



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203796496 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201420039434. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 01. 22

(73) 专利权人 刘录英

地址 518101 广东省深圳市宝安区 29 区文
汇花园 7 栋 302 号

(72) 发明人 丑帅军 刘湘威 黄耀

(74) 专利代理机构 广东祁增颢律师事务所
44318

代理人 曾琦

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 3/06 (2006. 01)

F03D 11/02 (2006. 01)

F03D 7/06 (2006. 01)

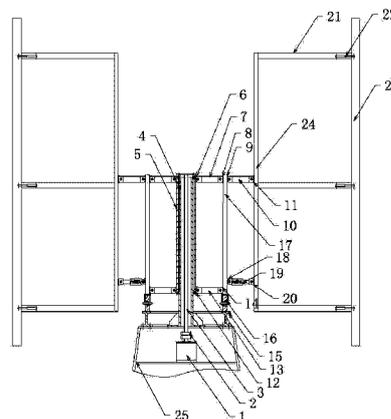
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种大型变桨式垂直轴风力发电机组

(57) 摘要

一种大型变桨式垂直轴风力发电机组, 风轮包括至少两组均匀分布的风叶单元; 传动系统包括固定柱、轴承、回转套轴及传动轴; 本实用新型的风叶单元通过铰接装置铰接于支架机构, 在额定风速范围内保持风叶单元的垂直状态以获得最大的迎风面积, 随着风轮转速提高, 风叶单元绕相对于第二上连杆组件上升转动处于悬浮飞转的状态, 整个风轮如旋转中的陀螺般围绕自身中轴线作“自转”, 稳定性越好, 输出功率稳定。同时, 弹簧组件位于铰接装置的下方, 其可辅助调节支杆与水平面的夹角及缓冲因风叶单元受风压不均衡引起的振动。本实用新型具有结构简单、抗强风能力好、低噪音、适用风速范围广及稳定性高等优点。



1. 一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,包括发电机、风轮和塔架,其特征在于:设置有传动系统、支架机构和铰接机构,

所述风轮设置有至少两组均匀分布的风叶单元;

所述传动系统包括有固定柱、轴承、回转套轴及传动轴,所述发电机装设于所述塔架,塔架设有竖直的固定柱,所述回转套轴通过轴承可旋转地装设于所述固定柱,所述回转套轴与所述传动轴固定连接,所述传动轴与所述发电机的转轴驱动连接;

所述支架机构包括有与所述风叶单元数目相同的支架单元及环形的轨道钢件,所述支架单元沿着所述轨道钢件滑行,每个支架单元包括第一上连杆组件、下连杆组件及支撑柱,所述第一上连杆组件及所述下连杆组件分别连接所述支撑柱与所述回转套轴,

所述铰接机构包括两个以上铰接装置,每个所述铰接装置与一组所述风叶单元对应铰接,所述铰接装置包括第二上连杆组件及弹簧组件,所述弹簧组件位于所述第二上连杆组件的下方,所述风叶单元通过所述第二上连杆组件与所述支撑柱铰接,所述风叶单元的下部与所述支撑柱的下部通过所述弹簧组件连接。

2. 根据权利要求1所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:

所述第一上连杆组件包括第一上铰接座、第一上连杆及第二上铰接座,所述下连杆组件包括第一下铰接座、第一下连杆及第二下铰接座,所述第二上连杆组件包括第三上铰接座、第二上连杆及第四上铰接座,

所述第一上铰接座固设于所述回转套轴的上部,所述第二上铰接座和所述第三上铰接座分别固设于所述支撑柱的上端,所述第四上铰接座固设于所述风叶单元,所述第一上铰接座与所述第一上连杆的一端通过销轴铰接,所述第一上连杆的另一端与所述第二上铰接座通过销轴铰接,所述第三上铰接座与所述第二上连杆的一端通过销轴铰接,所述第二上连杆的另一端与所述第四上铰接座通过销轴铰接;

所述第一下连杆固设于所述回转套轴的下部,所述第二下铰接座固设于所述支撑柱的下端,所述第一下铰接座与所述第一下连杆的一端通过销轴铰接,所述第一下连杆的另一端与所述第二下铰接座通过销轴铰接。

