



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110883560 A

(43)申请公布日 2020.03.17

(21)申请号 201911147670.5

B23Q 11/08(2006.01)

(22)申请日 2019.11.21

B23Q 17/22(2006.01)

(71)申请人 重庆乔柏智能科技有限公司

地址 402100 重庆市永川区凤凰湖工业  
区凤凰二街27号

(72)发明人 刘建东 王锋 万志伟

(74)专利代理机构 重庆项乾光宇专利代理事务  
所(普通合伙) 50244

代理人 高姜

(51) Int. Cl.

B23Q 1/01(2006.01)

B23Q 1/25(2006.01)

B23Q 3/155(2006.01)

B23Q 5/40(2006.01)

B23Q 11/00(2006.01)

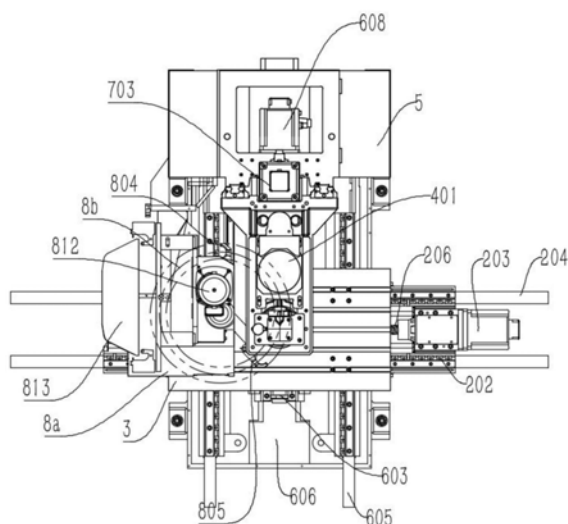
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

## (54)发明名称

无垫块设计的立式加工中心及其使用方法

## (57)摘要

本发明涉及机床加工技术领域,具体涉及无垫块设计的立式加工中心,包括机座,机座上设有加工区,加工区包括加工头、立柱、工作台和移动行程,移动行程包括X轴行程、Y轴行程和Z轴行程,Y轴行程包括第一滑座、Y轴导轨和Y轴螺杆,X轴行程包括第二滑座、X轴导轨和X轴螺杆,工作台设在X轴导轨上方,工作台底部安装有第二滑块,工作台通过第二滑块与X轴导轨滑动配合,工作台底面与X轴螺杆配合,由X轴螺杆带动工作台在X轴上移动,立柱上设有自动换刀装置,本发明解决的技术问题实现自动换刀,工作效率高、并且加工稳定、加工精度高的无垫块设计的立式加工中心。本发明还提供了无垫块设计的立式加工中心的使用方法。



1. 无垫块设计的立式加工中心,包括机座(101),所述机座(101)上设有加工区,其特征在于:所述加工区包括加工头(4)、立柱(5)、工作台(3)和移动行程,所述立柱(5)底部与所述机座(101)连接,所述移动行程包括X轴行程(2)、Y轴行程(6)和Z轴行程(7),所述Y轴行程(6)包括第一滑座(601)、Y轴导轨(602)和Y轴螺杆(604),所述X轴行程(2)包括第二滑座(201)、X轴导轨(202)和X轴螺杆(206),所述工作台(3)设有所述X轴导轨(202)上方,所述工作台(3)底部安装有第二滑块,所述工作台(3)通过第二滑块与所述X轴导轨(202)滑动配合,且所述工作台(3)底面与所述X

轴螺杆配合,由所述X轴螺杆带动所述工作台(3)在X轴上移动;所述Z轴行程(7)安装于所述工作台(3)上方,所述Z轴行程(7)包括第三滑座(701)、Z轴导轨(702)和Z轴螺杆(704),所述X轴螺杆(206)、Y轴螺杆(604)、Z轴螺杆(704)均分别连接有驱动电机;

所述加工头(4)与所述立柱(5)连接,且所述加工头(4)底部连接有加工刀;

所述立柱(5)上设有自动换刀装置(8),所述自动换刀装置(8)通过移动机构(812)与所述立柱(5)连接,所述移动机构(812)上设有距离检测装置,所述移动机构(812)在执行换刀动作时,带动自动换刀装置(8)移动到目的地,所述自动换刀装置(8)包括刀库(8a)和刀臂,所述刀库(8a)为包括一转盘(801)和与该转盘(801)固定连接的弧形盘(804),所述弧形盘(804)上设有换刀口(803)和多个均匀分布的刀具槽(802),所述转盘(801)通过轴承与轴承配合的第一旋转轴连接在移动机构(812)上;

所述刀臂通过第二旋转轴(805)连接在移动机构(812)上,所述刀臂的两个末端设有刀具卡爪,所述刀臂在旋转时,任一刀具卡爪与刀具槽(802)匹配,取出刀具槽(802)内的加工刀,并将加工头(4)传送到加工头(4)正下方;

