



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114536012 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202210127982.5

(22) 申请日 2022.02.11

(71) 申请人 安徽霍仕达智能科技股份有限公司

地址 237200 安徽省六安市霍山经济开发区

(72) 发明人 高海泉

(74) 专利代理机构 湖南楚墨知识产权代理有限公司 43268

专利代理师 梁琴琴

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

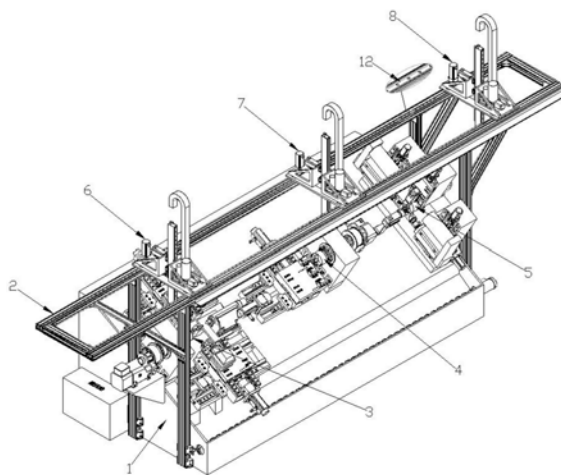
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种阀门阀杆的组合加工设备

(57) 摘要

本发明公开一种阀门阀杆的组合加工设备，包括底座、桁架；底座的工作台面上依次设有用于装夹工件并带动工件旋转的第一机床主轴、第二机床主轴、第三机床主轴，以及设有分别相邻第一机床主轴、第二机床主轴、第三机床主轴的第一加工机构、第二加工机构、第三加工机构；桁架架设在底座的上方，桁架上依次滑动连接有可在其本体上自主行走的第一机械手、第二机械手、第三机械手。本发明解决了人工成本、加工效率、人为因素影响等弊端，便于实现工厂自动化柔性制造升级。



1. 一种阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 包括底座(1)、桁架(2);

所述底座(1)的工作台面上依次设有用于装夹工件并带动工件旋转的第一机床主轴(3)、第二机床主轴(4)、第三机床主轴(5), 以及设有分别相邻所述第一机床主轴(3)、第二机床主轴(4)、第三机床主轴(5)的第一加工机构、第二加工机构、第三加工机构;

所述第一加工机构用于对工件的外圆进行粗车、精车及切槽加工, 所述第二加工机构用于对工件的其中一端部进行车削、钻孔、攻丝, 所述第三加工机构用于对工件经第二加工机构加工的端部进行铣斜面以及钻孔加工;

所述桁架(2)架设在底座(1)的上方, 桁架(2)上依次滑动连接有可在其本体上自主行走的第一机械手(6)、第二机械手(7)、第三机械手(8);

所述第一机械手(6)用于从上料位置处抓取未加工工件转移至第一机床主轴(3)处装夹, 所述第二机械手(7)用于将第一机床主轴(3)处装夹的工件转移至第二机床主轴(4)处装夹, 以及用于将第二机床主轴(4)处装夹的工件转移至第三机床主轴(5)处装夹, 所述第三机械手(8)用于将第三机床主轴(5)处装夹的工件转移至下料位置处。

2. 根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 所述第一加工机构包括两组均通过二维运动平台A(900)设置在底座(1)的工作台面上的电动刀架(901), 以及配合第一机床主轴(3)使用并通过位置调整机构设置于底座(1)的工作台面上的液压尾座(902), 两组所述电动刀架(901)对称位于第一机床主轴(3)两侧, 电动刀架(901)通过所述二维运动平台A(900)实现X向、Y向平移, 两组电动刀架(901)上分别安装有用于对第一机床主轴(3)处装夹的工件外圆进行加工的粗车车刀与精车车刀, 且安装有所述粗车刀具的电动刀架(901)上还安装有对第一机床主轴(3)处装夹的工件外圆进行切槽的切槽刀。

3. 根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 所述第二加工机构包括通过一组二维运动平台B(1000)设置在底座(1)的工作台面上三组并列排刀座(1001), 三组所述排刀座(1001)通过所述二维运动平台B(1000)实现X向、Y向平移, 三组排刀座(1001)上分别安装有对第二机床主轴(4)处装夹的工件端部分别进行加工的车刀、钻头以及丝锥。

4. 根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 所述第三加工机构包括三组Z向直线驱动机构(1100), 其中一组Z向直线驱动机构(1100)设置在第三机床主轴(5)的本体上方, 其驱动端安装有主轴电机(1101), 所述主轴电机(1101)的驱动端安装有对第三机床主轴(5)处装夹的工件端部进行钻孔的钻头, 另外两组Z向直线驱动机构(1100)底部均设有与底座(1)的工作台面采用螺栓连接的支撑圆盘(1102)且对称位于第三机床主轴(5)的两侧, 两者驱动端上均设有Y向直线驱动机构(1103), 两组所述Y向直线驱动机构(1103)的驱动端均对称设有齿轮变速箱(1104), 两组所述齿轮变速箱(1104)的动力输入端均设有动力电机(1105), 动力输出端均设有对第三机床主轴(5)处装夹的工件端部外圆面进行同步铣削的盘铣刀, 所述支撑圆盘(1102)上设有对应所述螺栓的弧形槽(1106)。

5. 根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 所述第一机床主轴(3)、第二机床主轴(4)、第三机床主轴(5)均包括轴座(345-0)、转轴(345-1)、驱动电机(345-2)、液压卡盘(345-3), 所述转轴(345-1)安装于所述轴座(345-0)上且可绕自身轴线转动, 所述驱动电机(345-2)传动连接转轴(345-1)的一端, 所述液压卡盘(345-3)同心安装在转轴(345-1)的另一端。

6. 根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备, 其特征在于: 所述第一机械手(6)、

第二机械手(7)、第三机械手(8)均包括底板(678-0)、L形座(678-1)、竖臂(678-2)、手指气缸(678-3)、升降驱动电机(678-4)、平移驱动电机(678-5),所述底板(678-0)下端面设有与桁架(2)上水平设置的水平导轨(12)滑动连接的水平滑块(13),所述L形座(678-1)有两组且对称设置在底板(678-0)上端面,两组L形座(678-1)的竖直部背侧相邻,两组L形座(678-1)的竖直部之间设有竖直贯穿底板(678-0)的所述竖臂(678-2),竖臂(678-2)上竖直设有两组对称的竖直导轨(678-6),两组L形座(678-1)的竖直部背侧对称设有分别与两组所述竖直导轨(678-6)滑动连接的竖直滑块(678-7),且竖臂(678-2)上还竖直设有竖直齿条(678-8),所述手指气缸(678-3)设置在竖臂(678-2)下端,手指气缸(678-3)的两组手指夹臂上对称设有用于夹持工件用的V型槽,所述升降驱动电机(678-4)设置在其中一组L形座(678-1)的竖直部上,其驱动端贯穿该组L形座(678-1)的竖直部并设有与所述竖直齿条(678-8)啮合的升降驱动齿轮(678-9),所述平移驱动电机(678-5)设置在底板(678-0)上,其驱动端贯穿底板(678-0)并设有与桁架(2)上水平设置的水平齿条啮合的平移驱动齿轮(678-10)。

7.根据权利要求2所述的阀门阀杆的组合加工设备,其特征在于:所述位置调整机构包括设置在底座(1)的工作台面上水平滑轨(903)以及通过导轨钳制器(904)与所述水平滑轨(903)滑动连接的滑板(905),所述滑板(905)上设有所述液压尾座(902)。

8.根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备,其特征在于:所述底座(1)的工作台面上还设有相邻于第三机床主轴(5)的打磨机构,所述打磨机构用于打磨第三机床主轴(5)处装夹的经第三加工机构加工后的工件端部外周。

