



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213288826 U

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 202021948323.0

B23Q 5/28 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.08

(73) 专利权人 宁波中策动力机电集团有限公司

地址 315000 浙江省宁波市江北区金山路
699号

专利权人 宁波中策动力有限公司

(72) 发明人 缪连新 吴杰 王雷 周峰

杨一董

(74) 专利代理机构 北京沁优知识产权代理有限

公司 11684

代理人 林捷达

(51) Int. Cl.

B23C 3/00 (2006.01)

B23C 9/00 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

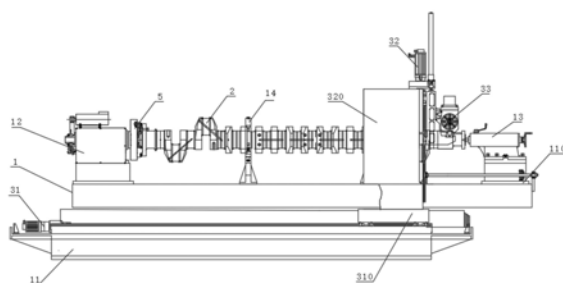
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种卧式数控曲轴加工设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种卧式数控曲轴加工设备,包括卧式加工工作台,所述卧式加工工作台上安装有曲轴,还包括沿所述曲轴长度方向设置于所述卧式加工工作台一侧的铣削主轴调节装置,所述铣削主轴调节装置上固定安装有铣削主轴,所述铣削主轴调节装置包括X轴调节机构、Y轴调节机构和Z轴调节机构,用于调节所述铣削主轴相对于所述曲轴的空间位置;所述卧式加工工作台上设有用于带动所述曲轴旋转的C轴主轴箱。本实用新型的卧式数控曲轴加工设备可以提供两种加工模式,一是可以对轴类零件的外径或偏心轴径进行铣削加工,另一方面,通过X、Y、Z三轴进给运动,还可以对工件外表平面进行铣平面、钻孔、镗孔及攻丝等加工。



1. 一种卧式数控曲轴加工设备,包括卧式加工工作台,所述卧式加工工作台上安装有曲轴,其特征在于,还包括沿所述曲轴长度方向设置于所述卧式加工工作台一侧的铣削主轴调节装置,所述铣削主轴调节装置上固定安装有铣削主轴,所述铣削主轴调节装置包括相互垂直的X轴调节机构、Y轴调节机构和Z轴调节机构,用于调节所述铣削主轴相对于所述曲轴沿X轴方向、Y轴方向和Z轴方向的位置;所述卧式加工工作台上设有用于带动所述曲轴旋转的C轴主轴箱,所述C轴主轴箱设有位置锁定机构,用于对所述曲轴相对于所述铣削主轴的周向位置进行锁紧固定,所述位置锁定机构包括用于反馈检测信号的编码器组件以及用于对所述曲轴进行锁紧的制动组件,所述C轴主轴箱内设有控制器,用于根据所述编码器组件反馈的检测信号控制所述制动组件进行相应的动作。

2. 根据权利要求1所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述X轴调节机构包括沿所述曲轴长度方向设置的X轴运动底座,所述Y轴调节机构包括与所述X轴运动底座滑动连接的第一立柱,所述第一立柱上滑动连接有Y轴移动滑板,所述Z轴调节机构包括与所述Y轴移动滑板滑动连接的Z轴滑枕,所述铣削主轴安装在所述Z轴滑枕上。

3. 根据权利要求2所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述X轴调节机构包括设置在所述X轴运动底座一侧的第一伺服电机,所述X轴运动底座上设有第一丝杆,所述第一丝杆与第一伺服电机的输出端相连接,所述第一立柱的底部设有与第一丝杆相匹配的第一内螺纹套,所述第一内螺纹套套设在所述第一丝杆的外侧;所述Y轴调节机构包括设置在所述第一立柱顶部的第二伺服电机,所述第二伺服电机的输出端与第二丝杆相连,所述Y轴移动滑板上开设有第二内螺纹套,所述第二内螺纹套套设在所述第二丝杆的外侧;所述Z轴调节机构包括固定安装在Y轴移动滑板上的第三伺服电机,所述第三伺服电机的输出端与第三丝杆相连,所述Z轴滑枕上设有第三内螺纹套,所述第三内螺纹套套设在所述第三丝杆的外侧;所述Z轴调节机构还包括设置在所述Z轴滑枕远离铣削主轴一侧的第四电机。

4. 根据权利要求1所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述卧式加工工作台还包括顶紧尾架,所述顶紧尾架设置在所述曲轴远离C轴主轴箱的一侧,用于对所述曲轴进行中心位置限定,所述顶紧尾架上设有顶尖,所述顶尖与所述曲轴转动连接。

5. 根据权利要求4所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述卧式加工工作台包括台体本体,所述台体本体上位于所述顶紧尾架的一侧设有第一滑动导轨,所述顶紧尾架通过尾架底座与第一滑动导轨滑动连接,所述尾架底座上设有第一锁紧件,用于将所述顶紧尾架固定在第一滑动导轨上。

6. 根据权利要求5所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述卧式加工工作台还包括设置在所述台体本体上的中心架,用于对所述曲轴的颈部进行支撑。

7. 根据权利要求6所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述中心架与台体本体滑动连接,所述中心架底部设有第二锁紧件,用于将所述中心架固定在所述台体本体上。

8. 根据权利要求1所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述C轴主轴箱还包括与所述曲轴相连接的驱动轴以及用于控制所述驱动轴转速大小的驱动组件。

9. 根据权利要求8所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述驱动组件包括第五伺服电机,所述第五伺服电机通过传送皮带与床头箱同步带轮相连,所述床头箱同步带轮通过变速轴与驱动轴相连接,所述变速轴与变速箱相连接。

