



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109366269 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811496603.X

B24B 47/06(2006.01)

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 四川飞亚动力科技股份有限公司
地址 629300 四川省遂宁市大英县工业集中发展区马家坝滨江北路东段

(72)发明人 熊恒中 文建军 钟雪峰 杨扬

(74)专利代理机构 成都睿道专利代理事务所
(普通合伙) 51217

代理人 薛波

(51) Int. Cl.

B24B 5/42(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

B24B 5/35(2006.01)

B24B 55/00(2006.01)

B24B 49/02(2006.01)

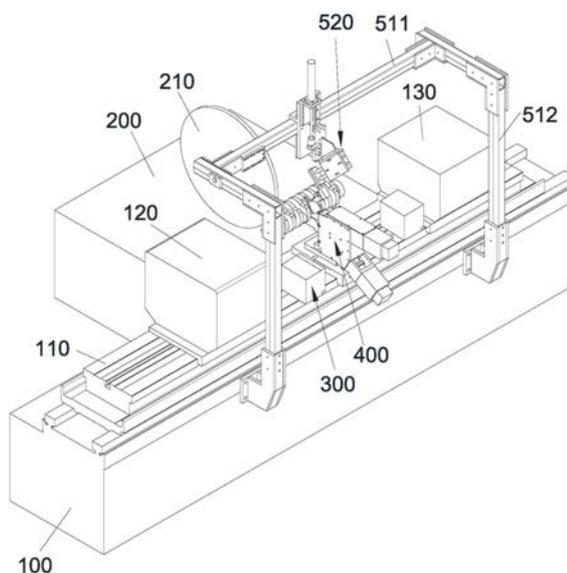
权利要求书3页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

一种高精度全自动曲轴磨床

(57)摘要

本发明提供一种高精度全自动曲轴磨床,包括床身;刀座机构;自动送料机构;中心支撑机构;在线检测机构。本发明提供的高精度全自动曲轴磨床,能够实现曲轴轴颈稳定的在线检测功能,实现引入在线检测装置后曲轴的自动上下料功能,且能够保证曲轴加工过程中轴颈不发生变形,保证了曲轴轴颈的外径和圆度满足要求,提高加工精度,并能够实现全程自动化,无需增加人力成本,提高加工效率。



1. 一种高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,包括:

床身,所述床身滑动连接有工作台面,所述工作台面上设置有用以对曲轴两端部进行定位的夹具组件;

刀座机构,所述刀座机构包括刀座以及用以驱动所述刀座移动的刀座驱动装置,所述刀座设置有刀体;

自动送料机构,所述自动送料机构包括一对托架组件,所述托架组件设于所述工作台面上,一对所述托架组件分别用以托升曲轴的两端部;所述托架组件包括支撑臂以及用以驱动所述支撑臂沿固定弧线运动的托架驱动装置,所述支撑臂端部设置有定位沟槽,所述曲轴端部置于所述定位沟槽内;

中心支撑机构,所述中心支撑机构包括支撑架,与所述支撑架滑动连接的支撑杆,以及用以驱动所述支撑杆伸缩的支撑杆驱动装置,所述支撑架固定于所述工作台面;所述支撑杆包括第一支撑杆和第二支撑杆,所述第一支撑杆包括第一驱动杆以及与所述第一驱动杆固定连接的第一支撑面,所述第一驱动杆水平设置,所述第一支撑面竖直设置;所述第二支撑杆包括第二驱动杆以及与所述第二驱动杆固定连接的支撑面,所述第二驱动杆倾斜设置,所述第二支撑面水平设置,所述第一支撑面位于所述曲轴远离所述刀座的一侧,所述第二支撑面位于所述曲轴底部;所述第一支撑面和所述第二支撑面用以支撑所述曲轴的轴颈;

在线检测机构,所述在线检测机构包括支撑横杆以及固定于所述支撑横杆的检测装置,所述支撑横杆位于所述工作台面上方,所述支撑横杆与所述床身固定连接;所述检测装置包括一对平行分布的检测探针以及用以驱动所述检测探针沿所述工作台面上下移动的检测驱动装置;所述检测探针卡接于所述曲轴轴颈的外圆周面,所述检测探针与所述曲轴轴颈轴向的夹角不等于 90° 。

2. 根据权利要求1所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述托架驱动装置包括驱动箱、齿条、油缸以及与所述齿条啮合的齿轮;

所述驱动箱与所述工作台面滑动连接,所述油缸的缸体与所述驱动箱固定连接,所述油缸的活塞杆与所述齿条固定连接,所述驱动箱设置有导向槽,所述齿条设于所述导向槽内;

所述齿轮固定连接传动轴,所述传动轴一端与所述齿轮固定连接,所述传动轴另一端转动连接有一支撑座,所述支撑座固定设于所述驱动箱内;

所述托架组件还包括与所述支撑臂固定连接的驱动臂,所述驱动臂下端与所述传动轴固定连接,所述驱动臂上端与所述支撑臂上端固定连接,所述定位沟槽位于所述支撑臂下端。

3. 根据权利要求2所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述驱动臂与所述支撑臂之间的夹角为 45° - 60° 。

4. 根据权利要求1所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述支撑杆驱动装置设置有2组,2组所述支撑杆驱动装置分别用于驱动所述第一支撑杆和所述第二支撑杆伸缩;

所述支撑杆驱动装置包括丝杆、螺母座以及用于驱动所述丝杆转动的电机,所述螺母座与所述丝杆螺纹连接,所述丝杆一端与所述电机连接,所述丝杆另一端与所述支撑杆固定连接,所述电机与所述丝杆之间设置有联轴器;

一所述螺母座与所述第一驱动杆固定连接,另一所述螺母座与所述第二驱动杆固定连接;

驱动所述第一支撑杆伸缩的所述丝杆与所述第一驱动杆平行分布,驱动所述第二支撑杆伸缩的所述丝杆与所述第二驱动杆平行分布。

5.根据权利要求4所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述支撑架包括支撑部和定位部,所述定位部位于靠近所述电机一侧,所述支撑部位于靠近所述支撑杆一侧;

所述支撑部设置有支撑孔,所述定位部设置有定位孔,所述定位孔与所述支撑孔同轴布置,所述丝杆的两端分别设于所述定位孔和所述支撑孔内;

所述定位孔与所述丝杠之间设置有轴承,所述轴承的内圈端部设置有内衬套,所述轴承的外圈端部设置有外衬套,所述定位孔的端面上设置有用于固定所述外衬套的轴承端盖。

6.根据权利要求1所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述第一驱动杆固定连接有第一支撑块,所述第一支撑面位于所述第一支撑块上;

所述第二驱动杆固定连接有水平设置的第二连接杆,所述第二连接杆固定连接有第二支撑块,所述第二支撑面位于所述第二支撑块上。

7.根据权利要求5所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述电机为具有自锁功能的伺服电机。

8.根据权利要求1所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述检测驱动装置包括第一气缸和第二气缸,所述第一气缸包括第一缸体和第一伸缩杆,所述第二气缸包括第二缸体和第二伸缩杆;

所述第一缸体与所述支撑横杆固定连接,所述第一伸缩杆与所述第二缸体固定连接,所述第二伸缩杆与所述检测探针固定连接;

所述第一伸缩杆与所述支撑横杆垂直分布,所述第二伸缩杆与所述检测探针平行分布,所述第一伸缩杆与所述第二伸缩杆之间的夹角的锐角为 45° 。

9.根据权利要求8所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述支撑横杆固定连接有固定板,所述固定板与所述支撑横杆垂直分布,所述第一缸体与所述固定板固定连接;

所述固定板上固定连接有导轨,所述导轨与所述第一伸缩杆平行分布,所述第一伸缩杆固定连接有滑块,所述滑块包括第一平面和第二平面,所述第一平面与所述第一伸缩杆平行分布,所述第二平面与所述第二伸缩杆平行分布;

