(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111456896 A
(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010435305.0

(22)申请日 2020.05.21

(71)申请人 安徽康迪纳电力科技有限责任公司
地址 235037 安徽省淮北市杜集开发区纵楼路1号

(72)发明人 赵娟 卢海 赵东楼 王雷 羊超

(74)专利代理机构 合肥诚兴知识产权代理有限公司 34109
代理人 汤茂盛

(51)Int.Cl.
F03D 3/06(2006.01)
F03D 3/02(2006.01)
F03D 7/06(2006.01)
F03D 15/00(2016.01)
F03D 80/70(2016.01)

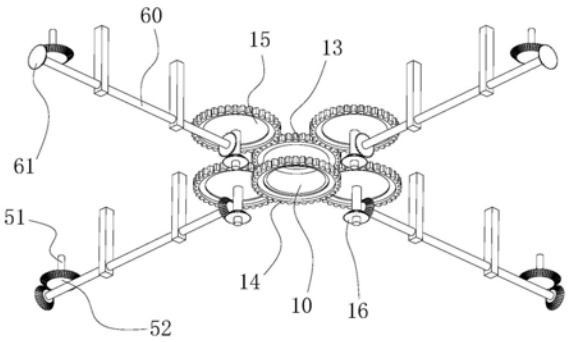
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

风车的风叶板随动角度调节装置

(57)摘要

本发明提供了一种风车的风叶板随动角度调节装置，包括转动座，转动座上立式布置有作为动力输出轴的转轴，转轴的周向固定设置有转动架，转动架上铰接有风叶板，所述转动座上固定设置有与转轴同芯的基齿轮，基齿轮与对应风叶板数量的过渡齿轮啮合，过渡齿轮下表面同芯设置有锥底朝下的过渡锥齿轮，风叶板的铰接轴上同芯固定设置有锥底朝上的锥形从动齿轮，轴芯方向位于水平面的传动轴的两端同芯布置有锥齿轮，两锥齿轮分别与过渡锥齿轮及锥形从动齿轮啮合。本发明中的转动座与风叶板之间的联动结构实现了随动角度的调节，同时转动座可以随风向转动，这样本发明中的风车便可以在任意风向下保持稳定转动，风车便能随风力保持转向不变的转动。



CN 111456896 A

1.一种风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:包括转动座(10),转动座(10)上立式布置有作为动力输出轴的转轴(30),转轴(30)的周向固定设置有转动架(40),转动架(40)上铰接有风叶板(50),所述风叶板(50)的铰接轴(51)轴芯方向与转轴(30)轴芯方向平行,风叶板(50)在转轴(30)的周向均匀间隔布置有至少两个,风叶板(50)绕转轴(30)轴芯公转(α)时风叶板(50)绕其铰接轴(51)轴芯自转(β),风叶板(50)的公转(α)方向与风叶板(50)的自转(β)方向相同或相反,调向机构驱动转动座(10)依据风向作追随风向的姿态调整转动,姿态调整转动满足以下适配关系,铰接轴(51)轴芯与转轴(30)轴芯所在的平面垂直于风向时,一侧风叶板(50)的板面垂直于风向,该风叶板(50)随转轴(30)公转180°时风叶板(50)自转90°使其板面平行于风向,转轴(30)与机架(90)之间设置有转动支撑结构(34)用于轴向支撑转轴(30)及所连风叶板(50);

所述转动座(10)上固定设置有与转轴(30)同芯的基齿轮(13),基齿轮(13)与对应风叶板(50)数量的过渡齿轮(15)啮合,过渡齿轮下表面同芯设置有锥底朝下的过渡锥齿轮(16),风叶板(50)的铰接轴(51)上同芯固定设置有锥底朝上的锥形从动齿轮(52),轴芯方向位于水平面的传动轴(60)的两端同芯布置有锥齿轮(61),两锥齿轮(61)分别与过渡锥齿轮(16)及锥形从动齿轮(52)啮合。

2.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述风叶板(50)的公转(α)与风叶板(50)相对于大地的自转(β)转速比为2:1。

3.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:风叶板(50)的公转(α)方向与风叶板(50)相对于大地的自转(β)方向相同。

4.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述铰接轴(51)轴芯与转轴(30)轴芯所在的平面平行于风向时,风叶板(50)板面与风向夹角为45°。

5.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述两锥齿轮(61)与过渡锥齿轮(16)及锥形从动齿轮(52)的啮合侧位于对应齿轮远离转轴(30)的一侧。

6.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述风叶板(50)与调向机构之间的传动路径上设置有限制转动座(10)转动的刹车装置。

7.根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述调向机构包括转动座(10)上同芯固定设置的调向链轮或齿轮(14),驱动机构接收风向标(20)的位置信号驱使调节链轮或齿轮(14)跟随风向标(20)转动。

8.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述转动架(40)包括与风叶板上下端对应布置的悬臂(41),悬臂(41)的里端为类哈夫结构,上、下方悬臂(41)的外端设置有用于扶持铰接轴(51)的轴承座和径向轴承,悬臂(41)的外端的铰接轴(51)处设置有轴向支撑结构用于抵消风叶板(50)的重力。

9.根据权利要求8所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述下方悬臂(41)与转轴(30)之间设置有斜拉杆(42),悬臂(41)、转轴(30)及斜拉杆(42)合围成位于竖直面内的三角形结构,风叶板(50)的下部呈梯形以避让斜拉杆(42)所在位置。

