



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111112757 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 07

(21) 申请号 202010037770.9

(22) 申请日 2020.01.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111112757 A

(43) 申请公布日 2020.05.08

(73) 专利权人 陕西锐铂思智能装备有限公司
地址 721001 陕西省宝鸡市金台区金河镇
玉池村玉池路1号

(72) 发明人 杨晓东 罗高峰 李会生 周文斌
吴小刚

(74) 专利代理机构 陕西科亿云知识产权代理事
务所(普通合伙) 61288
专利代理师 宋秀珍

(51) Int. Cl.
B23F 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102248226 A, 2011.11.23
CN 103596716 A, 2014.02.19
CN 103962652 A, 2014.08.06
CN 202726203 U, 2013.02.13
CN 202985090 U, 2013.06.12
CN 211804219 U, 2020.10.30
US 2003041706 A1, 2003.03.06
WO 2012171367 A1, 2012.12.20

审查员 苏亚兰

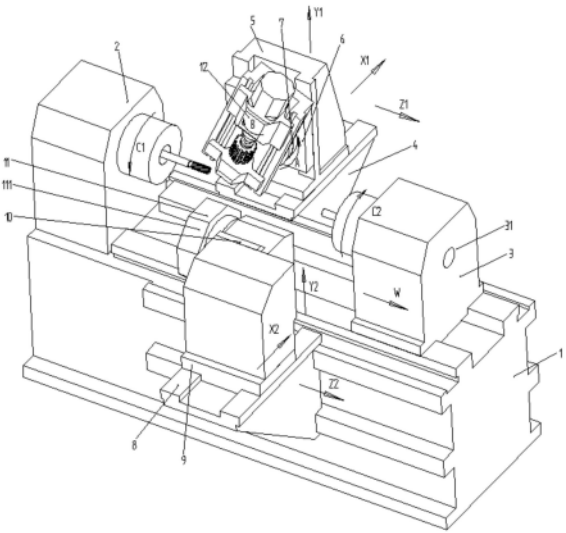
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

双通道齿轮复合加工数控机床

(57) 摘要

提供一种双通道齿轮复合加工数控机床,本数控机床将滚刀架和车削加工刀架分别布置在第一床鞍和第二床鞍上,两个刀架分开布置,各自单独独立进到和退刀,机床并集成了X1轴、Y1轴、Z1轴、X2轴、Y2轴、Z2轴、W轴各线性移动轴和A轴、B轴、C1轴、C2轴各回转轴,充分利用了双通道控制技术,控制各轴独立运动或多轴联动,不仅使机床结构紧凑,大大节约加工区空间,而且实现了同时加工、同步加工、混合加工、重叠加工,以完成齿轮、同步带轮、链轮、蜗轮、蜗杆等零件的车削、铣削、滚齿、或铣齿、或车齿的高效、集成化加工,使机床加工形式多样化,提高机床实用性。



1. 双通道齿轮复合加工数控机床, 包括床身(1), 所述床身(1)上部设有主轴(2), 所述主轴(2)设于床身(1)上部左端且其旋转形成C1回转轴, 其特征在于: 所述床身(1)上部中间远离操作者的导轨上设有第一床鞍(4), 所述第一床鞍(4)在床身(1)轨道上沿Z1轴方向移动, 所述第一床鞍(4)的导轨上设有可沿着X1轴方向移动的第一刀架滑板(5), 所述第一刀架滑板(5)上连接有摆角机构(7), 所述摆角机构(7)前端的导轨上设有可沿导轨方向移动的滚刀架(12), 所述摆角机构(7)带动滚刀架(12)绕与X1轴方向平行的旋转轴旋转形成A回转轴, 所述滚刀架(12)上的刀具旋转形成B回转轴; 所述床身(1)上部中间靠近操作者的导轨上设有第二床鞍(8), 所述第二床鞍(8)在床身(1)轨道上沿Z2轴方向移动, 所述第二床鞍(8)的导轨上设有可沿着X2轴方向移动的第二刀架滑板(9), 所述第二刀架滑板(9)上连接有车削刀架(11);

所述车削刀架(11)通过第二垂直滑板(10)与第二刀架滑板(9)连接, 所述第二刀架滑板(9)竖直面设有竖直导轨, 所述第二垂直滑板(10)带动车削刀架(11)在第二刀架滑板(9)的竖直导轨上沿着Y2轴移动; 所述车削刀架(11)采用转塔刀架(111)或排式刀架(112); 所述排式刀架(112)包括与第二刀架滑板(9)固定连接的刀夹板(1121), 所述刀夹板(1121)上设有多个刀夹(1122), 所述刀夹(1122)上固定有刀具(1123);

