



(21) 申请号 201811073992.5

B23Q 5/28 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.14

B23Q 7/00 (2006.01)

B23Q 3/154 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108890362 A

(56) 对比文件

CN 107020402 A, 2017.08.08

CN 204524785 U, 2015.08.05

CN 204075714 U, 2015.01.07

CN 200942436 Y, 2007.09.05

CN 105598475 A, 2016.05.25

CN 208744290 U, 2019.04.16

CN 103769879 A, 2014.05.07

CN 107900245 A, 2018.04.13

CN 106424850 A, 2017.02.22

CN 206185173 U, 2017.05.24

JP 2001025902 A, 2001.01.30

DE 202017104042 U1, 2017.07.17

(43) 申请公布日 2018.11.27

(73) 专利权人 山东瀚业机械有限公司

地址 255129 山东省淄博市淄川区昆仑镇
昆仑路22号

专利权人 山东亨通机械科技有限公司

(72) 发明人 刘道香 房信强 车纯胜 刘永水

谭延彬 翟帅 张博 訾庆斌

闫先涛 宋凯 吕爱华 王洪波

孙迎才

审查员 丁梅

(74) 专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所

(普通合伙) 37223

专利代理师 张雯

(51) Int. Cl.

B23Q 3/08 (2006.01)

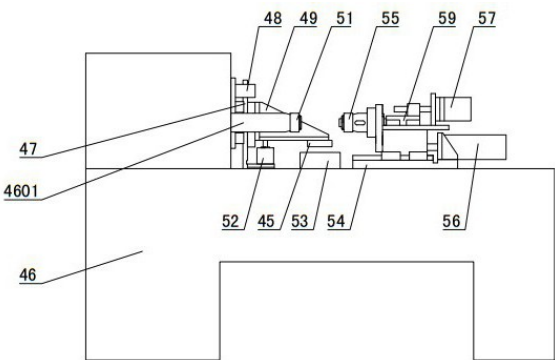
权利要求书1页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

一种柱头外圆加工钻孔装置

(57) 摘要

一种柱头外圆加工钻孔装置,属于单体液压支柱加工设备技术领域。其特征在于:外圆车床主体(46)的外圆车床刀架(53)设置在外圆车床主轴(4601)和外圆车床钻孔机构之间,外圆车床主轴(4601)上同轴安装有固定内定心胀紧夹具(51),外圆车床主体(46)上转动安装有与固定内定心胀紧夹具(51)同轴设置的移动内定心胀紧夹具(55),移动内定心胀紧夹具(55)上设置有推动其靠近或远离外圆车床主轴(4601)的方向移动的外圆车床夹紧油缸(56),外圆车床钻孔机构上连通孔钻头穿过移动内定心胀紧夹具(55)上的通孔后在工件上钻孔。柱头外圆加工钻孔装置一次装夹即实现了外圆车削以及连通孔的钻孔,加工精度高。



1. 一种柱头外圆加工钻孔装置, 其特征在于: 包括外圆车床主体 (46) 以及安装在外圆车床主体 (46) 上的外圆车床钻孔机构, 外圆车床主体 (46) 的外圆车床刀架 (53) 设置在外圆车床主轴 (4601) 和外圆车床钻孔机构之间, 外圆车床主轴 (4601) 上同轴安装有固定内定心胀紧夹具 (51), 外圆车床主体 (46) 上转动安装有与固定内定心胀紧夹具 (51) 同轴设置的移动内定心胀紧夹具 (55), 移动内定心胀紧夹具 (55) 上设置有推动其靠近或远离外圆车床主轴 (4601) 的方向移动的外圆车床夹紧油缸 (56), 移动内定心胀紧夹具 (55) 同轴设置有通孔, 外圆车床钻孔机构上连通孔钻刀穿过移动内定心胀紧夹具 (55) 上的通孔后在工件上钻孔;

所述的外圆车床主体 (46) 上滑动安装有夹紧平移架 (54), 外圆车床刀架 (53) 设置在夹紧平移架 (54) 与外圆车床主轴 (4601) 之间, 外圆车床夹紧油缸 (56) 安装在外圆车床主体 (46) 上, 外圆车床夹紧油缸 (56) 的活塞杆与夹紧平移架 (54) 相连并推动其沿靠近或远离外圆车床主轴 (4601) 的方向移动, 移动内定心胀紧夹具 (55) 和外圆车床钻孔机构均安装在夹紧平移架 (54) 上;

所述的外圆车床钻孔机构包括外圆车床钻孔架 (59) 以及外圆车床钻孔电机 (57), 外圆车床钻孔架 (59) 直接或间接滑动安装在外圆车床主体 (46) 上, 外圆车床钻孔电机 (57) 的输出轴连接有外圆车床钻孔丝杠, 外圆车床钻孔架 (59) 上设置有与外圆车床钻孔丝杠相配合的外圆车床钻孔螺母, 连通孔钻刀安装在外圆车床钻孔架 (59) 上;

所述的外圆车床钻孔架 (59) 上设置有钻刀安装部, 钻刀安装部同轴伸入移动内定心胀紧夹具 (55) 的通孔内, 连通孔钻刀安装在钻刀安装部上;

所述的外圆车床主体 (46) 上还设置有外圆车床上料装置, 外圆车床上料装置设置在外圆车床主轴 (4601) 的一侧。

2. 根据权利要求1所述的柱头外圆加工钻孔装置, 其特征在于: 所述的外圆车床上料装置包括外圆车床平移架 (47)、外圆车床升降架 (49) 以及工件托架 (45), 外圆车床平移架 (47) 滑动安装在外圆车床主体 (46) 上, 外圆车床主体 (46) 上还安装有外圆车床平移气缸 (48), 外圆车床平移气缸 (48) 的活塞杆与外圆车床平移架 (47) 相连并推动其沿垂直于外圆车床主轴 (4601) 的轴线方向水平移动, 外圆车床升降架 (49) 可升降的安装在外圆车床平移架 (47) 上, 外圆车床平移架 (47) 上还安装有外圆车床升降气缸 (52), 外圆车床升降气缸 (52) 的活塞杆与外圆车床升降架 (49) 相连并推动其升降, 工件托架 (45) 安装在外圆车床升降架 (49) 上, 并使工件装夹在固定内定心胀紧夹具 (51) 和移动内定心胀紧夹具 (55) 之间。

3. 根据权利要求2所述的柱头外圆加工钻孔装置, 其特征在于: 所述的工件托架 (45) 的中部设置有托架限位槽, 托架限位槽的两侧为由下至上逐渐向外的倾斜状。

4. 根据权利要求3所述的柱头外圆加工钻孔装置, 其特征在于: 所述的托架限位槽的两侧均设置有磁铁。

一种柱头外圆加工钻孔装置

技术领域

[0001] 一种柱头外圆加工钻孔装置,属于单体液压支柱加工设备技术领域。

背景技术

[0002] 单体液压支柱是由缸体、活柱、阀等零件组成的。其中三用阀是外注式单体液压支柱的心脏,它由单向阀、卸载阀和安全阀等部分组成。单向阀供单体液压支柱供液用,卸载阀供单体液压支柱卸载回柱用,安全阀保证单体液压支柱具有恒阻特性。三用阀通常安装在柱头的阀孔中,柱头还起着连接三用阀与液压支柱的油缸内腔的作用,因此柱头是单体液压支柱的重要部件。柱头通常采用车床车削外圆,工件装夹在三爪卡盘上,柱头外圆车削后需要人工将工件转运至立钻钻床上,将工件找正后夹紧,然后通过立钻钻床在工件上钻连通孔,现有的加工方式中存在如下缺点:外圆和连通孔均通过手工操作,工件夹紧固定方式不当,将导致工件打转,无法正常工作,对车刀造成很大的影响,钻车不同步使得外圆同轴度较差,尺寸偏差较大,人工转料通孔找正时间较长,工作效率大大的降低。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种一次装夹就可以完成外圆的车削以及柱头连通孔的钻孔,加工精度高的柱头外圆加工钻孔装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:该柱头外圆加工钻孔装置,其特征在于:包括外圆车床主体以及安装在外圆车床主体上的外圆车床钻孔机构,外圆车床主体的外圆车床刀架设置在外圆车床主轴和外圆车床钻孔机构之间,外圆车床主轴上同轴安装有固定内定心胀紧夹具,外圆车床主体上转动安装有与固定内定心胀紧夹具同轴设置的移动内定心胀紧夹具,移动内定心胀紧夹具上设置有推动其靠近或远离外圆车床主轴的方向移动的外圆车床夹紧油缸,移动内定心胀紧夹具同轴设置有通孔,外圆车床钻孔机构上连通孔钻刀穿过移动内定心胀紧夹具上的通孔后在工件上钻孔。

[0005] 优选的,所述的外圆车床主体上滑动安装有夹紧平移架,外圆车床刀架设置在夹紧平移架与外圆车床主轴之间,外圆车床夹紧油缸安装在外圆车床主体上,外圆车床夹紧油缸的活塞杆与夹紧平移架相连并推动其沿靠近或远离外圆车床主轴的方向移动,移动内定心胀紧夹具和外圆车床钻孔机构均安装在夹紧平移架上。

[0006] 优选的,所述的外圆车床钻孔机构包括外圆车床钻孔架以及外圆车床钻孔电机,外圆车床钻孔架直接或间接滑动安装在外圆车床主体上,外圆车床钻孔电机的输出轴连接有外圆车床钻孔丝杠,外圆车床钻孔架上设置有与外圆车床钻孔丝杠相配合的外圆车床钻孔螺母,连通孔钻刀安装在外圆车床钻孔架上。

