(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 111958436 B
(45)授权公告日 2022.02.08

(21)申请号 202010652163.3
(22)申请日 2020.07.08
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111958436 A
(43)申请公布日 2020.11.20
(73)专利权人 江苏宏德特种部件股份有限公司
地址 226000 江苏省南通市通州区四安镇戚家桥村四组
(72)发明人 杨金德
(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所(普通合伙) 32249
代理人 徐激波
(51)Int.Cl.
B24B 27/00(2006.01)
B24B 41/00(2006.01)
B24B 47/22(2006.01)
B24B 49/00(2012.01)

(56)对比文件
CN 108000273 A,2018.05.08
CN 111230622 A,2020.06.05
CN 108115486 A,2018.06.05
WO 2016045161 A1,2016.03.31
CN 110849638 A,2020.02.28

审查员 胡琰琰

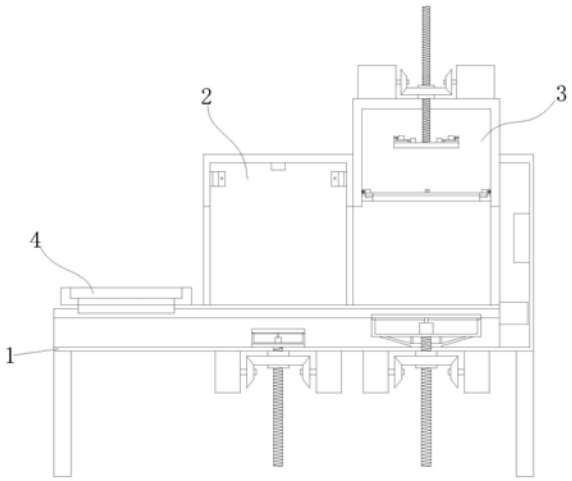
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置

(57)摘要

本发明公开了大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置，该生产加工装置包括底板、测量机构、打磨抛光机构、传送机构，所述底板上方设置有传送机构，底板上从左往右依次设置有测量机构、打磨抛光机构，所述传送机构穿插测量机构以及打磨抛光机构，传送机构对箱体进行传送，所述测量机构对箱体进行全面的数据测量，所述打磨抛光机构对箱体进行全面的打磨、抛光，本发明科学合理，使用安全方便，测量机构通过数据采集设备对箱体进行精确的数据采集，数据包括箱体厚度、箱体外表面及内表面毛刺量，打磨抛光机构通过测量机构采集的数据对箱体内外表面进行打磨、抛光，通过测量机构以及打磨抛光机构减少人工测量的误差、提高打磨、抛光的效率。



CN 111958436 B

1.大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:该生产加工装置包括底板(1)、测量机构(2)、打磨抛光机构(3)、传送机构(4),所述底板(1)上方设置有传送机构(4),底板(1)上从左往右依次设置有测量机构(2)、打磨抛光机构(3),所述传送机构(4)穿插测量机构(2)以及打磨抛光机构(3),传送机构(4)对齿轮箱箱体进行传送,所述测量机构(2)对齿轮箱箱体进行全面的数据测量,所述打磨抛光机构(3)对齿轮箱箱体进行全面的打磨、抛光;

所述底板(1)上方设置有套壳(1-1);所述测量机构(2)包括测量箱(2-1)、内部数据采集组件(2-3),所述测量箱(2-1)与套壳(1-1)固定,测量箱(2-1)内端面上设置有若干组数据采集器(2-2),所述内部数据采集组件(2-3)与底板(1)转动连接;所述打磨抛光机构(3)包括打磨箱(3-1)、顶升组件(3-4),所述打磨箱(3-1)设置在套壳(1)上方,打磨箱(3-1)内壁上设置有外打磨组件(3-2),打磨箱(3-1)上方设置有内打磨组件(3-3),所述顶升组件(3-4)与底板(1)转动连接;所述传送机构(4)包括固定板(4-1)、传送组件(4-2),所述传送组件(4-2)设置在底板(1)上方,所述固定板(4-1)与传送组件(4-2)固定;

一组所述数据采集器(2-2)设置在测量箱(2-1)内部上端面,四组所述数据采集器(2-2)分开设置在测量箱(2-1)内部端面上,四组数据采集器(2-2)两两之间的夹角为90°;所述内部数据采集组件(2-3)包括支撑板(2-31)、转动箱(2-32)、上升组件(2-33),所述转动箱(2-32)上端面与支撑板(2-31)下端面固定,转动箱(2-32)上端面设置有至少四组数据采集器(2-2),转动箱(2-32)下端面与上升组件(2-33)固定,所述支撑板(2-31)两端设置有采集组件(2-34),所述上升组件(2-33)与底板(1)下端面固定,上升组件(2-33)一端贯穿底板(1);

所述上升组件(2-33)包括至少两组电机(2-33-1)、套筒(2-33-2)、螺旋杆(2-33-3),两组所述电机(2-33-1)与底板(1)下端面固定,两组电机(2-33-1)上均设置有斜齿轮,所述螺旋杆(2-33-3)一端贯穿底板(1),螺旋杆(2-33-3)上套设有套筒(2-33-2),所述套筒(2-33-2)位于底板(1)下方,所述套筒(2-33-2)上设置有斜齿轮,三组所述斜齿轮进行齿轮传动,两组所述电机(2-33-1)通过斜齿轮实现与套筒(2-33-2)转动连接,两组电机(2-33-1)通过斜齿轮以及套筒(2-33-2)实现与螺旋杆(2-33-3)转动连接,所述螺旋杆(2-33-3)贯穿底板(1)的一端与转动箱(2-32)下端面固定;

两组所述采集组件(2-34)均包括滑轨滑块(2-34-1)、至少两组竖板(2-34-2)、伸缩轴(2-34-3),所述滑轨滑块(2-34-1)设置在支撑板(2-31)上,滑块一端设置有气缸(2-34-4),两组所述竖板(2-34-2)设置在滑块上端面,所述伸缩轴(2-34-3)设置在两组竖板(2-34-2)上,伸缩轴(2-34-3)上从左往右依次设置有万向节(2-34-5)、限位板(2-34-6)、弹簧,所述万向节(2-34-5)远离伸缩轴(2-34-3)的一端设置有滑轮(2-34-7),所述弹簧位于限位板(2-34-6)与竖板(2-34-2)之间,靠近限位板(2-34-6)一侧的竖板(2-34-2)上设置有测距传感器(2-34-8)。

2.根据权利要求1所述的大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:所述外打磨组件(3-2)包括环形支撑板(3-21)、环形转动板(3-24),所述环形支撑板(3-21)与打磨箱(3-1)内壁固定,环形支撑板(3-21)上端面从内往外依次设置有滑轮组(3-22)、齿轮条(3-23),所述环形转动板(3-24)设置在环形支撑板(3-21)上方,环形转动板(3-24)上端面设置有至少四组转动电机(3-25)、至少四组打磨电机(3-26)、至少四组抛光电机(3-27),四

组所述转动电机(3-25)、四组打磨电机(3-26)以及四组抛光电机(3-27)相互交叉设置,四组所述转动电机(3-25)上设置有齿轮,所述环形转动板(3-24)对应齿轮的位置加工有通槽,所述齿轮通过通槽与齿轮条转动连接,四组转动电机(3-25)通过齿轮以及齿轮条实现与环形支撑板(3-21)转动连接。