所述摆角机构(7)直接固定于第一刀架滑板(5)上; 或者, 在所述摆角机构(7)后部竖直设有第一垂直滑板(6), 所述第一刀架滑板(5)前表面上设有用于安装的第一垂直滑板(6)的竖直导轨, 所述第一垂直滑板(6)安装于第一刀架滑板(5)的竖直导轨上且可沿着Y1轴方向上下移动;

所述滚刀架(12)包括前支座(1201)、刀杆(1202)、后支座(1203)、滚刀驱动电机(1204); 所述前支座(1201)和后支座(1203)安装在摆角机构(7)前端的导轨上, 所述刀杆(1202)安装在前支座(1201)和后支座(1203)之间, 所述刀杆(1202)上安装滚刀(1205)或成形铣刀、指形铣刀、车齿刀; 所述滚刀驱动电机(1204)连接在前支座(1201)上并通过驱动前支座(1201)内的主轴带动刀杆(1202)以及其上的刀具转动; 所述滚刀(1205)或成形铣刀、指形铣刀、车齿刀的多种规格因长度不同而通过在刀杆(1202)两端增加不同厚度的刀垫(1206)以填补刀杆(1202)的轴向空间;

所述摆角机构(7)包括摆角箱体(701)、蜗杆(702)、蜗轮(703)、手轮(704)、摆角旋转主轴(705)、滚刀架联接座(706)、主尺角度刻度盘(707)、副尺角度刻度盘(708)和角度编码器(709); 所述蜗杆(702)和蜗轮(703)正交安装于摆角箱体(701)内, 所述摆角箱体(701)外部设有与蜗杆(702)连接驱动其转动的手轮(704)或伺服电机; 所述滚刀架联接座(706)设于摆角箱体(701)一侧, 所述摆角旋转主轴(705)固定穿过蜗轮(703)且一端与滚刀架联接座(706)固定连接, 所述主尺角度刻度盘(707)和副尺角度刻度盘(708)分别安装在摆角箱体(701)和滚刀架联接座(706)上; 所述摆角旋转主轴(705)另一端穿出摆角箱体(701)且与角度编码器(709)固定连接而用于将滚刀架(12)的实际角度反馈给操作者;

所述床身(1)采用平床身结构, 所述第一床鞍(4)和第二床鞍(8)采用垂直床鞍结构; 或者, 所述床身(1)采用平床身结构, 所述第一床鞍(4)和第二床鞍(8)采用斜床鞍结构; 或者, 所述床身(1)采用斜床身结构, 所述第一床鞍(4)和第二床鞍(8)采用平床鞍结构。

2. 根据权利要求1所述的双通道齿轮复合加工数控机床, 其特征在于: 所述床身(1)上部设有尾部辅助机构(3), 所述尾部辅助机构(3)与主轴(2)同轴相对而设于床身(1)上部右

端,所述尾部辅助机构(3)可通过驱动结构沿着W轴方向在床身(1)轨道上移动;所述尾部辅助机构(3)包括副主轴(31)或者尾座(32);所述副主轴(31)旋转形成C2回转轴;所述尾座(32)包括设于床身(1)上沿着W轴方向移动的尾座体(321),所述尾座体(321)前端设有套筒(322),所述套筒(322)前端设有顶尖(323),所述顶尖(323)采用死顶尖或活顶尖。

双通道齿轮复合加工数控机床

技术领域

[0001] 本发明属于数控机床技术领域,具体涉及一种双通道齿轮复合加工数控机床。

背景技术

[0002] 齿轮、同步带轮、链轮、蜗轮、蜗杆等零件加工多数需要进行车削、铣削、滚齿、或铣齿、或车齿加工等工序。传统的加工工序多数要先进行车削加工,再进行铣削,然后进行滚齿、或铣齿、或车齿加工,需要三台或三台以上的传统加工设备才能完成加工,并需要多次转序,多次装夹、找正,加工效率低,不利于大批量、高效、自动化生产。因此有必要提出改进。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题:提供一种双通道齿轮复合加工数控机床,本发明中主轴和副主轴可用于对工件定位、旋转、支撑和自动调头,第二床鞍和第二刀架滑板带动车削刀架对工件进行车削加工,第一床鞍和第一刀架滑板及摆角机构带动滚刀架对工件进行铣齿、滚齿、车齿加工,本机床充分利用了双通道控制技术,控制各轴独立运动或多轴联动,实现了同时加工、同步加工、混合加工、重叠加工,以完成齿轮、同步带轮、链轮、蜗轮、蜗杆等零件的车削、铣削、滚齿、或铣齿、或车齿的高效、集成化加工,使机床加工形式多样化,提高机床实用性。