9.根据权利要求8所述的阀门阀杆的组合加工设备,其特征在于:所述打磨机构包括伸缩驱动气缸(1400)、马达(1401)、磨头(1402),所述伸缩驱动气缸(1400)通过支座(1403)设置在底座(1)的工作台面上,伸缩驱动气缸(1400)的伸缩驱动端设有所述马达(1401),马达(1401)的旋转驱动端设有所述磨头(1402)。

10.根据权利要求1所述的阀门阀杆的组合加工设备,其特征在于:所述底座(1)为直角三角形的斜床身结构,其工作台面为斜面,底座(1)工作台面的倾斜下端设有排屑槽(15),所述排屑槽(15)内设置有螺旋式排屑器(16)。

一种阀门阀杆的组合加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工技术领域，具体是一种阀门阀杆的组合加工设备。

背景技术

[0002] 阀杆是阀门重要部件，用于传动，上接执行机构或者手柄，下面直接带动阀芯移动或转动，以实现阀门开关或者调节作用。阀杆采用圆棒作为原材料，圆棒经过车床，铣床，钻攻，滚丝等工序完成阀杆的加工过程。如要完成上述工序，首先要通过一台数控车床或车铣复合机床完成一端的车削加工，然后取下工件到另一台机床完成另一端加工，加工成品如图10所示，这样的传统加工工艺效率太低，完成加工过程时间太长，人为因素大。因此需要针对阀杆需要完成车、铣、钻、攻、抛光等加工过程，研发一种阀杆加工专机，在一台设备上能够完成对阀杆上述加工过程。

发明内容

[0003] 本发明提供一种阀门阀杆的组合加工设备，其采用多自由度运动伺服与多工位复合，配合桁架机械手上下料的组合应用，能够一次性完成车、铣、钻、攻、抛光等过程，很好的解决了人工成本、加工效率、人为因素影响等弊端，便于实现工厂自动化柔性制造升级。

[0004] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：

[0005] 一种阀门阀杆的组合加工设备，包括底座、桁架；

[0006] 所述底座的工作台面上依次设有用于装夹工件并带动工件旋转的第一机床主轴、第二机床主轴、第三机床主轴，以及设有分别相邻所述第一机床主轴、第二机床主轴、第三机床主轴的第一加工机构、第二加工机构、第三加工机构；

[0007] 所述第一加工机构用于对工件的外圆进行粗车、精车及切槽加工，所述第二加工机构用于对工件的其中一端部进行车削、钻孔、攻丝，所述第三加工机构用于对工件经第二加工机构加工的端部进行铣斜面以及钻孔加工；

[0008] 所述桁架架设在底座的上方，桁架上依次滑动连接有可在其本体上自主行走的第一机械手、第二机械手、第三机械手；

[0009] 所述第一机械手用于从上料位置处抓取未加工工件转移至第一机床主轴处装夹，所述第二机械手用于将第一机床主轴处装夹的工件转移至第二机床主轴处装夹，以及用于将第二机床主轴处装夹的工件转移至第三机床主轴处装夹，所述第三机械手用于将第三机床主轴处装夹的工件转移至下料位置处。

[0010] 优选地，所述第一加工机构包括两组均通过二维运动平台A设置在底座的工作台面上的电动刀架，以及配合第一机床主轴使用并通过位置调整机构设置于底座的工作台面上的液压尾座，两组所述电动刀架对称位于第一机床主轴两侧，电动刀架通过所述二维运动平台A实现X向、Y向平移，两组电动刀架上分别安装有用于对第一机床主轴处装夹的工件外圆进行加工的粗车车刀与精车车刀，且安装有所述粗车刀具的电动刀架上还安装有对第一机床主轴处装夹的工件外圆进行切槽的切槽刀。

[0011] 优选地,所述第二加工机构包括通过一组二维运动平台B设置在底座的工作台面上三组并列排刀座,三组所述排刀座通过所述二维运动平台B实现X向、Y向平移,三组排刀座上分别安装有对第二机床主轴处装夹的工件端部分别进行加工的车刀、钻头以及丝锥。

[0012] 优选地,所述第三加工机构包括三组Z向直线驱动机构,其中一组Z向直线驱动机构设置在第三机床主轴的本体上方,其驱动端安装有主轴电机,所述主轴电机的驱动端安装有对第三机床主轴处装夹的工件端部进行钻孔的钻头,另外两组Z向直线驱动机构底部均设有与底座的工作台面采用螺栓连接的支撑圆盘且对称位于第三机床主轴的两侧,两者驱动端上均设有Y向直线驱动机构,两组所述Y向直线驱动机构的驱动端均对称设有齿轮变速箱,两组所述齿轮变速箱的动力输入端均设有动力电机,动力输出端均设有对第三机床主轴处装夹的工件端部外圆面进行同步铣削的盘铣刀,所述支撑圆盘上设有对应所述螺栓的弧形槽。

[0013] 优选地,所述第一机床主轴、第二机床主轴、第三机床主轴均包括轴座、转轴、驱动电机、液压卡盘,所述转轴安装于所述轴座上且可绕自身轴线转动,所述驱动电机传动连接转轴的一端,所述液压卡盘同心安装在转轴的另一端。

[0014] 优选地,所述第一机械手、第二机械手、第三机械手均包括底板、L形座、竖臂、手指气缸、升降驱动电机、平移驱动电机,所述底板下端面设有与桁架上水平设置的水平导轨滑动连接的水平滑块,所述L形座有两组且对称设置在底板上端面,两组L形座的竖直部背侧相邻,两组L形座的竖直部之间设有竖直贯穿底板的所述竖臂,竖臂上竖直设有两组对称的竖直导轨,两组L形座的竖直部背侧对称设有分别与两组所述竖直导轨滑动连接的竖直滑块,且竖臂上还竖直设有竖直齿条,所述手指气缸设置在竖臂下端,手指气缸的两组手指夹臂上对称设有用于夹持工件用的V型槽,所述升降驱动电机设置在其中一组L形座的竖直部上,其驱动端贯穿该组L形座的竖直部并设有与所述竖直齿条啮合的升降驱动齿轮,所述平移驱动电机设置在底板上,其驱动端贯穿底板并设有与桁架上水平设置的水平齿条啮合的平移驱动齿轮。

[0015] 优选地,所述位置调整机构包括设置在底座的工作台面上水平滑轨以及通过导轨钳制器与所述水平滑轨滑动连接的滑板,所述滑板上设有所述液压尾座。

[0016] 优选地,所述底座的工作台面上还设有相邻于第三机床主轴的打磨机构,所述打磨机构用于打磨第三机床主轴处装夹的经第三加工机构加工后的工件端部外周。

[0017] 优选地,所述打磨机构包括伸缩驱动气缸、马达、磨头,所述伸缩驱动气缸通过支座设置在底座的工作台面上,伸缩驱动气缸的伸缩驱动端设有所述马达,马达的旋转驱动端设有所述磨头。

[0018] 优选地,所述底座为直角三角形的斜床身结构,其工作台面为斜面,底座工作台面的倾斜下端设有排屑槽,所述排屑槽内设置有螺旋式排屑器。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 本发明实现了自动化上料、下料以及相邻机床主轴间的工件转移,无需人工参与,另外,通过本发明能够一次性完成车、铣、钻、攻、抛光等过程,很好的解决了人工成本、加工效率、人为因素影响等弊端,便于实现工厂自动化柔性制造升级。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图1是本发明的立体图。

[0023] 图2是本发明去除桁架的第一视角立体图。

[0024] 图3是本发明去除桁架的第二视角立体图。

[0025] 图4是本发明中机械手的立体图。

[0026] 图5是图4中的结构侧视图。

[0027] 图6是图2中A处放大图。

[0028] 图7是图2中B处放大图。

[0029] 图8是本发明的正视图。

[0030] 图9是图8中C向剖视图。

[0031] 图10是本发明所加工工件的成品图。

[0032] 图中：1、底座；2、桁架；

[0033] 3、第一机床主轴；4、第二机床主轴；5、第三机床主轴，345-0、轴座，345-1、转轴，345-2、驱动电机，345-3、液压卡盘；

[0034] 6、第一机械手；7、第二机械手；8、第三机械手，678-0、底板，678-1、L形座，678-2、竖臂，678-3、手指气缸，678-4、升降驱动电机，678-5、平移驱动电机，678-6、竖直导轨，678-7、竖直滑块，678-8、竖直齿条，678-9、升降驱动齿轮，678-10、平移驱动齿轮；

