



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118219081 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 21

(21) 申请号 202410642304.1

(22) 申请日 2024.05.23

(71) 申请人 山西成业锻造股份有限公司

地址 035499 山西省忻州市定襄县神山乡
崔家庄村

(72) 发明人 郭兴儒 郭尧 陈帅

(74) 专利代理机构 无锡风创知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 32461

专利代理师 刘永凡

(51) Int.Cl.

B24B 5/36 (2006.01)

B24B 27/02 (2006.01)

B24B 27/00 (2006.01)

B24B 47/12 (2006.01)

B24B 55/02 (2006.01)

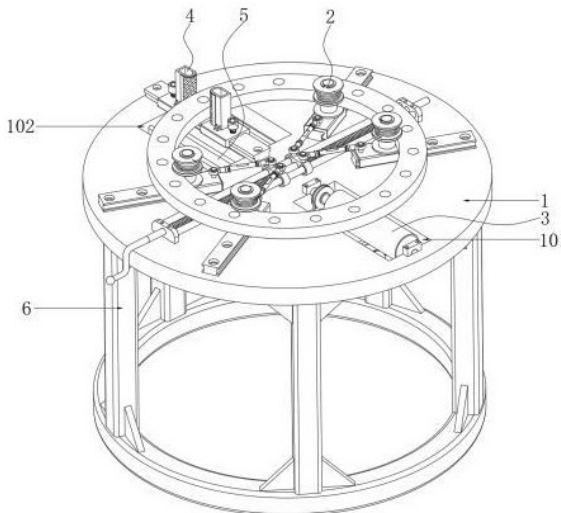
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种大型风电法兰环形整形装置

(57) 摘要

本发明涉及风电法兰环加工技术领域,具体为一种大型风电法兰环形整形装置,包括整形台,整形台的顶部设有支撑组件,整形台顶部前端贯穿开设有第一安置槽,第一安置槽的内部转动设有驱动组件。通过伺服电机的输出轴驱动主动带轮旋转,进一步在动力带的连接下带动从动带轮旋转,从动带轮旋转带动驱动杆连同驱动辊旋转,进而带动与驱动辊固定的摩擦套旋转,摩擦套旋转时会与风电法兰环之间的静摩擦力作用下带动风电法兰环沿着四个工形轮旋转,当风电法兰环旋转的过程中,其外壁与内壁会与内外两个打磨砂纸打磨面持续摩擦,从而对风电法兰环的外壁及内壁同步打磨整形。



1. 一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:包括整形台(1),所述整形台(1)的顶部设有支撑组件(2),所述整形台(1)顶部前端贯穿开设有第一安置槽(101),所述第一安置槽(101)的内部转动设有驱动组件(3),所述整形台(1)顶部后端贯穿开设有第二安置槽(102),所述第二安置槽(102)的顶部设有打磨组件(4),且所述第二安置槽(102)的内部转动设有扑风组件(5);

所述支撑组件(2)包括固定安装在整形台(1)顶部的四个直线导轨(201),四个所述直线导轨(201)的外壁上均滑动连接有直线滑块(202),所述直线滑块(202)的顶部均固定连接有定位杆(203),所述定位杆(203)的外壁上均转动安装有工形轮(204);

所述驱动组件(3)包括转动安装在第一安置槽(101)内部的驱动杆(301),所述驱动杆(301)的外壁上固定连接有驱动辊(302),所述驱动辊(302)的外壁上固定连接有摩擦套(303),所述摩擦套(303)的顶部高度与从动带轮(304)的底壁高度相齐平;

所述打磨组件(4)包括固定安装在整形台(1)顶部的滑轨(401),所述滑轨(401)的外壁上滑动连接有两个滑台(402),两个所述滑台(402)的顶部均固定连接有打磨架(403),两个所述打磨架(403)相靠近的一端均固定安装有打磨砂纸(404);

所述扑风组件(5)包括多个转动安装在第二安置槽(102)内部的扑风板(501),多个所述扑风板(501)之间均呈左右等距离分布,且多个所述扑风板(501)的前端均固定连接有摆动销(502),所述整形台(1)的底部固定连接有滑条(503),所述滑条(503)的外壁上滑动连接有导向滑块(504),所述导向滑块(504)的底部固定连接有摆动板(505),所述摆动板(505)的正面贯穿开设有多个左右分布的路径槽(506),多个所述路径槽(506)的位置与多个摆动销(502)的位置相对应,且多个所述路径槽(506)的内壁分别与对应位置的摆动销(502)外壁滑动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述直线滑块(202)的顶部远离定位杆(203)的一端固定连接有第一铰接销(207),所述整形台(1)的顶部固定连接有两个左右分布的固定座(2014),两个所述固定座(2014)之间共同连接有两个前后分布的导向杆(2013),两个所述导向杆(2013)的外壁上共同滑动连接有两个左右分布的调节块(208),两个所述调节块(208)的顶部均固定连接有两个前后分布的第二铰接销(209),所述第二铰接销(209)与相邻的一个第一铰接销(207)之间铰接有连杆(2010)。

3. 根据权利要求2所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:两个所述调节块(208)相靠近的一侧面上均贯穿开设有螺纹孔(2011),两个所述螺纹孔(2011)的螺纹开设方向相反,两个所述固定座(2014)之间转动连接有一个正反丝杆(2012),所述正反丝杆(2012)与两个螺纹孔(2011)通过螺纹配合连接,所述正反丝杆(2012)的一端固定连接有摇柄(2015)。

4. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述工形轮(204)的外壁上均滑动连接有压环(205),所述压环(205)的顶部固定连接有压簧(206),所述压簧(206)的顶端与工形轮(204)的顶壁固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述整形台(1)的底部通过固定支架安装有伺服电机(305),所述伺服电机(305)的输出轴上固定连接有主动带轮(306),所述驱动杆(301)的外壁上固定连接有从动带轮(304),所述从动带轮(304)与主动带轮(306)之间共同套设有一个动力带(307)。

6. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:两个所述滑台(402)的顶部贯穿开设有内螺孔(4002),所述内螺孔(4002)的内部均螺纹连接有紧固螺栓(405),所述紧固螺栓(405)的端部均与滑轨(401)的顶部抵接。

7. 根据权利要求5所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述导向滑块(504)的底部固定连接有施力板(507),所述施力板(507)位于摆动板(505)的正面,且所述施力板(507)远离摆动板(505)的一侧面贯穿开设有条形槽(508),所述条形槽(508)的内部滑动连接有施力销(509),所述施力销(509)远离摆动板(505)的一端固定连接有摇臂(5010),所述摇臂(5010)远离施力销(509)的一端外壁固定连接有扭力杆(5011),所述扭力杆(5011)的端部与伺服电机(305)的输出轴端部通过联轴器固定连接。

8. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:四个所述直线导轨(201)呈X形布局设置。

9. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述打磨砂纸(404)与打磨架(403)之间通过魔术贴粘接固定。

10. 根据权利要求1所述的一种大型风电法兰环形整形装置,其特征在于:所述整形台(1)的底部固定安装有支座(6)。

一种大型风电法兰环形整形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风电法兰环加工技术领域,具体为一种大型风电法兰环形整形装置。

背景技术

[0002] 根据授权公告号为:CN217096459U所公开的一种大型风电法兰环形整形装置,包括底座,底座的内部开设有空腔,空腔的内壁固定连接有伺服电机,且空腔的内壁转动连接有多个与伺服电机连接的传动杆,底座的上端开设有四个条形槽,条形槽的上侧设有U型夹,且U型夹与传动杆通过丝杆连接,U型夹的两个支腿的内壁均开设有弧形槽,弧形槽的内壁转动连接有多个与风电法兰接触的移动轮。本新型通过伺服电机带动丝杆分别正转和反转的效果,使多个U型夹的两个支腿分别抵住风电法兰的外壁或内壁进行固定,快速调整夹具与风电法兰的接触面,避免对加工设备造成影响,省时省力,提高了风电法兰的加工效率,尽管如此上述现有的大型风电法兰环形整形装置仍然存在有不足之处;

上述现有的大型风电法兰环形整形装置,无法对风电法兰环形的内外壁进行同步整形,使得在实际使用时,外壁和内壁需要两侧加工整形,导致风电法兰环形的整形效率不高。

发明内容

[0003] 为此,本发明提供一种大型风电法兰环形整形装置,以解决上述的问题。

[0004] 本发明提供如下技术方案:一种大型风电法兰环形整形装置,包括整形台,所述整形台的顶部设有支撑组件,所述整形台顶部前端贯穿开设有第一安置槽,所述第一安置槽的内部转动设有驱动组件,所述整形台顶部后端贯穿开设有第二安置槽,所述第二安置槽的顶部设有打磨组件,且所述第二安置槽的内部转动设有扑风组件;

所述支撑组件包括固定安装在整形台顶部的四个直线导轨,四个所述直线导轨的外壁上均滑动连接有直线滑块,所述直线滑块的顶部均固定连接有定位杆,所述定位杆的外壁上均转动安装有工形轮;

所述驱动组件包括转动安装在第一安置槽内部的驱动杆,所述驱动杆的外壁上固定连接驱动辊,所述驱动辊的外壁上固定连接摩擦套,所述摩擦套的顶部高度与从动带轮的底壁高度相齐平;

所述打磨组件包括固定安装在整形台顶部的滑轨,所述滑轨的外壁上滑动连接有两个滑台,两个所述滑台的顶部均固定连接打磨架,两个所述打磨架相靠近的一端均固定安装有打磨砂纸;

所述扑风组件包括多个转动安装在第二安置槽内部的扑风板,多个所述扑风板之间均呈左右等距离分布,且多个所述扑风板的前端均固定连接摆动销,所述整形台的底部固定连接滑条,所述滑条的外壁上滑动连接导向滑块,所述导向滑块的底部固定连接摆动板,所述摆动板的正面贯穿开设有多个左右分布的路径槽,多个所述路径槽的位置与多个摆动销的位置相对应,且多个所述路径槽的内壁分别与对应位置的摆动销外壁滑

动连接。

[0005] 作为本发明优选的方案,所述直线滑块的顶部远离定位杆的一端固定连接有第一铰接销,所述整形台的顶部固定连接有两个左右分布的固定座,两个所述固定座之间共同连接有两个前后分布的导向杆,两个所述导向杆的外壁上共同滑动连接有两个左右分布的调节块,两个所述调节块的顶部均固定连接有两个前后分布的第二铰接销,所述第二铰接销与相邻的一个第一铰接销之间铰接有连杆。

