



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114227281 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 25

(21) 申请号 202210006402.7

(22) 申请日 2022.01.05

(71) 申请人 义乌工商职业技术学院

地址 322000 浙江省金华市义乌市学院路2号

(72) 发明人 余淑江 郑鹏飞 章祥飞 黎云汉
罗青东 万昔源

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 王丰毅

(51) Int.Cl.

B23P 23/06 (2006.01)

B23Q 3/00 (2006.01)

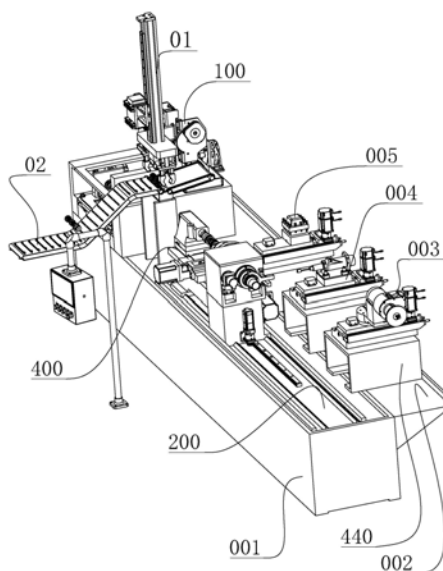
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种短凸轮轴的加工生产线

(57) 摘要

本发明一种短凸轮轴的加工生产线,包括设备底座,设置在设备底座上表面前侧的向外延伸的台面,在设备底座上方的一端设置用于加工凸轮轴两端面的数控铣床,在设备底座的上方的另一端至接近数控铣床的范围内设置第一轨道,在第一轨道中可滑移的设置用于进一步加工凸轮轴的数控机床;本发明的技术方案仅针对加工长度较短的凸轮轴,也就是不需要校直的凸轮轴,这样可以将数控机床体积设计的相对小,以更容易在流水线上流转,通过将数控机床设置为可移动的方式来实现使用一个基准一次装夹来完成整个凸轮轴的加工,消除了重复装夹带来的累积加工误差,也减去了工序之间转运的时间。



1. 一种短凸轮轴的加工生产线,包括设备底座(001),设置在设备底座(001)上方的升降抓取装置(01);设置在设备底座(001)后方的料件输送装置(02),其特征在于还包括设置在设备底座(001)上表面前侧的向外延伸的台面(002),在设备底座(001)上方的一端设置用于加工凸轮轴两端面的数控铣床(100),在设备底座(001)的上方的另一端至接近数控铣床(100)的范围内设置第一轨道(200),在第一轨道(200)中可滑移的设置用于进一步加工凸轮轴的数控机床(300);

数控机床(300)包括床身(310),设置在床身(310)上部的主轴驱动系统(320),安装在床身(310)上的刀架进给系统(330)。

2. 根据权利要求1所述的短凸轮轴的加工生产线,所述刀架进给系统(330)包括进给装置(400);进给装置(400)包括溜板箱(410),安装在溜板箱(410)上的进给座(420),设置在进给座(420)中的丝杆传动机构(430)。

3. 根据权利要求2所述的短凸轮轴的加工生产线,所述丝杆传动机构(430)包括丝杆以及与所述丝杆相啮合的滑动块(431);进给座(420)横向贯穿覆盖溜板箱(410);滑动块(431)朝上的面为矩形,在该矩形面的中心点上设有弹性凸起的半球体(431a),在该矩形面的四个边角附近的位置设有连接孔(431b)。

4. 根据权利要求2所述的短凸轮轴的加工生产线,所述进给装置(400)还包括设置在台面(002)上且对应第一轨道(200)的长度范围内间隔固定设置的三个安装座(440),设置在每个安装座(440)上的一个固定滑台(450),安装在每个固定滑台(450)上滑动配合的一个拖板(460);固定滑台(450)与拖板(460)滑动配合,在从左到右三个拖板(460)上分别固定设置磨削动力头(003)、铣削动力头(004)、车刀架(005)。

5. 根据权利要求4所述的短凸轮轴的加工生产线,所述进给装置(400)还包括设置在固定滑台(450)上的拖板载运机构(600);拖板载运机构(600)包括固定在固定滑台(450)一侧的齿条限位组件(610),在拖板(460)尾部可滑动的设置在固定滑台(450)上的驱动组件(620),设置在固定滑台(450)上远离数控机床(300)一侧端面的对位组件(630)。

6. 根据权利要求5所述的短凸轮轴的加工生产线,所述齿条限位组件(610)包括设置在固定滑台(450)上的固定底板(611),向上凸设在固定底板(611)上的固定滑条(612),贴靠在固定底板(611)外侧面的侧挡板(613),设置在侧挡板(613)靠近对位组件(630)一侧端面的端部挡块(614),贴靠在侧挡板(613)上沿的上挡板(615),设置在固定底板(611)的上表面靠近数控机床(300)一侧的限位板(616)。

7. 根据权利要求5所述的短凸轮轴的加工生产线,所述驱动组件(620)包括与固定滑台(450)燕尾槽配合的驱动滑块(621),固定在驱动滑块(621)上表面的电机安装板,在电机安装板上安装的第二伺服驱动电机(622),在第二伺服驱动电机(622)的输出轴上连接第二驱动齿轮(623),可滑动的设置在齿条限位组件(610)内的大齿条(624)和小齿条(625);大齿条(624)和小齿条(625)的底面均设有匹配固定滑条(612)的凹槽,小齿条(625)在固定滑台(450)朝向外侧的这一端设有延伸轴(6251),该延伸轴(6251)穿过端部挡块(614)两者为可滑动配合,在延伸轴(6251)的根部起始至端部挡块(614)的内壁为止其延伸轴(6251)上套设第一压缩弹簧006;在溜板箱(410)上对应大齿条(624)与限位板(616)发生抵触的位置设有齿条复位气缸(007),在齿条复位气缸(007)下部设有位移感应件。

8. 根据权利要求5所述的短凸轮轴的加工生产线,所述固定滑台(450)在燕尾槽延伸的

方向中设有贯穿的通孔(451);对位组件(630)包括紧密可滑动的设置在通孔(451)中的定位杆(631),设置在固定滑台(450)朝向外侧这一端的端面且套设在定位杆(631)中的第二压缩弹簧(632),在相邻第二压缩弹簧(632)处设置在固定滑台(450)端面的铰接支承柱(633),中间部位铰接在支承柱(633)上的铰接推杆(634);定位杆(631)的整体长度大于通孔(451)的长度,定位杆(631)在固定滑台(450)朝向外侧这一端的端部设有端帽另一端设有倒角;铰接推杆(634)的一端铰接在延伸轴(6251)的端部,铰接推杆(634)另一端铰接滚轮座(6341),滚轮座(6341)抵在定位杆(631)的端帽上,进给座(420)中燕尾设计的导轨与固定滑台(450)的燕尾槽形状和大小一致,进给座(420)朝向固定滑台(450)的一侧端面设有对位孔(421),对位孔(421)中设有感应器,该对位孔(421)的大小和在进给座(420)中的位置与通孔(451)的大小和在固定滑台(450)中的位置一致。