[0035] 900、二维运动平台A，901、电动刀架，902、液压尾座，903、水平滑轨，904、导轨钳制器，905滑板；

[0036] 1000、二维运动平台B，1001、排刀座；

[0037] 1100、Z向直线驱动机构，1101、主轴电机，1102、支撑圆盘，1103、Y向直线驱动机构，1104、齿轮变速箱，1105、动力电机，1106、弧形槽；

[0038] 12、水平导轨；13、水平滑块；

[0039] 1400、伸缩驱动气缸，1401、马达，1402、磨头，1403、支架；

[0040] 15、排屑槽；16、螺旋式排屑器。

具体实施方式

[0041] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0042] 如图1-图10所示，本发明提供一种阀门阀杆的组合加工设备，包括底座1、桁架2；

[0043] 底座1的工作台面上依次设有用于装夹工件并带动工件旋转的第一机床主轴3、第二机床主轴4、第三机床主轴5，以及设有分别相邻第一机床主轴3、第二机床主轴4、第三机床主轴5的第一加工机构、第二加工机构、第三加工机构；

[0044] 第一加工机构用于对工件的外圆进行粗车、精车及切槽加工，第二加工机构用于对工件的其中一端部进行车削、钻孔、攻丝，第三加工机构用于对工件经第二加工机构加工的端部进行铣斜面以及钻孔加工；

[0045] 桁架2架设在底座1的上方，桁架2上依次滑动连接有可在其本体上自主行走的第

一机械手6、第二机械手7、第三机械手8；

[0046] 第一机械手6用于从上料位置处抓取未加工工件转移至第一机床主轴3处装夹，第二机械手7用于将第一机床主轴3处装夹的工件转移至第二机床主轴4处装夹，以及用于将第二机床主轴4处装夹的工件转移至第三机床主轴5处装夹，第三机械手8用于将第三机床主轴5处装夹的工件转移至下料位置处。

[0047] 在本实施中，第一加工机构包括两组均通过二维运动平台A 900设置在底座1的工作台面上的电动刀架901，以及配合第一机床主轴3使用并通过位置调整机构设置设置在底座1的工作台面上的液压尾座902，两组电动刀架901对称位于第一机床主轴3两侧，电动刀架901通过二维运动平台A 900实现X向、Y向平移，两组电动刀架901上分别安装有用于对第一机床主轴3处装夹的工件外圆进行加工的粗车车刀与精车车刀，且安装有粗车刀具的电动刀架901上还安装有对第一机床主轴3处装夹的工件外圆进行切槽的切槽刀，其中，位置调整机构包括设置在底座1的工作台面上水平滑轨903以及通过导轨钳制器904与水平滑轨903滑动连接的滑板905，滑板905上设有液压尾座902，通过导轨钳制器904的结构，既能够作为与水平滑轨903滑动连接的滑块使用，又能够在水平滑轨903上形成导轨刹车，用于限制滑板905的位置，从而实现对液压尾座902位置的调节、控制，使液压尾座902能够匹配不同长度的工件加工；

[0048] 在本实施中，第二加工机构包括通过一组二维运动平台B 1000设置在底座1的工作台面上三组并列排刀座1001，三组排刀座1001通过二维运动平台B 1000实现X向、Y向平移，三组排刀座1001上分别安装有对第二机床主轴4处装夹的工件端部分别进行加工的车刀、钻头以及丝锥，车刀、钻头以及丝锥分别进行车削加工、钻孔加工、攻丝加工；

[0049] 第三加工机构包括三组Z向直线驱动机构1100，其中一组Z向直线驱动机构1100设置在第三机床主轴5的本体上方，其驱动端安装有主轴电机1101，主轴电机1101的驱动端安装有对第三机床主轴5处装夹的工件端部进行钻孔的钻头，另外两组Z向直线驱动机构1100底部均设有与底座1的工作台面采用螺栓连接的支撑圆盘1102且对称位于第三机床主轴5的两侧，两者驱动端上均设有Y向直线驱动机构1103，两组Y向直线驱动机构1103的驱动端均对称设有齿轮变速箱1104，两组齿轮变速箱1104的动力输入端均设有动力电机1105，动力输出端均设有对第三机床主轴5处装夹的工件端部外圆面进行同步铣削的盘铣刀，支撑圆盘1102上设有对应螺栓的弧形槽1106，通过支撑圆盘1102上的弧形槽1106，因此可以实现调节Z向直线驱动机构1100的角度，最终实现对盘铣刀的角度调整，可使盘铣刀在工件的工件端部外圆面铣削成与工件轴向间有夹角的平面，以达到产品的加工要求；

[0050] 上述的二维运动平台A 900、二维运动平台B 1000均为常规的机械结构，如数控铣床X-Y工作台，且附图中结构清晰，因此对于其具体结构无需过多阐述；

[0051] 上述Z向直线驱动机构1100与Y向直线驱动机构1103均采用伺服电机驱动丝杠所构成的直线驱动机构，在本领域属于最为常规的技术手段，且附图中结构清晰，因此对于其具体结构无需过多阐述。

[0052] 在本实施中，第一机床主轴3、第二机床主轴4、第三机床主轴5均包括轴座345-0、转轴345-1、驱动电机345-2、液压卡盘345-3，转轴345-1安装于轴座345-0上且可绕自身轴线转动，驱动电机345-2传动连接转轴345-1的一端，驱动电机345-2与转轴345-1间的传动连接方式有多种，可采用带轮与同步带的配合进行传动，也可以通过联轴器直接连接进行

传动,液压卡盘345-3同心安装在转轴345-1的另一端。

[0053] 在本实施中,第一机械手6、第二机械手7、第三机械手8均包括底板678-0、L形座678-1、竖臂678-2、手指气缸678-3、升降驱动电机678-4、平移驱动电机678-5,底板678-0下端面设有与桁架2上水平设置的水平导轨12滑动连接的水平滑块13,L形座678-1有两组且对称设置在底板678-0上端面,两组L形座678-1的竖直部背侧相邻,两组L形座678-1的竖直部之间设有竖直贯穿底板678-0的竖臂678-2,竖臂678-2上竖直设有两组对称的竖直导轨678-6,两组L形座678-1的竖直部背侧对称设有分别与两组竖直导轨678-6滑动连接的竖直滑块678-7,且竖臂678-2上还竖直设有竖直齿条678-8,手指气缸678-3设置在竖臂678-2下端,手指气缸678-3的两组手指夹臂上对称设有用于夹持工件用的V型槽,升降驱动电机678-4设置在其中一组L形座678-1的竖直部上,其驱动端贯穿该组L形座678-1的竖直部并设有与竖直齿条678-8啮合的升降驱动齿轮678-9,平移驱动电机678-5设置在底板700上,其驱动端贯穿底板678-0并设有与桁架2上水平设置的水平齿条啮合的平移驱动齿轮678-10,各组机械手在进行工作的动作原理如下:

[0054] 升降驱动电机678-4驱动升降驱动齿轮678-9旋转,从而使与其啮合竖直齿条678-8可沿着竖直导轨678-6的导向产生下移的动作,进而使竖臂678-2产生下移的动作,竖臂678-2下移使其下端的手指气缸678-3到达目标位置后,手指气缸678-3开始工作,利用其两组手指夹臂上的V型槽夹持住工件,然后升降驱动电机678-4反向驱动升降驱动齿轮678-9旋转,最终手指气缸678-3带动工件上升,然后平移驱动电机678-5开始驱动平移驱动齿轮678-10,通过桁架2上水平设置的水平齿条与平移驱动齿轮678-10啮合,可以使底板678-0在桁架2上行走,从而使手指气缸678-3到达目标位置的竖直上方,然后通过升降驱动电机678-4的再次驱动,最终使手指气缸678-3下移,将工件送至目标位置处装夹或者下料,然后松开其两组手指夹臂,然后在升降驱动电机678-4反向驱动下上移,并在平移驱动电机678-5反向驱动下回归至工作起点。