所述第一平面与所述导轨滑动连接,所述第二平面与所述第二缸体固定连接;

所述第二伸缩杆固定连接有转接块,所述转接块固定连接有第一转接板,所述第一转接板底部垂直设置有第二转接板,所述检测探针固定连接有探针连接块,所述第二转接板与所述探针连接块固定连接。

10.根据权利要求9所述的高精度全自动曲轴磨床,其特征在于,所述第一转接板底部垂直设置有第一耳板,所述第二转接板顶部设置有第二耳板,所述第一耳板开设有第一中心孔,所述第二耳板开设有第二中心孔,所述第一中心孔与所述第二中心孔同轴布置;

所述第一中心孔周围的所述第一耳板开设有若干第一腰型孔,所述第二中心孔周围的所述第二耳板开设有若干螺纹孔,所述第一腰型孔与所述螺纹孔螺纹连接;

所述第一转接板开设有若干第二腰型孔,所述转接块通过所述第二腰型孔与所述第一

转接板固定连接。

一种高精度全自动曲轴磨床

技术领域

[0001] 本发明属于曲轴加工设备的技术领域,更具体的说,本发明涉及一种高精度全自动曲轴磨床。

背景技术

[0002] 曲轴的主轴颈和连杆颈在加工过程中,需要对其表面进行磨削加工,磨削加工过程要保证轴颈外径的尺寸和圆度满足要求,同时还要满足曲轴磨削加工过程的全自动化,以节省人力并提高加工效率。

[0003] 引入在线检测器能够在线检测加工轴颈的外径,以判断加工的程度从而提高加工的精度,如何将在线检测器与曲轴轴颈加工过程有效配合,实现在线检测器稳定的自动化使用是需要解决的问题之一;另外,引入在线检测器后,会导致曲轴磨床的环境变复杂,曲轴直接采用桁车上下料会对在线检测器造成影响,需要解决引入在线检测器后曲轴的自动上下料问题;除此之外,曲轴在磨床对其轴颈表面进行磨削加工时,曲轴的两端由顶针进行定位,中间由于自身重力原因和砂轮的挤压原因会使得曲轴轴颈发生轻微变形,影响曲轴轴颈的圆度。

发明内容

[0004] 针对现有技术中上述的不足,本发明提供了一种高精度全自动曲轴磨床,能够实现曲轴轴颈稳定的在线检测功能,实现引入在线检测装置后曲轴的自动上下料功能,且能够保证曲轴加工过程中轴颈不发生变形,保证了曲轴轴颈的外径和圆度满足要求,提高加工精度,并能够实现全程自动化,无需增加人力成本,提高加工效率。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用的解决方案是:一种高精度全自动曲轴磨床,包括床身,床身滑动连接有工作台面,工作台面上设置有用以对曲轴两端部进行定位的夹具组件;刀座机构,刀座机构包括刀座以及用以驱动刀座移动的刀座驱动装置,刀座设置有刀体;自动送料机构,自动送料机构包括一对托架组件,托架组件设于工作台面上,一对托架组件分别用以托升曲轴的两端部;托架组件包括支撑臂以及用以驱动支撑臂沿固定弧线运动的托架驱动装置,支撑臂端部设置有定位沟槽,曲轴端部置于定位沟槽内;中心支撑机构,中心支撑机构包括支撑架,与支撑架滑动连接的支撑杆,以及用以驱动支撑杆伸缩的支撑杆驱动装置,支撑架固定于工作台面;支撑杆包括第一支撑杆和第二支撑杆,第一支撑杆包括第一驱动杆以及与第一驱动杆固定连接的第一支撑面,第一驱动杆水平设置,第一支撑面竖直设置;第二支撑杆包括第二驱动杆以及与第二驱动杆固定连接的第二支撑面,第二驱动杆倾斜设置,第二支撑面水平设置,第一支撑面位于曲轴远离刀座的一侧,第二支撑面位于曲轴底部;第一支撑面和第二支撑面用以支撑曲轴中心处的轴颈;在线检测机构,在线检测机构包括支撑横杆以及固定于支撑横杆的检测装置,支撑横杆位于工作台面上方,支撑横杆与床身固定连接;检测装置包括一对平行分布的检测探针以及用以驱动检测探针沿工作台面上下移动的检测驱动装置;检测探针卡接于曲轴轴颈的外圆周面,检测探针与

曲轴轴颈轴向的夹角不等于 90° 。

[0006] 进一步地,托架驱动装置包括驱动箱、齿条、油缸以及与齿条啮合的齿轮;驱动箱与工作台面滑动连接,油缸的缸体与驱动箱固定连接,油缸的活塞杆与齿条固定连接,驱动箱设置有导向槽,齿条设于导向槽内;齿轮固定连接有传动轴,传动轴一端与齿轮固定连接,传动轴另一端转动连接有一支撑座,支撑座固定设于驱动箱内;托架组件还包括与支撑臂固定连接的驱动臂,驱动臂下端与传动轴固定连接,驱动臂上端与支撑臂上端固定连接,定位沟槽位于支撑臂下端。

[0007] 进一步地,驱动臂与支撑臂之间的夹角为 45° - 60° 。

[0008] 进一步地,支撑杆驱动装置设置有2组,2组支撑杆驱动装置分别用于驱动第一支撑杆和第二支撑杆伸缩;支撑杆驱动装置包括丝杆、螺母座以及用于驱动丝杆转动的电机,螺母座与丝杆螺纹连接,丝杆一端与电机连接,丝杆另一端与支撑杆固定连接,电机与丝杆之间设置有联轴器;一螺母座与第一驱动杆固定连接,另一螺母座与第二驱动杆固定连接;驱动第一支撑杆伸缩的丝杆与第一驱动杆平行分布,驱动第二支撑杆伸缩的丝杆与第二驱动杆平行分布。

[0009] 进一步地,支撑架包括支撑部和定位部,定位部位于靠近电机一侧,支撑部位于靠近支撑杆一侧;支撑部设置有支撑孔,定位部设置有定位孔,定位孔与支撑孔同轴布置,丝杆的两端分别设于定位孔和支撑孔内;定位孔与丝杠之间设置有轴承,轴承的内圈端部设置有内衬套,轴承的外圈端部设置有外衬套,定位孔的端面上设置有用于固定外衬套的轴承端盖。

[0010] 进一步地,第一驱动杆固定连接有第一支撑块,第一支撑面位于第一支撑块上;第二驱动杆固定连接有水平设置的第二连接杆,第二连接杆固定连接有第二支撑块,第二支撑面位于第二支撑块上。

[0011] 进一步地,电机为具有自锁功能的伺服电机。

[0012] 进一步地,检测驱动装置包括第一气缸和第二气缸,第一气缸包括第一缸体和第一伸缩杆,第二气缸包括第二缸体和第二伸缩杆;第一缸体与支撑横杆固定连接,第一伸缩杆与第二缸体固定连接,第二伸缩杆与检测探针固定连接;第一伸缩杆与支撑横杆垂直分布,第二伸缩杆与检测探针平行分布,第一伸缩杆与第二伸缩杆之间的夹角的锐角为 45° 。

[0013] 进一步地,支撑横杆固定连接有固定板,固定板与支撑横杆垂直分布,第一缸体与固定板固定连接;固定板上固定连接有导轨,导轨与第一伸缩杆平行分布,第一伸缩杆固定连接有滑块,滑块包括第一平面和第二平面,第一平面与第一伸缩杆平行分布,第二平面与第二伸缩杆平行分布;第一平面与导轨滑动连接,第二平面与第二缸体固定连接;第二伸缩杆固定连接有转接块,转接块固定连接有第一转接板,第一转接板底部垂直设置有第二转接板,检测探针固定连接有探针连接块,第二转接板与探针连接块固定连接。

