(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 116276317 B
(45)授权公告日 2024.08.20

(21)申请号 202310269951.8
(22)申请日 2023.03.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116276317 A
(43)申请公布日 2023.06.23
(73)专利权人 浙江能伟科技有限公司
地址 318055 浙江省台州市路桥区新桥镇凤阳铺村机新路
(72)发明人 魏伟 朱永锦
(74)专利代理机构 杭州赛科专利代理事务所(普通合伙) 33230
专利代理师 季健康
(51)Int.Cl.
B23Q 37/00(2006.01)
B23Q 39/00(2006.01)
B23Q 7/00(2006.01)
B23Q 3/155(2006.01)
(56)对比文件
CN 108327101 A,2018.07.27
CN 209223665 U,2019.08.09
审查员 武茂蒙

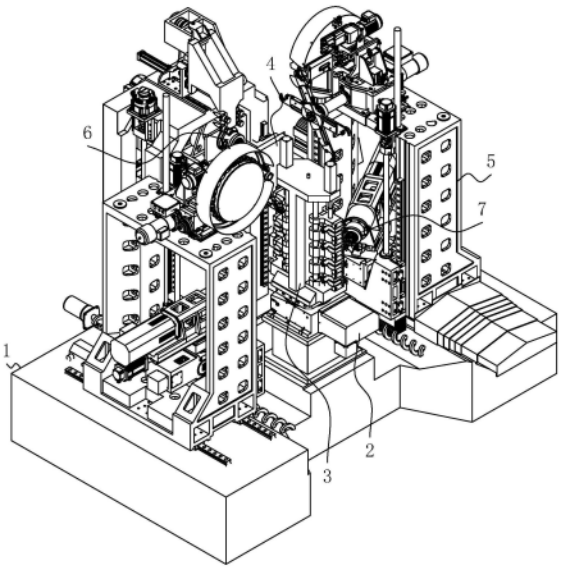
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种多工位自动换刀式组合机床

(57)摘要

本发明涉及一种多工位自动换刀式组合机床,其包括机架、设置于所述机架上的工装旋转模组、设置于所述工装旋转模组的输出轴上并带有多个夹持端的工装夹具、围绕所述工装旋转模组的转动轴心线布置的第一XYZ直线模组和可旋转的第二XYZ直线模组、设置于所述第一XYZ直线模组的移动端并带有刀具的第一电主轴、以及设置于所述第二XYZ直线模组的移动端并带有刀具的第二电主轴,所述第一电主轴和第二电主轴分别与所述工装旋转模组的转动轴心线垂直,所述第二电主轴和第二XYZ直线模组的转动轴心线垂直。本发明解决了现有机床不适用于大型复杂零件的多孔位同步加工的问题,具有加工效率高的优点。



CN 116276317 B

1.一种多工位自动换刀式组合机床,其特征在于:包括机架(1)、设置于所述机架(1)上的工装旋转模组(2)、设置于所述工装旋转模组(2)的输出轴上并带有多个夹持端的工装夹具(3)、围绕所述工装旋转模组(2)的转动轴心线布置的第一XYZ直线模组(4)和可旋转的第二XYZ直线模组(5)、设置于所述第一XYZ直线模组(4)的移动端并带有刀具的第一电主轴(6)、以及设置于所述第二XYZ直线模组(5)的移动端并带有刀具的第二电主轴(7),所述第一电主轴(6)和第二电主轴(7)分别与所述工装旋转模组(2)的转动轴心线垂直,所述第二电主轴(7)和第二XYZ直线模组(5)的转动轴心线垂直;

所述工装夹具(3)包括设置于所述工装旋转模组(2)的输出轴上的安装架(31)、设置于所述安装架(31)上的若干个夹持气缸(32)、与所述夹持气缸(32)一一对应布置的夹座(34)组和连接座(35)、以及开设于所述连接座(35)上的若干个滑道(351),所述夹座(34)组包括多个呈一字型布置的夹座(34),且相邻两个夹座(34)之间形成夹持间隙,其中,最外侧的两个夹座(34)分别设置于所述安装架(31)上、以及所述夹持气缸(32)的活塞杆和连接座(35)上,其余夹座(34)分别滑动连接于所述滑道(351)上并受所述滑道(351)限位;

所述第一XYZ直线模组(4)包括设置于机架(1)上的第一支撑架(41)、设置于所述第一支撑架(41)上的第一Y轴直线模组(42)、设置于所述第一Y轴直线模组(42)的移动端上的第一X轴直线模组(43)、设置于所述第一X轴直线模组(43)的移动端上的第一Z轴直线模组(44),所述第一电主轴(6)设置于所述第一Z轴直线模组(44)的移动端上;

所述第一支撑架(41)上设置有双轴气动模组(45),所述双轴气动模组(45)的移动端上设置有换刀座(46),所述换刀座(46)上设置有多个柔性的换刀卡环(47),所述换刀卡环(47)沿周向上开设有开口;

所述第二XYZ直线模组(5)包括设置于所述机架(1)上的第二X轴直线模组(51)、设置于所述第二X轴直线模组(51)的移动端上的第二支撑架(52)、设置于所述第二支撑架(52)上的第二Y轴直线模组(53)、设置于所述第二Y轴直线模组(53)的移动端的Y轴旋转模组(54)、以及设置于所述Y轴旋转模组(54)的输出轴上的第二Z轴直线模组(55),所述第二电主轴(7)设置于所述第二Z轴直线模组(55)的移动端上;

所述第二支撑架(52)上设置有回转式刀库(56)和换刀旋转模组(57)、多个设置于所述换刀旋转模组(57)的输出轴上并沿输出轴周向布置的换刀夹爪(58)、以及开设于所述换刀夹爪(58)上且弧形内凹的夹持口(581),所述夹持口(581)的开口宽度可调。

2.根据权利要求1所述的一种多工位自动换刀式组合机床,其特征在于:所述工装夹具(3)还包括通过紧固件可拆卸连接于夹座(34)上的1~2个安装块(36)、开设于这些安装块(36)和夹座(34)靠近相邻夹座(34)表面上的燕尾槽(37)、嵌设于所述燕尾槽(37)上的燕尾块(38)、以及设置在所述燕尾块(38)上并与工件表面贴合的夹块(39)。

3.根据权利要求1所述的一种多工位自动换刀式组合机床,其特征在于:所述双轴气动模组(45)包括设置于所述第一支撑架(41)上的Z轴气动模组(451)、以及设置于所述Z轴气动模组(451)的移动端上的Y轴气动模组(452),所述Z轴气动模组(451)的移动方向、Y轴气动模组(452)的移动方向和换刀卡环(47)的开口方向相互垂直,且所述Z轴气动模组(451)的移动方向和第一电主轴(6)的转动轴心线平行。

4.根据权利要求1所述的一种多工位自动换刀式组合机床,其特征在于:所述换刀卡环(47)靠近开口的端部向外翻折并形成导向翻边(471)。

5.根据权利要求1所述的一种多工位自动换刀式组合机床,其特征在于:所述换刀夹爪(58)上开设有调节孔(582),所述调节孔(582)内呈间隙插接有调节杆(583)和套设于所述调节杆(583)上的压簧(584),所述压簧(584)的两端分别设置于所述调节孔(582)和调节杆(583)上,所述调节杆(583)的端部设置有带有导向面(586)的抵接块(585),所述抵接块(585)的移动路径经过所述夹持口(581)。

一种多工位自动换刀式组合机床

技术领域

[0001] 本发明涉及机床的技术领域,尤其是涉及一种多工位自动换刀式组合机床。

背景技术

[0002] 数控机床具有加工精度高、自动化程度高、劳动强度低、生产率高等优点而被广泛用于各个机械加工领域。目前,在国内数控机床市场上,数控机床技术发展迅速,加工效率和加工精度不断提高。特别是随着大型复杂零部件的出现,对数控机床的加工能力和加工精度提出了更高的要求。

