



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109240218 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 16

(21) 申请号 201811163716.8

(22) 申请日 2018.10.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109240218 A

(43) 申请公布日 2019.01.18

(73) 专利权人 深圳市奥德斯智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井街
道上南东路99号J、G栋

(72) 发明人 邱建国

(74) 专利代理机构 深圳世科丰专利代理事务所
(特殊普通合伙) 44501
专利代理师 杜启刚

(51) Int.Cl.
G05B 19/414 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102528456 A, 2012.07.04
CN 105345085 A, 2016.02.24
CN 203830768 U, 2014.09.17
CN 206584213 U, 2017.10.24
CN 208752448 U, 2019.04.16

审查员 王金爽

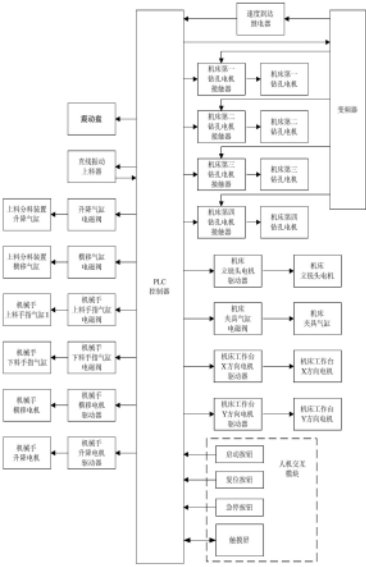
权利要求书3页 说明书9页 附图15页

(54) 发明名称

一种喷头数控加工机床的控制电路

(57) 摘要

本发明公开了一种喷头数控加工机床的控制电路,包括PLC控制器、工作台驱动电路、排钻驱动电路、立铣头驱动电路、夹具驱动电路和人机交互电路,工作台驱动电路、排钻驱动电路、夹具驱动电路和人机交互电路分别接PLC控制器。本发明的控制电路通过对喷头数控加工机床的控制不仅一次装夹就可以对批量喷头的内孔进行连续加工,还可以同时对喷嘴的开口进行加工;工艺路线简短,操作简便,产品质量稳定,生产效率高。



1. 一种喷头数控加工机床的控制电路,其特征在于,所述的喷头数控加工机床包括振动盘、上料分料装置和上下料的机械手,上下料机械手的手部机构包括多工件夹头;上料分料装置包括机座、进料料道、送料爪、升降气缸、横移气缸和分料料道,分料料道布置在机座的上方,沿进料料道的出口向前延伸;送料爪布置在分料料道的两条平行轨道之间,送料爪固定在升降气缸活塞杆的顶端;所述的横移气缸为滑台气缸,滑台气缸的缸体固定在机座上;升降气缸的缸体固定在滑台气缸滑台的顶面;送料爪包括复数个承载工件的凹槽,凹槽沿分料料道的纵向按设定的距离分开;上料分料装置的进料料道接振动盘的出口;控制电路包括PLC控制器、人机交互电路、机床电路和上下料系统电路;机床电路包括工作台驱动电路、排钻驱动电路、立铣头驱动电路和夹具驱动电路;上下料系统电路包括振动盘电路、上料分料装置电路和机械手电路,工作台驱动电路、排钻驱动电路、夹具驱动电路、振动盘电路、上料分料装置电路、机械手电路和人机交互电路分别接PLC控制器。

2. 根据权利要求1所述的控制电路,其特征在于,排钻驱动电路包括复数条钻孔电机驱动电路,钻孔电机驱动电路包括钻孔电机接触器,钻孔电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接对应的钻孔电机;立铣头驱动电路包括立铣头电机接触器,立铣头电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接立铣头电机。

3. 根据权利要求1所述的控制电路,其特征在于,机床电路包括变频器和速度到达继电器,变频器的控制端接PLC控制器的控制信号输出端,变频器的速度到达信号输出端接速度到达继电器的控制端,速度到达继电器的输出端接PLC控制器的速度到达信号输入端;钻孔电机接触器的输入端接变频器的输出端。

4. 根据权利要求3所述的控制电路,其特征在于,夹具驱动电路包括夹具气缸电磁阀,夹具气缸电磁阀的控制端接PLC控制器,输出端接夹具气缸,输入端接压缩空气源;工作台驱动电路包括纵向滑台电机驱动器和横向滑台电机驱动器,纵向滑台电机驱动器的控制端和横向滑台电机驱动器的控制端分别接PLC控制器;纵向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机,横向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机。

5. 根据权利要求1所述的控制电路,其特征在于,上料分料装置电路包括直线振动送料器电路、升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,直线振动送料器电路、升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀分别接PLC控制器。

6. 根据权利要求5所述的控制电路,其特征在于,机械手电路包括横移电机驱动器、升降电机驱动器、上料夹头气缸电磁阀和下料夹头气缸电磁阀,横移电机驱动器的控制端和升降电机驱动器的控制端分别接PLC控制器;横移电机驱动器的输出端接横移电机,升降电机驱动器的输出端接升降电机;上料夹头气缸电磁阀的控制端和下料夹头气缸电磁阀的控制端分别接PLC控制器;直线振动送料器电路包括物料到位光纤检测电路,物料到位光纤检测电路的输出端接PLC控制器。

7. 根据权利要求1所述的控制电路,其特征在于,人机交互电路包括控制面板,控制面板包括触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮,触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮分别接PLC控制器。

8. 根据权利要求4所述的控制电路,其特征在于,机床电路控制机床工作时包括以下步骤:

801) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆缩回,夹具的上夹

头打开,上下料机械手一次性地向下夹头的夹紧孔中放入复数个工件;

802) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆伸出,夹具的上夹头将下夹头上的复数个工件夹紧;

803) PLC控制器控制工作台的纵向滑台和横向滑台按照程序分别沿Y方向和X方向进给或退回,排钻每个钻孔装置的钻头分别对复数个工件的内孔进行一次钻削加工形成阶梯孔;

804) PLC控制器向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿X方向移动,工件的后端与铣削装置的片铣刀对正;

805) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向进给,铣削装置主轴的下端的片铣刀一次性地对复数个工件的后端进行铣削加工,铣出狭槽,狭槽将阶梯孔的尾部开通,形成喷头的喷嘴;

806) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆缩回,夹具的上夹头打开,上下料机械手一次性地从下夹头的夹紧孔中夹取完工的复数个工件,等待下一个工作循环。

9. 根据权利要求8所述的控制电路,其特征在于,在步骤803中,排钻每个钻孔装置的钻头分别对复数个工件的内孔进行一次钻削加工形成阶梯孔的过程包括以下步骤:

901) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向运动,将夹具上的第一个工件与排钻上对应的钻孔装置对正;

902) PLC控制器向变频器发出对应个钻孔装置电机频率的控制信号,同时向对应钻孔装置电机的接触器发出吸合的控制信号,对应钻孔装置电机的接触器吸合;当对应钻孔装置电机的转速达到设定要求时,变频器输出控制信号使速度到达继电器吸合;

903) PLC控制器收到速度到达继电器吸合的信号后,向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿X方向运动设定的距离,排钻上对应的钻孔装置对工件进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台反向退出;

904) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向运动,将夹具上的下一个工件与排钻上对应钻孔装置对正;横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿方向运动设定的距离,排钻上对应的钻孔装置对下一个工件进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台反向退出;

905) 重复步骤904,直至夹具上所有工件在排钻上的对应的钻孔装置上的钻孔全部完成;PLC控制器向对应钻孔装置电机的接触器发出断开的控制信号,对应钻孔装置电机的接触器断开。

10. 根据权利要求6所述的控制电路,其特征在于,上下料系统电路控制上下料系统工作时包括以下步骤:

1001) 振动盘将工件传输到直线振动送料器,直线振动送料器将工件振到直振料道的出口部位,直线振动送料器的物料到位光纤检测电路反馈信号至PLC控制器;升降气缸和横移气缸的活塞杆都处于缩回状态,送料爪最后部的凹槽位于直振料道的出口部位的正下方,送料爪处于待取料状态;

1002) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆伸出,送料爪升起,直振料道的出口部位的工件落入到送料爪最后部的凹槽中;

1003) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸的活塞杆伸出,送料爪前移;

1004) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆缩回,送料爪落下,送料爪最后部凹槽中的工件落到分料料道上;

1005) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸的活塞杆缩回,送料爪后移,准备取下一个工件;

1006) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆再次伸出,送料爪升起,直振料道的出口部位的工件落入到送料爪最后部的凹槽中;步骤4中落到分料料道上的工件再次落入到送料爪后部的第二凹槽中;

1007) 按步骤2至6循环进行,直到将复数个工件按设定的间距和数量排列到分料料道上,等待机械手取件;

1008) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构带动手部机构移动到分料料道的上方;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头从上料分料装置的分料料道上夹取分料料道上排好的工件;

1009) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的下料夹头移到机床的夹具位置;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头一次性地从机床的夹具上夹取完工的工件;

1010) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的上料夹头移到机床的夹具位置;然后,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头张开,将毛坯工件放到机床的夹具上;

1011) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的手部机构移到成品筐的上方,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头张开,将夹取的成品工件放入成品筐。

一种喷头数控加工机床的控制电路

[技术领域]

[0001] 本发明涉及喷头数控加工机床,尤其涉及一种喷头数控加工机床的控制电路。

[背景技术]

[0002] 喷头的结构如图10至图13所示,喷头的加工过程需要对喷头的内孔进行多次钻孔加工,形成阶梯孔61;对喷嘴部分的一次铣削加工,铣出狭槽62;狭槽62将阶梯孔61的前端开通,形成喷头的喷嘴63。

