(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103967700 B
(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201410231027.1
(22)申请日 2014.05.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103967700 A
(43)申请公布日 2014.08.06
(73)专利权人 张效新
地址 075133 河北省张家口市宣化县沙岭子医院
(72)发明人 张效新
(74)专利代理机构 北京爱普纳杰专利代理事务所(特殊普通合伙) 11419
代理人 王玉松
(51)Int.Cl.
F03D 1/06(2006.01)
F03D 7/04(2006.01)
F03D 9/25(2016.01)
审查员 蔡勇

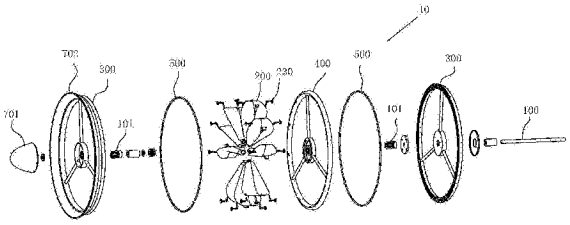
权利要求书4页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

鼓状可伸缩风轮以及采用该风轮的水平轴风力发电机

(57)摘要

本发明涉及鼓状可伸缩风轮，包括主轴、框架组件、叶片组、调节装置和叶片连杆，框架组件包括滑动框架和固定框架；滑动框架通过可轴向滑动的连接件套接于主轴，固定框架固定套装于主轴；滑动框架的数量为1或2个，固定框架的数量为1个；叶片设于固定框架上，滑动框架设有与滑动机构中的滑块相配合的滑道，叶片连杆为分段式的圆环构造，用于串接各叶片；通过调节装置输出动力，并通过推拉机构与叶片连杆连接，或者与滑动框架连接，带动滑动框架在主轴上轴向滑动。还涉及水平轴风力发电机，采用上述鼓状可伸缩风轮风轮。本发明的风轮和风力发电机具有自动转向迎风、风能利用率高、安装维修简易、适合风速范围广、投资小回报高等优点。



CN 103967700 B

1.一种鼓状可伸缩风轮(10),包括主轴(100),套接在主轴(100)的框架组件,数个叶片(200)组成的叶片组,调节叶片(200)角度的调节装置(600),以及串接并传动调节各叶片(200)的叶片连杆(500);

所述框架组件包括圆环构造的滑动框架(300)和固定框架(400);所述滑动框架(300)通过可轴向滑动的连接件(101)套接于主轴(100),所述固定框架(400)固定套装于主轴(100);所述滑动框架(300)的数量为1或2个,所述固定框架(400)的数量为1个;

所述叶片(200)包括叶片体(210)、叶片轴(220)以及滑动机构(230);所述叶片体(210)沿从靠近主轴(100)的方向纵向依次包括叶片的根部(211)、中部(212)和末梢部(213);所述叶片体(210)由根部(211)外沿水平纵向延伸设有轴孔(214),该轴孔(214)与叶片轴(220)可旋转的配合;

所述滑动机构(230)包括可转动的连接部件(233)、滑块(231)以及将所述连接部件(233)和滑块(231)连接的滑块连杆(232);所述滑动机构(230)设于叶片体(210)的调节部位(240),所述调节部位(240)为从末梢部(213)的末端向根部(211)方向延伸至该叶片体(210)2/3位置之间的部位的侧边;

所述滑动框架(300)还设有与所述滑块(231)相配合的滑道(301),所述叶片连杆(500)为圆环构造,杆体上均匀设有串接各叶片(200)滑块连杆(232)的连接部位(501);

所述固定框架(400)设有装配叶片轴(220)的装配部位(401),使叶片(200)连接于固定框架(400);

所述调节装置(600)至少为一个,每个调节装置(600)包括一台动力输出机构(610)、以及与动力输出机构(610)连接的推拉机构;

所述推拉机构与叶片连杆(500)连接,用于带动滑块(231)在滑道(301)上滑动;或者所述推拉机构与滑动框架(300)连接,用于带动滑动框架(300)在主轴(100)上轴向滑动;

所述连接部位(501)为通孔,用于套接所述滑块连杆(232);

所述叶片连杆(500)设于滑道(301)内,所述叶片连杆(500)为3-12个弧形杆(510)通过组合部件串接的构造。

2.如权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述组合部件为各弧形杆(510)之间相互配合的突起(521),所述通孔设于该突起(521)上;或者所述组合部件为螺栓组件(522)或者卡合组件(523);

所述滑动框架(300)设有滑动外框(310)、滑动内框(320)以及连接滑动外框(310)和滑动内框(320)的滑动框支撑杆(330);所述滑道(301)设于滑动外框(310)上,所述滑动内框(320)设有中心通孔(321),套接于轴向滑动的连接件(101);所述滑动框支撑杆(330)数量为至少两个,且相邻的滑动框支撑杆(330)之间的角度相等。

3.如权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述固定框架(400)设有固定外框(410)、固定内框(420)以及连接固定外框(410)和固定内框(420)的固定框支撑杆(430),所述固定内框(420)中心部位固定套装于主轴(100);所述装配部位(401)圆周阵列于所述固定外框(410)和固定内框(420)上,使叶片(200)呈放射状绕主轴(100)分布,所述固定框支撑杆(430)数量为两个以上,且相邻的固定框支撑杆(430)之间的角度相等;

或者,固定框架(400)设有固定内框(420),所述固定内框(420)的中心部位固定套装于主轴(100),所述装配部位(401)圆周阵列于所述固定内框(420),装配叶片(200)并使其呈

放射状绕主轴(100)分布。

4.如权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述叶片体(210)的根部(211)、中部(212)和末梢部(213)的横截面均呈弧形片状,所述中部(212)至末梢部(213)向叶片体(210)一面做弧形弯曲的过渡,使叶片体(210)形成双曲拱式构造,所述叶片体(210)从根部(211)至末梢部(213)的宽度逐渐增大;所述叶片体(210)从轴孔(214)沿水平横向至侧边为厚度渐薄的流线型构造,所述叶片体(210)从中部(212)至末梢部(213)为厚度渐薄的流线型构造;

所述轴孔(214)设于叶片体(210)一侧边的边沿;所述滑动机构(230)数量为一个,且设于调节部位(240)中的末梢部(213)一侧边,该侧边为偏离轴孔(214)的侧边;所述滑动框架(300)数量为一个;所述轴孔(214)完全贯穿于叶片体(210),相配的叶片轴(220)的两端均设有卡块(221),用于将叶片体(210)固定在固定框架(400)上;

或者,

所述轴孔(214)设于叶片体(210)的纵向中轴线上,使叶片体(210)形成左右对称的构造;所述滑动机构(230)为两个,在所述调节部位(240)对称的两侧边;所述滑动框架(300)数量为两个,且在所述固定框架(400)的两侧套装于主轴(100);所述轴孔(214)完全贯穿于叶片体(210),相配的叶片轴(220)两端部均设有卡块(221);或者所述轴孔(214)未完全贯穿于叶片体(210),相配的叶片轴(220)位于根部(211)的端部设有卡块(221),用于将叶片体(210)固定在固定框架(400)上。

5.如权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述轴孔(214)为螺纹孔,所述叶片轴(220)设有与该螺纹孔相配合的螺纹(222);其中,所述连接部件(233)为万向节,所述滑块(231)为轮体。

6.如权利要求4所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述轴孔(214)设于叶片体(210)一侧边的边沿时,调节装置(600)结构和安装为下述的技术方案;

所述滑动框支撑杆(330)为中空构造的杆体,所述动力输出机构(610)设于滑动内框(320);

所述推拉机构与叶片连杆(500)连接,所述推拉机构为拉绳(620),所述拉绳(620)的中段逆向缠绕在动力输出机构(610)的输出轴(611)上,所述拉绳(620)的两端穿过滑动框支撑杆(330)的中空部位,且与叶片连杆(500)连接;

动力输出机构(610)工作时,输出轴(611)转动,拉绳(620)两端进行逆向收、放,其中拉绳(620)一端拉动叶片连杆(500)沿滑道(301)运动,带动叶片体(210)绕叶片轴(220)转动;当输出轴(611)反向旋转时,则通过拉绳(620)另一端拉动叶片连杆(500)沿滑道(301)反向运动,使叶片体(210)绕叶片轴(220)反向转动。

7.如权利要求4所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述轴孔(214)设于叶片体(210)一侧边的边沿时,调节装置(600)结构和安装为下述的技术方案;

所述动力输出机构(610)安装于滑动内框(320)侧边的主轴(100)上;所述推拉机构与滑动框架(300)连接;

所述推拉机构包括与动力输出机构(610)输出轴(611)装配的传动部件、以及连接滑动内框(320)的连杆组件;通过所述传动部件作用于连杆组件,使连杆组件发生轴向运动,带动滑动框架(300)沿主轴(100)滑动。

8.如权利要求7所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述传动部件为涡轮涡杆部件或者液压装置;

(1)所述传动部件为涡轮涡杆部件时:所述涡杆(631)装配于动力输出机构(610)输出轴(611)上;所述连杆组件包括曲柄(633)和第一连杆(634),所述曲柄(633)的一端固定装配于涡轮(632)输出轴上,另一端与第一连杆(634)的一端铰接;所述第一连杆(634)的另一端通过转动部件(635)定位于滑动内框(320)上;

叶片(200)调整角度时,动力调节机构(610)运转,输出轴(611)转动,并通过涡轮涡杆部件带动曲柄(633)绕涡轮(632)输出轴做圆周运动;在曲柄(633)的带动下,第一连杆(634)通过转动部件(635)可多方位自由调节,且连接的定位端沿轴向做直线往复运动;滑动框架(300)发生轴向滑动,叶片连杆(500)滑动,叶片(200)因叶片连杆(500)的转动而发生角度调整;

所述转动部件(635)为万向节,所述万向节通过法兰盘(601)连接于滑动内框(320);

(2)所述传动部件为液压装置时:所述动力输出机构(610)的输出轴(611)连接有油泵(641);所述传动部件为液压装置,所述液压装置包括缸筒(642)、活塞以及活塞杆,所述连杆组件为第二连杆(643),所述第二连杆(643)的一端连接活塞杆,另一端与滑动内框(320)连接;

叶片(200)调整角度时,动力输出机构(610)的输出轴(611)转动,油泵(641)吸油或压油,将液压能转变为直线往复运动,活塞杆连接第二连杆(643)直线运动,并带动滑动框架(300)发生轴向滑动,叶片连杆(500)在滑道(301)滑动,实现叶片(200)调整角度。