10. 根据权利要求8所述的一种卧式数控曲轴加工设备,其特征在于:所述编码器组件包括通过编码器同步带轮与所述驱动轴相连的编码器,所述编码器的输出端与控制器电连接,所述制动组件包括固定安装在所述驱动轴上的刹车片,所述C轴主轴箱上设有与所述刹车片相匹配的制动钳,所述控制器的输出端与制动钳相连接,用于控制所述制动钳锁紧或放松刹车片。

一种卧式数控曲轴加工设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及曲轴加工设备技术领域,具体为一种卧式数控曲轴加工设备。

背景技术

[0002] 一般活塞式发动机中,曲轴是传递动能的关键部件,活塞的往复运动通过曲轴转变为旋转运动,从而输出发动机的功率。由于重型曲轴形状复杂,为保证承受扭矩、弯矩以及动载荷等的影响,其加工精度有很高的要求,同时由于市场需求量非常大,这就要求实现大批量生产。而对于专业曲轴制造单位而言,现有的曲轴卧式加工设备均存在人工操作劳动强度大、加工效率低、且通用性差的缺点,需要配套卧式车床加工专用偏心夹具进行车削加工,并且对于曲轴颈的侧面无法实现连续切削,机床的空进给多,并且加工一种曲轴就需要对应一种专用夹具,大大提高了设备及人力资源的投入成本,并且尺寸精度也难以有效保证。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供了一种卧式数控曲轴加工设备,既可以对轴类零件的外径或偏心轴径进行铣削加工,可以通过X、Y、Z三轴进给运动实现对工件外表平面进行铣平面、钻孔、镗孔及攻丝等加工。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种卧式数控曲轴加工设备,包括卧式加工工作台,所述卧式加工工作台上安装有曲轴,还包括沿所述曲轴长度方向设置于所述卧式加工工作台一侧的铣削主轴调节装置,所述铣削主轴调节装置上固定安装有铣削主轴,所述铣削主轴调节装置包括相互垂直的X轴调节机构、Y轴调节机构和Z轴调节机构,用于调节所述铣削主轴相对于所述曲轴沿X轴方向、Y轴方向和Z轴方向的位置;所述卧式加工工作台上设有用于带动所述曲轴旋转的C轴主轴箱,所述C轴主轴箱设有位置锁定机构,用于对所述曲轴相对于所述铣削主轴的周向位置进行锁紧固定,所述位置锁定机构包括用于反馈检测信号的编码器组件以及用于对所述曲轴进行锁紧的制动组件,所述C轴主轴箱内设有控制器,用于根据所述编码器组件反馈的检测信号控制所述制动组件进行相应的动作。

[0005] 优选的,所述X轴调节机构包括沿所述曲轴长度方向设置的X轴运动底座,所述Y轴调节机构包括与所述X轴运动底座滑动连接的第一立柱,所述第一立柱上滑动连接有Y轴移动滑板,所述Z轴调节机构包括与所述Y轴移动滑板滑动连接的Z轴滑枕,所述铣削主轴安装在所述Z轴滑枕上。

[0006] 优选的,所述X轴调节机构包括设置在所述X轴运动底座一侧的第一伺服电机,所述X轴运动底座上设有第一丝杆,所述第一丝杆与第一伺服电机的输出端相连接,所述第一立柱的底部设有与第一丝杆相匹配的第一内螺纹套,所述第一内螺纹套套设在所述第一丝杆的外侧;所述Y轴调节机构包括设置在所述第一立柱顶部的第二伺服电机,所述第二伺服电机的输出端与第二丝杆相连,所述Y轴移动滑板上开设有第二内螺纹套,所述第二内螺纹

套套设在所述第二丝杆的外侧；所述Z轴调节机构包括固定安装在Y轴移动滑板上的第三伺服电机，所述第三伺服电机的输出端与第三丝杆相连，所述Z轴滑枕上设有第三内螺纹套，所述第三内螺纹套套设在所述第三丝杆的外侧；所述Z轴调节机构还包括设置在所述Z轴滑枕远离铣削主轴一侧的第四电机。

[0007] 优选的，所述卧式加工工作台还包括顶紧尾架，所述顶紧尾架设置在所述曲轴远离C轴主轴箱的一侧，用于对所述曲轴进行中心位置限定，所述顶紧尾架上设有顶尖，所述顶尖与所述曲轴转动连接。

[0008] 优选的，所述卧式加工工作台包括台体本体，所述台体本体上位于所述顶紧尾架的一侧设有第一滑动导轨，所述顶紧尾架通过尾架底座与第一滑动导轨滑动连接，所述尾架底座上设有第一锁紧件，用于将所述顶紧尾架固定在第一滑动导轨上。

[0009] 优选的，所述卧式加工工作台还包括设置在所述台体本体上的中心架，用于对所述曲轴的颈部进行支撑。

[0010] 优选的，所述中心架与台体本体滑动连接，所述中心架底部设有第二锁紧件，用于将所述中心架固定在所述台体本体上。

[0011] 优选的，所述C轴主轴箱还包括与所述曲轴相连接的驱动轴以及用于控制所述驱动轴转速大小的驱动组件。

[0012] 优选的，所述驱动组件包括第五伺服电机，所述第五伺服电机通过传送皮带与床头箱同步带轮相连，所述床头箱同步带轮通过变速轴与驱动轴相连接，所述变速轴与变速箱相连接。

[0013] 优选的，所述编码器组件包括通过编码器同步带轮与所述驱动轴相连的编码器，所述编码器的输出端与控制器电连接，所述制动组件包括固定安装在所述驱动轴上的刹车片，所述C轴主轴箱上设有与所述刹车片相匹配的制动钳，用于将刹车片进行锁紧，所述控制器的输出端与制动钳相连接。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0015] 本实用新型通过设置铣削主轴调节装置来调节所述铣削主轴相对于所述曲轴的空间位置，可以对曲轴的不同位置进行加工。并且通过设置位置锁定机构还可以对曲轴的特定角度进行加工，位置锁定机构包括用于控制锁定角度大小的编码器组件，编码器组件与控制器的相互配合可以控制锁定角度的大小，制动组件可以对曲轴在该特定角度下进行锁紧，提供两种加工模式，提高了加工效率。