3. 根据权利要求2所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述弹簧组件包括第三下铰接座、压缩弹簧及第四下铰接座,第三下铰接座与压缩弹簧的一端铰接,压缩弹簧的另一端与第四下铰接座铰接。

4. 根据权利要求1或2所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述支撑柱的下端装设有支撑轮,所述支撑柱通过所述支撑轮在所述轨道钢件滚动。

5. 根据权利要求1或2所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:每组所述风叶单元包括风叶、连杆及至少两根相互平行设置的支杆,所述支杆的一端与所述连杆固接,所述风叶与所述支杆的另一端通过销轴及弹簧连杆装置铰接,该销轴垂直穿过所述支杆的上表面及下表面,且所述销轴位于风叶横截面重心位置的前部。

6. 根据权利要求5所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述第二上连杆组件位于所述风叶重心的上方。

7. 根据权利要求5所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述弹簧连杆装置的一端与所述支杆铰接,所述弹簧连杆装置的另一端与所述风叶连接。

8. 根据权利要求5所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述弹

簧连杆装置包括铰接件、销轴及弹簧,所述铰接件固设于所述支杆,并且所述铰接件与所述弹簧的一端通过销轴铰接,所述弹簧的另一端通过销轴与所述风叶铰接。

9. 根据权利要求 1 所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述风叶单元设置为两组对称的风叶单元,或者所述风叶单元设置为三组或者三组以上均匀分布的风叶单元。

10. 根据权利要求 1 所述的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,其特征在于:所述传动轴与所述发电机的转轴通过联轴器连接。

一种大型变桨式垂直轴风力发电机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及垂直轴风力发电机组技术领域，特别是涉及一种大型变桨式垂直轴风力发电机组。

背景技术

[0002] 现有技术中，垂直轴风力发电机主要分为阻力型和升力型两类。阻力型垂直轴风力发电机主要是利用空气流过叶片产生的阻力差作为驱动力的，而升力型则是利用空气流过叶片产生的升力作为驱动力的。由于叶片在旋转过程中，随着转速的增加阻力急剧减小，而升力反而会增大，所以升力型的垂直轴风力发电机的效率要比阻力型的高很多。但是，目前无论阻力型还是升力型的垂直轴风力发电机都普遍存在着以下缺陷：起动扭矩小、结构复杂、而且在强风时，风轮迎风面积及受力大，而使发电机输出功率过大，容易导致电机超出额定发电功率而损坏。

[0003] 中国实用新型专利(公告号：CN 201155425Y)公开了一种“垂直轴柔性风轮”，该垂直轴柔性风轮包括有一个立杆，立杆一端的轮毂通过连杆与不同的叶片连接，轮毂连接发电机将机械能转化为电能输出，立杆和每个叶片竖直设置，每个连杆水平设置，其一端和立杆相连接，另一端和叶片相连接，连杆与立杆以及连杆与叶片之间均分别呈 90 度直角，每一个叶片与连杆的连接处和立杆顶端之间分别系有一条柔性悬索，每个连杆与立杆的连接处，以及和叶片的连接处采用铰接方式。但是，该垂直柔性风轮难于保证垂直发电机的整体稳定性，且振动较大，而且抗强风能力也有待进一步提高，适用风速范围窄的问题也有待于进一步解决。

[0004] 因此，针对现有技术中的存在问题，亟需提供一种抗强风能力好、适用风速范围广及稳定性高的垂直轴风力发电机技术显得尤为重要。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种结构简单、抗强风能力好、低噪音、适用风速范围广及稳定性高的大型变桨式垂直轴风力发电机组。

[0006] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现：

[0007] 提供一种大型变桨式垂直轴风力发电机组，包括发电机、风轮和塔架，设置有传动系统、支架机构和铰接机构，

[0008] 风轮设置有至少两组均匀分布的风叶单元；

[0009] 传动系统包有固定柱、轴承、回转套轴及传动轴，发电机装设于塔架，塔架设有竖直的固定柱，回转套轴通过轴承可旋转地装设于固定柱，回转套轴与传动轴固定连接，传动轴与发电机的转轴传动连接；

[0010] 支架机构包括与风叶单元数目相同的支架单元及环形的轨道钢件，支架单元沿着轨道钢件滑行，每个支架单元包括第一上连杆组件、下连杆组件及支撑柱，第一上连杆组件及下连杆组件分别连接支撑柱与回转套轴，