[0003] 传统的喷头加工方法采用单件多机床的加工的方式进行,工艺路线繁复,一次只能加工一个工件,操作工人劳动强度大,产品质量不稳定,生产效率低下。

[0004] 专利号为CN201420220179.7的实用新型专利公开了一种数控多轴龙门钻铣机床,包括一个龙门,在所述的龙门下面设有能使工件在水平面的X方向和Y方向运动的一个床身;所述的床身上设有用于夹紧工件的夹紧装置,在所述床身顶部与其相对固定安装的龙门框架上设有排钻,所述的排钻包括多个钻铣装置,所述的钻铣装置由两级动力装置驱动其在竖直方向上上下下运动,实现钻铣装置与工件之间垂直距离的两级调整,且钻铣装置由同一套驱动装置驱动其旋转。该实用新型大大提高了大批量钻铣加工的工作效率,但是,该实用新型虽然可以用于对批量喷头的内孔进行连续加工,但无法同时对喷嘴的开口进行加工。

[发明内容]

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种能够控制机床一次性对喷头的内孔和喷嘴的开口进行连续加工的喷头数控加工机床的控制电路。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是,一种喷头数控加工机床的控制电路,包括PLC控制器、人机交互电路、机床电路和上下料系统电路,机床电路包括工作台驱动电路、排钻驱动电路、立铣头驱动电路和夹具驱动电路;上下料系统电路包括振动盘电路、上料分料装置电路和机械手电路,工作台驱动电路、排钻驱动电路、夹具驱动电路、振动盘电路、上料分料装置电路、机械手电路和人机交互电路分别接PLC控制器。

[0007] 以上所述的控制电路,排钻驱动电路包括复数条钻孔电机驱动电路,钻孔电机驱动电路包括钻孔电机接触器,钻孔电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接对应的钻孔电机;立铣头驱动电路包括立铣头电机接触器,立铣头电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接立铣头电机。

[0008] 以上所述的控制电路,机床电路包括变频器和速度到达继电器,变频器的控制端接PLC控制器的控制信号输出端,变频器的速度到达信号输出端接速度到达继电器的控制端,速度到达继电器的输出端接PLC控制器的速度到达信号输入端;钻孔电机接触器的输入端接变频器的输出端。

[0009] 以上所述的控制电路,夹具驱动电路包括夹具气缸电磁阀,夹具气缸电磁阀的控制端接PLC控制器,输出端接夹具气缸,输入端接压缩空气源;工作台驱动电路包括纵向滑

台电机驱动器和横向滑台电机驱动器,纵向滑台电机驱动器的控制端和横向滑台电机驱动器的控制端分别接PLC控制器;纵向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机,横向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机。

[0010] 以上所述的控制电路,上料分料装置电路包括直线振动送料器电路、升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,直线振动送料器电路、升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀分别接PLC控制器。

[0011] 以上所述的控制电路,机械手电路包括横移电机驱动器、升降电机驱动器、上料夹头气缸电磁阀和下料夹头气缸电磁阀,横移电机驱动器的控制端和升降电机驱动器的控制端分别接PLC控制器;横移电机驱动器的输出端接横移电机,升降电机驱动器的输出端接升降电机;上料夹头气缸电磁阀的控制端和下料夹头气缸电磁阀的控制端分别接PLC控制器;直线振动送料器电路包括物料到位光纤检测电路,物料到位光纤检测电路的输出端接PLC控制器。

[0012] 以上所述的控制电路,人机交互电路包括控制面板,控制面板包括触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮,触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮分别接PLC控制器。

[0013] 以上所述的控制电路,机床电路控制机床工作时包括以下步骤:

[0014] 801) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆缩回,夹具的上夹头打开,上下料机械手一次性地向下夹头的夹紧孔中放入复数个工件;

[0015] 802) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆伸出,夹具的上夹头将下夹头上的复数个工件夹紧;

[0016] 803) PLC控制器控制工作台的纵向滑台和横向滑台按照程序分别沿Y方向和X方向进给或退回,排钻每个钻孔装置的钻头分别对复数个工件的内孔进行一次钻削加工形成阶梯孔;

[0017] 804) PLC控制器向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿X方向移动,工件的后端与铣削装置的片铣刀对正;

[0018] 805) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向进给,铣削装置主轴的下端的片铣刀一次性地对复数个工件的后端进行铣削加工,铣出狭槽,狭槽将阶梯孔的尾部开通,形成喷头的喷嘴;

[0019] 806) PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,夹具气缸的活塞杆缩回,夹具的上夹头打开,上下料机械手一次性地从下夹头的夹紧孔中夹取完工的复数个工件,等待下一个工作循环。

[0020] 以上所述的控制电路,在步骤803中,排钻每个钻孔装置的钻头分别对复数个工件的内孔进行一次钻削加工形成阶梯孔的过程包括以下步骤:

[0021] 901) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向运动,将夹具上的第一个工件与排钻上对应的钻孔装置对正;

[0022] 902) PLC控制器向变频器发出对应个钻孔装置电机频率的控制信号,同时向对应钻孔装置电机的接触器发出吸合的控制信号,对应钻孔装置电机的接触器吸合;当对应钻孔装置电机的转速达到设定要求时,变频器输出控制信号使速度到达继电器吸合;

[0023] 903) PLC控制器收到速度到达继电器吸合的信号后,向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿X方向运动设定的距离,排钻上对应的钻

孔装置对工件进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台反向退出;

[0024] 904) PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台的纵向滑台沿Y方向运动,将夹具上的下一个工件与排钻上对应钻孔装置对正;横向滑台电机带动工作台的横向滑台沿方向运动设定的距离,排钻上对应的钻孔装置对下一个工件进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台的横向滑台反向退出;

[0025] 905) 重复步骤904,直至夹具上所有工件在排钻上的对应的钻孔装置上的钻孔全部完成;PLC控制器向对应钻孔装置电机的接触器发出断开的控制信号,对应钻孔装置电机的接触器断开。

[0026] 以上所述的控制电路,上下料系统电路控制上下料系统工作时包括以下步骤:

[0027] 1001) 振动盘将工件传输到直线振动送料器,直线振动送料器将工件振到直振料道的出口部位,直线振动送料器的物料到位光纤检测电路反馈信号至PLC控制器;升降气缸和横移气缸的活塞杆都处于缩回状态,送料爪最后部的凹槽位于直振料道的出口部位的正下方,送料爪处于待取料状态;

[0028] 1002) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆伸出,送料爪升起,直振料道的出口部位的工件落入到送料爪最后部的凹槽中;

[0029] 1003) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸的活塞杆伸出,送料爪前移;

[0030] 1004) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆缩回,送料爪落下,送料爪最后部凹槽中的工件落到分料料道上;

[0031] 1005) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸的活塞杆缩回,送料爪后移,准备取下一个工件;

[0032] 1006) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸的活塞杆再次伸出,送料爪升起,直振料道的出口部位的工件落入到送料爪最后部的凹槽中;步骤4中落到分料料道上的工件再次落入到送料爪后部的第二凹槽中;

[0033] 1007) 按步骤2至6循环进行,直到将复数个工件按设定的间距和数量排列到分料料道上,等待机械手取件;

[0034] 1008) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构带动手部机构移动到分料料道的上方;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头从上料分料装置的分料料道上夹取分料料道上排好的工件;

[0035] 1009) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的下料夹头移到机床的夹具位置;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头一次性地从机床的夹具上夹取完工的工件;

[0036] 10010) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的上料夹头移到机床的夹具位置;然后,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头张开,将毛坯工件放到

机床的夹具上；

[0037] 10011) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构和横移机构将机械手的手部机构移到成品筐的上方,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头张开,将夹取的成品工件放入成品筐。

[0038] 本发明的控制电路通过对喷头数控加工机床的控制不仅一次装夹就可以对批量喷头的内孔进行连续加工,还可以同时对喷嘴的开口进行加工;工艺路线简短,操作简便,产品质量稳定,生产效率高。

[附图说明]

[0039] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0040] 图1是本发明实施例喷头数控加工机床的外观图。

[0041] 图2是本发明实施例喷头数控加工机床的立体图。

[0042] 图3是本发明实施例喷头数控加工机床主体部分的立体图。

[0043] 图4是本发明实施例排钻的立体图。

[0044] 图5是本发明实施例工作台的立体图。

[0045] 图6是本发明实施例铣削装置的立体图。

[0046] 图7是本发明实施例发明夹具的主视图。

[0047] 图8是本发明实施例夹具动作过程的示意图。

[0048] 图9是本发明实施例发明夹具的立体图。

[0049] 图10是喷头产品的主视图。

[0050] 图11是喷头产品的右视图。

[0051] 图12是喷头产品的左视图。

[0052] 图13是图12中的B向剖视图。

[0053] 图14是本实用新型实施例喷头加工机床上下料系统的立体图。

[0054] 图15是本实用新型实施例上料分料装置的立体图。

[0055] 图16是本实用新型实施例上料分料装置的剖视图。

[0056] 图17是图16中的A向视图。

[0057] 图18是本实用新型实施例上下料机械手的主视图。

[0058] 图19是图14中I部位的局部放大图。

[0059] 图20是本发明实施例喷头数控加工机床控制电路的框图。

[具体实施方式]

[0060] 本发明实施例喷头数控加工机床的结构如图1至图9所示,包括机架100、排钻200、铣削装置300、夹具400和沿X方向和Y方向运动的工作台500。机架100包括工作平台11,工作台500安装在工作平台11上,夹具400安装在工作台500上,工作台500前倾15度。