[0006] 作为本发明优选的方案,两个所述调节块相靠近的一侧面上均贯穿开设有螺纹孔,两个所述螺纹孔的螺纹开设方向相反,两个所述固定座之间转动连接有一个正反丝杆,所述正反丝杆与两个螺纹孔通过螺纹配合连接,所述正反丝杆的一端固定连接有摇柄。

[0007] 作为本发明优选的方案,所述工形轮的外壁上均滑动连接有压环,所述压环的顶部固定连接压簧,所述压簧的顶端与工形轮的顶壁固定连接。

[0008] 作为本发明优选的方案,所述整形台的底部通过固定支架安装有伺服电机,所述伺服电机的输出轴上固定连接主动带轮,所述驱动杆的外壁上固定连接从动带轮,所述从动带轮与主动带轮之间共同套设有一个动力带。

[0009] 作为本发明优选的方案,两个所述滑台的顶部贯穿开设有内螺孔,所述内螺孔的内部均螺纹连接有紧固螺栓,所述紧固螺栓的端部均与滑轨的顶部抵接。

[0010] 作为本发明优选的方案,所述导向滑块的底部固定连接施力板,所述施力板位于摆动板的正面,且所述施力板远离摆动板的一侧贯穿开设条形槽,所述条形槽的内部滑动连接施力销,所述施力销远离摆动板的一端固定连接摇臂,所述摇臂远离施力销的一端外壁固定连接扭力杆,所述扭力杆的端部与伺服电机的输出轴端部通过联轴器固定连接。

[0011] 作为本发明优选的方案,四个所述直线导轨呈X形布局设置。

[0012] 作为本发明优选的方案,所述打磨砂纸与打磨架之间通过魔术贴粘接固定。

[0013] 作为本发明优选的方案,所述整形台的底部固定安装有支座。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

1、本发明中,通过伺服电机的输出轴驱动主动带轮旋转,进一步在动力带的连接下带动从动带轮旋转,从动带轮旋转带动驱动杆连同驱动辊旋转,进而带动与驱动辊固定的摩擦套旋转,摩擦套旋转时会在与风电法兰环之间的静摩擦力作用下带动风电法兰环沿着四个工形轮旋转,当风电法兰环旋转的过程中,其外壁与内壁会与内外两个打磨砂纸打磨面持续摩擦,从而对风电法兰环的外壁及内壁同步打磨整形。

[0015] 2、本发明中,通过伺服电机的输出轴旋转时还会带动扭力杆一同旋转,扭力杆旋转带动与之相连接的扭力杆旋转,从而带动施力销偏心旋转,驱动施力板左右往复摆动,施力板摆动直接带动导向滑块沿着滑条左右往复摆动,进一步通过导向滑块带动摆动板左右同步摆动,并在路径槽与摆动销的滑动连接下,带动多个扑风板在第二安置槽的内部左右往复摆动,将整形台上部的空气从第二安置槽向下拨动,从而加快空气通过第二安置槽的速度,当空气流速提高后,可提升空气与风电法兰环的迎合速度,进而对风电法兰环打磨处进行气流散热,避免风电法兰环高温。

附图说明

[0016] 图1为本发明左前视角结构示意图；
图2为本发明中支撑组件支撑风电法兰环的结构示意图；
图3为本发明中支撑组件及扑风组件的结构示意图；
图4为本发明中支撑组件的细节结构示意图；
图5为本发明中图4的A部放大结构示意图；
图6为本发明中工形轮及压环的结构示意图；
图7为本发明中扑风组件的底部视角结构示意图；
图8为本发明中图7的B部放大结构示意图。

[0017] 图中：1、整形台；101、第一安置槽；102、第二安置槽；2、支撑组件；201、直线导轨；202、直线滑块；203、定位杆；204、工形轮；205、压环；206、压簧；207、第一铰接销；208、调节块；209、第二铰接销；2010、连杆；2011、螺纹孔；2012、正反丝杆；2013、导向杆；2014、固定座；2015、摇柄；3、驱动组件；301、驱动杆；302、驱动辊；303、摩擦套；304、从动带轮；305、伺服电机；306、主动带轮；307、动力带；4、打磨组件；401、滑轨；402、滑台；4002、内螺孔；403、打磨架；404、打磨砂纸；405、紧固螺栓；5、扑风组件；501、扑风板；502、摆动销；503、滑条；504、导向滑块；505、摆动板；506、路径槽；507、施力板；508、条形槽；509、施力销；5010、摇臂；5011、扭力杆；6、支座。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 请参阅图1-图8,本发明提供的技术方案,具体包括以下实施例:

[0020] 实施例一,一种大型风电法兰环形整形装置,包括整形台1,整形台1的顶部设有支撑组件2,整形台1顶部前端贯穿开设有第一安置槽101,第一安置槽101的内部转动设有驱动组件3,整形台1顶部后端贯穿开设有第二安置槽102,第二安置槽102的顶部设有打磨组件4,第二安置槽102的内部转动设有扑风组件5,整形台1的底部固定安装有支座6;

支撑组件2包括固定安装在整形台1顶部的四个直线导轨201,四个直线导轨201呈X形布局设置,四个直线导轨201的外壁上均滑动连接有直线滑块202,直线滑块202的顶部均固定连接定位杆203,定位杆203的外壁上均转动安装有工形轮204;

直线滑块202的顶部远离定位杆203的一端固定连接第一铰接销207,整形台1的顶部固定连接有两个左右分布的固定座2014,两个固定座2014之间共同连接有两个前后分布的导向杆2013,两个导向杆2013的外壁上共同滑动连接有两个左右分布的调节块208,两个调节块208的顶部均固定连接有两个前后分布的第二铰接销209,第二铰接销209与相邻的一个第一铰接销207之间铰接有连杆2010;

