(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210677202 U
(45)授权公告日 2020.06.05

(21)申请号 201921015029.1

(22)申请日 2019.07.01

(73)专利权人 湖南中大创远数控装备有限公司
地址 410000 湖南省长沙市长沙经济技术开发区星沙工业高科技园盼盼路8号

(72)发明人 邹文毅 张春晖 李锡晗 陈闹 史伟 尚吉顺 蒋恺

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 赵琴娜

(51)Int.Cl.
B23F 1/06(2006.01)
B23F 23/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

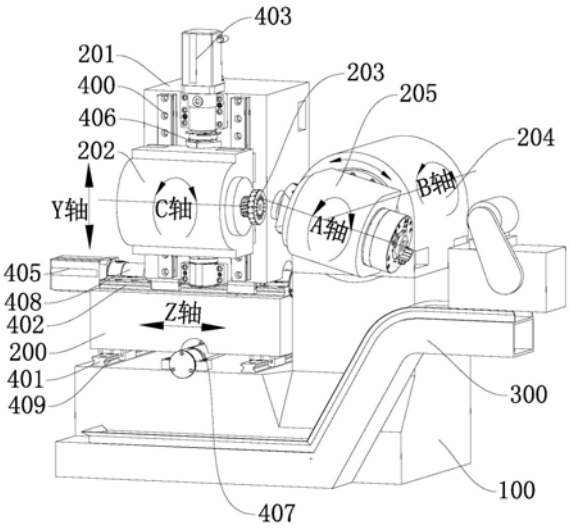
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

一种数控铣齿机

(57)摘要

本实用新型公开了一种数控铣齿机，包括床身，床身上沿X轴可移动地设置有滑台，滑台沿Z轴可移动地设置有立柱，立柱侧壁上沿Y轴可移动地设置有刀具箱体，刀具箱体内可转动地设置有刀具主轴C轴，刀具主轴C轴的一端安装有用于加工工件的刀具，设置于床身上的回转轴箱体，回转轴箱体内可转动地设置有回转轴B轴，回转轴B轴于回转轴箱体外的一端设置有工件箱体，工件箱体随回转轴B轴一起转动，工件箱体内可转动地设置有工件主轴A轴，工件主轴A轴与回转轴B轴垂直，工件主轴A轴上安装工件，刀具和工件下方设置有排屑器。本实用新型的一种数控铣齿机具有结构紧凑、占地面积小、稳定性好、操作方便、加工精度高以及排屑容易的优点。



CN 210677202 U

1.一种数控铣齿机,其特征在于,包括:

床身;

所述床身上沿水平轴向Y轴可移动地设置有滑台,所述滑台上沿水平轴向Z轴可移动地设置有立柱,所述立柱侧壁上沿竖直轴向X轴可移动地设置有刀具箱体,所述刀具箱体内可转动地设置有刀具主轴C轴,所述刀具主轴C轴与Z轴方向平行,所述刀具主轴C轴的一端安装有用于加工工件的刀具;

回转轴箱体,所述回转轴箱体设置于所述床身上且位于所述滑台于Z轴方向的一侧,所述回转轴箱体内可转动地设置有回转轴B轴,所述回转轴B轴与X轴方向平行,所述回转轴B轴于所述回转轴箱体外的一端设置有工件箱体,所述工件箱体随所述回转轴B轴一起转动,所述工件箱体内可转动地设置有工件主轴A轴,所述工件主轴A轴与所述回转轴B轴垂直,所述工件主轴A轴靠近所述刀具主轴C轴的一端用于安装工件;

排屑器,所述排屑器设置于所述刀具和工件下方。

2.根据权利要求1所述的一种数控铣齿机,其特征在于,所述立柱侧壁上沿Y轴方向设置有第一导轨,所述刀具箱体滑动设置于所述第一导轨上,所述床身上沿X轴方向设置有第二导轨,所述滑台滑动设置于所述第二导轨上,所述滑台上沿Z轴方向设置有第三导轨,所述立柱滑动设置于所述第三导轨上。

3.根据权利要求2所述的一种数控铣齿机,其特征在于,还包括第一驱动装置,所述第一驱动装置设置于所述立柱上,所述第一驱动装置与所述刀具箱体传动连接,以用于驱动所述刀具箱体沿所述第一导轨滑动。

4.根据权利要求2所述的一种数控铣齿机,其特征在于,还包括第二驱动装置,所述第二驱动装置设置于所述床身上,所述第二驱动装置与所述滑台传动连接,以用于驱动所述滑台沿所述第二导轨滑动。

5.根据权利要求2所述的一种数控铣齿机,其特征在于,还包括第三驱动装置,所述第三驱动装置设置于所述滑台上,所述第三驱动装置与所述立柱传动连接,以用于驱动所述立柱沿所述第三导轨滑动。

6.根据权利要求1至5中任意一项所述的一种数控铣齿机,其特征在于,所述刀具箱体设置有驱动所述刀具主轴C轴转动的第一驱动电机,所述回转轴箱体设置有驱动所述回转轴B轴转动的第二驱动电机,所述工件箱体设置有驱动所述工件主轴A轴转动的第三驱动电机。

一种数控铣齿机

技术领域

[0001] 本实用新型属于齿轮加工设备领域，具体涉及一种数控铣齿机。

背景技术

[0002] 现有技术中，铣齿机有机械型铣齿机和数控铣齿机，机械型铣齿机因为其结构和调整环节复杂而逐渐被淘汰。现有数控铣齿机利用计算机直接控制三个直线轴(即X、Y、Z轴)和三个转动轴(即A、B、C轴)，以模拟机械型铣齿机的加工运动，从而加工出齿轮。常见的数控铣齿机如附图1所示，包括机身1，机身1上沿水平方向可转动地设置有B轴2，B轴2上设置有随其一起转动的A轴转台3，A轴转台3上可转动地设置有与B轴2垂直的A轴4(即工件主轴)，A轴4一端安装工件，机身1上设置一支撑立柱5，支撑立柱5上沿X轴方向可移动地设置有X轴滑台6，X轴滑台6上沿Y轴方向可移动地设置有Y轴滑台7，Y轴滑台7侧壁上沿Z轴方向可移动地设置有Z轴滑台8，Z轴滑台8沿竖直方向设置有可转动的C轴9(即刀具主轴)，C轴9底部设置有刀具，刀具位于A轴4上方。上述结构的数控铣齿机虽然能实现齿轮的加工，但是存在以下主要缺陷：