[0061] 工作台500包括纵向滑台51、纵向滑台驱动机构、横向滑台52和横向滑台驱动机构。

[0062] 纵向滑台驱动机构包括Y方向直线导轨副、Y方向丝杆螺母副和第一伺服电机53,Y

方向直线导轨副的导轨54和第一伺服电机53安装在工作平台11上,Y方向直线导轨副的滑块和Y方向丝杆螺母副的螺母安装在纵向滑台51上,Y方向丝杆螺母副的螺杆55由第一伺服电机53驱动。

[0063] 横向滑台驱动机构包括X方向直线导轨副、X方向丝杆螺母副和第二伺服电机55,X方向直线导轨副的导轨和第二伺服电机55安装在纵向滑台51上,X方向直线导轨副的滑块和X方向丝杆螺母副的螺母安装在横向滑台52上,X方向丝杆螺母副的螺杆56由第二伺服电机55驱动。

[0064] 排钻200和铣削装置300分别安装在工作平台11上。

[0065] 排钻200包括4个钻孔装置21,4个钻孔装置21的轴线与X方向平行,排钻4个钻孔装置21的排列方向与Y方向平行,钻孔装置的钻头22朝向夹具400夹头的前端,4个钻孔装置21独立运行。

[0066] 铣削装置(立铣头)300的主轴31为Z方向,铣削装置300的主轴31布置在夹具400夹头的后方,通过支架32安装在工作平台11上,铣削装置300主轴31的下端安装片铣刀33。

[0067] 本发明实施例夹具400的结构如图7至图9所示,包括底座41、上夹头驱动机构、两组摇杆和夹头。

[0068] 每组摇杆包括一根前摇杆46A和一根后摇杆46B。底座41包括底板4101、两个支承座4102和盖板4103。

[0069] 夹头由上夹头42和下夹头43组成。上夹头42和下夹头43之间构成4个工件600的夹紧孔44,4个夹紧孔44的轴线方向为X方向,4个夹紧孔44的排列方向为Y方向。

[0070] 下夹头43固定在底板4101的前端。底板4101中部沿X方向有一条槽形滑道4104,两个支承座4102固定在底板4101上,位于槽形滑道4104的两侧。

[0071] 平面平行四边形机构包括前摇杆46A、后摇杆46B和支承座4102,上夹头42为两个平面平行四边形机构共用。在平面平行四边形机构中,上夹头42为平面平行四边形机构的连杆,支承座4102固定在底板4101上,为平面平行四边形机构的机架。

[0072] 两个平面平行四边形机构的摇杆46和两个支承座4102布置在上夹头42和下夹头43的两侧。

[0073] 上夹头驱动机构包括两根齿轮轴47、齿条48和气缸49。每个支承座4102有两个轴孔,两根齿轮轴47两端的轴头4701穿过支承座4102的轴孔后分别与前摇杆46A和后摇杆46B的下端固定。齿条48布置在齿轮轴47下方底板4101的槽形滑道4104中,齿条48与齿轮轴47中部的齿轮啮合。气缸49的缸体沿X方向水平地固定在底板4101的后端,齿条48的后端与气缸49的活塞杆连接。

[0074] 本发明实施例的喷头加工机床上下料系统如图14所示,包括振动盘700、机械手800和上料分料装置900。振动盘700和上料分料装置900安装在机座60上,上料分料装置900的进料料道接振动盘700的出口。

[0075] 上料分料装置900的结构如图15至图17所示,包括机座79、直线振动送料器78、送料爪71、升降气缸72、横移气缸73和分料料道74。

[0076] 机座79的顶面7901与底面7902斜交,前低后高,顶面7901与底面7902的夹角为15度。

[0077] 分料料道74布置在机座79前部的上方,分料料道74的前端固定在料道支架5上,料

道支架4固定在机座79的顶面901上。

[0078] 直线振动送料器78固定在机座79后部的顶面901上,直线振动送料器78的直振料道7801为分料料道74的进料料道。分料料道74沿直振料道801的出口向前延伸,并与直振料道801同轴。直振料道801的出口部位装有工件阻挡装置。

[0079] 分料料道74包括两条平行的带有支承横槽的轨道7401,送料爪71布置在两条平行的轨道7401之间,送料爪71固定在升降气缸72活塞杆的顶端。分料料道74装有工件防转装置和工件防滑装置。

[0080] 横移气缸73为滑台气缸,横移气缸73的缸体固定在机座79的顶面901上。升降气缸72的缸体通过角形支架6固定在横移气缸73滑台的顶面。

[0081] 送料爪71包括4个承载工件的凹槽7101,凹槽7101沿分料料道74的纵向分开的距离为20mm。凹槽7101的横截面为等腰梯形。

[0082] 机械手800的结构如图18和图19所示,包括门形支架77、升降臂40、悬臂梁50、升降机构20、横移机构30和手部机构10,手部机构10安装在升降臂40的下端,横移机构30安装在门形支架77的横梁7701上。悬臂梁50的后部安装在横梁7701上,由横移机构30驱动。升降臂40安装在悬臂梁50前部的悬臂端。

[0083] 升降臂40安装在悬臂梁50前部的悬臂端,门形支架77的两根立柱可以分别布置在要上料分料装置和喷头数控加工机的后方;门形支架77不需要横跨上料分料装置和喷头数控加工机床,极大地缩小了结构尺寸。

[0084] 手部机构10包括安装板15和两个夹头16,夹头16包括手指气缸12、两块T字形的多工件夹板13和两块弹性垫14,多工件夹板13固定在手指气缸12的夹指上。多工件夹板13每次可以夹取4个间距为20mm的工件600。

[0085] 弹性垫14衬在夹板13的内侧。夹板13的内侧包括凹槽,弹性垫14的后部嵌在凹槽中。利用弹性垫14可以补偿4个工件600之间的长度尺寸误差,不会因工件600之间有尺寸偏差而跌落。

[0086] 手指气缸12固定在安装板15的下方。安装板15的上部与升降臂40的下端铰接后用两个螺钉16锁紧,便于调整夹头16的角度。

[0087] 上料夹头16A和下料夹头16B沿横梁7701的长轴方向平行布置。

[0088] 手指气缸12与铅垂线倾斜,多工件夹板13与水平面的夹角为15度,与上料分料装置分料料道的倾斜角度一致。

[0089] 横移机构30包括横移电机、两套第一直线导轨副和第一齿轮齿条副。两套第一直线导轨副的导轨81水平地固定在横梁7701的顶面,第二齿轮齿条副的齿条82固定在两条导轨81之间。每套第一直线导轨副的两个滑块83固定在悬臂梁50的后部,横移电机安装在罩壳85中,固定在悬臂梁50的后部,第一齿轮齿条副的齿轮84固定在横移电机的轴上。

[0090] 升降机构20包括升降电机91、第二直线导轨副和第二齿轮齿条副。第二直线导轨副的导轨92和第二齿轮齿条副的齿条93平行地固定在升降臂40上。第二直线导轨副的两个滑块94和升降电机固定在悬臂梁50的悬臂端,第二齿轮齿条副的齿轮95固定在升降电机的轴上。

[0091] 本发明实施例的控制电路的结构如图20所示,包括PLC控制器、变频器、速度到达继电器、工作台驱动电路、排钻驱动电路、立铣头驱动电路、夹具驱动电路和人机交互电路,

工作台驱动电路、排钻驱动电路、夹具驱动电路和人机交互电路分别接PLC控制器。

[0092] 排钻驱动电路包括复数条钻孔电机驱动电路,钻孔电机驱动电路包括钻孔电机接触器,钻孔电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接对应的钻孔电机。

[0093] 变频器的控制端接PLC控制器的控制信号输出端,变频器的速度到达信号输出端接速度到达继电器的控制端,速度到达继电器的输出端接PLC控制器的速度到达信号输入端;钻孔电机接触器的输入端接变频器的输出端。。

[0094] 立铣头驱动电路包括立铣头电机接触器,立铣头电机接触器的控制端接PLC控制器,输出端接立铣头电机。

[0095] 夹具驱动电路包括夹具气缸电磁阀,夹具气缸电磁阀的控制端接PLC控制器,输出端接夹具气缸,输入端接压缩空气源。

[0096] 工作台驱动电路包括纵向滑台电机驱动器和横向滑台电机驱动器,纵向滑台电机驱动器的控制端和横向滑台电机驱动器的控制端分别接PLC控制器;纵向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机,横向滑台电机驱动器的输出端接纵向滑台电机。

[0097] 人机交互电路包括控制面板,控制面板包括触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮,触摸屏、启动按钮、复位按钮和急停按钮分别接PLC控制器。

[0098] 本发明实施例的上下料系统的工作过程,包括以下步骤:

[0099] 1) 操作工将多个工件(毛坯)600放入振动盘700,按下启动按钮,振动盘700将工件(毛坯)600传输到直线振动送料器78,直线振动送料器78将工件600振到直振料道7801的出口部位,直线振动送料器78的物料到位光纤检测电路反馈信号至PLC控制器;

[0100] 2) 升降气缸72和横移气缸73的活塞杆都处于缩回状态,送料爪71最后部的凹槽7101位于直振料道7801的出口部位的正下方,送料爪71处于待取料状态;

[0101] 3) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸72的活塞杆伸出,送料爪71升起,直振料道7801的出口部位的工件600落入到送料爪71最后部的凹槽7101中;

[0102] 4) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸73的活塞杆伸出,送料爪71前移20mm(相当于两个凹槽之间的间距);

[0103] 5) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸72的活塞杆缩回,送料爪71落下,送料爪71最后部凹槽7101中的工件600落到分料料道74上;

