合器I(10)、自动换向变速器(8)、刹车机构(14)、电子离合器II(11)和电子离合器III(12)。

3. 如权利要求2所述的可对角度自调节的光伏装置的调节方法,其特征是:按照日出日落时间通过控制器设定旋转程序,使空心转轴(4)带动安装架(5)按照太阳的东升西落时间轨迹沿回转支承(7)轴线旋转,太阳落山后自动换向变速器(8)换向,使空心转轴(4)带动安装架(5)反向复位;同时按照太阳一年四季纬度的高低变化,设定倾角调节程序,使丝杠螺母机构带动滑块(13),滑块(13)带动连杆(16)沿空心转轴(4)的开槽移动,调整安装架(5)倾角。

4.如权利要求2所述的可对角度自调节的光伏装置的调节方法,其特征是:所述安装架(5)的底部设有追光器(15),追光器(15)将光线强弱信号传递给控制器,控制器根据光线轨迹控制空心转轴(4)旋转,及控制丝杠螺母机构调整安装架(5)倾角。

5.如权利要求4所述的可对角度自调节的光伏装置的调节方法,其特征是:追光器(15)每10~15分钟向控制器反馈一次光线情况信号,控制器每接收3次信号后进行光线情况比对,判断空心转轴(4)的旋转角度及安装架(5)的倾角调整角度。

6.如权利要求1所述的可对角度自调节的光伏装置,其特征是:所述空心转轴(4)的开槽位置罩设有防尘罩。

7.如权利要求1所述的可对角度自调节的光伏装置,其特征是:所述回转支承(7)与固定底座(6)之间设有旋转编码器或角度传感器。

8.如权利要求1所述的可对角度自调节的光伏装置,其特征是:所述滑块(13)底部设有位移传感器。

一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电技术领域,尤其是涉及一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法。

背景技术

[0002] 光伏发电的技术今年来逐渐成熟,应用的场合也越来越丰富;传统光伏板多是固定角度设置,而太阳东升西落,且一年四季太阳的维度也会发生改变,光伏板能够有效接受光照的时间有限,光利用率较低;目前市面上出现了多种能够自动追光的光伏发电装置,现有装置的追光机构均是由电机或电动伸缩缸驱动,需要消耗光伏板产生的电能,虽然光利用率提高了,但增加了较大的自身损耗,此种现象是本领域技术人员亟待解决的问题;

[0003] 中国专利(公告号:CN213602596U)公开了一种自动追光的太阳能光伏组件;该专利通过中置旋转驱动控制光伏放置架旋转追踪太阳的东升西落,通过放置架驱动装置调节光伏放置架的倾角,以适应太阳高低位置的变化;但中置旋转驱动和放置架驱动装置均需要消耗光伏组件产生的电能,降低了光伏发电的利用率。

发明内容

[0004] 为了克服背景技术中的不足,本发明公开了一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法,包含光伏板、垂直轴叶轮、发条蓄能器、自动换向变速器和分动箱;还包含空心转轴、安装架和固定底座;

[0007] 空心转轴底部通过回转支承与固定底座顶部对应转动连接,空心转轴顶部设有发条蓄能器,以及通过风能驱动发条蓄能器蓄能的垂直轴叶轮,该垂直轴叶轮通过电子离合器I与发条蓄能器的输入轴对应传动连接,且发条蓄能器的输出轴设有刹车机构;

[0008] 空心转轴内顶部设有输入轴与发条蓄能器输出轴对应传动连接的自动换向变速器,该自动换向变速器的输出轴传动连接有具备两个输出轴的分动箱;所述分动箱的一个输出轴通过电子离合器II与回转支承对应传动连接;

[0009] 空心转轴内底部设有竖直的丝杠螺母机构,该丝杠螺母机构的丝杠与分动箱的另一个输出轴通过电子离合器III对应传动连接;空心转轴对应丝杠螺母机构的一侧设有开槽,该开槽内滑动连接有与丝杠螺母机构螺母对应紧固连接的滑块;

[0010] 空心转轴对应滑块的一侧设有用于安装光伏板的安装架,该安装架的顶部与空心转轴杆身顶部对应铰接,安装架中部铰接有连杆,连杆的另一端与滑块对应铰接。

[0011] 优选的,所述刹车机构包含与发条蓄能器输出轴对应同轴紧固连接的蜗轮,以及与蜗轮对应啮合的蜗杆,蜗轮一端设有传动轮,该传动轮通过传动轴与蜗杆对应传动连接,且传动轴的轴身设有电子离合器IV,传动轮与传动轴之间的传动比和蜗轮与蜗杆之间的传动比对应一致。