9. 根据权利要求5所述的短凸轮轴的加工生产线,所述拖板(460)上表面在靠近数控机床(300)的一侧设有接合定位件(461),该接合定位件(461)的底面与拖板(460)中燕尾槽的下底面齐平,接合定位件(461)的四个边角附近的位置设有匹配连接孔(431b)的可伸缩定位件,可伸缩定位件可完全伸出或者缩回至接合定位件(461)内部。

10. 根据权利要求9所述的短凸轮轴的加工生产线,所述接合定位件(461)的底面具有匹配半球体(431a)的凹陷区且凹陷区顶壁设有感应器。

一种短凸轮轴的加工生产线

技术领域

[0001] 本发明属于轴类零件自动化生产技术领域,具体涉及一种针对长度在40cm以内凸轮轴的加工生产线。

背景技术

[0002] 凸轮轴的加工需要先进行两端面铣削和钻中心孔,以获得需要的长度和后道工序的定位基准;再利用该定位基准分别进行后道工序:车轴颈部分、径向钻注油孔、磨削凸轮三道工序的加工,期间每次工序转换都需要进行一次重新装夹,造成加工后尺寸公差变大,影响凸轮轴的位置度、垂直度、平行度、直线度、跳动度等形位公差超差甚至产生废品。

[0003] 凸轮轴生产中单批次的量较大,实际上如果仅针对较短的凸轮轴并不需要大型的设备,还有通常凸轮轴的长度在40cm以内的不需要校直,鉴于此,针对凸轮轴的这些特性予以研究改良加工方式,提供一种不同于以往的加工生产线,以解决现有技术的缺陷。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的缺陷,本发明所要解决的技术问题是提供一种针对短凸轮轴的加工生产线,该生产线将凸轮轴合并集中加工且后三道工序仅用一次装夹。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:包括设备底座,设置在设备底座上方的升降抓取装置;设置在设备底座后方的料件输送装置,还包括设置在设备底座上表面前侧的向外延伸的台面,在设备底座上方的一端设置用于加工凸轮轴两端面的数控铣床,在设备底座的上方的另一端至接近数控铣床的范围内设置第一轨道,在第一轨道中可滑移的设置用于进一步加工凸轮轴的数控机床;

数控机床包括床身,设置在床身上部的主轴驱动系统,安装在床身上的刀架进给系统。

[0006] 作为优选,刀架进给系统包括进给装置;进给装置包括溜板箱,安装在溜板箱上的进给座,设置在进给座中的丝杆传动机构。进给座通过溜板箱实现沿主轴方向的移动,丝杆传动机构则实现进给座的横向移动。

[0007] 作为优选,丝杆传动机构包括丝杆以及与丝杆相啮合的滑动块;进给座横向贯穿覆盖溜板箱;滑动块朝上的面为矩形,在该矩形面的中心点上设有弹性凸起的半球体,在该矩形面的四个边角附近的位置设有连接孔。在刀架进给系统中设置滑动块用于连接刀架进给系统中设置在外部的切削动力头,使得整个数控机床可加工的范围得以极大的扩展,并且外部的切削动力头是进入到刀架进给系统中后再进行切削作业,因此整体的加工精度不受影响。

[0008] 作为优选,进给装置还包括设置在台面上且对应第一轨道的长度范围内间隔固定设置的三个安装座,设置在每个安装座上的一个固定滑台,安装在每个固定滑台上滑动配合的一个拖板;固定滑台与拖板滑动配合,在从左到右三个拖板上分别固定设置磨削动力头、铣削动力头、车刀架。通过固定滑台与拖板滑动配合的形式对各个动力头方便的进行切

换。

[0009] 作为优选,进给装置还包括设置在固定滑台上的拖板载运机构;拖板载运机构包括固定设置在固定滑台一侧的齿条限位组件,在拖板尾部可滑动的设置在固定滑台上的驱动组件,设置在固定滑台上远离数控机床一侧端面的对位组件。通过设置拖板载运机构执行动力头的切换,且拖板载运机构中分别设置了驱动组件和对位组件,以保证切换的时候对位准确和平顺。

[0010] 作为优选,齿条限位组件包括设置在固定滑台上的固定底板,向上凸设在固定底板上的固定滑条,贴靠在固定底板外侧面的侧挡板,设置在侧挡板靠近对位组件一侧端面的端部挡块,贴靠在侧挡板上沿的上挡板,设置在固定底板的上表面靠近数控机床一侧的限位板。通过设置齿条限位组件将齿条可滑动的限定移动范围,以满足需要的移动行程。

[0011] 作为优选,驱动组件包括与固定滑台燕尾槽配合的驱动滑块,固定设置在驱动滑块上表面的电机安装板,在电机安装板上安装的第二伺服驱动电机,在第二伺服驱动电机的输出轴上连接第二驱动齿轮,可滑动的设置在齿条限位组件内的大齿条和小齿条;大齿条和小齿条的底面均设有匹配固定滑条的凹槽,小齿条在固定滑台朝向外侧的这一端设有延伸轴,该延伸轴穿过端部挡块两者为可滑动配合,在延伸轴的根部起始至端部挡块的内壁为止其延伸轴上套设第一压缩弹簧;在溜板箱上对应大齿条与限位板发生抵触的位置设有齿条复位气缸,在齿条复位气缸下部设有位移感应件。通过设置第二驱动齿轮与大齿条和小齿条的啮合,采用第二伺服驱动电机带动第二驱动齿轮转动,实现相对大齿条和小齿条啮合后的移动,由于初始时第二驱动齿轮初始位置是与小齿条啮合的,而与大齿条分开,因此在第二伺服驱动电机的驱动下第二驱动齿轮仅能将小齿条向端部挡块的方向推动,并在第一压缩弹簧作用下小齿条的最末的一个齿一直与第二驱动齿轮的齿部处于啮合分开、分开再啮合的状态,而第二驱动齿轮由于没有固定的齿部给予啮合,因此只是在原地转动,只有在齿条复位气缸动作后,也就是将大齿条推入在空转的第二驱动齿轮内完成啮合后,第二驱动齿轮才能带动上部的驱动滑块移动。

[0012] 作为优选,固定滑台在燕尾槽延伸的方向中设有贯穿的通孔;对位组件包括紧密可滑动的设置在通孔中的定位杆,设置在固定滑台朝向外侧这一端的端面且套设在定位杆中的第二压缩弹簧,在相邻第二压缩弹簧处设置在固定滑台端面的铰接支承柱,中间部位铰接在支承柱上的铰接推杆;定位杆的整体长度大于通孔的长度,定位杆在固定滑台朝向外侧这一端的端部设有端帽另一端设有倒角;铰接推杆的一端铰接在延伸轴的端部,铰接推杆另一端铰接滚轮座,滚轮座抵在定位杆的端帽上,进给座中燕尾设计的导轨与固定滑台的燕尾槽形状和大小一致,进给座朝向固定滑台的一侧端面设有对位孔,对位孔中设有感应器,该对位孔的大小和在进给座中的位置与通孔的大小和在固定滑台的位置一致。对位组件设置的目的在于当对位孔与通孔对齐的时候固定滑台的燕尾槽配合部分与进给座中燕尾设计的导轨也处于完全对齐,以使得在固定滑台上的拖板能够滑移进入进给座中。