[0055] 在本实施中,底座1的工作台面上还设有相邻于第三机床主轴5的打磨机构,打磨机构用于打磨第三机床主轴5处装夹的经第三加工机构加工后的工件端部外周,具体的,打磨机构包括伸缩驱动气缸1400、马达1401、磨头1402,伸缩驱动气缸1400通过支座1403设置在底座1的工作台面上,伸缩驱动气缸1400的伸缩驱动端设有马达1401,马达1401的旋转驱动端设有用于打磨第三机床主轴5处装夹的经第三加工机构加工后的工件端部外周的磨头1402,可实现毛刺去除。

[0056] 在本实施中,底座1为直角三角形的斜床身结构,其工作台面为斜面,底座1工作台面的倾斜下端设有排屑槽15,排屑槽15内设置有螺旋式排屑器16,螺旋式排屑器16在本领域属于最为常规的技术手段,且附图中结构清晰,因此对于其具体结构无需过多阐述。

[0057] 本发明的过程:

[0058] 首先,由桁架2上的第一机械手6从上料位置处抓取未加工工件转移至第一机床主轴3处由其液压卡盘345-3装夹,然后第一机械手6回归至工作起点,为了不干涉第一加工机构对工件的加工,第一机床主轴3处的液压卡盘345-3装夹有工件后,液压尾座902驱动其本体上的顶针伸出,抵接在工件远离液压卡盘345-3的一端,然后第一加工机构开始工作,两组电动刀架901分别通过二维运动平台A 900实现X向、Y向平移,实现进刀、走刀、退刀,因此两组电动刀架901上分别安装的粗车车刀与精车车刀可先后对工件外圆分别进行粗车加

工、精车加工,加工过程中,第一机床主轴3处的驱动电机345-2通过驱动转轴345-1使液压卡盘345-3旋转,从而使工件旋转,以配合加工,精车加工完成后,精车车刀退刀,然后安装有粗车车刀电动刀架901旋转换刀,换成切槽刀对工件外圆进行切槽加工,完成后,切槽刀退刀,该组电动刀架901又旋转换刀,保持初状,同使液压尾座902驱动其本体上的顶针回退;

[0059] 然后第二机械手7将第一机床主轴3处装夹的完成第一步加工的工件抓取并转移至第二机床主轴4处由其液压卡盘345-3装夹,然后第二机械手7回归至工作起点,然后第二加工机构开始工作,三组排刀座1001通过二维运动平台B 1000实现X向、Y向平移,实现进刀、走刀、退刀,三组排刀座1001上的车刀、钻头以及丝锥分别对工件端部的端面进行车削加工、钻孔加工、攻丝加工,加工过程中,第二机床主轴4处的驱动电机345-2通过驱动转轴345-1使液压卡盘345-3旋转,从而使工件旋转,以配合加工,加工完成后,三组排刀座1001在二维运动平台B 1000驱动下退刀;

[0060] 然后第二机械手7继续工作,将第二机床主轴4处装夹的完成第二步加工的工件从第二机床主轴4处转移至第三机床主轴5处由此处液压卡盘345-3装夹,然后第二机械手7继续回归至工作起点;

[0061] 第三机床主轴5处的液压卡盘345-3装夹有工件后,先由位于第三机床主轴5处本体上方的Z向直线驱动机构1100驱动主轴电机1101下移,然后主轴电机1101开始工作,使其驱动端安装的钻头对工件端部进行与其轴向垂直的钻孔加工,钻孔完完成后,Z向直线驱动机构1100反向驱动,主轴电机1101带动钻头回退,然后另外两组Z向直线驱动机构1100分别驱动两组Y向直线驱动机构1103下移,然后两组Y向直线驱动机构1103分别驱动,使两者驱动端处的盘铣刀向中靠拢,并在齿轮变速箱1104与动力电机1105的组合驱动下旋转,可对工件端部外圆面进行同步铣削,形成两组平面,然后在两组Y向直线驱动机构1103反向驱动下,两组盘铣刀回退,然后第三机床主轴5处的驱动电机345-2通过驱动转轴345-1使液压卡盘345-3旋转90°,从而使工件旋转90°,然后两组Y向直线驱动机构1103再次驱动两组盘铣刀进刀同步铣削,最终形成四组平面,加工完成后,然后在两组Y向直线驱动机构1103、两组Z向直线驱动机构1100依次反向驱动下,两组盘铣刀回退至工作原点;

[0062] 然后打磨机构开始工作,由其伸缩驱动气缸1400驱动马达1401上升,上升过程中,马达1401驱动磨头1402旋转,第三机床主轴5处的驱动电机345-2通过驱动转轴345-1使液压卡盘345-3旋转,从而使工件旋转,在磨头1402与工件端部外侧面接触后,实现产品打磨去毛刺的要求,完成后,伸缩驱动气缸1400反向驱动,马达1401带动磨头1402下移,液压卡盘345-3停转,然后第三机械手8将第三机床主轴5处装夹的已完成全部加工的工件转移至下料位置处。

[0063] 在上述所述第二机械手7将第一机床主轴3处装夹的工件转移至第二机床主轴4处装夹后,第一机械手6就重复开始工作了,以保持工作的连续性。

[0064] 以上所述的本发明实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定,任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