[0011] 铰接机构包括两个以上铰接装置,每个铰接装置与一组风叶单元对应铰接,铰接装置包括第二上连杆组件及弹簧组件,弹簧组件位于第二上连杆组件的下方,风叶单元通过第二上连杆组件与支撑柱铰接,风叶单元的下部与支撑柱的下部通过弹簧组件连接。

[0012] 优选的,第一上连杆组件包括第一上铰接座、第一上连杆及第二上铰接座,下连杆组件包括第一下铰接座、第一下连杆及第二下铰接座,第二上连杆组件包括第三上铰接座、第二上连杆及第四上铰接座,

[0013] 第一上铰接座固设于回转套轴的上部,第二上铰接座和第三上铰接座分别固设于支撑柱的上端,第四上铰接座固设于风叶单元,第一上铰接座与第一上连杆的一端通过销轴铰接,第一上连杆的另一端与第二上铰接座通过销轴铰接,第三上铰接座与第二上连杆的一端通过销轴铰接,第二上连杆的另一端与第四上铰接座通过销轴铰接;

[0014] 第一下连杆固设于回转套轴的下部,第二下铰接座固设于支撑柱的下端,第一下铰接座与第一下连杆的一端通过销轴铰接,第一下连杆的另一端与第二下铰接座通过销轴铰接。

[0015] 更优选的,弹簧组件包括第三下铰接座、压缩弹簧及第四下铰接座,第三下铰接座与压缩弹簧的一端铰接,压缩弹簧的另一端与第四下铰接座铰接。

[0016] 优选的,支撑柱的下端装设有支撑轮,支撑柱通过支撑轮在轨道钢件滚动。

[0017] 优选的,每组风叶单元包括风叶、连杆及至少两根相互平行设置的支杆,支杆的一端与连杆固接,风叶与支杆的另一端通过销轴及弹簧连杆装置铰接,该销轴垂直穿过支杆的上表面及下表面,并且销轴位于风叶横截面重心位置的前部。

[0018] 更优选的,第二上连杆组件位于风叶重心的上方。

[0019] 优选的,弹簧连杆装置的一端与支杆铰接,弹簧连杆装置的另一端与风叶连接。

[0020] 更优选的,弹簧连杆装置包括铰接件、销轴及弹簧,铰接件固设于支杆,并且铰接件与弹簧的一端通过销轴铰接,弹簧的另一端通过销轴与风叶铰接。

[0021] 优选的,风叶单元设置为两组对称的风叶单元,或者风叶单元设置为三组或者三组以上均匀的风叶单元。

[0022] 优选的,传动轴与发电机的转轴通过联轴器连接。

[0023] 大型变桨式垂直轴风力发电机组

[0024] 本实用新型的有益效果:

[0025] 一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,风轮包括至少两组均匀分布的风叶单元;传动系统包括固定柱、轴承、回转套轴及传动轴;本实用新型的风叶单元通过铰接装置铰接于支架机构,在额定风速范围内保持风叶单元的垂直状态以获得最大的迎风面积,在达到工作转速时,随着风轮转速提高,风叶单元的离心力随之同步增大,风叶单元绕相对于第二上连杆组件上升转动,且转动角度的大小与离心力同步增大或减小,此时,风叶单元处于悬浮飞转的状态,整个风轮如旋转中的陀螺般围绕自身中轴线作“自转”,风速越大,风轮转得越快,稳定性越好,并不因为风速的增加而影响本实用新型的稳定性,输出功率稳定,有利于延长发电机的使用寿命。同时,本实用新型的风叶单元与支撑柱之间还设有弹簧组件,弹簧组件位于铰接装置的下部,其可辅助调节支杆与水平面的夹角及缓冲因风叶单元受风压不平衡引起的振动,保持风轮组在高速旋转时各叶片的受力均衡,利用高速旋转形成的陀螺效应保持整个机组的稳定性。

附图说明

[0026] 利用附图对本实用新型作进一步说明,但附图中的内容不构成对本实用新型的任何限制。

[0027] 图 1 是本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组的一个实施例的结构示意图。

[0028] 图 2 是本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组的一个实施例的另一角度结构示意图。