[0004] 本发明采用的技术方案:双通道齿轮复合加工数控机床,包括床身,所述床身上部设有主轴,所述主轴设于床身上部左端且其旋转形成C1回转轴,所述床身上部中间远离操作者的导轨上设有第一床鞍,所述第一床鞍在床身轨道上沿Z1轴方向移动,所述第一床鞍的导轨上设有可沿着X1轴方向移动的第一刀架滑板,所述第一刀架滑板上连接有摆角机构,所述摆角机构前端的导轨上设有可沿导轨方向移动的滚刀架,所述摆角机构带动滚刀架绕与X1轴方向平行的旋转轴旋转形成A回转轴,所述滚刀架上的刀具旋转形成B回转轴;所述床身上部中间靠近操作者的导轨上设有第二床鞍,所述第二床鞍在床身轨道上沿Z2轴方向移动,所述第二床鞍的导轨上设有可沿着X2轴方向移动的第二刀架滑板,所述第二刀架滑板上连接有车削刀架。

[0005] 对上述技术方案的进一步限定,所述车削刀架通过第二垂直滑板与第二刀架滑板连接,所述第二刀架滑板竖直面上设有竖直导轨,所述第二垂直滑板带动车削刀架在第二刀架滑板的竖直导轨上沿着Y2轴移动;所述车削刀架采用转塔刀架或排式刀架;所述排式刀架包括与第二刀架滑板固定连接的刀夹板,所述刀夹板上设有多个刀夹,所述刀夹上固定有刀具。

[0006] 对上述技术方案的进一步限定,所述摆角机构直接固定于第一刀架滑板上;或者,在所述摆角机构后部竖直设有第一垂直滑板,所述第一刀架滑板前表面上设有用于安装的第一垂直滑板的竖直导轨,所述第一垂直滑板安装于第一刀架滑板的竖直导轨上且可沿着Y1轴方向上下移动。

[0007] 对上述技术方案的进一步限定,所述滚刀架包括前支座、刀杆、后支座、滚刀驱动电机;所述前支座和后支座安装在摆角机构前端的导轨上,所述刀杆安装在前支座和后支座之间,所述刀杆上安装滚刀或成形铣刀、指形铣刀、车齿刀;所述滚刀驱动电机连接在前支座上并通过驱动前支座内的主轴带动刀杆以及其上的刀具转动;所述滚刀或成形铣刀、指形铣刀、车齿刀的多规格因长度不同而通过在刀杆两端增加不同厚度的刀垫以填补刀杆的轴向空间。

[0008] 对上述技术方案的进一步限定,所述摆角机构包括摆角箱体、蜗杆、蜗轮、手轮、摆角旋转主轴、滚刀架联接座、主尺角度刻度盘、副尺角度刻度盘和角度编码器;所述蜗杆和蜗轮正交安装于摆角箱体内,所述摆角箱体外部设有与蜗杆连接驱动其转动的手轮或伺服电机;所述滚刀架联接座设于摆角箱体一侧,所述摆角旋转主轴固定穿过蜗轮且一端与滚刀架联接座固定连接,所述主尺角度刻度盘和副尺角度刻度盘分别安装在摆角箱体和滚刀架联接座上;所述摆角旋转主轴另一端穿出摆角箱体且与角度编码器固定连接而用于将滚刀架的实际角度反馈给操作者。

[0009] 对上述技术方案的进一步限定,所述床身上部设有尾部辅助机构,所述尾部辅助机构与主轴同轴相对而设于床身上部右端,所述尾部辅助机构可通过驱动结构沿着W轴方向在床身轨道上移动;所述尾部辅助机构包括副主轴或者尾座;所述副主轴旋转形成C2回转轴;所述尾座包括设于床身上沿着W轴方向移动的尾座体,所述尾座体前端设有套筒,所述套筒前端设有顶尖,所述顶尖采用死顶尖或活顶尖。

[0010] 对上述技术方案的进一步限定,所述床身采用平床身结构,所述第一床鞍和第二床鞍采用垂直床鞍结构;或者,所述床身采用平床身结构,所述第一床鞍和第二床鞍采用斜床鞍结构;或者,所述床身采用斜床身结构,所述第一床鞍和第二床鞍采用平床鞍结构。

[0011] 本发明与现有技术相比的优点:

[0012] 1、本数控机床中主轴和副主轴可用于对工件定位、旋转、支撑和自动调头,第二床鞍和第二刀架滑板带动车削刀架对工件进行车削加工,第一床鞍和第一刀架滑板及摆角机构带动滚刀架对工件进行铣齿、滚齿、车齿加工,本数控机床结构集成车削、滚齿、或铣齿、或车齿加工方法于一体,调节操作方便,加工效率高,加工质量好,有利于大批量、高效、自动化生产;