[0007] 优选的,所述的外圆车床钻孔架上设置有钻刀安装部,钻刀安装部同轴伸入移动内定心胀紧夹具的通孔内,连通孔钻刀安装在钻刀安装部上。

[0008] 优选的,所述的外圆车床主体上还设置有外圆车床上料装置,外圆车床上料装置设置在外圆车床主轴的一侧。

[0009] 优选的,所述的外圆车床上料装置包括外圆车床平移架、外圆车床升降架以及工件托架,外圆车床平移架滑动安装在外圆车床主体上,外圆车床主体上还安装有外圆车床平移气缸,外圆车床平移气缸的活塞杆与外圆车床平移架相连并推动其沿垂直于外圆车床主轴的轴线方向水平移动,外圆车床升降架可升降的安装在外圆车床平移架上,外圆车床平移架上还安装有外圆车床升降气缸,外圆车床升降气缸的活塞杆与外圆车床升降架相连并推动其升降,工件托架安装在外圆车床升降架上,并使工件装夹在固定内定心胀紧夹具和移动内定心胀紧夹具之间。

[0010] 优选的,所述的工件托架的中部设置有托架限位槽,托架限位槽的两侧为由下至上逐渐向外的倾斜状。

[0011] 优选的,所述的托架限位槽的两侧均设置有磁铁。

[0012] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果是:

[0013] 1、本柱头外圆加工钻孔装置通过固定内定心胀紧夹具和移动内定心胀紧夹具对两端钻孔的工件进行装夹,既能够对工件进行夹紧,又能够对工件与连通孔钻刀进行对中,保证了加工精度,而且在车削外圆的同时就可以完成连通孔的钻孔,且通过一台车床即可完成,劳动成本低,且工作效率大大提高。

[0014] 2、夹紧平移架带动移动内定心胀紧夹具和外圆车床钻孔机构平移,既能够对工件夹紧,又减少了连通孔钻刀的进给长度,提高了钻孔效率。

[0015] 3、外圆车床钻孔电机通过外圆车床钻孔丝杠推动外圆车床钻孔架平移,实现了连通孔钻刀的进给,进而完成了连通孔的钻孔。

[0016] 4、钻刀安装部同轴伸入移动内定心胀紧夹具的通孔内,避免移动内定心胀紧夹具对连通孔钻刀的钻孔造成妨碍。

[0017] 5、外圆车床上料装置能够将工件输送至移动内定心胀紧夹具和固定内定心胀紧夹具之间,完成工件的上料自动上料夹紧,实现了自动化的上料。

[0018] 6、外圆车床平移架与外圆车床升降架相配合,将工件托架上的工件输送至固定内定心胀紧夹具和移动内定心胀紧夹具之间,实现了自动上料,且能够根据工件的大小调节工件托架的高度,适应范围广。

[0019] 7、工件托架的中部设置有托架限位槽,能够避免工件滚动,托架限位槽的两侧均设置有磁铁,进一步保证了工件稳定的位于工件托架上,为工件的快速放置提供了条件,避免工件脱离工件托架。

附图说明

[0020] 图1为柱头的主视剖视示意图。

[0021] 图2为柱头外圆加工钻孔装置的主视示意图。

[0022] 图3为提升装置的主视示意图。

[0023] 图4为送料料仓的主视示意图。

[0024] 图5为料仓对中装置的主视示意图。

[0025] 图6为钻孔装置的主视示意图。

[0026] 图7为第一机械手的主视示意图。

[0027] 图8为辅助上料装置的主视示意图。

[0028] 图9为端面车床的主视示意图。

[0029] 图10为中转对中装置的主视示意图。

[0030] 图11为第二机械手的主视示意图。

[0031] 图12为钻孔车床的主视示意图。

[0032] 图13钻孔车床转盘和钻孔车床夹板的主视示意图。

[0033] 图14为第三机械手的主视示意图。

[0034] 图15为阀孔定位装置的主视剖视示意图。

[0035] 图16为阀孔定位装置的俯视示意图。

[0036] 图中:1、柱头 101、阀孔 102、横孔 103、连通孔 2、提升装置底座 3、上料平移架 4、上料平移气缸 5、上料升降气缸 6、上料升降架 7、上料摆动气缸 8、光电传感器 9、减速机 10、安装轴 11、上料摆动架 12、提升料槽 13、提升夹紧气缸 14、托辊 15、料仓架 16、闸板气缸 17、闸板安装板 18、闸板 19、料仓对中装置 1901、料仓定位板 1902、料仓定位挡杆 20、取料定位板 21、料仓推料气缸 22、料仓推料块 23、压块 24、钻孔托架 25、钻孔装置底座 26、钻孔主轴 27、钻孔电机 28、钻孔装置钻头 29、钻孔进给电机 30、钻孔夹紧油缸 31、第一机械手底座 32、第一横向电机 33、第一横向平移架 34、第一纵向平移架 35、第一纵向电机 36、第一旋转电机 37、第一立柱 38、第一升降电机 39、第一升降架 40、工件抓手 41、辅助上料平移气缸 42、辅助上料平移架 43、辅助上料升降气缸 44、辅助上料升降架 45、工件托架 46、外圆车床主体 4601、外圆车床主轴 47、外圆车床平移架 48、外圆车床平移气缸 49、外圆车床升降架 50、定位杆 51、固定内定心胀紧夹具 52、外圆车床升降气缸 53、外圆车床刀架 54、夹紧平移架 55、移动内定心胀紧夹具 56、外圆车床夹紧油缸 57、外圆车床钻孔电机 58、定位杆升降气缸 59、外圆车床钻孔架 60、端面车床 61、端面车床主轴 62、三爪卡盘 63、端面车床上料平移架 64、端面车床平移气缸 65、端面车床升降架 66、端面车床升降气缸 67、端面车床横向平移架 68、中转对中装置 6801、中转定位板 69、第二机械手底座 70、第二横向电机 71、第二横向平移架 72、第二纵向电机 73、第二纵向平移架 74、第二旋转电机 75、第二立柱 76、第二升降电机 77、第二升降架 78、第二翻转电机 79、钻孔车床 7901、钻孔车床主轴 80、钻孔车床转盘 81、钻孔车床夹板 82、钻孔车床升降气缸 83、钻孔车床升降架 84、吹气管 85、吹气平移气缸 86、钻孔车床平移架 87、滚压刀 88、第三机械手底座 89、第三横向电机 90、第三横向平移架 91、第三纵向电机 92、第三纵向平移架 93、第三旋转电机 94、第三立柱 95、第三升降电机 96、第三升降架 97、第三翻转电机 98、阀孔定位架 99、阀孔定位托板。

具体实施方式

[0037] 图1~16是本发明的最佳实施例,下面结合附图1~16对本发明做进一步说明。

[0038] 一种柱头外圆加工钻孔装置,包括外圆车床主体46以及安装在外圆车床主体46上的外圆车床钻孔机构,外圆车床主体46的外圆车床刀架53设置在外圆车床主轴4601和外圆车床钻孔机构之间,外圆车床主轴4601上同轴安装有固定内定心胀紧夹具51,外圆车床主体46上转动安装有与固定内定心胀紧夹具51同轴设置的移动内定心胀紧夹具55,移动内定心胀紧夹具55上设置有推动其靠近或远离外圆车床主轴4601的方向移动的外圆车床夹紧油缸56,移动内定心胀紧夹具55同轴设置有通孔,外圆车床钻孔机构上连通孔钻头穿过移

动内定心胀紧夹具55上的通孔后在工件上钻孔。本柱头外圆加工钻孔装置通过固定内定心胀紧夹具51和移动内定心胀紧夹具55对两端钻孔的工件进行装夹,既能够对工件进行夹紧,又能够对工件与连通孔钻刀进行对中,保证了加工精度,而且在车削外圆的同时就可以完成连通孔的钻孔,且通过一台车床即可完成,劳动成本低,且工作效率大大提高。

[0039] 下面结合具体实施例对本发明做进一步说明,然而熟悉本领域的人们应当了解,在这里结合附图给出的详细说明是为了更好的解释,本发明的结构必然超出了有限的这些实施例,而对于一些等同替换方案或常见手段,本文不再做详细叙述,但仍属于本申请的保护范围。

[0040] 具体的:如图1所示:柱头1为圆柱状,柱头1的两端分别同轴设置有横孔102,柱头1的中部设置有沿直径方向的阀孔101,横孔102对称设置在阀孔101两侧,横孔102为盲孔,横孔102为外端直径大于内端直径的锥形孔,且横孔102的内端为由外至内直径逐渐减小的锥形。阀孔101的两个端部均设置有直径小于中部直径的环形凸台,从而使阀孔101形成中部和两个端头内径大于两端的环形凸台的内径阶梯孔。阀孔主要用于安装三用阀。位于右侧的横孔102和阀孔101之间通过沿柱头1轴向设置的连通孔103连通,连通孔103的直径小于横孔102的直径。

[0041] 如图2所示:柱头外圆加工钻孔装置包括外圆车床主体46以及外圆车床主体46上的夹紧平移架54,夹紧平移架54滑动安装在外圆车床主体46上侧,外圆车床主体46上还设置有外圆车床夹紧油缸56,外圆车床夹紧油缸56沿外圆车床主体46的进给方向水平设置,外圆车床夹紧油缸56的活塞杆与夹紧平移架54相连,并推动夹紧平移架54沿靠近或远离外圆车床主体46的外圆车床主轴4601的方向平移,外圆车床主轴4601上同轴安装有固定内定心胀紧夹具51,固定内定心胀紧夹具51与外圆车床主轴4601同步转动,夹紧平移架54上转动安装有移动内定心胀紧夹具55,与固定内定心胀紧夹具51同轴设置,移动内定心胀紧夹具55随夹紧平移架54同步移动,并与固定内定心胀紧夹具51相配合对工件进行夹紧。