10.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述转轴(30)与机架(90)之间设置有限制风车公转(α)的转轴刹车。

11.根据权利要求1所述的风车的风叶板随动角度调节装置,其特征在于:所述铰接轴(51)与转动架(40)之间设置有限制风叶板(50)自转(β)的风叶刹车。

风车的风叶板随动角度调节装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风能利用的技术领域，具体涉及一种风车的风叶板随动角度调节装置。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展，能源的消耗速度也不断加快，能源短缺已经成为一个日趋严重的问题，风能作为一种可再生能源越来越受到人们的重视，目前风能主要是通过风车转化为机械能再通过发电机将机械能转化为电能而得以利用，风车还可以直接作为其他装置的动力机构。

[0003] 现有的风力发电机一般离不开风车带动发电机转子转动来发电，而在自然环境中，风往往是变化无常的，不但风向时时改变，风的大小也不停变化，由于风力发电机上的风车较为庞大，其风车上的叶片较窄，当风力较小或微风时，由于风车得不到足够的风力驱动，难以带动发电机转子转动，风力发电就会受到限制，无法满足持续发电和持续供电的要求。同时，由于风力不足不能运转，发电机只能闲置，造成资源浪费，长期的停滞也会造成设备的生锈损坏，并且风车需要保持相同的转动方向，否则便会造成电压不稳。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供风车的风叶板随动角度调节装置，确保风向改变时及时随动调节风叶板与风向之间的适应角度关系。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案为：一种风车的风叶板随动角度调节装置，包括转动座，转动座上立式布置有作为动力输出轴的转轴，转轴的周向固定设置有转动架，转动架上铰接有风叶板，所述风叶板的铰接轴轴芯方向与转轴轴芯方向平行，风叶板在转轴的周向均匀间隔布置有至少两个，风叶板绕转轴轴芯公转时风叶板绕其铰接轴轴芯自转，风叶板的公转方向与风叶板的自转方向相同或相反，调向机构驱动转动座依据风向作追随风向的姿态调整转动，姿态调整转动满足以下适配关系，铰接轴轴芯与转轴轴芯所在的平面垂直于风向时，一侧风叶板的板面垂直于风向，该风叶板随转轴公转180°时风叶板自转90°使其板面平行于风向，转轴与机架之间设置有转动支撑结构用于轴向支撑转轴及所连风叶板；所述转动座上固定设置有与转轴同芯的基齿轮，基齿轮与对应风叶板数量的过渡齿轮啮合，过渡齿轮下表面同芯设置有锥底朝下的过渡锥齿轮，风叶板的铰接轴上同芯固定设置有锥底朝上的锥形从动齿轮，轴芯方向位于水平面的传动轴的两端同芯布置有锥齿轮，两锥齿轮分别与过渡锥齿轮及锥形从动齿轮啮合。

[0006] 上述方案中，风车的迎风面上有一风叶板的板面垂直于风向，这样可以最大程度利用风力推动整个风车转动，在微风下风车依然能够转动，进一步提高了风能的利用率，同时本发明中的转动座与风叶板之间的联动结构实现了随动角度的调节，同时转动座可以随风向转动，这样本发明中的风车便可以在任意风向下保持稳定转动，风车便能随风力保持转向不变的转动。

附图说明

[0007] 图1为本发明的立体结构示意图；

[0008] 图2、3为本发明的结构示意图；

[0009] 图4、5、10为风车底座结构示意图；

[0010] 图6为图5的A-A面剖视图；

[0011] 图7、11为风车底座的拆分示意图；

[0012] 图8、9为本发明的工作原理图。

具体实施方式

[0013] 一种风车的风叶板随动角度调节装置，包括转动座10，转动座10上立式布置有作为动力输出轴的转轴30，转轴30的周向固定设置有转动架40，转动架40上铰接有风叶板50，所述风叶板50的铰接轴51轴芯方向与转轴30轴芯方向平行，风叶板50在转轴30的周向均匀间隔布置有至少两个，风叶板50绕转轴30轴芯公转α时风叶板50绕其铰接轴51轴芯自转β，风叶板50的公转α方向与风叶板50的自转β方向相同或相反，调向机构驱动转动座10依据风向作追随风向的姿态调整转动，姿态调整转动满足以下适配关系，铰接轴51轴芯与转轴30轴芯所在的平面垂直于风向时，一侧风叶板50的板面垂直于风向，该风叶板50随转轴30公转180°时风叶板50自转90°使其板面平行于风向，转轴30与机架90之间设置有转动支撑结构34用于轴向支撑转轴30及所连风叶板50；