[0013] 作为优选,拖板上表面在靠近数控机床的一侧设有接合定位件,该接合定位件的底面与拖板中燕尾槽的下底面齐平,接合定位件的四个边角附近的位置设有匹配连接孔的可伸缩定位件,可伸缩定位件可完全伸出或者缩回至接合定位件内部。接合定位件采用气动的方式,结合相匹配的半球体可以快速准确的完成接合或者分开。

[0014] 作为优选,拖板上表面在靠近数控机床的一侧设有接合定位件,该接合定位件的底面与拖板燕尾槽部分的下底面平齐,接合定位件的底面具有匹配半球体的凹陷区且凹陷区顶壁设有感应器,接合定位件的四个边角附近的位置设有匹配连接孔的可伸缩定位件,可伸缩定位件可完全伸出或者缩回至接合定位件内部。接合定位件采用气动的方式,结合相匹配的半球体可以快速准确的完成接合或者分开。

[0015] 作为优选,接合定位件的底面具有匹配半球体的凹陷区且凹陷区顶壁设有感应器。设置感应器以在接合定位件与滑动块连接时发出信号使得接合定位件的四个可伸缩定位件个边角伸入滑动块,迅速连接。

[0016] 综上,本发明与现有技术相比具有如下优点:

本发明主要针对现有技术的设备加工凸轮轴作的相应改进,重点解决转换工序时重复装夹的问题,主要包括设备底座,设置在设备底座上表面前侧的向外延伸的台面,在设备底座上方的一端设置用于加工凸轮轴两端面的数控铣床,在设备底座的上方的另一端至接近数控铣床的范围内设置第一轨道,在第一轨道中可滑移的设置用于进一步加工凸轮轴的数控机床;数控机床包括床身,设置在床身上部的主轴驱动系统,安装在床身上的刀架进给系统。刀架进给系统中的车、磨、铣钻动力头的部分设置成外接式,即根据加工工序的需要切换连接,连接后其进给动作仍由数控机床控制,因此不存在加工精度被影响的问题。

[0017] 本发明的技术方案仅针对加工长度较短的凸轮轴,也就是不需要校直的凸轮轴,这样可以将数控机床体积设计的相对小,以更容易在流水线上流转,通过将数控机床设置为可移动的方式来实现使用一个基准一次装夹来完成整个凸轮轴的加工,消除了重复装夹带来的累积误差,也减去了工序之间转运的时间,从而提高了生产效率。

附图说明

[0018] 图1是本发明的结构示意图(为便于观察图中隐藏了第二伺服驱动电机);

图2是数控机床与第一轨道配合后的结构示意图;

图3是图2中A处的局部放大图;

图4是本发明进给装置的俯视图;

图5是拖板载运机构部分零件爆炸的结构示意图;

图6是拖板载运机构将拖板推到进给装置后的结构示意图;

图7是本发明部分拖板载运机构与碰珠连接组件在俯视状态下的结构示意图。

[0019] 图中标记:设备底座001;台面002;磨削动力头003;铣削动力头004;车刀架005;第一压缩弹簧006;齿条复位气缸007;数控铣床100;第一轨道200;固定齿条201;第一伺服驱动电机202;数控机床300;气动夹紧件301;床身310;第二轨道311;主轴驱动系统320;液压卡盘321;伺服液压尾架322;刀架进给系统330;进给装置400;溜板箱410;进给座420;对位孔421;丝杆传动机构430;滑动块431;半球体431a;连接孔431b;安装座440;固定滑台450;通孔451;拖板460;接合定位件461;动力驱动装置500;拖板载运机构600;齿条限位组件610;固定底板611;固定滑条612;侧挡板613;端部挡块614;上挡板615;限位板616;驱动组件620;驱动滑块621;第二伺服驱动电机622;第二驱动齿轮623;大齿条624;小齿条625;延伸轴6251;对位组件630;定位杆631;第二压缩弹簧632;铰接支承柱633;铰接推杆634;铰接滚轮座6341;碰珠连接组件700;升降抓取装置01;料件输送装置02。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图所表示的实施例对本发明作进一步描述：

实施例：

如图1-图7所示，一种短凸轮轴的加工生产线包括设立在地面上的长方体形状的设备底座001，在设备底座001上方的一端设置用于加工凸轮轴两端面的数控铣床100，在设备底座001的上方的另一端至接近数控铣床100的范围内设置第一轨道200，在第一轨道200中可滑移的设置用于进一步加工凸轮轴的轴颈车削、径向钻孔和凸轮磨削的数控机床300，设置在设备底座001上表面前侧的向外延伸的台面002，设置在设备底座001远离台面002一侧的可直线往复移动的升降抓取装置01。

[0021] 数控机床300包括床身310，设置在床身310上部的主轴驱动系统320，安装在床身310上的刀架进给系统330；主轴驱动系统320包括液压卡盘321和伺服液压尾架322；

如图2所示，床身310底部设有与第一轨道200配合的凹槽，在第一轨道200的一侧沿第一轨道200的敷设范围内设有固定齿条201，在床身310上固定设有第一伺服驱动电机202，第一伺服驱动电机202中安装第一驱动齿轮，第一驱动齿轮与固定齿条201配合可带动数控机床300沿导轨往复移动，在床身310的脚部侧面设有若干气动夹紧件301，该气动夹紧件301能够将数控机床300定位在第一轨道200上，床身310上部设有用于安装伺服液压尾架322的两条第二轨道311，伺服液压尾架322设置为能够沿第二轨道311滑移并能够在第二轨道311中所能滑移的范围内锁紧的结构；

如图1所示，刀架进给系统330包括进给装置400以及为进给装置400提供沿X轴和Y轴移动的动力驱动装置500；

如图2所示，进给装置400包括部分覆盖安装在两条第二轨道311上的溜板箱410，安装在溜板箱410上的进给座420，设置在进给座420中的丝杆传动机构430；溜板箱410设置为能够沿第二轨道311滑移并能够在第二轨道311中所能滑移的范围内锁紧的结构；丝杆传动机构430包括丝杆以及与丝杆相啮合的滑动块431；进给座420横向贯穿覆盖溜板箱410，进给座420上部分为燕尾设计的导轨，并在两条第二轨道311的中间设为镂空，使得滑动块431滑动到该区域时能够外露于进给座420；

如图4所示，图4展示的是在俯视状态下进给装置400的平面图，滑动块431外露的面为矩形，在该矩形面的中心点上设有弹性凸起的半球体431a，在该矩形面的四个边角附近的位置设有连接孔431b；

如图1、图2所示，进给装置400还包括设置在台面002上且对应第一轨道200的长度范围内间隔固定设置的三个安装座440，设置在每个安装座440上的一个固定滑台450，安装在每个固定滑台450上滑动配合的一个拖板460；固定滑台450与拖板460设置为通过燕尾槽滑动配合，固定滑台450按照燕尾槽的延伸方向设置为一端朝向数控机床300另一端朝向外侧空间。

[0022] 如图1所示，在从左到右三个拖板460上分别固定设置磨削动力头003、铣削动力头004、车刀架005。

[0023] 如图2~图5所示，进给装置400还包括设置在固定滑台450上的拖板载运机构600；拖板载运机构600用于将拖板460推入或者拉回到进给装置400中，拖板载运机构600包括固定设置在固定滑台450一侧的齿条限位组件610，在拖板460尾部可滑动的设置在固定滑台