[0014] 进一步地,第一转接板底部垂直设置有第一耳板,第二转接板顶部设置有第二耳板,第一耳板开设有第一中心孔,第二耳板开设有第二中心孔,第一中心孔与第二中心孔同轴布置;第一中心孔周围的第一耳板开设有若干第一腰型孔,第二中心孔周围的第二耳板开设有若干螺纹孔,第一腰型孔与螺纹孔螺纹连接;第一转接板开设有若干第二腰型孔,转接块通过第二腰型孔与第一转接板固定连接。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] 本发明的高精度全自动曲轴磨床,在线检测机构的检测装置固定于工作台面上方,检测驱动装置可以驱动检测探针沿工作台面上下移动,加工前,检测驱动装置驱动检测探针向下移动,使其倾斜的卡接于曲轴轴颈的外圆周面,加工过程中,检测探针稳定的卡接于曲轴轴颈的外圆周面,对曲轴轴颈的外径进行实时检测,加工完成后,检测驱动装置驱动检测探针向上移动,使其不影响曲轴的移动,整个过程无需人工操作,保证加工精度的同时提高加工效率;自动送料机构的一对托架组件设于工作台面上,曲轴的两端部分别位于定位沟槽上,托架驱动装置驱动支撑臂沿固定弧线运动,使得位于定位沟槽上的曲轴自下而上到达夹具组件的位置,整个过程不影响其他装置,无需人工操作,提高加工效率;中心支撑机构支撑于曲轴中心处的轴颈处,曲轴在自重和刀体的挤压作用下有垂直向下和远离刀体方向倾斜变形的趋势,第二支撑面支撑于曲轴轴颈底部,用于抵消曲轴垂直向下倾斜变形的趋势,第一支撑面顶接于曲轴轴颈远离刀体的一侧,用于抵消曲轴向远离刀体方向倾斜变形的趋势,从而避免曲轴的变形,保证了曲轴轴颈的圆度。综上,本发明的高精度全自动曲轴磨床,能够保证曲轴磨削加工时轴颈外径的尺寸和圆度满足要求,同时满足了曲轴磨削加工过程的全自动化,节省了人力并提高了加工效率。

附图说明

[0017] 图1是本发明的高精度全自动曲轴磨床的结构示意简图;

[0018] 图2是本发明的托架组件的部分结构示意图;

[0019] 图3是本发明的托架组件的部分内部结构示意图;

[0020] 图4是本发明的中心支撑机构的结构示意图;

[0021] 图5是图4中A处的放大图;

[0022] 图6是本发明的中心支撑机构的支撑架的结构示意图;

[0023] 图7是本发明的中心支撑机构的第一支撑杆的结构示意图;

[0024] 图8是本发明的中心支撑机构的第二支撑杆的结构示意图;

[0025] 图9是本发明的检测装置的一视角的结构示意图;

[0026] 图10是本发明的检测装置的另一视角的结构示意图;

[0027] 图11是本发明的检测装置的部分结构示意图。

[0028] 附图中:

[0029] 100-床身,110-工作台面,120-头座箱体,130-尾座箱体,200-刀座,210-砂轮,300-托架组件,311-驱动臂,312-支撑臂,313-定位沟槽,321-齿轮,322-齿条,323-油缸,324-传动轴,325-导向槽,326-支撑座,327-驱动箱底板,400-中心支撑机构,410-支撑架,411-定位部,412-支撑部,413-定位孔,414-支撑孔,421-电机,422-丝杆,423-螺母座,424-联轴器,425-轴承,426-内衬套,427-外衬套,428-轴承端盖,430-第一支撑杆,431-第一驱动杆,432-第一支撑块,433-第一支撑面,440-第二支撑杆,441-第二驱动杆,442-第二连接杆,443-第二支撑块,444-第二支撑面,511-支撑横杆,512-竖杆,520-检测装置,521-检测探针,522-探针连接块,531-第一缸体,532-第一伸缩杆,533-固定板,534-导轨,535-滑块,541-第二缸体,542-第二伸缩杆,543-转接块,544-第一转接板,544a-第一耳板,544b-第一中心孔,544c-第一腰型孔,544d-第二腰型孔,545-第二转接板,545a-第二耳板,545b-第二中心孔,545c-螺纹孔,600-曲轴。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明中的技术方案进行清楚完整地描述,显然,所描述的实施例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作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。

[0031] 以下结合附图对本发明作进一步描述,如附图1-附图11所示,一种高精度全自动曲轴磨床,包括:床身100,床身100滑动连接有工作台面110,工作台面110上设置有头座箱体120和尾座箱体130,头座箱体120与工作台面110固定连接,尾座箱体130与工作台面110滑动连接,头座箱体120转动连接有第一顶针,尾座箱体130转动连接有第二顶针;第一顶针和第二顶针用以对曲轴600进行端部定位;刀座机构,刀座机构包括刀座200和用以驱动刀座200移动的刀座驱动装置,刀座200设置有砂轮210,砂轮210对曲轴600轴颈进行磨削加工;自动送料机构,自动送料机构包括一对托架组件300,托架组件300设于工作台面110上,一对托架组件300分别用以托升曲轴600的两端部;托架组件300包括支撑臂312以及用以驱动支撑臂312沿固定弧线运动的托架驱动装置,支撑臂312端部设置有定位沟槽313,曲轴600端部置于定位沟槽313内;中心支撑机构400,中心支撑机构400包括支撑架410,与支撑架410滑动连接的支撑杆,以及用以驱动支撑杆伸缩的支撑杆驱动装置,支撑架410固定于工作台面110;支撑杆包括第一支撑杆430和第二支撑杆440,第一支撑杆430包括第一驱动杆431以及与第一驱动杆431固定连接的第一支撑面433,第一驱动杆431水平设置,第一支撑面433竖直设置;第二支撑杆440包括第二驱动杆441以及与第二驱动杆441固定连接的第二支撑面444,第二驱动杆441倾斜设置,第二支撑面444水平设置,第一支撑面433位于曲轴600远离刀座200的一侧,第二支撑面444位于曲轴600底部;第一支撑面433和第二支撑面444用以支撑曲轴600中心处的轴颈;在线检测机构,在线检测机构包括支撑横杆511以及固定于支撑横杆511的检测装置520,支撑横杆511位于工作台面110上方,支撑横杆511与床身100固定连接;检测装置520包括一对平行分布的检测探针521以及用以驱动检测探针521沿工作台面110上下移动的检测驱动装置;检测探针521卡接于曲轴600轴颈的外圆周面,检测探针521与曲轴600轴颈轴向的夹角不等于 90° 。

[0032] 刀座机构和在线检测机构位于工作台面110的一侧,自动送料机构和中心支撑机构400位于工作台面110的另一侧,自动送料机构的一对托架组件300位于头座箱体120和尾座箱体130之间,中心支撑机构400位于一对托架组件300之间。

[0033] 曲轴600加工前,检测驱动装置驱动检测装置位于远离曲轴600的位置,曲轴600的两端部分别置于自动送料机构的一对托架组件300的定位沟槽313内,定位沟槽313位于工作台面110上,托架驱动装置驱动支撑臂312作圆周运动,位于支撑臂312端部的定位沟槽313内的曲轴600随着支撑臂312的运动自下而上运动,到达第一顶针和第二顶针的位置后,第一顶针和第二顶针夹紧曲轴600的两端部,完成曲轴600的上料,随后托架驱动装置驱动支撑臂312反向运动,支撑臂312回到工作台面110上;上料完成后,检测驱动装置驱动检测探针521向下运动,到达曲轴600轴颈处,检测探针521倾斜的卡接于曲轴600轴颈的外圆周面,支撑杆驱动装置驱动支撑杆伸出,使得第一支撑面433抵接于曲轴600中心位置的轴颈的远离刀座200的一侧,第二支撑面444抵接于该段轴颈的底部;随后,曲轴600开始转动,砂轮210对曲轴600轴颈进行磨削加工,在此过程中,检测探针521对曲轴600轴颈的外径进行