[0104] 6) PLC控制器发出控制信号给横移气缸电磁阀,横移气缸73的活塞杆缩回,送料爪71在落下位置后移20mm,准备取第二个工件;

[0105] 7) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀,升降气缸72的活塞杆再次伸出,送料爪71升起,直振料道7801的出口部位的工件600落入到送料爪71最后部的凹槽7101中;步骤4中落到分料料道74上的工件600再次落入到送料爪71后部的第二凹槽7101中;

[0106] 8) 按以上步骤循环进行,直到将4个工件按设定的间距全部排列到分料料道74上,等待机械手取件;

[0107] 9) PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构20和横移机构30带动手部机构10移动到上料分料装置的分料料道的上方;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头16A从上料分料装置的分料料道上夹取4个工件600后,PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构20和横移机构30将机械手的下

料夹头16B移动到喷头加工机床的夹具位置;PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头16B一次性地从机床的夹具上夹取4个工件(成品)600;

[0108] 10)PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构20和横移机构30将机械手的上料夹头16A移动到喷头加工机床的夹具位置;然后,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,上料夹头16A再4个毛坯工件放到机床的夹具上;

[0109] 11)PLC控制器发出控制信号给升降气缸电磁阀和横移气缸电磁阀,升降气缸和横移气缸动作,机械手的升降机构20和横移机构30将机械手的手部机构10移动到成品筐的上方,PLC控制器发出控制信号给上料夹头气缸电磁阀,机械手的下料夹头16B将夹取4个成品工件放入成品筐。

[0110] 本发明以上实施例的数控加工机床的工作过程,包括以下步骤:

[0111] 1)PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,气缸49的活塞杆缩回,夹具200的上夹头42打开,上下料机械手一次性地向下夹头的夹紧孔44中放入4个工件600;

[0112] 2)PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,气缸49的活塞杆伸出,夹具200的上夹头42将4个工件600夹紧;

[0113] 3)PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机(第一伺服电机53)带动工作台500的纵向滑台51沿Y方向运动,将夹具400上的第一个工件与排钻200上的第一个钻孔装置对正;

[0114] 4)PLC控制器向变频器发出第一个钻孔装置电机频率的控制信号,同时向第一个钻孔装置电机的接触器发出吸合的控制信号,第一个钻孔装置电机的接触器吸合;当第一个钻孔装置电机的转速达到设定要求时,变频器输出控制信号使速度到达继电器吸合;

[0115] 5)PLC控制器收到速度到达继电器吸合的信号后,向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机(第二伺服电机55)带动工作台500的横向滑台52沿X方向运动设定的距离,排钻200上的第一个钻孔装置对工件600进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台500的横向滑台52反向退出;

[0116] 6)PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台500的纵向滑台51沿Y方向运动,将夹具400上的第二个工件与排钻200上的第一个钻孔装置对正;横向滑台电机带动工作台500的横向滑台52沿方向运动设定的距离,排钻200上的第一个钻孔装置对第二个工件进行钻孔到设定的深度;然后PLC控制器通过横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台500的横向滑台52反向退出;

[0117] 7)重复步骤6,直至4个工件在排钻200上的第一个钻孔装置上的钻孔全部完成;同时PLC控制器向第一个钻孔装置电机的接触器发出断开的控制信号,第一个钻孔装置电机的接触器断开;

[0118] 8)排钻200上的第二个至第四个钻孔装置上的钻孔过程,同步骤3至7,每个钻孔装置21的钻头22分别对4个工件600前端的内孔进行一次钻削加工形成阶梯孔61。

[0119] 9)PLC控制器向横向滑台电机驱动器发出控制信号,横向滑台电机带动工作台500的横向滑台52沿X方向移动,工件600的后端与铣削装置的片铣刀对正;

[0120] 10)PLC控制器向纵向滑台电机驱动器发出控制信号,纵向滑台电机带动工作台500的纵向滑台51沿Y方向进给,铣削装置300主轴的下端的片铣刀33一次性地对4个工件

600的后端进行铣削加工,铣出狭槽62,狭槽62将阶梯孔61的尾部开通,形成喷头的喷嘴63;

[0121] 11)PLC控制器向夹具气缸电磁阀发出控制信号,气缸49的活塞杆缩回,夹具200的上夹头42打开,上下料机械手一次性地从下夹头的夹紧孔44中夹取完工的4个工件600,等待下一个工作循环。

[0122] 本发明以上实施例控制电路通过对机床的控制不仅一次装夹就可以对批量喷头的内孔进行连续加工形成阶梯孔,还可以同时对喷嘴的开口进行加工,形成喷嘴;整个加工过程工艺路线简短,操作简便,产品质量稳定,生产效率高。