[0003] a、为了保证各运动轴不互相干涉，且刀具能到达工件的加工点位置，刀具悬伸必须较长，刀具主轴悬伸长，会导致刚性差，从而在加工量稍大的情况下刀具容易振动，难以保证加工精度；

[0004] b、B轴为摇篮结构，而工件加工点位于A轴转台正上方，加工过程中，容易积铁屑，特别不利于干式切削，铁屑的高温会导致局部变形，从而影响机床精度；

[0005] c、加工工件的位置位于B轴的两个旋转支撑之间，影响工件的上下料，及加工过程中的观察；

[0006] d、机身上设置支撑立柱，支撑立柱上设置X轴滑台，X轴滑台上设置Z轴滑台，轴滑台上设置Y轴滑台，最后于Y轴滑台设置C轴，在工件主轴上方分布了四个运动轴，这样很容易出现头重脚轻的情况，稳定性差。

实用新型内容

[0007] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种结构紧凑、占地面积小、稳定性好、操作方便、加工精度高以及排屑容易的数控铣齿机。

[0008] 本实用新型是通过以下技术方案实现的：

[0009] 一种数控铣齿机，包括：

[0010] 床身；

[0011] 床身上沿水平轴向Y轴可移动地设置有滑台，滑台上沿水平轴向Z轴可移动地设置有立柱，立柱侧壁上沿竖直轴向X轴可移动地设置有刀具箱体，刀具箱体内可转动地设置有刀具主轴C轴，刀具主轴C轴与Z轴方向平行，刀具主轴C轴的一端安装有用于加工工件的刀具；

[0012] 回转轴箱体，回转轴箱体设置于床身上且位于滑台于Z轴方向的一侧，回转轴箱体

内可转动地设置有回转轴B轴，回转轴B轴与X轴方向平行，回转轴B轴于回转轴箱体外的一端设置有工件箱体，工件箱体随回转轴B轴一起转动，工件箱体内可转动地设置有工件主轴A轴，工件主轴A轴与回转轴B轴垂直，工件主轴A轴靠近刀具主轴C轴的一端用于安装工件；

[0013] 排屑器，排屑器设置于刀具和工件下方。

[0014] 可选的，立柱侧壁上沿Y轴方向设置有第一导轨，刀具箱体滑动设置于第一导轨上，床身上沿X轴方向设置有第二导轨，滑台滑动设置于第二导轨上，滑台上沿Z轴方向设置有第三导轨，立柱滑动设置于第三导轨上。

[0015] 可选的，还包括第一驱动装置，第一驱动装置设置于立柱上，第一驱动装置与刀具箱体传动连接，以用于驱动刀具箱体沿第一导轨滑动。

[0016] 可选的，还包括第二驱动装置，第二驱动装置设置于床身上，第二驱动装置与滑台传动连接，以用于驱动滑台沿第二导轨滑动。

[0017] 可选的，还包括第三驱动装置，第三驱动装置设置于滑台上，第三驱动装置与立柱传动连接，以用于驱动立柱沿第三导轨滑动。

[0018] 可选的，刀具箱体设置有驱动刀具主轴C轴转动的第一驱动电机，回转轴箱体设置有驱动回转轴B轴转动的第二驱动电机，工件箱体设置有驱动工件主轴A轴转动的第三驱动电机。

[0019] 本实用新型的有益效果：

[0020] 本实用新型技术方案中，齿轮齿面的形成取决于刀具和工件的相对运动，而刀具与工件的相对位置可以通过床身与滑台的相对位置、滑台与立柱的相对位置、立柱与刀具箱体的相对位置以及回转轴B轴、刀具主轴C轴、工件主轴A轴来确定，即刀具与工件的相对位置可由三个直线轴和三个转动轴来确定，六轴的设定可以保持刀具和工件能处于任何需要的相对位置。首先，本实用新型的铣齿机整机零件少，结构紧凑，占地面积小；其次，刀具主轴C轴沿水平Z轴方向设置，可以使得刀具箱体的位置较低，进而使铣齿机整体的重心较低，稳定性更好；此外，在加工工件时，刀具主轴C轴不需要伸出刀具箱体外较长距离，这样使得刀具抖动较小，加工精度更高；同时，刀具和工件均位于床身一侧外，不仅观察和操作方便，而且铁屑不会落到机身上，排屑方便。

附图说明

[0021] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细说明，其中：

[0022] 图1为现有的铣齿机整体结构示意图；

[0023] 图2为本实用新型实施例一的整体结构示意图；

[0024] 图3为本实用新型实施例一的的另一视角图；

[0025] 图4为本实用新型实施例一的的第三视角图；

[0026] 图5为本实用新型实施例二的整体结构示意图；

[0027] 图6为本实用新型实施例二的的另一视角图；

[0028] 图7为本实用新型实施例二的的第三视角图。

具体实施方式

[0029] 实施例一：

[0030] 如图2至图4所示，本实用新型的一种数控铣齿机，包括床身100，床身100上沿水平轴向X轴可移动地设置有滑台200，滑台200上沿水平轴向Z轴可移动地设置有立柱201，立柱201侧壁上沿竖直轴向Y轴可移动地设置有刀具箱体202，刀具箱体202内可转动地设置有刀具主轴C轴，刀具主轴C轴与Z轴方向平行，刀具主轴C轴的一端安装有用于加工工件的刀具203，床身100上还设置有回转轴箱体204，回转轴箱体204位于滑台200沿Z轴方向的一侧，回转轴箱体204内可转动地设置有回转轴B轴，回转轴B轴与X轴方向平行，回转轴B轴于回转轴箱体204外的一端设置有工件箱体205，工件箱体205随回转轴B轴一起转动，工件箱体205内可转动地设置有工件主轴A轴，工件主轴A轴与回转轴B轴垂直，工件主轴A轴靠近刀具主轴C轴的一端用于安装工件，刀具203和工件下方设置有排屑器300。