[0003] 本申请人日前申请的授权公告号为CN215281158U的中国专利公开了一种上下移位多工位组合机床,包括机架,所述的机架上设置有支架一,所述的支架一上有固定板一,所述的固定板一上设置有驱动件一,所述驱动件一的活塞杆上设置有夹钳,所述夹钳的一侧设置有刀塔,所述的刀塔包括刀塔座,所述的刀塔座上设置有刀具座和驱动刀具座旋转的驱动件二,所述的刀具座上周向排列设置有动力刀具,所述的机架上设置有用于移动刀塔位置的移送机构,移送机构用于调整刀塔前后、左右和上下的位置,刀塔上的动力刀具对工件进行加工;所述的支架一上设置有固定板二,所述的固定板二上设置有转台,所述的固定板二和转台之间设置有旋转轴,所述的转台连接有驱动转台转动的驱动件三,所述的驱动件一设置在转台上,驱动件三能够驱动转台在固定板二上转动。

[0004] 上述机床在夹钳两侧分别布置有动力刀具组,且夹钳的安装位置可转动,这种方式虽然能进行工件的多端面加工、以及简单工件的两侧同时加工,但是存在以下缺陷:1)对于许多大型复杂零件如飞机、汽车行业零件,其钻孔流程复杂,各孔位的尺寸、开孔朝向不一,虽然设置了双侧动力刀具组,但这些动力刀具的相对刀刃朝向固定,实际上只能进行单侧加工,不适用于大型复杂零件的镗铣钻攻;2)虽然可以在转台上设置两个以上的夹钳,以使双侧动力刀具组同时工作,但本质上也只是在两工件的相同孔位进行同步加工而已,不同孔位尺寸需要刀臂式换刀,而目前刀臂式换刀时间最快为3s(包含定位、电控回信号),难以使量化工件生产效率得以提升,且这类机床投入的人力物力成本高,机床材料消耗多,占地面积大,不利于环保,有待改进。

发明内容

[0005] 本发明要解决的问题是针对现有技术中所存在的上述不足而提供一种多工位自动换刀式组合机床,其解决了现有机床不适用于大型复杂零件的多孔位同步加工的问题,具有加工效率高的优点。

[0006] 本发明的上述发明目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种多工位自动换刀式组合机床,包括机架、设置于所述机架上的工装旋转模组、设置于所述工装旋转模组的输出轴上并带有多个夹持端的工装夹具、围绕所述工装旋转模组的转动轴心线布置的第一XYZ直线模组和可旋转的第二XYZ直线模组、设置于所述第一XYZ直线模组的移动端并带有刀具的第一电主轴、以及设置于所述第二XYZ直线模组的移动

端并带有刀具的第二电主轴,所述第一电主轴和第二电主轴分别与所述工装旋转模组的转动轴心线垂直,所述第二电主轴和第二XYZ直线模组的转动轴心线垂直。

[0008] 进一步地,所述工装旋转模组由电机和设置在电机转轴上的主轴箱组成。其中,主轴箱的主轴即为工装旋转模组的输出轴。

[0009] 进一步地,所述工装夹具包括设置于所述工装旋转模组的输出轴上的安装架、设置于所述安装架上的若干个夹持气缸、与所述夹持气缸一一对应布置的夹座组和连接座、以及开设于所述连接座上的若干个滑道,所述夹座组包括多呈一字型布置的夹座,且相邻两个夹座之间形成夹持间隙,其中,最外侧的两个夹座分别设置于所述安装架上、以及所述夹持气缸的活塞杆和连接座上,其余夹座分别滑动连接于所述滑道上并受所述滑道限位。

[0010] 更进一步地,所述滑道设置为条形外凸的轨道时,轨道的两端具有限位端子,以实现夹座在滑道上的滑动,并能限制夹座脱离滑道。

[0011] 或者,所述滑道设置为条形内凹的槽口时,槽口的两端具有限位端面,以实现夹座在滑道上的滑动,并能限制夹座脱离滑道。

[0012] 更进一步地,所述工装夹具还包括设置于所述安装架上的导向滑杆,这些夹座滑动连接于所述导向滑杆上。

[0013] 更进一步地,所述工装夹具还包括通过紧固件可拆卸连接于夹座上的1~2个安装块、开设于这些安装块和夹座靠近相邻夹座表面上的燕尾槽、嵌设于所述燕尾槽上的燕尾块、以及设置有所述燕尾块上并与工件表面贴合的夹块。

[0014] 更进一步地,所述第一XYZ直线模组设置有若干个,所述第二XYZ直线模组设置有若干组,这些个第一XYZ直线模组和这些组第二XYZ直线模组围绕所述工装旋转模组的转动轴心线间隔的排列布置、并分别与夹座组一一对应布置。

[0015] 进一步地,所述第一XYZ直线模组包括设置于机架上的第一支撑架、设置于所述第一支撑架上的第一Y轴直线模组、设置于所述第一Y轴直线模组的移动端上的第一X轴直线模组、设置于所述第一X轴直线模组的移动端上的第一Z轴直线模组,所述第一电主轴设置于所述第一Z轴直线模组的移动端上。

[0016] 更进一步地,所述第一Y轴直线模组、第一X轴直线模组和第一Z轴直线模组分别设置为丝杆直线模组。其中,丝杆直线模组由托板、设置于托板上的直线导轨和丝杆电机、以及螺纹连接于丝杆电机的丝杆轴上的传动螺母组成,托板即为丝杆直线模组的安装端,传动螺母即为丝杆直线模组的移动端。

[0017] 更进一步地,所述第一支撑架上设置有双轴气动模组,所述双轴气动模组的移动端上设置有换刀座,所述换刀座上设置有多个柔性的换刀卡环,所述换刀卡环沿周向上开设有开口。

[0018] 最进一步地,所述双轴气动模组包括设置于所述第一支撑架上的Z轴气动模组、以及设置于所述Z轴气动模组的移动端上的Y轴气动模组,所述Z轴气动模组的移动方向、Y轴气动模组的移动方向和换刀卡环的开口方向相互垂直,且所述Z轴气动模组的移动方向和第一电主轴的转动轴心线平行。其中,Z轴气动模组和Y轴气动模组分别由驱动气缸和导向滑轨组成,驱动气缸的活塞杆即为Z轴气动模组和Y轴气动模组的移动端。

[0019] 最进一步地,所述换刀卡环靠近开口的端部向外翻折并形成导向翻边。优选地,换刀卡环的内壁可设置有与刀具表面配合的凸纹和/或凹槽,以使刀具在换刀卡环上的安装

位置趋于一致、且不易脱落。

[0020] 进一步地,所述第二XYZ直线模组包括设置于所述机架上的第二X轴直线模组、设置于所述第二X轴直线模组的移动端上的第二支撑架、设置于所述第二支撑架上的第二Y轴直线模组、设置于所述第二Y轴直线模组的移动端的Y轴旋转模组、以及设置于所述Y轴旋转模组的输出轴上的第二Z轴直线模组,所述第二电主轴设置于所述第二Z轴直线模组的移动端上。

[0021] 更进一步地,所述第二X轴直线模组、第二Y轴直线模组和第二Z轴直线模组分别设置为丝杆直线模组。其中,丝杆直线模组由托板、设置于托板上的直线导轨和丝杆电机、以及螺纹连接于丝杆电机的丝杆轴上的传动螺母组成,托板即为丝杆直线模组的安装端,传动螺母即为丝杆直线模组的移动端。

[0022] 更进一步地,所述Y轴旋转模组由电机和设置在电机转轴上的主轴箱组成。其中,主轴箱的主轴即为Y轴旋转模组的输出轴。

[0023] 更进一步地,所述机架和第二支撑架之间设置有一对钢制伸缩式导轨防护罩,这对钢制伸缩式导轨防护罩分别罩设于第二X轴直线模组的两端;所述机架和第二Y轴直线模组之间设置有风琴防护罩,所述风琴防护罩罩设于所述第二X轴直线模组靠近所述工装夹具的一侧。

[0024] 更进一步地,所述第二支撑架上设置有回转式刀库和换刀旋转模组、多个设置于所述换刀旋转模组的输出轴上并沿输出轴周向布置的换刀夹爪、以及开设于所述换刀夹爪上且弧形内凹的夹持口,所述夹持口的开口宽度可调。