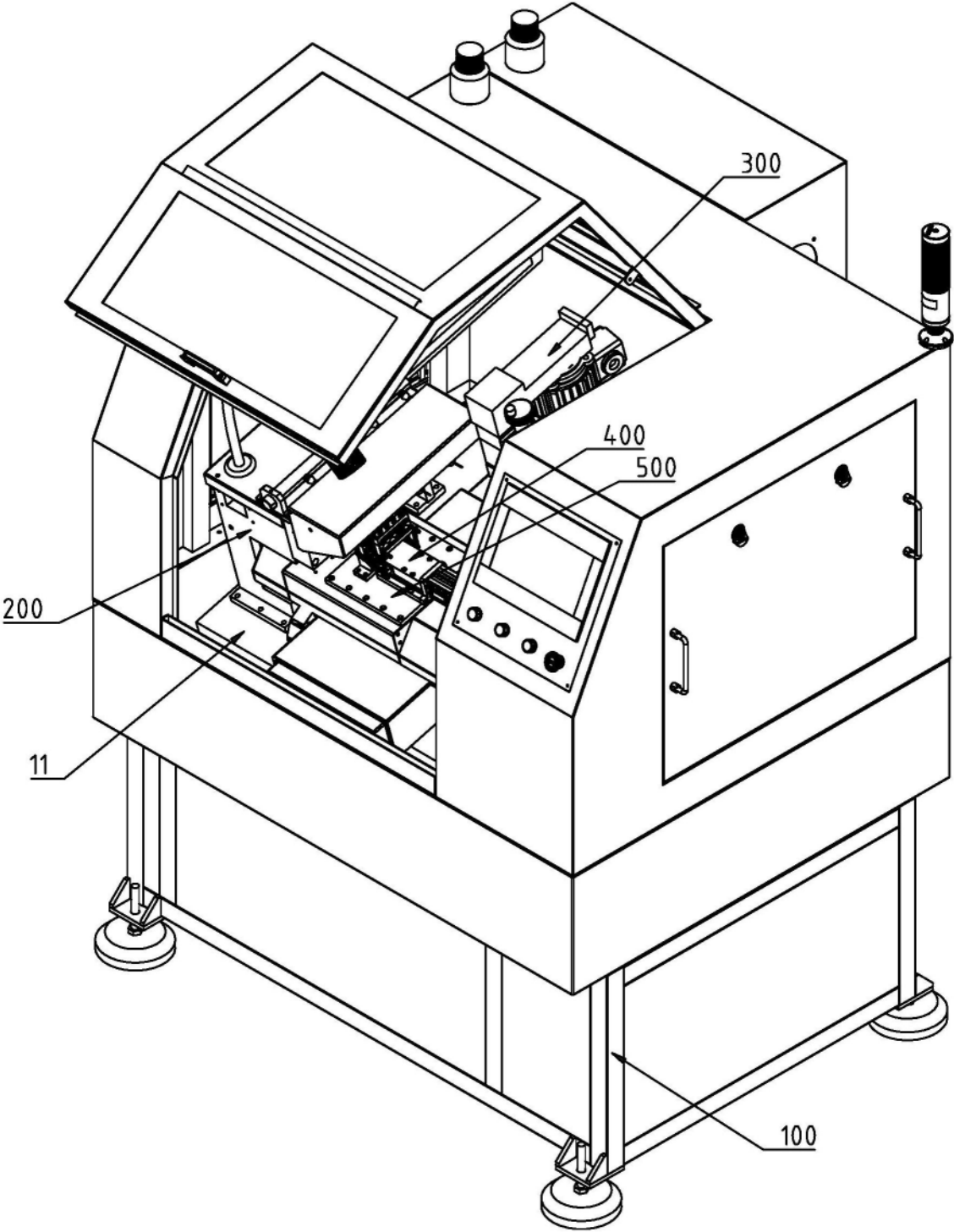


图1

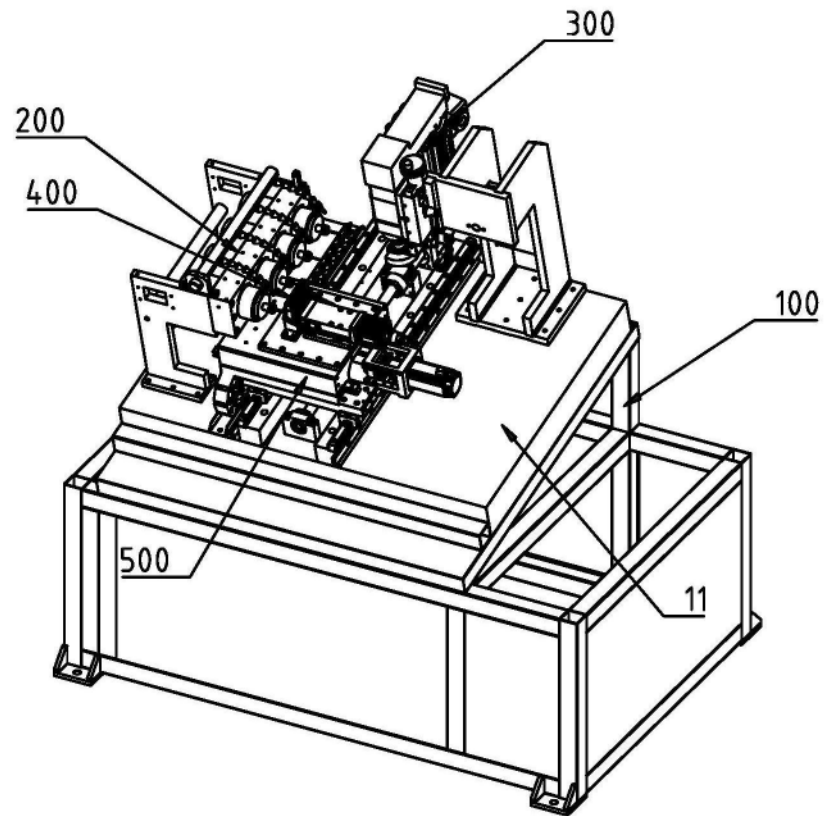


图2

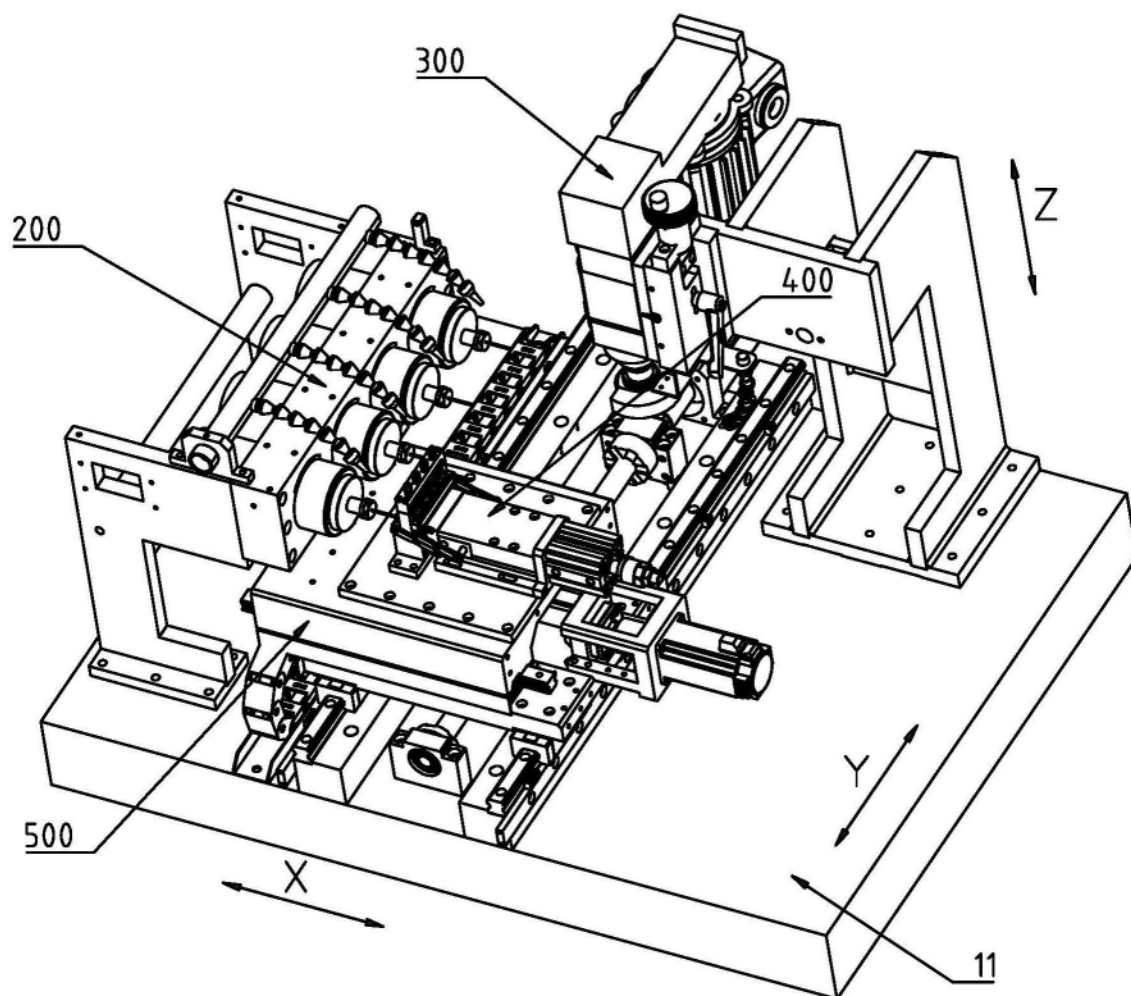


图3

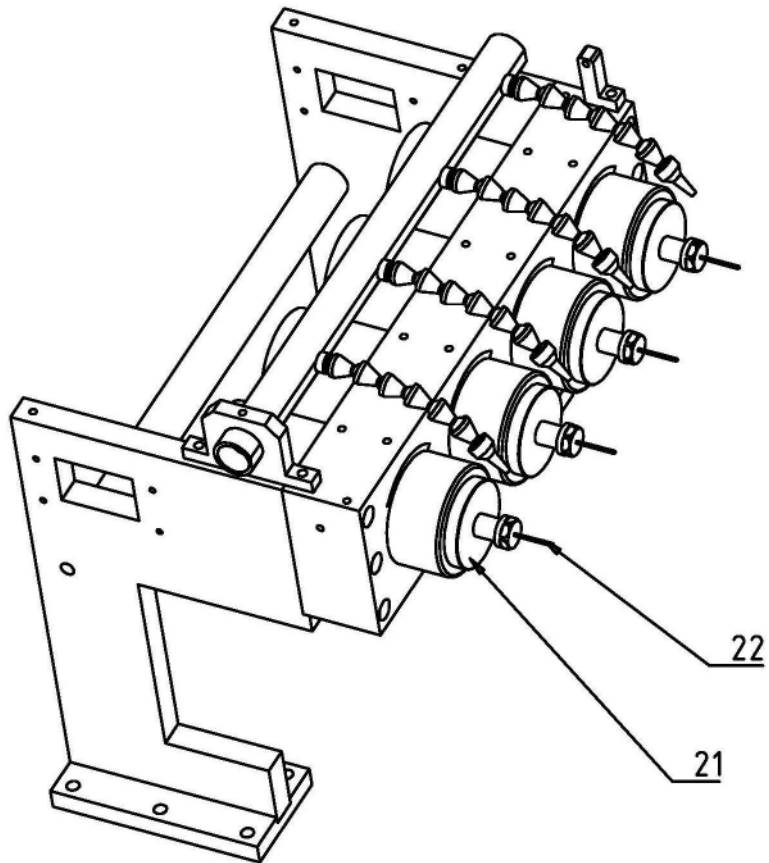


图4