[0031] 在本实施例中，齿轮齿面的形成取决于刀具203和工件的相对运动，而刀具203与工件的相对位置可以通过床身100与滑台200的相对位置、滑台200与立柱201的相对位置、立柱201与刀具箱体202的相对位置以及回转轴B轴、刀具主轴C轴、工件主轴A轴来确定，即刀具203与工件的相对位置可由三个直线轴和三个转动轴来确定，六轴的设定可以保持刀具203和工件能处于任何需要的相对位置。具体的，在工作过程中，将工件装配于工件主轴A轴上并将刀具203装配于刀具主轴C轴上后，控制滑台13沿水平轴向X轴移动至适当位置，控制立柱201沿水平轴向Z轴移动至适当位置，控制刀具箱体202沿竖直轴向Y轴移动至适当位置，以使刀具203与工件接触以便实施铣齿加工，在加工过程中，根据需要，通过适当转动回转轴B轴能够调整工件的加工角度，通过转动工件主轴A轴以及刀具主轴C轴能够调整工件的加工位置。本实用新型的铣齿机整机零件少，结构紧凑，占地面积小。其次，刀具主轴C轴沿水平Z轴方向设置，可以使得刀具箱体202的位置较低，进而使铣齿机整体的重心较低，稳定性更好。此外，在加工工件时，刀具主轴C轴不需要悬伸出刀具箱体202外较长距离，这样使得刀具203抖动较小，加工精度更高。同时，刀具203和工件均位于床身100一侧外，不仅观察和操作方便，而且铁屑不会落到床身100上，排屑方便。而且，回转轴箱体204的位置是固定不变的，通过调整刀具203的位置即可，这样操作更加方便，而且加工精度更高。需要说明的是，提及到的X轴、Y轴以及Z轴为空间笛卡尔坐标系的三个轴，其中X轴和Z轴沿水平方向设置，Y轴沿竖直方向设置。

[0032] 进一步的，如图2至图4所示，立柱201侧壁上沿Y轴方向设置有第一导轨400，刀具箱体202滑动设置于第一导轨400上，床身100上沿X轴方向设置有第二导轨401，滑台200滑动设置于第二导轨401上，滑台200上沿Z轴方向设置有第三导轨402，立柱201滑动设置于第三导轨402上。设置第一导轨400、第二导轨401以及第三导轨402，能够确保刀具箱体202、滑台200以及立柱201沿相应的方向移动，进而可以减少加工误差。

[0033] 进一步的，如图2至图4所示，还包括第一驱动装置403，第一驱动装置403设置于立柱201上，第一驱动装置403与刀具箱体202传动连接，以用于驱动刀具箱体202沿第一导轨400滑动。

[0034] 进一步的，如图2至图4所示，第二驱动装置404，第二驱动装置404设置于床身100上，第二驱动装置404与滑台200传动连接，以用于驱动滑台200沿第二导轨401滑动。

[0035] 进一步的，如图2至图4所示，第三驱动装置405，第三驱动装置405设置于滑台200上，第三驱动装置405与立柱201传动连接，以用于驱动立柱201沿第三导轨402滑动。

[0036] 通过设置第一驱动装置403、第二驱动装置404以及第三驱动装置405可以实现刀

具箱体202在空间位置上的调整，进而可以实现刀具203与工件相对位置的调整。

[0037] 进一步的，如图2至图4所示，第一驱动装置403包括第一丝杠406和第一丝杠螺母，第一丝杠406可转动地设置于立柱201上，第一丝杠406与Y轴方向平行，第一丝杠螺母对应第一丝杠406设置于刀具箱体202上，第一丝杠螺母与第一丝杠406螺纹连接。通过电机驱动第一丝杠406转动，从而使得第一丝杠螺母沿第一丝杠406的轴向移动，第一丝杠螺母带动刀具箱体202沿Y轴方向移动。

[0038] 进一步的，如图2至图4所示，第二驱动装置404包括第二丝杠407和第二丝杠螺母，第二丝杠407可转动地设置于床身100上，第二丝杠407与X轴方向平行，第二丝杠螺母对应第二丝杠407设置于滑台200上，第二丝杠螺母与第二丝杠407螺纹连接。通过电机驱动第二丝杠407转动，从而使得第二丝杠螺母沿第二丝杠407的轴向移动，第二丝杠螺母带动滑台200沿X轴方向移动。

[0039] 进一步的，如图2至图4所示，第三驱动装置405包括第三丝杠408和第三丝杠螺母，第三丝杠408可转动地设置于滑台200上，第三丝杠408与Z轴方向平行，第三丝杠螺母对应第三丝杠408设置于立柱201上，第三丝杠螺母与第三丝杠408螺纹连接。通过电机驱动第三丝杠408转动，从而使得第三丝杠螺母沿第三丝杠408的轴向移动，第三丝杠螺母带动立柱201沿Z轴方向移动。

[0040] 需要说明的是，电机可以直接驱动第一丝杠406、第二丝杠407以及第三丝杠408转动，电机也可以通过传送带或齿轮等传送机构间接带动驱动第一丝杠406、第二丝杠407以及第三丝杠408转动。此外，还可以在刀具箱体202、滑台200以及立柱201上直接加工出与第一丝杠406、第二丝杠407以及第三丝杠408相适配的丝孔。

[0041] 进一步的，第一驱动装置403、第二驱动装置404以及第三驱动装置405中的一个或是多个也可以是直线电机、气缸或油缸中的其中一种，当第一驱动装置403、第二驱动装置404以及第三驱动装置405为直线电机时，三个直线电机的本体分别设置于立柱201、床身100以及滑台200上，三个直线电机的直线驱动轴分别与刀具箱体202、滑台200以及立柱201传动连接。同样，当第一驱动装置403、第二驱动装置404以及第三驱动装置405为气缸或油缸时，三个气缸或油缸的本体分别设置于立柱201、床身100以及滑台200上，三个气缸或油缸的活塞杆分别与刀具箱体202、滑台200以及立柱201传动连接。