9.如权利要求4所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述轴孔(214)设于叶片体(210)的纵向中轴线上时,所述调节装置(600)至少为一组,每组两个,所述调节装置(600)的结构和安装为下述技术方案;

调节装置(600)设于两个滑动内框(320)相对应的位置;

所述滑动框支撑杆(330)为中空构造的杆体,所述动力输出机构(610)设于相应的滑动内框(320)上;

所述推拉机构与叶片连杆(500)连接,所述推拉机构为拉绳(620),所述拉绳(620)的中段逆向缠绕在动力输出机构(610)的输出轴(611)上,所述拉绳(620)的两端穿过滑动框支撑杆(330)的中空部位,且与叶片连杆(500)连接;

每组动力输出机构(610)工作时,输出轴(611)同时转动,其中一个滑动框架(300)的拉绳(620)两端进行逆向收、放,另一个滑动框架(300)两端进行顺向收、放,使两拉绳(620)沿滑道(301)进行相反的运动,带动叶片体(210)绕叶片轴(220)转动;所述两个滑动框架(300)同步靠近或远离固定框架(400),并带动所有叶片(200)同步转动,实现叶片(200)迎风角度的调整。

10.如权利要求4所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述轴孔(214)设于叶片体(210)的纵向中轴线上时,所述调节装置(600)至少为一组,每组两个,所述调节装置(600)的结构和安装为下述技术方案;

调节装置(600)设于两个滑动框架(300)的滑动内框(320)侧边的主轴(200)上;

所述动力输出机构(610)安装于相应的两个滑动内框(320)侧边的主轴(100)上;所述推拉机构与相应的滑动框架(300)连接;

所述推拉机构包括与动力输出机构(610)输出轴(611)装配的传动部件、以及连接滑动内框(320)的连杆组件;通过所述传动部件作用于连杆组件,使连杆组件发生轴向运动,带动滑动框架(300)沿主轴(100)相向或相反滑动。

11.如权利要求10所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述传动部件为涡轮涡杆部件或液压装置;

(1)所述传动部件为涡轮涡杆部件时:所述涡杆(631)装配于动力输出机构(610)输出轴(611)上;所述连杆组件包括曲柄(633)和第一连杆(634),所述曲柄(633)的一端固定装配于涡轮(632)输出轴上,另一端与第一连杆(634)的一端铰接;所述第一连杆(634)的另一端通过转动部件(635)定位于滑动内框(320)上;

叶片(200)调整角度时,每组动力调节机构(610)同时运转,输出轴(611)转动,并通过涡轮涡杆部件带动曲柄(633)绕涡轮(632)输出轴做圆周运动;在曲柄(633)的带动下,第一连杆(634)通过转动部件(635)可多方位自由调节,且连接的定位端沿轴向做直线往复运动;每组调节装置(600)的第一连杆(634)发生相向或相反的直线运动,带动滑动框架(300)同时靠近或远离固定框架(300),且两个叶片连杆(500)发生反向滑动,叶片(200)因叶片连杆(500)的转动而发生角度调整;

所述转动部件(635)为万向节,所述万向节通过法兰盘(601)连接于滑动内框(320);

(2)所述传动部件为液压装置时:所述每组动力输出机构(610)的输出轴(611)连接有油泵(641);所述传动部件为液压装置,所述液压装置包括缸筒(642)、活塞以及活塞杆,所述连杆组件为第二连杆(643),所述第二连杆(643)的一端连接活塞杆,另一端与相应的滑动内框(320)连接;

叶片(200)调整角度时,每组动力输出机构(610)的输出轴(611)同时转动,油泵(641)吸油或压油,将液压能转变为直线往复运动,活塞杆连接第二连杆(643)直线运动,并带动滑动框架(300)发生轴向滑动;每组调节装置(600)的第二连杆(634)发生相向或相反的直线运动,带动滑动框架(300)同时靠近或远离固定框架(300),且两个叶片连杆(500)发生反向滑动,叶片(200)因叶片连杆(500)的转动而发生角度调整。

12.如权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述叶片组由9个叶片(200)组成,所述滑动框支撑杆(330)和固定框支撑杆(430)的数量均为3个;

所述主轴(100)前端连接有锥型的导流罩(701);

所述靠近主轴(200)前端的滑动外框(401)的前沿位置安装有喇叭状的集风沿(702)。

13.一种水平轴风力发电机,采用权利要求1所述的鼓状可伸缩风轮(10),所述发电机包括杆塔(20)、风机轴(30)、风轮(10)和发电机(40);所述风轮(10)通过主轴(100)连接于风机轴(30)的一端,所述发电机(40)装配在风机轴(30)的另一端,所述杆塔(20)的顶部安装于风机轴(30)重心部位(31)。

鼓状可伸缩风轮以及采用该风轮的水平轴风力发电机

技术领域

[0001] 本发明涉及涉及风力发电装置技术领域，具体的说是一种鼓状可伸缩风轮以及采用该风轮的水平轴风力发电机。

背景技术

[0002] 风力发电具有清洁、无污染等特点，被广泛应用。风力发电机利用风能驱动叶片带动发电机主轴旋转；现有的水平轴式风力发电机，包括三个叶片和轮毂，可旋转的轮毂安装在塔杆顶端，并通过传动系统与发电机组相连，三个叶片的根部均安装在轮毂上，叶片的末端向外伸出。风轮能够在风的作用下旋转，将风能转变为机械能，使轮毂旋转；轮毂再通过传动系统带动发电机组运转，使发电机组输出电能。

[0003] 为提高发电机的额定输出功率，目前使用的水平轴风力发电机高度均较高，有些风机总体高度甚至高达100米。功率大于2MW以上的设备，如进一步增加风机额定输出功率，需要增加叶片的长度并提高风机的高度，由于受到材料强度和自身重量的限制，采用该结构的风力发电机大型化发展存在如下问题：(1)风机的高度增加后，风机的晃动度随之增大，不但占用的空间大，且抗风能力差，导致可利用的风速范围缩小，一般当风速超过25m/s时就必须要停机，造成风能资源的大量浪费，风机的可利用率降低；(2)风机的高度越高，吊装难度、吊装危险性等越大，吊装成本显著增加；日常维护困难，维护成本大幅增加；(3)风力发电机功率增大导致风机总体高度增高、风力适用范围变窄、设备维护费用增加，使得获得单位千瓦电能的成本显著上升，市场竞争力明显下降。(4)受到现有材料技术的限制，风机叶片的长度难以进一步增加；而目前现有的大型风机叶片也容易折断，寿命短，且更换费用较高；(5)现有技术中，水平轴式风力发电机的三个叶片常常出现不能同步调节，造成被迫停机。

[0004] 由此可见，现有技术的水平轴式风机技术成熟，其规模化制造，成本低廉，但受到叶片形式、强度及风机塔筒高度的限制，普遍存在风机输出功率偏小、叶片容易折断、叶片扑风效率低、风轮漏风量巨大等缺点，风速13m/s开始弃风、25m/s全部弃风；普遍存在风电设备投资大，成本回收周期长，年利用小时数偏低等缺点。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种鼓状可伸缩风轮以及采用该风轮的风力发电机，其具有自动转向迎风、风能利用率高、适应风速范围广、安装维修简易等优点。

[0006] 对于本发明的鼓状可伸缩风轮来说，上述技术问题是这样加以解决的：一种鼓状可伸缩风轮，包括主轴，套接在主轴的框架组件，数个叶片2组成的叶片组，调节叶片角度的调节装置，以及串接并传动调节各叶片的叶片连杆。

[0007] 框架组件包括圆环构造的滑动框架和固定框架；滑动框架通过可轴向滑动的连接件套接于主轴，固定框架固定套装于主轴；滑动框架的数量为1或2个，固定框架的数量为1个。叶片包括叶片体、叶片轴以及滑动机构；叶片体沿从靠近主轴的方向纵向依次包括叶片

的根部、中部和末梢部；叶片体由根部外沿水平纵向延伸设有轴孔，该轴孔与叶片轴可旋转的配合。

[0008] 滑动机构包括可转动的连接部件、滑块以及将所述连接部件和滑块连接的滑块连杆；滑动机构设于叶片体的调节部位，调节部位为从末梢部的末端向根部方向延伸至该叶片体2/3位置之间的部位的侧边。滑动框架还设有与滑块相配合的滑道，叶片连杆为圆环构造，杆体上均匀设有串接各叶片滑块连杆的连接部位。固定框架设有装配叶片轴的装配部位，使叶片连接于固定框架。

[0009] 调节装置至少为一个，每个调节装置包括一台动力输出机构、以及与动力输出机构连接的推拉机构；推拉机构与叶片连杆连接，用于带动滑块在滑道上滑动；或者推拉机构与滑动框架连接，用于带动滑动框架在主轴上轴向滑动。

[0010] 优选的，连接部位为通孔，用于套接所述滑块连杆。

[0011] 作为叶片连杆的改进，叶片连杆设于滑道内，叶片连杆为3-12个弧形杆通过组合部件串接的构造。

[0012] 优选的，组合部件为各弧形杆之间相互配合的突起，通孔设于该突起上。

[0013] 优选的，组合部件为螺栓组件或者卡合组件。

[0014] 作为本发明的又一个优选方案，关于滑动框架的改进：滑动框架设有滑动外框、滑动内框和连接该内外框的滑动框支撑杆。滑道设于滑动外框上，滑动内框设有中心通孔，套接于轴向滑动的连接件；滑动框支撑杆数量为至少两个，且相邻的滑动框支撑杆之间的角度相等。

[0015] 优选的，固定框架有固定外框、固定内框和连接内外框的固定框支撑杆，固定内框中心部位固定套装于主轴。装配部位圆周阵列于所述固定外框和固定内框上，使叶片呈放射状绕主轴分布，固定框支撑杆数量为两个以上，且相邻的固定框支撑杆之间的角度相等。

[0016] 作为本发明的另一个优选方案，关于固定框架的改进：固定框架设有固定内框，固定内框的中心部位固定套装于主轴，装配部位圆周阵列于固定内框，装配叶片并使其呈放射状绕主轴分布。

[0017] 作为本发明的再一个优选方案，关于叶片的改进：叶片体的根部、中部和末梢部的横截面均呈弧形片状，中部至末梢部向叶片体一面做弧形弯曲的过渡，使叶片体形成双曲拱式构造，叶片体从根部至末梢部的宽度逐渐增大。叶片体从轴孔沿水平横向至侧边为厚度渐薄的流线型构造，叶片体从中部至末梢部为厚度渐薄的流线型构造。