[0029] 图 3 是本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组的风叶与支杆连接结构示意图。

[0030] 在图 1 至图 3 中包括有：

[0031] 1——发电机

[0032] 2——联轴器

[0033] 3——传动轴

[0034] 4——固定柱

[0035] 5——回转套轴

[0036] 6——第一上铰接座

[0037] 7——第一上连杆

[0038] 8——第二上铰接座

[0039] 9——第三上铰接座

[0040] 10——第二上连杆

[0041] 11——第四上铰接座

[0042] 12——第一下铰接座

[0043] 13——第一下连杆

[0044] 14——第二下铰接座

[0045] 15——轨道钢件

[0046] 16——支撑轮

[0047] 17——支撑柱

[0048] 18——第三下铰接座

[0049] 19——压缩弹簧

[0050] 20——第四下铰接座

[0051] 21——支杆

[0052] 22——弹簧连杆装置

[0053] 23——风叶

[0054] 24——连杆

[0055] 25——塔架。

具体实施方式

[0056] 结合以下实施例对本实用新型作进一步说明。

[0057] 实施例 1

[0058] 本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组,如图 1 至图 3 所示,包括发电机 1 和塔架 25,还包括并设置有传动系统、支架机构和铰接机构。风轮包括设置有两组对称的风叶单元,每组风叶单元包括风叶 23、连杆 24 及三根以上相互平行设置的支杆 21,其中,支杆 21 的数目根据实际需要可适当增减,可为两根、四根或者四根以上。支杆 21 的一端与连杆 24 固接,风叶 23 与支杆 21 的另一端通过销轴及弹簧连杆装置铰接,该销轴位于风叶 23 横截面重心位置的前部,且垂直穿过支杆 21 的上表面及下表面。在风力推动旋转时,风叶 23 在离心力作用下绕销轴转动,改变风叶 23 弦长方向与支杆 21 的夹角,调节风叶 23 的攻角 θ ,从而改变风叶 23 的气动特性,调整本实用新型的功率输出,功率输出稳定。

[0059] 本实施例,弹簧连杆装置 22 的一端与支杆 21 铰接,弹簧连杆装置 22 的另一端与风叶 23 连接。其中,弹簧连杆装置 22 包括铰接件、销轴及弹簧,铰接件固设于支杆 21,并且铰接件与弹簧的一端通过销轴铰接,弹簧的另一端通过销轴与风叶 23 铰接。在达到额定转速之前,风叶 23 与支杆 21 之间处于风能利用率最高的最佳角度 θ ,在超出额定转速之后,随着离心力的进一步增大,离心力克服弹簧的拉力,风叶 23 与支杆 21 之间的角度开始增大直至成为负力矩,其有效抑制风轮转速的提高,使整机在强风时仍能保持正常的功率输出,抗强风能力好。

[0060] 传动系统包括固定柱 4、轴承、回转套轴 5 及传动轴 3,发电机 1 装设于塔架 25,塔架 25 设有竖直的固定柱 4,回转套轴 5 通过轴承可旋转地装设于固定柱 4,回转套轴 5 与传动轴 3 固定连接,传动轴 3 通过联轴器 2 与发电机 1 的转轴驱动连接,结构简单紧凑、传动效果好。

[0061] 支架机构包括与风叶单元数目相同的支架单元及环形的轨道钢件 15,支架单元沿着轨道钢件 15 滑行,每个支架单元包括第一上连杆组件、下连杆组件及支撑柱 17,第一上连杆组件及下连杆组件分别连接支撑柱 17 与回转套轴 5。同时,支撑柱 17 的下端装设有支撑轮 16,支撑柱 17 通过支撑轮 16 在轨道钢件 15 滚动,在支撑柱 17 的下端设置支撑轮 16 降低支撑柱 17 与轨道钢件 15 之间的阻力,使支撑柱 17 在轨道钢件 15 的轨道上平滑稳定地绕固定柱 4 转动。

[0062] 在本实施例中,铰接机构包括两个以上铰接装置,每个铰接装置与一组风叶单元对应铰接,铰接装置包括第二上连杆组件及弹簧组件,弹簧组件位于第二上连杆组件的下方,风叶单元通过第二上连杆组件与支撑柱 17 铰接,风叶单元的下部与支撑柱 17 的下部通过弹簧组件连接。