两个调节块208相靠近的一侧面上均贯穿开设有螺纹孔2011,两个螺纹孔2011的螺纹开设方向相反,两个固定座2014之间转动连接有一个正反丝杆2012,正反丝杆2012与两个螺纹孔2011通过螺纹配合连接,正反丝杆2012的一端固定连接摇柄2015;

工形轮204的外壁上均滑动连接有压环205,压环205的顶部固定连接有压簧206,压簧206的顶端与工形轮204的顶壁固定连接;

更为具体的,根据所加工的风电法兰环的内径对四个工形轮204的距离进行调节,通过手动转动摇柄2015,摇柄2015带动正反丝杆2012沿着两个固定座2014旋转,使两个调节块208沿着两个导向杆2013做相远离移动,两个调节块208移动时通过与各自连接的两个第二铰接销209推动两个连杆2010移动,进一步在四个第一铰接销207的连接作用下,将四个直线滑块202沿着四个直线导轨201向外围推动,带动四个定位杆203连同四个工形轮204一同向外围移动,使四个工形轮204的外壁与风电法兰环的内壁相接触,从而通过四个工形轮204对风电法兰环进行支持固定,与此同时,将四个压环205向上滑动,四个压簧206被压缩蓄力,从而在四个工形轮204的外壁与风电法兰环的内壁接触后,松开四个压环205,四个压簧206得到弹性释放,推动压环205向下移动对风电法兰环的顶部施加向下的压力,使风电法兰环的底部与工形轮204的底壁接触,由于摩擦套303的顶部与工形轮204的底壁齐平,因此四个压环205将风电法兰环向下加压又能保证风电法兰环的底部与摩擦套303的顶部抵接。

[0021] 实施例二,驱动组件3包括转动安装在第一安置槽101内部的驱动杆301,驱动杆301的外壁上固定连接有驱动辊302,驱动辊302的外壁上固定连接有摩擦套303,摩擦套303的顶部高度与从动带轮304的底壁高度相齐平;

整形台1的底部通过固定支架安装有伺服电机305,伺服电机305的输出轴上固定连接主动带轮306,驱动杆301的外壁上固定连接有从动带轮304,从动带轮304与主动带轮306之间共同套设有一个动力带307;

打磨组件4包括固定安装在整形台1顶部的滑轨401,滑轨401的外壁上滑动连接有两个滑台402,两个滑台402的顶部均固定连接有打磨架403,两个打磨架403相靠近的一端均固定安装有打磨砂纸404,打磨砂纸404与打磨架403之间通过魔术贴粘接固定;

两个滑台402的顶部贯穿开设有内螺孔4002,内螺孔4002的内部均螺纹连接有紧固螺栓405,紧固螺栓405的端部均与滑轨401的顶部抵接;

更为具体的,通过松开两个紧固螺栓405,将两个滑台402沿着滑轨401滑动,带动两个打磨架403连同两个打磨砂纸404一同移动,直至两个打磨砂纸404打磨面与风电法兰环的外壁以及内壁接触后,将两个紧固螺栓405拧紧,伺服电机305的输出轴驱动主动带轮306旋转,进一步在动力带307的连接下带动从动带轮304旋转,从动带轮304旋转带动驱动杆301连同驱动辊302旋转,进而带动与驱动辊302固定的摩擦套303旋转,摩擦套303旋转时会在与风电法兰环之间的静摩擦力作用下带动风电法兰环沿着四个工形轮204旋转,当风电法兰环旋转的过程中,其外壁与内壁会与内外两个打磨砂纸404打磨面持续摩擦,从而对风电法兰环的外壁及内壁同步打磨整形。

[0022] 实施例三,扑风组件5包括多个转动安装在第二安置槽102内部的扑风板501,多个扑风板501之间均呈左右等距离分布,多个扑风板501的前端均固定连接有摆动销502,整形台1的底部固定连接滑条503,滑条503的外壁上滑动连接有导向滑块504,导向滑块504的底部固定连接有摆动板505,摆动板505的正面贯穿开设多个左右分布的路径槽506,多个路径槽506的位置与多个摆动销502的位置相对应,多个路径槽506的内壁分别与对应位置的摆动销502外壁滑动连接;

导向滑块504的底部固定连接有施力板507,施力板507位于摆动板505的正面,施力板507远离摆动板505的一侧贯穿开设有条形槽508,条形槽508的内部滑动连接有施力销509,施力销509远离摆动板505的一端固定连接有摇臂5010,摇臂5010远离施力销509的一端外壁固定连接有扭力杆5011,扭力杆5011的端部与伺服电机305的输出轴端部通过联轴器固定连接;

更为具体的,通过伺服电机305的输出轴旋转时还会带动扭力杆5011一同旋转,扭力杆5011旋转带动与之相连接的扭力杆5011旋转,从而带动施力销509偏心旋转,驱动施力板507左右往复摆动,施力板507摆动直接带动导向滑块504沿着滑条503左右往复摆动,进一步通过导向滑块504带动摆动板505左右同步摆动,并在路径槽506与摆动销502的滑动连接下,带动多个扑风板501在第二安置槽102的内部左右往复摆动,将整形台1上部的空气从第二安置槽102向下拨动,从而加快空气通过第二安置槽102的速度,当空气流速提高后,可提升空气与风电法兰环的迎合速度,进而对风电法兰环打磨处进行气流散热,避免风电法兰环高温。