[0042] 夹紧平移架54上设置有外圆车床钻孔机构,外圆车床钻孔机构包括外圆车床钻孔架59以及外圆车床钻孔电机57,外圆车床钻孔架59滑动安装在夹紧平移架54上侧并与夹紧平移架54同步移动,外圆车床钻孔电机57安装在夹紧平移架54上,外圆车床钻孔电机57的输出轴上同轴安装有外圆车床钻孔丝杠,外圆车床钻孔丝杠的轴线与外圆车床主轴4601的轴线平行设置。外圆车床钻孔架59上设置有与外圆车床钻孔丝杠相啮合的外圆车床钻孔螺母,外圆车床钻孔电机57通过外圆车床钻孔丝杠推动外圆车床钻孔架59向靠近或远离外圆车床主轴4601的方向水平移动。移动内定心胀紧夹具55上同轴设置有通孔,外圆车床钻孔架59靠近移动内定心胀紧夹具55的一侧设置有钻刀安装部,钻刀安装部上安装有连通孔钻刀,外圆车床钻孔电机57推动外圆车床钻孔架59向靠近外圆车床主轴4601的方向移动,外圆车床钻孔架59的钻刀安装部伸入移动内定心胀紧夹具55的通孔内,并通过外圆车床钻孔架59上的连通孔钻刀对外圆车床主体46上装夹的工件进行打孔,即连通孔钻刀穿过移动内定心胀紧夹具55上的通孔并在工件上钻孔。外圆车床钻孔机构用于钻制柱头1的连通孔103,从而通过一次装夹完成了工件外圆的车削和连通孔103的钻孔工作,减少了装夹次数,大大提高了加工效率。外圆车床刀架53设置在夹紧平移架54与外圆车床主轴4601之间。

[0043] 外圆车床主体46上还安装有外圆车床上料装置,外圆车床上料装置包括外圆车床平移架47、外圆车床升降架49以及工件托架45,外圆车床平移架47滑动安装在外圆车床主

体46靠近外圆车床主轴4601的一端,外圆车床主体46上还安装有外圆车床平移气缸48,外圆车床平移气缸48水平设置在外圆车床主轴4601上侧的外圆车床主体46上,外圆车床平移气缸48的活塞杆与外圆车床平移架47相连并推动外圆车床平移架47沿垂直于外圆车床主轴4601的方向水平移动。外圆车床升降架49滑动安装在外圆车床平移架47上,外圆车床平移架47的下部还安装有外圆车床升降气缸52,外圆车床升降气缸52竖向设置在外圆车床升降架49的下侧,外圆车床升降气缸52的活塞杆朝上并与外圆车床升降架49相连,外圆车床升降气缸52推动外圆车床升降架49竖直升降。工件托架45安装在外圆车床升降架49远离外圆车床主轴4601一侧的下部。外圆车床平移架47和外圆车床升降架49相配合将工件托架45上的工件装夹在外圆车床主体46上。

[0044] 本发明还通过一种柱头加工中心,包括钻孔装置、柱头外圆加工钻孔装置、端面车床60以及钻孔车床79,柱头外圆加工钻孔装置与端面车床60之间设置有中转对中装置68,端面车床60与钻孔车床79之间设置有阀孔定位装置。

[0045] 柱头加工中心还包括设置在钻孔装置输入端的提升装置和送料料仓、设置在送料料仓和钻孔装置之间和设置在钻孔装置和柱头外圆加工钻孔装置之间的第一机械手、设置在柱头外圆加工钻孔装置和端面车床60之间的第二机械手以及设置在端面车床60和钻孔车床79之间的第三机械手。

[0046] 钻孔装置包括钻孔夹具以及环绕钻孔夹具设置的多个钻孔主轴26,多个钻孔主轴26设置在同一平面内,且钻孔主轴26的钻孔端朝向钻孔夹具设置,每个钻孔主轴26均连接有带动其转动的钻孔电机27,每个钻孔主轴26均连接有钻孔进给装置,钻孔主轴26上的钻孔装置钻刀28朝向钻孔夹具设置本柱头加工中心的钻孔装置上设置有多多个钻孔主轴26,且每个钻孔主轴26均连接有钻孔进给装置,从而能够同时在完成工件上多个孔的加工,只需要上料一次就实现了工件上多个孔的同步加工,工件上孔的尺寸和位置精确,且加工质量稳定,加工后的工件质量好,精准度高,提高了效率。

[0047] 柱头外圆加工钻孔装置与钻孔装置之间以及送料料仓与钻孔装置之间共用一个第一机械手。在柱头外圆加工钻孔装置与钻孔装置之间还可以设置独立的一个第一机械手。

[0048] 如图3所示:提升装置的进料端设置有锯床,锯床用于将圆钢截断,提升装置夹取锯床锯断后的棒料形成的圆柱状工件,并将工件输送给送料料仓。

[0049] 提升装置包括上料平移架3、上料升降架6、上料摆动架11以及提升料槽12,上料平移架3滑动安装在提升装置底座2上,上料平移架3水平设置,提升装置底座2设置在锯床出料一侧,提升装置底座2上还安装有上料平移气缸4,上料平移气缸4水平安装在上料平移架3一侧的提升装置底座2上,上料平移气缸4的的活塞杆与上料平移架3相连并推动上料平移架3沿靠近或远离锯床出料一侧的方向平移。上料平移架3的上侧滑动安装有上料升降架6,上料升降架6可升降的设置在上料平移架3靠近锯床的一侧,上料平移架3远离锯床的一侧安装有竖向设置的上料升降气缸5,上料升降气缸5的活塞杆与上料升降架6相连并推动上料升降架6升降。上料摆动架11通过转轴转动安装在上料升降架6上,上料摆动架11的转轴竖向设置,上料摆动架11与转轴固定连接并随转轴同步转动,上料升降架6上还安装有上料摆动气缸7,上料摆动气缸7的活塞杆上安装有上料齿条,上料齿条沿上料摆动气缸7的中心线方向设置,与上料摆动架11固定连接的转轴下部同轴设置有上料齿轮,上料齿条与上料

齿轮相啮合,从而实现了上料摆动架11在水平面内的摆动。提升料槽12安装在上料摆动架11的上侧提升料槽12的开口朝向锯床一侧设置。提升料槽12的上侧设置有提升夹紧气缸13,提升夹紧气缸13的活塞杆朝下竖向设置,提升夹紧气缸13的活塞杆朝下竖向设置。锯床切割后的工件由敞口侧送入提升料槽12内,并通过提升料槽12上侧的提升夹紧气缸13压紧,从而起到输送工件的效果。

[0050] 如图4~5所示:送料料仓设置在提升装置的一侧,送料装置包括槽型的料仓以及设置在料仓内的闸板18,料仓安装在料仓架15上,料仓的进料端高于出料端倾斜设置,料仓的宽度稍大于工件的轴向长度,能够保证工件由料仓内顺利滚动到料仓的出料一端。闸板18水平设置在料仓的中部上侧,闸板18靠近料仓进料侧的一端朝下凸出形成挡料部,挡料部的前侧为由下至上逐渐靠近料仓出料端的弧形。料仓下侧的料仓架15上安装有闸板气缸16,闸板气缸16的活塞杆朝上设置,料仓的一侧滑动安装有竖向的闸板安装板17,闸板安装板17的下端与闸板气缸16的活塞杆相连并随闸板气缸16的活塞杆同步升降,闸板18与闸板气缸16的上端相连并随闸板气缸16同步升降。由于闸板18的挡料部靠近料仓出料端的一侧为弧形,从而每次只允许一个工件滚动至料仓出料端,既能够避免多余的工件滚动至出料端,又能够保证需要送出的工件顺畅的滚动至料仓出料端。

[0051] 料仓的进料端一侧设置有料仓推料气缸21,料仓推料气缸21的活塞杆朝向料仓进料端的方向设置,料仓推料气缸21水平设置,料仓推料气缸21的活塞杆上安装有料仓推料块22,料仓推料块22与料仓的进料端间隔设置,从而方便提升装置将切割好的工件输送至料仓的进料端,料仓推料气缸21的活塞杆将工件由料仓进料端推入料仓内。

[0052] 料仓的出料端设置有料仓对中装置19,料仓对中装置19包括料仓定位板1901以及料仓定位气缸,料仓定位板1901有对称设置的两块,两块料仓定位板1901的间距小于工件的轴向长度,两料仓定位板1901的上侧中部均设置有中部内凹的上料限位槽,上料限位槽的两侧均为由下至上逐渐向外的倾斜状,料仓出料端送出的工件的两端担放在上料限位槽上侧。每个料仓定位板1901的外侧上部均设置有一个料仓定位气缸,料仓定位气缸的活塞杆朝内设置,且两侧的料仓定位气缸同轴设置,两料仓定位气缸同步动作,从而使工件对中。上料限位槽的两侧设置有磁铁,从而避免工件滚离上料限位槽。

[0053] 每个料仓定位板1901远离料仓出料端的一侧均设置有料仓定位挡杆1902,料仓定位挡杆1902的上端伸出料仓定位板1901。

[0054] 料仓对中装置19的一侧设置有取料定位板20,取料定位板20竖向设置,取料定位板20的下端固定在料仓架15上,取料定位板20上设置有竖向的取料定位槽,第一机械手的工件抓手40上设置有取料定位板,在抓取料仓对中装置19上的工件时,第一机械手上的取料定位板滑动落入取料定位槽内,保证了后续加工精度高。