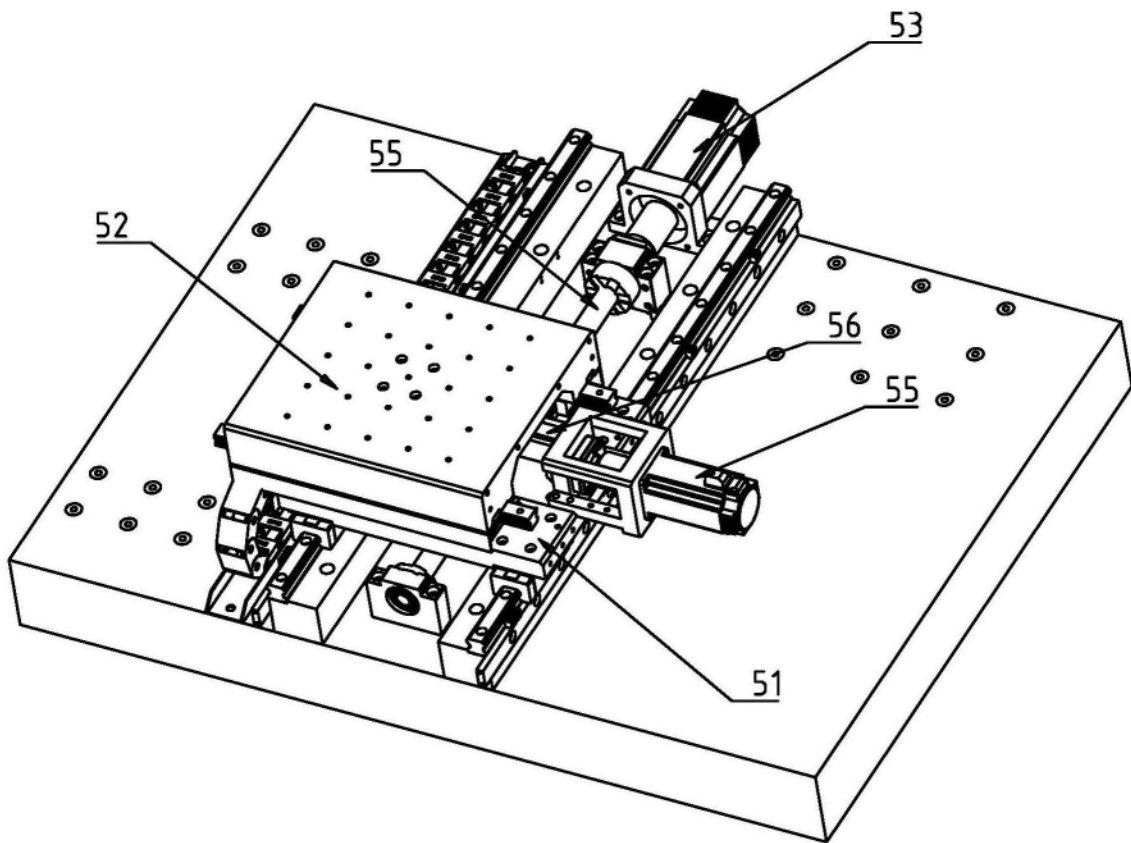


图5

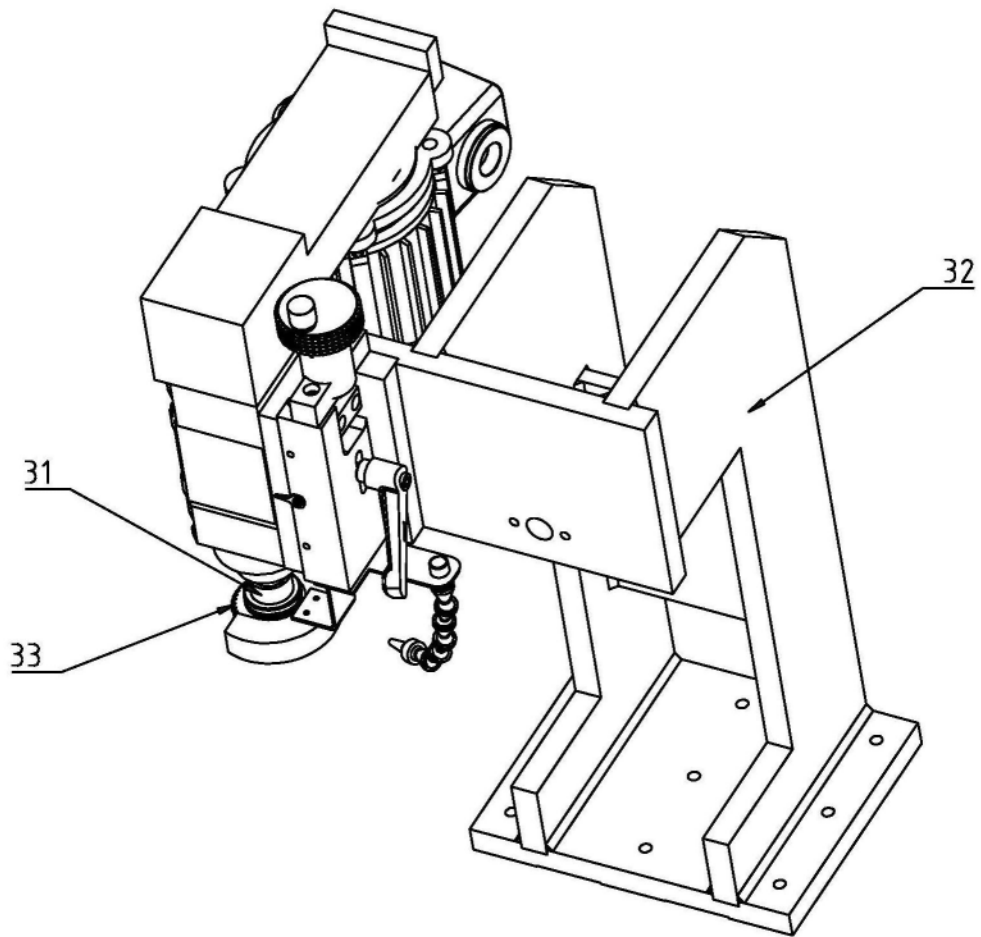


图6

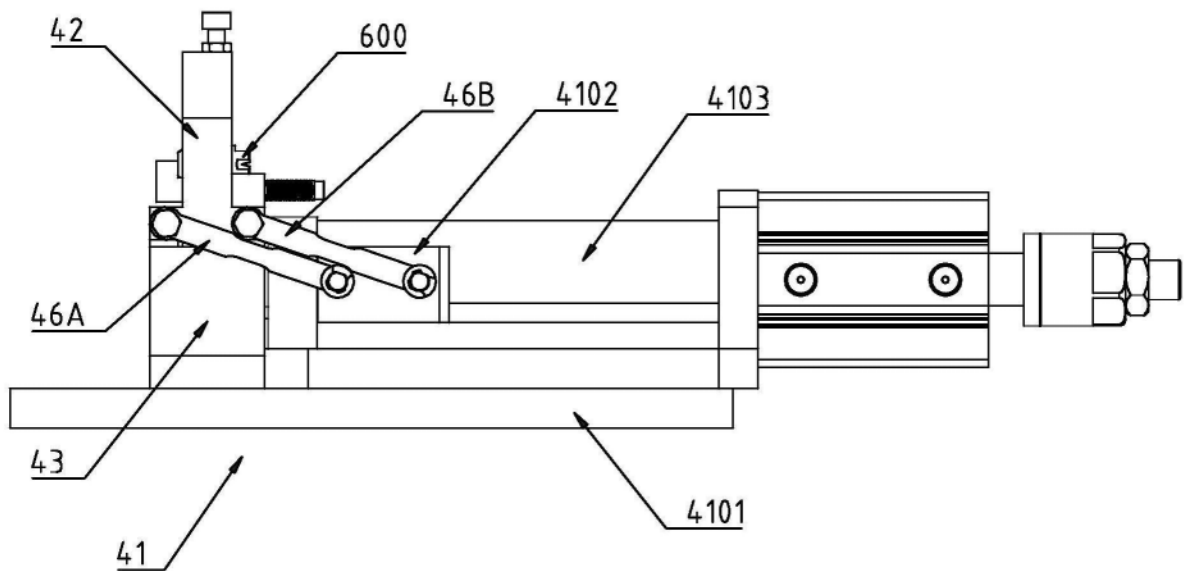


图7

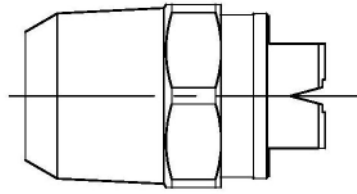


图10

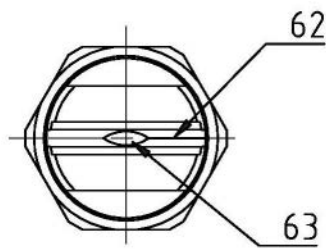