[0012] 优选的,所述刹车机构为电子刹车装置。

[0013] 优选的,由风能带动垂直轴叶轮,电子离合器I闭合,垂直轴叶轮驱动发条蓄能器,发条蓄能器储备一定机械能后使电子离合器I断开,从而使垂直轴叶轮自由旋转;发条蓄能器将动力传递给自动换向变速器,自动换向变速器驱动分动箱;

[0014] 分动箱的一个输出轴驱动回转支承,使空心转轴带动安装架沿回转支承轴线旋转,并通过自动换向变速器换向,使空心转轴带动安装架反向复位;

[0015] 分动箱的另一个输出轴驱动丝杠螺母机构,丝杠螺母机构带动滑块,滑块带动连杆沿空心转轴的开槽移动,使安装架自动调整倾角,从而使阳光能够有效照射光伏板;

[0016] 在使用时设定安装架的初始位,使早晨的阳光能够有效照射光伏板;通过控制器控制电子离合器I、自动换向变速器、刹车机构、电子离合器II和电子离合器III。

[0017] 优选的,按照日出日落时间通过控制器设定旋转程序,使空心转轴带动安装架按照太阳的东升西落时间轨迹沿回转支承轴线旋转,太阳落山后自动换向变速器换向,使空心转轴带动安装架反向复位;同时按照太阳一年四季纬度的高低变化,设定倾角调节程序,使丝杠螺母机构带动滑块,滑块带动连杆沿空心转轴的开槽移动,调整安装架倾角。

[0018] 优选的,所述安装架的底部设有追光器,追光器将光线强弱信号传递给控制器,控制器根据光线轨迹控制空心转轴旋转,及控制丝杠螺母机构调整安装架倾角。

[0019] 优选的,追光器每5~10分钟向控制器反馈一次光线情况信号,控制器每接收4~5次信号后进行光线情况比对,判断空心转轴的旋转角度及安装架的倾角调整角度。

[0020] 优选的,所述空心转轴的开槽位置罩设有防尘罩。

[0021] 优选的,所述回转支承与固定底座之间设有旋转编码器或角度传感器。

[0022] 优选的,所述滑块底部设有位移传感器。

[0023] 由于采用如上所述的技术方案,本发明具有如下有益效果:

[0024] 本发明公开的一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法,利用风能带动垂直轴叶轮,垂直轴叶轮驱动发条蓄能器蓄能,发条蓄能器蓄能后作为驱动装置驱动安装架进行追光调节,能够有效减少光伏板发电损耗;安装架无需实时调节,能够使发条蓄能器在夜晚风力较大环境下进行充分蓄能,以满足白天对安装架进行追光调节所消耗动能的需求;

[0025] 此外,所述刹车机构包含与发条蓄能器输出轴对应同轴紧固连接的蜗轮,以及与蜗轮对应啮合的蜗杆,在需要刹车时能够通过控制器断开电子离合器IV,利用蜗轮蜗杆自锁原理实现刹车,在需要动力输出时通过控制器闭合电子离合器IV,传动轮驱动传动轴进而驱动蜗杆,蜗杆与蜗轮传动配合,即可是发条蓄能器输出轴实现动力输出,能够进一步减少电能消耗。

附图说明

[0026] 图1为本发明的结构示意图;

[0027] 图2为本发明的动力传递示意图;

[0028] 图3为刹车机构的一种结构示意图;

[0029] 图4为本发明的立体结构示意图。

[0030] 图中:1、光伏板;2、垂直轴叶轮;3、发条蓄能器;4、空心转轴;5、安装架;6、固定底座;7、回转支承;8、自动换向变速器;9、分动箱;10、电子离合器I;11、电子离合器II;12、电

子离合器Ⅲ;13、滑块;14、刹车机构;14-1、蜗轮;14-2、蜗杆;14-3、传动轮;14-4、传动轴;14-5、电子离合器Ⅳ;15、追光器;16、连杆。

具体实施方式

[0031] 通过下面的实施例可以详细的解释本发明,公开本发明的目的旨在保护本发明范围内的一切技术改进,在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系,仅是与本申请的附图对应,为了便于描述本发明,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。