实时检测,中心支撑机构400的第一支撑面433和第二支撑面444分别向曲轴600提供向上的作用力和向砂轮210方向的作用力,用于抵消曲轴600的自重和砂轮210对曲轴600产生的挤压力,保证加工过程的加工精度;加工完成后,检测驱动装置驱动检测探针521远离曲轴600,支撑杆驱动装置驱动支撑杆远离曲轴600,自动送料机构驱动支撑臂312向上运动,托住曲轴600端部,然后向下移动,完成卸料过程。在线检测机构保证了曲轴600的外径满足要求,中心支撑机构400保证了曲轴600的圆度满足要求,整个过程实现了全自动化,无需人工操作,节省人力,并提高加工效率。

[0034] 本实施例中,托架驱动装置包括驱动箱、齿条322、油缸323以及与齿条322啮合的齿轮321;驱动箱与工作台面110滑动连接,油缸323的缸体与驱动箱底板327固定连接,油缸323的活塞杆与齿条322固定连接,驱动箱底板327设置有导向槽325,齿条322设于导向槽325内;齿轮321固定连接传动轴324,传动轴324一端与齿轮321固定连接,传动轴324另一端转动连接有一支撑座326,支撑座326固定设于驱动箱内,与驱动箱底板327固定连接;托架组件300还包括与支撑臂312固定连接的驱动臂311,驱动臂311下端与传动轴324固定连接,驱动臂311上端与支撑臂312上端固定连接,定位沟槽313位于支撑臂312下端。油缸323的伸缩杆推动齿条322直线移动,从而带动齿轮321做圆周运动,进一步带动传动轴324做圆周运动,固定于传动轴324的驱动臂311做圆周运动,与驱动臂311固定连接的支撑臂312也做圆周运动,从而使得位于支撑臂312端部的定位沟槽313上的曲轴600沿一定弧度上下运动。

[0035] 本实施例中,驱动臂311与支撑臂312之间的夹角为 45° - 60° ,使得支撑臂312能够平稳的抬升曲轴600。

[0036] 本实施例中,支撑杆驱动装置设置有2组,2组支撑杆驱动装置分别用于驱动第一支撑杆430和第二支撑杆440伸缩;支撑杆驱动装置包括丝杆422、螺母座423以及用于驱动丝杆422转动的电机421,螺母座423与丝杆422螺纹连接,丝杆422一端与电机421连接,丝杆422另一端与支撑杆固定连接,电机421与丝杆422之间设置有联轴器424;一螺母座423与第一驱动杆431固定连接,另一螺母座423与第二驱动杆441固定连接;电机421驱动丝杆422转动,带动与丝杆422螺纹连接的螺母座423直线运动,从而驱动与螺母座423固定连接的支撑杆直线运动。驱动第一支撑杆430伸缩的丝杆422与第一驱动杆431平行分布,从而驱动第一驱动杆431水平移动;驱动第二支撑杆440伸缩的丝杆422与第二驱动杆441平行分布,从而驱动第二驱动杆441倾斜移动,倾斜移动能够使得驱动部件提供的进给量分配到竖直方向和水平方向,为曲轴600提供支撑。

[0037] 本实施例中,支撑架410包括支撑部412和定位部411,定位部411位于靠近电机421一侧,支撑部412位于靠近支撑杆一侧;支撑部412设置有支撑孔414,定位部411设置有定位孔413,定位孔413与支撑孔414同轴布置,丝杆422的两端分别设于定位孔413和支撑孔414内;定位孔413与丝杠之间设置有轴承425,轴承425的内圈端部设置有内衬套426,轴承425的外圈端部设置有外衬套427,定位孔413的端面上设置有用于固定外衬套427的轴承端盖428。

[0038] 本实施例中,第一驱动杆431固定连接第一支撑块432,第一支撑面433位于第一支撑块432上;第二驱动杆441固定连接水平设置的第二连接杆442,第二连接杆442固定连接第二支撑块443,第二支撑面444位于第二支撑块443上,这种设置能够保证第一支撑

面433和第二支撑面444垂直布置,保证了从两个方向对曲轴600提供支撑力。

[0039] 本实施例中,电机421为具有自锁功能的伺服电机421,能够实时的、准确的修复和补偿曲轴600的变形量。

[0040] 本实施例中,检测驱动装置包括第一气缸和第二气缸,第一气缸包括第一缸体531和第一伸缩杆532,第二气缸包括第二缸体541和第二伸缩杆542;第一缸体531与支撑横杆511固定连接,第一伸缩杆532与第二缸体541固定连接,第二伸缩杆542与检测探针521固定连接;第一伸缩杆532与支撑横杆511垂直分布,第二伸缩杆542与检测探针521平行分布,第一伸缩杆532与第二伸缩杆542之间的夹角的锐角为 45° 。第一缸体531驱动第一伸缩杆532伸缩,能够控制检测探针521沿垂直于支撑横杆511的D1方向上下移动,第二缸体541驱动第二伸缩杆542伸缩,能够控制检测探针521沿D2方向往复移动,D2方向与D1方向的夹角的锐角为 45° ,需要驱动检测探针521远离曲轴600时,可以调节第一伸缩杆532和第二伸缩杆542收缩,需要驱动检测探针521靠近曲轴600时,可以调节第一伸缩杆532和第二伸缩杆542伸长。

[0041] 本实施例中,支撑横杆511固定连接有固定板533,固定板533与支撑横杆511垂直分布,第一缸体531与固定板533固定连接;固定板533上固定连接有导轨534,导轨534与第一伸缩杆532平行分布,第一伸缩杆532固定连接有滑块535,滑块535包括第一平面和第二平面,第一平面与第一伸缩杆532平行分布,第二平面与第二伸缩杆542平行分布;第一平面与导轨534滑动连接,第二平面与第二缸体541固定连接;第二伸缩杆542固定连接有转接块543,转接块543固定连接有第一转接板544,第一转接板544底部垂直设置有第二转接板545,检测探针521固定连接有探针连接块522,第二转接板545与探针连接块522固定连接。通过滑块535和导轨534的相对滑动,实现第二气缸相对于第一气缸的移动,第一平面和第二平面分别与第一伸缩杆532和第二伸缩杆542平行,从而实现了第一伸缩杆532和第二伸缩杆542的夹角的锐角为 45° ,进一步实现了检测探针521和支撑横杆511的夹角的锐角为 45° 。

[0042] 本实施例中,第一转接板544底部垂直设置有第一耳板544a,第二转接板545顶部设置有第二耳板545a,第一耳板544a开设有第一中心孔544b,第二耳板545a开设有第二中心孔545b,第一中心孔544b与第二中心孔545b同轴布置;第一中心孔544b周围的第一耳板544a开设有若干第一腰型孔544c,第二中心孔545b周围的第二耳板545a开设有若干螺纹孔545c,第一腰型孔544c与螺纹孔545c螺纹连接。第一中心孔544b和第二中心孔545b穿设有一中心轴,通过调节螺纹孔545c和第一腰型孔544c的连接位置,可以调节第一耳板544a与第二耳板545a的夹角的大小,从而调节检测探针521相对于第二伸缩杆542的夹角的大小,实现对检测探针521相对于曲轴600轴颈角度的微调,便于根据实际情况调节检测探针521,使其能够卡接于曲轴600轴颈的合适位置。

[0043] 本实施例中,第一转接板544开设有若干第二腰型孔544d,转接块543通过第二腰型孔544d与第一转接板544固定连接,通过调节转接块543与第二腰型孔544d的连接位置,可以调节检测探针521与支撑横杆511的相对位置,使得在曲轴600加工的轴颈位置发生细微变化时,检测探针521能够适应新的加工位置。