3.根据权利要求2所述的大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:所述内打磨组件(3-3)包括至少两组下降电机(3-31)、内伸螺杆(3-32),两组所述下降电机(3-31)与打磨箱(3-1)上端面固定,两组下降电机(3-31)上均设置有斜齿轮,所述内伸螺杆(3-32)下端贯穿打磨箱(3-1)上端面,内伸螺杆(3-32)上从上至下依次设置有打磨套筒(3-33)、十字支撑板(3-34),所述打磨套筒(3-33)位于打磨箱(3-1)上方,打磨套筒(3-33)外侧设置有斜齿轮,三组所述斜齿轮转动连接。

4.根据权利要求3所述的大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:所述十字支撑板(3-34)位于打磨箱(3-1)内部,十字支撑板(3-34)上设置从内到外依次设置有至少四组推动气缸(3-35)、至少四组滑轨滑板(3-36),四组所述滑轨滑板(3-36)中的滑板上从内往外依次设置有内电机(3-37)、轴支撑板(3-38),一组相对设置的两组所述内电机(3-37)上设置有打磨片,另一组相对设置的两组所述内电机(3-37)上设置有抛光片。

5.根据权利要求4所述的大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:所述顶升组件(3-4)包括至少两组顶升电机(3-41)、上升螺杆(3-42),两组所述顶升电机(3-41)与底板(1)下端面固定,两组顶升电机(3-41)上均设置有斜齿轮,所述上升螺杆(3-42)上端贯穿底板(1),上升螺杆(3-42)上从上至下依次设置有定位箱(3-5)、传动套筒(3-43),所述定位箱(3-5)位于底板(1)上方,所述传动套筒(3-43)位于底板(1)下方,传动套筒(3-43)外侧设置有斜齿轮,三组所述斜齿轮转动连接。

6.根据权利要求5所述的大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置,其特征在于:所述定位箱(3-5)下端面设置有分力架(3-51),定位箱(3-5)上端设置有转动板(3-52),定位箱(3-5)内部设置有定位电机(3-53),所述定位电机(3-53)与转动板(3-52)下端面固定,所述转动板(3-52)上端面设置有至少四组定位气缸(3-54),四组所述定位气缸(3-54)两两之间的角度为90°,四组定位气缸(3-54)上均设置有定位块(3-55)。

大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生产加工技术领域，具体是大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置。

背景技术

[0002] 风力发电机组中的齿轮箱是一个重要的机械部件，其主要功用是将风轮在风力作用下所产生的动力传递给发电机并使其得到相应的转速。箱体零件是箱体部件的主要零件，箱体的精度等级与加工直接影响装配精度及机器设备的使用性能，并且箱体的加工质量直接影响箱体部件装备精度、机械性能、使用寿命等。

[0003] 本装置通过数据采集器对箱体上下端、外表面进行精准的数据采集，并通过测距传感器对箱体内壁中任意高度、任意角度的数据进行收集，实现了对箱体整体数据的精准测量，并且本装置按照采集的数据进行定点、定位、高精度的加工，实现对箱体高效率、高精度的加工。

[0004] 所以，人们需要大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置来实现对加工的精确加工。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置，以解决现有技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置，该成产加工装置包括底板、测量机构、打磨抛光机构、传送机构，所述底板上方设置有传送机构，底板上从左往右依次设置有测量机构、打磨抛光机构，所述传送机构穿插测量机构以及打磨抛光机构，传送机构对箱体进行传送，所述测量机构对箱体进行全面的数据测量，所述打磨抛光机构对箱体进行全面的打磨、抛光。测量机构通过数据采集设备对齿轮箱箱体进行精确的数据采集，数据包括齿轮箱箱体厚度、齿轮箱箱体外表面及内表面毛刺量，打磨抛光机构通过测量机构采集的数据对齿轮箱箱体内外表面进行打磨、抛光，通过测量机构以及打磨抛光机构减少人工测量的误差、提高打磨、抛光的效率。

[0007] 作为优选技术方案，所述底板上方设置有套壳；所述测量机构包括测量箱、内部数据采集组件，所述测量箱与套壳固定，测量箱内端面上设置有若干组数据采集器，所述内部数据采集组件与底板转动连接；所述打磨抛光机构包括打磨箱、顶升组件，所述打磨箱设置在套壳上方，打磨箱内壁上设置有外打磨组件，打磨箱上方设置有内打磨组件，所述顶升组件与底板转动连接；所述传送机构包括固定板、传送组件，所述传送组件设置在底板上方，所述固定板与传送组件固定。套壳为打磨箱的安装提供支撑，测量箱为数据采集器的安装提供支撑，内部数据采集组件对齿轮箱箱体内部端面的数据进行采集，打磨箱为外打磨组件、内打磨组件的安装提供支撑，顶升组件对齿轮箱箱体进行顶升，使外打磨组件以及内打磨组件对箱体内外进行打磨及抛光，固定板为齿轮箱箱体放置在传送组件上提供支撑，同

时对箱体在传送过程中的位置进行限定，传送组件对箱体进行传送，将齿轮箱箱体传送到测量机构以及打磨抛光机构的下方。

[0008] 作为优选技术方案，一组所述数据采集器设置在测量箱内部上端面，四组所述数据采集器分开设置在测量箱内部端面上，四组数据采集器两两之间的夹角为90°；所述内部数据采集组件包括支撑板、转动箱、上升组件，所述转动箱上端面与支撑板下端面固定，转动箱上端面设置有至少四组数据采集器，转动箱下端面与上升组件固定，所述支撑板两端设置有采集组件，所述上升组件与底板下端面固定，上升组件一端贯穿底板。上端面的数据采集器对箱体的厚度进行检测，四组数据采集器安装在测量箱内部侧壁上，通过90°的设置实现对齿轮箱箱体360°的数据采集，支撑板为采集组件的安装提供支撑，转动箱实现支撑板在齿轮箱箱体内部360°的旋转，上升组件实现支撑板在齿轮箱箱体内进行任意高度的数据采集。

[0009] 作为优选技术方案，所述上升组件包括至少两组电机、套筒、螺旋杆，两组所述电机与底板下端面固定，两组电机上均设置有斜齿轮，所述螺旋杆一端贯穿底板，螺旋杆上套设有套筒，所述套筒位于底板下方，所述套筒上设置有斜齿轮，三组所述斜齿轮进行齿轮传动，两组所述电机通过斜齿轮实现与套筒转动连接，两组电机通过斜齿轮以及套筒实现与螺旋杆转动连接，所述螺旋杆贯穿底板的一端与转动箱下端面固定。电机为螺旋杆的上升提供动力，套筒将电机的转动动力转化为螺旋杆的上升动力，螺旋杆为支撑板的上升提供支撑，通过三组斜齿轮之间的转动连接将电机的动力传输到套筒上。

[0010] 作为优选技术方案，两组所述采集组件均包括滑轨滑块、至少两组竖板、伸缩轴，所述滑轨滑块设置在支撑板上，滑块一端设置有气缸，两组所述竖板设置在滑块上端面，所述伸缩轴设置在两组竖板上，伸缩轴上从左往右依次设置有万向节、限位板、弹簧，所述万向节远离伸缩轴的一端设置有滑轮，所述弹簧位于限位板与竖板之间，靠近限位板一侧的竖板上设置有测距传感器。滑轨滑块为伸缩轴在支撑板上的移动提供基础，气缸为滑块在滑轨上移动提供动力，竖板为伸缩轴安装在滑块上提供支撑，伸缩轴为万向节、限位板以及弹簧的安装提供支撑，伸缩轴通过弹簧自适应齿轮箱箱体内壁的变化，限位板对弹簧进行限位的同时将弹簧释放的弹性势能传递到伸缩柱上，测距传感器对限位板的位置进行测量，测距传感器通过短距离的检测可以确保采集数据的准确度，万向节为滑轮的安装提供支撑，滑轮通过万向节实现任意方向的转动，滑轮与齿轮箱箱体内壁接触，当支撑板在齿轮箱箱体内转动时，滑轮与齿轮箱箱体内壁接触，将齿轮箱箱体内壁的变化传递到伸缩轴上，伸缩轴通过限位板将齿轮箱箱体内壁的变化传递到测距传感器上。