[0063] 其中,第一上连杆组件包括第一上铰接座 6、第一上连杆 7 及第二上铰接座 8,下连杆组件包括第一下铰接座 12、第一下连杆 13 及第二下铰接座 14,第二上连杆组件包括第三上铰接座 9、第二上连杆 10 及第四上铰接座 11,需说明的是,根据实际需要,本实用新型的第一上连接杆组件、第二上连杆组件及下连杆组件还可以包括其他零件,例如加强螺丝、多个连杆 24 增加长度等。

[0064] 上述的,第一上铰接座 6 固设于回转套轴 5 的上部,第二上铰接座 8 和第三上铰接座 9 分别固设于支撑柱 17 的上端,第四上铰接座 11 固设于风叶单元,第一上铰接座 6 与第一上连杆 7 的一端通过销轴铰接,第一上连杆 7 的另一端与第二上铰接座 8 通过销轴铰接,第三上铰接座 9 与第二上连杆 10 的一端通过销轴铰接,第二上连杆 10 的另一端与第四上

铰接座 11 通过销轴铰接,第四上铰接座 11 高于风叶 23 的重心以有利于风叶 23 依靠自身旋转时的离心力上升。

[0065] 第一下连杆 13 固设于回转套轴 5 的下部,第二下铰接座 14 固设于支撑柱 17 的下端,第一下铰接座 12 与第一下连杆 13 的一端通过销轴铰接,第一下连杆 13 的另一端与第二下铰接座 14 通过销轴铰接。在本实施例中,前述的铰接方式均利用销轴进行铰接,但不局限于此中形式。

[0066] 上述结构除了铰接装置与支架机构柔性连接,支撑柱 17 与回传套轴之间也是刚柔并济,有效缓冲减弱整机的共振,整机稳定性更好。

[0067] 弹簧装置包括第三下铰接座 18、压缩弹簧 19 及第四下铰接座 20,第三下铰接座 18 与压缩弹簧 19 的一端铰接,压缩弹簧 19 的另一端与第四下铰接座 20 铰接。弹簧装置位于第二上连杆组件的下方,其可辅助调节支杆 21 与水平面的夹角,缓冲因风叶单元受风压不均衡引起的振动,保持风轮在高速旋转时各叶片的受力均衡,利用高速旋转形成的陀螺效应保持整个机组的稳定性。

[0068] 本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组的工作过程及原理如下:

[0069] 风力推动风叶 23 转动,风叶单元在离心力作用下悬浮飞转,平稳地带动支架机构转动,从而带动回转套轴 5 旋转,通过传动系统的传动轴 3 带动发电机 1 的转轴。当风速增大超过额定风速时,风叶 23 随着离心力的进一步增大,离心力克服弹簧的拉力,风叶 23 与支杆 21 的角度开始增大直至成为负力矩,其有效抑制风轮转速的提高,使整机在强风时仍能保持正常的功率输出,抗强风能力好。

[0070] 其包括有如下优点:

[0071] (1) 有效地提高了风轮总成的稳定性,继而降低了整个机组的成本;

[0072] (2) 采用铰接式支杆 21 的连接方式,运行稳定可靠;

[0073] (3) 抗强风能力好,无噪音且制造工艺简单;

[0074] (4) 无尾舵回转系统,易于加工,制造的综合成本低;

[0075] (5) 重量轻,便于安装,且降低运输成本;

[0076] (6) 风叶 23 与支杆 21 的铰链机构,增加了风轮的工作风速范围,有效提高风能利用率;

[0077] 本并满足以下标准:

[0078] 1、适用的最高风速为 35m/s,在高寒地区,适用的最高风速为 40m/s;

[0079] 2、正常运行的温度范围为 $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$,高寒地区,正常运行的温度范围为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$;

[0080] 3、运行的最高海拔为 4000m;