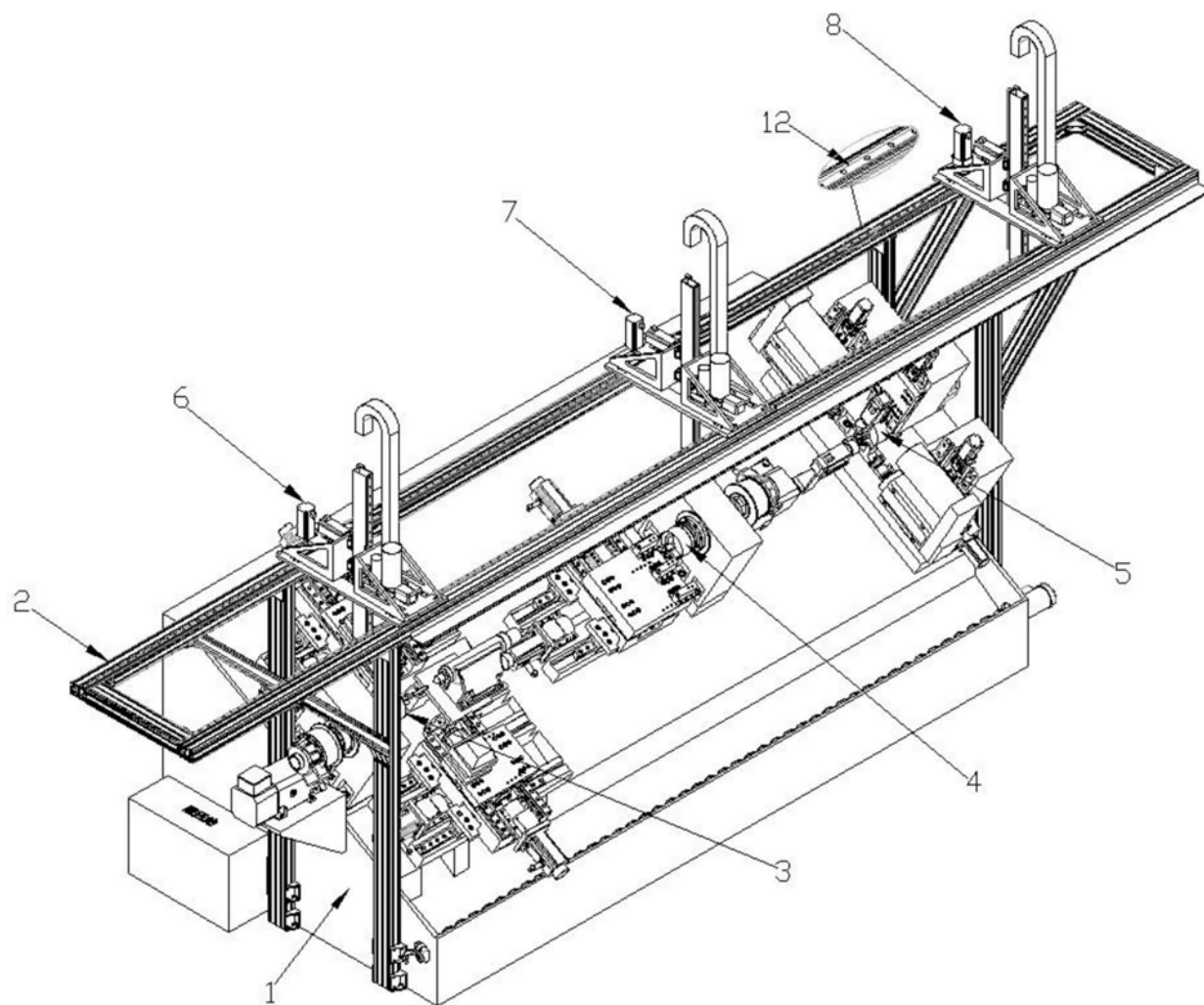


图1

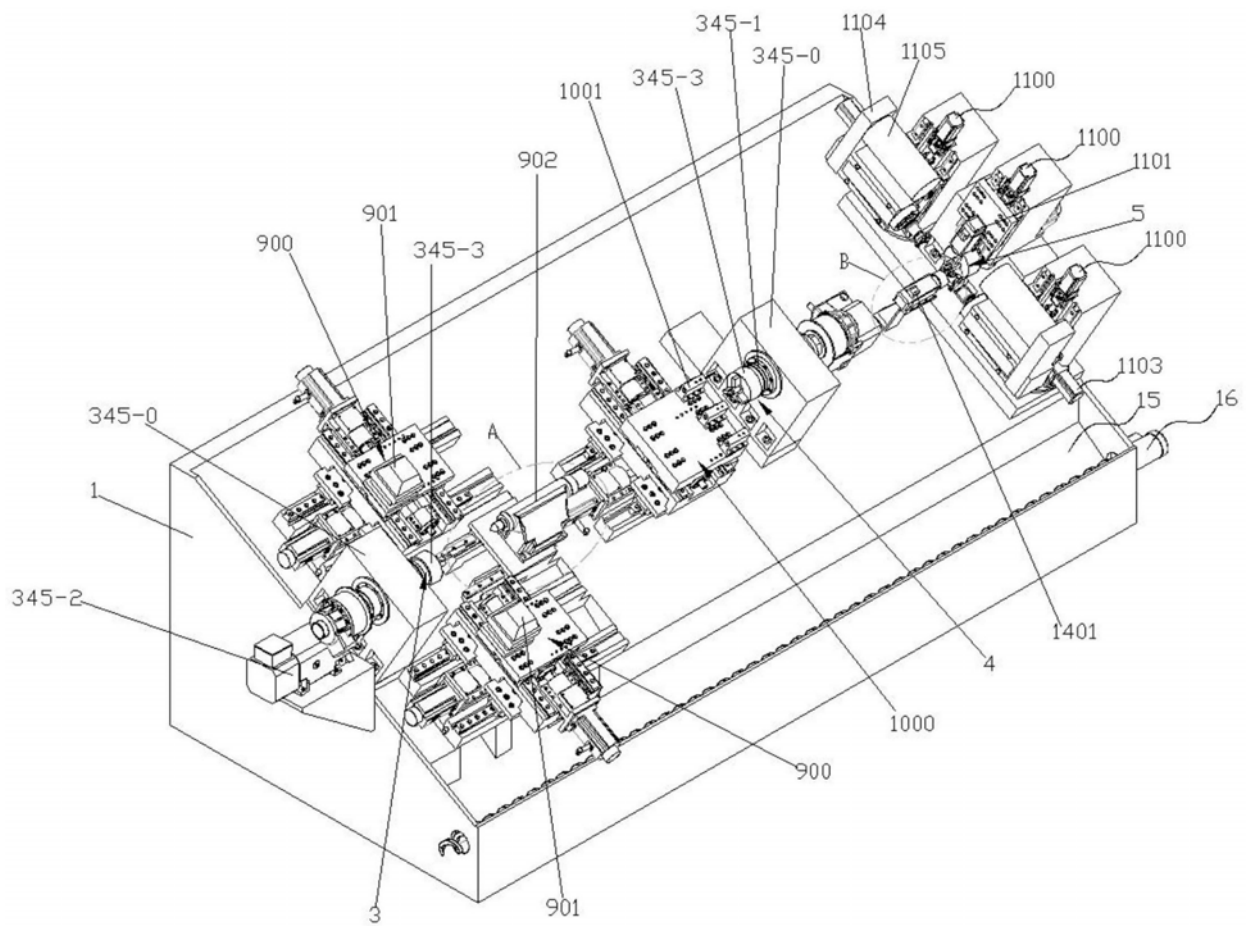


图2

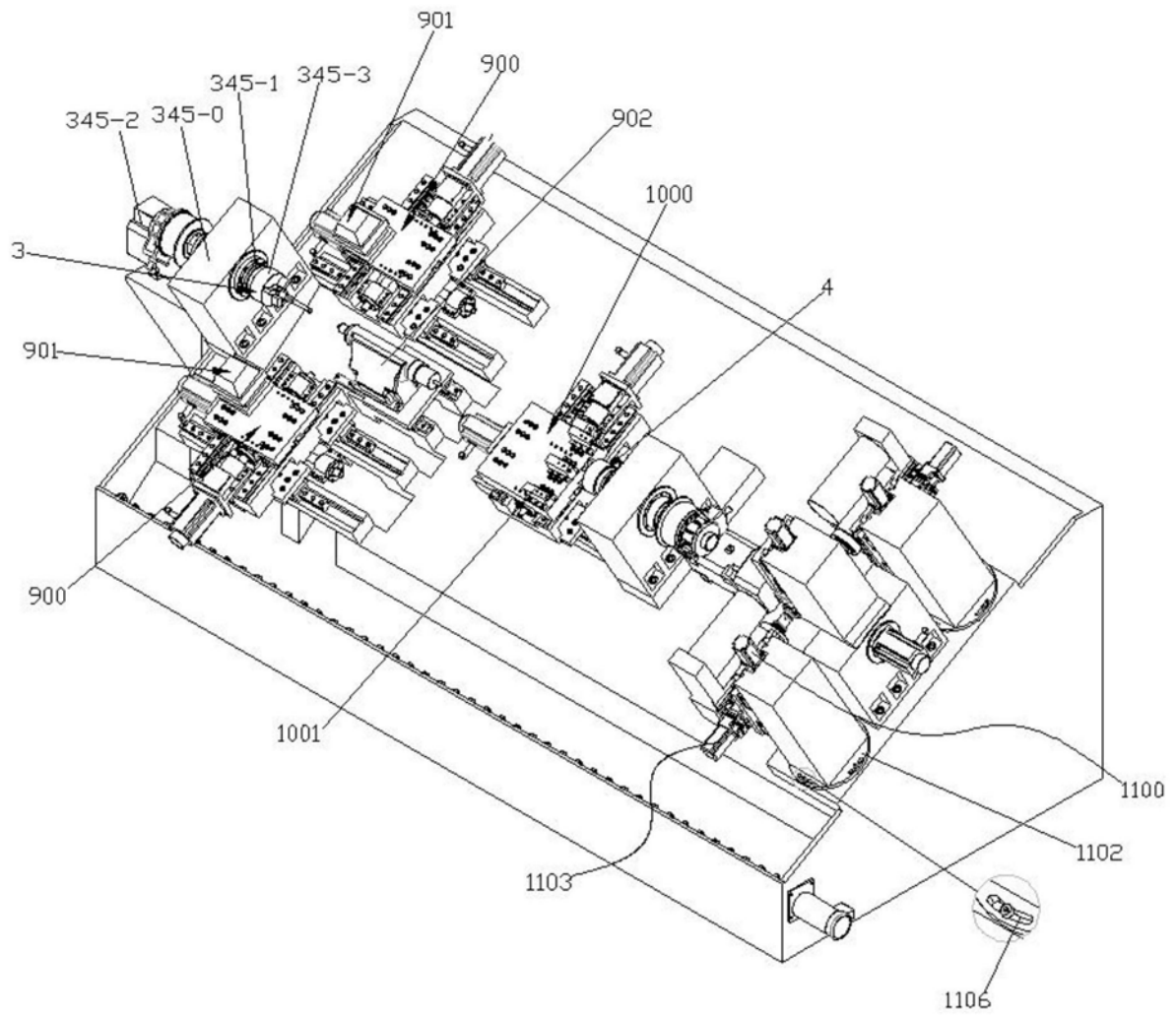