[0025] 最进一步地,所述换刀夹爪上开设有调节孔,所述调节孔内呈间隙插接有调节杆和套设于所述调节杆上的压簧,所述压簧的两端分别设置于所述调节孔和调节杆上,所述调节杆的端部设置有带有导向面的抵接块,所述抵接块的移动路径经过所述夹持口。优选地,夹持口的内壁可设置有与刀具表面配合的凸纹和/或凹槽,以使刀具在换刀卡环上的安装位置趋于一致、且不易脱落。

[0026] 综上所述,本发明的有益技术效果为:

[0027] 本发明的加工中心通过组合第一XYZ直线模组和可旋转的第二XYZ直线模组,同时进行多孔位加工,能连续完成轴心线相对工件端面垂直和倾斜的孔位加工,投入的人力物力成本降低,机床材料消耗减少,占地面积减小,并有利于提高加工效率,适合大型复杂工件的批量加工;

[0028] 本发明的工装夹具采用两组以上夹持气缸驱动夹座组连续动作的方式,能实现一组工件的批量装夹,其间可通过机械臂辅助进行上料和卸料,且不影响其他组工件的孔位加工,有利于提高加工效率,适合大批量工件的连续加工;

[0029] 本发明采用第一XYZ直线模组配合双轴气动模组和换刀卡环进行第一电主轴上的刀具换刀,并采用第二XYZ直线模组配合回转式刀库、换刀旋转模组和换刀夹爪进行第二电主轴上的刀具换刀,换刀时间可缩短至2.4~3.0s,适合不同批次工件的连续加工。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例1的多工位自动换刀式组合机床的结构示意图。

[0031] 图2是本发明实施例2的工装旋转模组和工装夹具之间的连接关系示意图。

[0032] 图3是图2中A部分的局部放大示意图。

[0033] 图4是本发明实施例3的工装旋转模组、第一XYZ直线模组和第二XYZ直线模组之间的连接关系示意图。

[0034] 图5是本发明实施例4的第一XYZ直线模组、双轴气动模组和换刀卡环之间的连接关系示意图。

[0035] 图6是本发明实施例5的第一XYZ直线模组、双轴气动模组和换刀卡环之间的连接关系示意图。

[0036] 图7是本发明实施例6的第二XYZ直线模组的结构示意图。

[0037] 图8是本发明实施例7的第二XYZ直线模组、钢制伸缩式导轨防护罩、风琴防护罩、回转式刀库和换刀旋转模组之间的连接关系示意图。

[0038] 图9是本发明实施例8的回转式刀库、换刀旋转模组和换刀夹爪之间的连接关系示意图。

[0039] 图中,1、机架;2、工装旋转模组;3、工装夹具;31、安装架;32、夹持气缸;33、导向滑杆;34、夹座;35、连接座;351、滑道;36、安装块;37、燕尾槽;38、燕尾块;39、夹块;4、第一XYZ直线模组;41、第一支撑架;42、第一Y轴直线模组;43、第一X轴直线模组;44、第一Z轴直线模组;45、双轴气动模组;451、Z轴气动模组;452、Y轴气动模组;46、换刀座;47、换刀卡环;471、导向翻边;5、第二XYZ直线模组;51、第二X轴直线模组;52、第二支撑架;521、钢制伸缩式导轨防护罩;53、第二Y轴直线模组;531、风琴防护罩;54、Y轴旋转模组;55、第二Z轴直线模组;56、回转式刀库;57、换刀旋转模组;58、换刀夹爪;581、夹持口;582、调节孔;583、调节杆;584、压簧;585、抵接块;586、导向面;6、第一电主轴;7、第二电主轴。

实施方式

[0040] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与作用更加清楚及易于了解,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步阐述。

[0041] 实施例1:参照图1,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,包括机架1、设置于机架1上的工装旋转模组2、设置于工装旋转模组2的输出轴上并带有多个夹持端的工装夹具3、围绕工装旋转模组2的转动轴心线布置的第一XYZ直线模组4和可旋转的第二XYZ直线模组5、设置于第一XYZ直线模组4的移动端并带有刀具的第一电主轴6、以及设置于第二XYZ直线模组5的移动端并带有刀具的第二电主轴7。其中,第一电主轴6和第二电主轴7分别与工装旋转模组2的转动轴心线垂直,第二电主轴7和第二XYZ直线模组5的转动轴心线垂直。

[0042] 在实际加工过程中,预先通过机械手将工件依次装夹在工装夹具3的夹持端,并通过工装旋转模组2控制工件旋转至加工位,然后通过第一XYZ直线模组4驱使第一电主轴6上的刀具朝向工件进给,完成轴心线相对工件端面垂直的孔位加工,同时通过第二XYZ直线模组5驱使第二电主轴7上的刀具朝向工件进给和偏摆,完成轴心线相对工件端面垂直/倾斜的孔位加工,接着通过工装旋转模组2控制工件继续旋转,完成工件多个端面上的孔位加工,加工完成后,松开工装夹具3,通过机械手完成工件的卸料即可。

[0043] 实施例2:参照图2,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例1的不同之处在于,工装旋转模组2由电机和设置在电机转轴上的主轴箱组成。其中,主轴箱

的主轴即为工装旋转模组2的输出轴。

[0044] 现有的主轴箱是一个复杂的传动部件,包括主轴组件、换向机构、传动机构、制动装置、操纵机构和润滑装置等,其主要作用是支承主轴并使其旋转、实现主轴启动、制动、变速和换向等功能。驱动时,启动工装旋转模组2的电机,电机转轴与主轴箱的输入轴相连接,然后通过主轴箱的主轴将旋转驱动的力传递至工装夹具3上,以带动工装夹具3旋转。

[0045] 参照图2和图3,工装夹具3包括设置于工装旋转模组2的输出轴上的安装架31、设置于安装架31上的一对夹持气缸32和导向滑杆33、与夹持气缸32一一对应布置的夹座34组和连接座35、开设于连接座35上的滑道351。其中,夹座34组包括多呈一字型布置的夹座34,且相邻两个夹座34之间形成夹持间隙,最外侧的两个夹座34分别设置于安装架31上、以及夹持气缸32的活塞杆和连接座35上,其余夹座34分别滑动连接于滑道351上并受滑道351限位。同时,滑道351设置为条形内凹的槽口,槽口的两端具有限位端面,以实现夹座34在滑道351上的滑动,并能限制夹座34脱离滑道351。另外,夹座34上通过紧固件(螺栓螺母等)可拆卸连接有安装块36,且这些安装块36靠近相邻夹座34表面上开设有燕尾槽37,燕尾槽37上嵌设有燕尾块38,燕尾块38上设置有与工件表面贴合的夹块39。

[0046] 上料时,机械臂将工件依次放置在靠近夹持间隙下方的夹块39上,在一组工件上料完成后,夹座34组对应的夹持气缸32活塞杆伸长,通过带动最上方的夹座34和连接座35动作,滑槽上端的限位端面移动至与中间的夹座34抵触后,能带动中间的夹座34下移,以使夹持间隙减小至两侧夹块39夹紧工件,从而完成一组工件的装夹操作。卸料时,夹座34组对应的夹持气缸32活塞杆缩短,通过带动最上方的夹座34和连接座35动作,滑槽下端的限位端面移动至与中间的夹座34抵触后,能带动中间的夹座34上移,以使夹持间隙扩大至上侧夹块39脱离工件,再通过机械臂将工件取出即可。在上料和卸料的过程中,其他组的工件可继续进行孔位加工,以保证加工效率。

[0047] 实施例3:参照图4,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例2的不同之处在于,第一XYZ直线模组4设置有一个,第二XYZ直线模组5设置有一组(两个),这个第一XYZ直线模组4和这组第二XYZ直线模组5围绕工装旋转模组2的转动轴心线间隔的排列布置、并分别与夹座34组一一对应布置,能获得较高的加工效率和空间利用率。

[0048] 实施例4:参照图5,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例3的不同之处在于,第一XYZ直线模组4包括设置于机架1上的第一支撑架41、设置于第一支撑架41上的第一Y轴直线模组42、设置于第一Y轴直线模组42的移动端上的第一X轴直线模组43、设置于第一X轴直线模组43的移动端上的第一Z轴直线模组44,第一电主轴6设置于第一Z轴直线模组44的移动端上。