[0023] 本方案一种大型风电法兰环形整形装置在工作时,首先根据所加工的风电法兰环的内径对四个工形轮204的距离进行调节,通过手动转动摇柄2015,摇柄2015带动正反丝杆2012沿着两个固定座2014旋转,使两个调节块208沿着两个导向杆2013做相远离移动,两个调节块208移动时通过与各自连接的两个第二铰接销209推动两个连杆2010移动,进一步在四个第一铰接销207的连接作用下,将四个直线滑块202沿着四个直线导轨201向外围推动,带动四个定位杆203连同四个工形轮204一同向外围移动,使四个工形轮204的外壁与风电法兰环的内壁相接触,从而通过四个工形轮204对风电法兰环进行支持固定;

与此同时,将四个压环205向上滑动,四个压簧206被压缩蓄力,从而在四个工形轮204的外壁与风电法兰环的内壁接触后,松开四个压环205,四个压簧206得到弹性释放,推动压环205向下移动对风电法兰环的顶部施加向下的压力,使风电法兰环的底部与工形轮204的底壁接触,由于摩擦套303的顶部与工形轮204的底壁齐平,因此四个压环205将风电法兰环向下加压又能保证风电法兰环的底部与摩擦套303的顶部抵接,随后松开两个紧固螺栓405,将两个滑台402沿着滑轨401滑动,带动两个打磨架403连同两个打磨砂纸404一同移动,直至两个打磨砂纸404打磨面与风电法兰环的外壁以及内壁接触后,将两个紧固螺栓405拧紧;

启动伺服电机305,通过伺服电机305的输出轴驱动主动带轮306旋转,进一步在动力带307的连接下带动从动带轮304旋转,从动带轮304旋转带动驱动杆301连同驱动辊302旋转,进而带动与驱动辊302固定的摩擦套303旋转,摩擦套303旋转时会与风电法兰环之间的静摩擦力作用下带动风电法兰环沿着四个工形轮204旋转,当风电法兰环旋转的过程中,其外壁与内壁会与内外两个打磨砂纸404打磨面持续摩擦,从而对风电法兰环的外壁及内壁同步打磨整形;

伺服电机305的输出轴旋转时还会带动扭力杆5011一同旋转,扭力杆5011旋转带动与之相连接的扭力杆5011旋转,从而带动施力销509偏心旋转,驱动施力板507左右往复摆动,施力板507摆动直接带动导向滑块504沿着滑条503左右往复摆动,进一步通过导向滑块504带动摆动板505左右同步摆动,并在路径槽506与摆动销502的滑动连接下,带动多个扑风板501在第二安置槽102的内部左右往复摆动,将整形台1上部的空气从第二安置槽102