[0011] 作为优选技术方案，所述外打磨组件包括环形支撑板、环形转动板，所述环形支撑板与打磨箱内壁固定，环形支撑板上端面从内往外依次设置有滑轮组、齿轮条，所述环形转动板设置在环形支撑板上方，环形转动板上端面设置有至少四组转动电机、至少四组打磨电机、至少四组抛光电机，四组所述转动电机、四组打磨电机以及四组抛光电机相互交叉设置，四组所述转动电机上设置有齿轮，所述环形转动板对应齿轮的位置加工有通槽，所述齿轮通过通槽与齿轮条转动连接，四组转动电机通过齿轮以及齿轮条实现与环形支撑板转动连接。环形支撑板为环形转动板的安装提供支撑，滑轮组减少环形转动板在转动时与环形支撑板之间的摩擦力，齿轮条为环形转动板在环形支撑板上的转动提供基础，环形转动板为电机的安装提供支撑，转动电机为环形转动板在环形支撑板上的转动提供动力，转动电

机通过齿轮与齿轮条的转动连接带动环形转动板在环形支撑上转动，打磨电机为打磨齿轮箱箱体外壁提供动力，抛光电机为抛光齿轮箱箱体外壁提供动力。

[0012] 作为优选技术方案，所述内打磨组件包括至少两组下降电机、内伸螺杆，两组所述下降电机与打磨箱上端面固定，两组下降电机上均设置有斜齿轮，所述内伸螺杆下端贯穿打磨箱上端面，内伸螺杆上从上至下依次设置有打磨套筒、十字支撑板，所述打磨套筒位于打磨箱上方，打磨套筒外侧设置有斜齿轮，三组所述斜齿轮转动连接。下降电机为内伸缩杆的移动提供动力，通过三组斜齿轮之间的转动连接将下降电机上的转动动力传递到打磨套筒上，打磨套筒将下降电机的转动动力转为内伸缩杆的下降动力，内伸螺杆带动十字支撑板在箱体内任意的上下移动，十字支撑板为滑轨滑板以及电机的安装提供支撑。

[0013] 作为优选技术方案，所述十字支撑板位于打磨箱内部，十字支撑板上设置从内到外依次设置有至少四组推动气缸、至少四组滑轨滑板，四组所述滑轨滑板中的滑板上从内往外依次设置有内电机、轴支撑板，一组相对设置的两组所述内电机上设置有打磨片，另一组相对设置的两组所述内电机上设置有抛光片。气缸为滑板在滑轨上的移动提供动力，滑轨滑板为内电机在支撑板上的移动提供支撑，轴支撑板对电机轴进行支撑，两组电机通过打磨片对齿轮箱箱体内壁进行打磨，另外两组电机通过抛光片对齿轮箱箱体内壁进行抛光。

[0014] 作为优选技术方案，所述顶升组件包括至少两组顶升电机、上升螺杆，两组所述顶升电机与底板下端面固定，两组顶升电机上均设置有斜齿轮，所述上升螺杆上端贯穿底板，上升螺杆上从上至下依次设置有定位箱、传动套筒，所述定位箱位于底板上方，所述传动套筒位于底板下方，传动套筒外侧设置有斜齿轮，三组所述斜齿轮转动连接。顶升电机为上升螺杆的上升提供动力，通过三组斜齿轮之间的转动连接将顶升电机上的转动动力传递到传动套筒上，传动套筒将顶升电机的转动动力转换为上升螺杆的上升动力，定位箱对齿轮箱箱体进行定位并使齿轮箱箱体固定在定位箱上端面，上升螺杆通过定位箱将齿轮箱箱体从固定板上顶升。

[0015] 作为优选技术方案，所述定位箱下端面设置有分力架，定位箱上端设置有转动板，定位箱内部设置有定位电机，所述定位电机与转动板下端面固定，所述转动板上端面设置有至少四组定位气缸，四组所述定位气缸两两之间的角度为90°，四组定位气缸上均设置有定位块。分力架将上升螺杆对定位箱的顶升力量均化，使定位箱下端面受力均匀，定位电机使转动板在定位箱上转动，使得齿轮箱箱体在定位箱上转动，从而使十字支撑板上的电机对齿轮箱箱体内壁进行各个方位的打磨及抛光，气缸的气缸杆伸出时，四组定位块从四个方位对齿轮箱箱体内壁进行施力，使齿轮箱箱体固定在转动板上。

[0016] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0017] 1、本装置通过数据采集器实现对齿轮箱箱体上端、下端以及外表面的数据采集，实现对齿轮箱箱体上端厚度数据、下端厚度数据的精准测量及数据采集，并通过数据采集器实现对齿轮箱箱体外表面的整体状况进行了解，控制系统通过数据采集器自动判断是否需要对齿轮箱箱体外表面进行打磨及抛光，通过数据采集器及控制系统减少人工进行数据收集、数据判断的时间及人工测量过程中产生的误差，提高了数据测量的精确度。

[0018] 2、本装置通过上升组件及转动箱实现了对齿轮箱箱体内部任意高度、任意角度的数据测量及数据收集，提高了箱体内部数据测量的准确性，减少了人工测量的误差，缩短了

人工数据的时间，提高了数据收集的效率。

[0019] 3、本装置通过外打磨组件、内打磨组件以及顶升组件之间的相互配合实现了对齿轮箱箱体内外表面任意高度、任意角度的打磨及抛光，并根据数据采集器采集的数据实现对齿轮箱箱体定点、定位的打磨及抛光，缩短人工打磨及抛光的时间，提高打磨及抛光的工作效率，提高了对齿轮箱箱体的打磨精度。

附图说明

[0020] 图1为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的整体结构安装示意图；

[0021] 图2为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的整体结构部件安装示意图；

[0022] 图3为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的整体结构俯视图；

[0023] 图4为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的图2中A区域的结构示意图；

[0024] 图5为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的图3中B区域的结构示意图；

[0025] 图6为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的十字支撑板结构示意图；

[0026] 图7为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的环形转动板的俯视图；

[0027] 图8为本发明大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置的转动板的俯视图。

[0028] 附图标记如下：1、底板；2、测量机构；3、打磨抛光机构；4、传送机构；1-1、套壳；2-1、测量箱；2-2、数据采集器；2-31、支撑板；2-32、转动箱；2-33-1、电机；2-33-2、套筒；2-33-3、螺旋杆；2-34-1、滑轨滑块；2-34-2、竖板；2-34-3、伸缩轴；2-34-4、气缸；2-34-5、万向节；2-34-6、限位板；2-34-7、滑轮；2-34-8、测距传感器；3-1、打磨箱；3-5、定位箱；3-21、环形支撑板；3-22、滑轮组；3-23、齿轮条；3-24、环形转动板；3-25、转动电机；3-26、打磨电机；3-27、抛光电机；3-31、下降电机；3-32、内伸螺杆；3-33、打磨套筒；3-34、十字支撑板；3-35、推动气缸；3-36、滑轨滑板；3-37、内电机；3-38、轴支撑板；3-41、顶升电机；3-42、上升螺杆；3-43、传动套筒；3-51、分力架；3-52、转动板；3-53、定位电机；3-54、定位气缸；3-55、定位块；4-1、固定板；4-2、传送组件。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 实施例：如图1-8所示，大型风电高速齿轮箱箱体的生产加工装置，该生产加工装置包括底板1、测量机构2、打磨抛光机构3、传送机构4，底板1上方安装有传送机构4，底板1上从左往右依次安装有测量机构2、打磨抛光机构3，传送机构4穿插测量机构2以及打磨抛光机构3，传送机构4对齿轮箱箱体进行传送，测量机构2对齿轮箱箱体进行全面的数据测量，打磨抛光机构3对齿轮箱箱体进行全面的打磨、抛光。

