



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215966728 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 08

(21) 申请号 202122003497.0

(22) 申请日 2021.08.24

(73) 专利权人 湖南中大创远数控装备有限公司
地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
盼盼路8号

(72) 发明人 张春晖 邹文毅 史伟 蒋恺

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陕芳芳

(51) Int. Cl.

B23F 23/00 (2006.01)

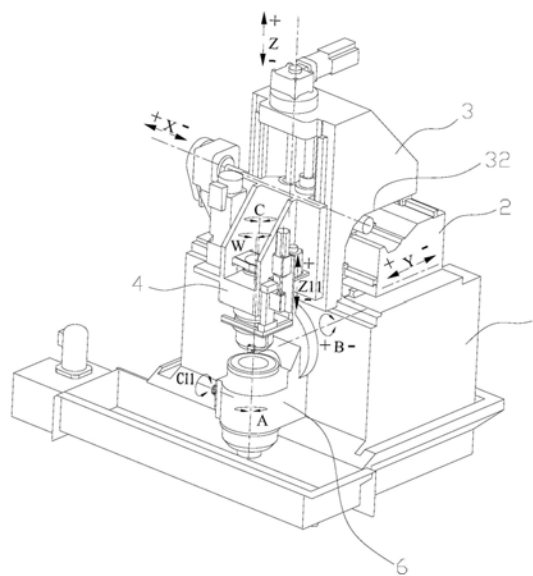
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种齿轮加工机床

(57) 摘要

本实用新型公开了一种齿轮加工机床,包括立柱、Y轴滑台、X轴滑台以及刀具箱体,所述立柱内设有B轴,所述B轴的前端连接有工件箱,所述工件箱内设有A轴;所述立柱顶部设计有Y轴导轨,所述Y轴滑台沿Y轴方向前后移动;所述Y轴滑台上设有X轴导轨,所述X轴滑台沿X轴方向左右移动;所述X轴滑台正面设有Z轴导轨,所述刀具箱体沿Z轴方面上下移动,所述刀具箱体内设有C轴,所述X轴滑台的正面设有内凹部,所述刀具箱体的背面设有凸出部,所述刀具箱体的凸出部嵌入所述X轴滑台的内凹部,Z轴丝杠位于所述内凹部中并与所述刀具箱体在凸出部传动配合。该齿轮加工机床结构设计科学合理,具有更好的使用效果。



1. 一种齿轮加工机床,包括立柱、Y轴滑台、X轴滑台以及刀具箱体,所述立柱内设有B轴,所述B轴的前端连接有工件箱,所述工件箱内设有A轴;所述立柱顶部设计有Y轴导轨,所述Y轴滑台沿Y轴方向前后移动;所述Y轴滑台上设有X轴导轨,所述X轴滑台沿X轴方向左右移动;所述X轴滑台正面设有Z轴导轨,所述刀具箱体沿Z轴方面上下移动,所述刀具箱体内设有C轴,其特征在于,所述X轴滑台的正面设有内凹部,所述刀具箱体的背面设有凸出部,所述刀具箱体的凸出部嵌入所述X轴滑台的内凹部,用于驱动所述刀具箱体上下移动的Z轴丝杠位于所述内凹部中,所述Z轴丝杠与所述刀具箱体在凸出部传动配合。

2. 根据权利要求1所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述立柱为整体式单立柱。

3. 根据权利要求2所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述C轴为刀具主轴或砂轮主轴。

4. 根据权利要求3所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述刀具箱体内设有W轴,所述C轴在W轴内部转动,所述W轴为偏心轴,其相对于所述C轴具有偏心量。

5. 根据权利要求1所述的齿轮加工机床,其特征在于,还包括在线测量机构;所述在线测量机构包括转接套筒和设于所述转接套筒内的气缸,所述气缸缸体的尾部连接于所述刀具箱体,所述转接套筒与所述刀具箱体之间设有轨道,所述气缸的伸缩端依次连接有测头、碰撞保护件和测针。

6. 根据权利要求1所述的齿轮加工机床,其特征在于,还包括冷却随动机构;所述冷却随动机构包括喷头、喷头支架以及用于驱动所述喷头和喷头支架沿Z11轴上下移动的电机,所述电机安装于所述刀具箱体,其通过丝杠与所述喷头支架传动连接,所述刀具箱体设有与所述喷头支架沿Z11轴上下滑动配合的导轨。