图3

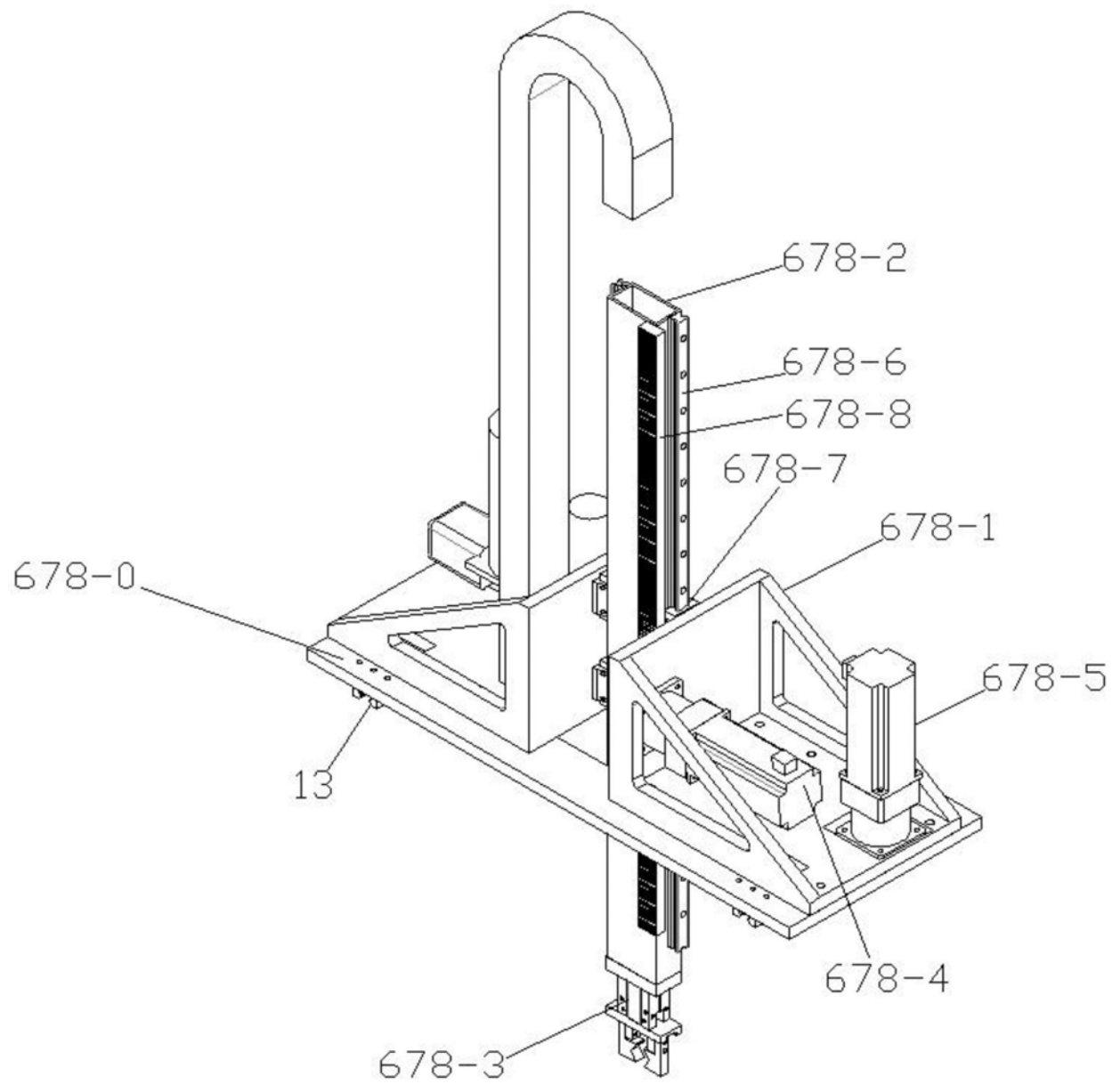


图4

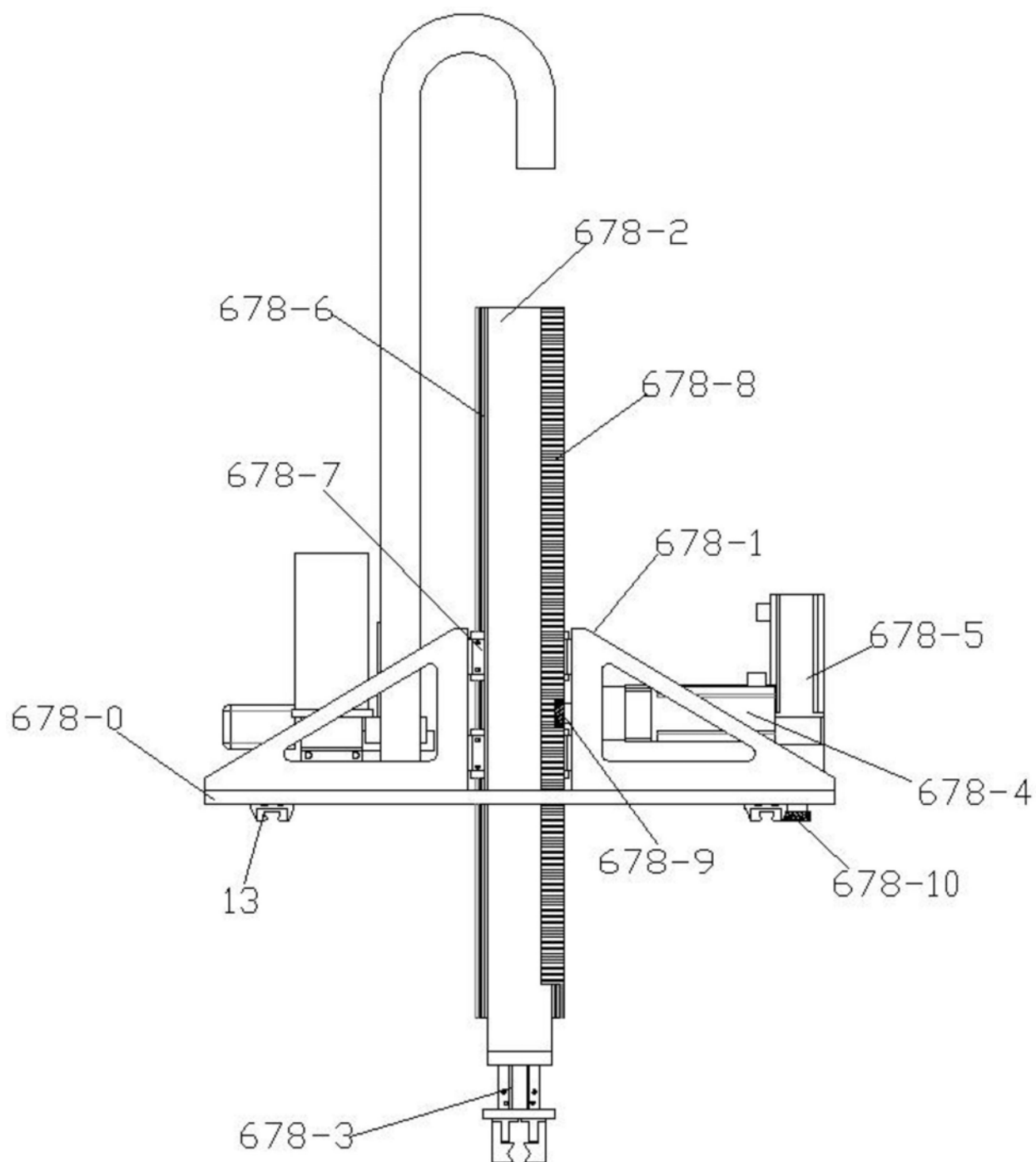


图5