[0049] 具体的,第一Y轴直线模组42、第一X轴直线模组43和第一Z轴直线模组44分别设置为丝杆直线模组。其中,丝杆直线模组由托板、设置于托板上的直线导轨和丝杆电机、以及螺纹连接于丝杆电机的丝杆轴上的传动螺母组成,托板即为丝杆直线模组的安装端,传动螺母即为丝杆直线模组的移动端。

[0050] 丝杆传动具有启动力矩小、自锁好的优点,能带动第一电主轴6上的刀具沿X、Y、Z轴方向定点移动,以实现刀具进给位置的准确控制,再通过第一电主轴6带动刀具旋转,即可完成孔位加工操作。

[0051] 实施例5:参照图6,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例4

的不同之处在于,第一支撑架41上设置有双轴气动模组45,双轴气动模组45的移动端上设置有换刀座46,换刀座46上设置有多个柔性的换刀卡环47,换刀卡环47沿周向上开设有开口。

[0052] 具体的,双轴气动模组45包括设置于第一支撑架41上的Z轴气动模组451、以及设置于Z轴气动模组451的移动端上的Y轴气动模组452,Z轴气动模组451的移动方向、Y轴气动模组452的移动方向和换刀卡环47的开口方向相互垂直,且Z轴气动模组451的移动方向和第一电主轴6的转动轴心线平行。其中,Z轴气动模组451和Y轴气动模组452分别由驱动气缸和导向滑轨组成,驱动气缸的活塞杆即为Z轴气动模组451和Y轴气动模组452的移动端。

[0053] 另外,换刀卡环47靠近开口的端部向外翻折并形成导向翻边471。其中,换刀卡环47的内壁可设置有与刀具表面配合的凸纹和凹槽,以使刀具在换刀卡环47上的安装位置趋于一致、且不易脱落。

[0054] 在加工不同批次工件时,先通过第一XYZ直线模组4驱使原刀具朝向空的换刀卡环47移动,以使原刀具沿导向翻边471卡接于换刀卡环47内,再通过第一XYZ直线模组4驱使第一电主轴6朝向新刀具移动、并夹持住新刀具,而后驱使新刀具沿着导向翻边471脱离换刀卡环47即可,整个换刀时间可缩短至2.4s,操作简易快捷。

[0055] 实施例6:参照图7,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例3的不同之处在于,第二XYZ直线模组5包括设置于机架1上的第二X轴直线模组51、设置于第二X轴直线模组51的移动端上的第二支撑架52、设置于第二支撑架52上的第二Y轴直线模组53、设置于第二Y轴直线模组53的移动端的Y轴旋转模组54、以及设置于Y轴旋转模组54的输出轴上的第二Z轴直线模组55,第二电主轴7设置于第二Z轴直线模组55的移动端上。

[0056] 具体的,第二X轴直线模组51、第二Y轴直线模组53和第二Z轴直线模组55分别设置为丝杆直线模组。其中,丝杆直线模组由托板、设置于托板上的直线导轨和丝杆电机、以及螺纹连接于丝杆电机的丝杆轴上的传动螺母组成,托板即为丝杆直线模组的安装端,传动螺母即为丝杆直线模组的移动端。

[0057] Y轴旋转模组54由电机和设置在电机转轴上的主轴箱组成。其中,主轴箱的主轴即为Y轴旋转模组54的输出轴。

[0058] 丝杆传动具有启动力矩小、自锁好的优点,能带动第二电主轴7上的刀具沿X、Y、Z轴方向定点移动,并可以沿着Y轴旋转摆动,以实现刀具进给位置和进给方向的准确控制,再通过第二电主轴7带动刀具旋转,即可完成孔位加工操作。

[0059] 实施例7:参照图8,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例6的不同之处在于,为保护机床的内部硬导轨、直线导轨及滚珠丝杠等不受外界的腐蚀和破坏,机架1和第二支撑架52之间设置有一对钢制伸缩式导轨防护罩521,这对钢制伸缩式导轨防护罩521分别罩设于第二X轴直线模组51的两端;机架1和第二Y轴直线模组53之间设置有风琴防护罩531,风琴防护罩531罩设于第二X轴直线模组51靠近工装夹具3的一侧。

[0060] 实施例8:参照图9,为本发明公开的一种多工位自动换刀式组合机床,与实施例6的不同之处在于,第二支撑架52上设置有回转式刀库56和换刀旋转模组57、多个设置于换刀旋转模组57的输出轴上并沿输出轴周向布置的换刀夹爪58、以及开设于换刀夹爪58上且弧形内凹的夹持口581,夹持口581的开口宽度可调。

[0061] 其中,回转式刀库56是加工中心常用的自动换刀装置,刀库系统是提供自动化加

工过程中所需之储刀及换刀需求的一种装置,其自动换刀机构及可以储放多把刀具的刀库,改变了传统以人为主的生产方式。借由电脑程序的控制,可以完成各种不同的加工需求,如铣削、钻孔、镗孔、攻牙等,大幅缩短加工时程,降低生产成本,这是刀库系统的最大特点。此外,换刀旋转模组57由电机和设置在电机转轴上的主轴箱组成。其中,主轴箱的主轴即为换刀旋转模组57的输出轴。

[0062] 具体的,换刀夹爪58上开设有调节孔582,调节孔582内呈间隙插接有调节杆583和套设于调节杆583上的压簧584,压簧584的两端分别设置于调节孔582和调节杆583上,调节杆583的端部设置有带有导向面586的抵接块585,抵接块585的移动路径经过夹持口581。其中,夹持口581的内壁可设置有与刀具表面配合的凸纹和凹槽,以使刀具在换刀卡环47上的安装位置趋于一致、且不易脱落。

[0063] 在加工不同批次工件时,先通过第二XYZ直线模组5驱使原刀具朝向换刀夹爪58移动,然后通过换刀旋转模组57驱使空的换刀夹爪58旋转通过原刀具,原刀具在导向面586的引导下迫使调节杆583移动,以使原刀具卡接于夹持口581内,然后第二电主轴7松开并脱离原刀具,接着通过换刀旋转模组57驱使夹持有新刀具的换刀夹爪58旋转通过第二电主轴7,第二电主轴7移动并夹持住新刀具后,换刀夹爪58反向旋转,新刀具在导向面586的引导下迫使调节杆583移动,以使新刀具脱离换刀夹爪58即可,整个换刀时间可缩短至3.0s,操作简易快捷。