[0055] 如图6所示:钻孔装置设置在送料料仓的一侧,钻孔装置包括钻孔夹具以及环绕钻孔夹具设置的多个钻孔主轴26,在本实施例中钻孔主轴26设置有三个。

[0056] 钻孔夹具包括钻孔托架24以及设置在钻孔托架24上侧的钻孔夹紧油缸30,钻孔托架24安装在钻孔装置底座25上侧中部,钻孔夹紧油缸30竖向设置在钻孔托架24的正上方,钻孔夹紧油缸30的活塞杆朝下设置,且钻孔夹紧油缸30的活塞杆上安装有压块23,钻孔托架24的上侧设置有中部内凹的“V”形的凹槽,压块23的下侧设置有中部内凹的“V”形的凹槽,压块23与钻孔托架24相配合夹紧工件。

[0057] 钻孔托架24的凹槽两侧分别设置有调节螺栓,调节螺栓的中心线与凹槽对应的一侧垂直设置,调节螺栓与钻孔托架24螺纹连接。钻孔托架24的凹槽的每一侧均设置有两个调节螺栓,通过调节调节螺栓的高度保证工件的中部始终与钻孔主轴26对正,保证钻孔的准确度。

[0058] 钻孔托架24的两侧对称设置有钻孔托架担放部,每个钻孔托架担放部的中部均设置有中部内凹的“V”形凹槽,每个钻孔托架担放部的凹槽两侧均设置有一个调节螺栓,每个所述的调节螺栓上端均设置有垫块。钻孔托架通过两端的钻孔托架担放部对工件担放,工件与钻孔托架接触可靠,夹紧牢固。垫块避免了调节螺栓对工件表面造成损坏。

[0059] 钻孔主轴26有三个,钻孔托架24的左右两侧分别对称设置有一个钻孔主轴,钻孔托架24的后侧设置有一个钻孔主轴26,钻孔托架24两侧的钻孔主轴26同轴设置,钻孔托架24后侧的钻孔主轴26的轴线经过钻孔托架24两侧的钻孔主轴26连线的中点,位于钻孔托架24两侧的两个钻孔主轴26用于钻柱头1两端的横孔102,位于钻孔托架24后侧的钻孔主轴26用于钻柱头1的阀孔101。

[0060] 每个钻孔进给架与钻孔装置底座25之间均设置有钻孔进给装置,钻孔进给装置包括钻孔进给电机29和钻孔进给架,钻孔进给电机29安装在钻孔装置底座25上,钻孔进给架滑动安装在钻孔装置底座25上,每个钻孔进给电机29的输出轴均与对应的钻孔主轴26平行设置,每个钻孔进给电机29的输出轴上均同轴设置有钻孔进给丝杠,每个钻孔进给架上安装有与钻孔进给丝杠相啮合的钻孔进给螺母,钻孔进给电机29通过钻孔进给丝杠推动对应的钻孔进给架进给,完成钻孔动作,一次装夹即可完成两个横孔102和阀孔101的钻孔动作,精度高且钻孔速度快。

[0061] 每个钻孔主轴26下侧的钻孔装置底座25上均滑动安装有钻孔进给架,每个钻孔主轴26均转动安装在对应的钻孔进给架上。每个钻孔进给架上还安装有钻孔电机27,钻孔电机27的输出轴通过同步带或皮带与对应的钻孔主轴26相连并带动钻孔主轴26转动。

[0062] 在本实施例中,钻孔过程中通过冷风对钻孔主轴26上的钻孔装置钻头28进行降温,延长了钻孔装置钻头28的使用寿命,解决了自动排屑的问题,与采用冷却液冷却相比,避免了工件表面生锈,方便后续工件的电镀工艺。

[0063] 如图7所示:第一机械手包括第一横向平移架33、第一纵向平移架34、第一立柱37、第一升降架39以及工件抓手40,第一横向平移架33滑动安装在第一机械手底座31上侧,第一机械手底座31上还安装有第一横向电机32,第一横向电机32上同轴安装有第一横向丝杠,第一横向平移架33上安装有与第一横向丝杠相啮合的第一横向螺母,第一横向电机32通过第一横向丝杠推动第一横向平移架33在水平面内沿左右方向水平移动。第一纵向平移架34滑动安装在第一横向平移架33上侧,第一横向平移架33上还安装有第一纵向电机35,第一纵向电机35的输出轴上同轴安装有第一纵向丝杠,第一纵向平移架34上安装有与第一纵向丝杠相啮合的第一纵向螺母,第一纵向电机35通过第一纵向丝杠推动第一纵向平移架34沿前后方向水平移动。第一立柱37竖向设置在第一纵向平移架34的上侧,第一立柱37的下端安装在第一纵向平移架34上并随第一纵向平移架34同步移动。第一升降架39滑动安装在第一立柱37的一侧,第一立柱37的上端安装有第一升降电机38,第一升降电机38的输出轴上同轴连接第一升降丝杠,第一升降丝杠竖向设置,第一升降架39上设置有与第一升降丝杠相啮合的第一升降螺母,第一升降电机38通过第一升降丝杠推动第一升降架39升

降。第一升降架39远离第一立柱37的一侧设置有横向的第一横梁,工件抓手40安装在第一横梁上,从而使第一机械手的工件抓手40实现了四个自由度的移动。第一横梁上安装有取料定位板,从而与取料定位板20上的取料定位槽相配合。

[0064] 第一立柱37的下端设置有第一齿盘,第一立柱37的下端与第一齿盘的中部转动连接,第一齿盘转动安装在第一纵向平移架34上,第一纵向平移架34上还安装有第一旋转电机36,第一旋转电机36的输出轴上设置有与第一齿盘相啮合的第一主动齿轮,从而实现了第一立柱37在水平面内转动,进而实现了工件抓手40在水平面内转动。

[0065] 工件抓手40包括抓手安装架以及对称设置在抓手安装架两侧的抓手夹板,两抓手夹板均竖向且滑动安装在抓手安装架上,两抓手夹板的内侧中部设置有内凹的“V”形的抓手凹槽,每个抓手夹板的外侧均连接有推动其平移的抓手夹紧油缸,抓手夹紧油缸安装在抓手安装架上,两侧的抓手夹紧油缸推动两侧的抓手夹板同步向相反的方向移动,实现了工件的夹紧和松开,抓手夹板的抓手凹槽保证了抓取稳定,避免抓取过程中工件脱落,也保证了工件抓取以及放置的精确度高,保证了柱头1的加工精度。

[0066] 如图8所示:送料料仓和钻孔装置之间还设置有辅助上料装置,辅助上料装置设置在钻孔装置的进料一侧。

[0067] 辅助上料装置包括辅助上料平移架42、辅助上料升降架44、工件托架45以及辅助上料气缸,辅助上料平移架42滑动安装在辅助上料装置机架上,辅助上料装置机架上还安装有辅助上料平移气缸41,辅助上料平移气缸41的活塞杆与辅助上料平移架42相连并推动辅助上料平移架42沿靠近或远离钻孔装置的方向水平移动。辅助上料升降架44滑动安装在辅助上料平移架42上,辅助上料平移架42上还安装有辅助上料升降气缸43,辅助上料升降气缸43的活塞杆朝上竖直设置,辅助上料升降气缸43的活塞杆与辅助上料升降架44相连并推动辅助上料升降架44竖直升降。工件托架45设置在辅助上料升降架44靠近钻孔装置的一侧,工件托架45的中部设置有托架限位槽,托架限位槽的两侧为由下至上逐渐向外的倾斜状,从而能够避免工件滚下工件托架45,托架限位槽的每一侧的两端均设置有磁铁,从而能够通过磁铁吸牢工件,避免工件由工件托架45上脱落。辅助上料气缸安装在辅助上料升降架44上,辅助上料气缸的活塞杆朝向工件托架45一侧设置。工件托架45设置在辅助上料气缸与钻孔装置的进料端之间,通过辅助上料气缸能够将工件托架45上的工件推动至钻孔装置上并完成钻孔动作。

[0068] 如图9所示:端面车床60包括端面车床主体、端面车床横向平移架67以及辅助夹紧机构,端面车床横向平移架67滑动安装在端面车床主体的溜板箱上,端面车床刀架和辅助夹紧机构均安装在端面车床横向平移架67上,端面车床主体的溜板箱上还安装有端面车床平移电机,端面车床平移电机的输出轴与端面车床主轴61垂直且水平设置,端面车床平移电机的输出轴上安装有端面车床平移丝杠,端面车床平移丝杠与端面车床平移电机的输出轴同轴连接并保持同步转动,端面车床平移电机通过端面车床平移丝杠推动端面车床横向平移架67沿垂直于端面车床主轴61的轴线的方向水平移动,从而实现了端面车床刀架和辅助夹紧机构横向位置的调整,进而既能够完成工件的自动夹紧,又能够完成工件端面的车削。

[0069] 端面车床主轴61上安装有三爪卡盘62,辅助夹紧机构包括夹紧限位板、限位板安装杆以及弹簧,限位板安装杆安装在端面车床横向平移架67靠近端面车床主轴61的一侧,

限位板安装杆与端面车床主轴平行设置,限位板安装杆有对称设置在端面车床主轴61两侧的两根,两根限位板安装杆位于同一水平面上,夹紧限位板水平设置,夹紧限位板的两端分别滑动安装在两根限位板安装杆上,两根限位板安装杆的一端与端面车床横向平移架67固定连接,另一端通过螺纹连接安装有用于对夹紧限位板限位的限位螺母。每根限位板安装杆上均套设有一个弹簧,弹簧处于压缩状态,弹簧推动夹紧限位板向靠近端面车床主轴61的方向移动。夹紧限位板的高度与三爪卡盘62的中部对正,夹紧限位板推动工件的端面并与工件的对面对正,保证工件夹紧可靠且夹紧准确度高。