向下拨动,从而加快空气通过第二安置槽102的速度,当空气流速提高后,可提升空气与风电法兰环的迎合速度,进而对风电法兰环打磨处进行气流散热,避免风电法兰环高温。

[0024] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

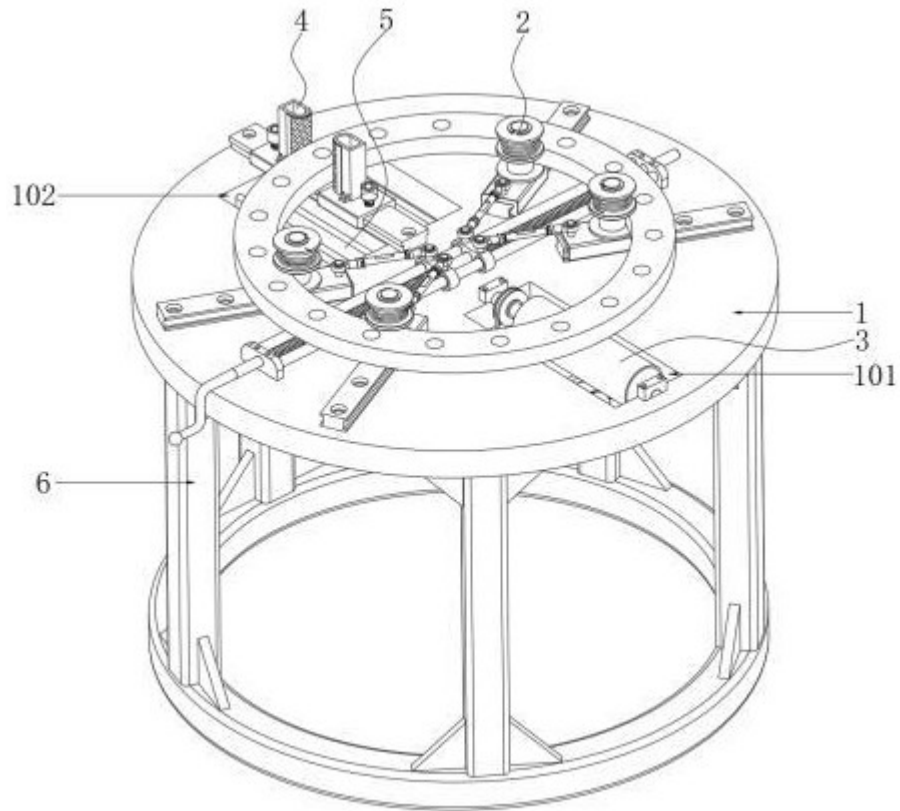