[0013] 2、本方案中通过摆角机构对滚刀架进行支撑,可以根据工件的螺旋升角和滚齿刀的螺旋升角要求,转动摆角机构,使滚刀架随摆角机构转动至正确位置,实现工件的角度加工要求,使滚刀架调节使用更加方便;

[0014] 3、本方案中将滚刀架和车削加工刀架分别布置在第一床鞍和第二床鞍上,将两个刀架分开布置,各自独立进刀和退刀,集成了X1轴、Y1轴、Z1轴、X2轴、Y2轴、Z2轴、W轴各线性移动轴和A轴、B轴、C1轴、C2轴各回转轴,充分利用了双通道控制技术,控制各轴独立运动或多轴联动,不仅使机床结构紧凑,大大节约加工区空间,而且实现了同时加工、同步加工、混合加工、重叠加工,以完成齿轮、同步带轮、链轮、蜗轮、蜗杆等零件的车削、铣削、滚齿、或铣齿、或车齿的高效、集成化加工,使机床加工形式多样化,提高机床实用性。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

- [0016] 图2为本发明中排式刀架的结构示意图；
[0017] 图3为本发明中滚刀架的结构示意图；
[0018] 图4为本发明中尾座的结构示意图；
[0019] 图5为本发明中摆角机构的结构示意图；
[0020] 图6为图5中的A-A向剖切结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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。

[0022] 在本发明中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。”

[0023] 请参阅图1-6,详述本发明的实施例。

[0024] 实施例1:双通道齿轮复合加工数控机床,如图1所示,包括床身1,所述床身1上部设有主轴2,所述主轴2设于床身1上部左端且其旋转形成C1回转轴,所述床身1上部中间远离操作者的导轨上设有第一床鞍4,所述第一床鞍4在床身1轨道上沿Z1轴方向移动,所述第一床鞍4的导轨上设有可沿着X1轴方向移动的第一刀架滑板5,所述第一刀架滑板5上连接有摆角机构7,所述摆角机构7前端的导轨上设有可沿导轨方向移动的滚刀架12,所述摆角机构7带动滚刀架12绕与X1轴方向平行的旋转轴旋转形成A回转轴,所述滚刀架12上的刀具旋转形成B回转轴,以实现窜刀运动和所述滚刀的某一齿或某一槽对被切工件轴线的对准;所述床身1上部中间靠近操作者的导轨上设有第二床鞍8,所述第二床鞍8在床身1轨道上沿Z2轴方向移动,所述第二床鞍8的导轨上设有可沿着X2轴方向移动的第二刀架滑板9,所述第二刀架滑板9上连接有车削刀架11。其中,所述第一床鞍4和第二床鞍8在床身1轨道上的移动,以及第一刀架滑板5在第一床鞍4上的移动,第二刀架滑板9在第二床鞍8上的移动,均是由伺服电机和丝杠结构驱动,此结构在机床上为常用技术,在此未做详细阐述。

[0025] 本实施例中,主轴2和副主轴31用于对工件定位、旋转、支撑和自动调头,第二床鞍8和第二刀架滑板9带动车削刀架11对工件进行车削加工,第一床鞍4和第一刀架滑板5及摆角机构7带动滚刀架12对工件进行铣齿、滚齿、车齿加工,本数控机床结构集成车削、滚齿、或铣齿、或车齿加工方法于一体,调节操作方便,加工效率高,加工质量好,有利于大批量、高效、自动化生产。

[0026] 实施例2:本实施例是对车削刀架11具体结构及安装结构的进一步限定:所述车削刀架11通过第二垂直滑板10与第二刀架滑板9连接,所述第二刀架滑板9竖直面上设有竖直导轨,所述第二垂直滑板10带动车削刀架11在第二刀架滑板9的竖直导轨上沿着Y2轴移动;所述车削刀架11采用转塔刀架111或排式刀架112,加工过程中,可以根据具体加工

工件及工序进行选用。如图2所示,所述排式刀架112包括与第二刀架滑板9固定连接的刀夹板1121,所述刀夹板1121上设有多个刀夹1122,所述刀夹1122上固定有刀具1123,满足不同的加工需求。