[0018] 优选的，轴孔设于叶片体一侧边的边沿；滑动机构数量为一个，且设于调节部位中的末梢部一侧边，该侧边为偏离轴孔的侧边；滑动框架数量为一个。轴孔完全贯穿于叶片体，相配的叶片轴的两端均设有卡块，用于将叶片体固定在固定框架上。

[0019] 优选的，轴孔设于叶片体的纵向中轴线上，使叶片体形成左右对称的构造；滑动机构为两个，在调节部位对称的两侧边。滑动框架数量为两个，且在固定框架的两侧套装于主轴。

[0020] 优选的，轴孔完全贯穿于叶片体，相配的叶片轴两端部均设有卡块。

[0021] 优选的，轴孔未完全贯穿于叶片体，相配的叶片轴位于根部的端部设有卡块，用于将叶片体固定在固定框架上。

[0022] 为了适应大型风力发电机，优选轴孔为螺纹孔，叶片轴设有与该螺纹孔相配合的

螺纹。

[0023] 优选的，连接部件为万向节，滑块为轮体。

[0024] (1)针对轴孔设于叶片体一侧边的边沿的技术改进：作为本发明一个优选方案，调节传动为拉绳传动；其中，滑动框支撑杆为中空构造的杆体，动力输出机构设于滑动内框。推拉机构与叶片连杆连接，推拉机构为拉绳，拉绳的中段逆向缠绕在动力输出机构的输出轴上，拉绳的两端穿过滑动框支撑杆的中空部位，且与叶片连杆连接。动力输出机构工作时，输出轴转动，拉绳两端进行逆向收、放，其中拉绳一端拉动叶片连杆沿滑道运动，带动叶片体绕叶片轴转动；当输出轴反向旋转时，则通过拉绳另一端拉动叶片连杆沿滑道反向运动，使叶片体绕叶片轴反向转动。

[0025] 本发明的又一个优选方案，动力输出机构安装于滑动内框侧边的主轴上。推拉机构与滑动框架连接。推拉机构包括与动力输出机构输出轴装配的传动部件、以及连接滑动内框的连杆组件；通过所述传动部件作用于连杆组件，使连杆组件发生轴向运动，带动滑动框架沿主轴滑动。

[0026] 优选的，传动方式为涡轮涡杆装置传动。其中，传动部件为涡轮涡杆部件，涡杆装配于动力输出机构输出轴上；连杆组件包括曲柄和第一连杆，曲柄的一端固定装配于涡轮输出轴上，另一端与第一连杆的一端铰接；第一连杆的另一端通过转动部件定位于滑动内框上。

[0027] 叶片调整角度时，动力调节机构运转，输出轴转动，并通过涡轮涡杆部件带动曲柄绕涡轮输出轴做圆周运动；在曲柄的带动下，第一连杆通过转动部件可多方位自由调节，且连接的定位端沿轴向做直线往复运动；滑动框架发生轴向滑动，叶片连杆滑动，叶片因叶片连杆的转动而发生角度调整。

[0028] 进一步地，转动部件为万向节，万向节通过法兰盘连接于滑动内框。

[0029] 另一个优选的方案，传动方式为液压装置传动。动力输出机构的输出轴连接有油泵；传动部件为液压装置，液压装置包括缸筒、活塞以及活塞杆，所述连杆组件为第二连杆，第二连杆的一端连接活塞杆，另一端与滑动内框连接。

[0030] 叶片调整角度时，动力输出机构的输出轴转动，油泵吸油或压油，将液压能转变为直线往复运动，活塞杆连接第二连杆直线运动，并带动滑动框架发生轴向滑动，叶片连杆在滑道滑动，实现叶片调整角度。

[0031] 优选的，第二连杆通过法兰盘连接于滑动内框。

[0032] 优选的，调节装置为3个，这3个调节装置均角度的分布在滑动内框。

[0033] (2)针对轴孔设于叶片体的纵向中轴线上的技术方案的改进：作为本发明的一个优选方案，滑动框架为两个，此时调节装置至少为一组，每组两个，分别设于两个滑动内框相对应的位置，或者设于两个滑动框架的滑动内框侧边的主轴上。

[0034] 优选的，调节传动为拉绳传动：滑动框支撑杆为中空构造的杆体，动力输出机构设于相应的滑动内框上。推拉机构与叶片连杆连接，推拉机构为拉绳，拉绳的中段逆向缠绕在动力输出机构的输出轴上，拉绳的两端穿过滑动框支撑杆的中空部位，且与叶片连杆连接。

[0035] 每组动力输出机构工作时，输出轴同时转动，其中一个滑动框架的拉绳两端进行逆向收、放，另一个滑动框架两端进行顺向收、放，使两拉绳沿滑道进行相反的运动，带动叶片体绕叶片轴转动；两个滑动框架同步靠近或远离固定框架，并带动所有叶片同步转动，实

现叶片迎风角度的调整。

[0036] 另一个优选方案为，每个动力输出机构安装于相应的两个滑动内框侧边的主轴上；推拉机构与相应的滑动框架连接。推拉机构包括与动力输出机构输出轴装配的传动部件、以及连接滑动内框的连杆组件；通过传动部件作用于连杆组件，使连杆组件发生轴向运动，带动滑动框架沿主轴相向或相反滑动。

[0037] 进一步地，传动部件为涡轮涡杆部件，涡杆装配于动力输出机构输出轴上；连杆组件包括曲柄和第一连杆，曲柄的一端固定装配于涡轮输出轴上，另一端与第一连杆的一端铰接；第一连杆的另一端通过转动部件定位于滑动内框上。

[0038] 叶片调整角度时，每组动力调节机构同时运转，输出轴转动，并通过涡轮涡杆部件带动曲柄绕涡轮输出轴做圆周运动；在曲柄的带动下，第一连杆通过转动部件可多方位自由调节，且连接的定位端沿轴向做直线往复运动；每组调节装置的第一连杆发生相向或相反的直线运动，带动滑动框架同时靠近或远离固定框架，且两个叶片连杆发生反向滑动，叶片因叶片连杆的转动而发生角度调整。

[0039] 其中，转动部件为万向节，万向节通过法兰盘连接于滑动内框。

[0040] 更进一步地，每组动力输出机构的输出轴连接有油泵；传动部件为液压装置，液压装置包括缸筒、活塞以及活塞杆，连杆组件为第二连杆，第二连杆的一端连接活塞杆，另一端与相应的滑动内框连接。

[0041] 叶片调整角度时，每组动力输出机构的输出轴同时转动，油泵吸油或压油，将液压能转变为直线往复运动，活塞杆连接第二连杆直线运动，并带动滑动框架发生轴向滑动；每组调节装置的第二连杆发生相向或相反的直线运动，带动滑动框架同时靠近或远离固定框架，且两个叶片连杆发生反向滑动，叶片因叶片连杆的转动而发生角度调整。

[0042] 优选的，调节装置为3组，其中每个滑动内框对应位置均设有三个，且三个调节装置之间为均角度的分布。

[0043] 对上述方案进一步的改进，叶片组由9个叶片组成，滑动框支撑杆和固定框支撑杆的数量均为3个。

[0044] 进一步地，主轴前端连接有锥型的导流罩。

[0045] 进一步地，靠近主轴前端的滑动外框的前沿位置安装有喇叭状的集风沿。

[0046] 对本发明的一种水平轴风力发电机，采用上述任一方案的鼓状可伸缩风轮，发电机包括杆塔、风机轴、风轮和发电机；风轮通过主轴连接于风机轴的一端，发电机装配在风机轴的另一端，杆塔的顶部安装于风机轴重心部位。

[0047] 本发明的鼓状可伸缩风轮和风力发电机，将多个桨形叶片装配在鼓状风轮框架内，提高了风机发电效率，解决现有技术水平轴风力发电机上输出功率难以增大、叶片容易损坏等问题，本发明具有以下有益效果：

[0048] 1、叶片呈双曲拱式构造，风能利用率高：如当叶片某一局部受风，双曲拱能迅速自行调整平衡，使整个叶片有效利用局部风能；该结构还增强叶片的捕风抗台风能力，叶片使用寿命长；

[0049] 2、通过改变叶片的数量、形状及安装方式作为本发明的整体方案，大幅增加单机功率，在不增加风力发电机杆塔高度及叶片长度的情况下，提高了风机输出功率和扑风效率，降低了单位发电功率的成本；本发明风轮采用框架结构，叶片两端均设有支撑点，避免

了目前三叶片水平轴风机叶片容易遭到雷击和大风折断;降低了维修及维护成本;

[0050] 3、通过调节叶片角度使得风机适应风速的范围更广;该设备不但可以在低风速区域运行,而且能满足高风速区域的使用条件(即高风速下不用停机),切出风速达到25m/s仍可将调节叶片小角度满负荷正常运行,提高了风能利用效率;

[0051] 4、本发明通过叶片连杆串接各个叶片,实现叶片同步传动,即使在只有一台动力调节机构的条件下,也容易实现叶片同角度调节,达到捕风、抗台风能力,增加叶片使用寿命和风机年平均利用小时;

[0052] 5、本发明风轮的滑块设于叶片的调节部位,即从末梢部的末端向根部方向延伸至该叶片体2/3位置之间的部位的侧边这个范围,该范围内安装滑块能有效的调节叶片角度;并且,针对风轮框架型体过大的问题,可通过将滑块设置在叶片的中部位置,对应安装较小的滑动外框和去除固定外框;这样,克服了大型风轮的框架生产、安装的难题,防止因框架过大过重而影响叶片的转动速率;

[0053] 6、叶片连杆的分段式连接,针对大型风力发电机的生产和安装难题,起到有效的解决作用。风轮框架前部设有集风沿及导流罩,提高风机的扑风能力。对于大功率风机,不安装集风沿,不降低扑风能力,但增强了风机调节叶片的强度。

附图说明

[0054] 上述仅是本发明技术方案的概述,为了更清楚了解本发明的技术手段,以下结合附图与具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0055] 图1为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3中结构爆炸图;

[0056] 图2为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3中整体结构示意图;

[0057] 图3为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3中整体结构示意图;

[0058] 图4为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6中结构爆炸图;

[0059] 图5为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6中整体结构示意图;

[0060] 图6为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6中整体结构示意图;

[0061] 图7为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例7～9中整体结构示意图;

[0062] 图8为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例7～9中整体结构示意图;

[0063] 图9为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3、12叶片结构结构图;

[0064] 图10为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3、12叶片横剖面图;

[0065] 图11为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～3、12叶片结构示意图;

[0066] 图12为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6、12叶片侧面示意图;

[0067] 图13为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6、12叶片结构示意图;

[0068] 图14为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6、12叶片横剖面图;

[0069] 图15为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例4～6、12叶片结构示意图;