[0014] 上述方案中，当铰接轴51轴芯与转轴30轴芯所在的平面垂直于风向时，风向上的一侧风叶板50的板面垂直于风向迎风，另一侧风叶板50的板面平行于风向顺风，这样风向上的两侧风叶板50的迎风面积存在巨大的差距，从而保证转轴30的转向不变且转动扭矩最大，使风力利用率达到最大化，本发明的实质是通过风叶板50的自转β使得风叶板50在不同位置时其迎风面积不同，这样便会使转轴30在风向上的一侧的合力矩大于另一侧的合力矩，从而实现风叶板50绕转轴30的轴芯公转α。风叶板50公转α的同时伴随着自转β，风叶板50公转180°时风叶板50自转90°，即风叶板50公转α角度:风叶板50自转β角度＝2:1，由于风叶板50为两侧对称的板状结构，因此其自转β为180°与自转β为360°时其板面与风向夹角相同，这样保证了风叶板50公转α至各位置时其在同一位置上的迎风面积是相同的，这样风车便能持续稳定的工作。转动座10依据风向作追随风向的姿态的实质是:设转动座10正对风向某点为0号位，当风向发生改变时，调向机构驱动转动座10转动使其0号位正对风向。本发明中的转动支撑结构34为轴向支撑轴承或磁悬浮机构，本发明中风车的迎风面较大，可以最大程度利用风力推动整个风车转动，在微风下风车依然能够转动，进一步提高了风能的利用率，同时本发明中的转动座10可以随风向转动，这样本发明中的风车便可以在任意风向下保持稳定转动，风车便能随风力保持转向不变的转动。

[0015] 所述转动座10上固定设置有与转轴30同芯的基齿轮13，基齿轮13与对应风叶板50数量的过渡齿轮15啮合，过渡齿轮15下表面同芯设置有锥底朝下的过渡锥齿轮16，风叶板50的铰接轴51上同芯固定设置有锥底朝上的锥形从动齿轮52，轴芯方向位于水平面的传动轴60的两端同芯布置有锥齿轮61，两锥齿轮61分别与过渡锥齿轮16及锥形从动齿轮52啮合。上述方案中过渡锥齿轮16位于过渡齿轮15下方，锥形从动齿轮52的锥底朝上，这样便能有效遮挡灰尘等杂物，避免灰尘进入齿轮啮合处影响齿轮的使用寿命，传动轴60等联动机

构随转动座10既可以布置在风叶板50上方也可以布置在风叶板50下方，该方案通过机械结构完成了风叶板50公转α与自转β的联动简单方便不易出错，且相对于电动控制省去了复杂的布线。

[0016] 所述风叶板50的公转α与风叶板50相对于大地的自转β转速比为2:1。这样才能保证风叶板50转动至相同位置时其与风向夹角一致。

[0017] 风叶板50的公转α方向与风叶板50相对于大地的自转β方向相同。风叶板50的公转α方向与风叶板50的自转β方向相同是指：俯视风车时公转α与自转β均为逆时针或顺时针转动，其中自转β的方向为相对于大地的自转β方向，由于风叶板50公转的同时自转其相对于大地的自转β等于公转α减去其本身相对于其铰接轴51的转动角度，其本身相对于铰接轴51的转动方向与公转α方向相反。

[0018] 所述铰接轴51轴芯与转轴30轴芯所在的平面平行于风向时，风叶板50板面与风向夹角为45°。风叶板50处于该位置时风向上前位置风叶板50与后位置风叶板50板面之间的夹角为90°，风叶板50从前位置转动至后位置时自转90°。

[0019] 两锥齿轮61与过渡锥齿轮16及锥形从动齿轮52的啮合侧位于对应齿轮远离转轴30的一侧。这样该联动机构才能保证风叶板50相对于大地的自转β方向与公转α方向相同，即风叶板50相对于铰接轴51的自转方向与公转α方向相反。

[0020] 所述风叶板50与调向机构之间的传动路径上设置有限制转动座10转动的刹车装置。当风向未发生变化时需要通过刹车装置对转动座10进行限位防止其在外力作用下偏转。

[0021] 还包括设置在底板80上的圆柱台状的基座70，所述转轴30穿过转动座10、基座70及底板80并与三者构成间隙配合，基座70内设置有轴芯方向位于竖直方向的用于径向扶持转轴30的下径向轴承71，基座70上端同芯布置有轴芯方向位于竖直方向的用于支撑转动座10的轴向轴承12，转动座10内设置有轴芯方向位于竖直方向的用于径向扶持转动座10的上径向轴承11，转轴30的轴身置于上、下径向轴承11、71内且与轴承内圈构成小间隙动配合，所述上径向轴承11布置在轴向轴承12的上端面。上述方案中，间隙配合的目的是防止转轴30转动时与转动座10、基座70及底板80产生接触摩擦造成设备磨损和能量损失，同时可以使基座70在间隙范围内进行一定的位置调整以解决转轴30偏芯偏置的情况。小间隙的动配合就是要保证上、下径向轴承11、71与转轴30的轴身之间避免传递轴向力，又可保证转轴30转动时轴芯出现偏心现象时，这样径向轴承的受力也在其承受能力范围内；另外，当过转轴30的轴芯出现些许偏移时，上、下径向轴承11、71提供具有一定间距、方向相反的径向力以弯矩的方式作用在过渡转接轴32实施扶持归位；基座70及其内的下径向轴承71用于对转轴30进行径向的扶持，这样转轴30便能在基座70上自由转动，由于风车的体积较大，相应的转动座10也会较大较沉，轴向轴承12在支撑转动座10的同时保证其能够相对于基座70转动。

[0022] 所述调向机构包括转动座10上同芯固定设置的调向链轮或齿轮14，驱动机构接收风向标20的位置信号驱使调节链轮或齿轮14跟随风向标20转动。即调向机构的动力传输方式为链传动或齿轮传动，也可以为涡轮蜗杆结构，涡轮蜗杆结构同时具有驱动和刹车定位的作用，这样便实现了转动座10与风向标20的同步转动，并且驱动机构对转动座10形成一定的转动限位防止转轴30的转动带动转动座10，转动座10可以布置在转轴30的下部，并且便于检修和布置线路。上述方案即保证了调向机构动力传输的实现，又与转动架40的转动