[0044] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可

以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

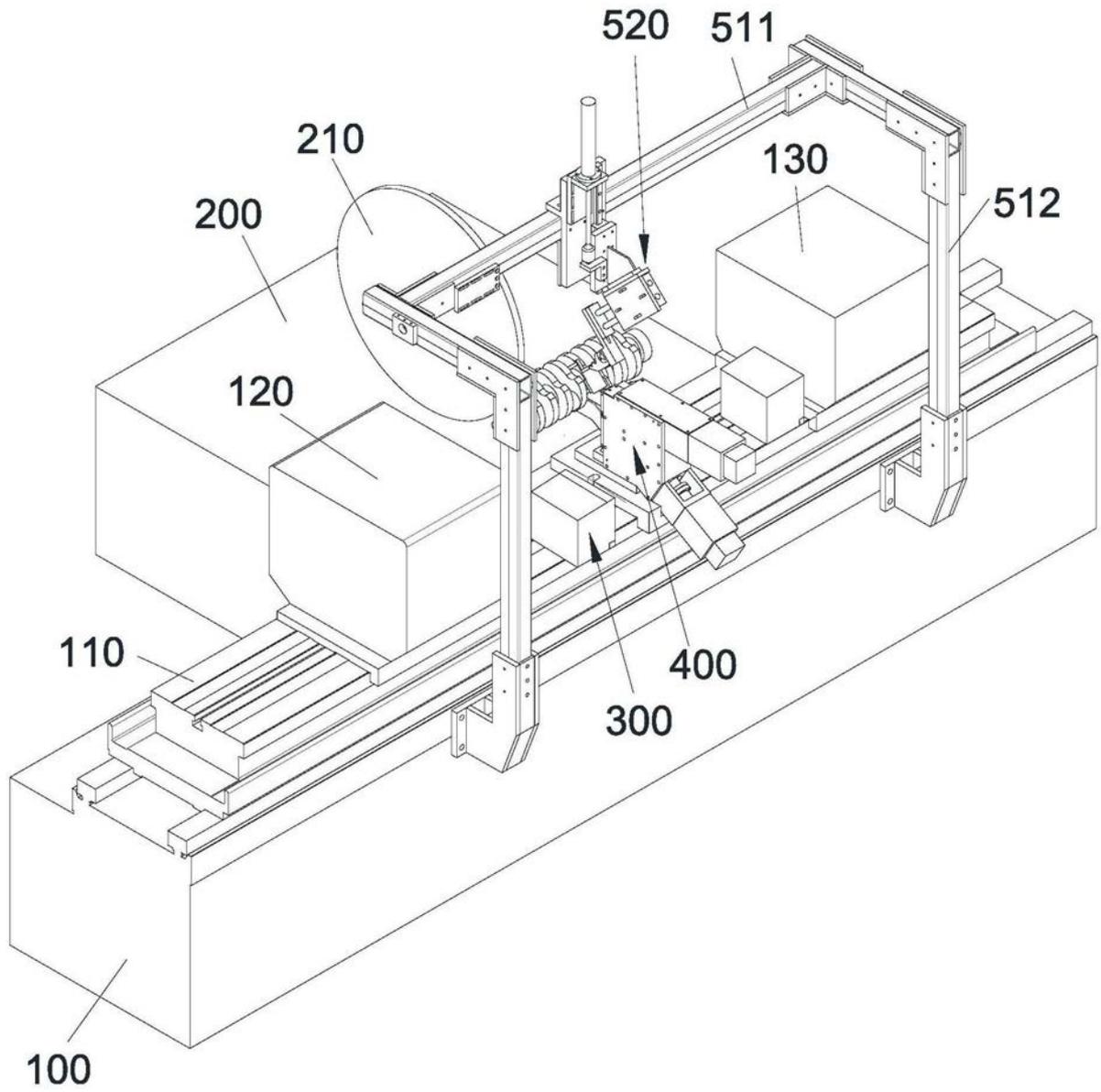