[0027] 实施例3:本实施例是对摆角机构7固定方式的进一步限定:所述摆角机构7直接固定于第一刀架滑板5上;或者,在所述摆角机构7后部竖直设有第一垂直滑板6,所述第一刀架滑板5前表面上设有用于安装的第一垂直滑板6的竖直导轨,所述第一垂直滑板6安装于第一刀架滑板5的竖直导轨上且可沿着Y1轴方向上下移动,所述第一垂直滑板6在第一刀架滑板5上的移动通过伺服电机和丝杠结构驱动,此结构在机床上为常用技术,因此在此未做详细阐述。摆角机构7的具体安装方式根据情况选用。

[0028] 其中,如图5和6所示,所述摆角机构7包括摆角箱体701、蜗杆702、蜗轮703、手轮704、摆角旋转主轴705、滚刀架联接座706、主尺角度刻度盘707、副尺角度刻度盘708和角度编码器709;所述蜗杆702和蜗轮703正交安装于摆角箱体701内,所述摆角箱体701外部设有与蜗杆702连接驱动其转动的手轮704或伺服电机;所述滚刀架联接座706设于摆角箱体701一侧,所述摆角旋转主轴705固定穿过蜗轮703且一端与滚刀架联接座706固定连接,所述主尺角度刻度盘707和副尺角度刻度盘708分别安装在摆角箱体701和滚刀架联接座706上;所述摆角旋转主轴705另一端穿出摆角箱体701且与角度编码器709固定连接而用于将滚刀架12的实际角度反馈给操作者。

[0029] 实施例4:如图3所示,所述滚刀架12包括前支座1201、刀杆1202、后支座1203、滚刀驱动电机1204;所述前支座1201和后支座1203安装在摆角机构7前端的导轨上,所述刀杆1202安装在前支座1201和后支座1203之间,所述刀杆1202上可以安装滚刀1205或成形铣刀、指形铣刀、车齿刀等刀具;所述滚刀驱动电机1204连接在前支座1201上并通过驱动前支座1201内的主轴带动刀杆1202及其上的滚刀1205转动;所述滚刀1205等刀具的多种规格因长度不同而通过在滚刀1205两端增加不同厚度的刀垫1206以填补刀杆1202的轴向空间。

[0030] 实施例5:在实施例1-4的基础上,如图1所示,所述床身1上部设有尾部辅助机构3,所述尾部辅助机构3与主轴2同轴相对而设于床身1上部右端,所述尾部辅助机构3可通过驱动结构沿着W轴方向在床身1轨道上移动,能够实现对工件的支撑,以提高切削刚性。其中驱动尾部辅助机构3沿W轴方向在床身1上移动的结构为伺服电机和丝杠结构,此结构在机床上为常用技术,因此在此未做详细阐述。具体的,所述尾部辅助机构3包括副主轴31或者尾座32;所述副主轴31旋转形成C2回转轴;所述尾座32包括设于床身1上沿着W轴方向移动的尾座体321,如图4所示,所述尾座体321前端设有套筒322,所述套筒322前端设有顶尖323,所述顶尖323采用死顶尖或活顶尖。

[0031] 实施例6:所述床身1采用平床身结构,所述第一床鞍4和第二床鞍8采用垂直床鞍结构;或者,所述床身1采用平床身结构,所述第一床鞍4和第二床鞍8采用斜床鞍结构;或者,所述床身1采用斜床身结构,所述第一床鞍4和第二床鞍8采用平床鞍结构。

[0032] 上述实施例中所列结构可以自由组合安装,从而组成不同结构形式的双通道齿轮复合加工数控机床,满足不同齿轮类零件的加工需求。

[0033] 本数控机床将滚刀架12和车削加工刀架11分别布置在第一床鞍4和第二床鞍8上,两个刀架分开布置,各自独立进刀和退刀,机床并集成了X1轴、Y1轴、Z1轴、X2轴、Y2轴、

Z2轴、W轴各线性移动轴和A轴、B轴、C1轴、C2轴各回转轴,充分利用了双通道控制技术,控制各轴独立运动或多轴联动,不仅使机床结构紧凑,大大节约加工区空间,而且实现了同时加工、同步加工、混合加工、重叠加工,以完成齿轮、同步带轮、链轮、蜗轮、蜗杆等零件的车削、铣削、滚齿、或铣齿、或车齿的高效、集成化加工,使机床加工形式多样化,提高机床实用性。

[0034] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0035] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