[0070] 端面车床主体上还设置有端面车床上料装置,端面车床上料装置包括端面车床上料平移架63、端面车床升降架65以及工件托架45,端面车床上料平移架63滑动安装在端面车床主体靠近端面车床主轴61的一端,端面车床主体上还安装有端面车床平移气缸64,端面车床平移气缸64水平设置在端面车床主轴61上侧的端面车床主体上,端面车床平移气缸64的活塞杆与端面车床上料平移架63相连并推动端面车床上料平移架63沿垂直于端面车床主轴61的方向水平移动。端面车床升降架65滑动安装在端面车床上料平移架63上,端面车床上料平移架63的下部还安装有端面车床升降气缸66,端面车床升降气缸66竖向设置在端面车床升降架65的下侧,端面车床升降气缸66的活塞杆朝上并与端面车床升降架65相连,端面车床升降气缸66推动端面车床升降架65竖直升降。工件托架45安装在端面车床升降架65远离端面车床主轴61一侧。端面车床上料平移架63与端面车床升降架65相配合将工件托架45上的工件装夹在端面车床主体上。

[0071] 如图10所示:端面车床主体的一侧还安装有中转对中装置68,中转对中装置68用于对工件进行对中,从而保证工件装夹精度高,进而保证了工件的加工精度高。

[0072] 中转对中装置68包括中转定位板6801以及中转对中定位气缸,中转定位板6801有对称设置的两块,两块中转定位板6801的间距小于工件的轴向长度,两中转定位板6801的上侧中部均设置有中部内凹的中转限位槽,中转限位槽的两侧均为由下至上逐渐向外的倾斜状,工件的两端担放在中转限位槽上侧。每个中转定位板6801的外侧上部均设置有一个中转定位气缸,中转定位气缸的活塞杆朝内设置,且两侧的中转定位气缸同轴设置,两中转定位气缸同步动作,从而使工件对中,两中转对中定位气缸的间距大于工件的轴向长度。中转限位槽的两侧设置有磁铁,从而避免工件滚离上料限位槽。

[0073] 如图11所示:第二机械手包括第二横向平移架71、第二纵向平移架73、第二立柱75、第二升降架77以及工件抓手40,第二横向平移架71滑动安装在第二机械手底座69上侧,第二机械手底座69上还安装有第二横向电机70,第二横向电机70上同轴安装有第二横向丝杠,第二横向平移架71上安装有与第二横向丝杠相啮合的第二横向螺母,第二横向电机70通过第二横向丝杠推动第二横向平移架71在水平面内沿左右方向水平移动。第二纵向平移架73滑动安装在第二横向平移架71上侧,第二横向平移架71上还安装有第二纵向电机72,第二纵向电机72的输出轴上同轴安装有第二纵向丝杠,第二纵向平移架73上安装有与第二纵向丝杠相啮合的第二纵向螺母,第二纵向电机72通过第二纵向丝杠推动第二纵向平移架73沿前后方向水平移动。第二立柱75竖向设置在第二纵向平移架73的上侧,第二立柱75的下端安装在第二纵向平移架73上并随第二纵向平移架73同步移动。第二升降架77滑动安装在第二立柱75的一侧,第二立柱75的上端安装有第二升降电机76,第二升降电机76的输出轴上同轴连接有第二升降丝杠,第二升降丝杠竖向设置,第二升降架77上设置有与第二

升降丝杠相啮合的第二升降螺母,第二升降电机76通过第二升降丝杠推动第二升降架77升降。第二升降架77远离第二立柱75的一侧设置有横向的第二横梁,第二横梁上安装有第二翻转电机78,第二翻转电机78的输出轴朝下竖向设置,工件抓手40安装在第二翻转电机78的输出轴上,并随第二翻转电机78的输出轴的转动而在水平面内转动,从而既能够将工件放置在端面车床60的三爪卡盘62上,还能够在工件的一个端面车削完成后实现工件翻转,以方便三爪卡盘62夹紧工件的另一端,完成工件两个端面的车削。

[0074] 第二立柱75的下端设置有第二齿盘,第二立柱75的下端与第二齿盘的中部转动连接,第二齿盘转动安装在第二纵向平移架73上,第二纵向平移架73上还安装有第二旋转电机74,第二旋转电机74的输出轴上设置有与第二齿盘相啮合的第二主动齿轮,从而实现了第二立柱75在水平面内转动,进而实现了工件抓手40在水平面内转动。

[0075] 如图12~13所示:钻孔车床79包括钻孔车床主体以及钻孔车床上料装置,钻孔车床主轴7901上安装有钻孔车床夹具,钻孔车床夹具包括钻孔车床转盘80以及对称设置在钻孔车床转盘80两侧的钻孔车床夹板81,两钻孔车床夹板81均滑动安装在钻孔车床转盘80上,每个钻孔车床夹板81的外侧均连接有推动其平移的钻孔车床夹紧油缸,钻孔车床夹紧油缸垂直于钻孔车床主轴7901设置,两个钻孔车床夹紧油缸推动两钻孔车床夹板81同步向相反的方向移动,从而完成了工件的夹紧与松开,并使工件的孔始终与车刀对正。每个钻孔车床夹板81的内侧中部均设置有中部内凹的“V”形的钻孔夹紧槽,从而能够增大与工件的接触面积,保证夹紧可靠,还能够保证工件与钻孔车床转盘80间隔设置,从而使车刀在一次装夹就可以对柱头1的整个阀孔101完成车削。

[0076] 钻孔车床上料装置包括钻孔车床升降架83以及工件抓手40,钻孔车床升降架83滑动安装在钻孔车床夹具上侧的钻孔车床主体上,钻孔车床主体上安装有竖向的钻孔车床升降气缸82,钻孔车床升降气缸82的活塞杆朝下竖向设置,钻孔车床升降气缸82的活塞杆与钻孔车床升降架83相连并推动钻孔车床升降架83竖直升降。钻孔车床升降架83上的工件抓手40水平设置,从而使夹紧的工件的轴线竖向设置,工件抓手40设置在两钻孔车床夹板81连线的中点的正上方,从而能够将工件输送至两钻孔车床夹板81之间完成工件的夹紧。

[0077] 钻孔车床主体上还设置有铁屑清理装置,铁屑清理装置包括吹气管84以及吹气平移气缸85,吹气平移气缸85安装在钻孔车床刀架靠近钻孔车床主轴7901的一侧,吹气平移气缸85的活塞杆朝上竖向设置,吹气管84安装在吹气平移气缸85的活塞杆上,吹气管84的出气端设置在两钻孔车床夹板81的中部,吹气管84连接有压缩空气,从而能够将加工后柱头1的阀孔101内的铁屑吹走,从而方便完成后续的阀孔101的滚压。

[0078] 钻孔车床主体的溜板箱上滑动安装有钻孔车床平移架86,钻孔车床刀架安装在钻孔车床平移架86上,钻孔车床平移架86上还安装有滚压刀87,滚压刀87和钻孔车床刀架沿垂直与钻孔车床主轴7901的轴线方向间隔设置,钻孔车床平移架86上还安装有钻孔车床平移电机,钻孔车床平移电机的活塞杆上同轴安装有钻孔车床平移丝杠,钻孔车床平移丝杠的轴线与钻孔车床主轴7901的轴线平行且水平设置,钻孔车床平移架86上安装有与钻孔车床平移丝杠相啮合的钻孔车床平移螺母,钻孔车床平移电机通过钻孔车床平移丝杠推动钻孔车床平移架86平移,从而既能够通过钻孔车床刀架完成对工件的阀孔101的车削,又能够通过滚压刀87对阀孔101进行滚压,一次装夹完成了阀孔101的车削和滚压,工作效率高,且加工精度高。

[0079] 如图14所示:第三机械手包括第三横向平移架90、第三纵向平移架92、第三立柱94、第三升降架96以及工件抓手40,第三横向平移架90滑动安装在第三机械手底座88上侧,第三机械手底座88上还安装有第三横向电机89,第三横向电机89上同轴安装有第三横向丝杠,第三横向平移架90上安装有与第三横向丝杠相啮合的第三横向螺母,第三横向电机89通过第三横向丝杠推动第三横向平移架90在水平面内沿左右方向水平移动。第三纵向平移架92滑动安装在第三横向平移架90上侧,第三横向平移架90上还安装有第三纵向电机91,第三纵向电机91的输出轴上同轴安装有第三纵向丝杠,第三纵向平移架92上安装有与第三纵向丝杠相啮合的第三纵向螺母,第三纵向电机91通过第三纵向丝杠推动第三纵向平移架92沿前后方向水平移动。第三立柱94竖向设置在第三纵向平移架92的上侧,第三立柱94的下端安装在第三纵向平移架92上并随第三纵向平移架92同步移动。第三升降架96滑动安装在第三立柱94的一侧,第三立柱94的上端安装有第三升降电机95,第三升降电机95的输出轴上同轴连接有第三升降丝杠,第三升降丝杠竖向设置,第三升降架96上设置有与第三升降丝杠相啮合的第三升降螺母,第三升降电机95通过第三升降丝杠推动第三升降架96升降。第三升降架96远离第三立柱94的一侧设置有横向的第三横梁,第三横梁上安装有第三翻转电机97,第三翻转电机97的输出轴水平设置且第三翻转电机97的输出轴朝向远离第三立柱94的一侧设置,工件抓手40安装在第三翻转电机97的输出轴上,并随第三翻转电机97的输出轴的转动而在竖直面内转动,从而能够将水平的工件转动至竖直状态并装夹在钻孔车床上料装置上。

[0080] 第三立柱94的下端设置有第三齿盘,第三立柱94的下端与第三齿盘的中部转动连接,第三齿盘转动安装在第三纵向平移架92上,第三纵向平移架92上还安装有第三旋转电机93,第三旋转电机93的输出轴上设置有与第三齿盘相啮合的第三主动齿轮,从而实现了第三立柱94在水平面内转动,进而实现了工件抓手40在水平面内转动。