错位从而避免互相干扰。

[0023] 所述基座70外侧的底板80上布置有调节基座70轴芯位置的调芯螺栓81。这样便能对转轴30的轴芯位置进行调节，使转轴30上下端的轴芯一致不会产生较大的偏置，避免了因偏芯造成的零部件损坏。调节上下层基座70安装时的同心度。

[0024] 所述转轴30包括与转动架40相连的上连接轴31和穿过转动座10、基座70、底板80的过渡转接轴32，上连接轴31与过渡转接轴32之间通过法兰盘连接，过渡转接轴32的外壁呈上大下小的台阶轴状，其台阶面与上径向轴承11的上端面间隔布置，下连接轴33和过渡转接轴32为空心管状轴且两者插接连接后轴向、周向限位连接，下连接轴33下端设置有用于连接动力接收机构的法兰盘。由于风车体积较大，多段结构的转轴30便于运输、装配和加工，设置过渡转接轴32并使其与上、下径向轴承11、71，可以保证过渡转接轴32的加工精度，同时方便安装，否则将一根较长的转轴30加工到所需精度是极为困难的，并且鉴于长度过长，其与上、下径向轴承11、71装配工序也难以实现，对于一米左右长度的过渡转接轴32来讲加工极为方便，安装亦非难事，过渡转接轴32为台阶轴状的目的是，当初装时，转动支撑结构34未安装完毕，可以将过渡转接轴32的重量由径向轴承暂时承担，单个过渡连接轴的重量也不会造成轴承损坏。并且转轴30整体为管状，这样保证转轴30周壁上具有安装转动架40空间的同时尽可能降低自重，下连接轴33下端作为动力输出端其可以与发电机相连利用风力进行发电。

[0025] 风车主体在机架90上沿转轴30轴向布置在多层平台91上，底板80设置在平台91的上表面上，上连接轴31的上端设置有与上方风车主体的过渡转接轴32连接的法兰盘。这样在相同面积的布置区域可以通过风车的多层布置提升风车的迎风面积，提升发电量，同时通过法兰盘连接上下转轴30将多层风车的动力整合在一根轴上，便于拆装且仅需根据承重能力布置风车层数。

[0026] 所述转动架40包括与风叶板上下端对应布置的悬臂41，悬臂41的里端为类哈夫结构，上、下方悬臂41的外端设置有用于扶持铰接轴51的轴承座和径向轴承，悬臂41的外端的铰接轴51处设置有轴向支撑结构用于抵消风叶板50的重力。当有两个风叶板时即为哈弗结构，单个悬臂41的内端结构所占轴向角度为360°除以风叶板数，这样制造运输时只需制造单根悬臂41即可，类哈夫结构拆装也较为方便，轴向支撑结构为轴向支撑轴承或磁悬浮结构。

[0027] 所述下方悬臂41与转轴30之间设置有斜拉杆42，悬臂41、转轴30及斜拉杆42合围成位于竖直面内的三角形结构，风叶板50的下部呈梯形以避让斜拉杆42所在位置。由于风车体积较大，下方悬臂41受力较大，因此设置斜拉杆42提升其受力能力，当下方悬臂41的下方空间有限不便于布置斜拉杆42时，可以将斜拉杆42布置在下方悬臂41的上方，风叶板50的下部则对应斜拉杆42做出避让式设计。

[0028] 所述转轴30与机架90之间设置有限制风车公转α的转轴刹车。转轴刹车的作用是当需要检修时可通过刹车装置36将风车停机，同时也避免在拆装过程中风车的转动造成安全隐患。

[0029] 所述铰接轴51与转动架40之间设置有限制风叶板50自转β的风叶刹车。风叶刹车的作用是当进行拆装时，风叶板50未与转轴30构成联动关系，此时风叶板能够自由转动，因此设置风叶刹车防止其自转β对拆装作业造成干扰，同时也避免在拆装过程中风叶板50的