[0016] 本实用新型通过设置顶紧尾架和中心架，可以对曲轴进行可靠的支撑和位置限定，并且通过设置第一锁紧件和第二锁紧件，中心架、顶紧尾架可以在台体本体上根据工件作相应的轴向移动并紧固，提高了该加工设备的通用性。

[0017] C轴主轴箱上通过设置驱动组件，可以控制驱动轴的转速大小，提高了加工精度。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备的结构连接示意图；

[0019] 图2为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中铣削主轴调节装置的主视结构示意图；

[0020] 图3为本实用新型中图2的A部放大结构示意图；

[0021] 图4为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中铣削主轴调节装置的右视结构示意图;

[0022] 图5为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中卧式加工工作台的结构示意图;

[0023] 图6为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中C轴主轴箱的主视结构示意图;

[0024] 图7为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中C轴主轴箱的左视结构示意图;

[0025] 图8为本实用新型一种卧式数控曲轴加工设备中Z轴滑枕沿竖直运动的结构示意图。

[0026] 图中:1、卧式加工工作台;11、台体本体;1101、第一滑动导轨;12、C轴主轴箱;120、编码器组件;1201、编码器同步带轮;1202、编码器;130、制动组件;1301、刹车片;1302、制动钳;1303、钳口;140、驱动组件;1401、第五伺服电机;1402、传送皮带;1403、床头箱同步带轮;1404、变速轴;13、顶紧尾架;1301、顶尖;1302、尾架底座;1303、第一锁紧件;14、中心架;1401、第二锁紧件;2、曲轴;3、铣削主轴调节装置;31、X轴调节机构;310、X轴运动底座;311、第一伺服电机;312、第一丝杆;313、第一内螺纹套;32、Y轴调节机构;320、第一立柱;321、Y轴移动滑板;3211、竖直部;3212、弯折部;3213、第一滑槽;3214、第二滑槽;3215、第一滑块;3216、第二滑块;322、第二伺服电机;323、第二丝杆;324、第二内螺纹套;33、Z轴调节机构;330、Z轴滑枕;331、铣削主轴;332、第三伺服电机;333、第三丝杆;334、第三内螺纹套;4、驱动轴;401、键块;5、法兰盘;6、第四电机。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0028] 如图1所示,本实用新型提供的第一种实施例,一种卧式数控曲轴2加工设备,包括卧式加工工作台1,所述卧式加工工作台1上安装有曲轴2,还包括沿所述曲轴2长度方向设置于所述卧式加工工作台1一侧的铣削主轴331调节装置3,所述铣削主轴331调节装置3上固定安装有铣削主轴331,所述铣削主轴331调节装置3包括X轴调节机构31、Y轴调节机构32和Z轴调节机构33,用于调节所述铣削主轴331相对于所述曲轴2的空间位置;所述卧式加工工作台1上设有用于带动所述曲轴2旋转的C轴主轴箱12。通过设置铣削主轴331调节装置3来调节所述铣削主轴331相对于所述曲轴2的三维空间位置,可以对曲轴2的不同位置进行加工。并且通过C轴主轴箱12带动工件旋转实现旋转进给运动,铣削主轴331安装铣刀可以实现切削主运动,可对轴类零件的外径、偏心轴径及各开档的铣削加工。

[0029] 如图2所示,X轴调节机构31包括沿所述曲轴2长度方向设置的X轴运动底座310,所述Y轴调节机构32包括与所述X轴运动底座310滑动连接的第一立柱320,所述第一立柱320上滑动连接有Y轴移动滑板321,所述Z轴调节机构33包括与所述Y轴移动滑板321滑动连接的Z轴滑枕330,所述铣削主轴331安装在所述Z轴滑枕330上。所述X轴调节机构31包括设置在所述X轴运动底座310一侧的第一伺服电机311,所述X轴运动底座310上设有第一丝杆312,所述第一丝杆312与第一伺服电机311的输出端相连接,所述第一立柱320的底部设有与第一丝杆312相匹配的第一内螺纹套313,所述第一内螺纹套313套设在所述第一丝杆312

的外侧;所述Y轴调节机构32包括设置在所述第一立柱320顶部的第二伺服电机322,所述第二伺服电机322的输出端与第二丝杆323相连。

[0030] 图3和图4所示,Y轴移动滑板321上开设有第二内螺纹套324,所述第二内螺纹套324套设在所述第二丝杆323的外侧;所述Z轴调节机构33包括固定安装在Y轴移动滑板321上的第三伺服电机332,所述第三伺服电机332的输出端与第三丝杆333相连,所述Z轴滑枕330上设有第三内螺纹套334,所述第三内螺纹套334套设在所述第三丝杆333的外侧;所述Z轴调节机构33还包括设置在所述Z轴滑枕330远离铣削主轴331一侧的第四电机6,用于带动铣削主轴331进行旋转。具体的,所述Y轴移动滑板321为L型结构,包括竖直部3211和弯折部3212,所述竖直部3211上设有第一滑槽3213,且Z轴滑枕330上设有与第一滑槽3213相匹配的第一滑块3215,所述弯折部3212上设有第二滑槽3214,且Z轴滑枕330上设有与第二滑槽3214相匹配的第二滑块3216,使得Z轴滑枕330可以在Y轴移动滑板321上沿铣削主轴331的轴向方向滑动,L型结构的Y轴移动滑板321可以增加Z轴滑枕330滑移时的平稳性。