[0081] 如图15~16所示:阀孔定位装置包括阀孔定位托板99、托辊14以及定位杆50,阀孔定位托板99水平安装在阀孔定位架98的上侧,托辊14转动安装在阀孔定位托板99上侧,托辊14有平行且间隔设置的两个,两个托辊14的中部的阀孔定位托板99上设置有定位孔,任意一个托辊14连接有阀孔定位电机,阀孔定位电机的输出轴通过减速机9与托辊14相连并带动其转动,工件与托辊14平行放置在两个托辊14上侧,并随托辊14的转动而同步转动。定位杆50竖向设置在阀孔定位托板99下侧,且定位杆50的上部为由上至下直径逐渐减小的锥形,定位杆50上部的直径小于定位孔的直径,且定位杆50与定位孔同轴设置,定位杆50与阀孔定位架98滑动连接,阀孔定位架98上还安装有竖向的定位杆升降气缸58,定位杆升降气缸58的活塞杆朝上设置在定位杆50的下侧,定位杆升降气缸58的活塞杆与定位杆50同轴相连并推动定位杆50升降,定位杆50的上端安装有光电传感器8,光电传感器8通过PLC控制器与阀孔定位电机相连。阀孔定位电机通过托辊14带动托辊14上的工件转动,同时光电传感器8对阀孔101进行检测,当检测到阀孔101时,光电传感器8将信号传递给PLC控制器,PLC控制器控制阀孔定位电机停止转动,同时定位杆升降气缸58推动定位杆50上升并伸入阀孔101内避免工件再次发生转动。此时第三机械手抓取工件并输送给钻孔车床上料装置,保证了阀孔101与钻孔车床79的钻孔车床刀架对正。