450上的驱动组件620,设置在固定滑台450上远离数控机床300一侧端面的对位组件630。

[0024] 如图5所示,齿条限位组件610包括设置在固定滑台450上的固定底板611,向上凸设在固定底板611上的固定滑条612,贴靠在固定底板611外侧面的侧挡板613,设置在侧挡板613靠近对位组件630一侧端面的端部挡块614,贴靠在侧挡板613上沿的上挡板615,设置在固定底板611的上表面靠近数控机床300一侧的限位板616。

[0025] 如图3、图5所示,驱动组件620包括与固定滑台450燕尾槽配合的驱动滑块621,固定设置在驱动滑块621上表面的电机安装板,在电机安装板上安装的第二伺服驱动电机622,在第二伺服驱动电机622的输出轴上连接第二驱动齿轮623,可滑动的设置在齿条限位组件610内的大齿条624和小齿条625;大齿条624和小齿条625的底面均设有匹配固定滑条612的凹槽,小齿条625在固定滑台450朝向外侧的这一端设有延伸轴6251,该延伸轴6251穿过端部挡块614,两者为可滑动配合,在延伸轴6251的根部起始至端部挡块614的内壁为止其延伸轴6251上套设第一压缩弹簧006;第一压缩弹簧006在弹力作用下将小齿条625往大齿条624一侧推动,延伸轴6251沿着端部挡块614向内滑移,直至将大齿条624的远端推到与限位板616发生抵触为止。在溜板箱410上对应大齿条624与限位板616发生抵触的位置设有齿条复位气缸007,在齿条复位气缸007下部设有位移感应件。

[0026] 如图3-7所示,固定滑台450在燕尾槽延伸的方向中设有贯穿的通孔451;对位组件630包括紧密可滑动的设置在通孔451中的定位杆631,设置在固定滑台450朝向外侧这一端的端面且套设在定位杆631中的第二压缩弹簧632,在相邻第二压缩弹簧632处设置在固定滑台450端面的铰接支承柱633,中间部位铰接在支承柱633上的铰接推杆634;定位杆631的整体长度大于通孔451的长度,定位杆631在固定滑台450朝向外侧这一端的端部设有端帽另一端设有四分之一直径的倒角,设置端帽用以限定第二压缩弹簧632的位置;铰接推杆634的一端铰接在延伸轴6251的端部,铰接推杆634另一端铰接滚轮座6341,滚轮座6341抵在定位杆631的端帽上。进给座420中燕尾设计的导轨与固定滑台450的燕尾槽形状和大小一致,进给座420朝向固定滑台450的一侧端面设有对位孔421,对位孔421中设有感应器,该对位孔421的大小和在进给座420中的位置与通孔451的大小和在固定滑台450中的位置一致,也就是当对位孔421与通孔451对齐的时候固定滑台450的燕尾槽配合部分与进给座420中燕尾设计的导轨也处于完全对齐,以使得在固定滑台450上的拖板460能够滑移进入进给座420中。

[0027] 拖板460上表面在靠近数控机床300的一侧设有接合定位件461,该接合定位件461的底面与拖板460燕尾槽部分的下底面平齐,接合定位件461的底面具有匹配半球体431a的凹陷区且凹陷区顶壁设有感应器,接合定位件461的四个边角附近的位置设有匹配连接孔431b的可伸缩定位件,可伸缩定位件可完全伸出或者缩回至接合定位件461内部,接合定位件461的侧壁设有进气口和出气口,通过对进气口和出气口的充放气来实现可伸缩定位件的伸出和缩回;

在拖板460和驱动滑块621之间设有碰珠连接组件700,碰珠连接组件700为现有的常用件,该碰珠连接组件700中两个单独的分合件分别对置的与拖板460和驱动滑块621相连接。

[0028] 工作步骤和原理:

1. 凸轮轴经数控铣床100加工完基准后再经升降抓取装置01安装到主轴驱动系统

320中;

2. 第一伺服驱动电机202启动,将数控机床300沿第一轨道200移动到车削工位,即车刀架005所对应的固定滑台450处,使进给座420与固定滑台450对齐,移动时的位置信号来源于溜板箱410上的位移感应件;

3. 如图2、图3、图4所示,启动第二伺服驱动电机622,第二驱动齿轮623逆时针转动使其齿部将所啮合的小齿条625向端部挡块614的方向推动,该推力克服第一压缩弹簧006的弹力迫使延伸轴6251向外侧伸出,延伸轴6251推动铰接在端部的铰接推杆634,铰接推杆634经中间铰接支承柱633的铰接其另一端部向定位杆631一侧推动,定位杆631在推力作用下克服第二压缩弹簧632的弹力后产生位移,相应的定位杆631设有倒角的一端进入到对位孔421中,这样就使得进给座420与固定滑台450完全对齐,对位孔421中的感应器相应的感应到定位杆631进入后发出信号,根据信号气动夹紧件301启动固定住数控机床300;该步骤的初始时由于第二驱动齿轮623初始位置是与小齿条625啮合的,而与大齿条624分开,因此在第二伺服驱动电机622的驱动下第二驱动齿轮623仅能将小齿条625向端部挡块614的方向推动,并在第一压缩弹簧006作用下小齿条625的最末的一个齿一直与第二驱动齿轮623的齿部处于啮合分开、分开再啮合的状态,而第二驱动齿轮623由于没有固定的齿部给予啮合,因此只是在原地转动;

4. 如图2、图6所示,根据对位孔421中的感应器信号,启动齿条复位气缸007,齿条复位气缸007将大齿条624向小齿条625方向推动,当大齿条624被推动到与第二驱动齿轮623啮合时,齿条复位气缸007回缩,而大齿条624则被第二驱动齿轮623带动向小齿条625方向推动,小齿条625对第一压缩弹簧006造成压缩,当被推动的小齿条625将第一压缩弹簧006压缩到最小状态时,大齿条624得到平衡,此时与大齿条624啮合转动的第二驱动齿轮623得到啮合力带动驱动滑块621向数控机床300的方向移动,移动过程中,设置在拖板460和驱动滑块621之间的碰珠连接组件700将拖板460和驱动滑块621连接,在大齿条624与第二驱动齿轮623啮合作用下继续推动拖板460使其进入到进给座420中,直到拖板460中的接合定位件461到了滑动块431的位置,半球体431a进入接合定位件461的凹陷区,凹陷区的感应器发出感应信号后启动可伸缩定位件伸入到连接孔431b中,自此完成了车削工序中拖板460与进给座420的连接,拖板460上的车刀架就能够和正常数控车床一样受溜板箱410驱动完成零件的加工;

5. 第二伺服驱动电机622根据指令带动第二驱动齿轮623顺时针转动,则啮合的大齿条624相应向数控机床300一侧滑移,当大齿条624滑移到端部抵触到限位板616后大齿条624停驻,此时第一压缩弹簧006失去推力且弹性作用力使小齿条625回到初始位置,相应的定位杆631也失去推力在第二压缩弹簧632的弹性作用力下回缩到初始的固定滑台450中,由于拖板460和驱动滑块621是通过碰珠连接组件700相连接的,因此当拖板460被定为在进给座420上后,第二驱动齿轮623带动驱动滑块621回退时碰珠连接组件700中两个单独的分合件在分开力的作用下得以分开,第二驱动齿轮623继续带动驱动滑块621回到初始位置;