[0031] 如图5所示,所述卧式加工工作台1还包括顶紧尾架13,所述顶紧尾架13相对于所述C轴主轴箱12对称设置在所述曲轴2的另一侧,用于对所述曲轴2进行中心位置限定,所述顶紧尾架13上设有顶尖1301,所述顶尖1301与所述曲轴2转动连接;曲轴2的一端通过法兰盘5与C轴主轴箱12的驱动轴4相连接,驱动轴4与法兰盘5相连接的一侧设有若干键块401,法兰盘5上设有与之相匹配的键槽,增加驱动轴4与法兰盘5连接的扭矩。所述卧式加工工作台1包括台体本体11,所述台体本体11上位于所述顶紧尾架13的一侧设有第一滑动导轨1101,所述顶紧尾架13通过尾架底座1302与第一滑动导轨1101滑动连接,所述尾架底座1302上设有第一锁紧件1303,用于将所述顶紧尾架13固定在所述第一滑动导轨1101上。所述卧式加工工作台1还包括设置在所述台体本体11上的中心架14,用于对所述曲轴2的颈部进行支撑;所述中心架14与台体本体11滑动连接,所述中心架14底部设有第二锁紧件1401,用于将所述中心架14固定在所述台体本体11上。通过设置顶紧尾架13和中心架14,可以对曲轴2进行可靠的支撑和位置限定,并且通过设置第一锁紧件1303和第二锁紧件1401,中心架14、顶紧尾架13可以在台体本体11上根据工件作相应的轴向移动并紧固,提高了该加工设备的通用性。

[0032] 如图6-图8所示,所述C轴主轴箱12还包括与所述曲轴2相连接的驱动轴4以及用于控制所述驱动轴4转速大小的驱动组件140;所述驱动组件140包括第五伺服电机1401,所述第五伺服电机1401通过传送皮带1402与床头箱同步带轮1403相连,所述床头箱同步带轮1403通过变速轴1404与驱动轴4相连接,所述变速轴1404与变速箱相连接。所述制动组件130包括固定安装在所述驱动轴4上的刹车片1301,所述C轴主轴箱12上设有与所述刹车片1301相匹配的制动钳1302,用于将刹车片1301进行锁紧,所述制动钳1302上设有与刹车片1301相匹配的钳口1303,用于对刹车片1301进行夹紧。所述控制器的输出端与制动钳1302相连接。所述C轴主轴箱12内设有控制器,所述编码器组件120包括通过编码器1202同步带轮1201与所述驱动轴4相连的编码器1202,所述编码器1202的输出端与控制器电连接,编码器1202可以把角位移转换成电信号,编码器1202会将驱动轴4的旋转角度转换成脉冲计数发送至控制器,控制器包括第一预设值,当编码器1202反馈给控制器的脉冲数,达到与第一预设值相对应的数值时,代表驱动轴4已经带动曲轴2旋转到指定位置,此时控制器控制制动钳1302夹紧刹车片1301对曲轴2进行锁紧。

[0033] C轴主轴箱12上通过设置驱动组件140,可以控制驱动轴4的转速大小,可以在不同的转速下对轴类零件的外径进行铣削加工,提高了加工精度。并且通过设置位置锁定机构还可以对曲轴2的特定角度进行加工,位置锁定机构包括用于控制锁定角度大小的编码器组件120,编码器组件120与控制器的相互配合可以控制锁定角度的大小,制动组件130可以对曲轴2在该特定角度下进行锁紧,对曲轴2锁紧后,通过铣削主轴331调节装置3可以实现X、Y、Z、三轴进给运动,通过第四电机6可以带动铣削主轴331旋转,从而可以方便的完成铣平面、钻孔、镗孔及攻丝等加工,提高了该加工设备的适用性的同时也提高了加工效率。

[0034] 工作原理:通过轴向移动调节卧式加工工作台1上的顶紧尾架13待加工的曲轴2放在卧式加工工作台1上,曲轴2的一端通过法兰盘5与C轴主轴箱12的驱动轴4相连接,曲轴2的另一端与顶紧尾架13的顶尖1301相连接。然后通过轴向移动调节中心架14实现对曲轴2的颈部进行支撑的作用,实现了对曲轴2的安装过程。

[0035] 如果要进行对曲轴2的表面进行铣削加工,通过C轴主轴箱12带动曲轴2进行旋转,X轴调节机构31、Y轴调节机构32和Z轴调节机构33对铣削主轴331的三维空间位置进行调整,可以实现对曲轴2的表面进行铣削加工。如果要进行钻孔、镗孔或攻丝操作,通过位置锁定机构控制制动钳1302对刹车片1301进行钳紧,使得曲轴2锁紧在特定的角度,然后通过控制第四电机6和第三伺服电机332即可实现钻孔、镗孔或攻丝操作。

[0036] 通过设置顶紧尾架13和中心架14,可以对曲轴2进行可靠的支撑和位置限定,并且通过设置第一锁紧件1303和第二锁紧件1401,中心架14、顶紧尾架13可以在台体本体11上根据工件作相应的轴向移动并紧固,提高了该加工设备的通用性。

[0037] 床头箱同步带轮1403通过变速轴1404与驱动轴4相连接,变速轴1404与变速箱相连接,通过变速手柄切换变速箱内高低速齿轮实现高低速转换,高速可进行车削,低速可进行铣削,并且均采用伺服电机进行驱动,可以实现对曲轴2的精细铣削加工。

[0038] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型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实用新型。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,本实用新型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实用新型内。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。