[0032] 结合附图1~4,通过以下实施例对本发明进行详细说明;

[0033] 实施例一:

[0034] 一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法,包含光伏板1、垂直轴叶轮2、发条蓄能器3、自动换向变速器8和分动箱9;还包含空心转轴4、安装架5和固定底座6;

[0035] 空心转轴4底部通过回转支承7与固定底座6顶部对应转动连接,空心转轴4顶部设有发条蓄能器3,以及通过风能驱动发条蓄能器3蓄能的垂直轴叶轮2,该垂直轴叶轮2通过电子离合器Ⅰ10与发条蓄能器3的输入轴对应传动连接,且发条蓄能器3的输出轴设有刹车机构14;根据需要,所述刹车机构14为电子刹车装置,即在发条蓄能器3蓄能过程中,能够闭合电子刹车装置,从而限制发条蓄能器3的输出;

[0036] 或所述刹车机构14包含与发条蓄能器3输出轴对应同轴紧固连接的蜗轮14-1,以及与蜗轮14-1对应啮合的蜗杆14-2,蜗轮14-1一端设有传动轮14-3,该传动轮14-3通过传动轴14-4与蜗杆14-2对应传动连接,且传动轴14-4的轴身设有电子离合器Ⅳ14-5,传动轮14-3与传动轴14-4之间的传动比和蜗轮14-1与蜗杆14-2之间的传动比对应一致,即在需要刹车时能够通过控制器断开电子离合器Ⅳ14-5,利用蜗轮蜗杆自锁原理实现刹车,在需要动力输出时通过控制器闭合电子离合器Ⅳ14-5,传动轮14-3驱动传动轴14-4进而驱动蜗杆14-2,蜗杆14-2与蜗轮14-1传动配合,即可是发条蓄能器3输出轴实现动力输出;

[0037] 空心转轴4内顶部设有输入轴与发条蓄能器3输出轴对应传动连接的自动换向变速器8,该自动换向变速器8的输出轴传动连接有具备两个输出轴的分动箱9;所述分动箱9的一个输出轴通过电子离合器Ⅱ11与回转支承7对应传动连接;

[0038] 空心转轴4内底部设有竖直的丝杠螺母机构,该丝杠螺母机构的丝杠与分动箱9的另一个输出轴通过电子离合器Ⅲ12对应传动连接;空心转轴4对应丝杠螺母机构的一侧设有开槽,该开槽内滑动连接有与丝杠螺母机构螺母对应紧固连接的滑块13;根据需要,所述空心转轴4的开槽位置罩设有防尘罩,能够有效避免异物进入空心转轴4,导致丝杠螺母机构或回转支承7意外卡死;

[0039] 空心转轴4对应滑块13的一侧设有用于安装光伏板1的安装架5,该安装架5的顶部与空心转轴4杆身顶部对应铰接,安装架5中部铰接有连杆16,连杆16的另一端与滑块13对应铰接;

[0040] 在使用时设定安装架5的初始位,使早晨的阳光能够有效照射光伏板1;由风能带动垂直轴叶轮2,电子离合器Ⅰ10闭合,垂直轴叶轮2驱动发条蓄能器3,发条蓄能器3储备一定机械能后使电子离合器Ⅰ10断开,从而使垂直轴叶轮2自由旋转;发条蓄能器3将动力传递给自动换向变速器8,自动换向变速器8驱动分动箱9;

[0041] 分动箱9的一个输出轴驱动回转支承7,使空心转轴4带动安装架5沿回转支承7轴线旋转,并通过自动换向变速器8换向,使空心转轴4带动安装架5反向复位;

[0042] 分动箱9的另一个输出轴驱动丝杠螺母机构,丝杠螺母机构带动滑块13,滑块13带动连杆16沿空心转轴4的开槽移动,使安装架5自动调整倾角,从而使阳光能够有效照射光伏板1;