[0070] 图16为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例7～9、12叶片结构示意图;

[0071] 图17为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例13中叶片纵剖面示意图;

[0072] 图18为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～9滑动框架示意图;

[0073] 图19为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～9滑动框架剖视图;

[0074] 图20为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～6固定框架示意图;

[0075] 图21为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例7～9固定框架示意图；

[0076] 图22为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1～9叶片连杆示意图；

[0077] 图23为本发明鼓状可伸缩风轮实施例1～9叶片连杆局部放大图；

[0078] 图24为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例10叶片连杆结构示意图；

[0079] 图25为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例10叶片连杆局部放大图；

[0080] 图26为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例11叶片连杆结构示意图；

[0081] 图27为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例11叶片连杆局部剖视放大图；

[0082] 图28为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1、4、7拉绳结构示意图；

[0083] 图29为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例1、4、7拉绳局部放大图；

[0084] 图30为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例2、5、8涡轮涡杆示意图；

[0085] 图31为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例2、5、8涡轮涡杆放大图；

[0086] 图32为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例3、6、9液压装置示意图；

[0087] 图33为本发明鼓状可伸缩风轮的实施例3、6、9液压装置放大图；

[0088] 图34为本发明水平轴风力发电机的实施例14整体结构示意图。

具体实施方式

[0089] 下面结合附图和实施方式对本发明做进一步的详细说明。

[0090] 实施例1

[0091] 图1-图3所示，一种鼓状可伸缩风轮10，包括主轴100，套接在主轴100的框架组件，数个叶片200组成的叶片组，调节叶片200的角度的调节装置600，以及串接并传动调节各叶片200的叶片连杆500。

[0092] 图18、图19所示，框架组件包括圆环构造的滑动框架300和固定框架400；滑动框架300和固定框架400的数量均为1个。滑动框架300设有滑动外框310、滑动内框320和连接该内外框的滑动框支撑杆330。滑动外框310设有滑道301。滑动内框320设有中心通孔321，通过可滑动的连接件101套接于主轴100上。该轴向滑动连接件101优选可滑动的花键。滑动框支撑杆303数量为至少两个，本实施例优选为3个，且杆与杆之间的角度相等；该滑动框支撑杆330为中空构造的杆体。

[0093] 图20所示，固定框架400设有固定外框410、固定内框420和连接内外框的固定框支撑杆430，固定背筐420中心部位设有花键孔421，并通过花键固定套装于主轴100。固定外框410和固定内框420圆周阵列有装配叶片200的装配部件401，用于将叶片200呈放射状环绕于主轴100。例如该装配部件401为卡座。

[0094] 图9-图11所示，叶片200包括叶片体210、叶片轴220以及滑动机构230。叶片体210沿从靠近主轴100的方向纵向依次包括叶片的根部211、中部212和末梢部213。叶片体210由根部211外沿水平纵向延伸设有轴孔214，轴孔214设于叶片体210一侧边的边沿；且该轴孔214与叶片轴220可旋转的配合。轴孔214完全贯穿于叶片体210，相配的叶片轴220的两端均设有卡块221，该卡块221与固定框架400的卡座相配合。

[0095] 滑动机构230包括可转动的连接部件233、滑块231以及将连接部件233和滑块231连接的滑块连杆232；滑动机构230数量为一个，且设于末梢部213一侧边，该侧边为偏离孔轴214的侧边。该连接部件233选用万向节，滑块231选用轮体构造。

[0096] 图22、图23所示，叶片连杆500为圆环构造，由12段弧形杆510通过弧杆体510的组合部件串接。组合部件为各弧形杆510之间相互配合的突起521，其上设有通孔，各个叶片200的连接部位501通过该通孔将相邻的弧形杆510装配一起。该叶片连杆500设于滑动外框310的滑道301内。

[0097] 本发明的叶片200、滑动框支撑杆330和固定框支撑杆430的数量不做限定，本实施例优选为9个叶片200组成叶片组，滑动框支撑杆330和固定框支撑杆430的数量均为3个。主轴100前端还连接有锥型的导流罩701；靠近主轴200前端的滑动外框401的前沿位置安装有喇叭状的集风沿702。

[0098] 图28、图29所示，调节装置600至少为一组，每组调节装置600包括一台动力调节机构610、以及与动力输出机构连接的推拉机构。动力输出机构610设于滑动内框320；推拉机构与叶片连杆500连接，推拉机构为拉绳620，拉绳620的中段逆向缠绕在动力输出机构610的输出轴611上，拉绳620的两端穿过滑动框支撑杆330的中空部位，且与叶片连杆500连接。

[0099] 动力输出机构610工作时，输出轴611转动，拉绳620两端进行逆向收、放，其中拉绳620一端拉动叶片连杆500沿滑道301运动，带动叶片体210绕叶片轴220转动；当输出轴611反向旋转时，则通过拉绳620另一端拉动叶片连杆500沿滑道301反向运动，使叶片体210绕叶片轴220反向转动。

[0100] 实施例2

[0101] 图30、图31示出了本发明的第二种实施方式，除调节装置600的结构、安装位置与实施例1不同之外，其他结构均相同。动力输出机构610安装于滑动内框320侧边的主轴100上；推拉机构与滑动框架300连接。推拉机构包括与动力输出机构610输出轴611装配的传动部件、以及连接滑动内框320的连杆组件。传动部件为涡轮涡杆部件，涡杆631装配于动力输出机构610输出轴611上；连杆组件包括曲柄633和第一连杆634，曲柄633的一端固定装配于涡轮632输出轴上，另一端与第一连杆634的一端铰接；第一连杆634的另一端通过转动部件635定位于滑动内框320上。

[0102] 叶片200调整角度时，调节电机610运转，输出轴611转动，并通过涡轮涡杆部件带动曲柄633绕涡轮632输出轴做圆周运动；在曲柄633的带动下，第一连杆634通过转动部件635可多方位自由调节，且连接的定位端沿轴向做直线往复运动；滑动框架300发生轴向滑动，叶片连杆500滑动，叶片200因叶片连杆500的转动而发生角度调整。转动部件635为万向节，万向节通过法兰盘601连接于滑动内框320。

[0103] 实施例3

[0104] 图32、图33示出本发明的第三种实施方式，除调节装置600的结构、安装与实施例1不同之外，其他结构均相同。动力输出机构610安装于滑动内框320侧边的主轴100上；推拉机构与滑动框架300连接。推拉机构包括与动力输出机构610输出轴611装配的传动部件、以及连接滑动内框320的连杆组件。动力输出机构610的输出轴611连接有油泵641。传动部件为液压装置，液压装置包括缸筒642、活塞以及活塞杆(图中未标示)，连杆组件为第二连杆643，第二连杆643的一端连接活塞杆，另一端通过法兰盘601连接于滑动内框320。

[0105] 叶片200调整角度时，动力输出机构610的输出轴611转动，油泵641吸油或压油，将液压能转变为直线往复运动，活塞杆连接第二连杆643直线运动，并带动滑动框架300发生轴向滑动，叶片连杆500在滑道滑动，实现叶片200调整角度。

[0106] 实施例4

[0107] 图4-图6示出本发明的第四个实施方式，该实施方式与具体实施例1相比，除叶片200结构、滑动框架300数量、叶片连杆500数量以及调节装置600数量不同之外，其他结构均相同。

[0108] 图12-图15所示，叶片200的轴孔214设于叶片体210的纵向中轴线上，使叶片体210形成左右对称的构造。滑动机构230为两个，在末梢部213对称的两侧边；滑动框架300数量为两个，且在固定框架400的两侧套装于主轴100。轴孔214完全贯穿于叶片体210，相配的叶片轴220两端均设有卡块221。滑动框架300的数量为两个，分别通过可滑动的连接件101套装于固定框架400的两侧。叶片连杆500的数量为两个，分别用于串接叶片组两端的滑动机构230。

[0109] 调节装置600结构同实施例1，如图28、图29所示，为拉绳620传动。不同之处在于本实施例的调节装置600为3组，每组有两个，分别设于两个滑动框架300相对应的位置；每组动力输出机构610工作时，输出轴611同时转动，其中一个滑动框架300的拉绳620两端进行逆向收、放，另一个滑动框架300两端进行顺向收、放，使两拉绳620沿滑道301进行相反的运动，带动叶片体210绕叶片轴220转动。两个滑动框架300同步靠近或远离固定框架400，并带动所有叶片200同步转动，实现叶片200迎风角度的调整。

[0110] 实施例5

[0111] 本实施例为鼓状可伸缩风轮10的第五个实施方式，与具体实施例4相比，除调节装置不同之外，其他结构均相同。本实施例的调节装置600结构同实施例2，如图30、图31所示，为涡轮涡杆装置传动。不同之处在于本实施例的调节装置600为3组，每组有两个，分别设于相应的两个滑动内框320侧边的主轴100上。

[0112] 叶片200调整角度时，每组动力调节机构610同时运转，输出轴611转动，并通过涡轮涡杆部件带动曲柄633绕涡轮632输出轴做圆周运动；在曲柄633的带动下，第一连杆634通过转动部件635可多方位自由调节，且连接的定位端沿轴向做直线往复运动。每组调节装置600的第一连杆634发生相向或相反的直线运动，带动滑动框架300同时靠近或远离固定框架300，且两个叶片连杆500发生反向滑动，叶片200因叶片连杆500的转动而发生角度调整。

[0113] 实施例6

[0114] 本实施例为鼓状可伸缩风轮10的第六个实施方式，与具体实施例4相比，除调节装置不同之外，其他结构均相同。本实施例的调节装置600结构同实施例3，图32、图33所示，为液压装置传动。不同之处在于本实施例的调节装置600为3组，每组有两个，分别设于相应的两个滑动内框320侧边的主轴100上。

[0115] 叶片200调整角度时，每组动力输出机构610的输出轴611同时转动，油泵641吸油或压油，将液压能转变为直线往复运动，活塞杆连接第二连杆643直线运动，并带动滑动框架300发生轴向滑动。每组调节装置600的第一连杆634发生相向或相反的直线运动，带动滑动框架300同时靠近或远离固定框架300，且两个叶片连杆500发生反向滑动，叶片200因叶片连杆500的转动而发生角度调整。

[0116] 实施例7

[0117] 本实施例为鼓状可伸缩风轮10的第七个实施方式，与具体实施例4相比，除滑动机

构230的安装位置、固定框架400结构不同之外，其他结构均相同，亦为拉绳620传动调节。图16所示，叶片体210设有调节部位240，该调节部位240为从末梢部213的末端向根部211方向延伸至该叶片体210的2/3位置之间的部位的侧边。本实施例的滑动机构230设于除末梢部213外的该调节部位240上。滑动框架300的大小根据该滑动机构230的位置调节，使滑块231始终在滑道301内。