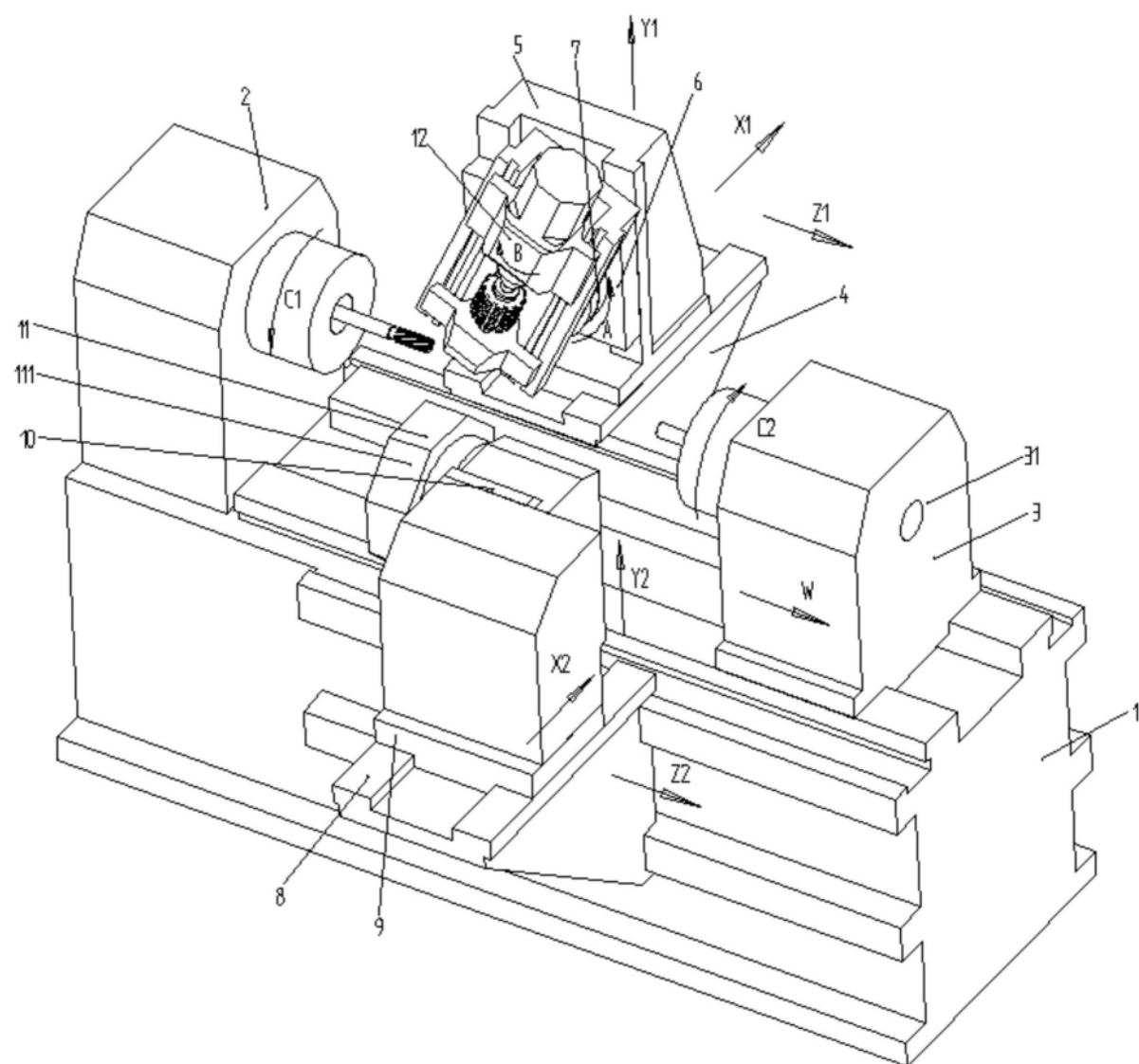


图1

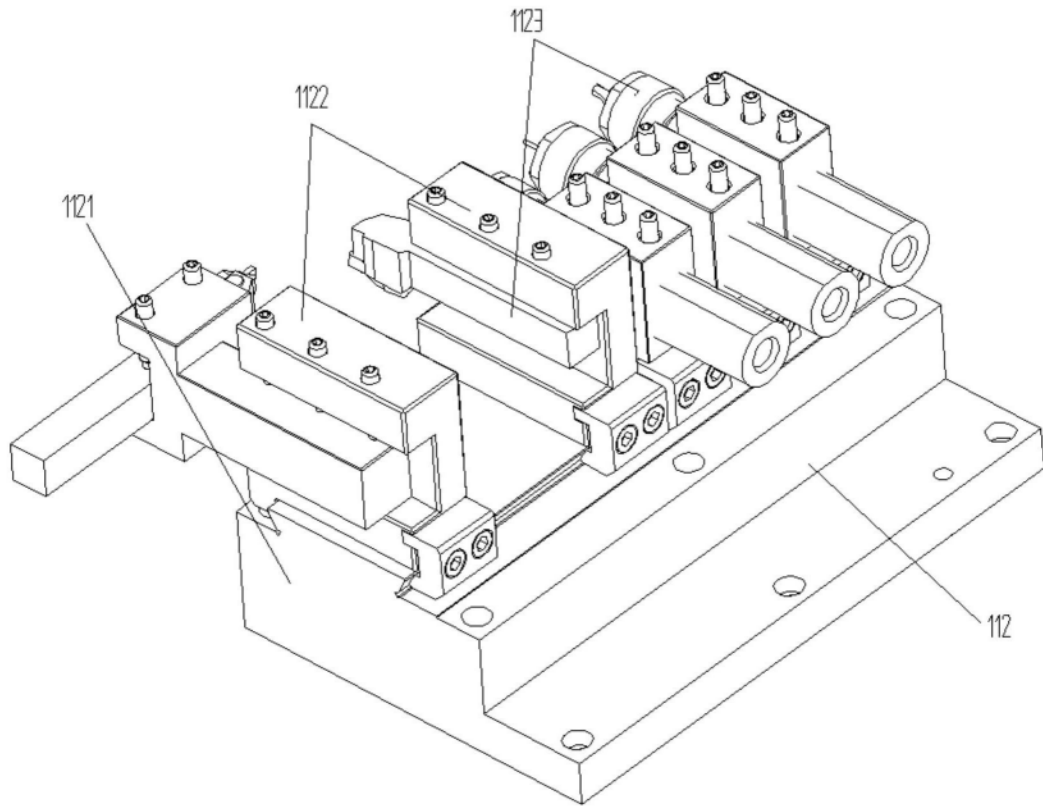


图2