转动造成安全隐患。

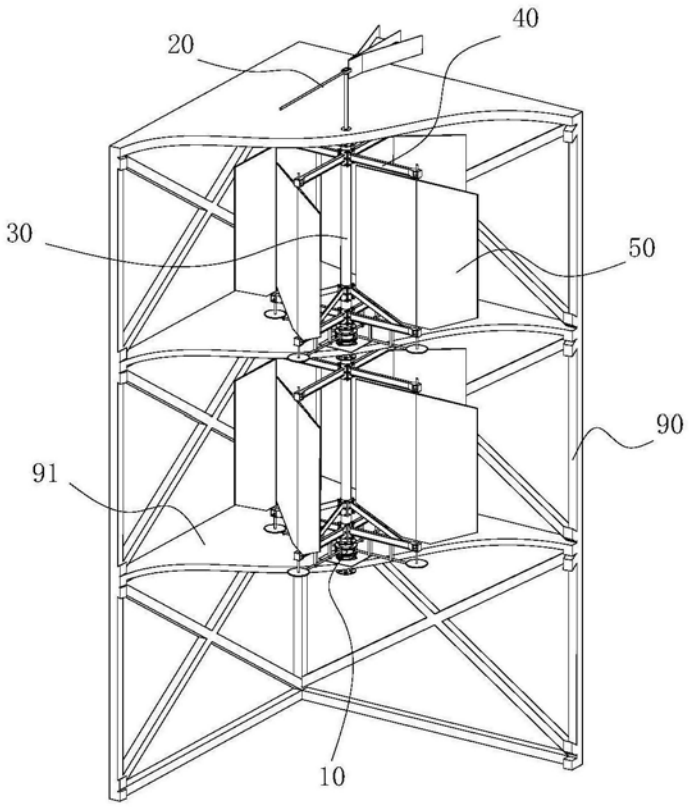


图1

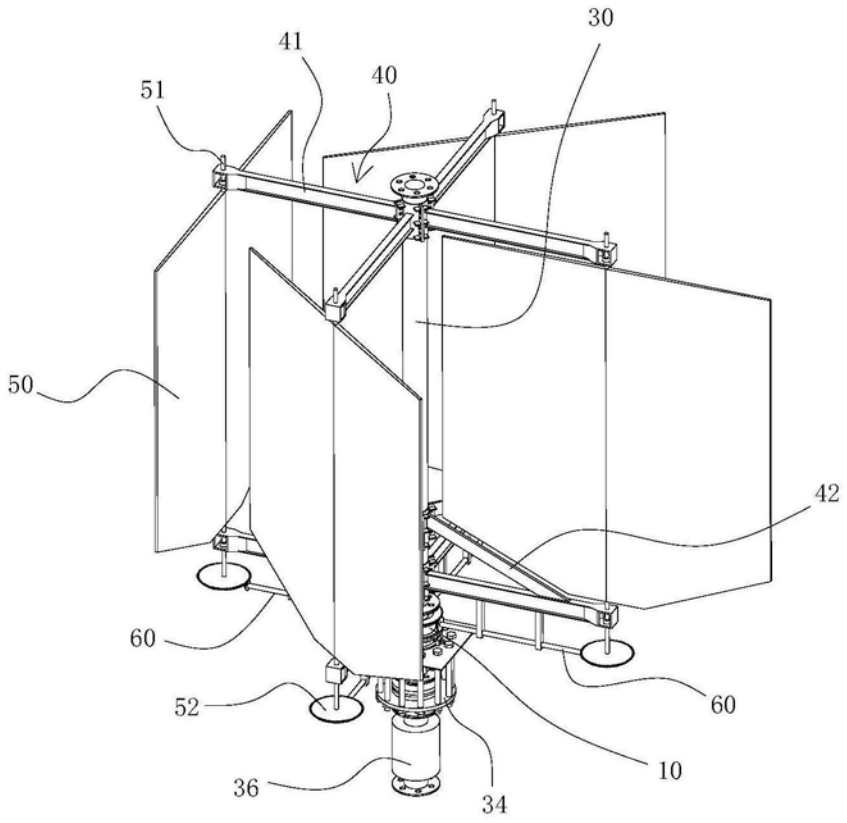


图2

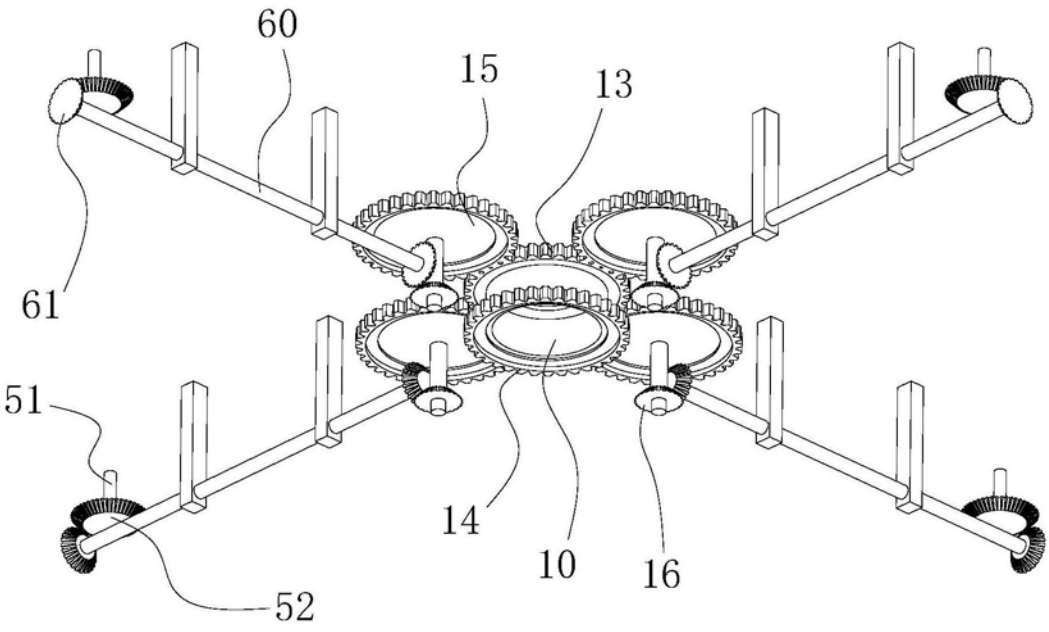