7. 根据权利要求1所述的齿轮加工机床,其特征在于,还包括砂轮修整器主轴,所述砂轮修整器主轴可安装在所述立柱上或安装在所述工件箱上。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述B轴的驱动电机为力矩电机,所述B轴的旋转角度在 $-180^{\circ}\sim+180^{\circ}$ 之间。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述X轴导轨包括第一X轴导轨和第二X轴导轨,所述第一X轴导轨设于所述Y轴滑台顶面接近后边缘的位置,所述第二X轴导轨设于所述Y轴滑台前立面接近下边缘的位置;所述X轴滑台后侧的下方区域具有能够与所述Y轴滑台相适配的缺角部位,所述缺角部位的水平面通过第一滑块与所述第一X轴导轨滑动连接,所述缺角部位的竖立面通过第二滑块与所述第二X轴导轨滑动连接。

10. 根据权利要求9所述的齿轮加工机床,其特征在于,所述Y轴滑台顶面在接近前边缘的位置设有凹槽,用于驱动所述X轴滑台的X轴丝杠容置于所述凹槽。

一种齿轮加工机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机床技术领域,尤其涉及用于加工螺旋锥齿轮等齿轮的机床。

背景技术

[0002] 传统的六轴五联动螺旋锥齿轮加工机床,其砂轮主轴悬伸太长,刚性较弱,因此,在床身的前面设置有一个支撑工件箱前端的支撑,为了保证该支撑的稳定性和可靠性,其结构往往设计的较为复杂,而且,出于对同轴度等要求的考虑,需要将床身前端的冷却液槽与床身整体铸造,导致铸造工艺性差、加工工艺性差,且增加了成本。

[0003] 对此,CN 103084670 A公开了一种加工螺旋锥齿轮副中的大齿轮的机床,其床身顶面设置有三组相互垂直的X轴导轨、Y轴导轨和Z轴导轨,并在其上安装了可在驱动机构作用下沿着对应导轨运动的X轴滑台、Y轴滑台和Z轴滑台,所述刀盘或砂轮安装在Z轴滑台底部;所述Z轴滑台内设有可带动被加工工件旋转的C轴;该机床还包括穿过床身前、后端面的B轴, B轴的前端与所述工件箱连接,而B轴的后端设有驱动B轴旋转的旋转机构;所述工件箱内设有带动被加工工件旋转的A轴,且A轴与B轴垂直。

[0004] 这种机床的主轴悬伸较短,因此不需要在床身前面设置支撑,但是,其床身左右两边需要在上部设计向前延伸的悬伸部位,以便X轴导轨能够向前延伸至超出床身前端面的位置,导致床身前侧的结构变的较为复杂,不够简洁,悬伸部位会对加工空间产生不利的干扰和影响。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种齿轮加工机床。该齿轮加工机床既不需要设置支撑,也不需要设置悬伸部位,其结构设计更加科学合理,具有更好的使用效果。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供一种齿轮加工机床,包括立柱、Y轴滑台、X轴滑台以及刀具箱体,所述立柱内设有B轴,所述B轴的前端连接有工件箱,所述工件箱内设有A轴;所述立柱顶部设计有Y轴导轨,所述Y轴滑台沿Y轴方向前后移动;所述Y轴滑台上设有X轴导轨,所述X轴滑台沿X轴方向左右移动;所述X轴滑台正面设有Z轴导轨,所述刀具箱体沿Z轴方面上下移动,所述刀具箱体内设有C轴,所述X轴滑台的正面设有内凹部,所述刀具箱体的背面设有凸出部,所述刀具箱的凸出部嵌入所述X轴滑台的内凹部,用于驱动所述刀具箱上下移动的Z轴丝杠位于所述内凹部中,所述Z轴丝杠与所述刀具箱在凸出部传动配合。

[0007] 可选地,所述立柱为整体式单立柱。

[0008] 可选地,所述C轴为刀具主轴或砂轮主轴。

[0009] 可选地,所述刀具箱体内设有W轴,所述C轴在W轴内部转动,所述W轴为偏心轴,其相对于所述C轴具有偏心量。

[0010] 可选地,还包括在线测量机构;所述在线测量机构包括转接套筒和设于所述转接套筒内的气缸,所述气缸缸体的尾部连接于所述刀具箱,所述转接套筒与所述刀具箱之间

设有轨道,所述气缸的伸缩端依次连接有测头、碰撞保护件和测针。

[0011] 可选地,还包括冷却随动机构;所述冷却随动机构包括喷头、喷头支架以及用于驱动所述喷头和喷头支架沿Z11轴上下移动的电机,所述电机安装于所述工具箱,其通过丝杠与所述喷头支架传动连接,所述工具箱设有与所述喷头支架沿Z11上下滑动配合的导轨。