图11

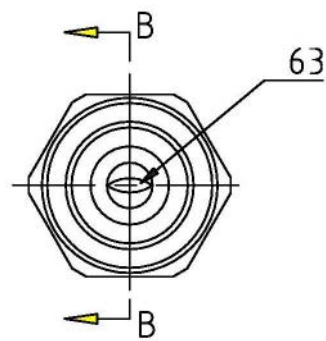


图12

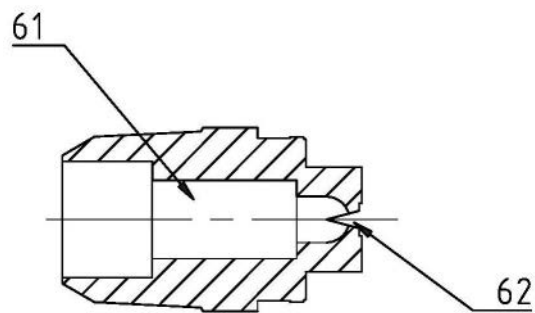


图13

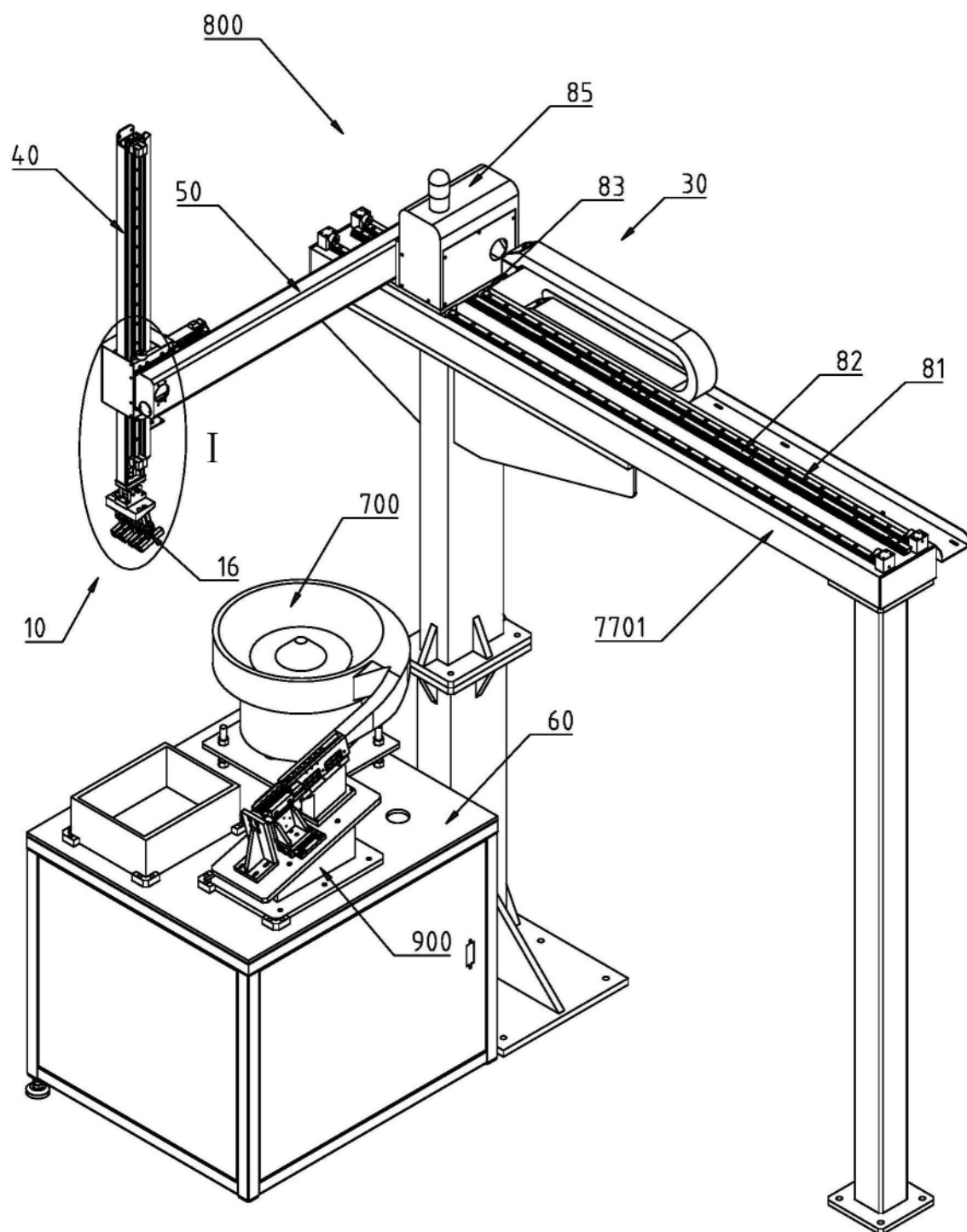


图14

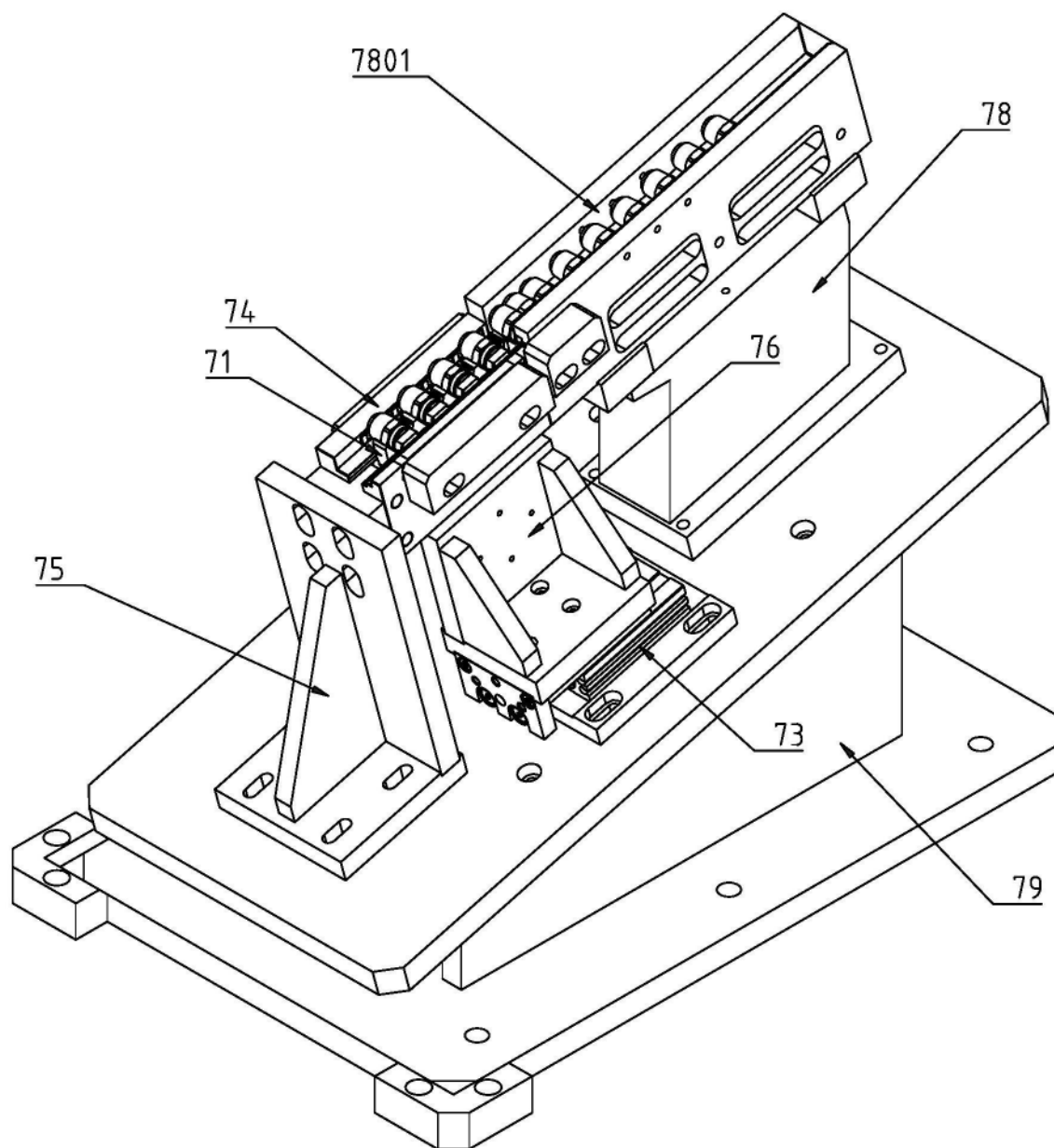