图3

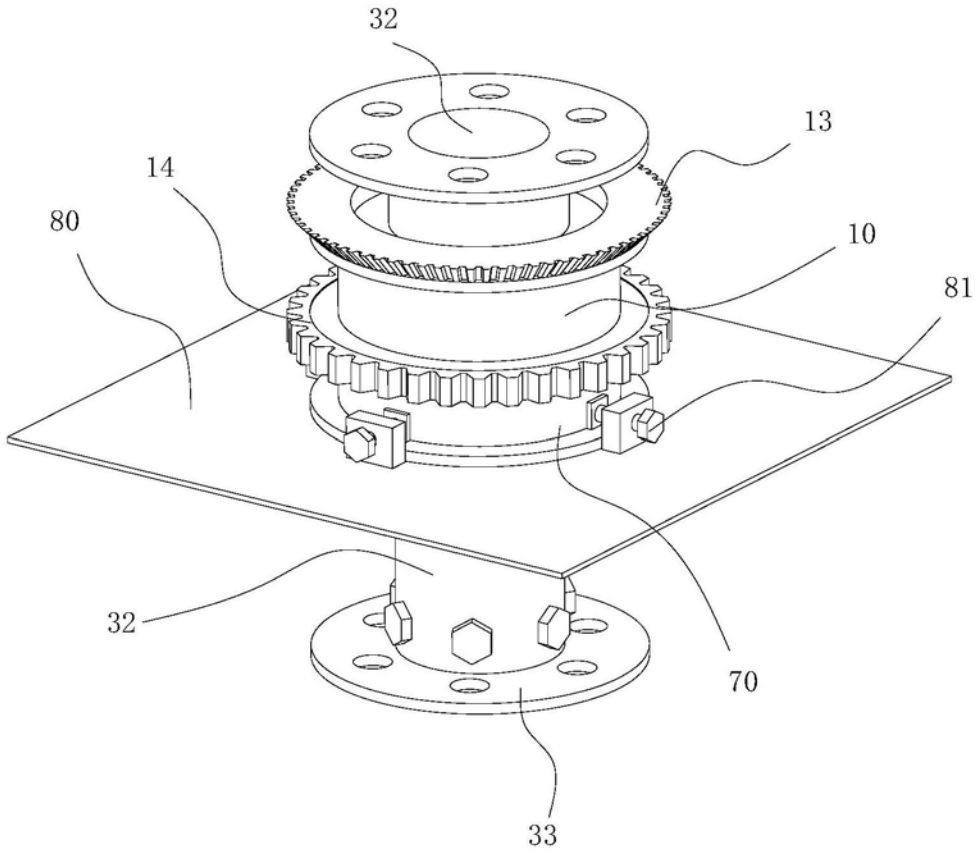


图4

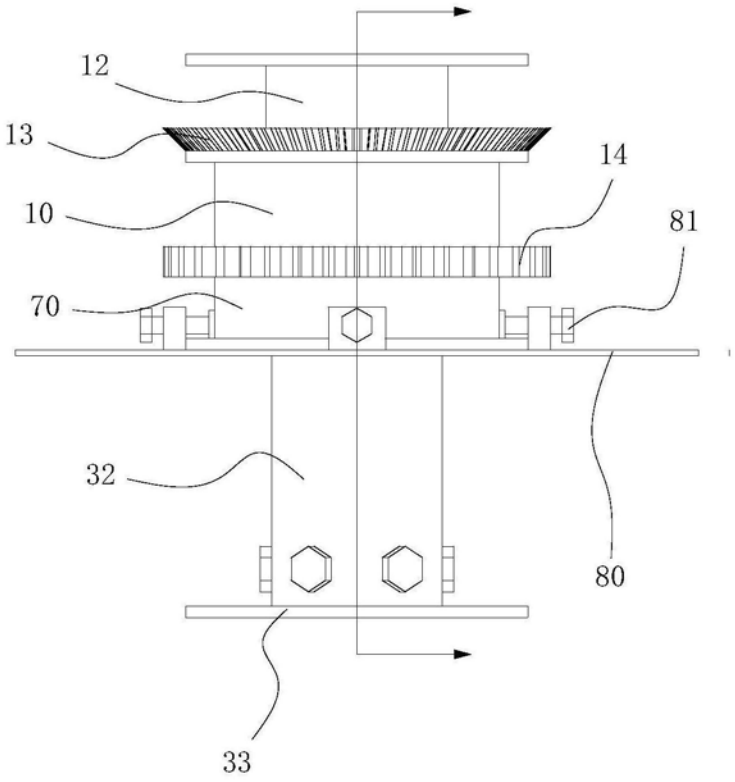


图5