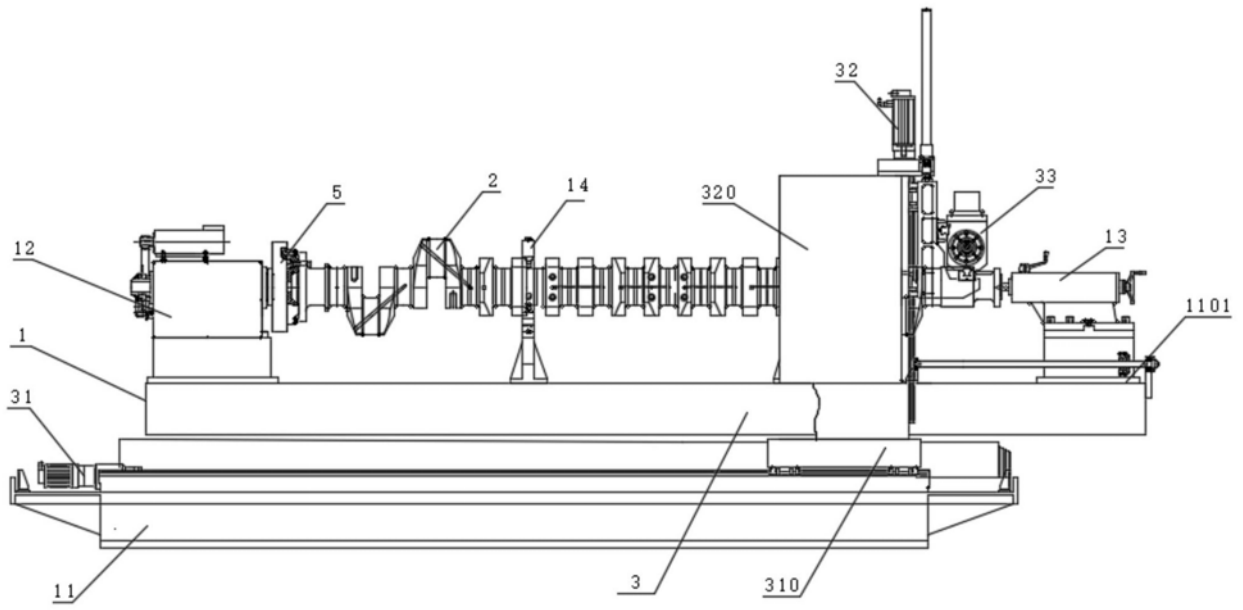


图1

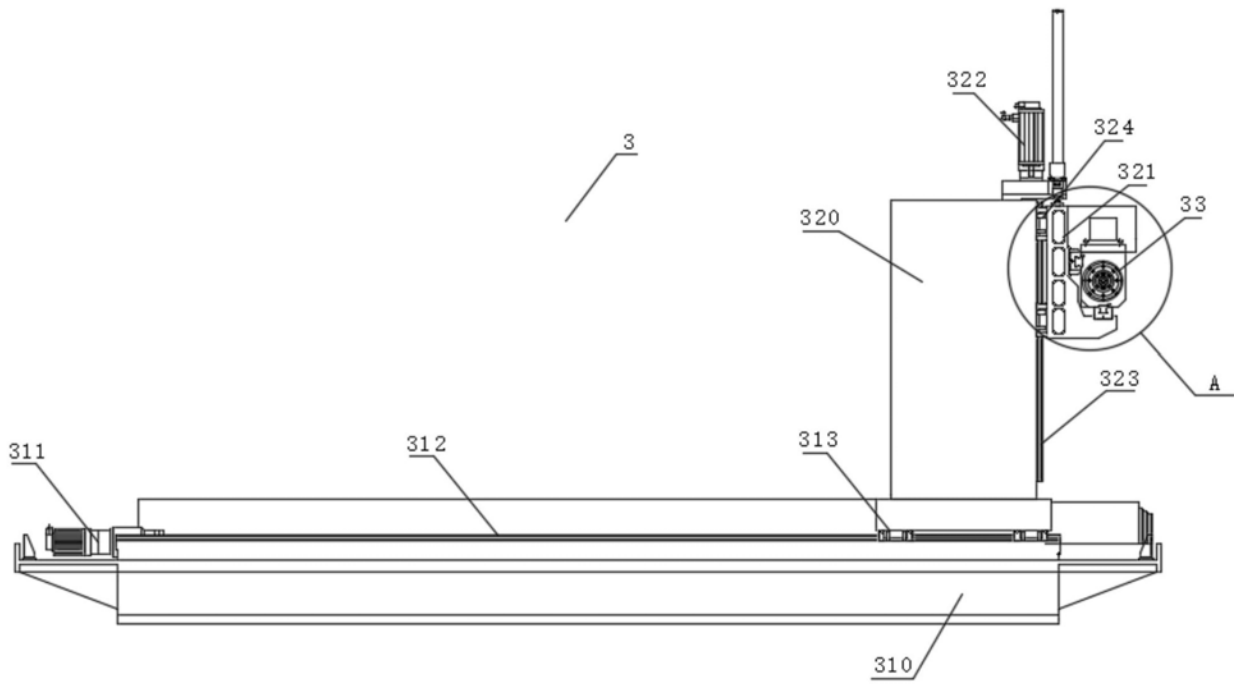


图2