[0118] 图21所示，定框架400设有固定内框420，固定内框420的中心部位固定套装于主轴100，装配部位401圆周阵列于所述固定内框420，装配叶片200并使其呈放射状绕主轴100分布。本实施例的框架相比较于现有技术，整体结构小，便于生产和安装；同时框架在调节部位240的范围内，仍然保持其简易调节角度的优点。

[0119] 实施例8

[0120] 本实施例为鼓状可伸缩风轮10的第八个实施例，与具体实施例7相比，除调节装置600结构不同之外，其他结构均相同。本实施例的调节装置600为涡轮涡杆装置传动，与实施例5相同。

[0121] 实施例9

[0122] 本实施例为鼓状可伸缩风轮10的第九个实施例，与具体实施例7相比，除调节装置600结构不同之外，其他结构均相同。本实施例的调节装置600为液压装置传动，与实施例6相同。

[0123] 实施例10

[0124] 图24、25示出了本发明第十个实施方式，除叶片连杆500结构不同之外，其他结构可与上述任何实施例相同。叶片连杆500为12个弧形杆510通过组合部件串接组成，该组合部件为螺栓组件522。

[0125] 实施例11

[0126] 图26、27示出了本发明第十一个实施方式，除叶片连杆500结构不同之外，其他结构可与上述任何实施例相同。叶片连杆500为3个弧形杆510通过组合部件串接组成，该组合部件为卡合组件523，通过一端突起的卡块连接于另一弧形杆510的卡孔位置实现。

[0127] 实施例12

[0128] 图9～图16所示，本发明的第十二个实施方式为对叶片200的结构做出了改进，其他结构可与上述任何实施例相同。叶片体210的根部211、中部212和末梢部213的横截面均呈弧形片状，中部212至末梢部213向叶片体210一面做弧形弯曲的过渡，使叶片体210形成双曲拱式构造，叶片体210从根部211至末梢部213的宽度逐渐增大。

[0129] 叶片体210从轴孔214沿水平横向至侧边为厚度渐薄的流线型构造，叶片体210从中部212至末梢部213为厚度渐薄的流线型构造。

[0130] 实施例13

[0131] 图17示出了本发明的第十三个实施方式，与上述任何实施例相比，除叶片200的轴孔214和叶片轴220不同之外，其他结构均相同。该叶片200的轴孔214为螺纹孔，叶片轴220设有与该螺纹孔相配合的螺纹222。该结构适合叶片200重量较大的大型风机。

[0132] 实施例14

[0133] 图34所示，一种水平轴风力发电机，采用上述任何一实施例的鼓状可伸缩风轮10。该风力发电机包括杆塔20、风机轴30、风轮10和发电机40；风轮10通过主轴100连接于风机