[0042] 进一步的，如图2至图4所示，第一导轨400为两条，两条第一导轨400分别设置于第一驱动装置403的两侧，第二导轨401为两条，两条第二导轨401分别设置于第二驱动装置404的两侧，第三导轨402为两条，两条第三导轨402分别设置于第三驱动装置405的两侧。这样设置既可以使刀具箱体202、滑台200以及立柱201在移动过程中更加稳定和平顺，而且，驱动装置设置于对应两条导轨的中间，可以使得整机结构更加紧凑。此外，根据实际需求，第一导轨400、第二导轨401以及第三导轨402的数量还可以是多条且分别设置于第一驱动装置403、第二驱动装置404以及第三驱动装置405的两侧。

[0043] 进一步的，如图2至图4所示，第一导轨400、第二导轨401以及第三导轨402的侧壁上沿轴向均设置有凹槽409，刀具箱体202、滑台200以及立柱201上设置有对应的凸起，凹槽409和凸起的配合可以使刀具箱体202、滑台200以及立柱201卡接在第一导轨400、第二导轨401以及第三导轨402上，以用于防止刀具箱体202、滑台200以及立柱201在运动过程中脱落。需要说明的是，也可以将凸起设置在第一导轨400、第二导轨401以及第三导轨402的侧

壁上，在刀具箱体202、滑台200以及立柱201上设置对应的凹槽409。

[0044] 进一步的，如图2至图4所示，刀具箱体202设置有驱动刀具主轴C轴转动的第一驱动电机，回转轴箱体204设置有驱动回转轴B轴转动的第二驱动电机，工件箱体205设置有驱动工件主轴A轴转动的第三驱动电机。第一驱动电机、第二驱动电机以及第三驱动电机不需要裸露在外，可以提高使用寿命。需要说明的是，第一驱动电机、第二驱动电机以及第三驱动电机可以是分别直接驱动刀具主轴C轴、回转轴B轴以及工件主轴A轴转动，第一驱动电机、第二驱动电机以及第三驱动电机也可以先驱动传送带或齿轮等传送机构运行，传送带或齿轮等传送机构再间接带动刀具主轴C轴、回转轴B轴以及工件主轴A轴转动。

[0045] 实施例二：

[0046] 如图5至图7所示，本实施例提供的一种数控铣齿机与实施例一基本相同，其主要不同点在于本实施例的立柱201与滑台200的连接方式与实施例一有所不同。实施例一是于滑台200的上表面水平设置两条第三导轨402，立柱201滑动设置于第三导轨402上，而本实施例的第三导轨402为至少两条且分别设置于滑台200的上表面和靠近刀具箱体202的侧面上，立柱201的下端和远离刀具箱体202的侧壁上沿Z轴方向设置有第一开口，使得立柱201沿Z轴方向的横截面为倒立的类阶梯形结构，以用于立柱201能够滑动设置于滑台200上表面和侧面的第三导轨402上，滑台200的上端和靠近刀具箱体202的侧壁上沿Z轴方向设置有第二开口，使得滑台200沿Z轴方向的横截面呈类阶梯形结构，以用于为第三驱动装置405预留安装空间。这样设置不仅结构更为紧凑，还使得立柱201上设置有第一导轨400的侧壁可以往下延伸，从而使得刀具箱体202的位置能够更低，最终使铣齿机整体的重心更低，稳定性更好。此外，滑台200设置第二开口还能减小滑台200的整体重量，进而减少驱动滑台200所需动力。同时，第三驱动装置405设置于滑台200上表面和侧面上的第三导轨402之间，既可以使立柱201在移动过程中更加稳定和平顺，还使得整机结构更加紧凑。

[0047] 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而并非对其进行限制，凡未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型技术方案的范围内。