图15

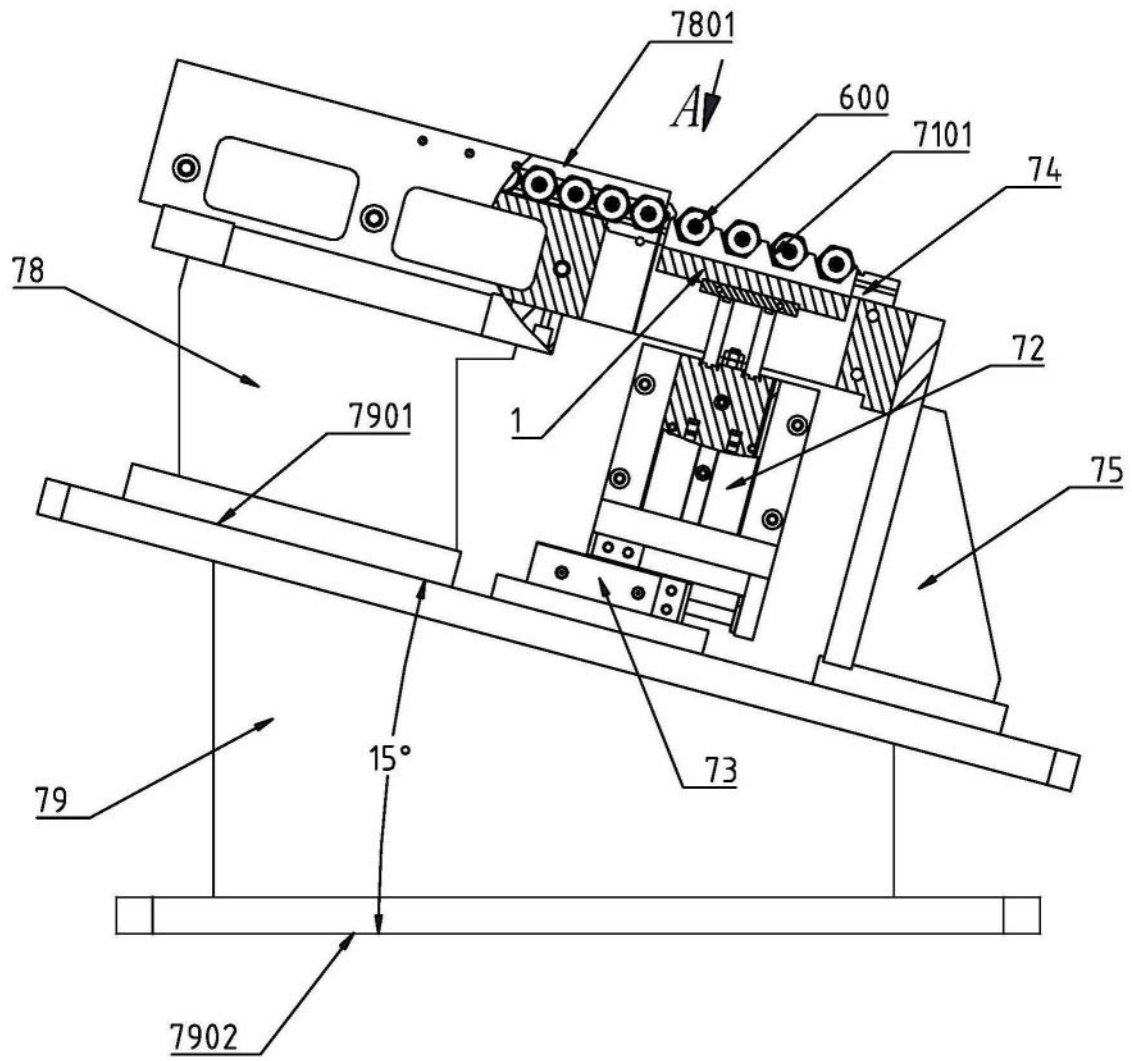


图16

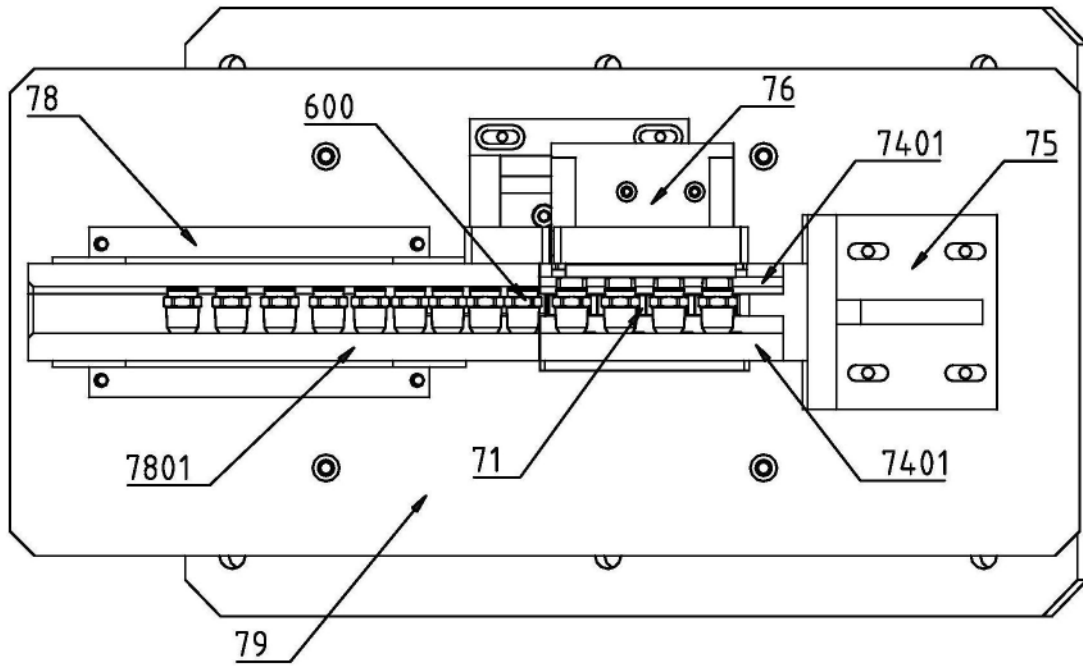


图17

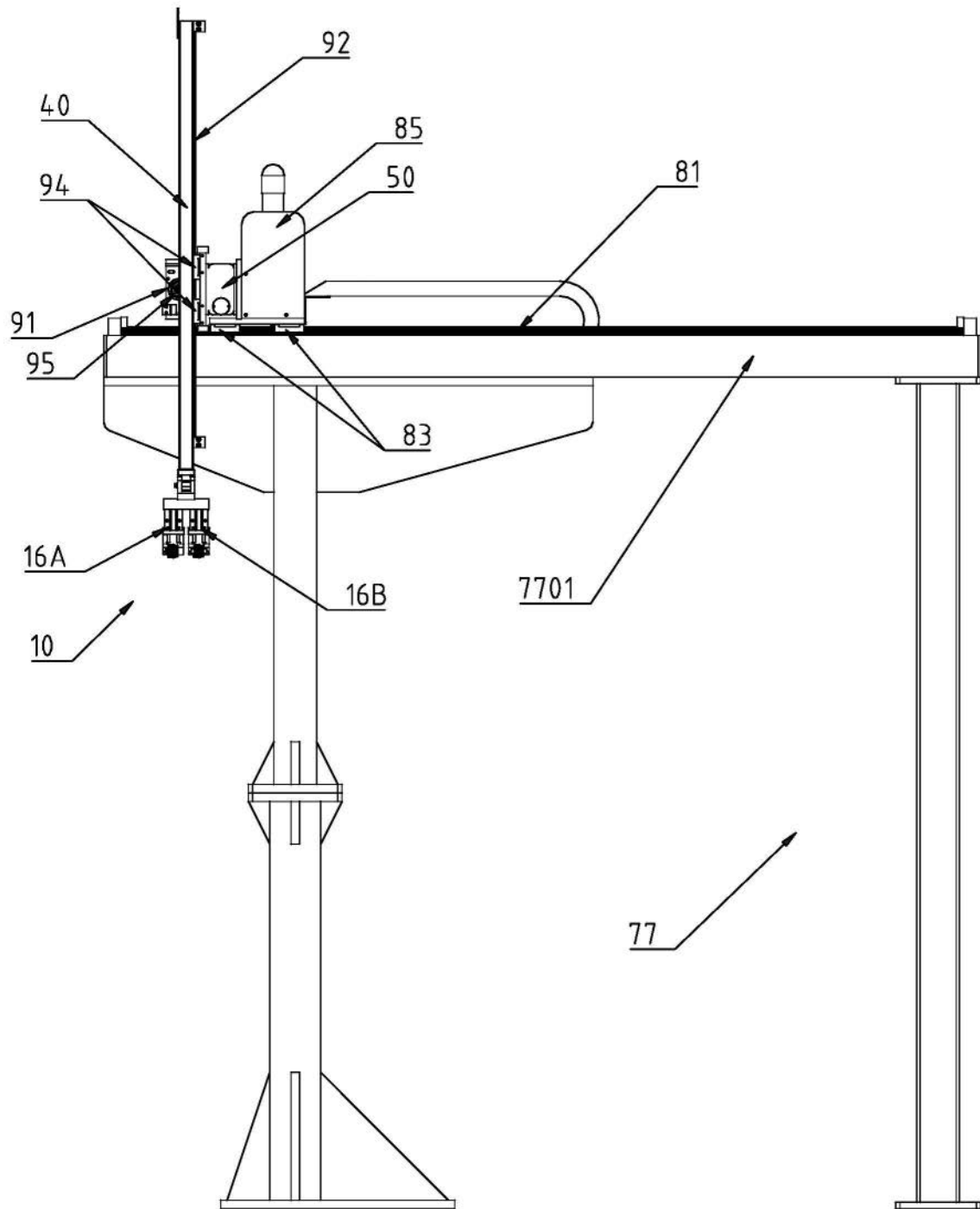


图18

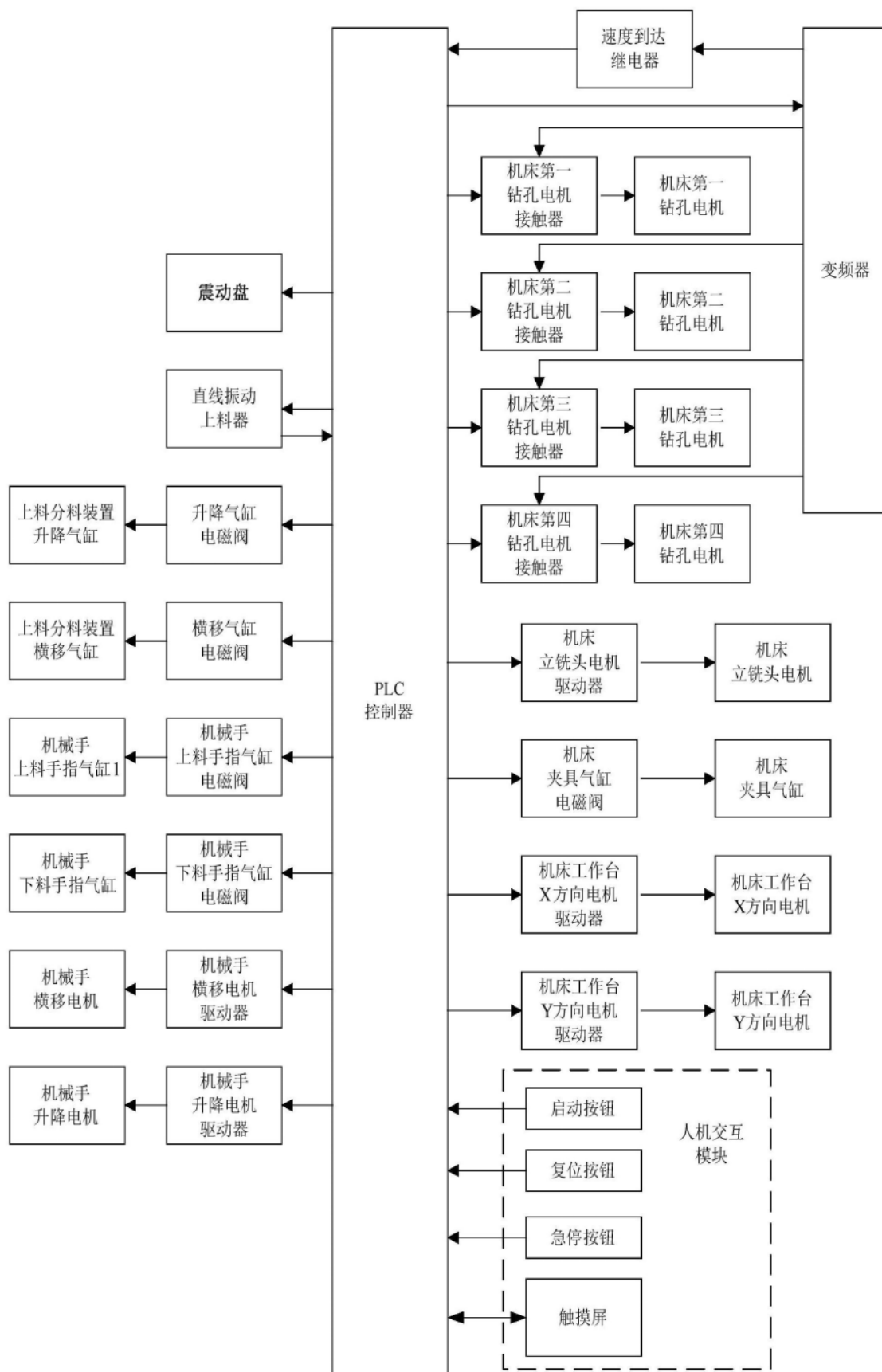


图20