[0012] 可选地,还包括砂轮修整器主轴,所述砂轮修整器主轴可安装在所述立柱上或安装在所述工件箱上。

[0013] 可选地,所述B轴的驱动电机为力矩电机,所述B轴的旋转角度在 $-180^{\circ}\sim+180^{\circ}$ 之间。

[0014] 可选地,所述X轴导轨包括第一X轴导轨和第二X轴导轨,所述第一 X轴导轨设于所述Y轴滑台顶面接近后边缘的位置,所述第二X轴导轨设于所述Y轴滑台前立面接近下边缘的位置;所述X轴滑台后侧的下方区域具有能够与所述Y轴滑台相适配的缺角部位,所述缺角部位的水平面通过第一滑块与所述第一X轴导轨滑动连接,所述缺角部位的竖立面通过第二滑块与所述第二X轴导轨滑动连接。

[0015] 可选地,所述Y轴滑台顶面在接近前边缘的位置设有凹槽,用于驱动所述X轴滑台的X轴丝杠容置于所述凹槽。

[0016] 本实用新型所提供的齿轮加工机床,在X轴滑台的正面设有内凹部,同时,在工具箱体的背面设有凸出部,这样,工具箱的凸出部便可以嵌入X轴滑台的内凹部,从而可以将Z轴丝杠安装在内凹部中,通过与工具箱的凸出部进行传动来驱动Z轴滑台上下移动,由于Z轴滑台的位置更加偏向于后侧,因此,主轴悬伸可以设计的相对较短,不需要在床身前面设置支撑,也不需要床身左右两边设计向前延伸的悬伸部位,排除了对加工空间会产生干扰和不利影响的机构因素,设计更加科学合理,具有更好的使用效果。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型实施例所提供的一种齿轮加工机床的偏向右侧轴侧图;

[0018] 图2为本实用新型实施例所提供的一种齿轮加工机床的偏向左侧的轴侧图;

[0019] 图3为本实用新型实施例所提供的一种齿轮加工机床的后部轴侧图;

[0020] 图4为C轴与W轴嵌套配合的结构示意图;

[0021] 图5为冷却随动机构的结构示意图;

[0022] 图6为在线测量机构的结构示意图;

[0023] 图7为在线测量机构的剖视图。

[0024] 图中:

[0025] X轴:砂轮/刀具主轴水平方向左右移动

[0026] Y轴:砂轮/刀具主轴水平方向前后移动

[0027] Z轴:砂轮/刀具主轴垂直方向上下移动

[0028] A轴:工件主轴回转运动

[0029] B轴:工件箱摆动

[0030] C轴:砂轮/刀具主轴回转运动

[0031] W轴:砂轮主轴偏心回转运动

[0032] C11:砂轮修整器主轴回转运动

[0033] Z11:伺服喷头轴

[0034] 1.立柱 2.Y轴滑台 3.X轴滑台 31.内凹部 32.缺角部位 4.刀具箱体 41.凸出部 5.驱动电机 6.工件箱 7.Y轴导轨 8.Y轴电机 9.Y轴丝杠 10.X轴导轨 11.X轴电机 12.X轴丝杠 13.Z轴导轨 14.Z轴电机 15.Z轴丝杠 16.金刚滚轮 17.轴套 18.轴承 19.冷却随动机构 191.喷头 192.喷头支架 193.电机 194.丝杠 195.导轨 20.在线测量机构 201.转接套筒 202.气缸 203.轨道 204.测头 205.碰撞保护件 206.测针

具体实施方式

[0035] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0036] 在本文中,“上、下、内、外”等用语是基于附图所示的位置关系而确立的,根据附图的不同,相应的位置关系也有可能随之发生变化,因此,并不能将其理解为对保护范围的绝对限定;而且,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来,而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0037] 如图1至图3所示,在一种具体实施例中,本实用新型所提供的齿轮加工机床,主要由立柱1、Y轴滑台2、X轴滑台3以及刀具箱体4等组成,其中的刀具箱体4也可以视为Z轴滑台,立柱1为整体式单立柱,立柱1内设有B轴,B轴可以在立柱1内转动,用于驱动B轴转动的驱动电机5为力矩电机,通过驱动电机5可直接驱动B轴转动,具有结构紧凑、伺服性能好等优点,可以使B轴在 $-180^{\circ}\sim+180^{\circ}$ 之间旋转,从而使机床不仅可以加工大齿轮,还可用于圆弧锥齿轮和准双曲面齿小齿轮的磨齿加工。