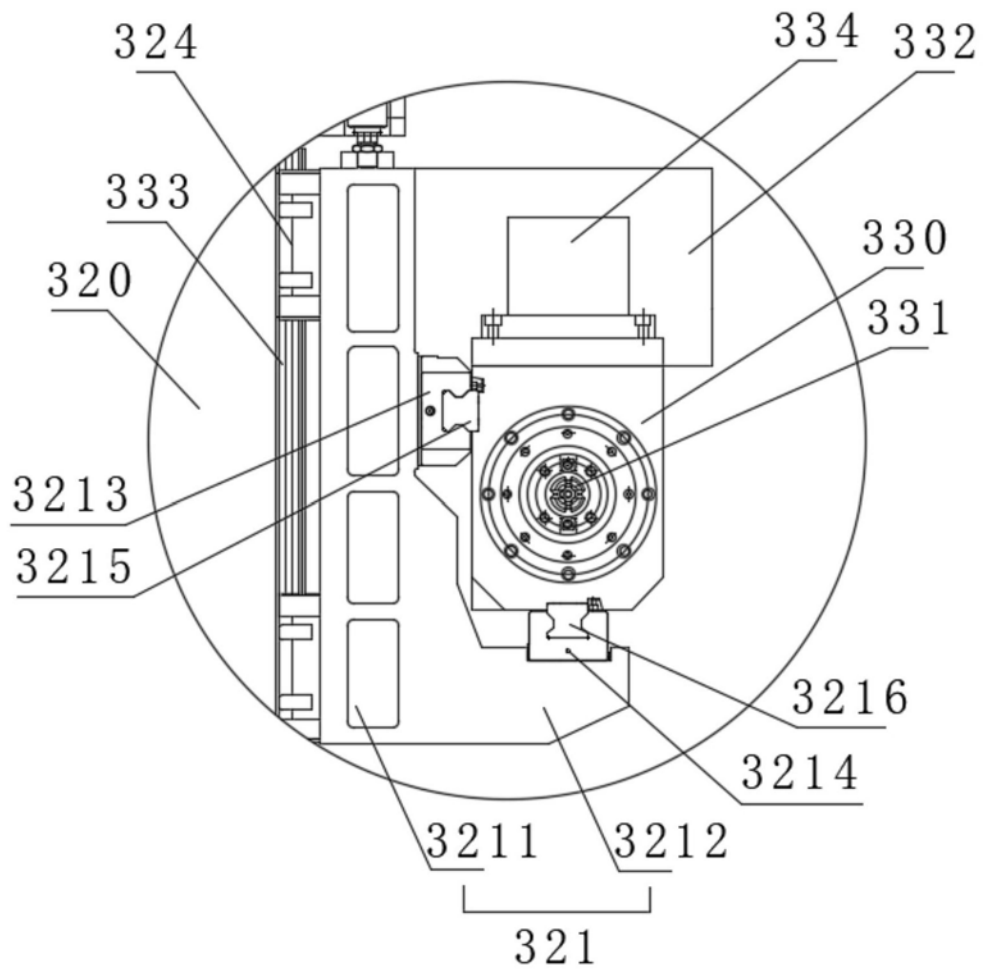


图3

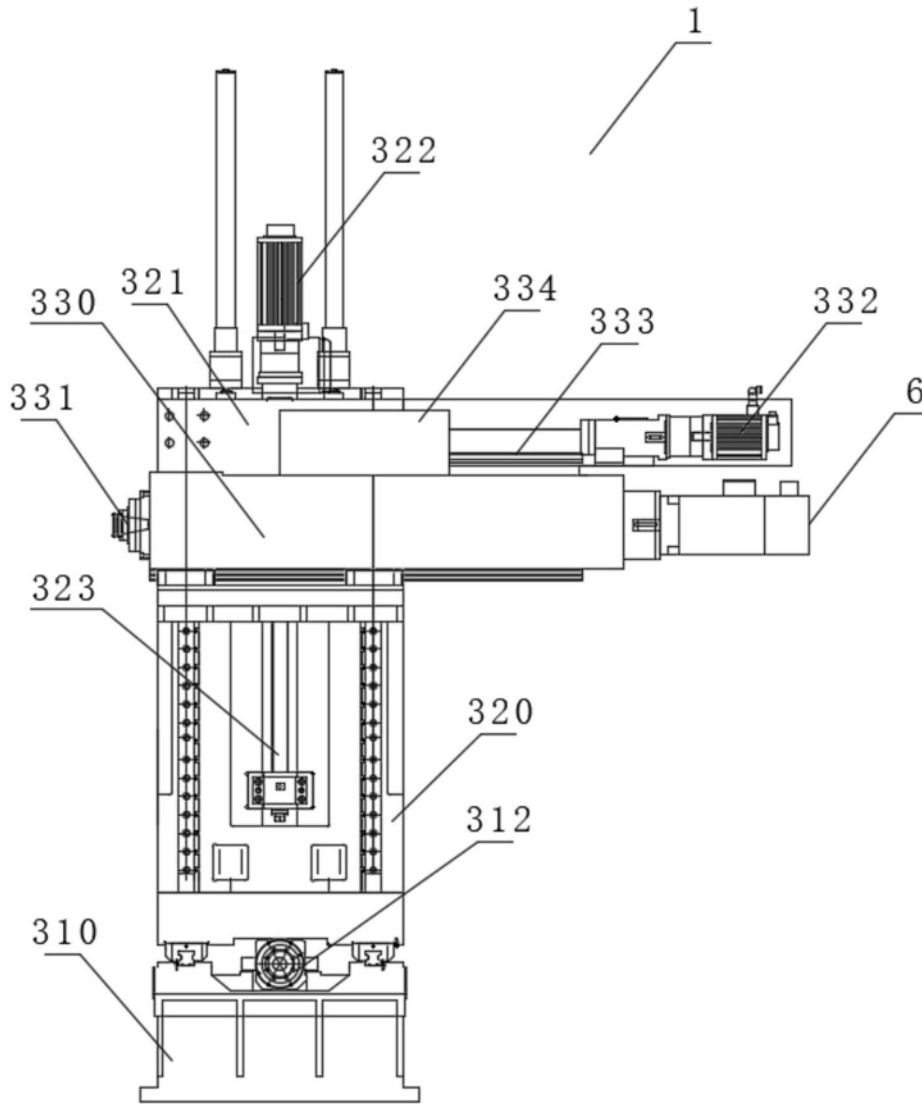


图4