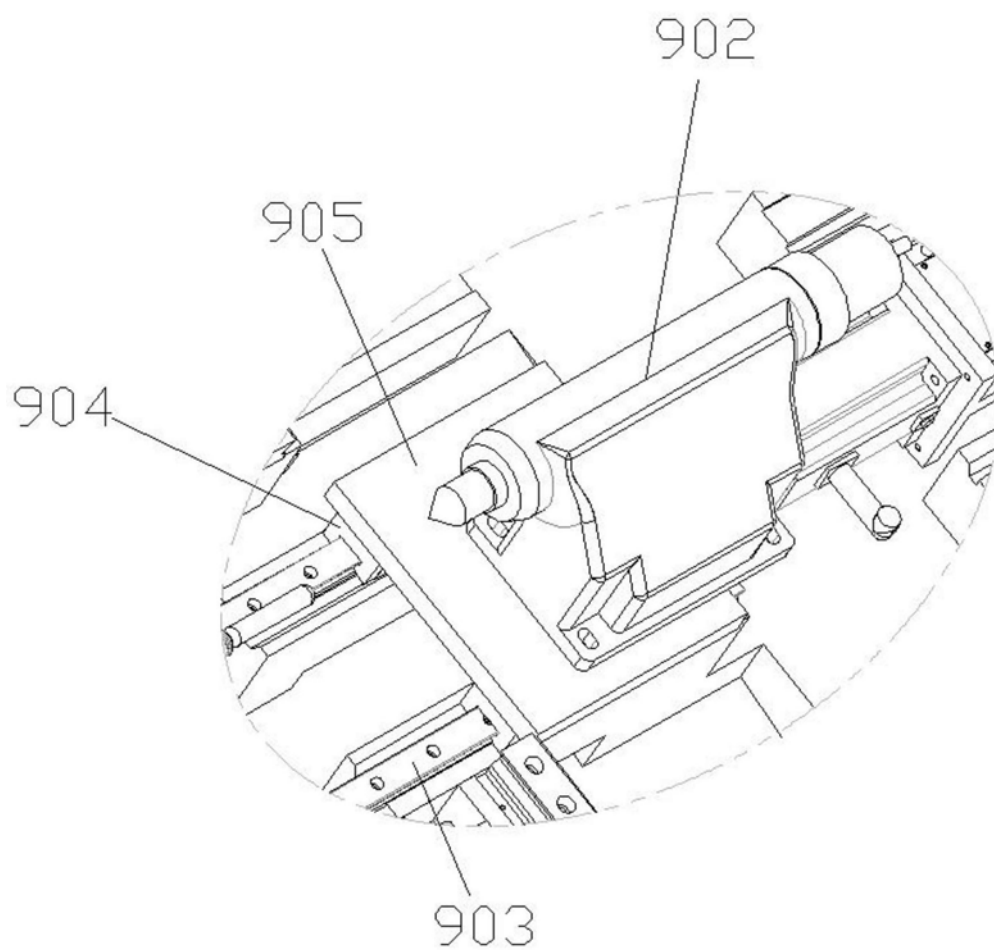


图6

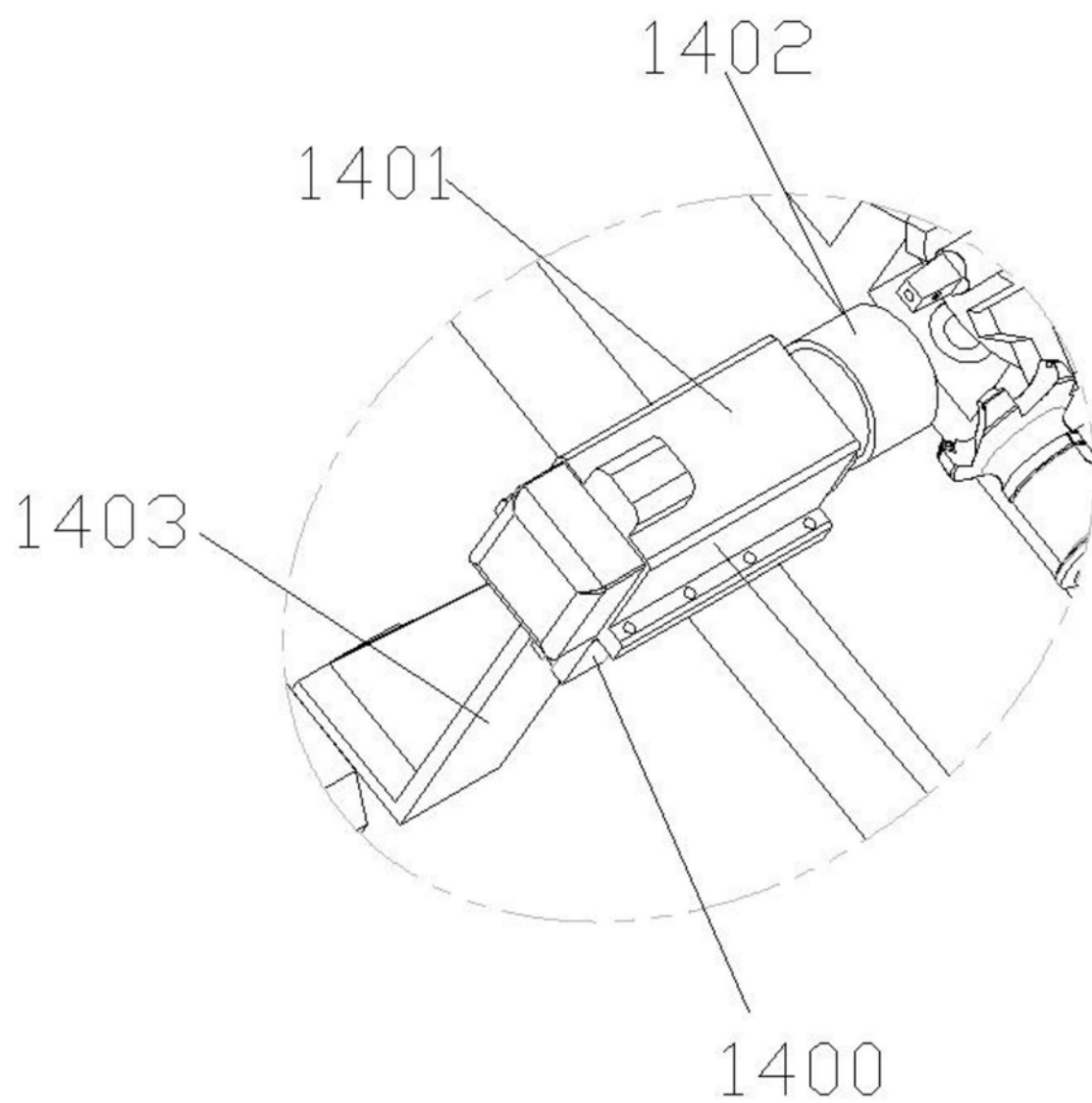


图7

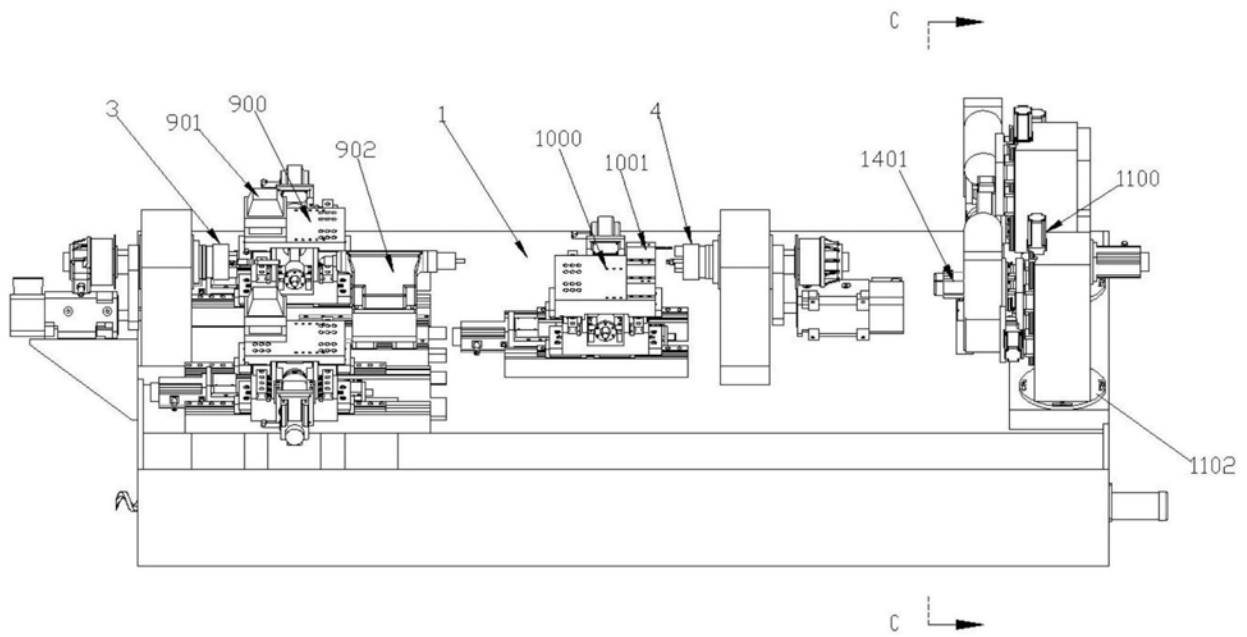