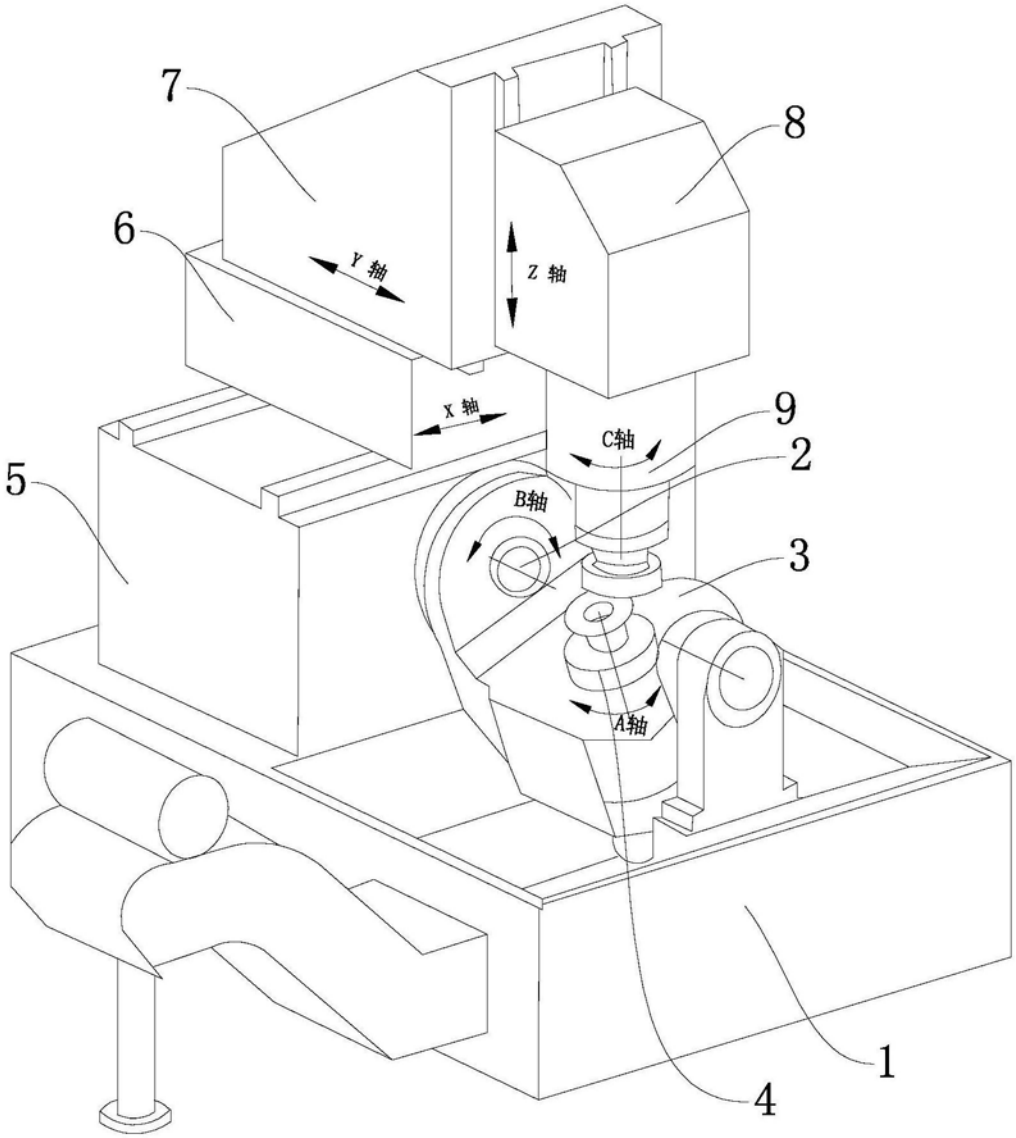


图1

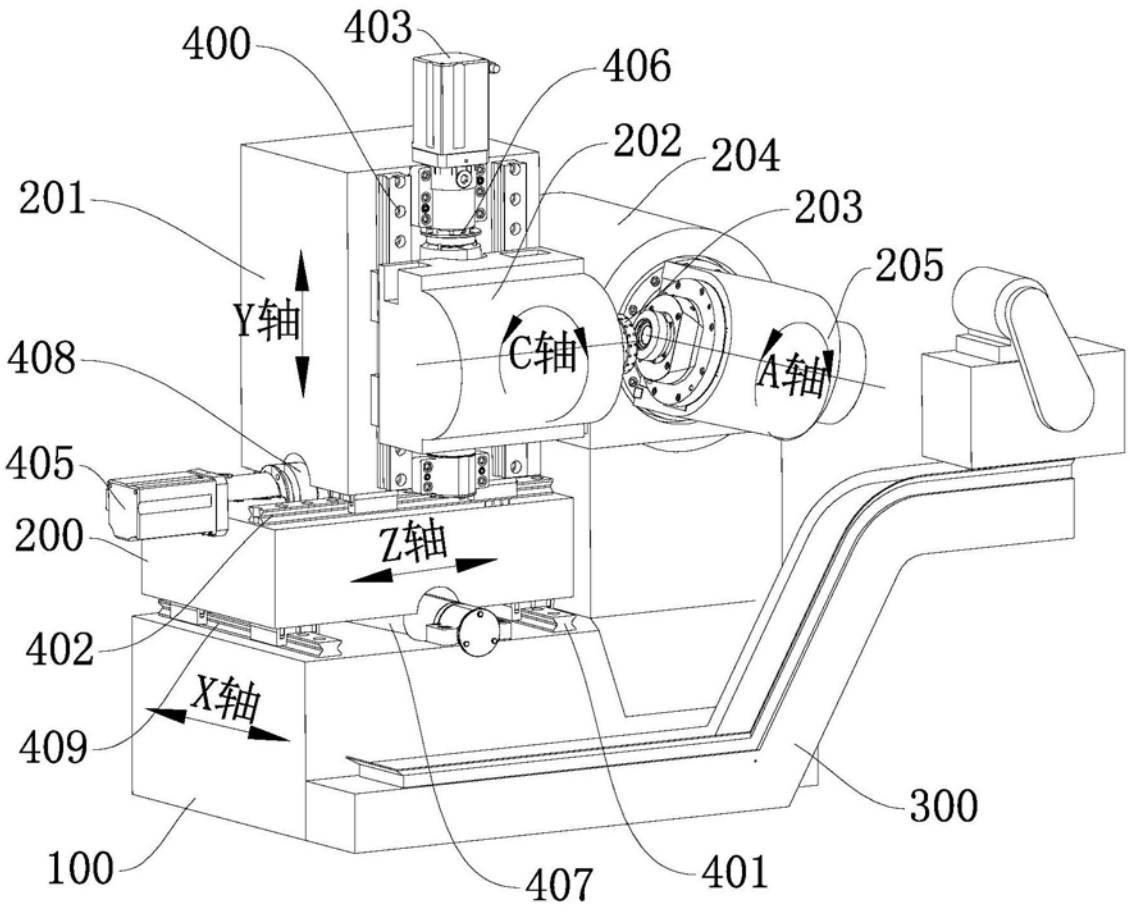

400
403
406
202
204
201
203
205
Y轴
C轴
A轴
408
405
200
Z轴
402
X轴
409
300
100
407
401