[0038] B轴的前端连接有工件箱6(即轴箱体),工件箱6内设有A轴,立柱1顶部设计有Y轴导轨7,立柱1的后部设有Y轴电机8,Y轴电机8通过传动轮和传动带带动Y轴丝杠9转动,Y轴丝杠9沿前后方向穿过Y轴滑台2,与Y轴滑台2上的丝母部件传动配合,进而可以带动Y轴滑台2沿Y轴方向前后移动。

[0039] Y轴滑台2上设有X轴导轨10,Y轴滑台2在左侧的下方空间内设有X轴电机11,X轴电机11通过传动轮和传动带带动X轴丝杠12转动,X轴丝杠12沿左右方向穿过X轴滑台3,与X轴滑台3上的丝母部件传动配合,进而可以带动X轴滑台3沿X轴方向左右移动。

[0040] X轴滑台3正面设有Z轴导轨13,X轴滑台3的顶部设有Z轴电机14,Z轴电机14通过传动部件使动力转向后,驱动Z轴丝杠15转动,Z轴丝杠15沿上下方向穿过刀具箱体4,与刀具箱体4上的丝母部件传动配合,进而可以带动刀具箱体4沿Z轴方面上下移动,刀具箱体4内设有用于带动刀具或砂轮旋转的C轴。

[0041] X轴滑台3的正面设有内凹部31,刀具箱体4的背面设有凸出部41,刀具箱体4的凸出部41嵌入X轴滑台3的内凹部31,用于驱动刀具箱体4上下移动的Z轴丝杠15位于内凹部31中,刀具箱体4的凸出部41内设置丝母部件,Z轴丝杠15与凸出部41内的丝母部件传动配合。

[0042] 如果机床为磨齿机,则还设有砂轮修整器主轴C11,砂轮修整器主轴C11可以安装在立柱1上,也可以安装在工件箱6上。在本实施例中,砂轮修整器主轴C11安装在工件箱6的左侧,其修正主轴上安装有金刚滚轮16,在砂轮使用一段时间发生变形之后,可以通过金刚滚轮16对砂轮的外形进行修整,以满足较高的齿轮加工精度要求。

[0043] 本实施例设有两条X轴导轨10,分别为第一X轴导轨和第二X轴导轨,其中,第一X轴导轨安装在Y轴滑台2顶面接近后边缘的位置,第二X轴导轨安装在Y轴滑台2前立面接近下边缘的位置,Y轴滑台2的顶面与前立面相垂直,两者之间呈90°角,第一X轴导轨与第二X轴导轨相平行,第一X轴导轨水平布置,第二X轴导轨侧向布置,两者的法向中心线相垂直。

[0044] X轴滑台3呈不规则的形状,其后侧的下方区域具有能够与Y轴滑台相适配的缺角部位32,缺角部位32具有相垂直的水平面和竖立面,两者之间呈90°角,大体能够与Y轴滑台2的顶面和前立面相吻合,其水平面通过若干第一滑块与第一X轴导轨滑动连接,其竖立面通过若干第二滑块与第二X轴导轨滑动连接。

[0045] Y轴滑台2顶面在接近前边缘的位置设有开口向上的凹槽,用于驱动X轴滑台3的X轴丝杠12容置于凹槽内。

[0046] 如图4所示,上述C轴为刀具主轴,如果是磨齿机,则C轴为砂轮主轴。另外,如果是带成形法功能的磨齿机,还包含了偏心轴W轴,C轴为空心的阶梯轴,其直径从上端至下端通过多级台阶逐级变大,W轴也为空心轴,W轴安装在轴套17中,其上下两端与轴套17的内壁之间分别设有轴承18,C轴安装在W轴中,W轴上下两端的内壁与C轴的外壁之间也分别设有轴承18,C轴在W轴内部转动,W轴为偏心轴,其相对于C轴有一个相对较小的偏心量。

[0047] 如图5所示,本实施例所提供的齿轮加工机床还设有冷却随动机构19。

[0048] 此冷却随动机构19主要由喷头191、喷头支架192以及电机193等组成,电机193用于驱动喷头191和喷头支架192沿Z11轴上下移动,电机193安装在刀具箱体4上,其通过丝杠194与喷头支架192传动连接,刀具箱体4设有与喷头支架192沿Z11上下滑动配合的导轨195。

[0049] 喷头191分为高压喷头和低压喷头,工作时,冷却随动机构的电机193驱动喷头191跟随砂轮高度移动,在磨削过程中,不需要人为调整,能确保磨削冷却充分。

[0050] 如图6、图7所示,本实施例所提供的齿轮加工机床还设有在线测量机构20。

[0051] 此在线测量机构20主要由转接套筒201和设于转接套筒201内的气缸202等部件组成,气缸202的缸体尾部伸出转接套筒201连接于刀具箱体4,转接套筒201与刀具箱体4之间设有轨道203,气缸202的伸缩端依次连接有测头204、碰撞保护件205和测针206。