图 1

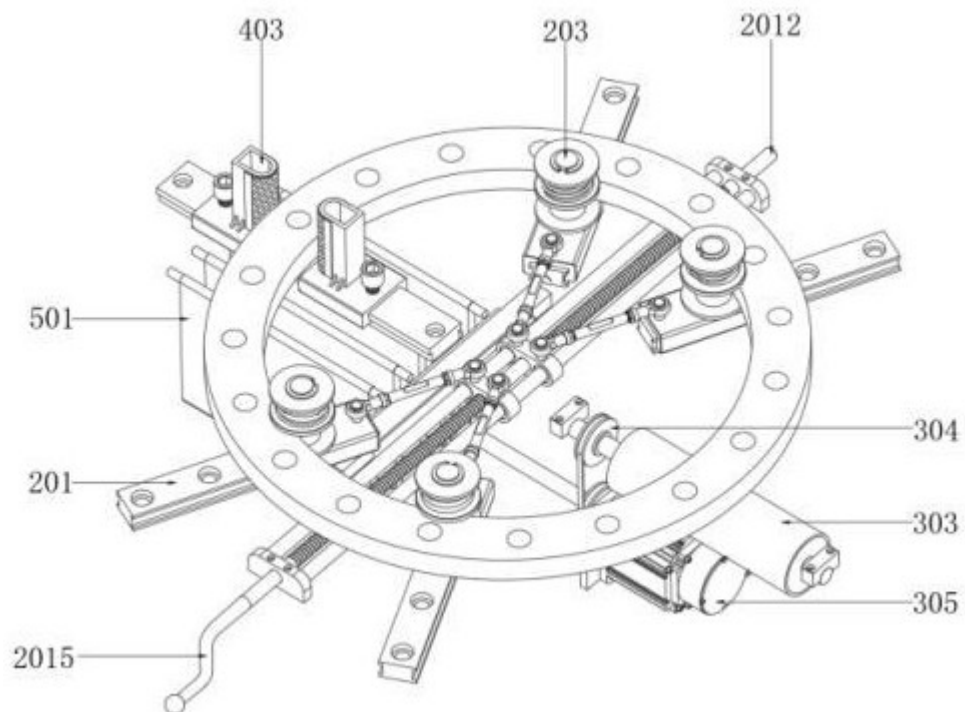


图 2

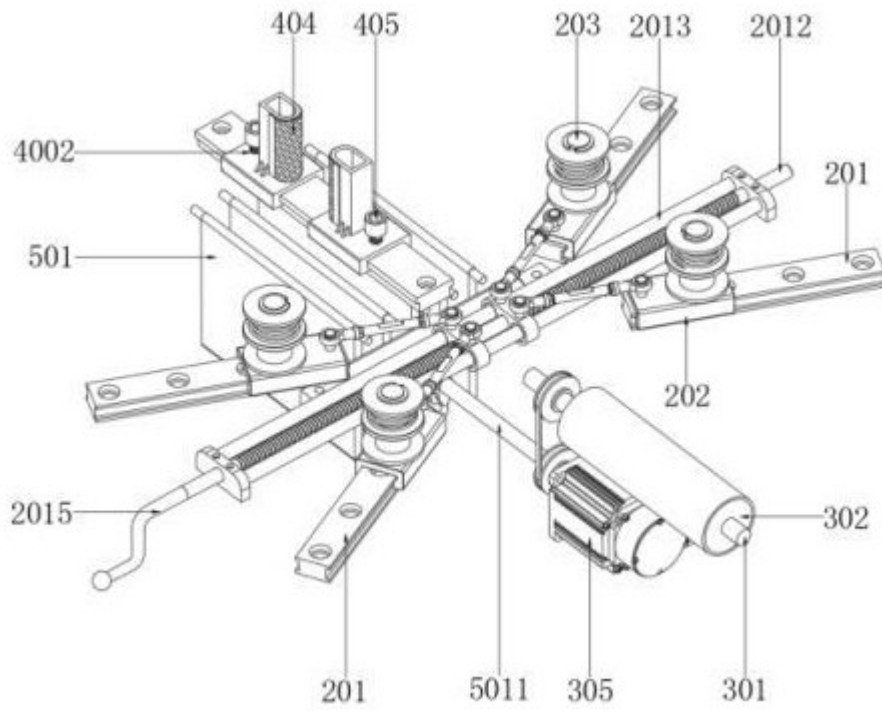


图 3

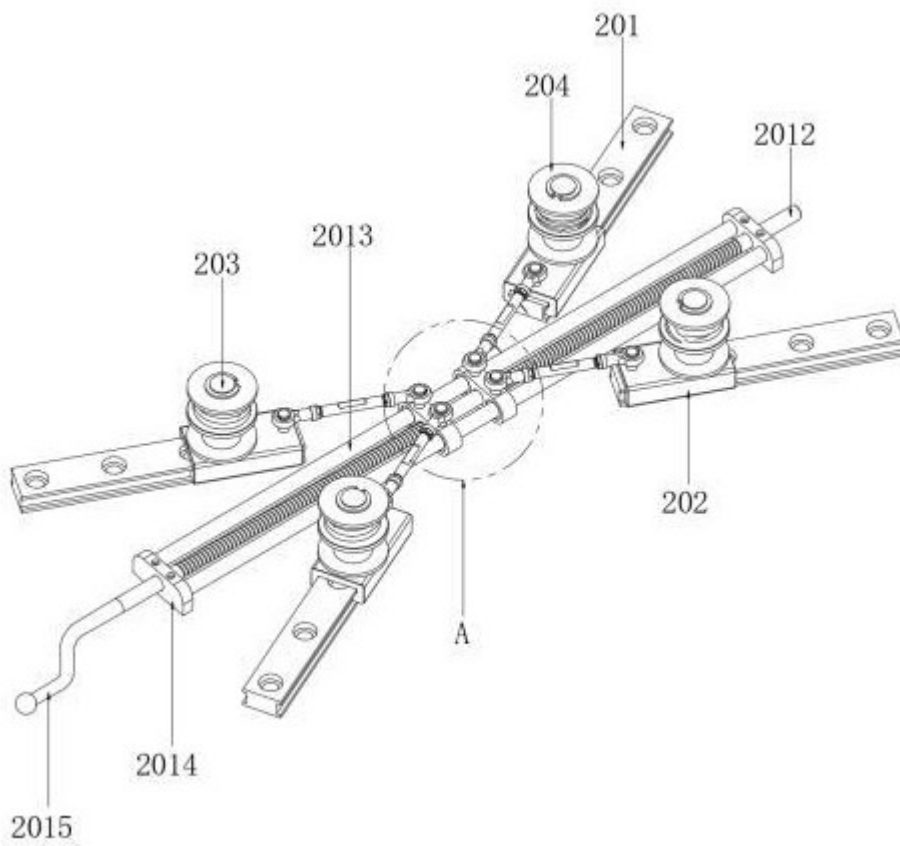


图 4