图2

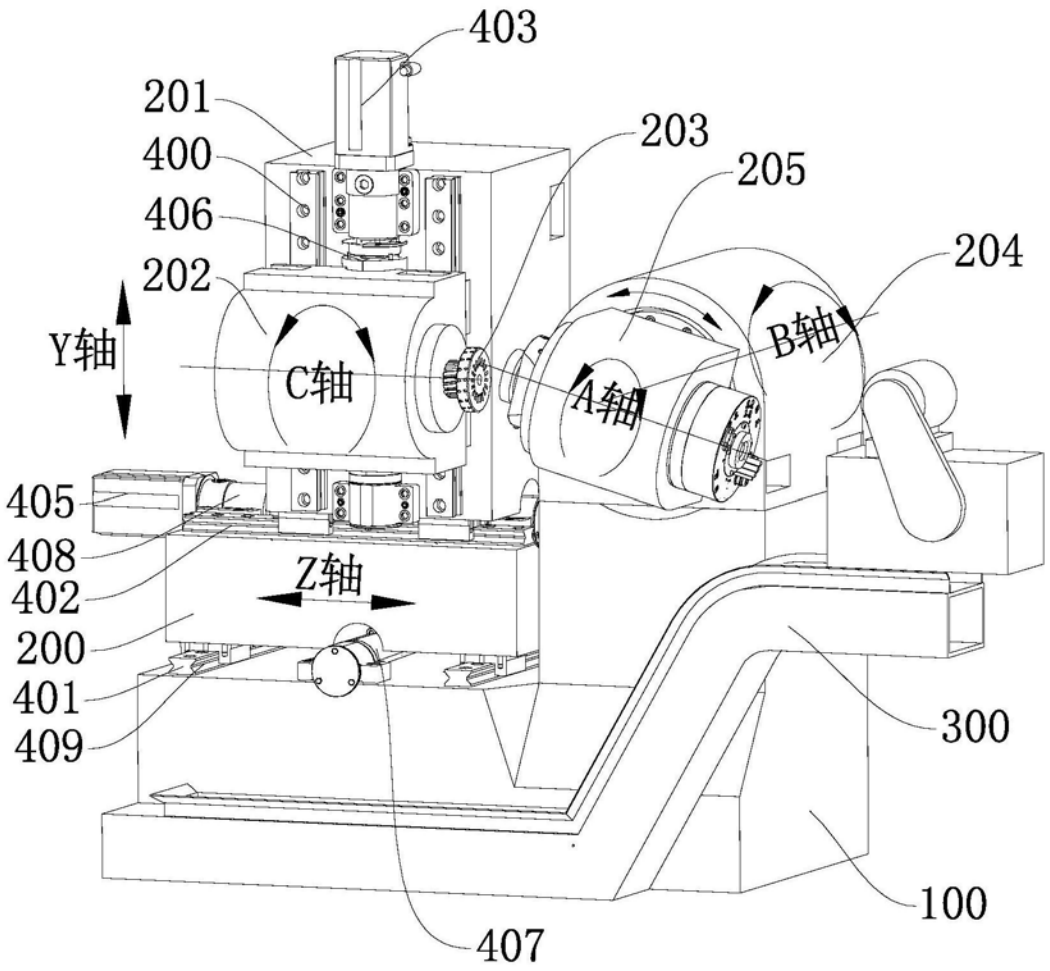

403
201
400
406
202
203
205
204
Y轴
C轴
A轴
B轴
405
408
402
Z轴
200
401
409
300
100
407