轴30的一端，所述发电机40装配在风机轴30的另一端，杆塔20的顶部安装于风机轴30重心部位31。

[0134] 以上所述实施例仅仅是本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

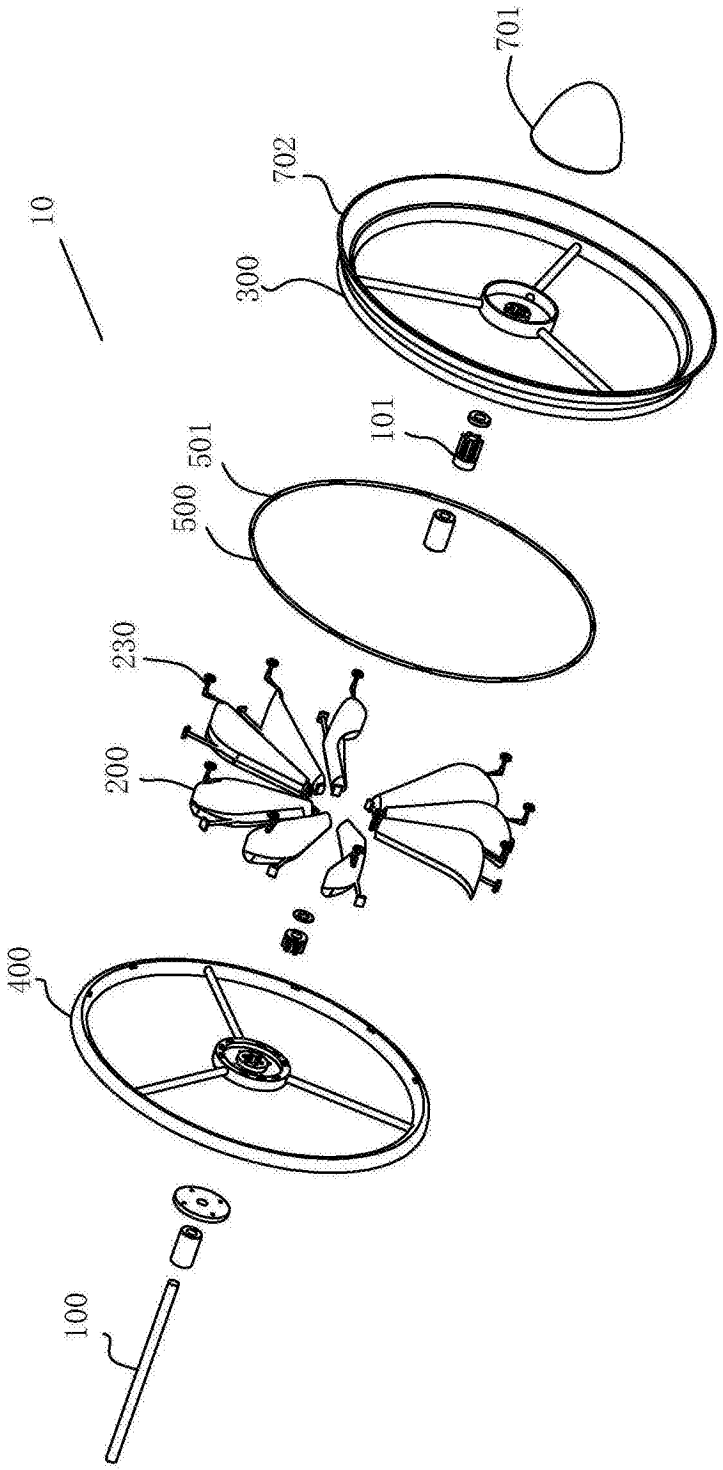


图1

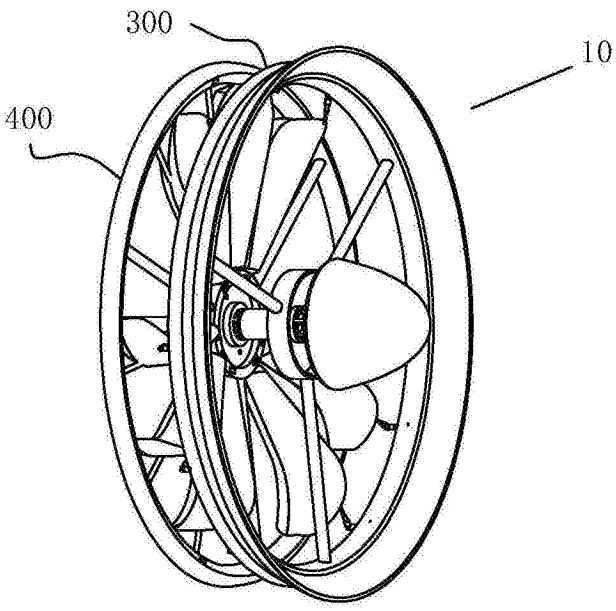


图2

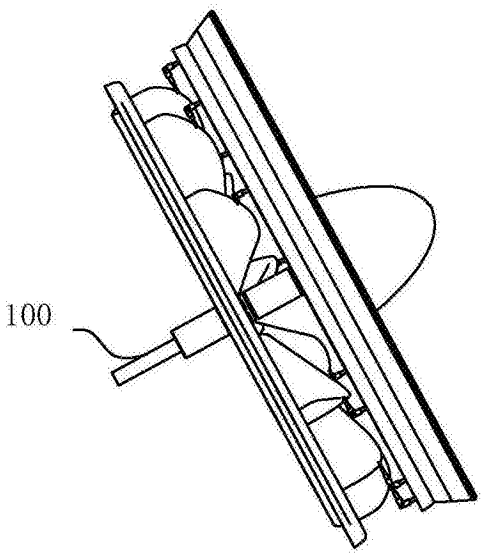


图3

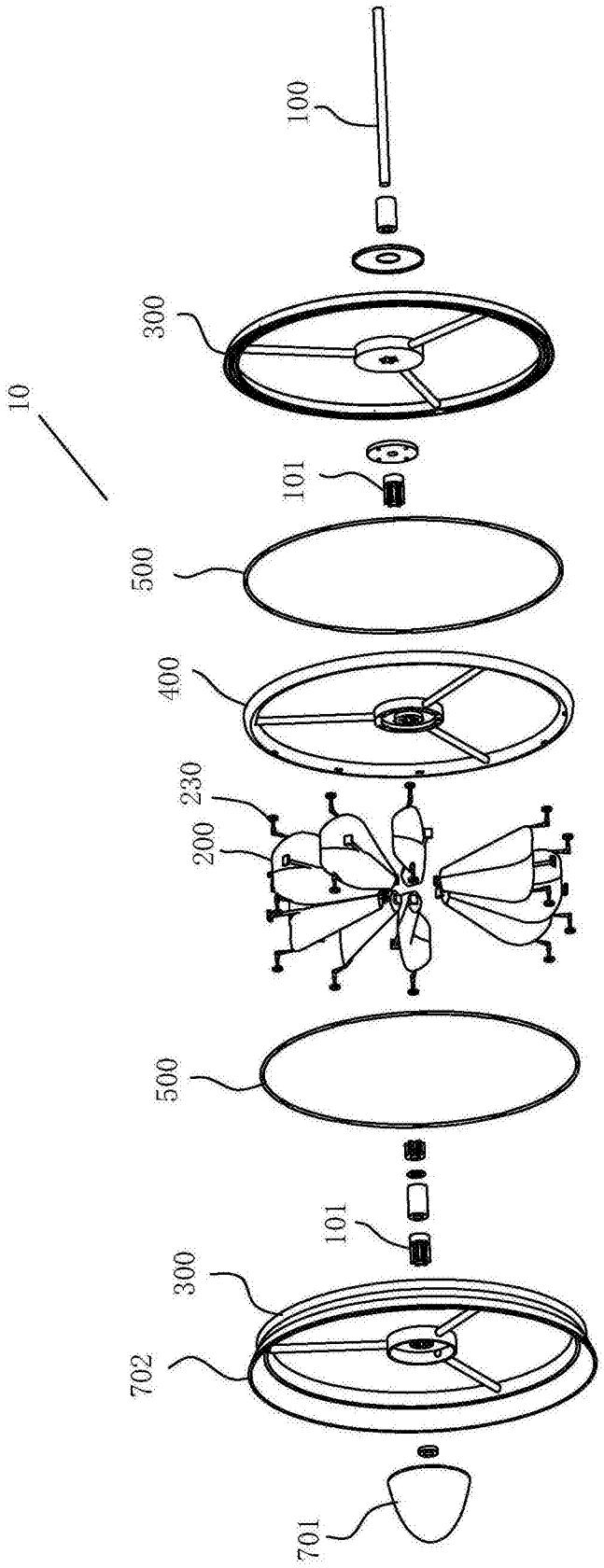


图4

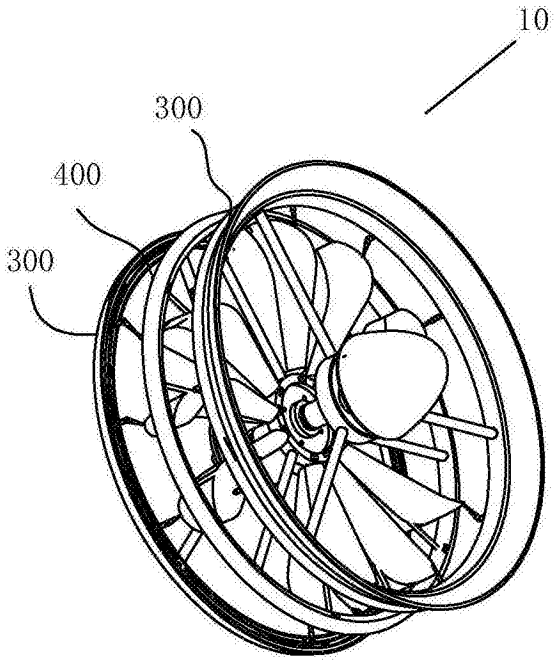


图5

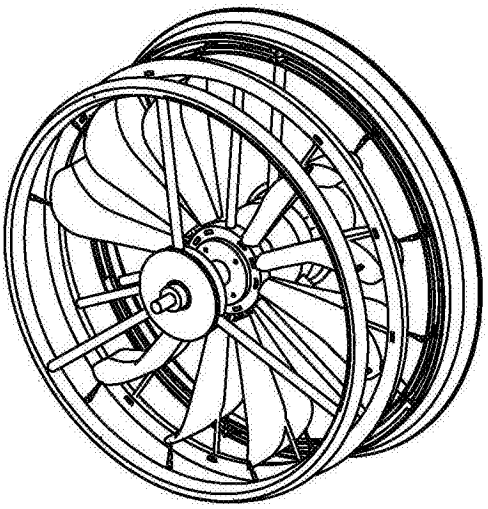


图6

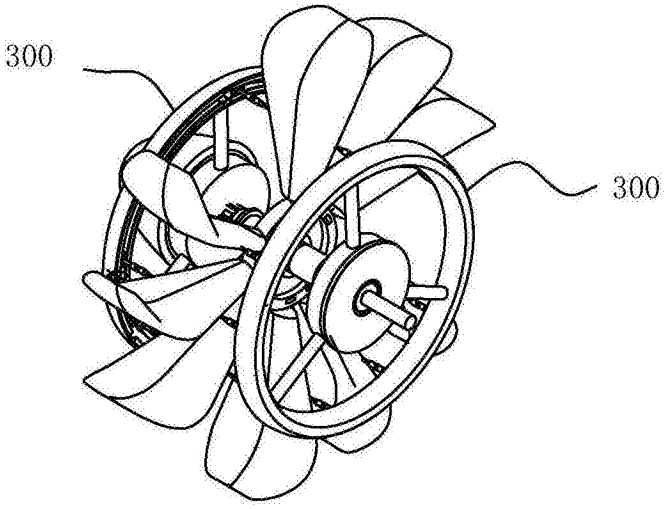


图7

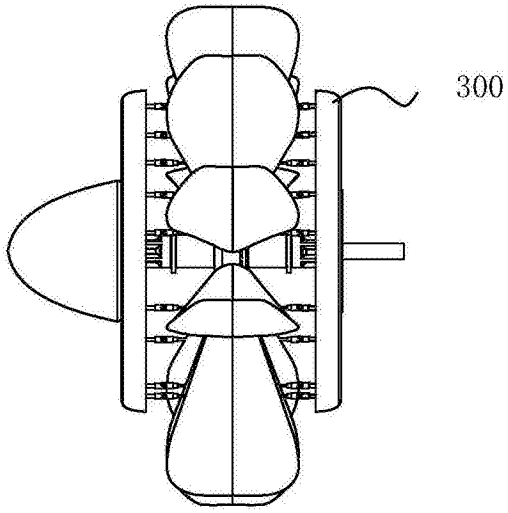


图8

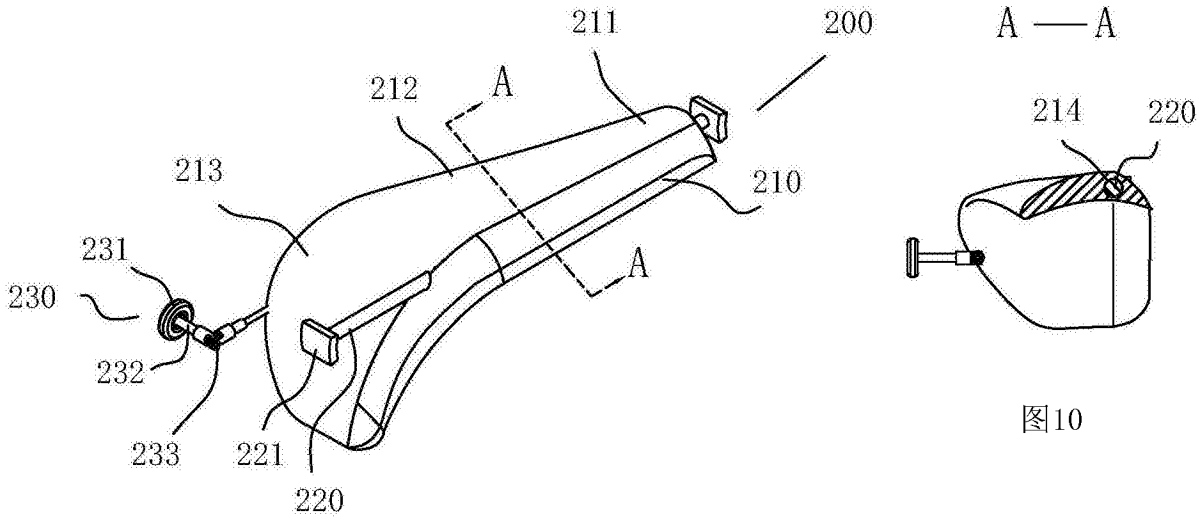

211
200
212
A
213
210
231
230
A
232
233
221
220
A — A