图1

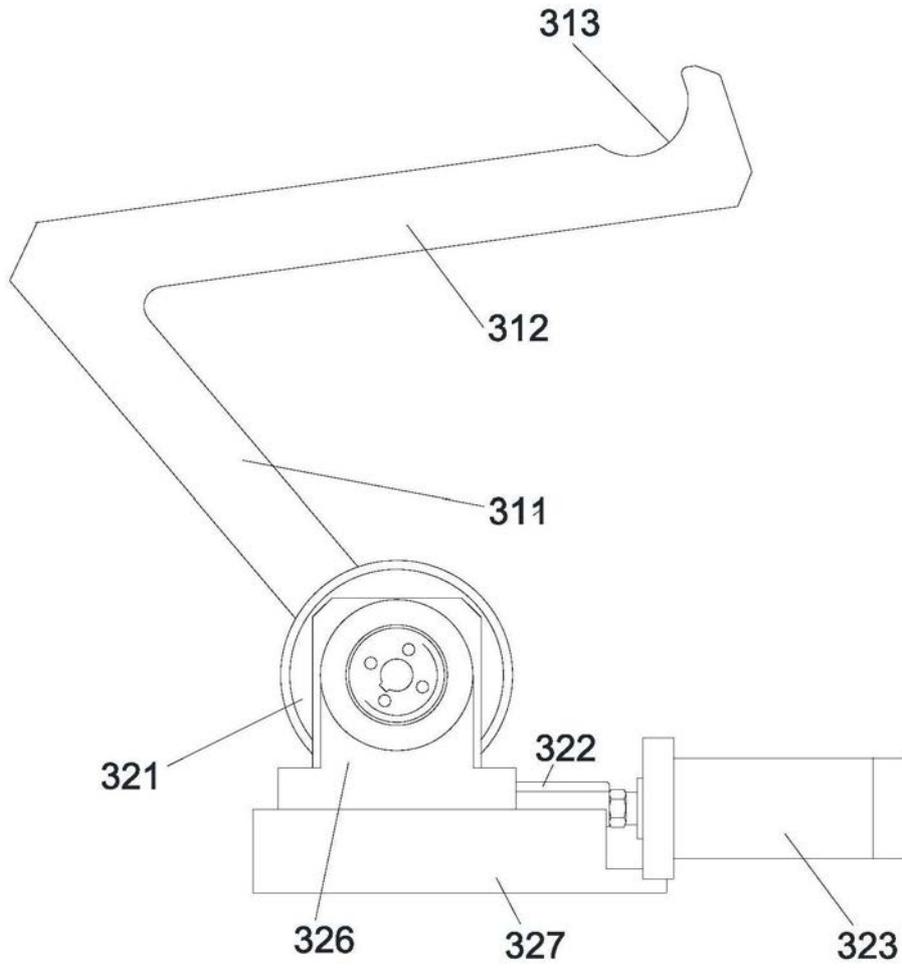


图2

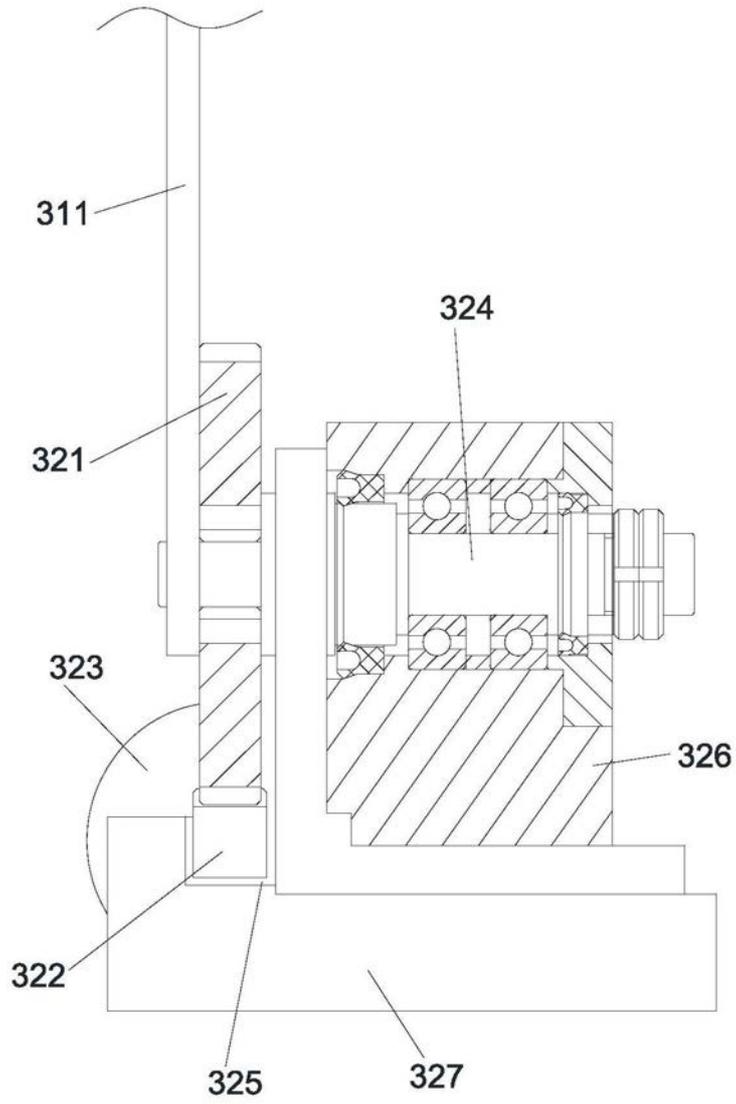


图3

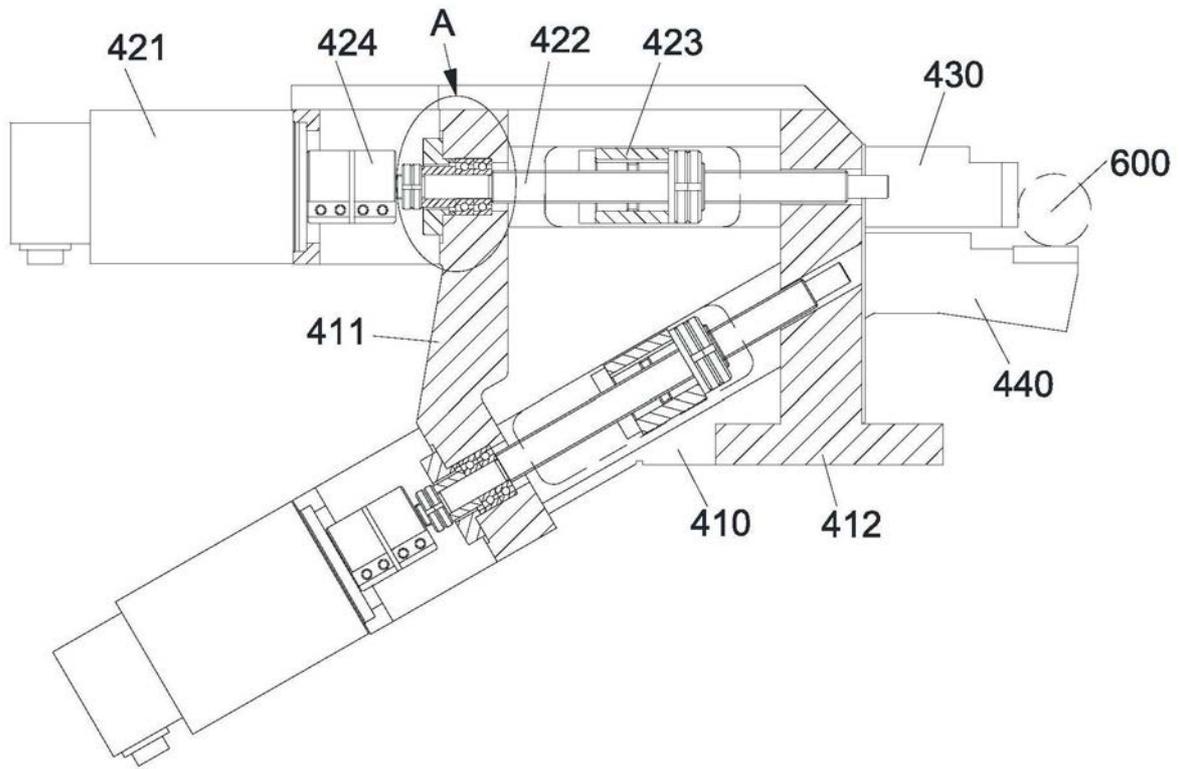


图4