[0064] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

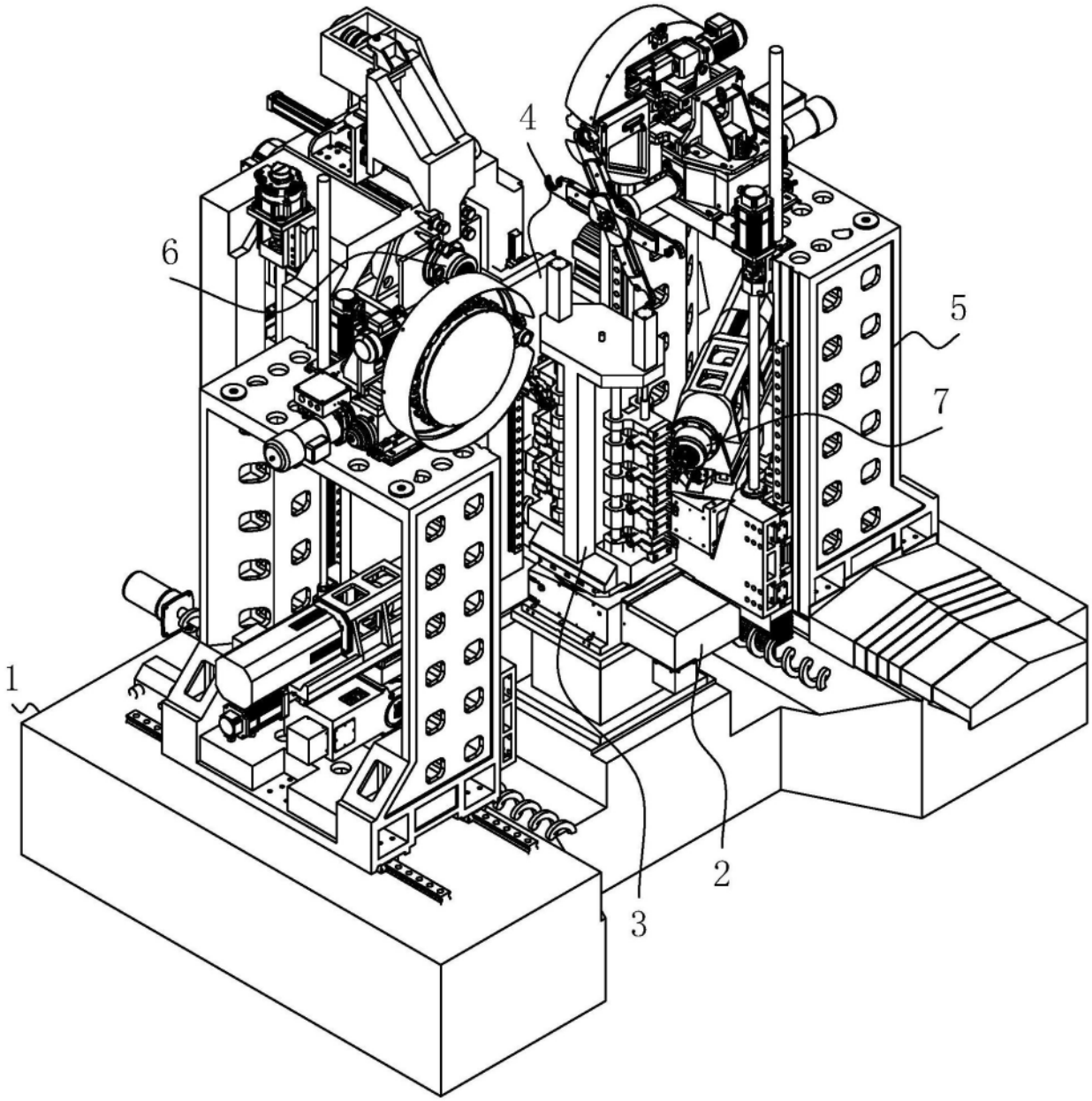


图1

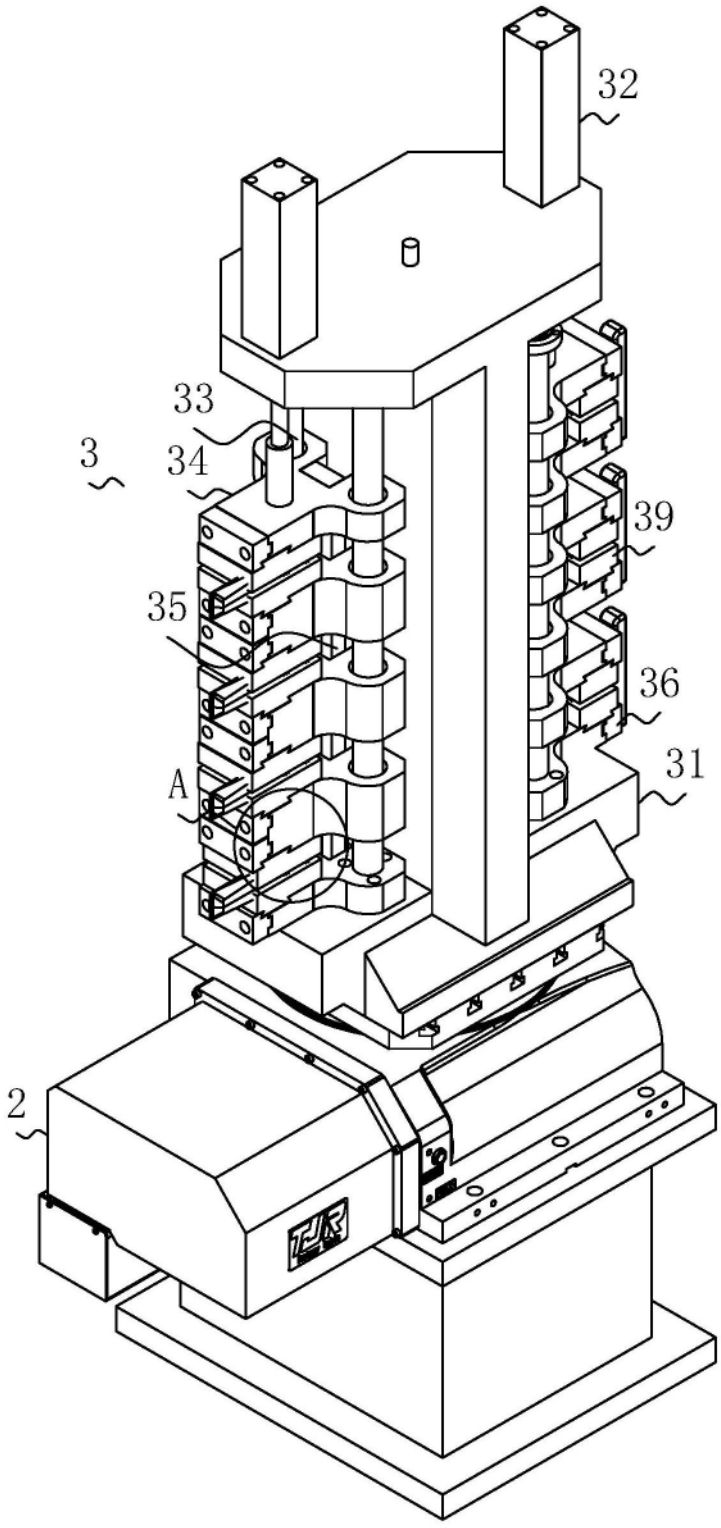
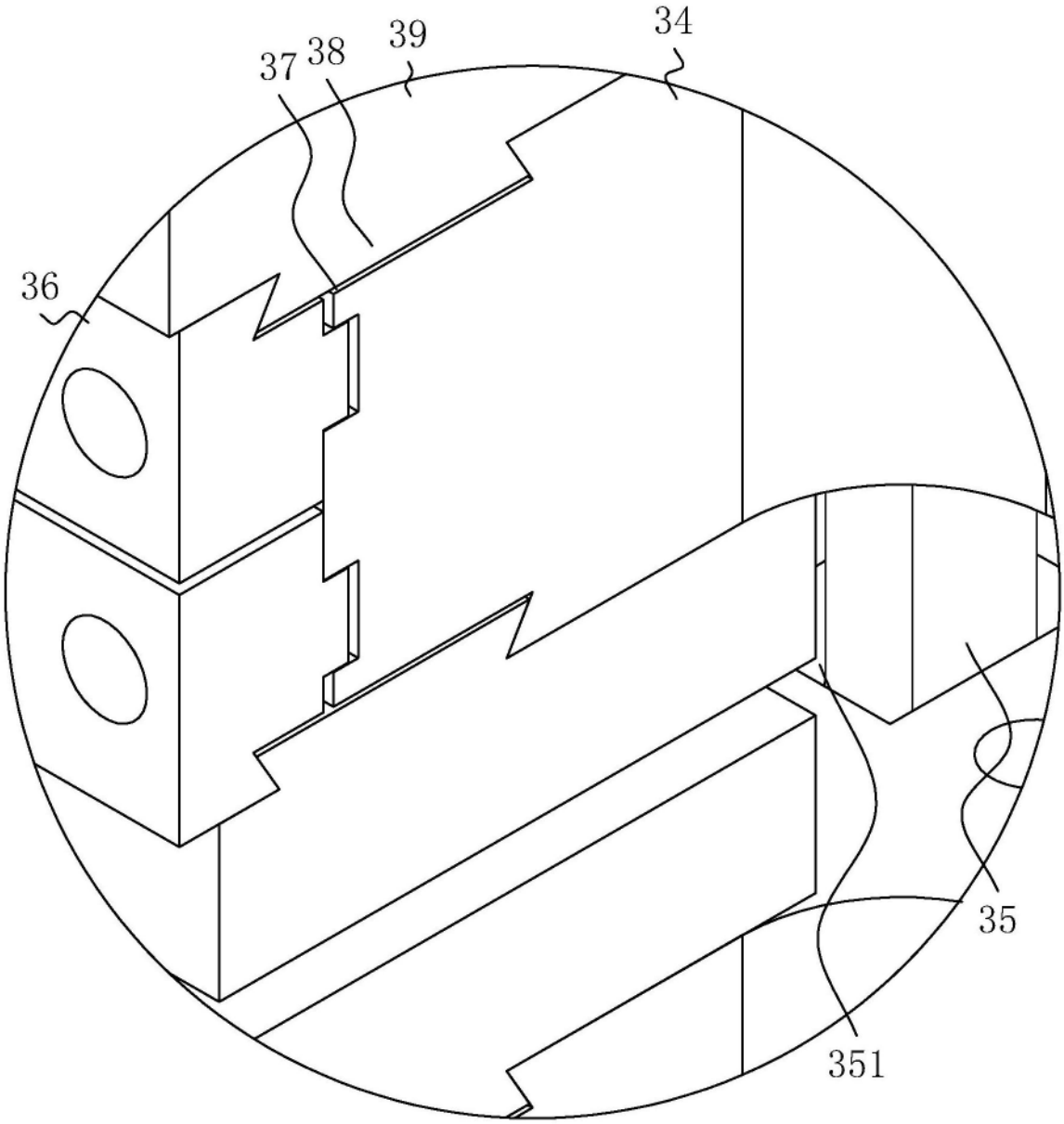