214
220

图9

图10

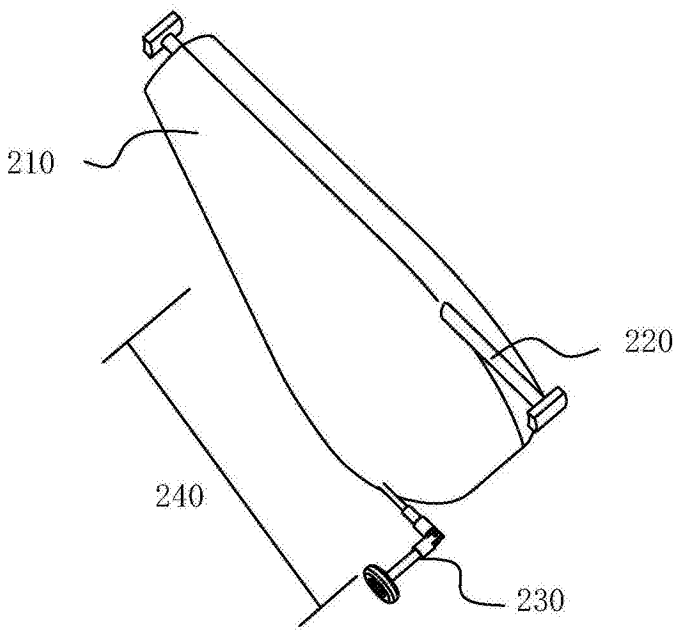

210
220
240
230

图11

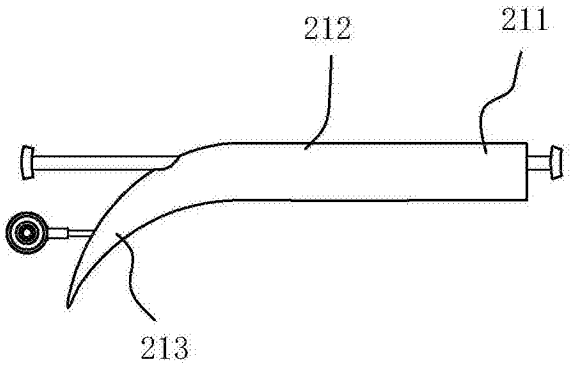


图12

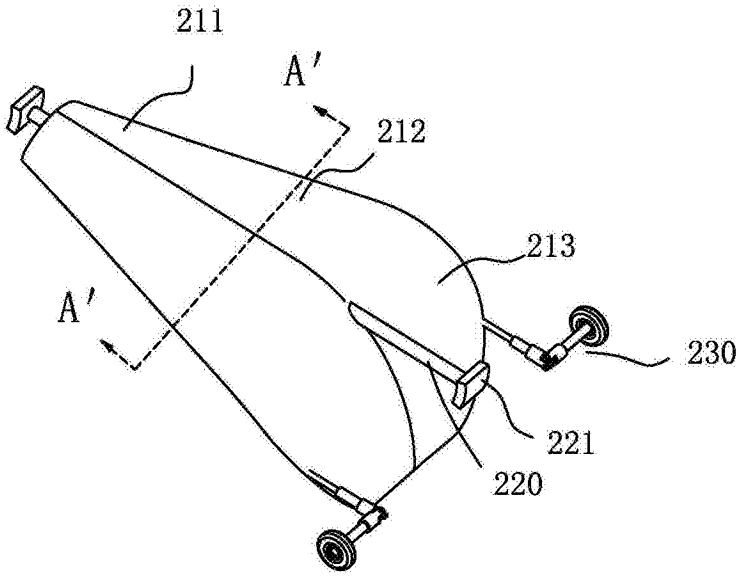


图13

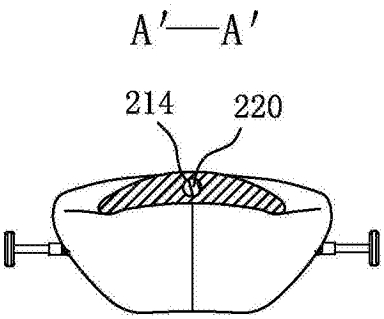


图14

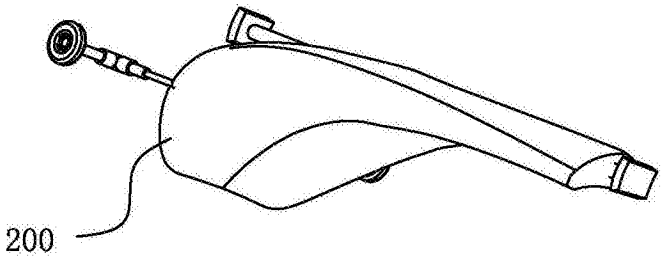


图15

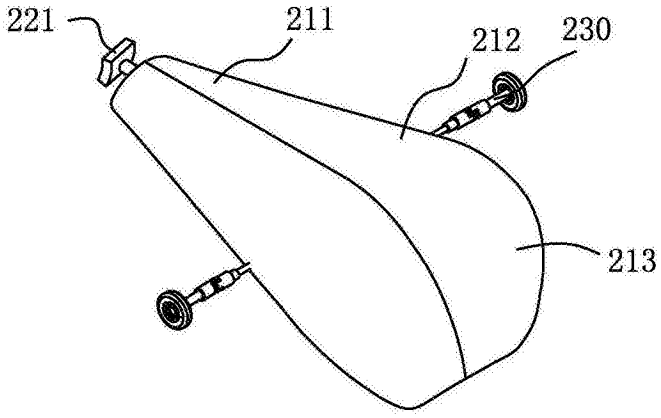


图16

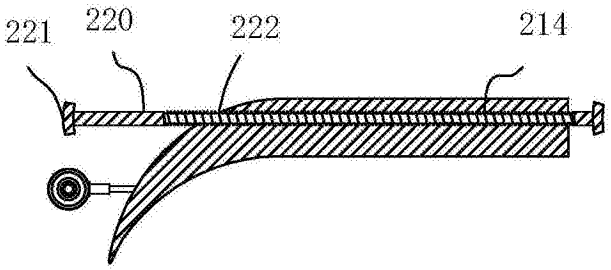


图17

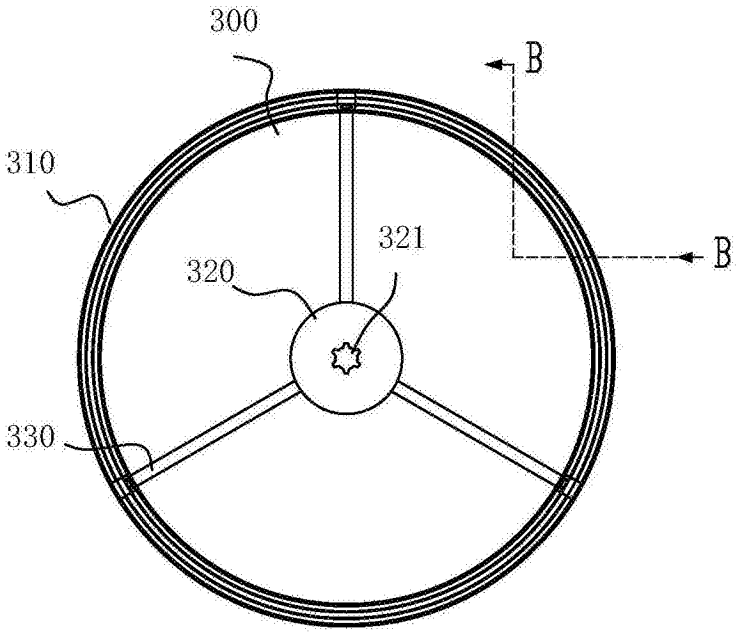


图18

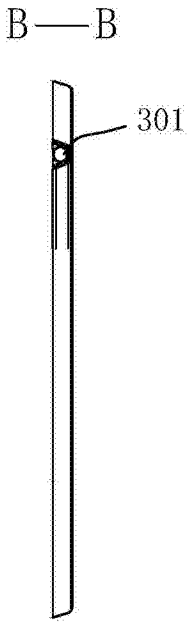


图19

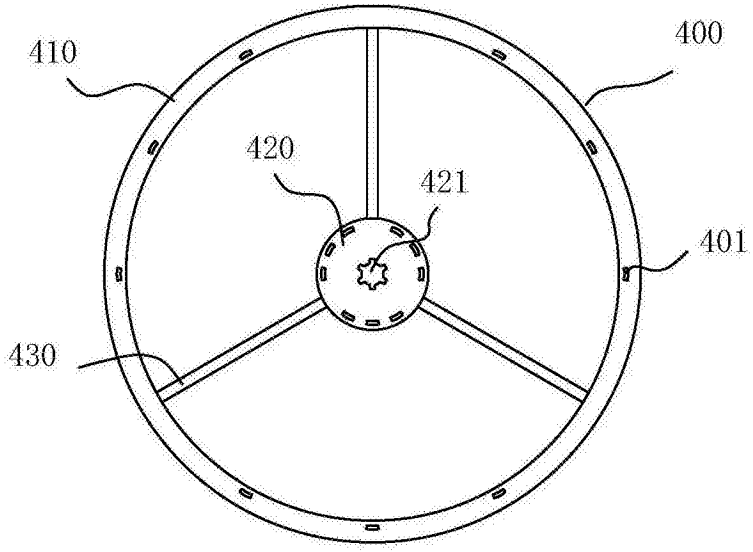


图20

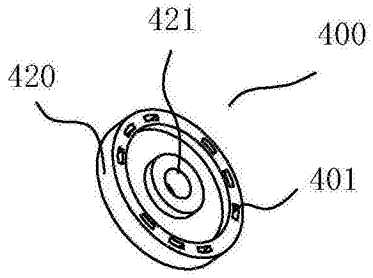


图21

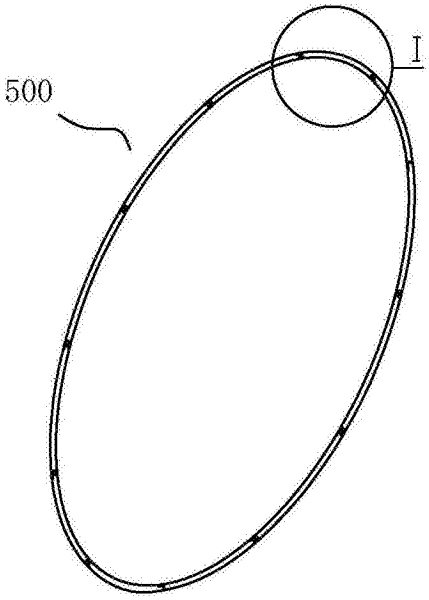