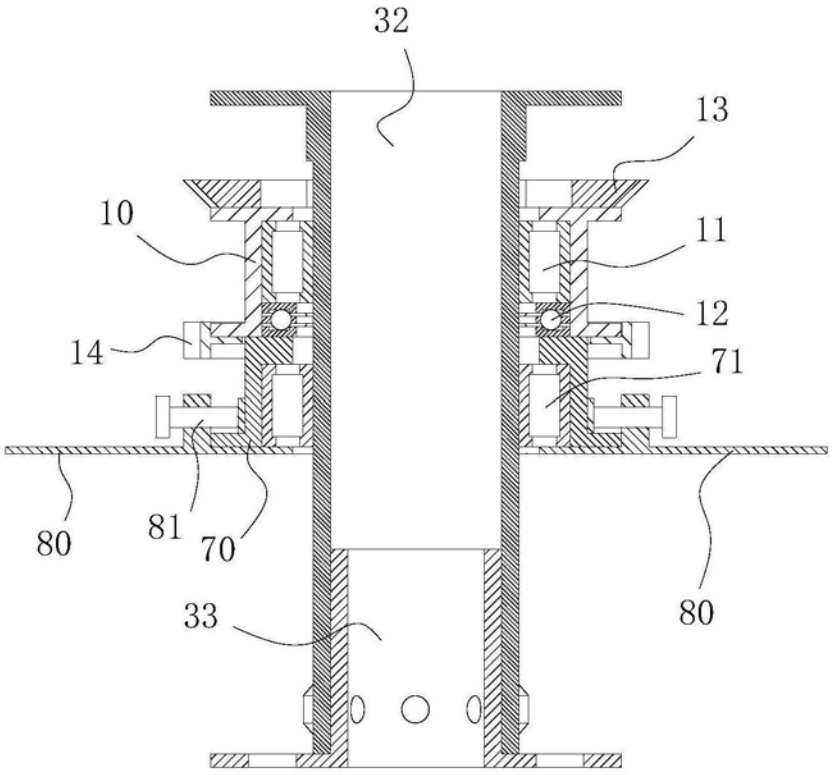


图6

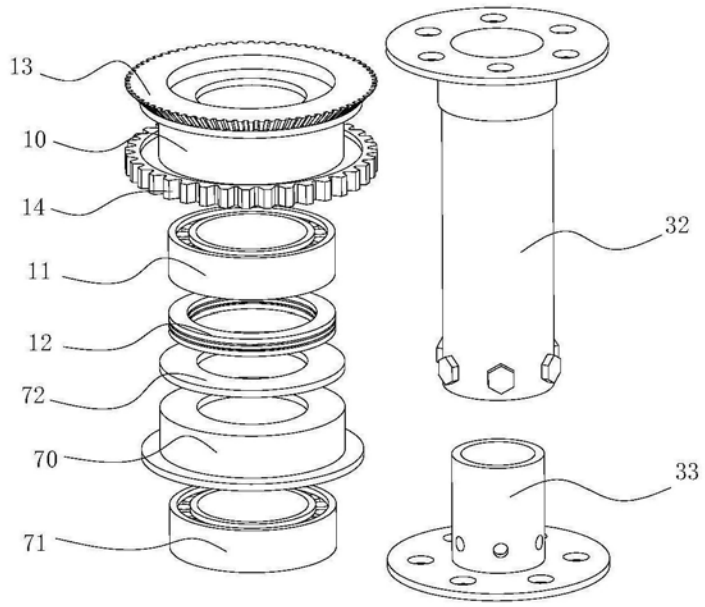


图7

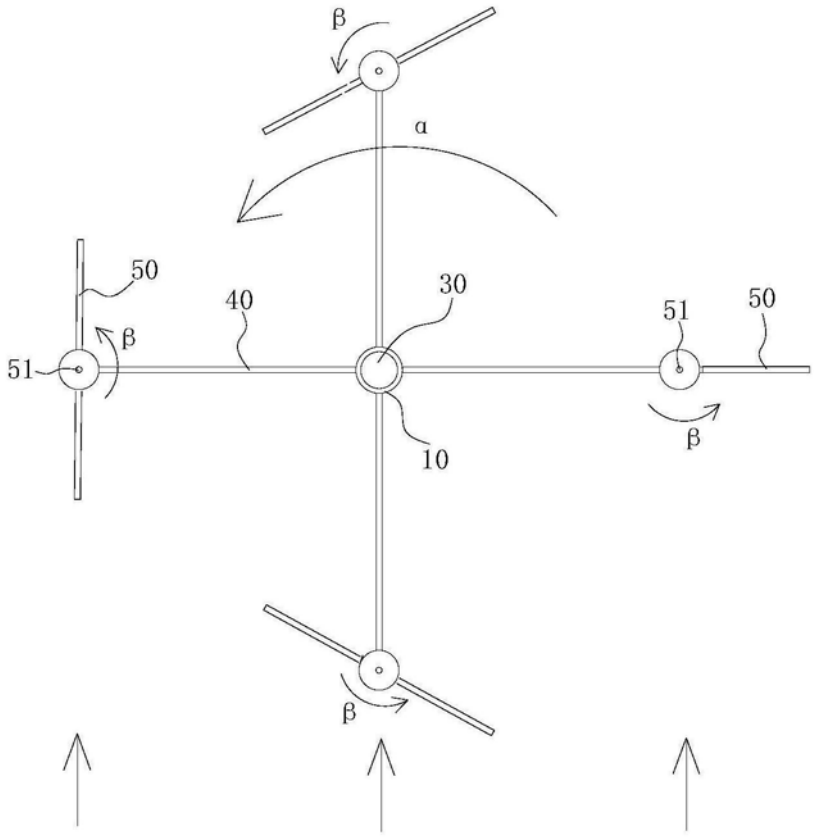


图8