图2



A

图3

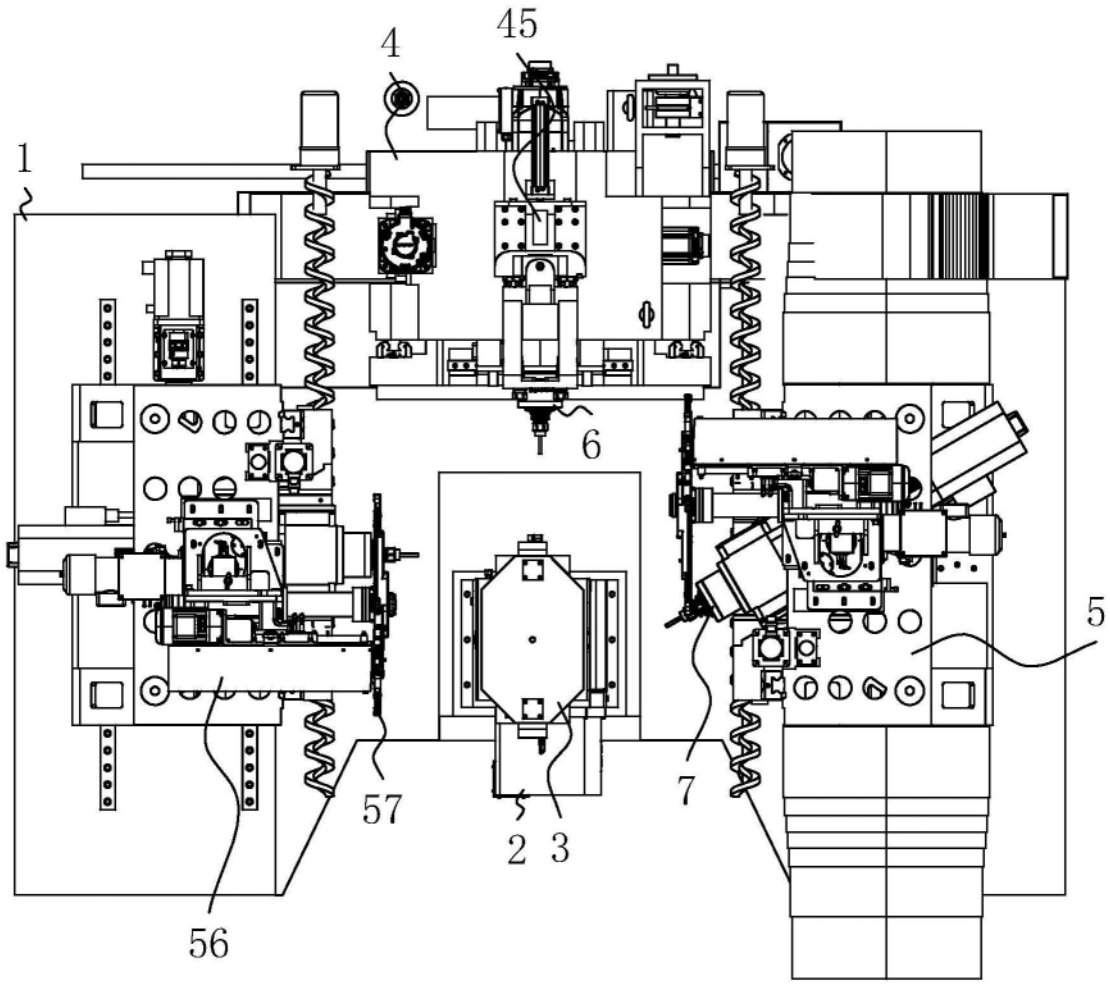


图4

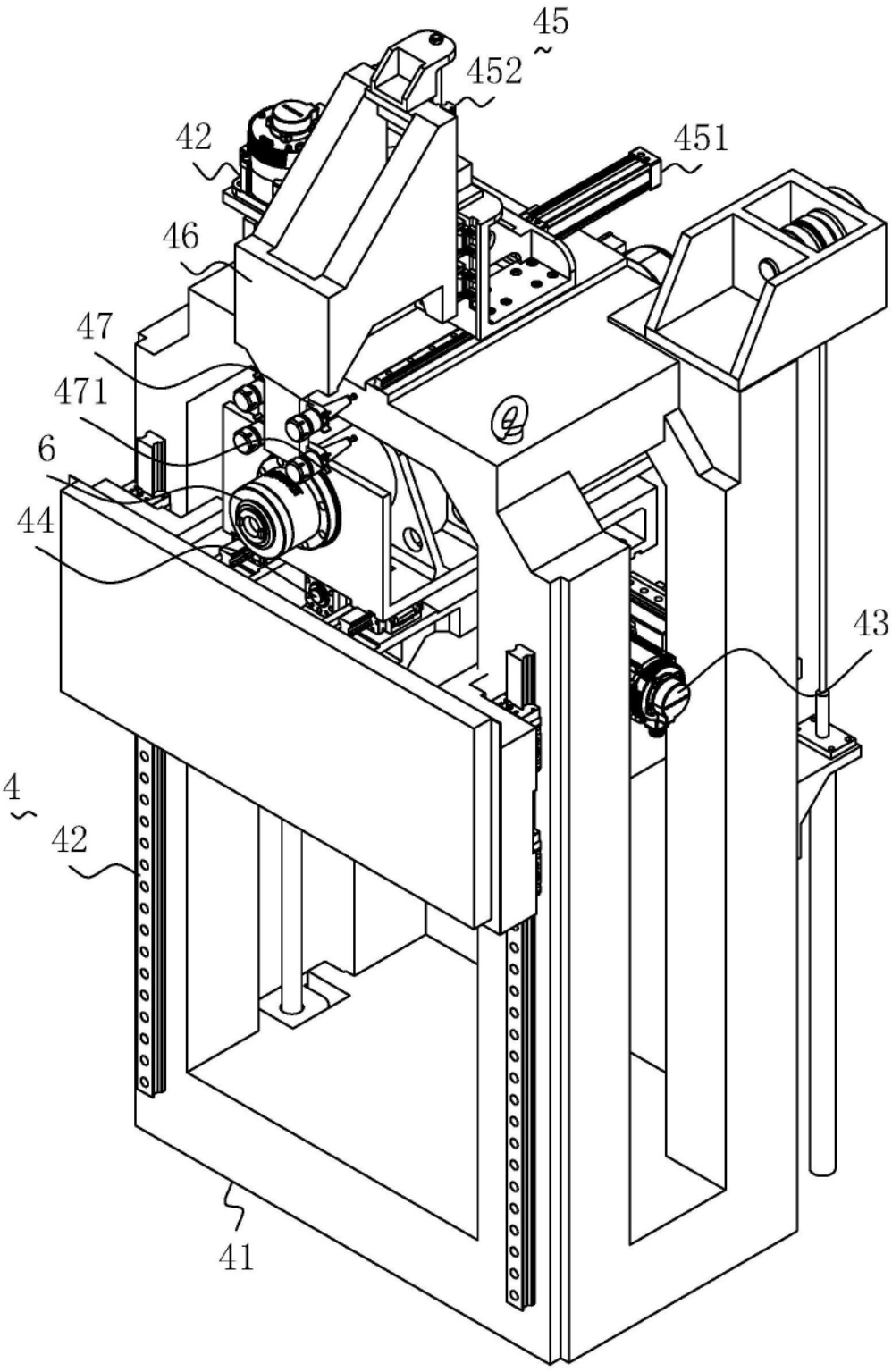