图22

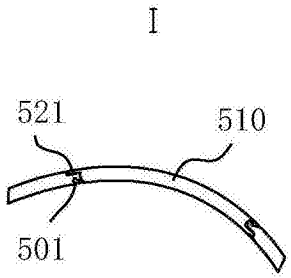


图23

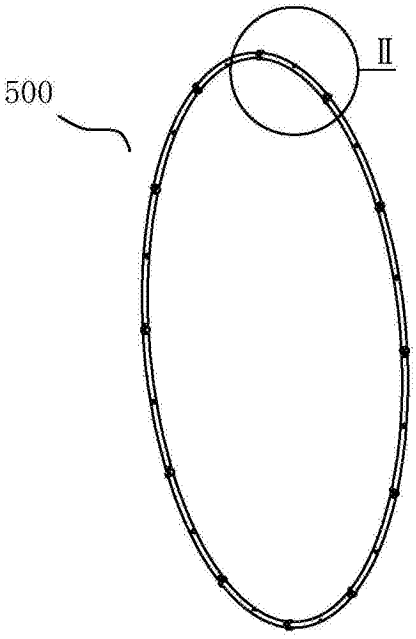


图24

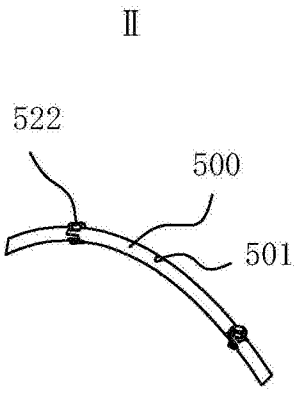


图25

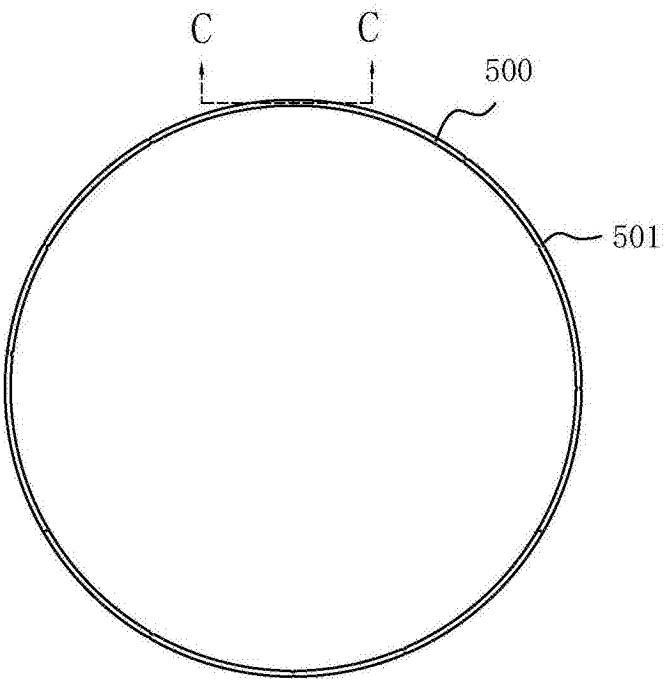


图26

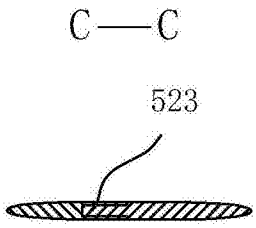


图27

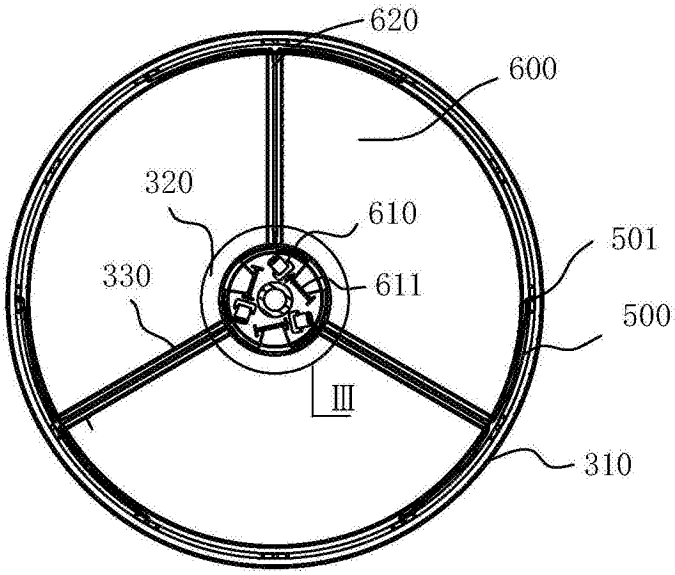


图28

Ⅲ

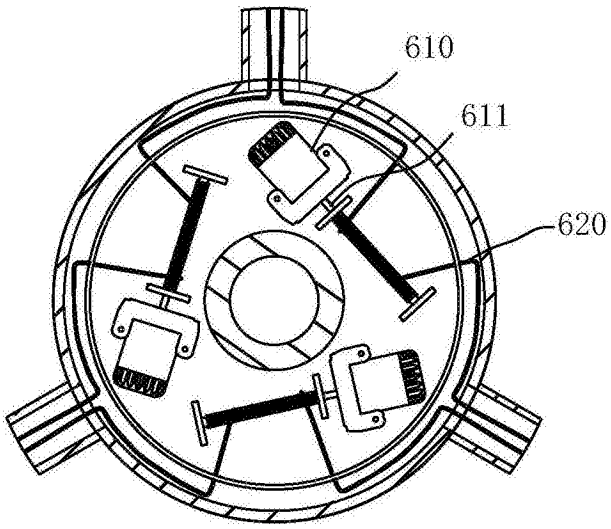


图29

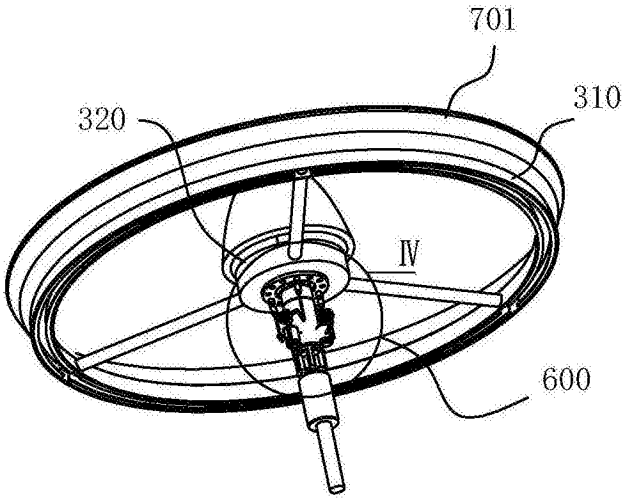


图30

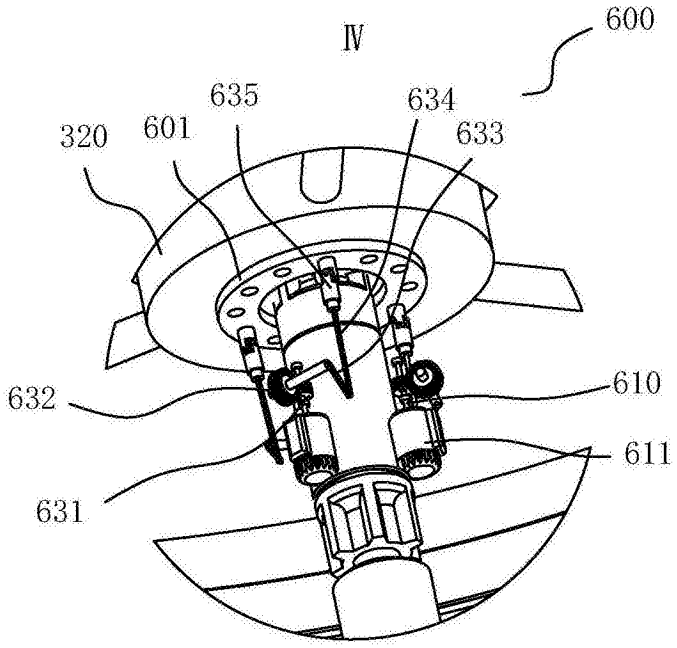


图31

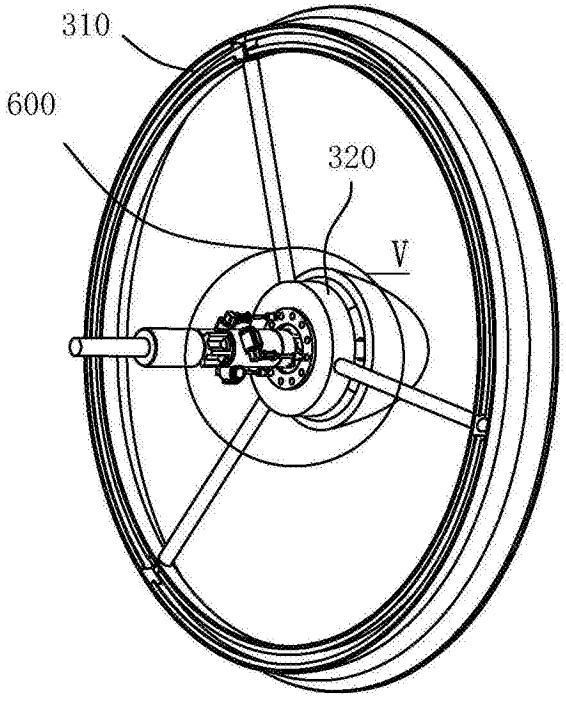


图32

V

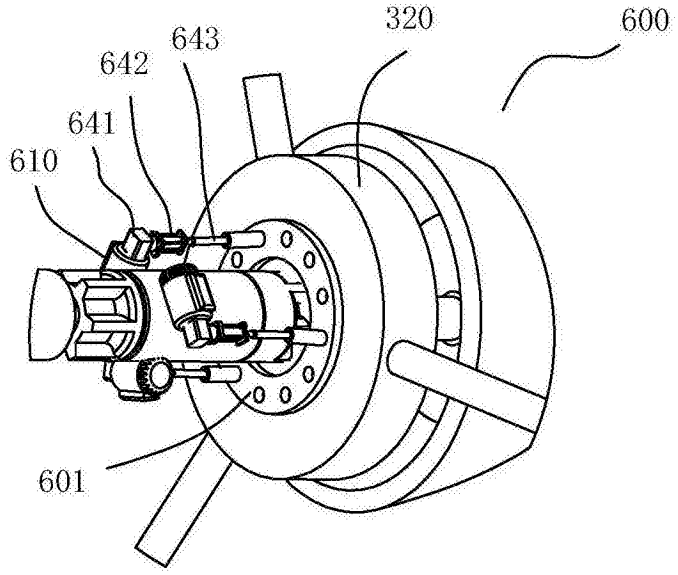


图33

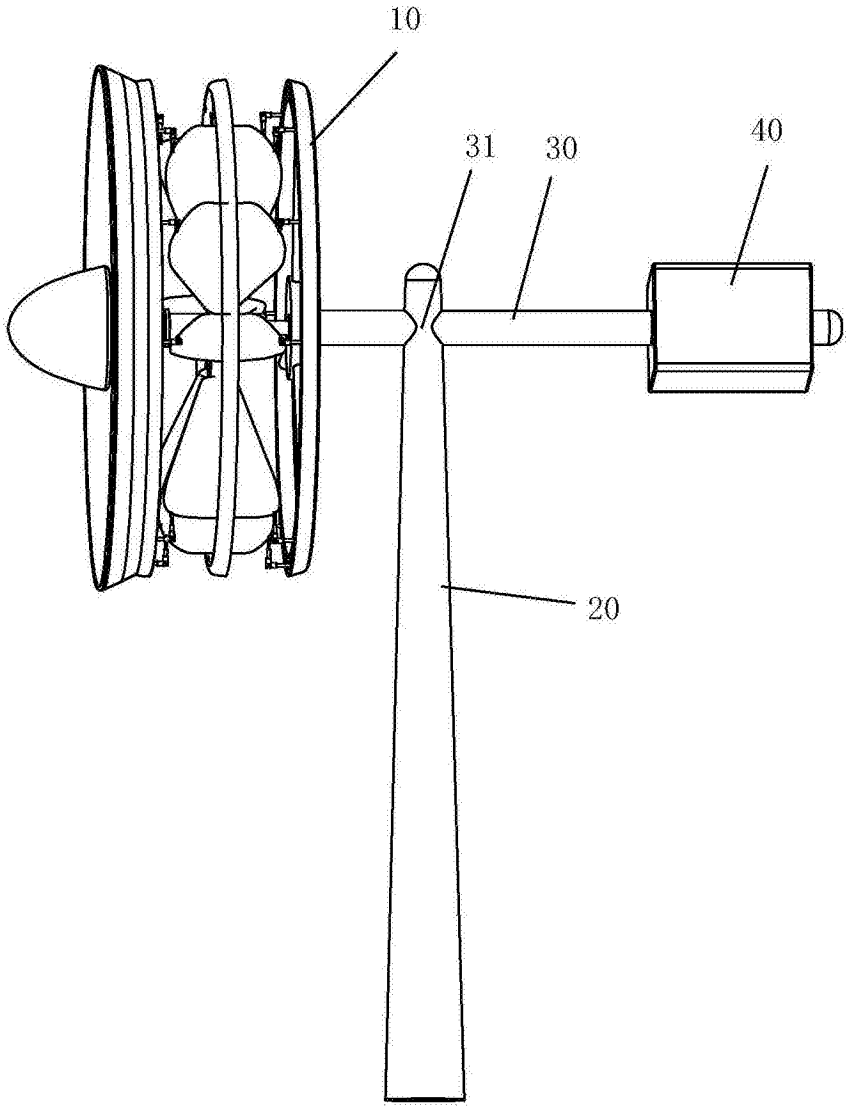


图34