[0043] 通过控制器控制电子离合器I10、自动换向变速器8、刹车机构14、电子离合器II11和电子离合器III12;按照日出日落时间通过控制器设定旋转程序,使空心转轴4带动安装架5按照太阳的东升西落时间轨迹沿回转支承7轴线旋转,太阳落山后自动换向变速器8换向,使空心转轴4带动安装架5反向复位;同时按照太阳一年四季纬度的高低变化,设定倾角调节程序,使丝杠螺母机构带动滑块13,滑块13带动连杆16沿空心转轴4的开槽移动,调整安装架5倾角,太阳按季节向高纬度变化时,使滑块13沿空心转轴4的开槽升高,从而使安装架5倾角随之增大,反之则使滑块13沿空心转轴4的开槽降低,从而使安装架5倾角随之减小;此外,所述回转支承7与固定底座6之间设有与控制器对应信号连接的旋转编码器或角度传感器,即能够通过旋转编码器或角度传感器实时检测空心转轴4的旋转角度;所述滑块13底部设有与控制器对应信号连接的位移传感器,能够通过位移传感器判断滑块13的高低位置,进而测算安装架5的倾角,实现安装架5带动光伏板1自动精准追光。

[0044] 实施例二:

[0045] 一种可对角度自调节的光伏装置及其调节方法,包含光伏板1、垂直轴叶轮2、发条蓄能器3、自动换向变速器8和分动箱9;还包含空心转轴4、安装架5和固定底座6;

[0046] 空心转轴4底部通过回转支承7与固定底座6顶部对应转动连接,空心转轴4顶部设有发条蓄能器3,以及通过风能驱动发条蓄能器3蓄能的垂直轴叶轮2,该垂直轴叶轮2通过电子离合器I10与发条蓄能器3的输入轴对应传动连接,且发条蓄能器3的输出轴设有刹车机构14;根据需要,所述刹车机构14为电子刹车装置,即在发条蓄能器3蓄能过程中,能够闭合电子刹车装置,从而限制发条蓄能器3的输出;

[0047] 或所述刹车机构14包含与发条蓄能器3输出轴对应同轴紧固连接的蜗轮14-1,以及与蜗轮14-1对应啮合的蜗杆14-2,蜗轮14-1一端设有传动轮14-3,该传动轮14-3通过传动轴14-4与蜗杆14-2对应传动连接,且传动轴14-4的轴身设有电子离合器IV14-5,传动轮14-3与传动轴14-4之间的传动比和蜗轮14-1与蜗杆14-2之间的传动比对应一致,即在需要刹车时能够通过控制器断开电子离合器IV14-5,利用蜗轮蜗杆自锁原理实现刹车,在需要动力输出时通过控制器闭合电子离合器IV14-5,传动轮14-3驱动传动轴14-4进而驱动蜗杆14-2,蜗杆14-2与蜗轮14-1传动配合,即可是发条蓄能器3输出轴实现动力输出;

[0048] 空心转轴4内顶部设有输入轴与发条蓄能器3输出轴对应传动连接的自动换向变速器8,该自动换向变速器8的输出轴传动连接有具备两个输出轴的分动箱9;所述分动箱9的一个输出轴通过电子离合器II11与回转支承7对应传动连接;

[0049] 空心转轴4内底部设有竖直的丝杠螺母机构,该丝杠螺母机构的丝杠与分动箱9的另一个输出轴通过电子离合器III12对应传动连接;空心转轴4对应丝杠螺母机构的一侧设有开槽,该开槽内滑动连接有与丝杠螺母机构螺母对应紧固连接的滑块13;根据需要,所述空心转轴4的开槽位置罩设有防尘罩,能够有效避免异物进入空心转轴4,导致丝杠螺母机构或回转支承7意外卡死;

[0050] 空心转轴4对应滑块13的一侧设有用于安装光伏板1的安装架5,该安装架5的顶部与空心转轴4杆身顶部对应铰接,安装架5中部铰接有连杆16,连杆16的另一端与滑块13对应铰接;

[0051] 在使用时设定安装架5的初始位,使早晨的阳光能够有效照射光伏板1;由风能带动垂直轴叶轮2,电子离合器I10闭合,垂直轴叶轮2驱动发条蓄能器3,发条蓄能器3储备一定机械能后使电子离合器I10断开,从而使垂直轴叶轮2自由旋转;发条蓄能器3将动力传递给自动换向变速器8,自动换向变速器8驱动分动箱9;

[0052] 分动箱9的一个输出轴驱动回转支承7,使空心转轴4带动安装架5沿回转支承7轴线旋转,并通过自动换向变速器8换向,使空心转轴4带动安装架5反向复位;

[0053] 分动箱9的另一个输出轴驱动丝杠螺母机构,丝杠螺母机构带动滑块13,滑块13带动连杆16沿空心转轴4的开槽移动,使安装架5自动调整倾角,从而使阳光能够有效照射光伏板1;