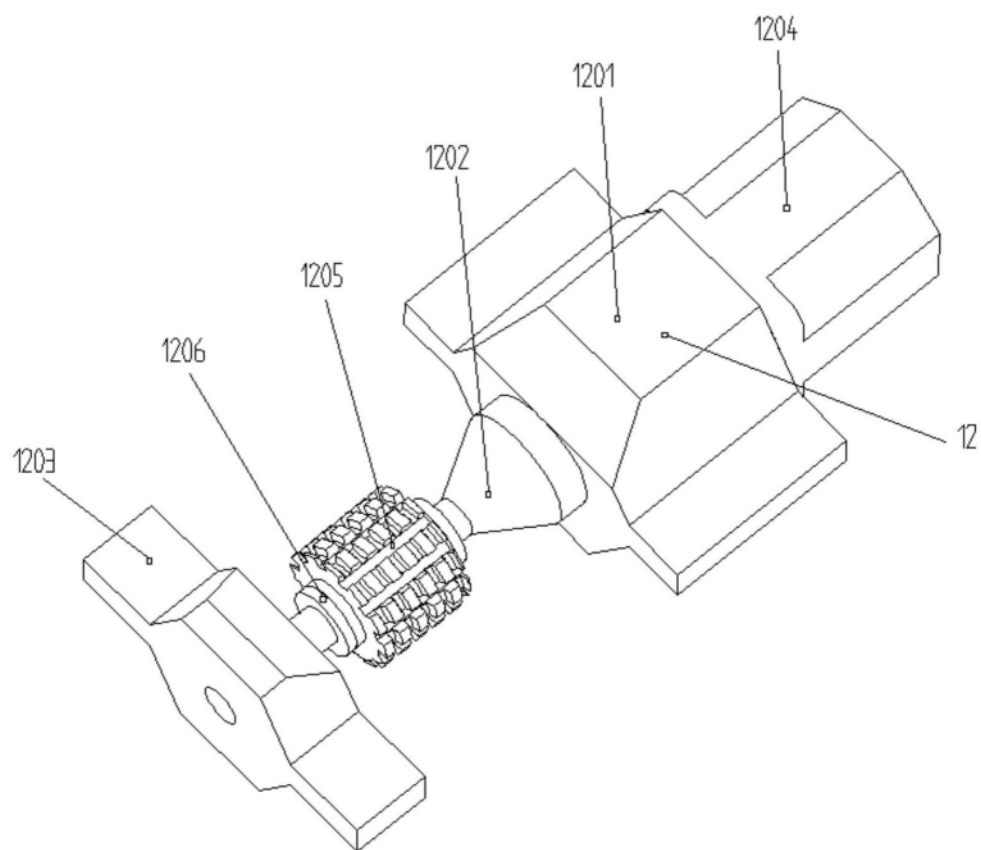


图3

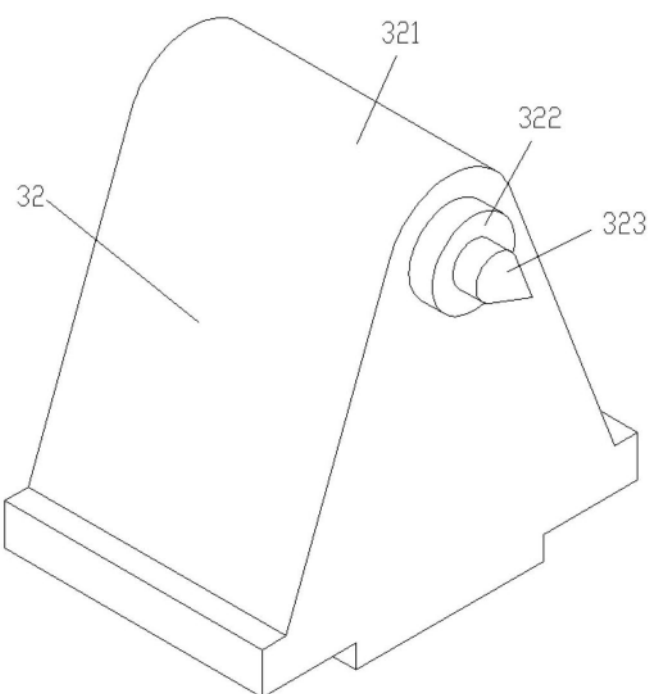


图4