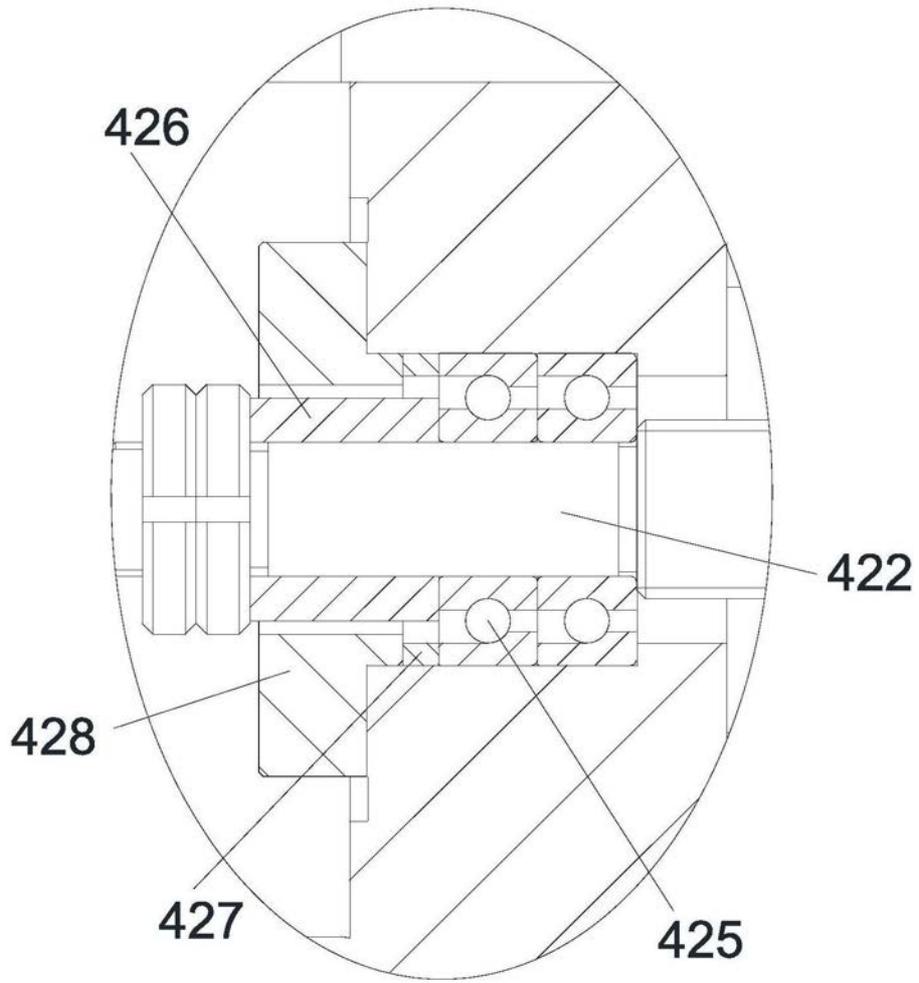


图5

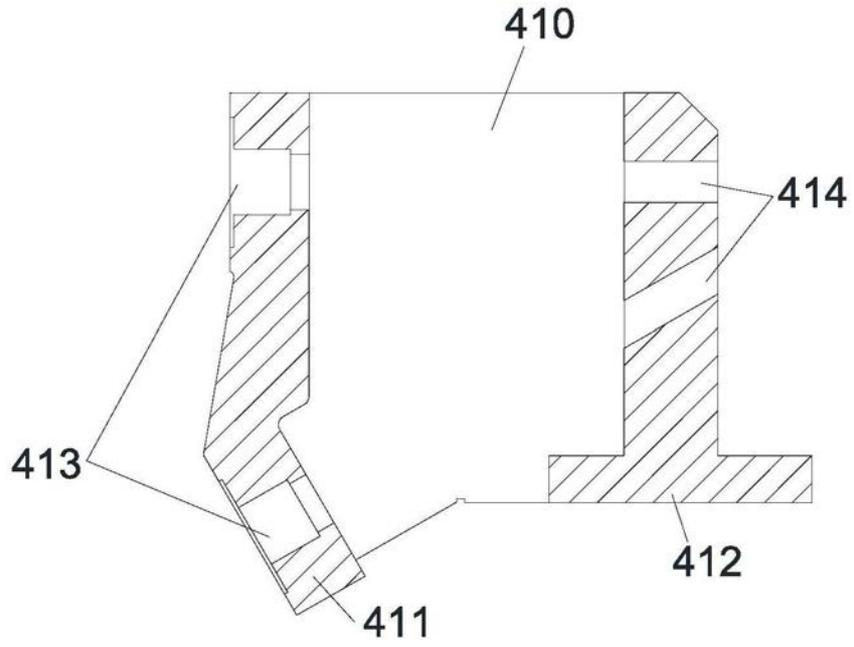


图6

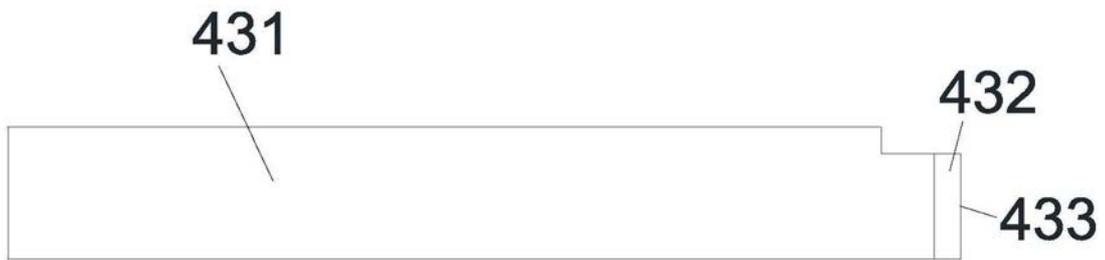


图7

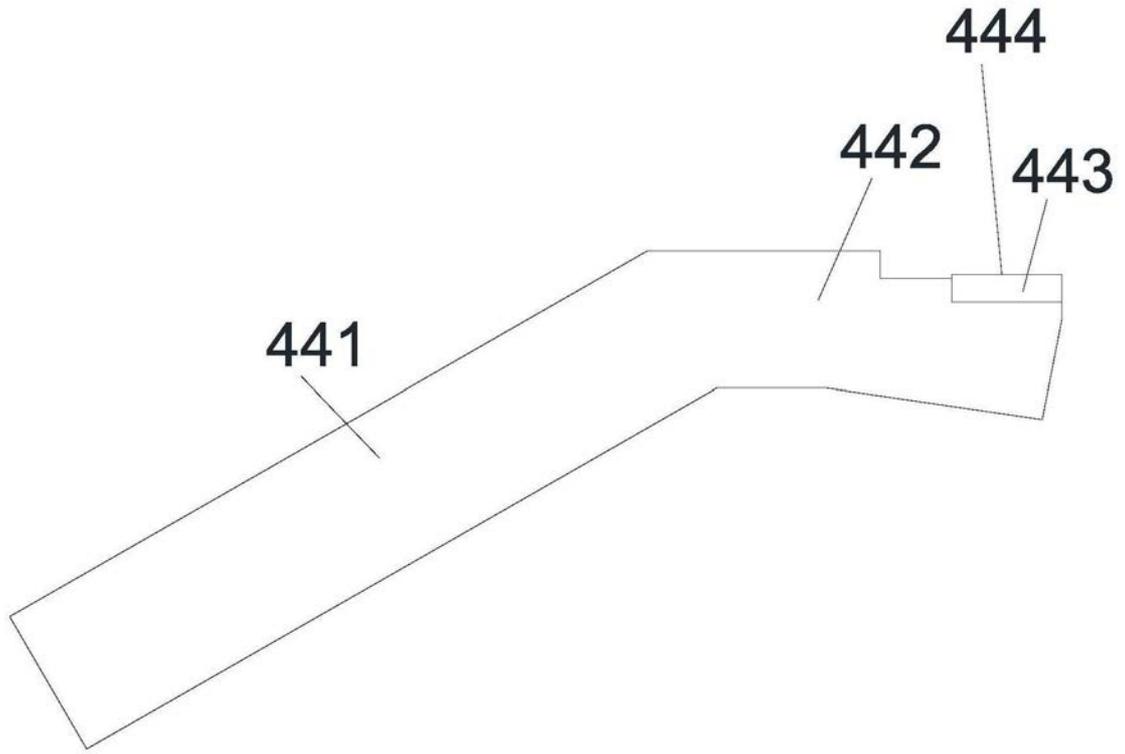