[0031] 底板1上方通过螺丝固定有套壳1-1，套壳1-1内部在打磨抛光机构3的下方焊接有分隔板，将套壳1-1内部分隔为打磨抛光空间以及控制空间，打磨抛光机构3位于打磨抛光空间的上方，控制空间内安装有控制系统，控制系统是由电脑和其他设备组成而成，控制系统对数据采集器、测距传感器以及所有的电机、气缸进行控制。数据采集器2-2为可以拍照的设备，如摄像头、相机等，数据采集器2-2以及测距传感器将采集到的数据传输到控制系统中，控制系统对数据进行分析并对所有的电机以及气缸进行分工控制，本生产加工装置对圆筒状的齿轮箱箱体进行生产后的加工。

[0032] 测量机构2包括测量箱2-1、内部数据采集组件2-3，测量箱2-1外壁与套壳1-1左端固定，测量箱2-1左右两侧端面上加工有箱体通过的通槽，测量箱2-1内端面上安装有若干组数据采集器2-2，内部数据采集组件2-3与底板1转动连接；

[0033] 一组数据采集器2-2通过螺丝固定在测量箱2-1内部上端面，上端面的数据采集器2-2对齿轮箱箱体的厚度进行数据采集，四组数据采集器2-2通过安装板以及螺丝分开安装在测量箱2-1内部端面上，四组数据采集器2-2两两之间的夹角为90°，四组数据采集器2-2通过相互之间90°的设置实现对齿轮箱箱体360°的数据采集。

[0034] 内部数据采集组件2-3包括支撑板2-31、转动箱2-32、上升组件2-33；

[0035] 上升组件2-33包括至少两组电机2-33-1、套筒2-33-2、螺旋杆2-33-3；两组电机2-33-1通过螺丝与底板1下端面固定，两组电机2-33-1的电机轴上均通过螺丝固定有斜齿轮，螺旋杆2-33-3上端贯穿底板1，螺旋杆2-33-3与底板1转动连接，螺旋杆2-33-3上套设有套筒2-33-2，套筒2-33-2位于底板1下方，套筒2-33-2内表面上加工有螺纹，套筒2-33-2通过螺纹与螺旋杆2-33-3进行丝杆传动，套筒2-33-2的外壁上焊接有斜齿轮，三组斜齿轮进行齿轮传动，两组电机2-33-1通过斜齿轮实现与套筒2-33-2转动连接，两组电机2-33-1通过斜齿轮以及套筒2-33-2实现与螺旋杆2-33-3转动连接，螺旋杆2-33-3贯穿底板1的一端并与转动箱2-32下端面固定。

[0036] 转动箱2-32包括箱体、转板、电机，转板与箱体之间相互转动，电机通过螺丝固定在箱体内部下端面上，电机的电机轴与转板固定，电机为转板在箱体上的转动提供动力，转板上端面上通过螺丝固定安装有四组数据采集器，四组数据采集器2-2对齿轮箱箱体的下端厚度进行数据采集，支撑板2-31的下端面与转板的上端面通过螺丝固定在一起，支撑板2-31上端面两端安装有采集组件2-34。

[0037] 两组采集组件2-34均包括滑轨滑块2-34-1、至少两组竖板2-34-2、伸缩轴2-34-3，滑轨滑块2-34-1中的滑轨通过螺丝固定在支撑板2-31上，滑块一端安装有气缸2-34-4，气缸2-34-4的气缸杆通过螺丝与滑块固定，两组竖板2-34-2通过螺丝固定在滑块上端面，伸缩轴2-34-3转动安装在两组竖板2-34-2上，伸缩轴2-34-3上从左往右依次固定安装有万向节2-34-5、焊接有限位板2-34-6、套设有弹簧、焊接有挡板，万向节2-34-5远离伸缩轴2-34-3的一端通过安装有滑轮2-34-7，弹簧位于限位板2-34-6与竖板2-34-2之间，靠近限位板2-34-6一侧的竖板2-34-2上安装有测距传感器2-34-8，测距传感器2-34-8对限位板2-34-6与竖板2-34-2之间的距离进行检测，挡板位于靠近气缸2-34-4一侧的竖板2-34-2的外侧，挡板对伸缩轴2-34-3在竖板2-34-2上的行程。

[0038] 打磨抛光机构3包括打磨箱3-1、顶升组件3-4，打磨箱3-1通过螺丝固定在套壳1上方，打磨箱3-1内壁上安装有外打磨组件3-2，打磨箱3-1上方安装有内打磨组件3-3，顶升组

件3-4与底板1转动连接；

[0039] 外打磨组件3-2包括环形支撑板3-21、环形转动板3-24，环形支撑板3-21与打磨箱3-1内壁焊接，环形支撑板3-21上端面从内往外依次固定有滑轮组3-22、齿轮条3-23，环形转动板3-24安装在环形支撑板3-21上方，环形转动板3-24上端面通过螺丝安装有至少四组转动电机3-25、至少四组打磨电机3-26、至少四组抛光电机3-27，四组转动电机3-25、四组打磨电机3-26以及四组抛光电机3-27相互交叉设置，四组转动电机3-25的电机轴上固定有齿轮，环形转动板3-24对应齿轮的位置加工有通槽，齿轮通过通槽与齿轮条转动连接，四组转动电机3-25通过齿轮以及齿轮条实现与环形支撑板3-21转动连接，至少四组打磨电机3-26的电机轴上安装有打磨片，四组抛光电机3-27的电机轴上安装有抛光片。

[0040] 内打磨组件3-3包括至少两组下降电机3-31、内伸螺杆3-32，两组下降电机3-31通过螺丝与打磨箱3-1上端面固定，两组下降电机3-31的电机轴上均固定有斜齿轮，内伸螺杆3-32下端贯穿打磨箱3-1上端面，内伸螺杆3-32上从上至下依次套设有打磨套筒3-33、固定有十字支撑板3-34，打磨套筒3-33位于打磨箱3-1上方，打磨套筒3-33外侧固定有斜齿轮，打磨套筒3-33的内壁上加工有螺纹，打磨套筒3-33通过螺纹与内伸螺杆3-32丝杆传动，三组斜齿轮转动连接，斜齿轮将下降电机3-31上的转动动力传递到打磨套筒3-33上，打磨套筒3-33通过丝杆传动使内伸螺杆3-32下端在打磨箱3-1内上下运动。

[0041] 十字支撑板3-34位于打磨箱3-1内部，十字支撑板3-34上安装从内到外依次设置有至少四组推动气缸3-35、至少四组滑轨滑板3-36，气缸3-35通过通过固定在十字支撑板3-34上，四组滑轨滑板3-36中的滑轨通过螺丝固定在十字支撑板3-34上，滑轨滑板3-36中的滑板上从内往外依次固定有内电机3-37、轴支撑板3-38，一组相对安装的两组内电机3-37的电机轴上固定有打磨片，另一组相对安装的两组内电机3-37的电机轴上固定有抛光片。