6. 当凸轮轴完成该工序的加工后,需要将拖板460拉回,以便数控机床300进入下一工序与相应的拖板460完成连接后继续对凸轮轴进行加工,溜板箱410将进给座420与固定滑台450对齐,按照上述步骤使驱动滑块621向拖板460方向移动,并使两者之间的碰珠连接组件700的分合件完成连接,接合定位件461中的可伸缩定位件缩回,再启动驱动滑块621

回退,即可带动拖板460回退到固定滑台450中的初始位置。

[0029] 凸轮轴的加工过程模拟:

一、工人将目测检查合格的凸轮轴放置到料件输送装置02,升降抓取装置01将凸轮轴抓取后转到数控铣床100中铣端面和加工中心孔,完成后升降抓取装置01将凸轮轴转到主轴驱动系统320中,数控机床300可以根据工序间的时间间隔增加设置的数量,以减少各个工序之间的停滞时间;

二、数控机床300按照加工的工艺顺序分别与相应工位上的拖板460进行接合和分离,相应工位拖板460上的磨削动力头003、铣削动力头004、车刀架005分别先后完成对凸轮轴的加工,全部工序完成后凸轮轴经升降抓取装置01从数控机床300的液压卡盘321中取下,放入输送装置02中,由工人检测后转入表面处理工序。