[0082] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等

效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

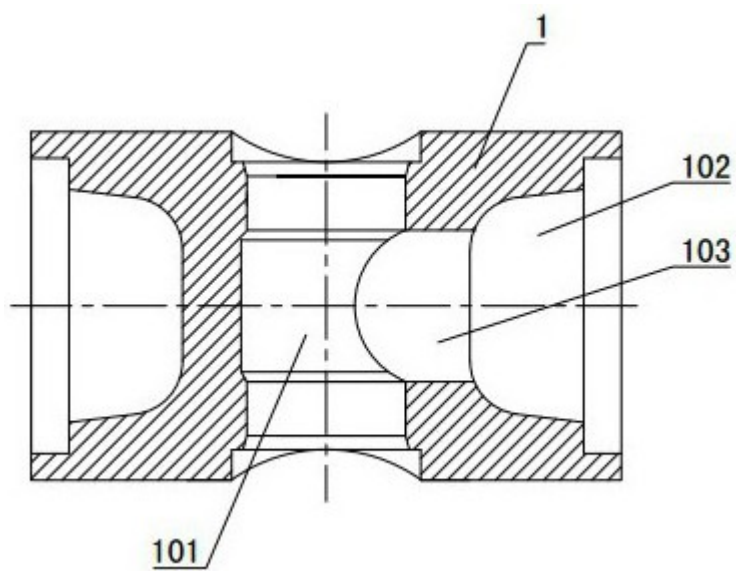


图1

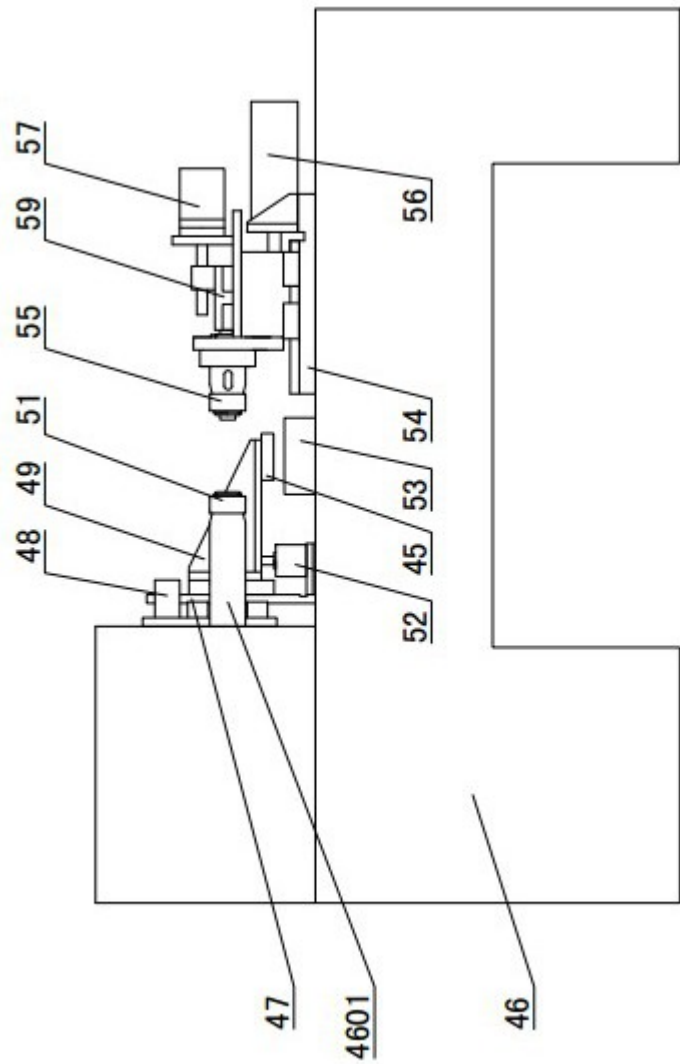


图2

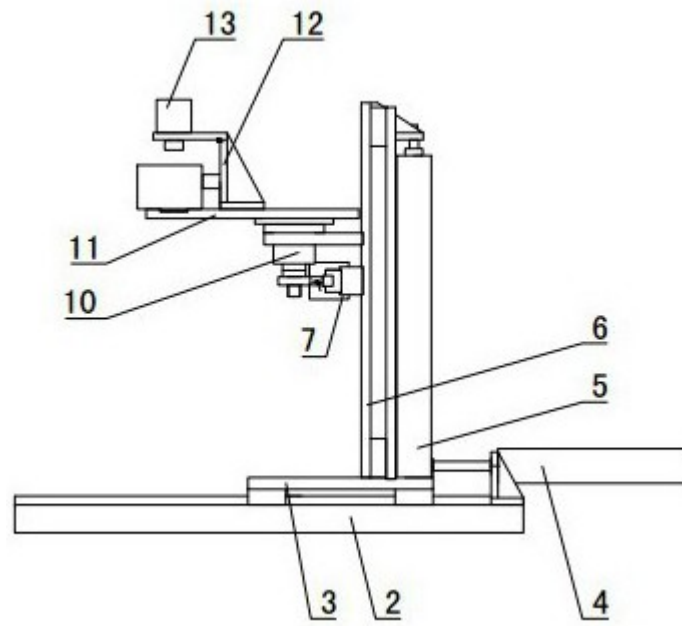


图3

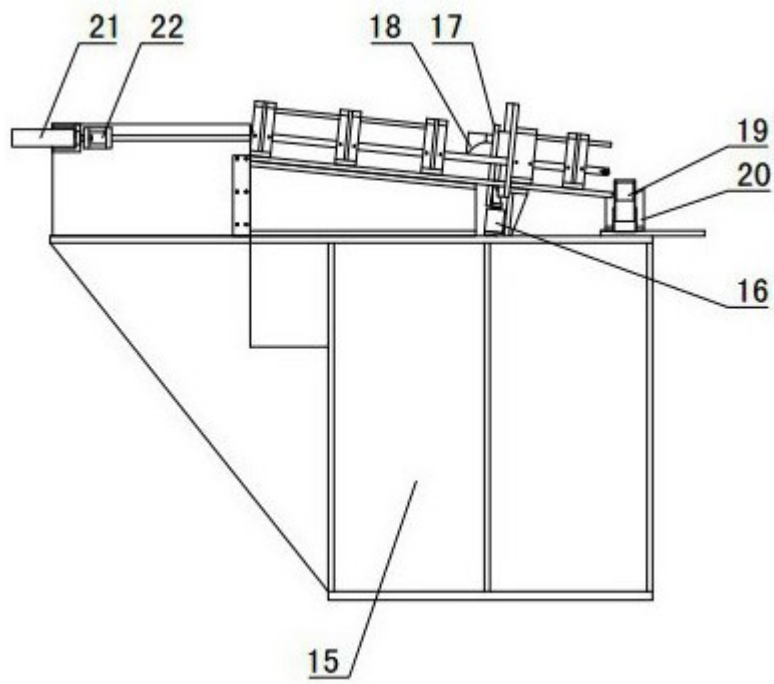


图4

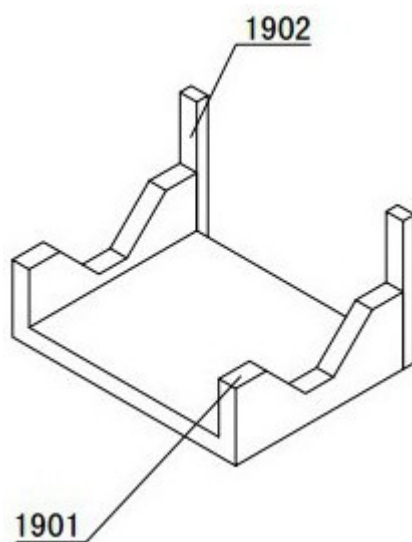


图5

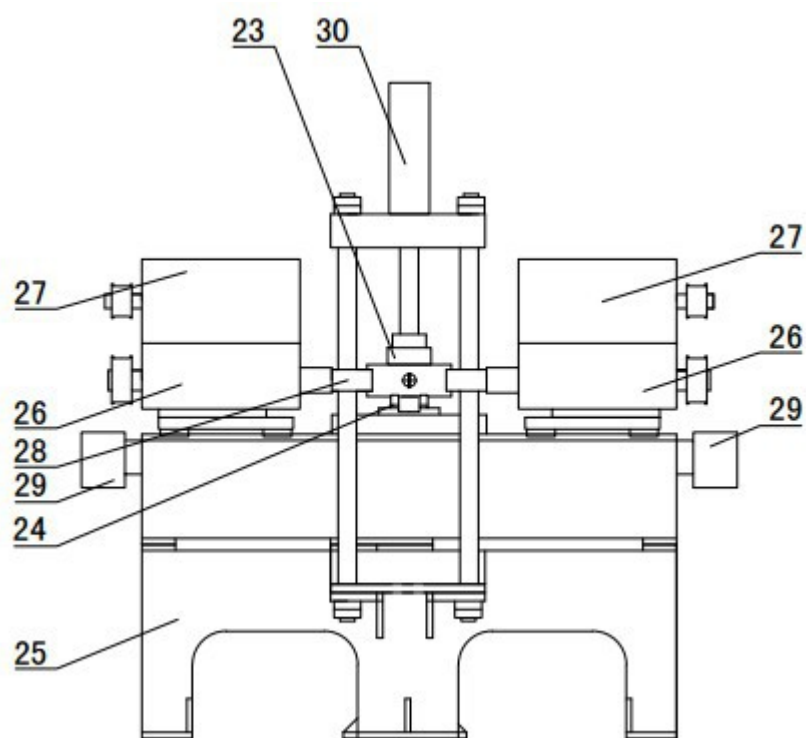


图6

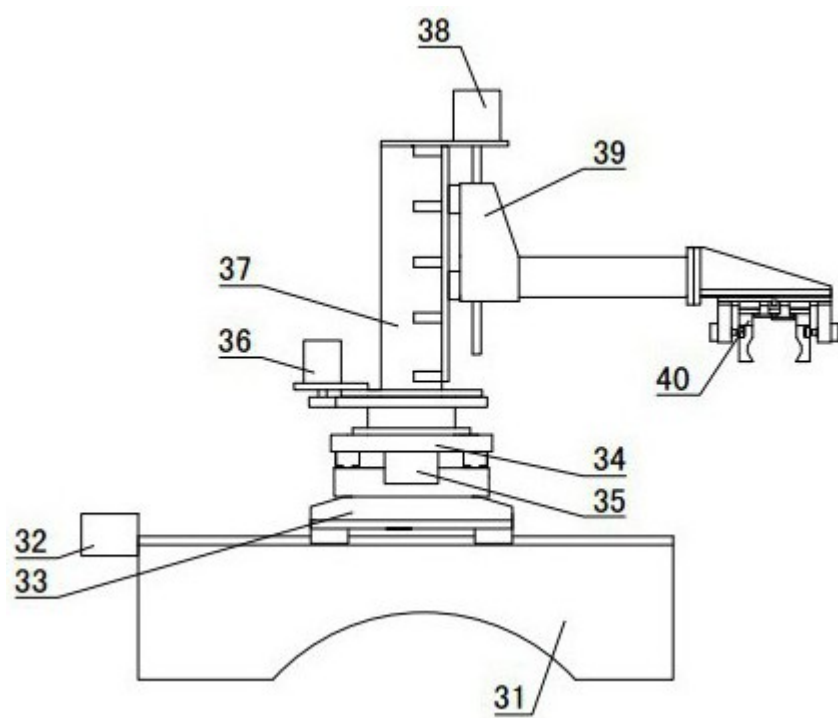