图5

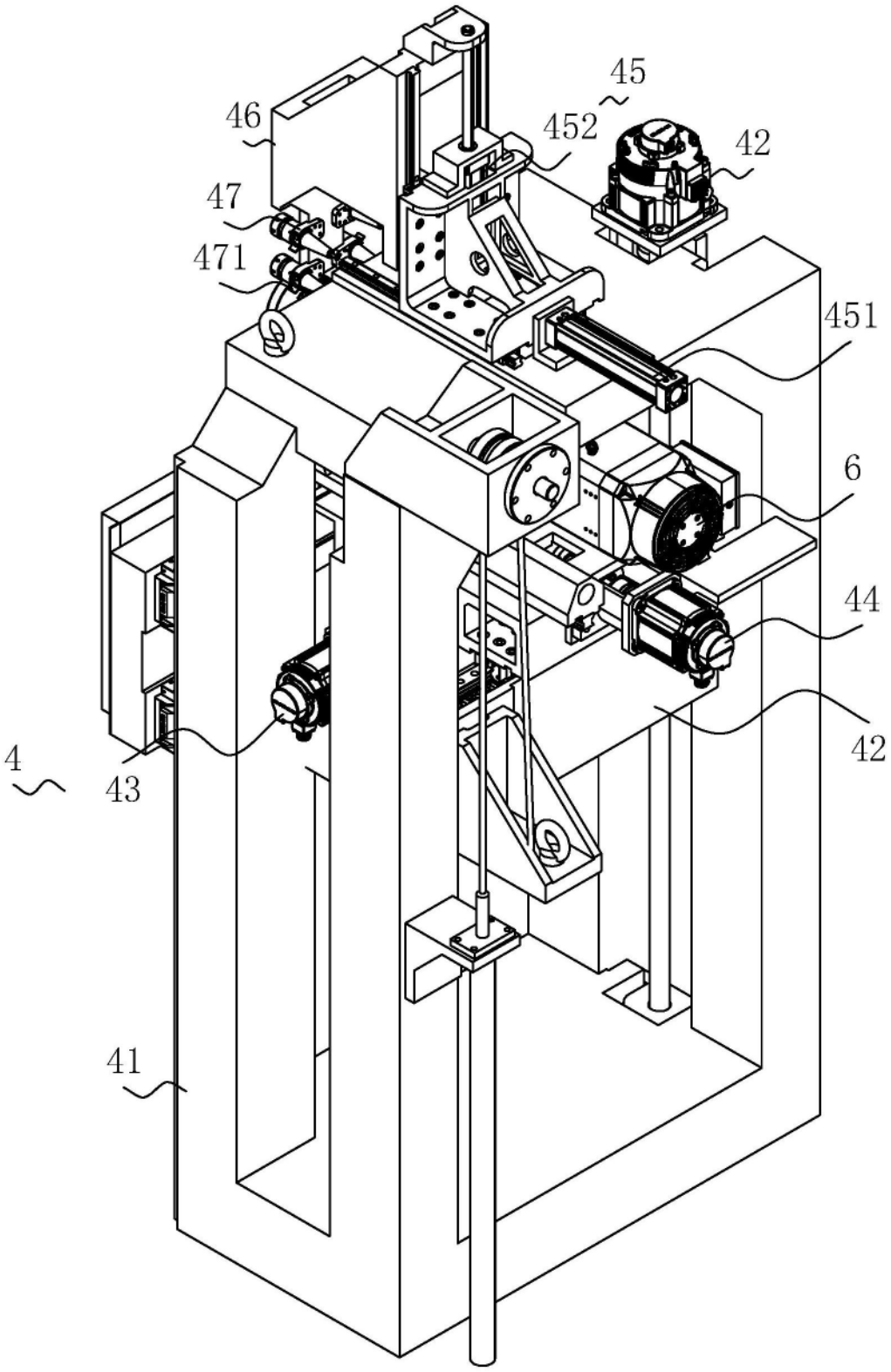


图6

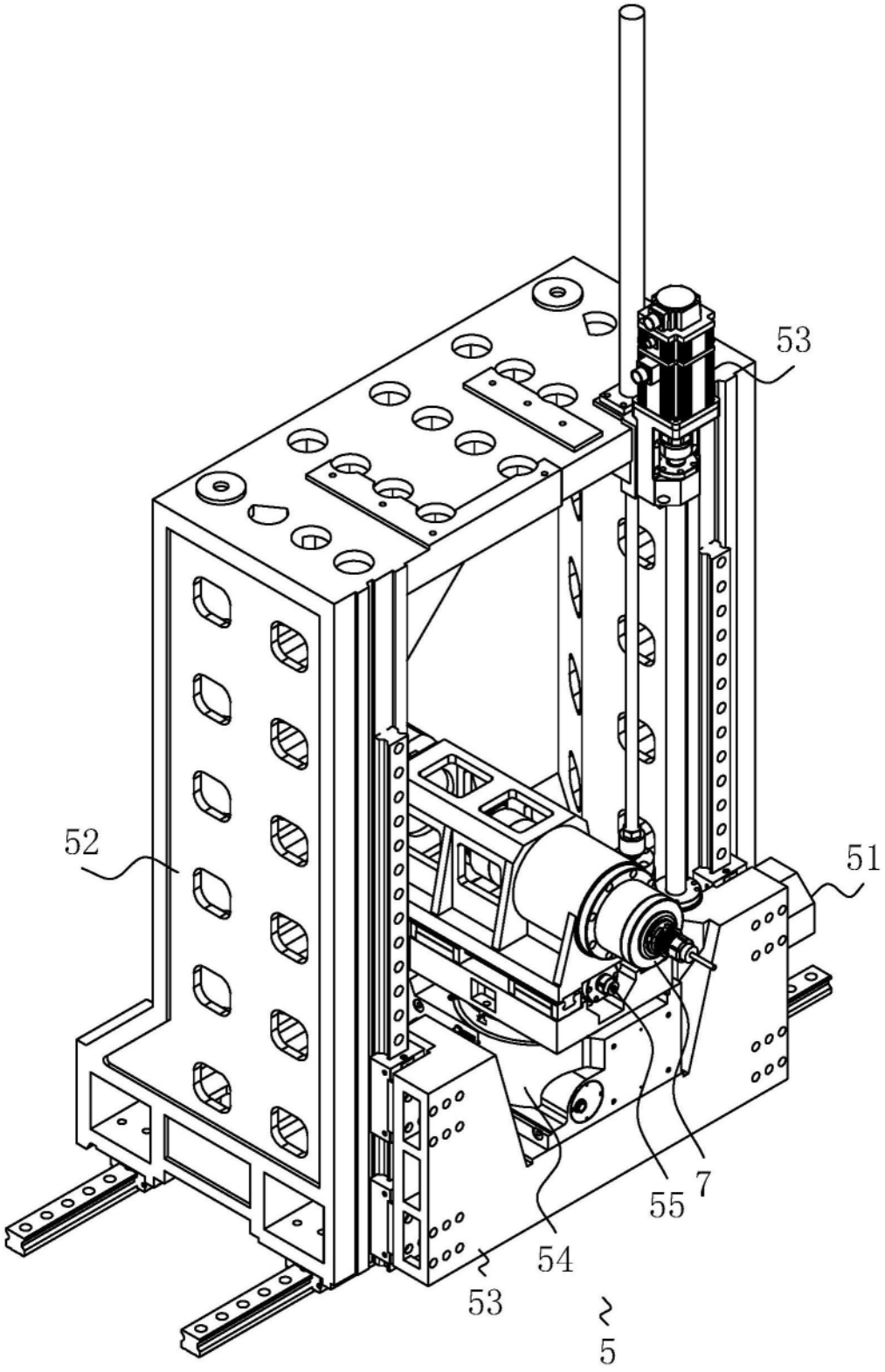