[0054] 通过控制器控制电子离合器I10、自动换向变速器8、刹车机构14、电子离合器II11和电子离合器III12;在安装架5的底部设有追光器15,追光器15将光线强弱信号传递给控制器,控制器根据光线轨迹控制空心转轴4旋转,及控制丝杠螺母机构调整安装架5倾角,从而使阳光能够有效照射光伏板1;根据需要,追光器15每5~10分钟向控制器反馈一次光线情况信号,控制器每接收4~5次信号后进行光线情况比对,判断空心转轴4的旋转角度及安装架5的倾角调整角度,避免因阳光因受云层短时间遮挡而导致追光器15判断异常;此外,所述回转支承7与固定底座6之间设有与控制器对应信号连接的旋转编码器或角度传感器,即能够通过旋转编码器或角度传感器实时检测空心转轴4的旋转角度;所述滑块13底部设有与控制器对应信号连接的位移传感器,能够通过位移传感器判断滑块13的高低位置,进而测算安装架5的倾角,实现安装架5带动光伏板1自动精准追光。

[0055] 本发明未详述部分为现有技术,对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明;因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

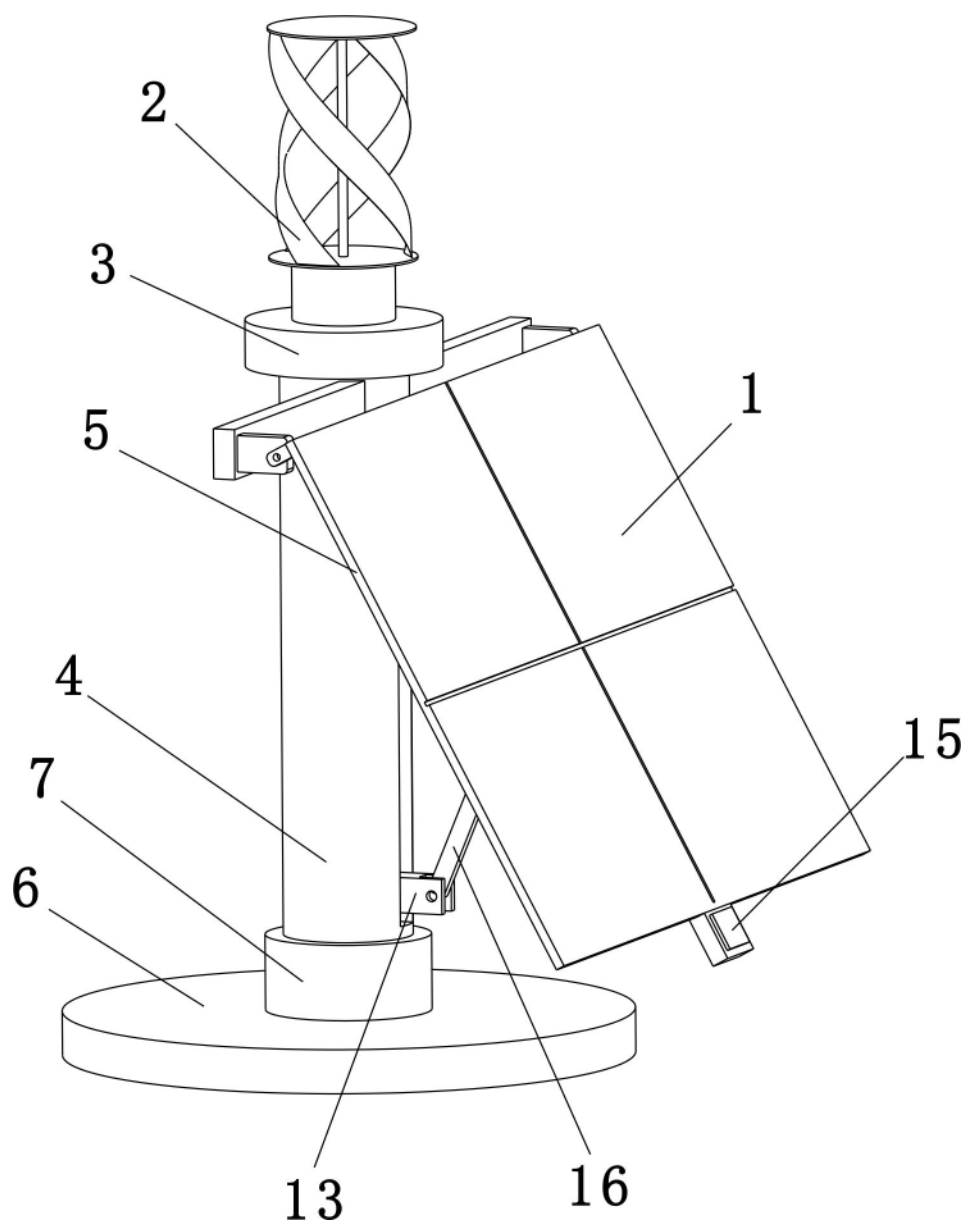


图1

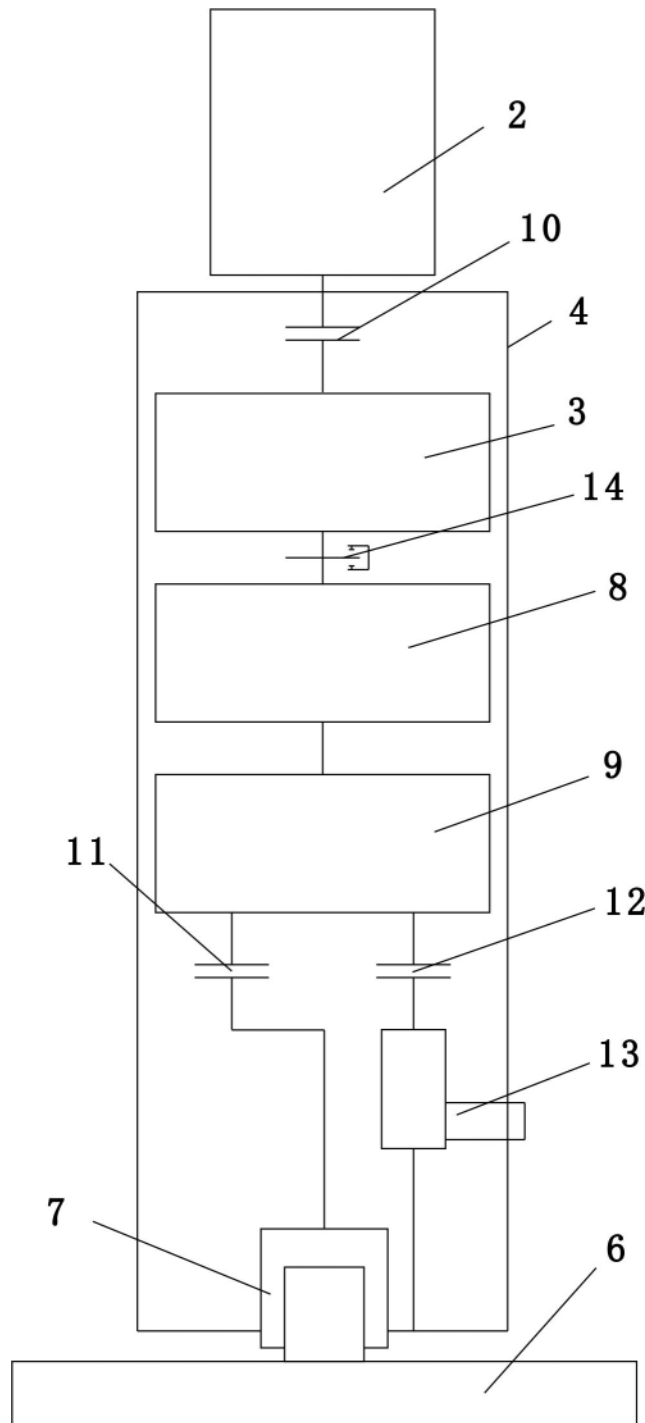


图2

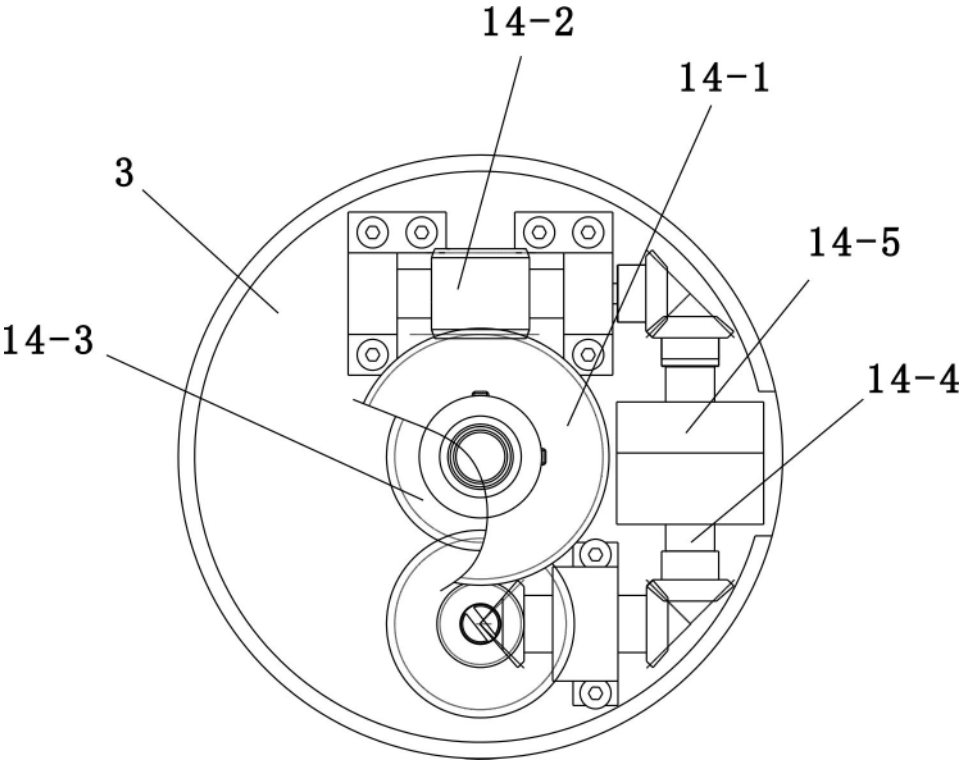


图3

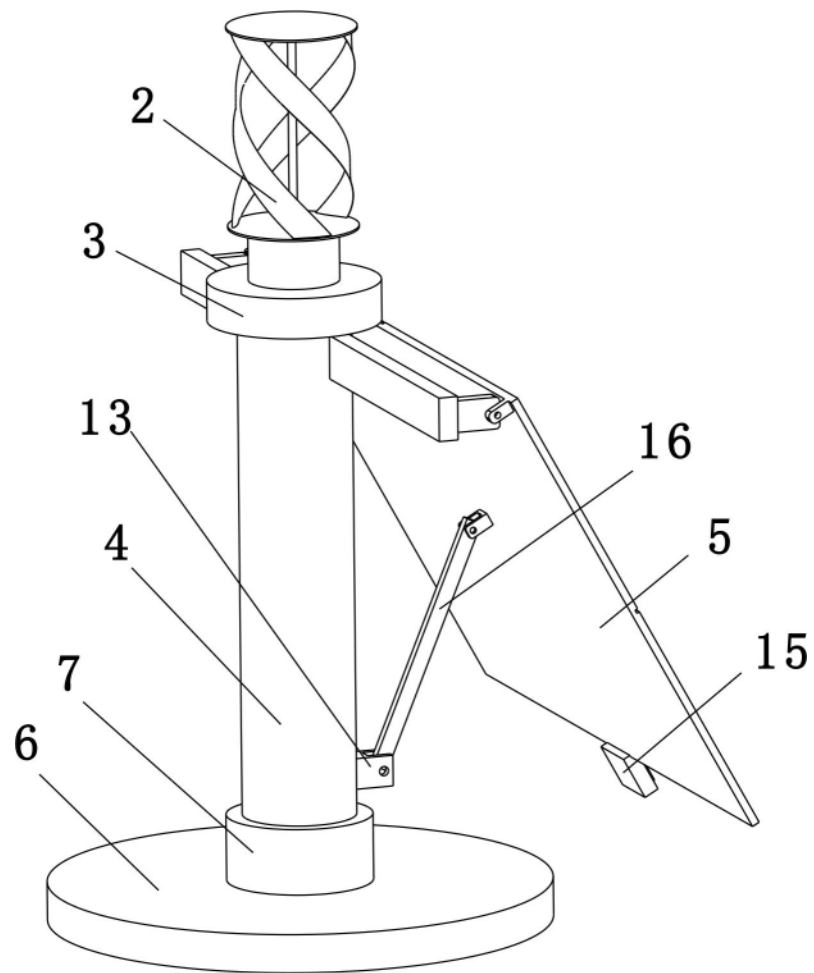


图4