图3

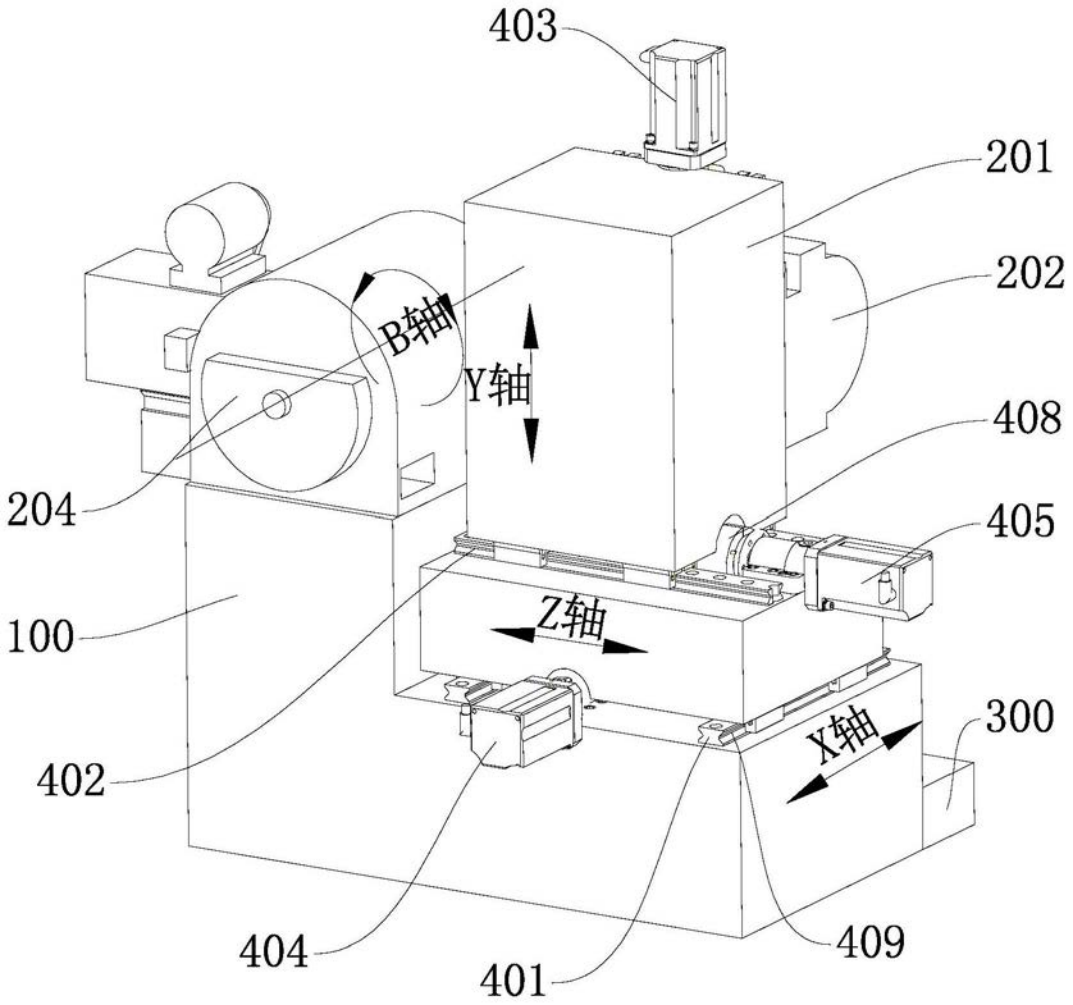


图4

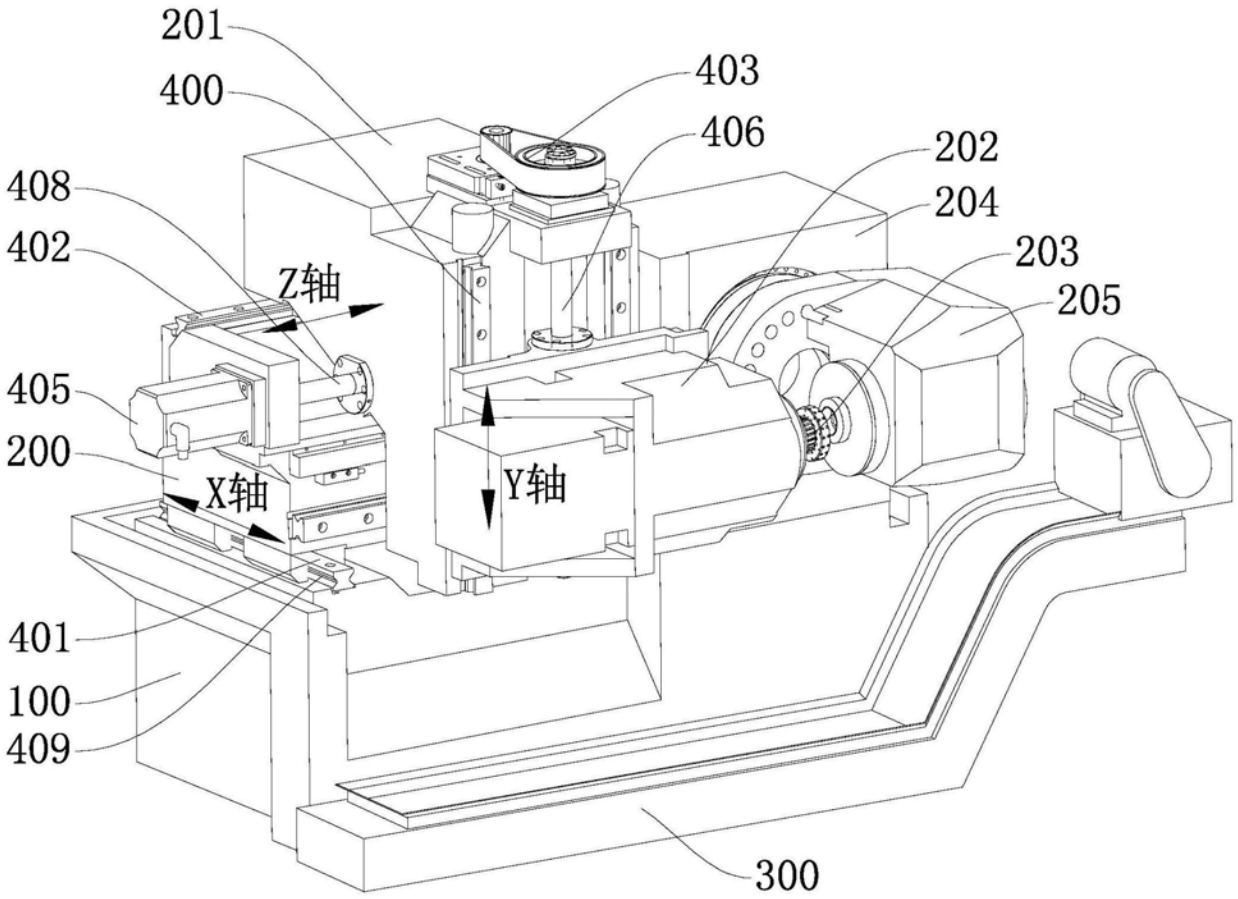

201
400
403
406
202
204
203
205
408
402
Z轴
405
200
X轴
Y轴
401
100
409
300