[0042] 顶升组件3-4包括至少两组顶升电机3-41、上升螺杆3-42，两组顶升电机3-41通过螺丝与底板1下端面固定，两组顶升电机3-41的电机轴上均固定有斜齿轮，上升螺杆3-42上端贯穿底板1，上升螺杆3-42上从上至下依次安装有定位箱3-5、传动套筒3-43，定位箱3-5位于底板1上方，定位箱3-5与上升螺杆3-42固定，传动套筒3-43位于底板1下方，传动套筒3-43套设在上升螺杆3-42的外侧，传动套筒3-43内表面上加工有螺纹，传动套筒3-43通过螺纹与上升螺杆3-42进行丝杆传动，传动套筒3-43外表面上焊接有斜齿轮，三组斜齿轮通过齿轮传动将顶升电机3-41的转动动力传递到传动套筒3-43上，传动套筒3-43通过丝杆传动使上升螺杆3-42底板1上上升或下降。

[0043] 定位箱3-5下端面焊接有分力架3-51，上升螺杆3-42上端贯穿分力架3-51并与分力架3-51焊接，并且上升螺杆3-42的上端与定位箱3-5下端面焊接，定位箱3-5上端转动安装有转动板3-52，转动板3-52为圆形转动板，定位箱3-5内部通过螺丝固定有定位电机3-53，定位电机3-53的电机轴与转动板3-52下端面固定，转动板3-52上端面通过螺丝固定有四组定位气缸3-54，四组定位气缸3-54两两之间的角度为90°，且四组定位气缸3-54的其杠杆上均筒螺丝固定有定位块3-55。

[0044] 传送机构4包括固定板4-1、传送组件4-2，传动组件4-2有直线模组及电机组成，传送组件4-2通过螺丝固定在底板1上方，固定板4-1通过螺丝安装在直线模组上，固定板4-1上端面向下加工有梯台，且固定板4-1中心位置加工有圆形通槽，固定板4-1的下端面由透

明材质做成，方便数据采集器2-2透过固定板4-1对齿轮箱箱体下端面的厚度进行数据采集，梯台的宽度仅为齿轮箱箱体厚度的1/2，当齿轮箱箱体放置在固定板4-1中时，梯台对齿轮箱箱体下端的1/2端面进行承载，通槽的直径与转动板3-52的直径相同，当转动板3-52上升时与齿轮箱箱体下端剩余的1/2端面接触。

[0045] 本发明的工作原理：

[0046] 将齿轮箱箱体放置在固定板4-1中，控制系统控制传送组件4-2对齿轮箱箱体进行传送，当齿轮箱箱体移动到测量箱2-1的正下方，并与转动箱2-32同心时，控制系统控制传送组件停止工作，同时控制系统控制数据采集器2-2分别对齿轮箱箱体的上端厚度、下端厚度、以及外表面的光洁程度进行数据采集，通过上端面数据采集器2-2采集的数据与转动箱2-32上端面的四组数据采集器2-2采集的数据的对比，判断齿轮箱箱体上下端面是否厚度一致，通过安装在测量箱2-1内部端面上的四组数据采集器2-2采集的数据判断齿轮箱箱体外表面是否需要打磨及抛光。

[0047] 在转动箱2-32上的数据采集器2-2采集完数据后，控制系统控制两组电机2-33-1开始工作，两组电机2-33-1通过斜齿轮以及套筒2-33-2使螺旋杆2-33-3往上移动，转动箱2-32随着螺旋杆2-33-3一起往上移动并进入到齿轮箱箱体的内部，当转动箱2-32进入到齿轮箱箱体后，控制系统控制支撑板2-31上的采集组件2-34开始对齿轮箱箱体内壁进行数据采集。

[0048] 控制系统控制气缸2-34-4工作，气缸2-34-4通过滑轨滑块使伸缩轴2-34-3带有滑轮2-34-7的一端伸出支撑板2-31，并使滑轮2-34-7与齿轮箱箱体内壁接触，滑轮2-34-7沿着齿轮箱箱体内壁进行移动，当齿轮箱箱体往内凸出时，滑轮2-34-7在凸块的作用下会使伸缩轴2-34-3进行收缩，伸缩轴2-34-3通过限位板2-34-6对弹簧进行压缩，同时测距传感器2-34-8会对限位板2-34-6与竖板2-34-2之间的距离进行数据采集，测距传感器2-34-8采集的数据即为齿轮箱箱体内壁上凸块凸起的高度，当滑轮2-34-7离开凸块后，伸缩轴2-34-3在弹簧的作用下再次恢复到初始位置，伸缩轴2-34-3通过滑轮2-34-7以及弹簧自适应齿轮箱箱体内壁的变化。

[0049] 当转动箱2-32不转动、螺旋杆2-33-3一直上升时，测距传感器2-34-8对齿轮箱箱体内壁进行垂直平面上的数据采集，当螺旋杆2-33-3带着支撑板2-31移动到齿轮箱箱体上端后，转动箱2-32在控制系统的控制下带着支撑板2-31转动一定的角度，然后，螺旋杆2-33-3带着支撑板2-31下降，测距传感器2-34-8再次对不同角度的垂直平面进行数据采集，通过转动箱2-32与螺旋杆2-33-3之间的相互配合使测距传感器2-34-8完成对齿轮箱箱体内壁任意高度、任意角度的数据采集，测距传感器2-34-8对齿轮箱箱体内壁完成数据采集后，控制系统通过电机2-33-1使螺旋杆2-33-8回到原位置。

[0050] 当螺旋杆2-33-3回到原位置后，控制系统根据数据采集器2-2以及测距传感器2-34-8传输到数据判断齿轮箱箱体是否需要进行打磨或抛光。

[0051] 当齿轮箱箱体不需要打磨时，控制系统控制传送组件4-2将齿轮箱箱体传送到原初始位置；当齿轮箱箱体需要打磨或抛光时，控制系统控制传送组件4-2带动齿轮箱箱体进行移动，齿轮箱箱体移动到打磨箱3-1正下方并与打磨箱3-1同心后，控制系统控制传送组件4-2停止工作。

[0052] 同时控制系统控制两组顶升电机3-41开始工作，使上升螺杆3-42在两组顶升电机

3-41的带动下往上移动，定位箱3-5随着上升螺杆3-42一起往上移动，当转动板3-52随着定位箱3-5一起往上移动的过程中与齿轮箱箱体下端面接触时，控制系统控制定位气缸3-54开始工作，定位气缸3-54通过定位块3-55使齿轮箱箱体固定在转动板3-52上。

[0053] 当齿轮箱箱体随着上升螺杆3-42继续往上运动时，齿轮箱箱体会与外打磨组件3-2接触，四组转动电机3-25在控制系统的控制下带着环形转动板3-24在环形支撑板3-21上转动，同时四组打磨电机3-26以及四组抛光电机3-27在控制系统的控制下分开工作或同时工作，环形转动板3-24在转动电机3-25的带动下带着打磨电机3-26以及抛光电机3-27绕着齿轮箱箱体进行360°的打磨或抛光或打磨及抛光，随着上升螺杆3-42的上升以及环形转动板3-24的转动实现对齿轮箱箱体任意高度、任意角度的打磨或抛光。