[0052] 由于在线测量机构20安装在刀具箱体4上,因此,在工作时,可通过机床各轴的移动,对工件进行测量,其能够检测的有相邻周节误差、节距累计误差、径向跳动等齿轮精度项目。

[0053] 齿轮加工机床可使用的磨削方法有成形法和展成法,成形法一般加工大齿轮,A轴分度,Z轴进给,W轴转动,C轴在W轴内偏心转动,其余轴到目标位置后保持不动;若采用展成法,则X轴、Y轴、Z轴、A轴、B轴均参与联动加工,C轴转动,W轴保持不动,故展成法对各轴联动性能要求相对较高。

[0054] 上述实施例仅是本实用新型的优选方案,具体并不局限于此,在此基础上可根据实际需要作出具有针对性的调整,从而得到不同的实施方式。例如,排屑槽可以与立柱整体设计,也可以分体设计,等等。由于可能实现的方式较多,这里就不再一一举例说明。

[0055] 该齿轮加工机床既不需要在前面设置支撑,也不需要立柱两侧设置悬伸部位,其结构设计更加科学合理,具有更好的使用效果,能够有效的解决现有齿轮加工机床存在的技术问题。

[0056] 以上对本实用新型所提供的齿轮加工机床进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

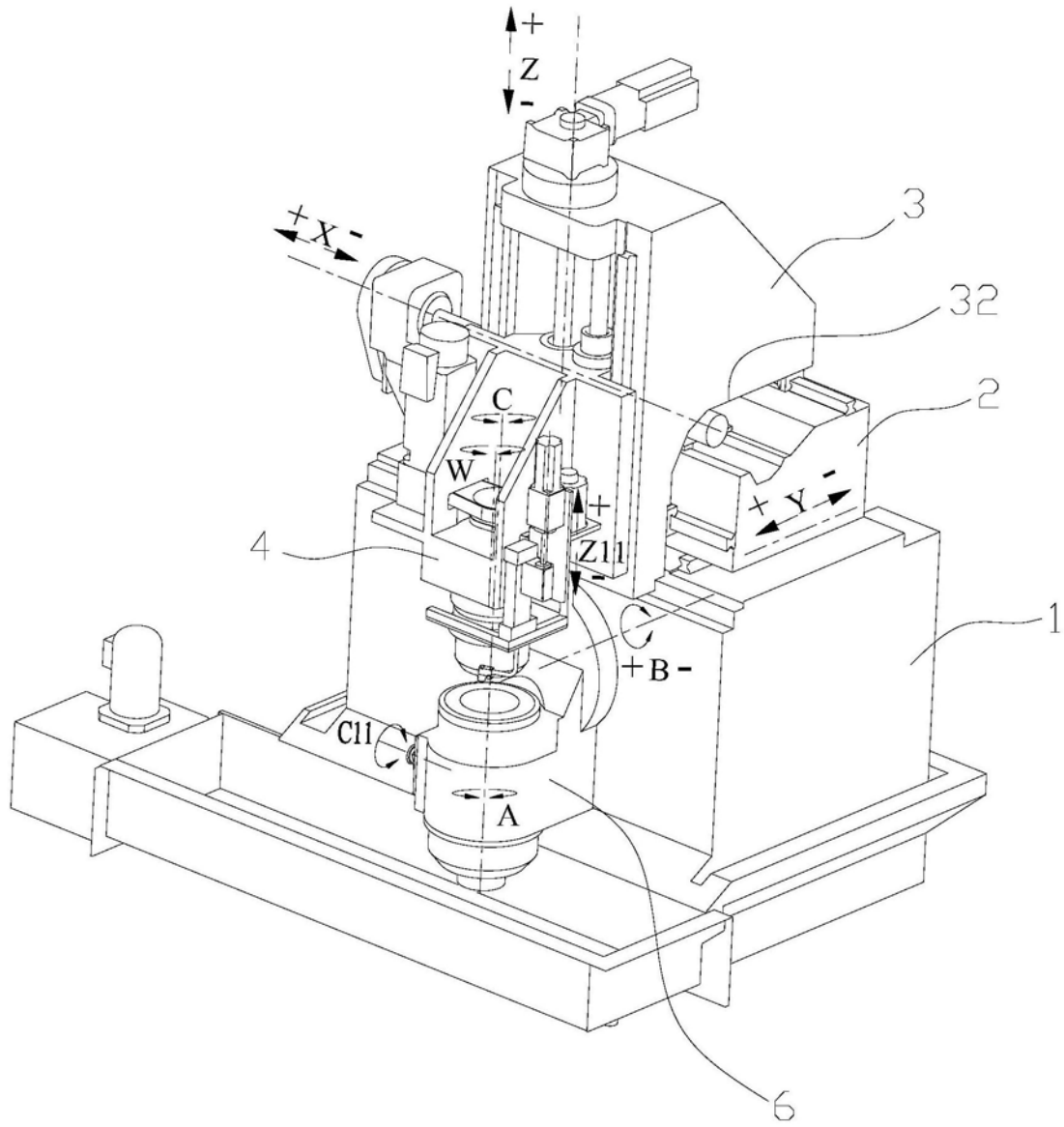


图1

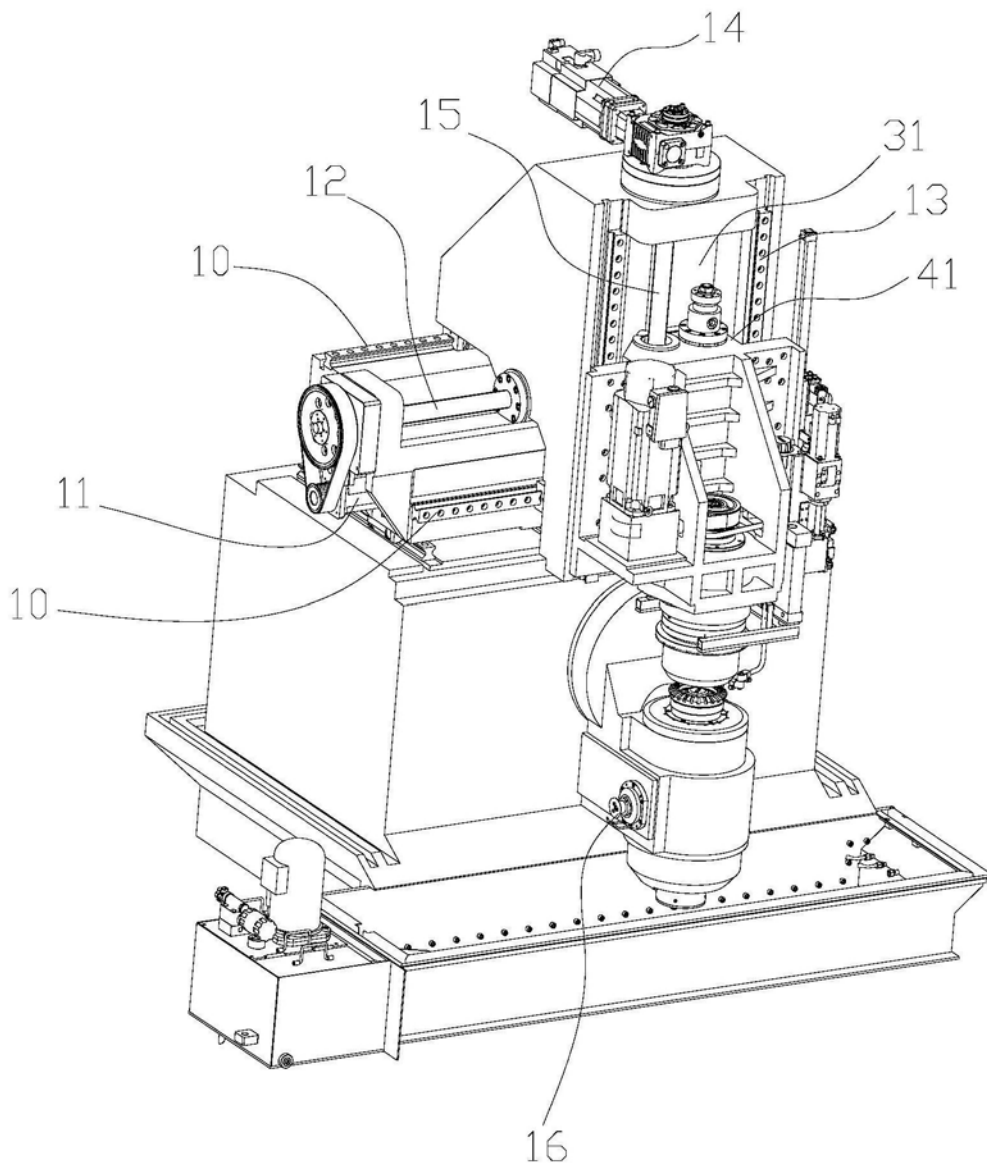


图2