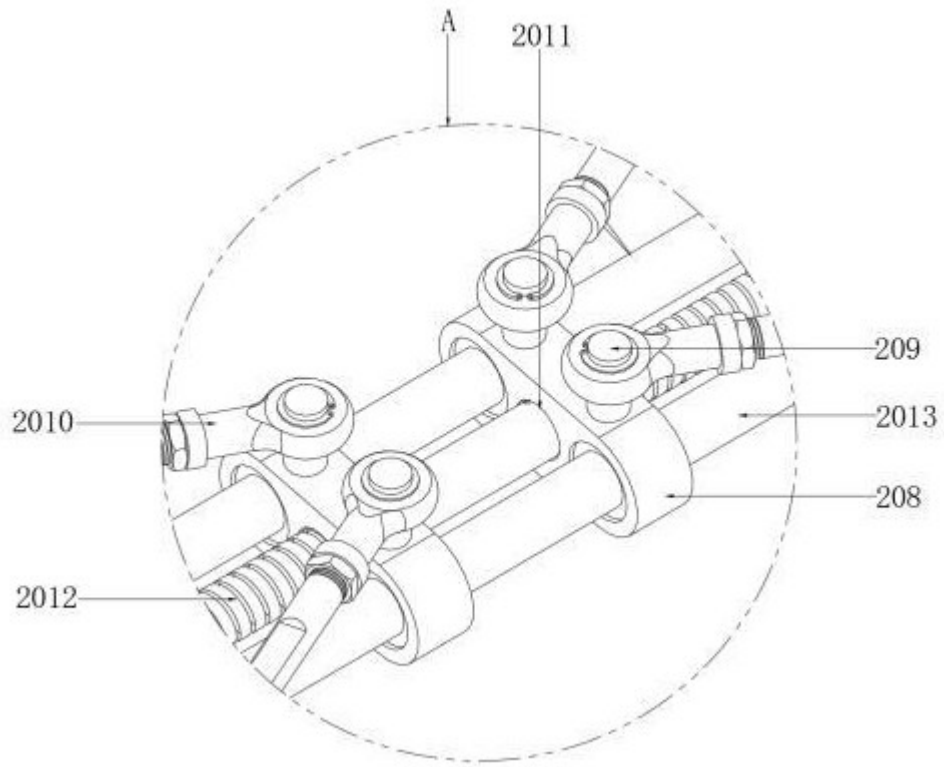


图 5

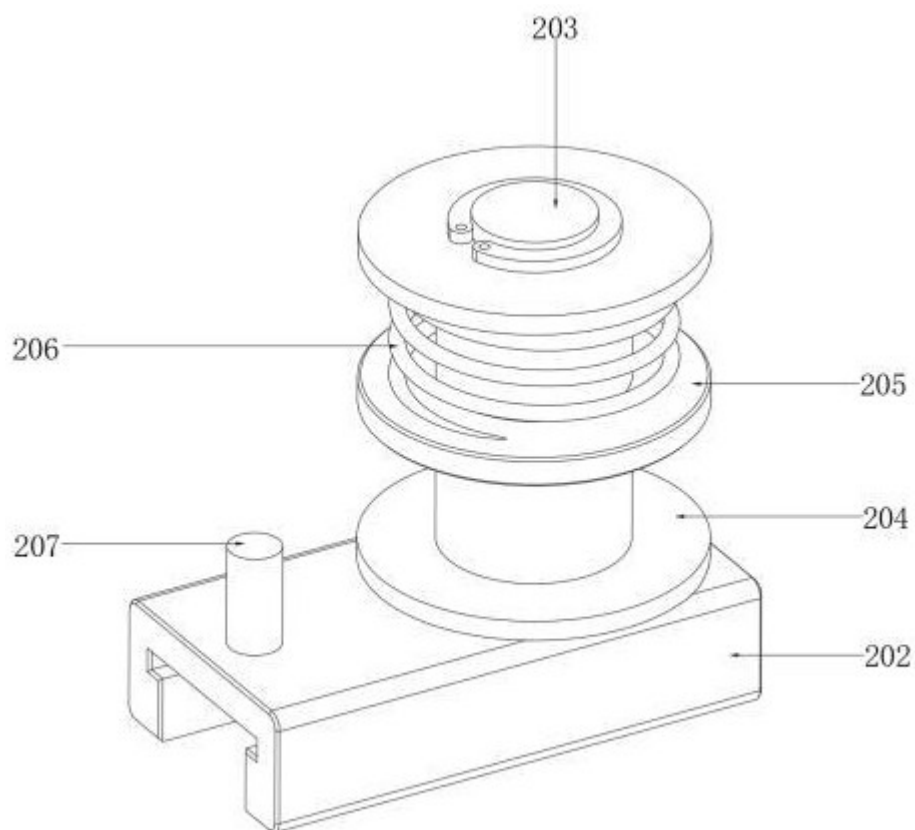


图 6

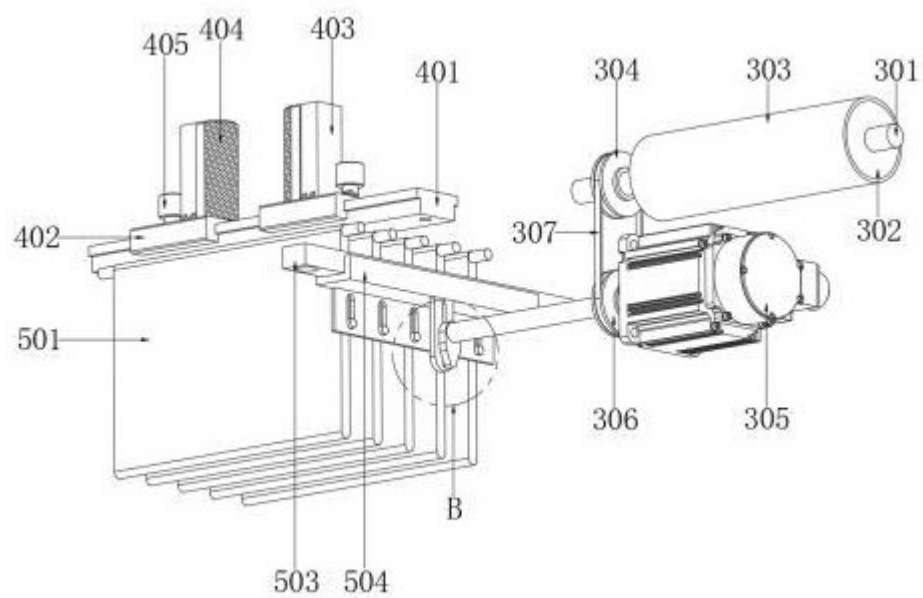


图 7

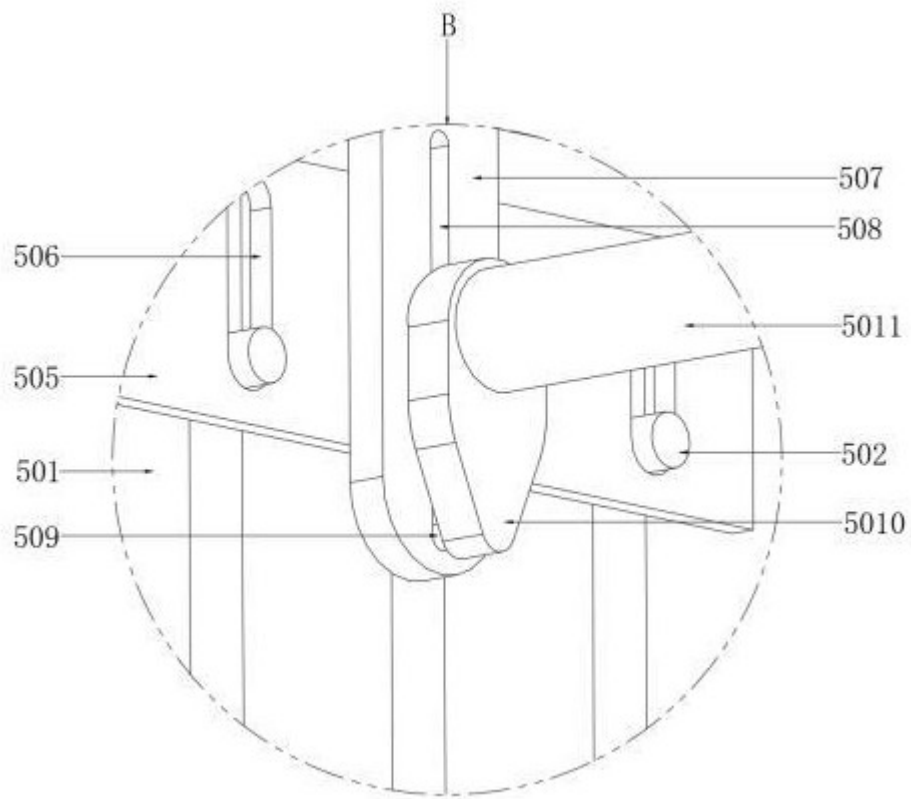


图 8