[0054] 当上升螺杆3-42带着齿轮箱箱体上升时，下降电机3-31在控制系统得控制下使内伸螺杆3-32往下运动，使十字支撑板3-34在内伸螺杆3-32的带动下进入到齿轮箱箱体的内部，当十字支撑板3-34进入到齿轮箱箱体内部后，推动气缸3-35在控制系统的控制下使滑板在滑轨上移动，使内电机3-37的电机轴一端在滑板的移动下伸出十字支撑板3-34，使内电机3-37通过打磨片或抛光片与齿轮箱箱体内壁接触，四组内电机3-37在控制系统的控制下对齿轮箱箱体内壁进行打磨或抛光或打磨及抛光，通过内打磨组件3-3与顶升组件3-4的相互配合实现对齿轮箱箱体内壁任意高度、任意角度的打磨或抛光。

[0055] 打磨电机3-26、抛光电机3-27以及内电机3-37在控制系统的控制下根据数据采集器2-2采集到的数据进行定点、定位、高精度的打磨及抛光。

[0056] 当齿轮箱箱体外表面及内表面打磨、抛光好后，控制系统控制外打磨组件3-2、内打磨组件3-3、顶升组件3-4回到原初始位置，当齿轮箱箱体回到固定板4-1上后，控制系统控制传送组件将齿轮箱箱体送回到原初始位置。