[0081] 4、运行的最高相对湿度为 95 %。

[0082] 实施例 2

[0083] 本实用新型的一种大型变桨式垂直轴风力发电机组与实施例 1 的主要技术方案基本相同,在本实施例中,风轮设置有三组均匀分布的风叶单元,在垂直投影方向,相邻两个风叶单元的夹角相等。每组风叶单元的支杆 21 的数目设置为三根,此结构稳定性高、综合性能高。但需说明的是,本实用新型的风叶单元的数目不限于三组,其可为四组、五组、六组或者其他数目。

[0084] 本实施例的主要技术方案与实施例 1 基本相同,在本实施例中未作解释的特征,采用实施例 1 中的解释,在此不再进行赘述。

[0085] 最后应当说明的是,以上实施例仅用于说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

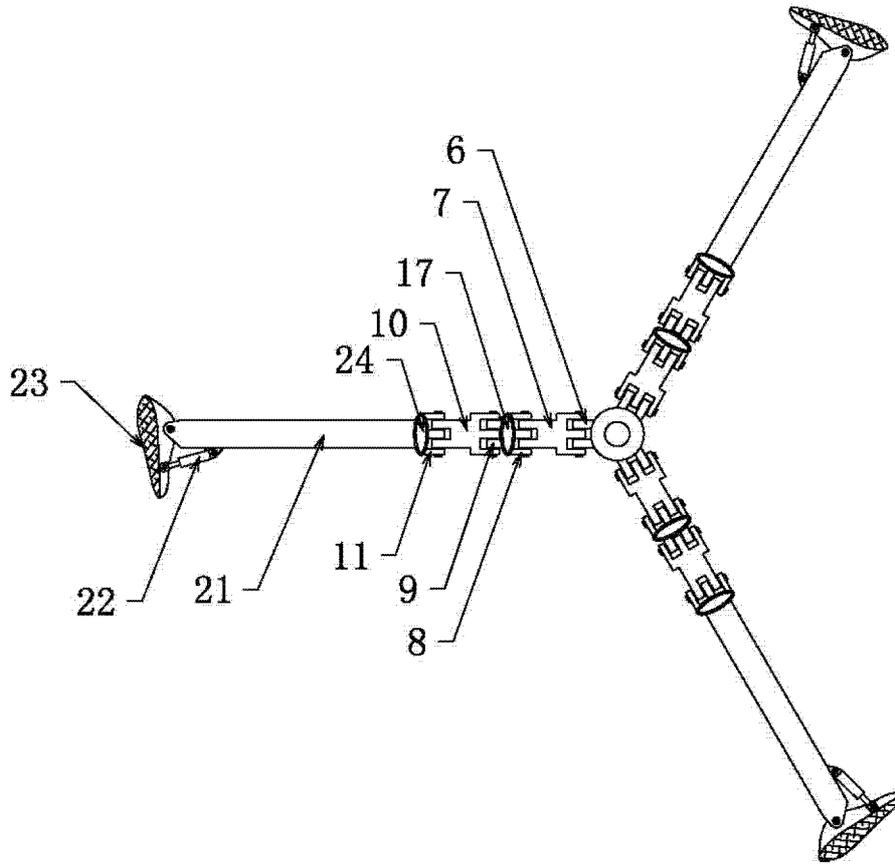


图 2

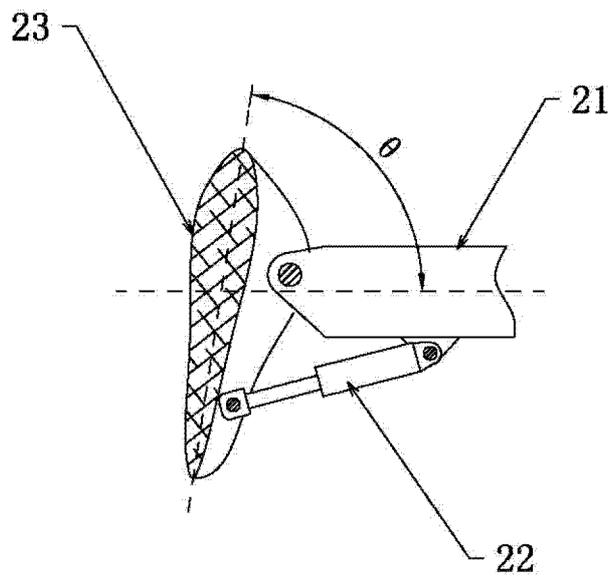


图 3