图8

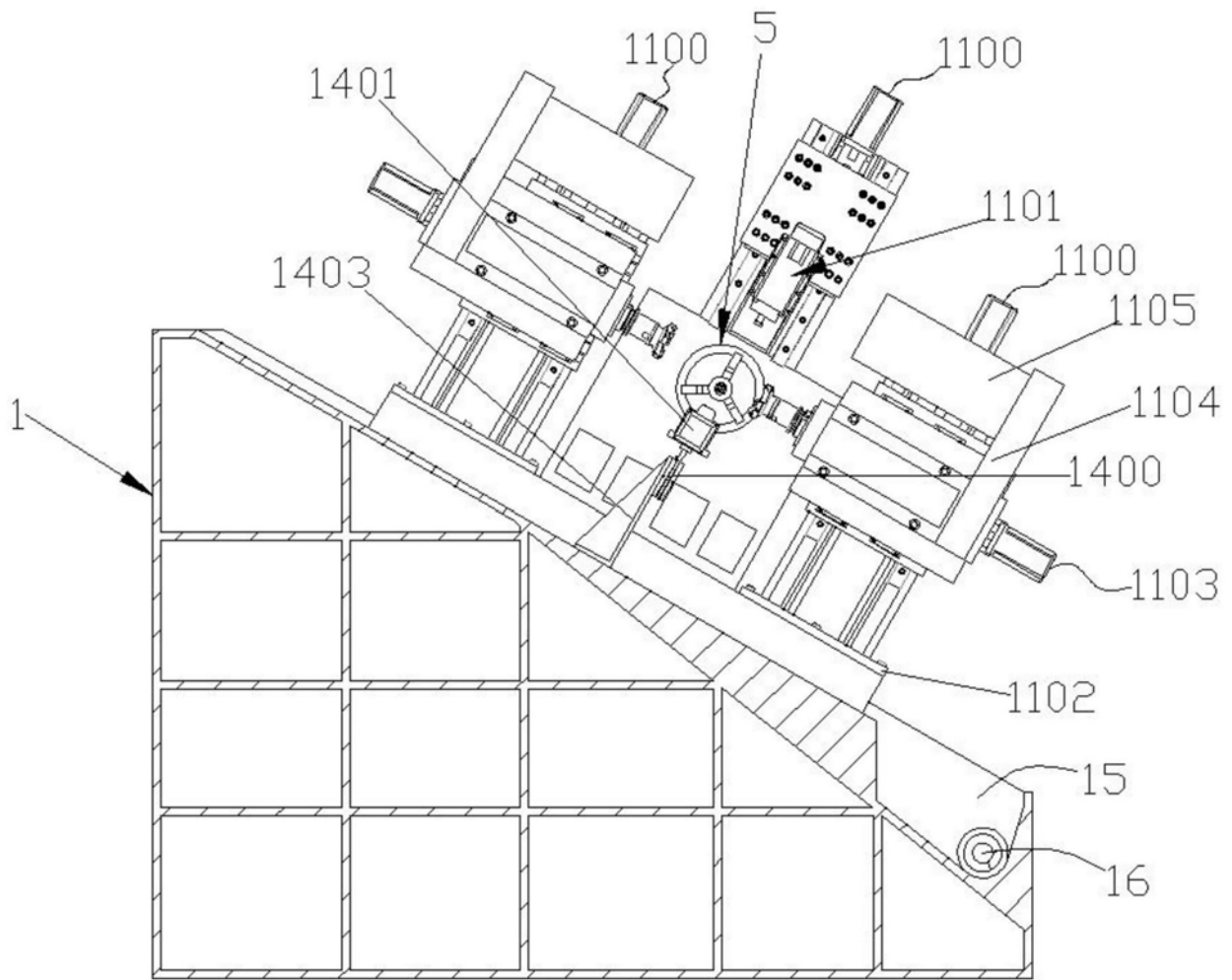


图9

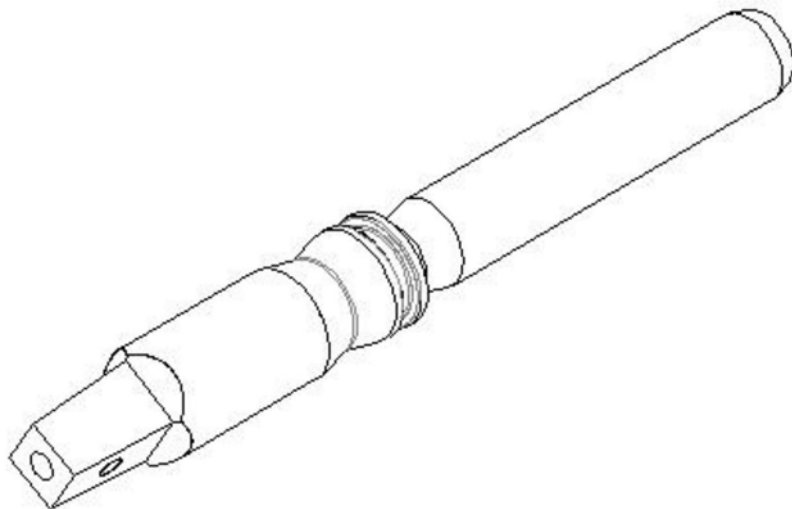


图10