[0030] 文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

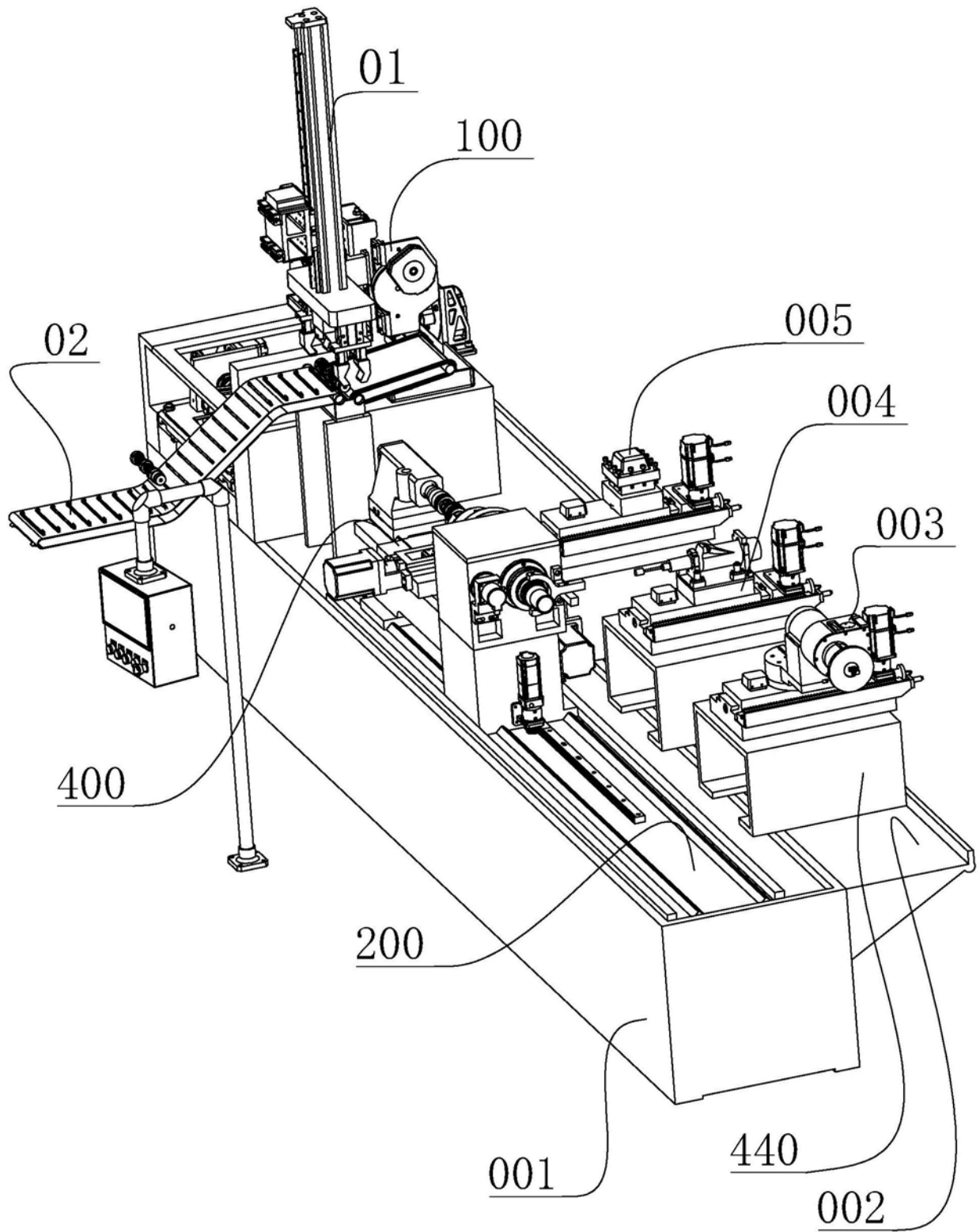


图1