图7

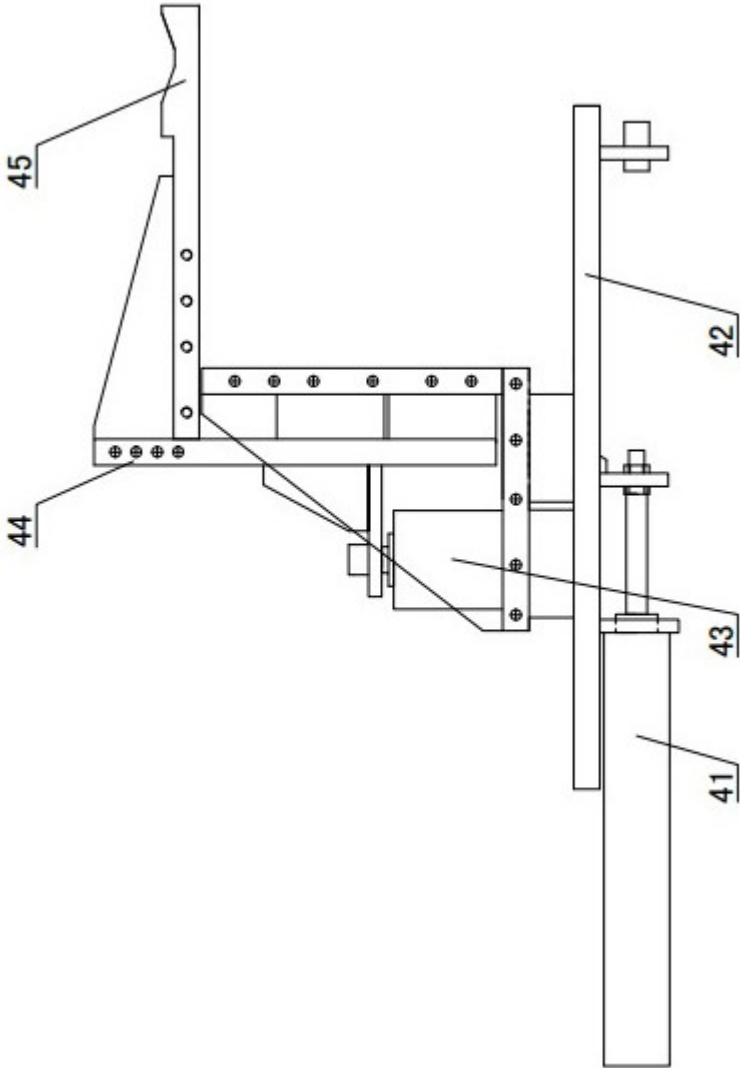


图8

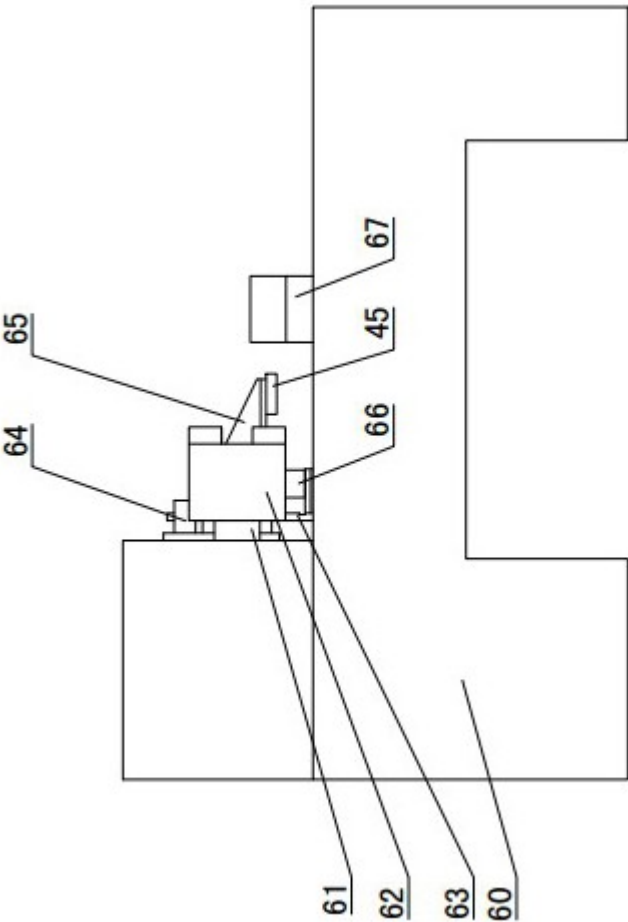


图9

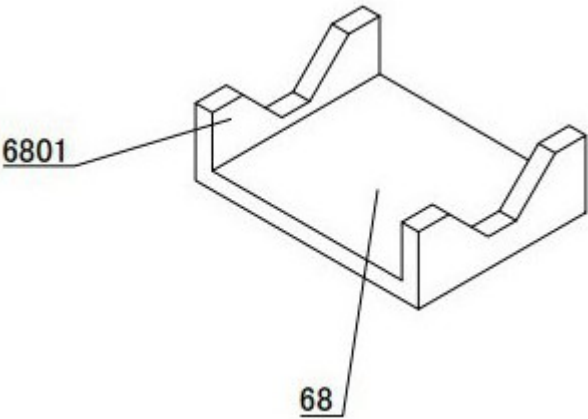


图10

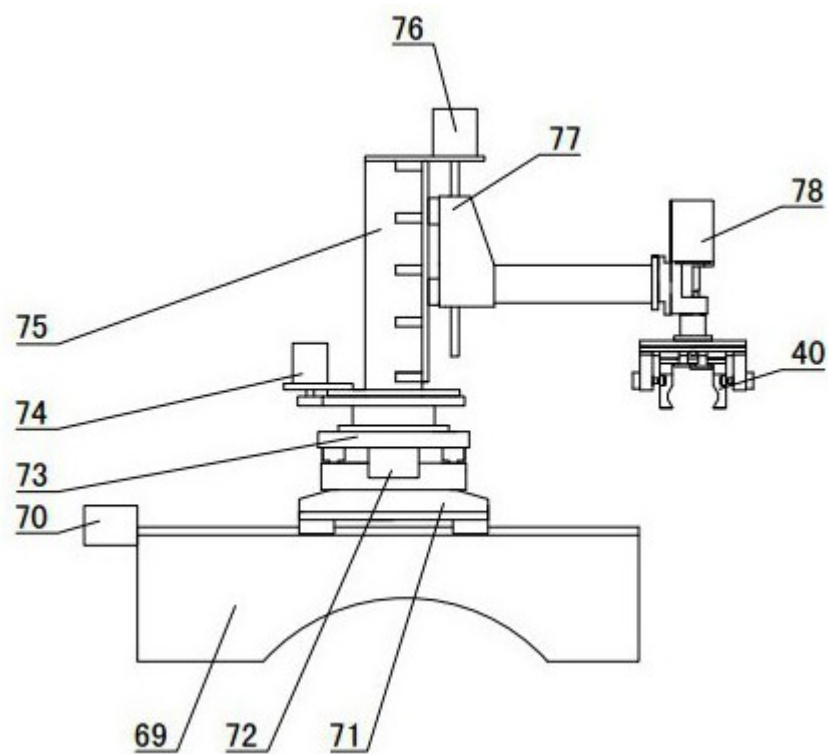


图11

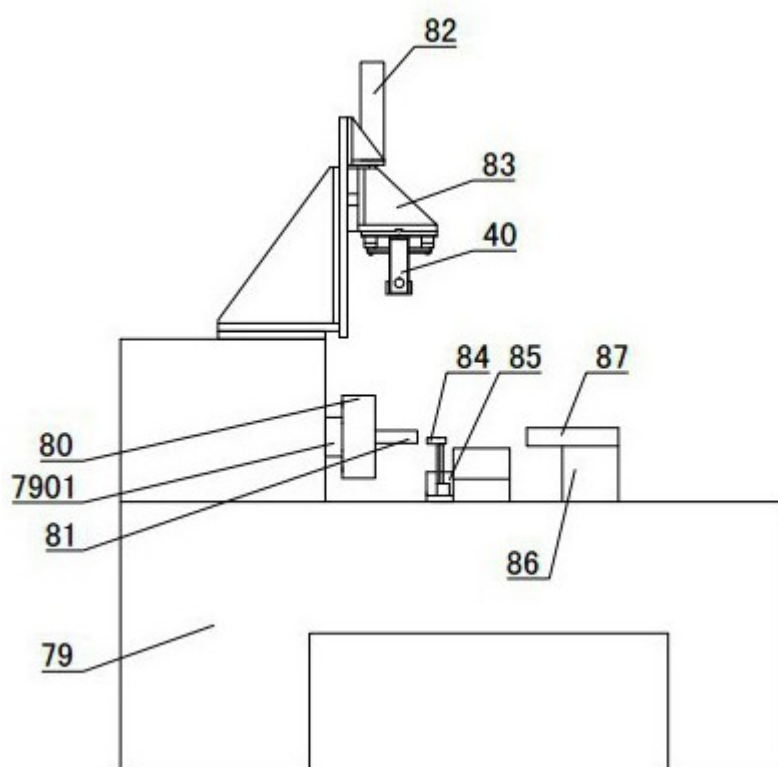


图12

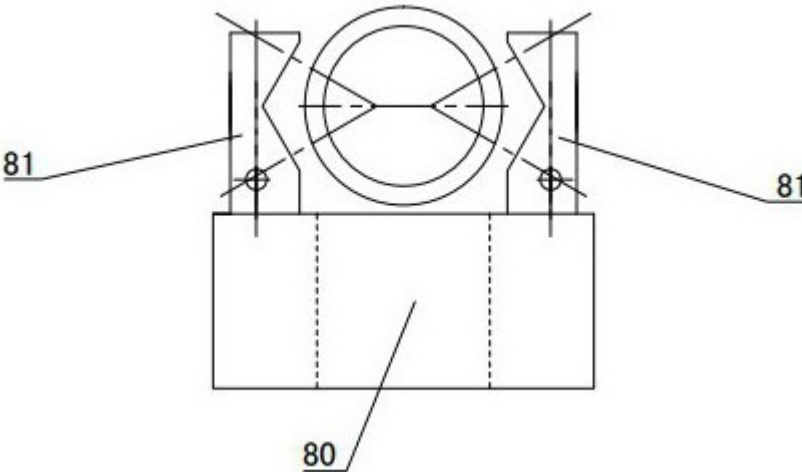


图13

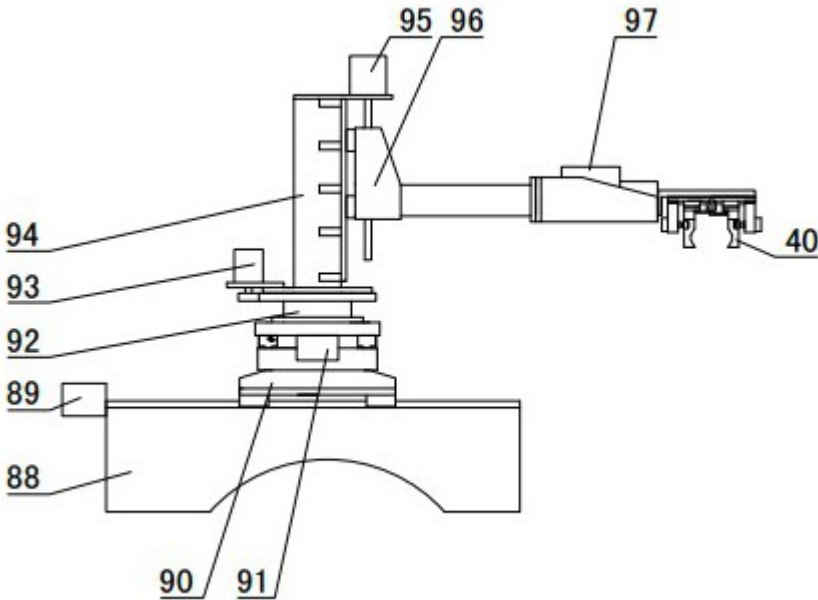


图14

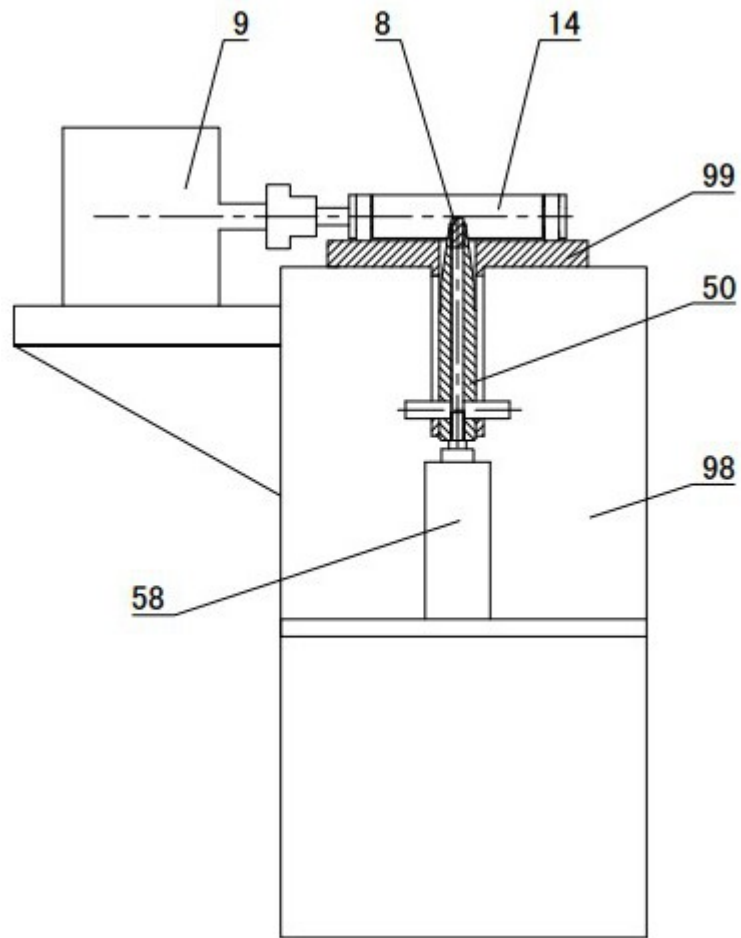


图15

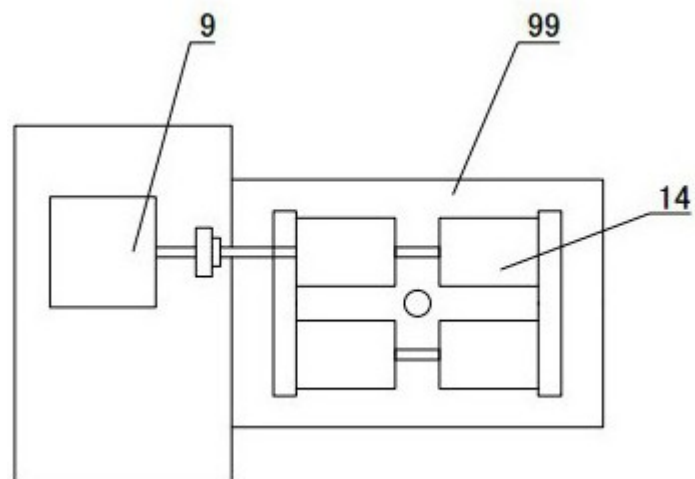


图16