图8

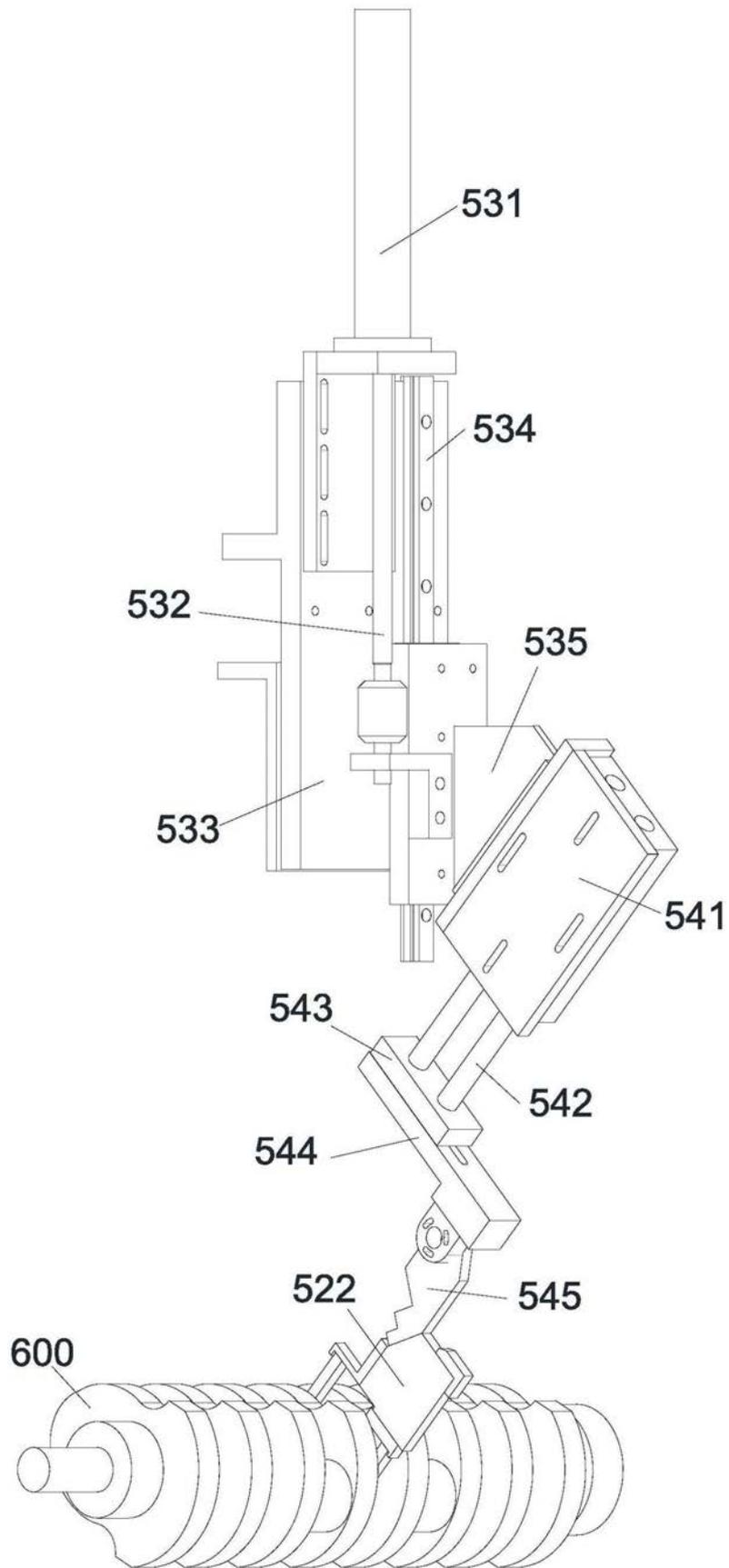


图9

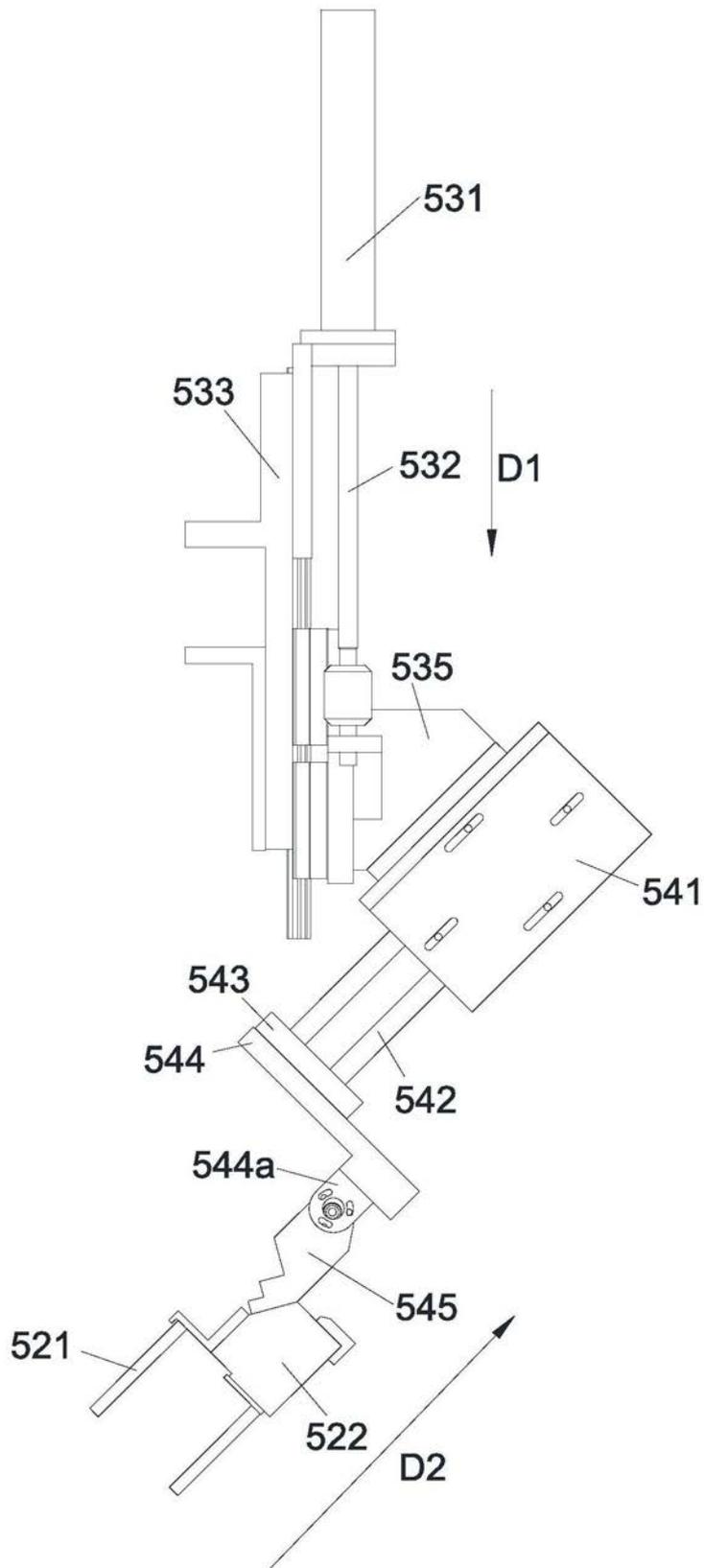


图10

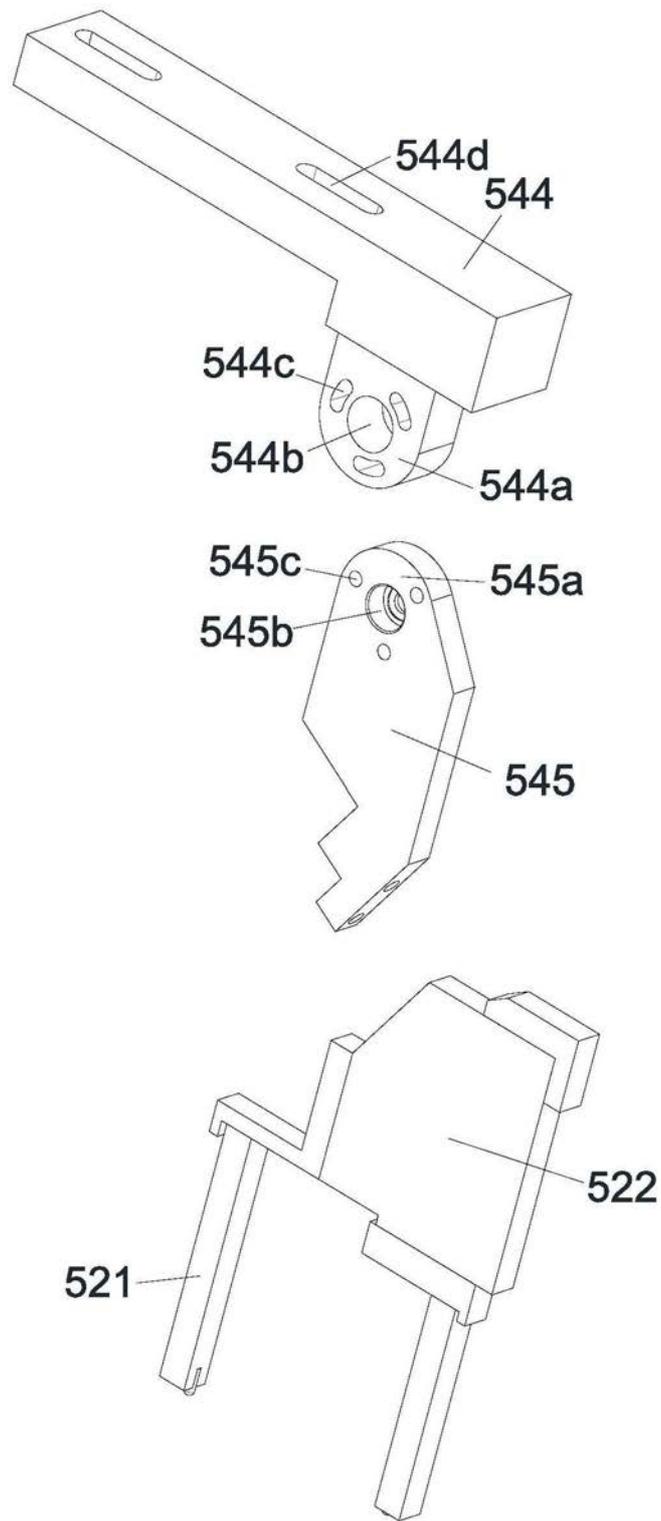


图11