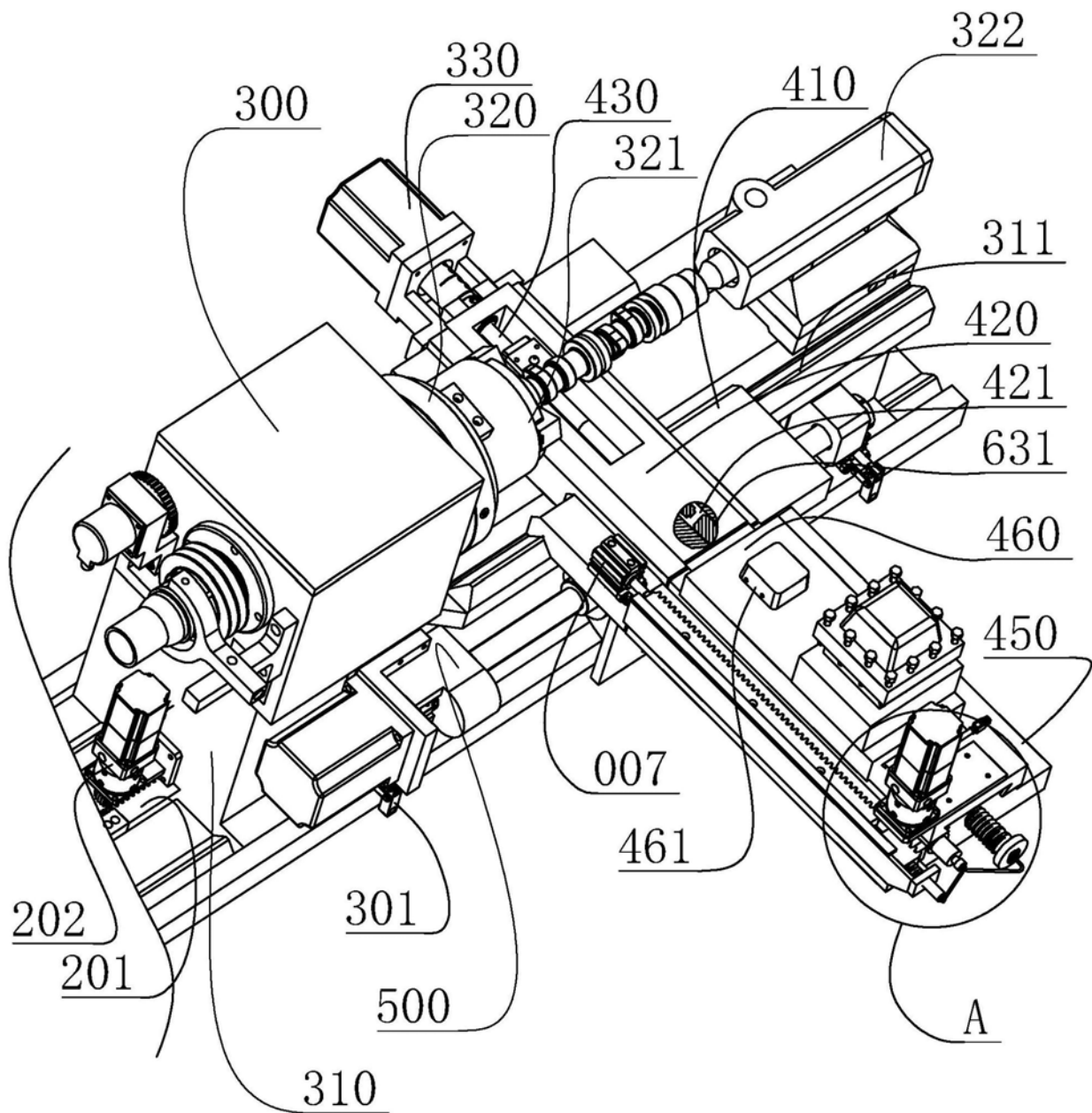


图2

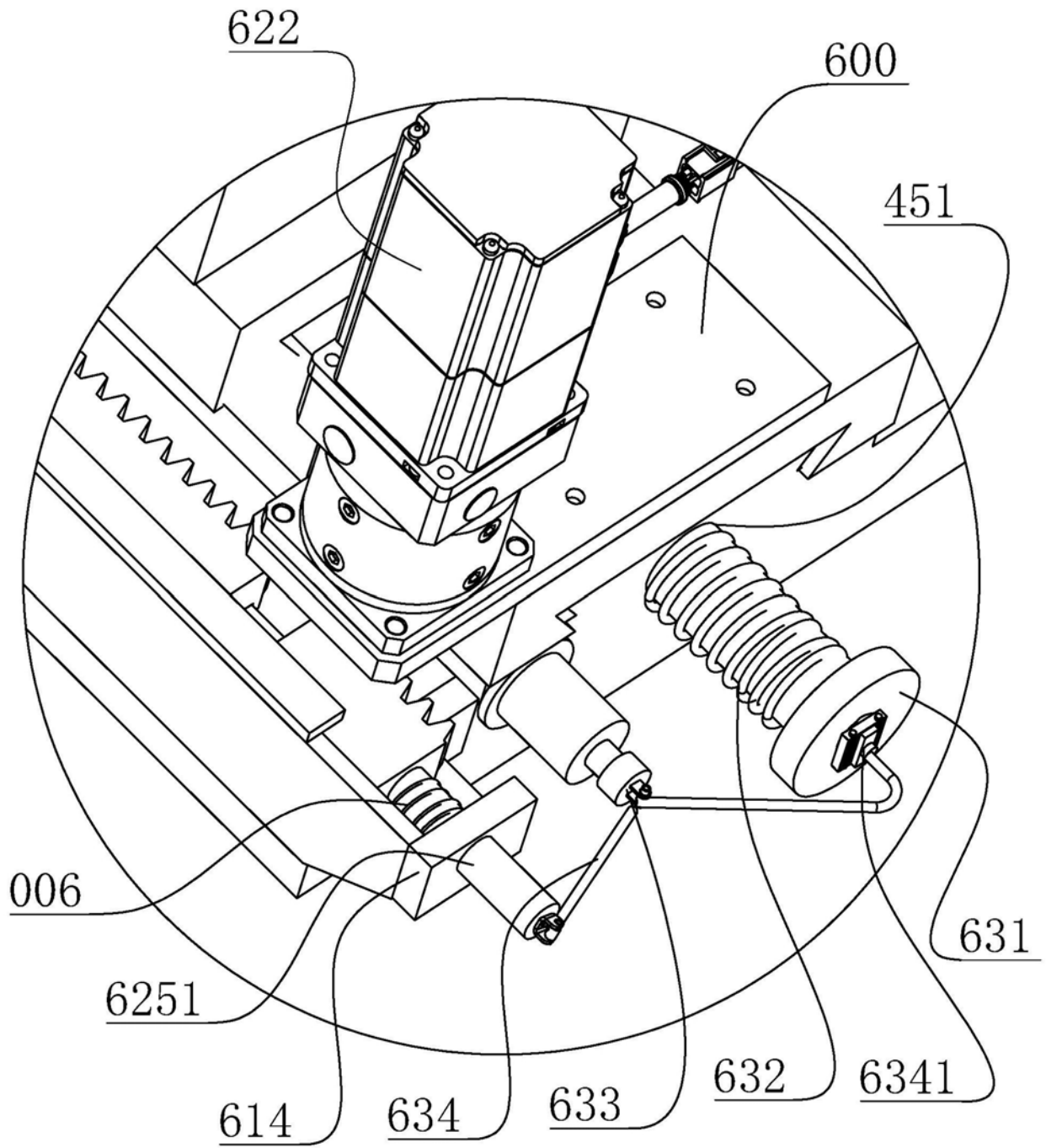


图3

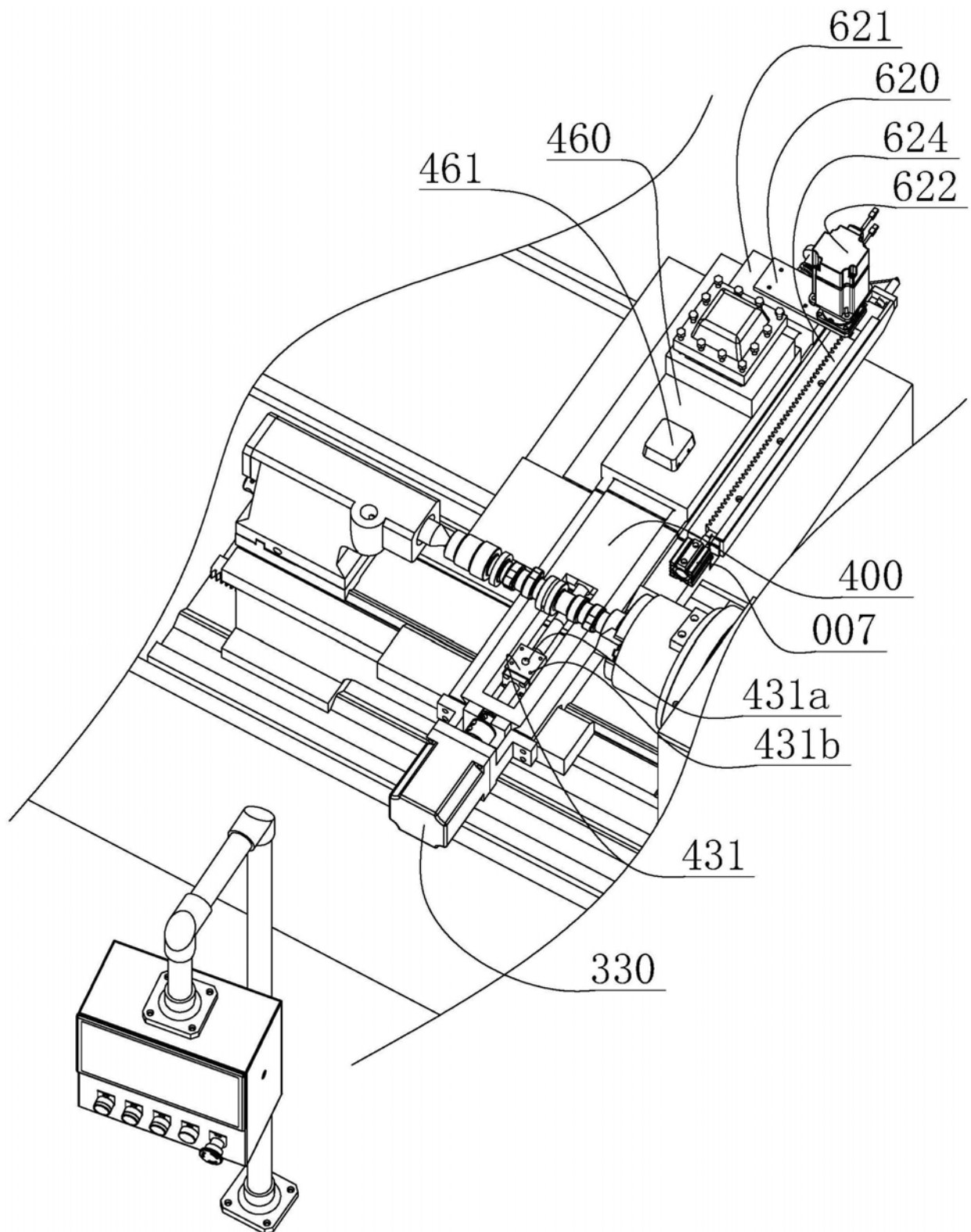


图4