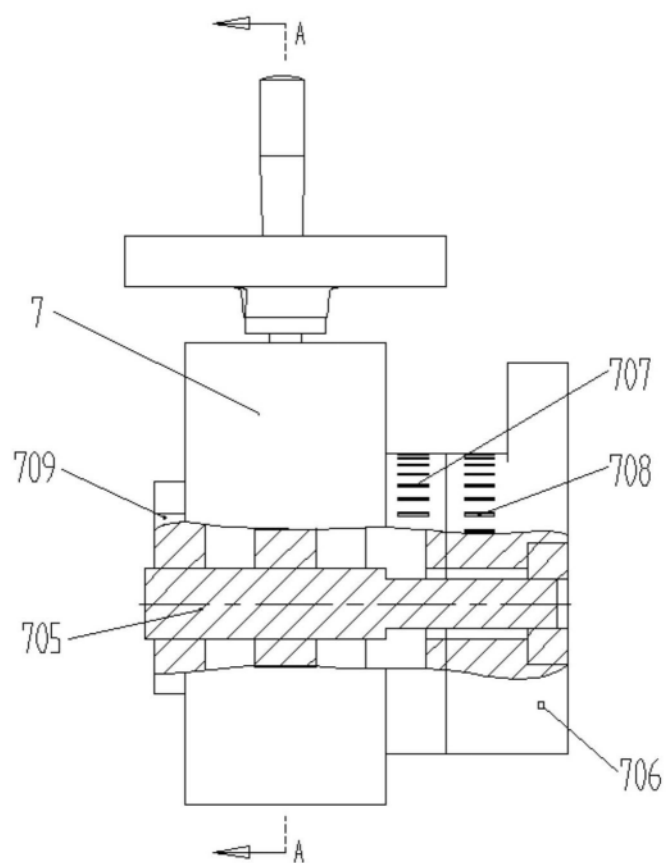


图5

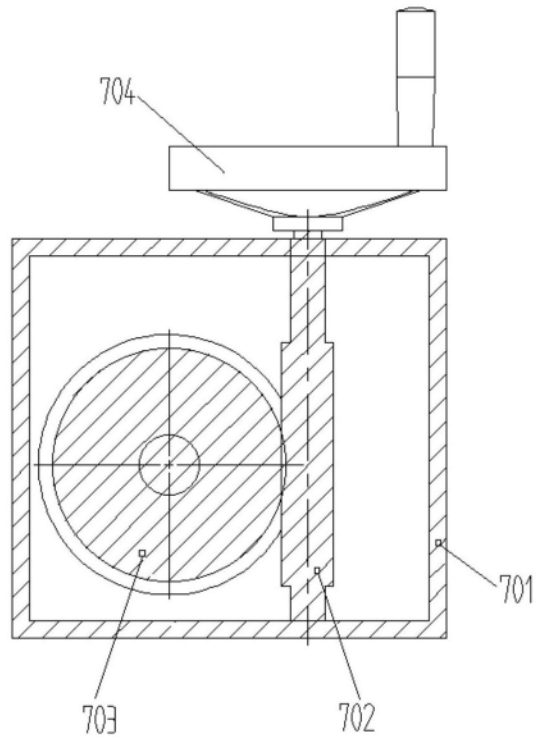


图6