图7

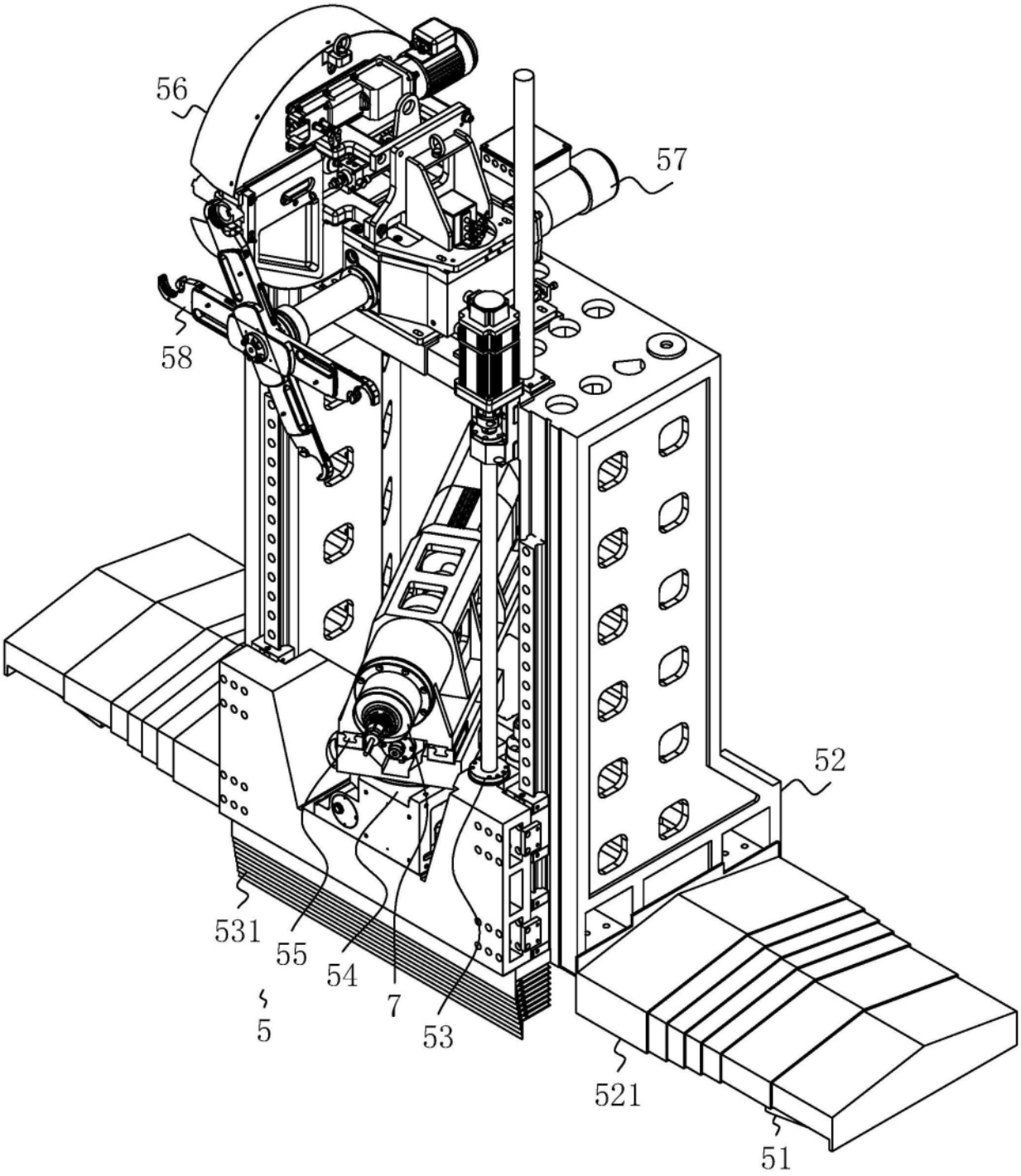


图8

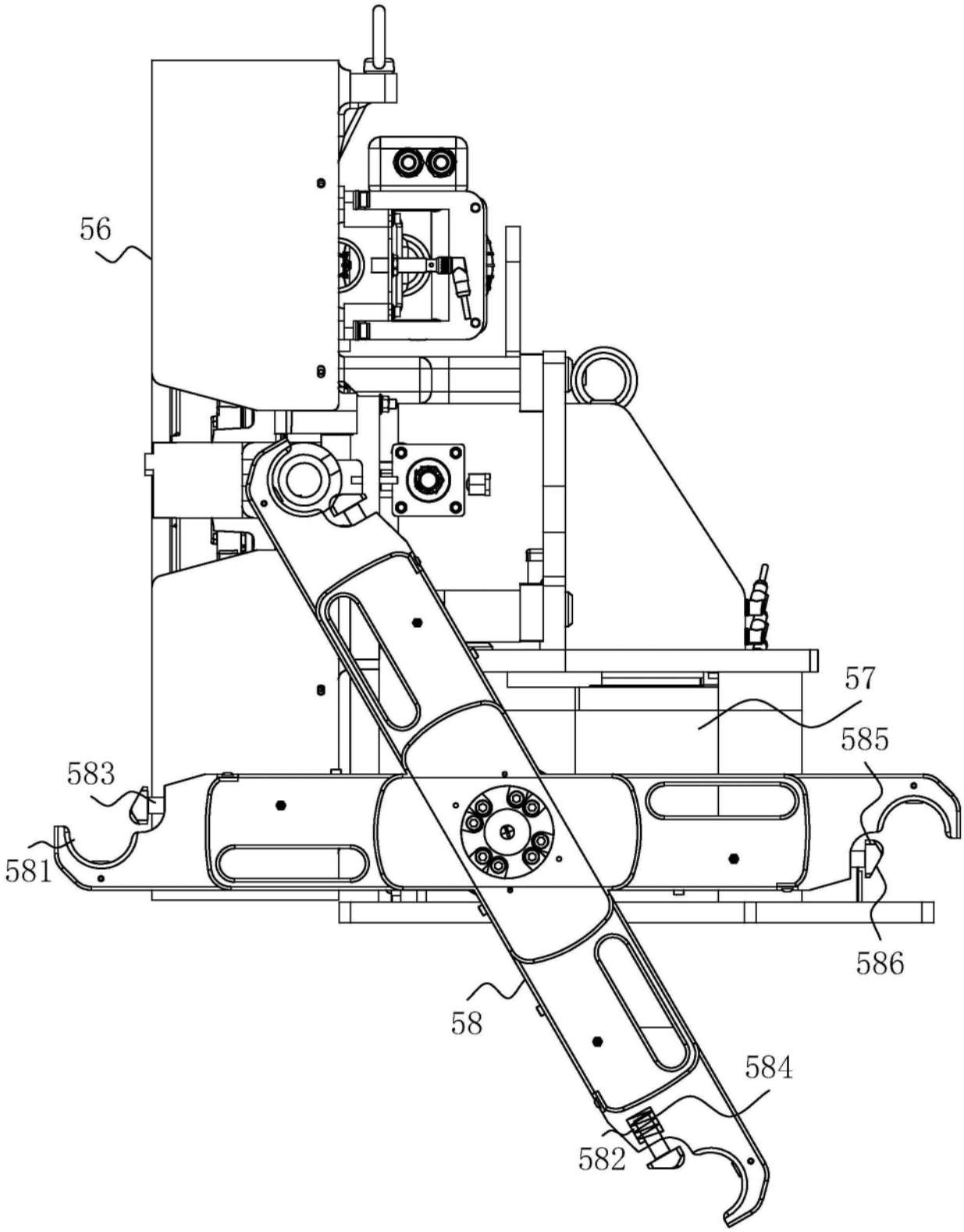


图9