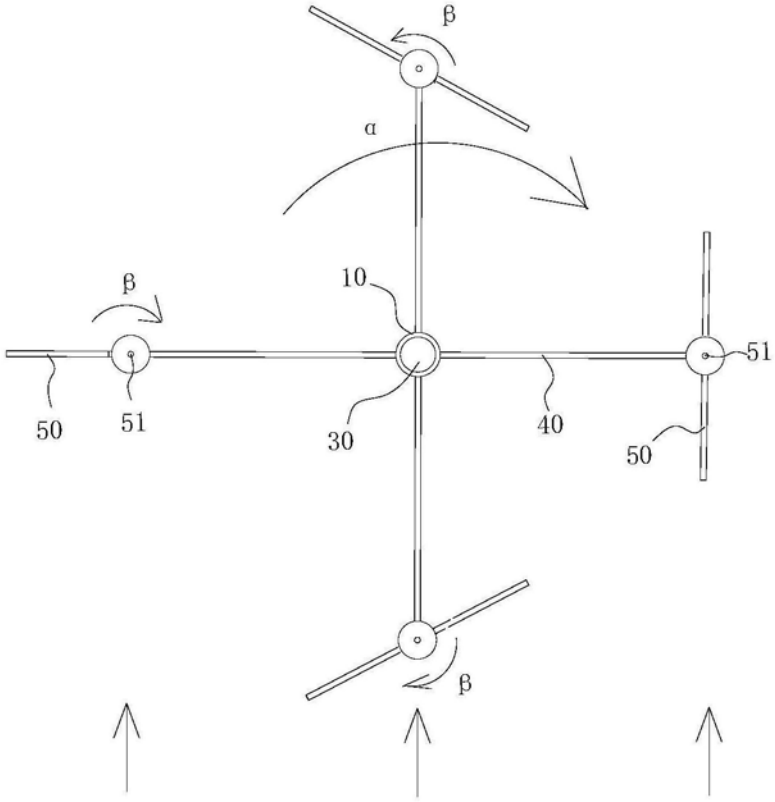


图9

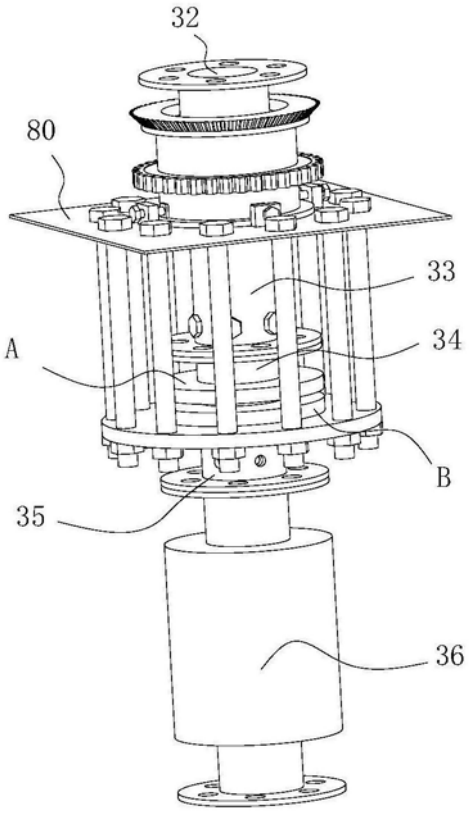


图10

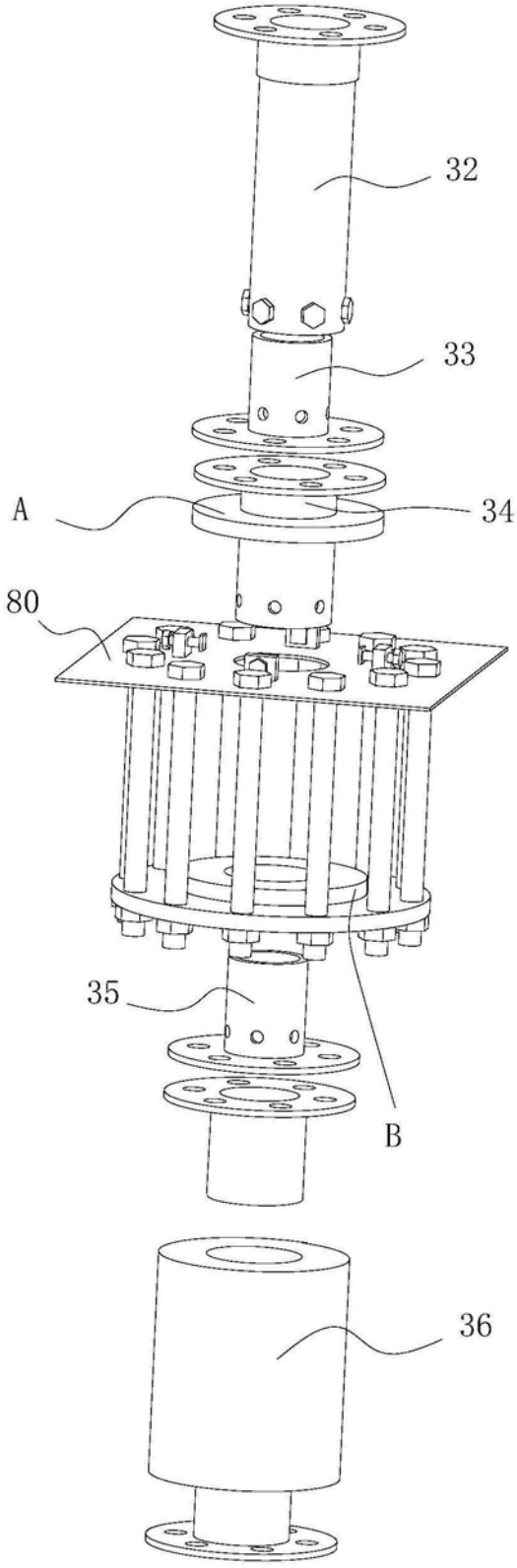


图11