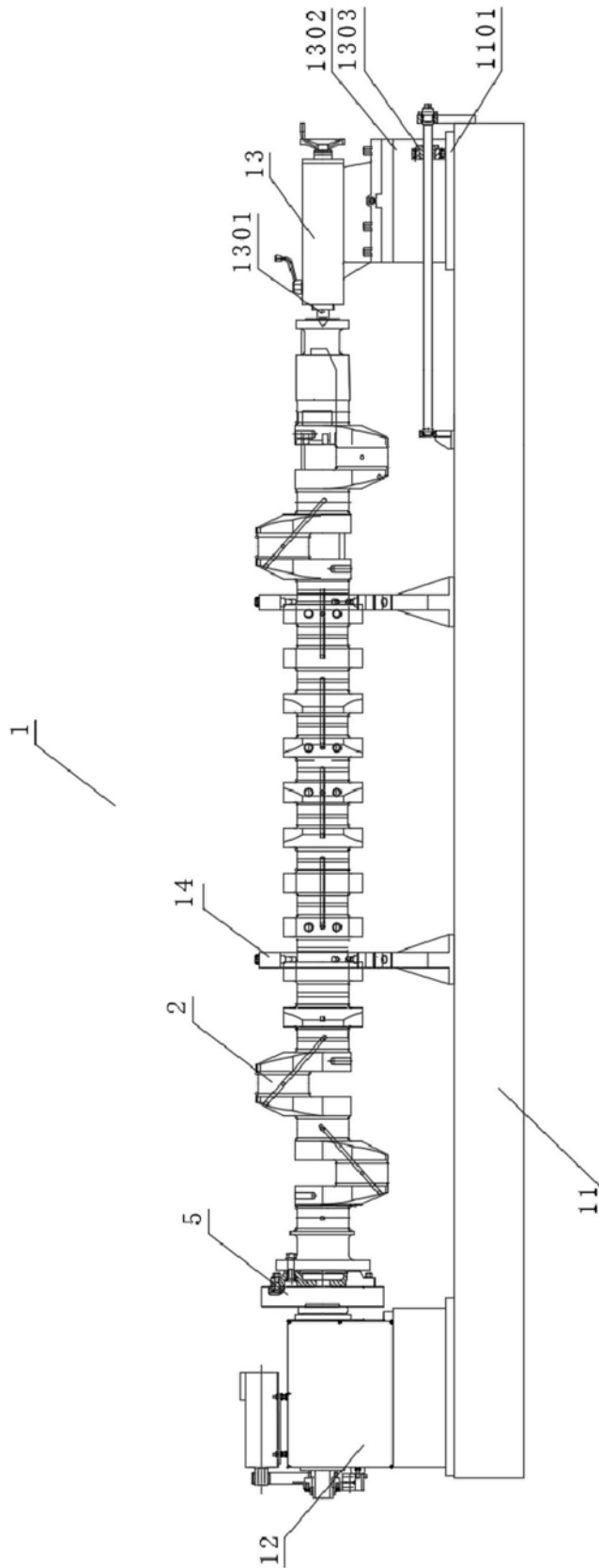


图5

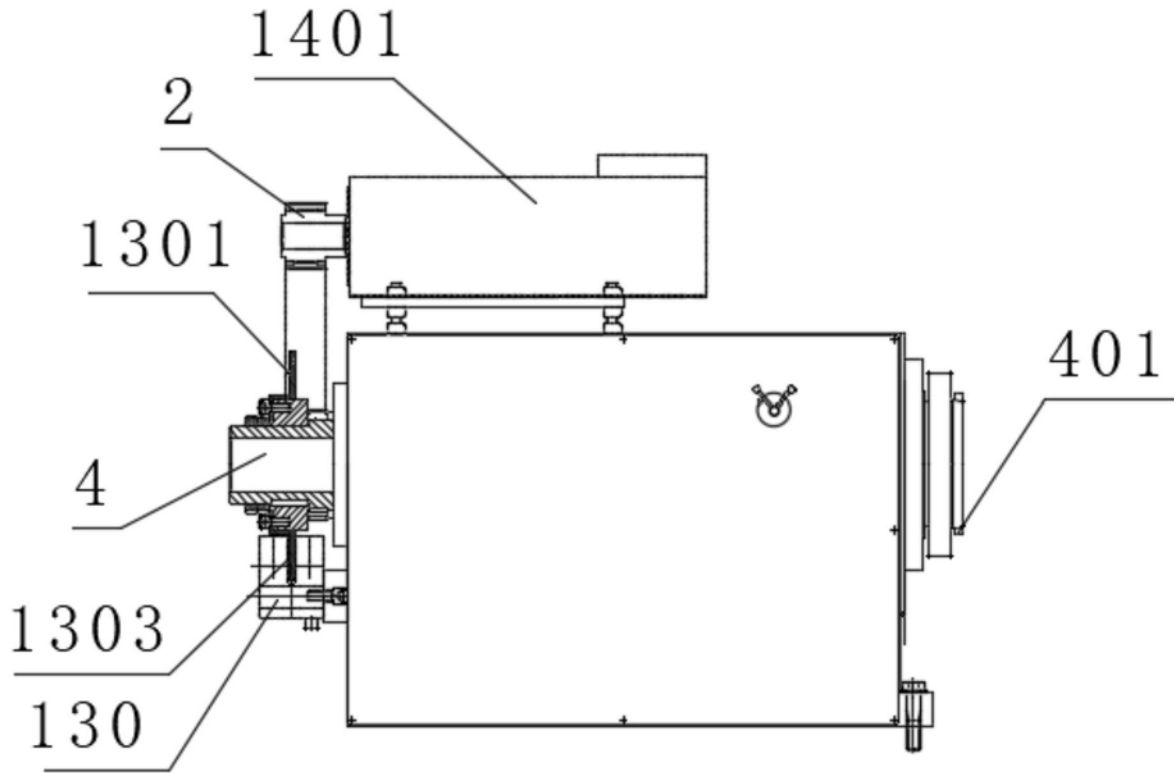


图6