[0057] 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。

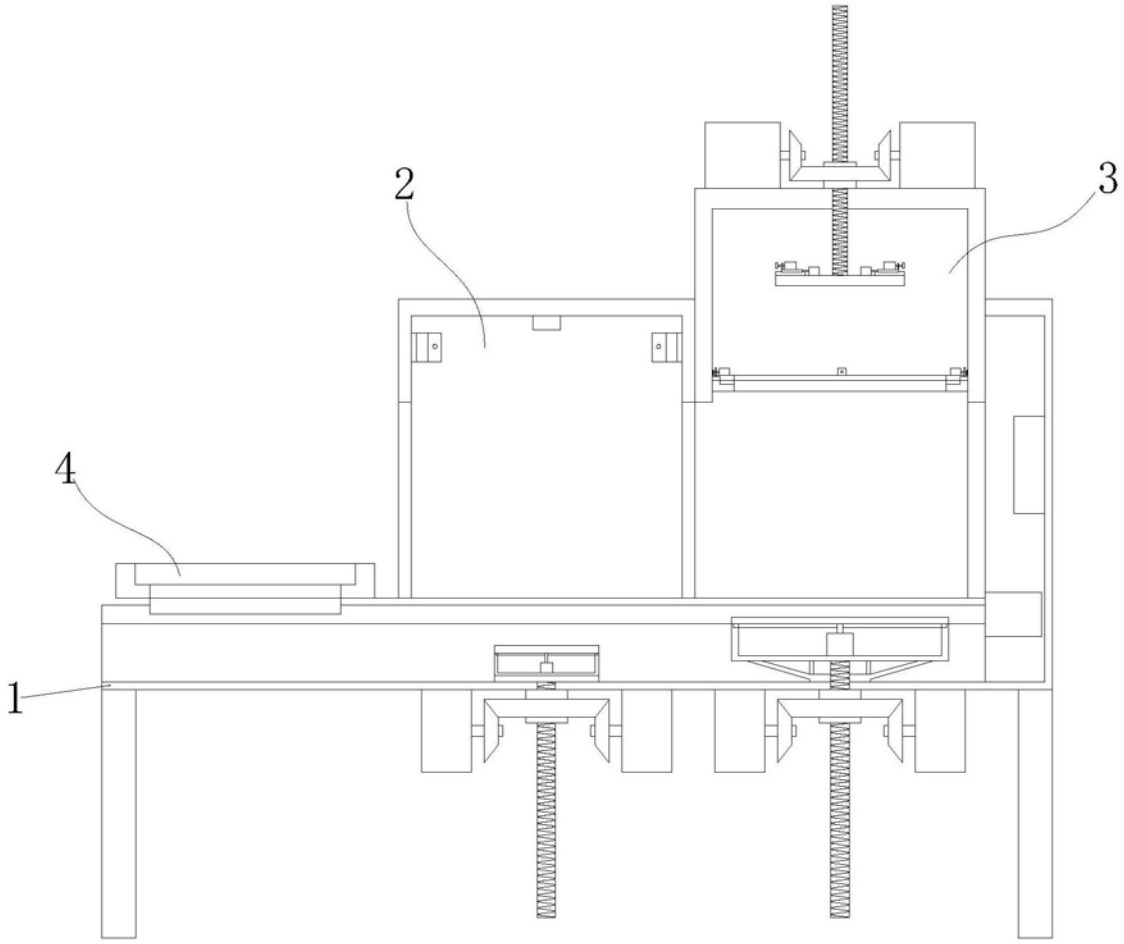


图1

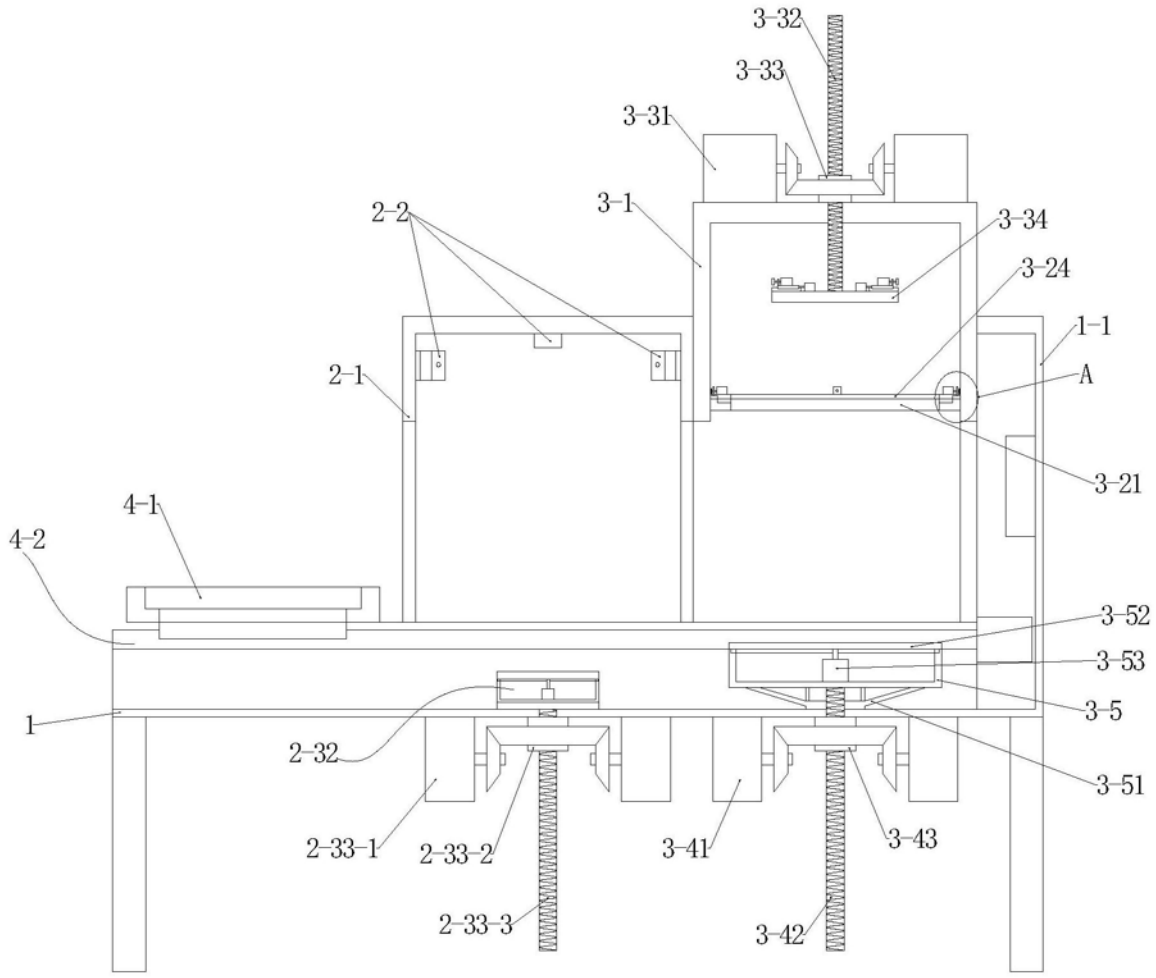

3-32
3-33
3-31
3-1
2-2
3-34
3-24
1-1
A
2-1
3-21
4-1
4-2
3-52
3-53
3-5
1
2-32
3-51
2-33-1
2-33-2
3-41
3-43
2-33-3
3-42

图2

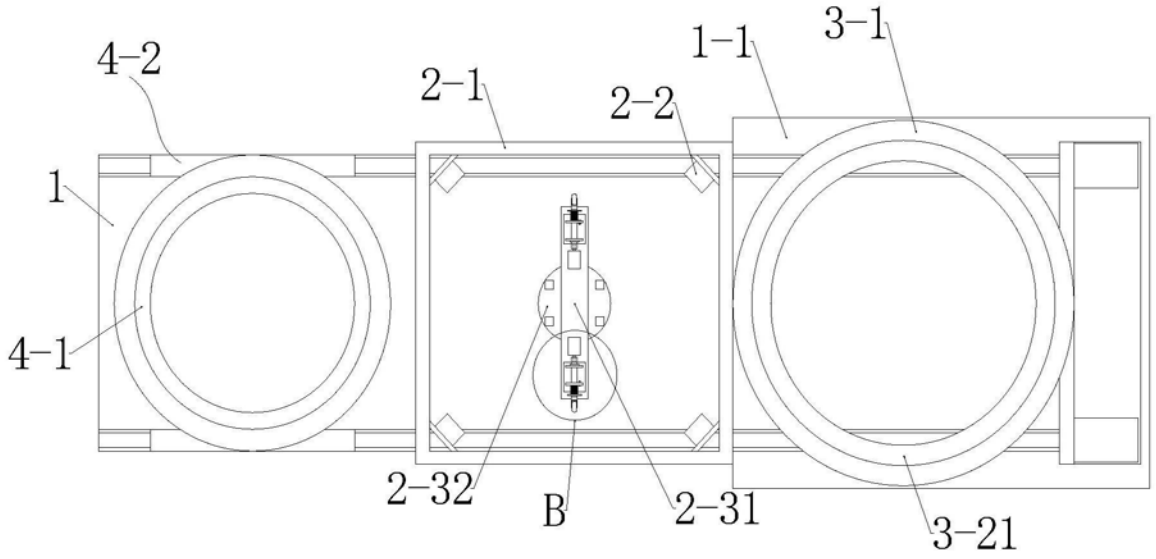

4-2
2-1
1-1
3-1
2-2
1
4-1