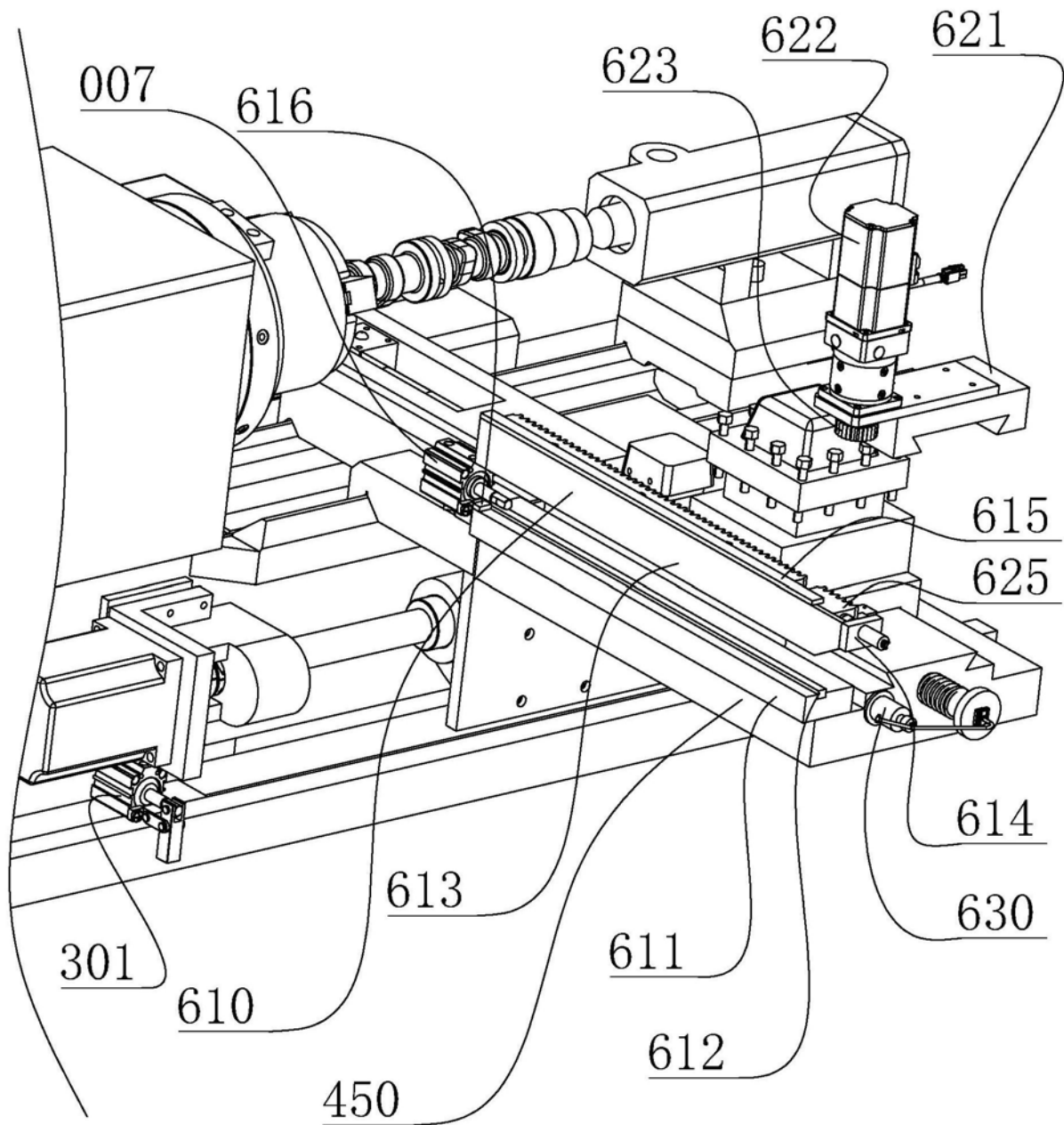


图5

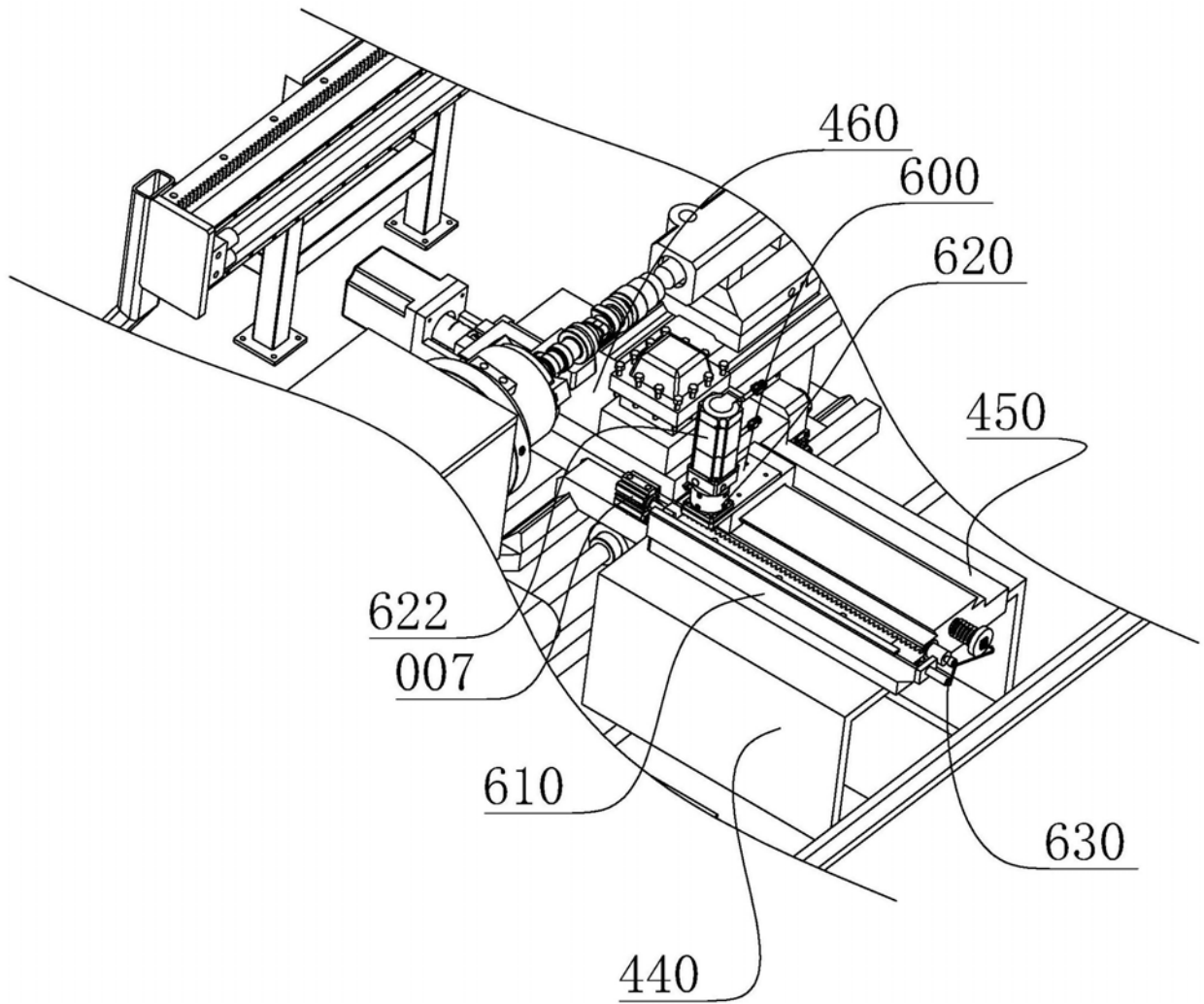


图6

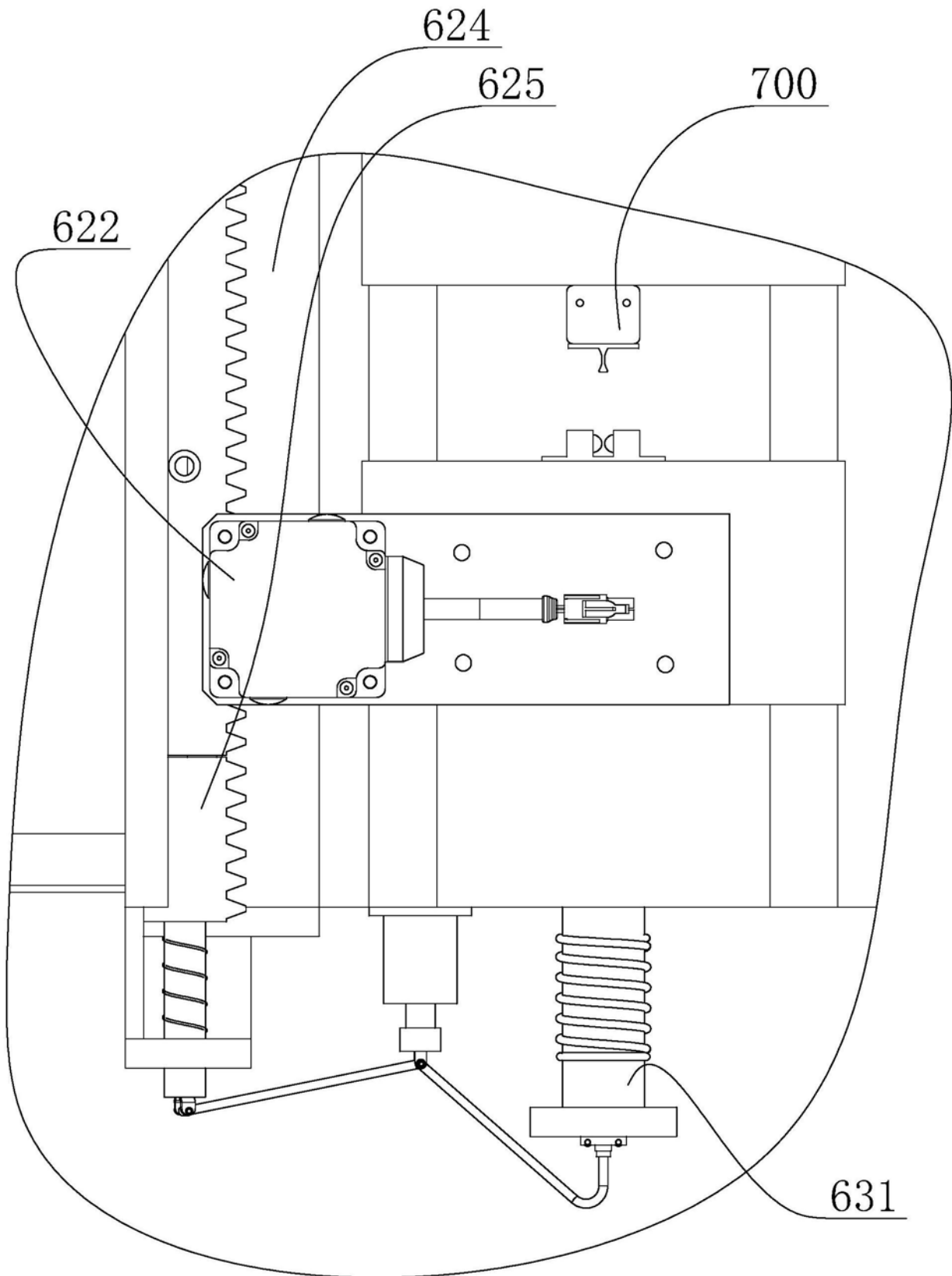


图7