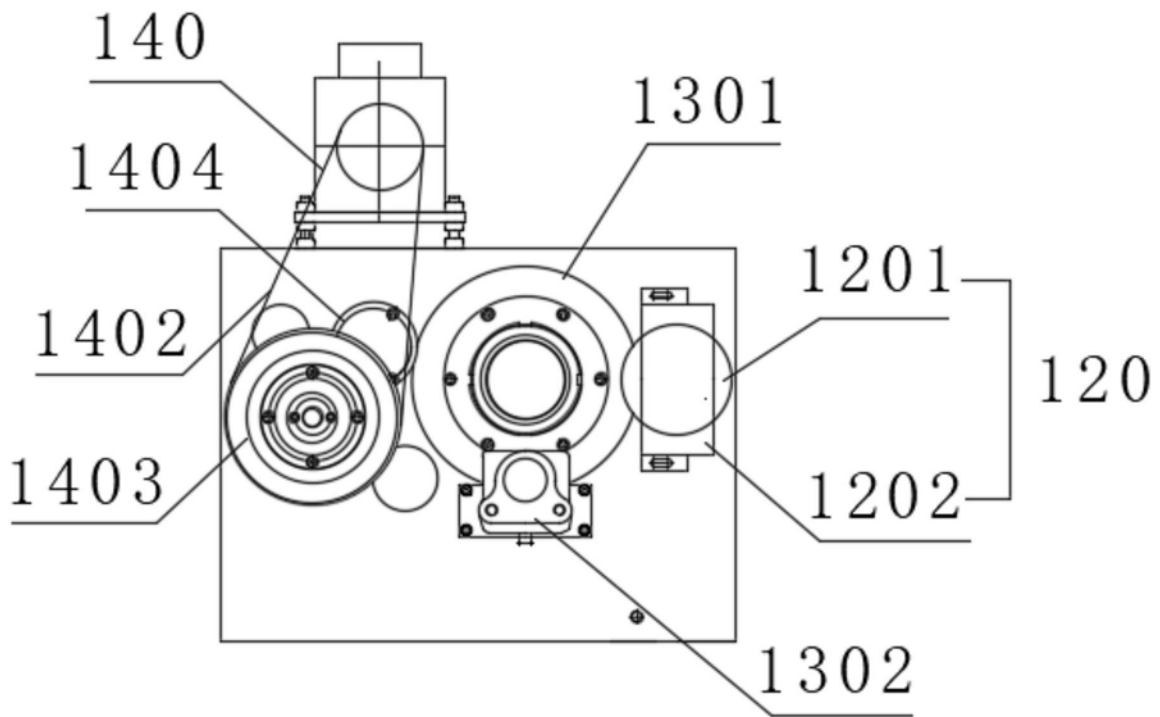


图7

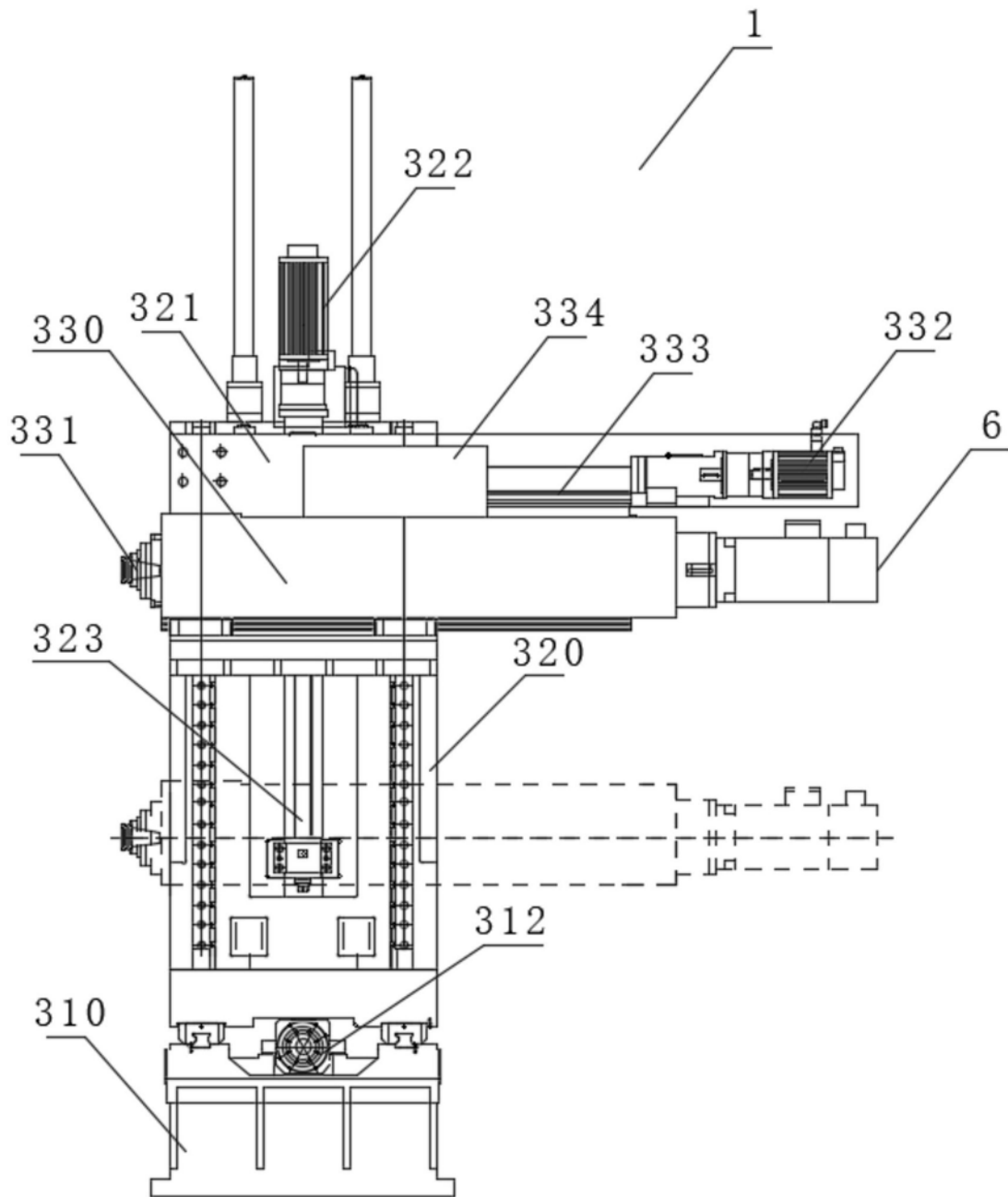


图8