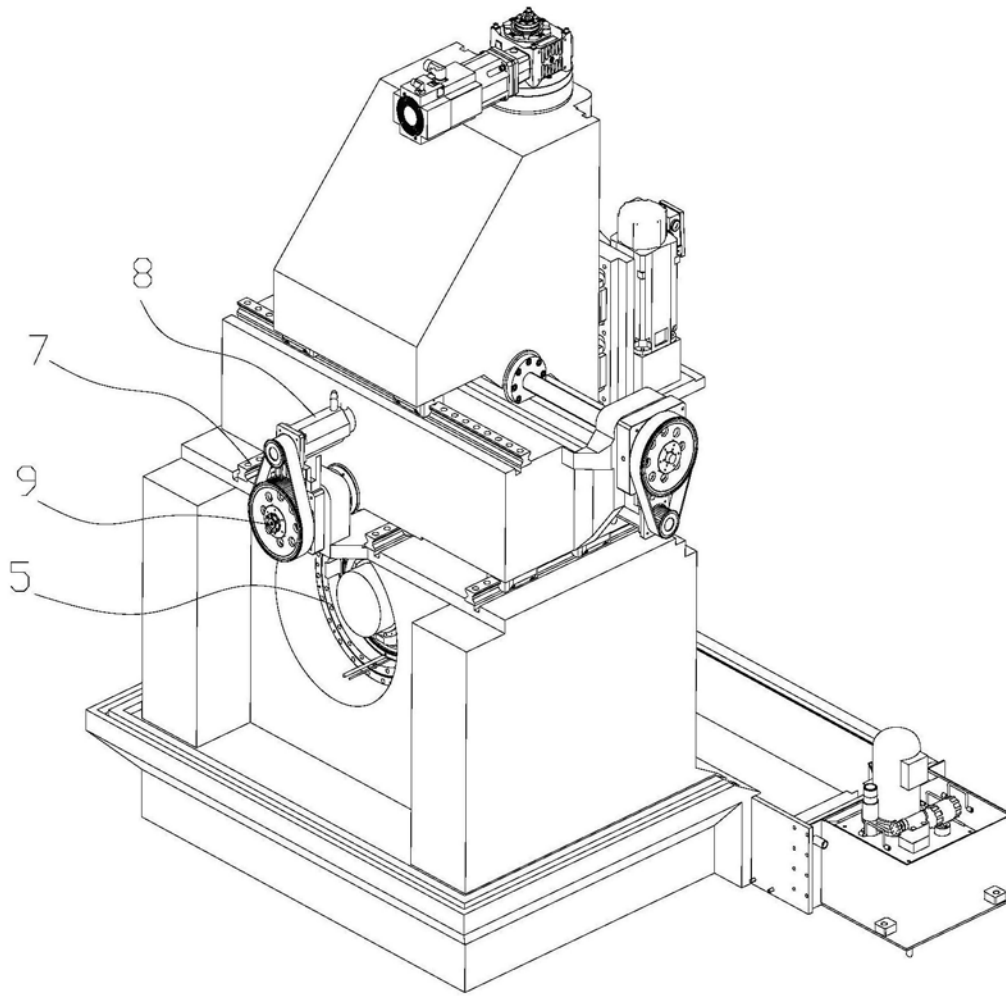


图3

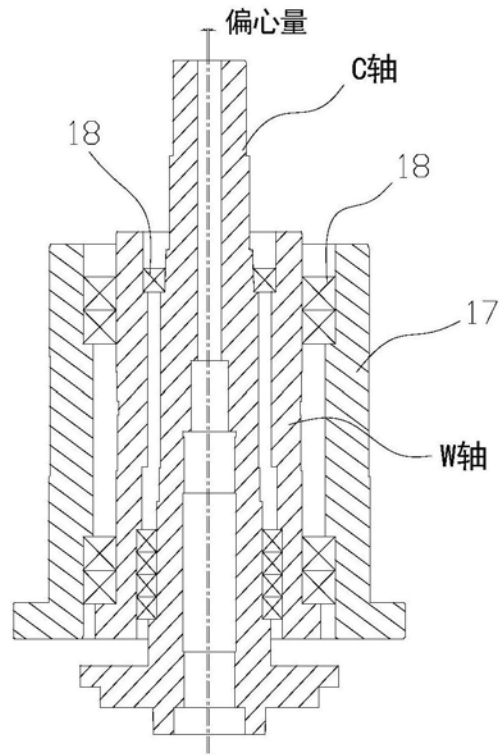


图4

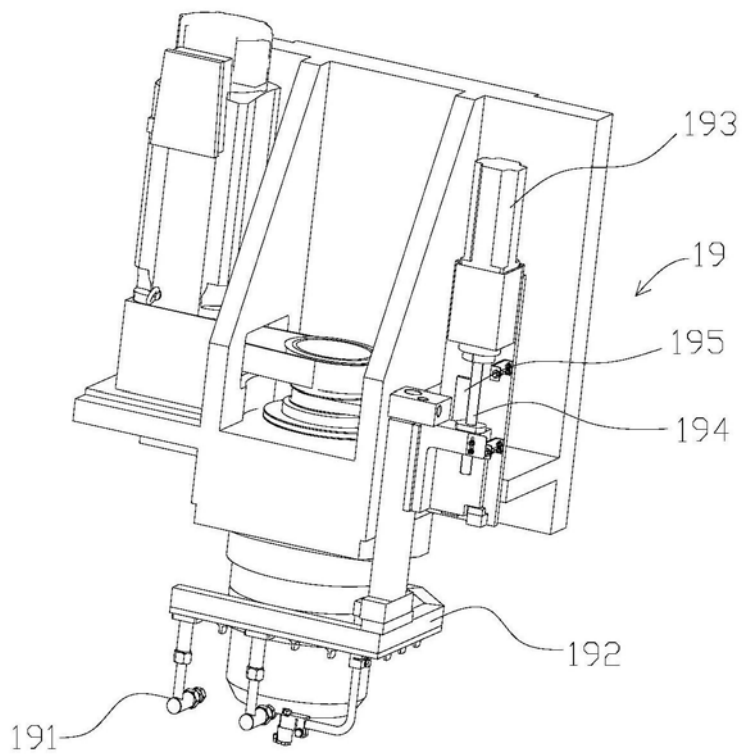


图5

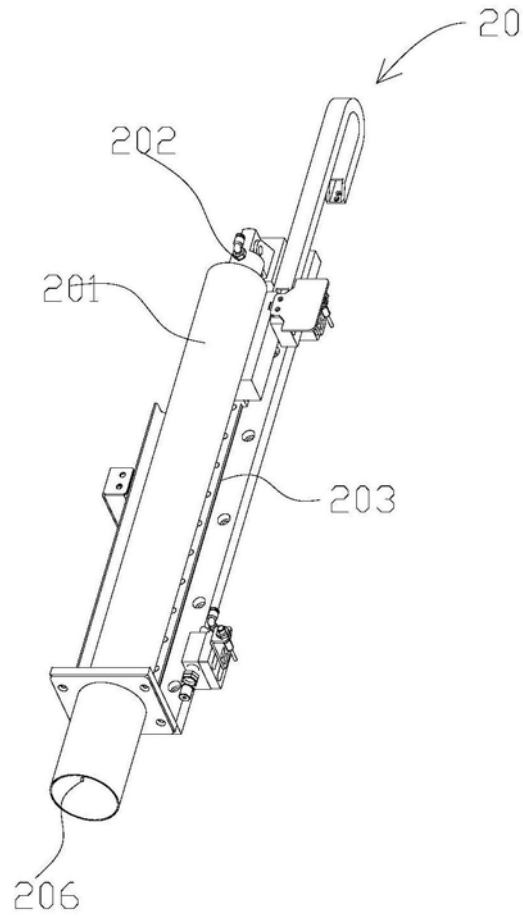


图6

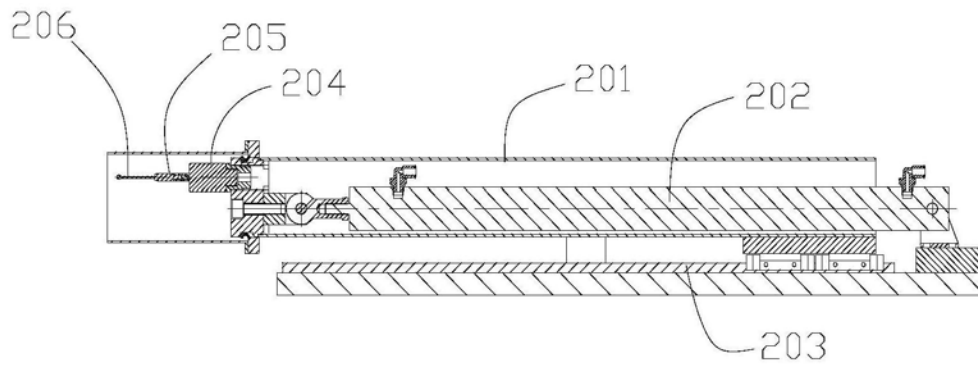


图7