2-32
B
2-31
3-21

图3

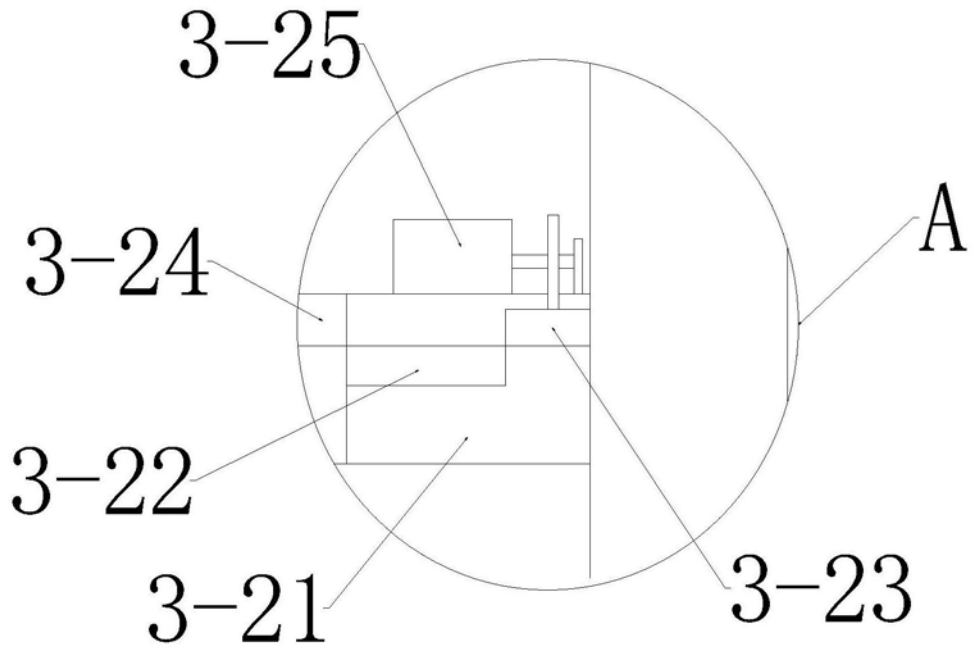

3-25
A
3-24
3-22
3-21
3-23

图4

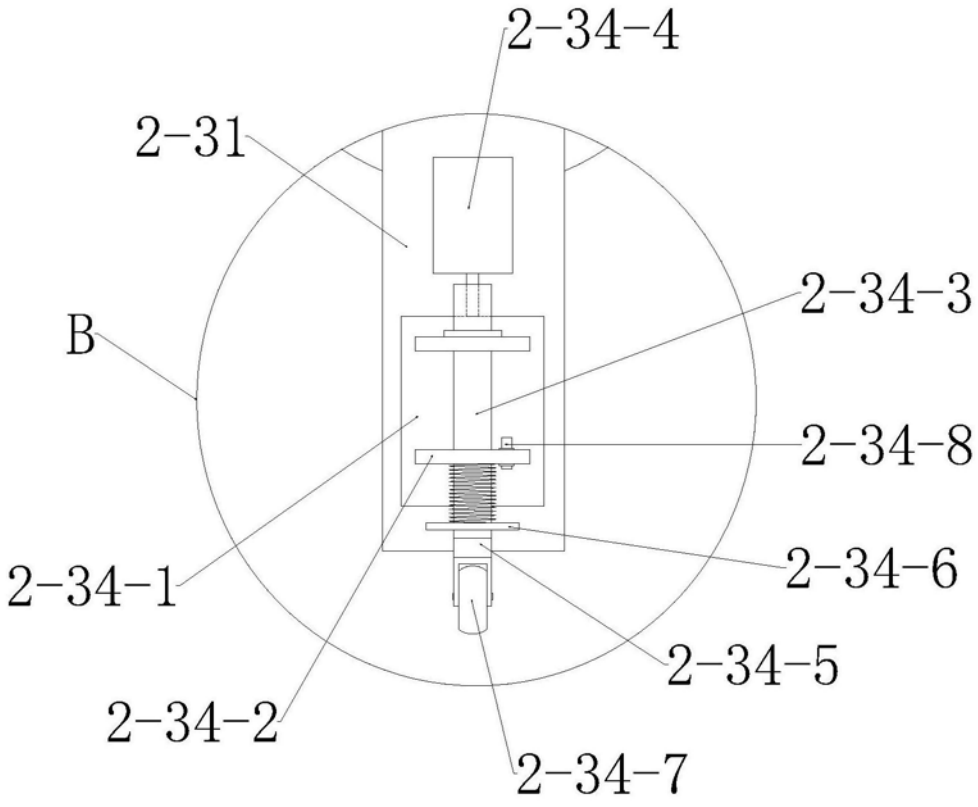

2-34-4
2-31
2-34-3
B
2-34-8
2-34-1
2-34-6
2-34-5
2-34-2
2-34-7

图5

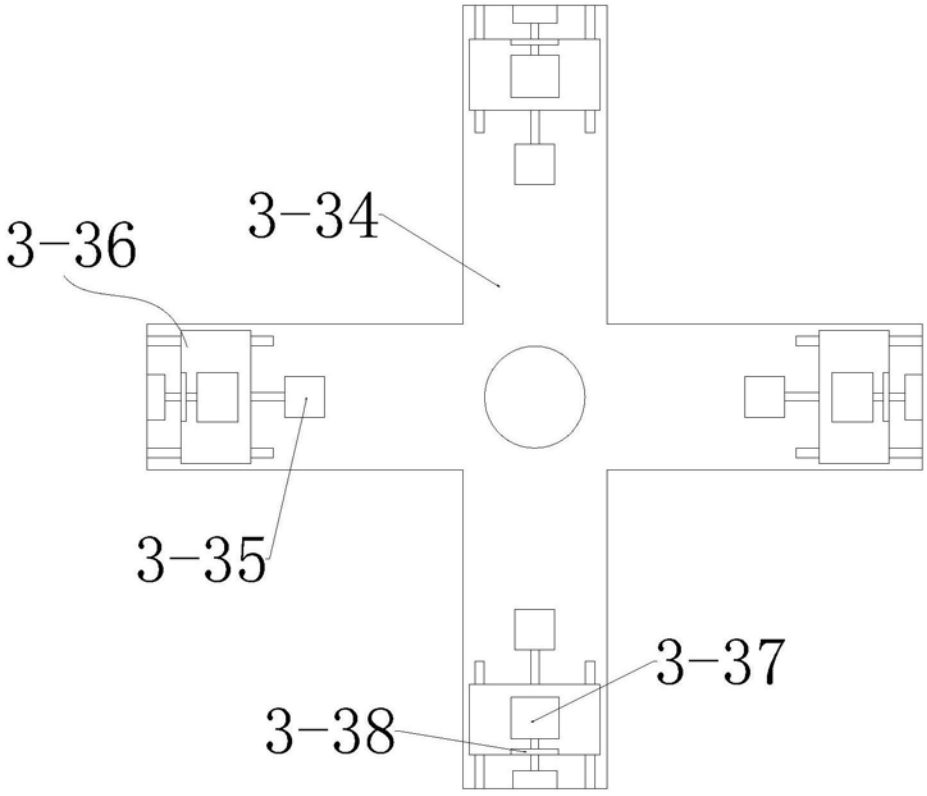


图6

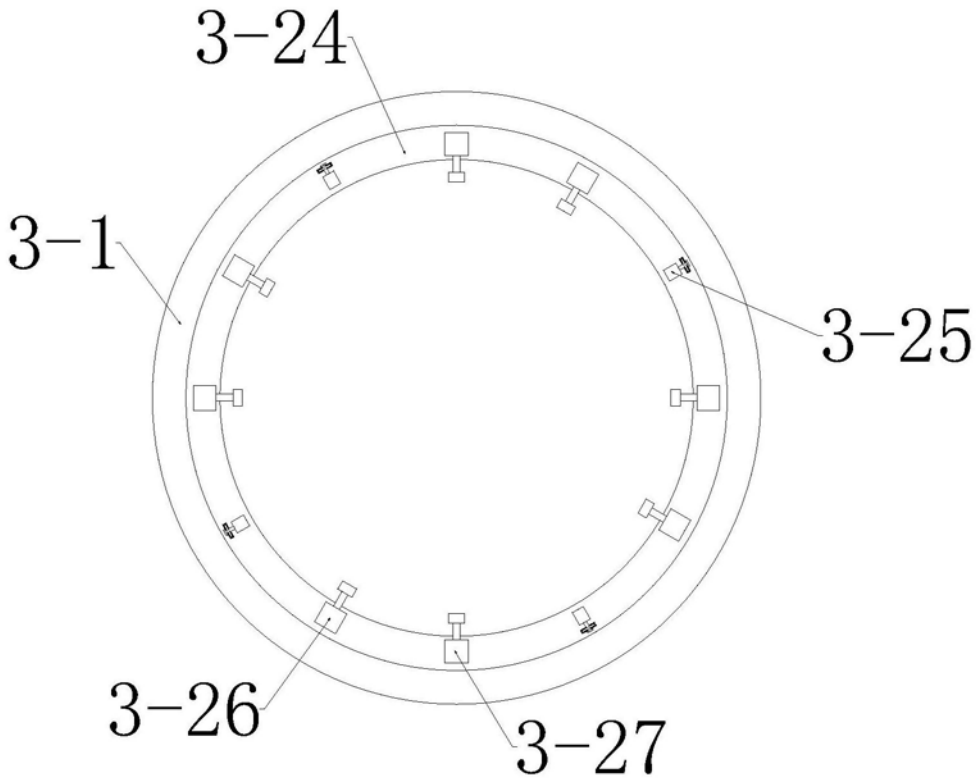


图7

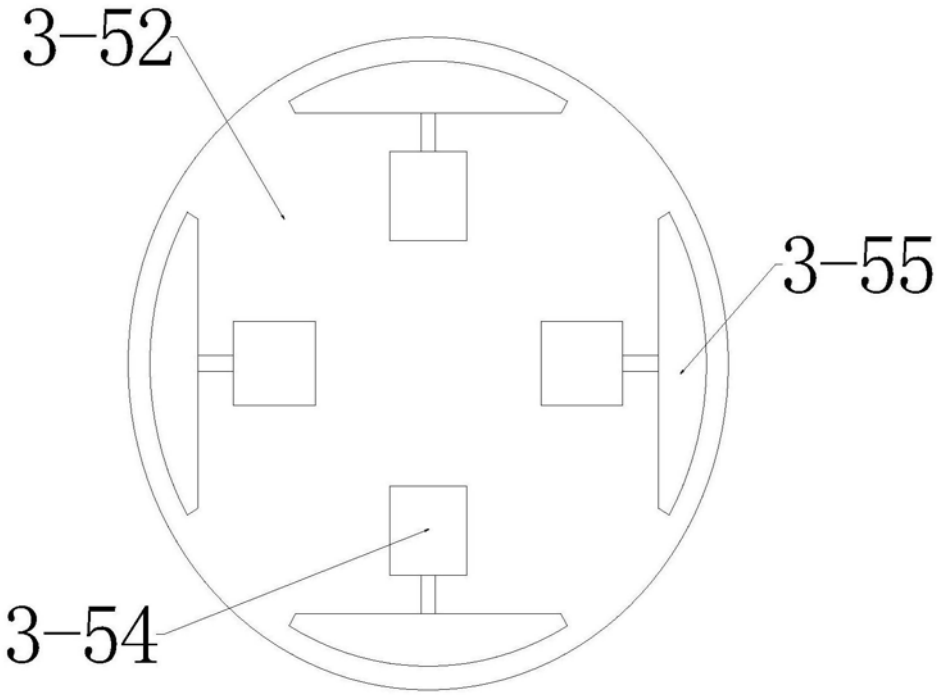


图8