图5

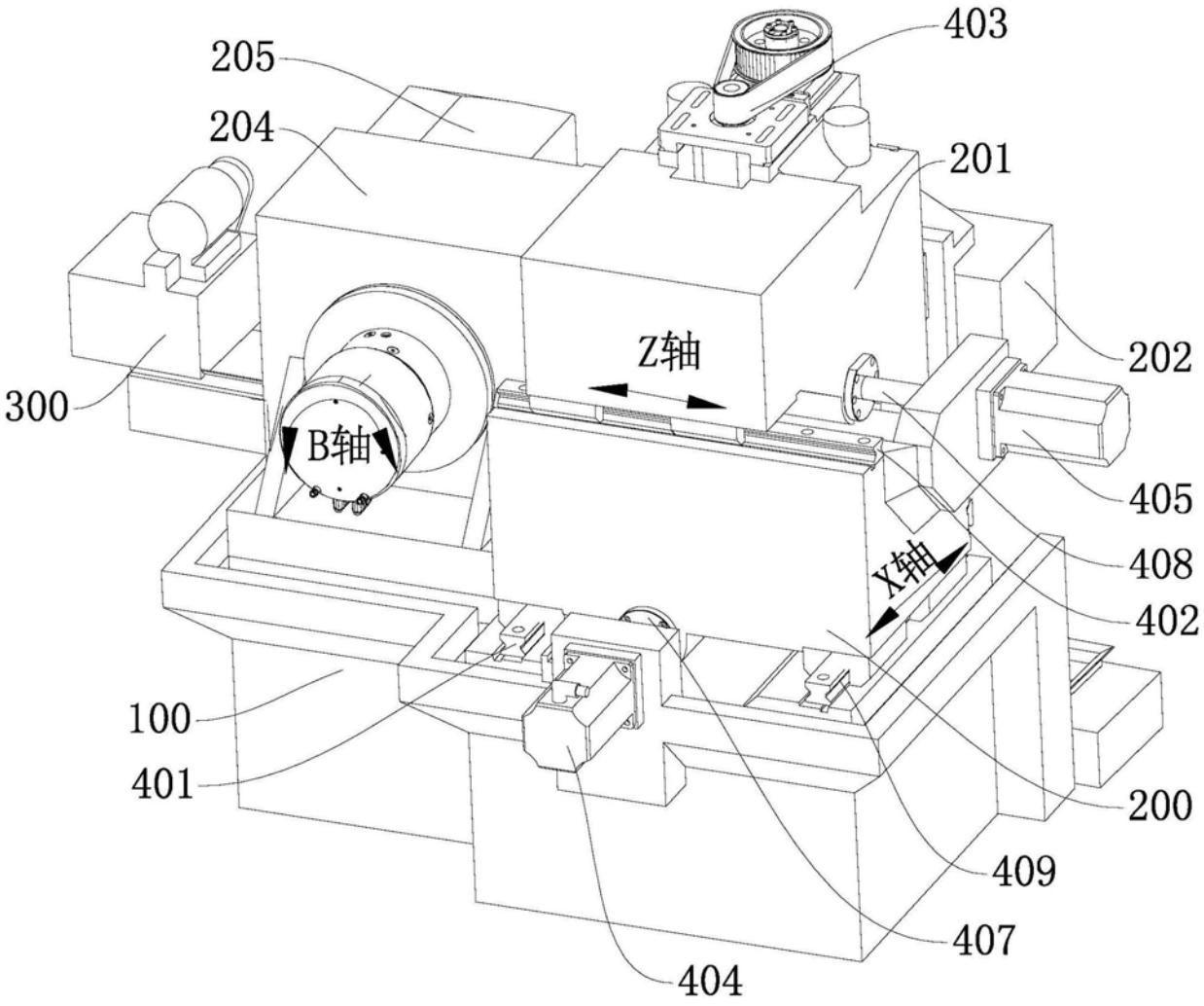

403
205
204
201
Z轴
202
300
B轴
405
408
X轴
402
100
401
200
409
407
404

图6

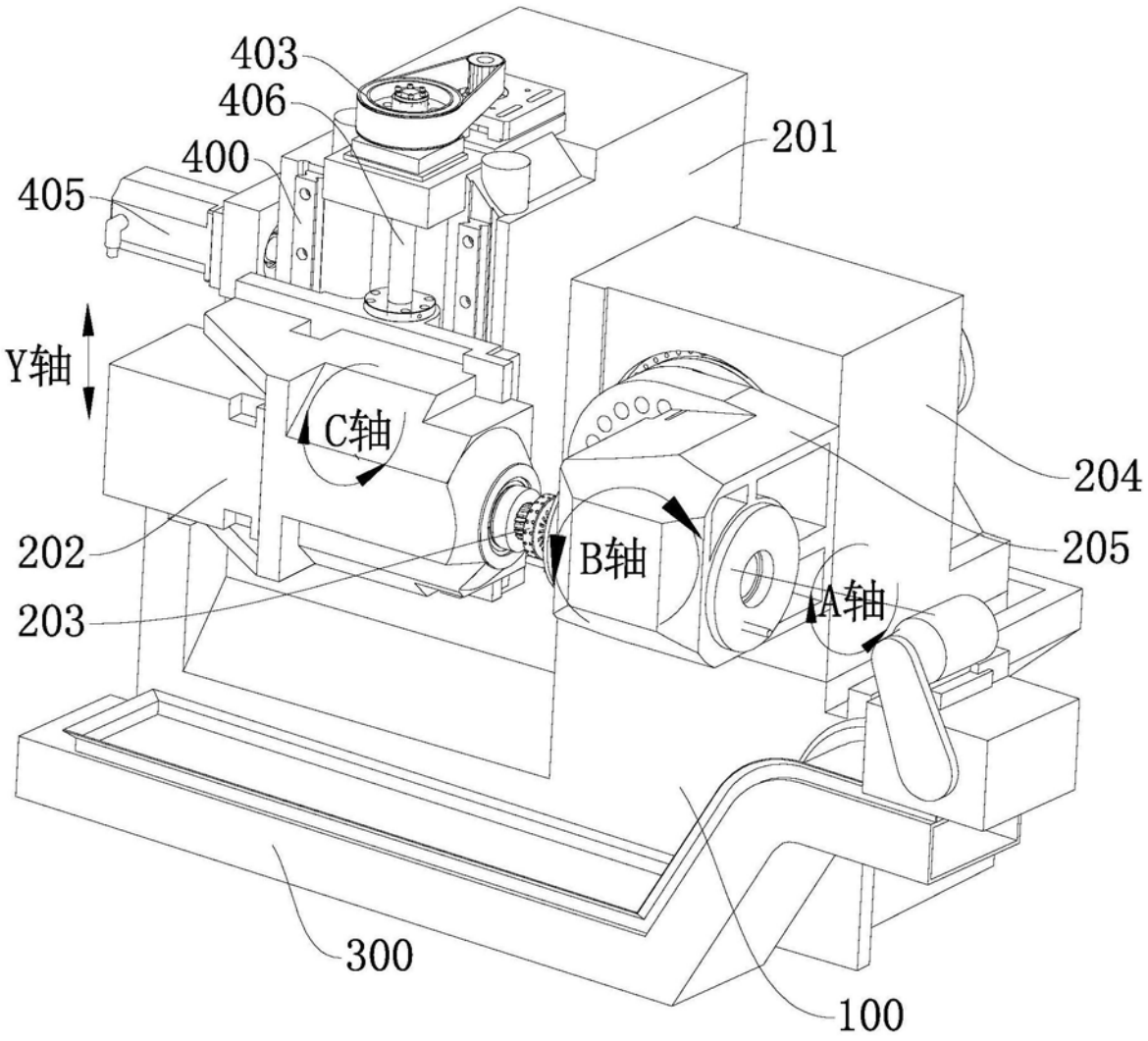


图7