所述工作台(3)上设有多条T型装夹槽(301)。

2. 根据权利要求1所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述第一滑座(601)设置与所述机座(101)上,所述Y轴导轨(602)可拆卸的安装与所述第一滑座(601)上,所述第一滑座(601)中间设有第一凹槽606,所述Y轴螺杆(604)设于所述第一凹槽606内,且所述Y轴螺杆(604)与所述第一凹槽606的两侧平行,所述第二滑座(201)设于所述Y轴导轨(602)上,且所述第二滑座(201)通过第一滑块(607)与所述第一导轨滑动配合,所述第二滑座(201)底面与所述Y轴螺杆(604)配合,由所述Y轴螺杆(604)带动所述第二滑座(201)在Y轴上移动,所述第二滑座(201)中间设有第二凹槽(205),所述X轴螺杆(206)设置于所述第二凹槽(205)内,且所述X轴螺杆(206)与所述第二凹槽(205)的两侧平行,所述第三滑座(701)安装于所述立柱(5)的侧面上,所述第三滑座(701)开有第三凹槽,所述Z轴导轨(702)安装于所述第三凹槽内,所述Z轴螺杆(704)与所述第三凹槽的两侧平行,所述加工头(4)安装在Z轴导轨(702)上,且所述Z轴螺杆(704)与所述加工头(4)连接,所述Z轴螺杆(704)带动所述加工头(4)在Z轴上移动。

3. 根据权利要求2所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述X轴导轨(202)、Y轴导轨(602)和Z轴导轨(702)均为滚柱导轨,且所述X轴导轨(202)、Y轴导轨(602)和Z轴导轨(702)均为两条导轨构成,所述X轴螺杆(206)、Y轴螺杆(604)、Z轴螺杆(704)均为滚珠螺杆。

4. 根据权利要求2所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述加工头(4)包括连接座(401)和主轴(406),所述连接座(401)与所述Z轴导轨(702)连接,且所述连

接座(401)开有通孔(405),所述主轴(406)设于所述通孔(405)内,且所述主轴(406)连接有伺服电机(402),所述主轴(406)底部与所述加工刀连接。

5.根据权利要求4所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述连接座(401)内部设有气动元器件,所述气动元器件与所述主轴(406)连接,所述加工刀包括刀具和刀套(407),所述刀套(407)底部与所述刀具可拆卸连接,所述刀套(407)顶部与所述主轴(406)底部气动连接。

6.根据权利要求1所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:还包括防护外壳(9),所述机座(101)及加工中心处于所述防护外壳(9)内部,所述防护外壳(9)正面设有双开门(901)和操作面板,所述操作面板连接有控制模块,且所述控制模块与三个驱动电机连接,所述控制模块包括X轴速度调节模块、Y轴速度调节模块、Z轴速度调节模块、加工刀旋转模块、循圆测量模块,所述X轴速度调节模块与所述X轴螺杆(206)连接,所述Y轴速度调节模块与所述Y轴螺杆(604)连接,所述Z轴速度调节模块与所述Z轴螺杆连接,所述加工到旋转模块与所述伺服电机(402)连接。

7.根据权利要求6所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述防护外壳(9)内部设有储气罐和储水罐,所述储气罐通过气管连接有气枪,所述储水罐通过水管连接有水枪,所述防护外壳(9)正面的右下侧设有气枪挂孔(902)和水枪挂孔(903),所述气枪上设有第一挂钩,该第一挂钩与所述气枪挂孔(902)配合,所述水枪上设有第二挂钩,该第二挂钩与所述水枪挂孔(903)配合。

8.根据权利要求7所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:还包括排屑装置,所述排屑装置包括排屑机,所述排屑机设置于所述防护外壳(9)内,所述防护外壳(9)的底部自前向后顺时针倾斜,所述防护外壳(9)的后侧设有集屑槽(908)。

9.根据权利要求6所述的一种无垫块设计的立式加工中心,其特征在于:所述防护外壳(9)正面设有一条滑轨,所述防护外壳(9)正面的双开门(901)分别为左开门和右开门,所述左开门与所述右开门的底部均与所述滑轨滑动连接,所述滑轨的中部设有防撞梁(904)。

10.根据权利要求1至9任一项所述的一种无垫块设计的立式加工中心所采用的加工工艺,其特征在于:加工时按照以下步骤进行,

(1)工艺性分析,该无垫块设计的立式加工中心适合加工形状复杂、工序较多,要求精度较高的零件,因此在加工零件需对零件的工艺性进行分析,根据所要加工的零件确定加工图样,图样需保证表达正确,比例正确,标注齐全,设计基准统一,分析零件每个面的结构刚度和粗糙度要求,确定夹持面和加工顺序,然后选择适合的夹具和刀具;

(2)编写加工程序,根据确定的加工顺序编写加工程序,将加工程序通过操作面板输入并保存;

(3)结构安装,将加工头(4)、立柱(5)、工作台(3)、X轴行程(2)、Y轴行程(6)和Z轴行程(7)安装在机座(101)上,Y轴导轨(602)可拆卸的安装在第一滑座(601)上,Y轴螺杆(604)安装于第一凹槽606内,安装时需保证Y轴螺杆(604)与第一凹槽606的两侧平行,第二滑座(201)安装于Y轴导轨(602)上,且第二滑座(201)通过第一滑块(607)与第一导轨滑动配合,第二滑座(201)底面与Y轴螺杆(604)配合,X轴螺杆(206)安装于第二凹槽(205)内,X轴螺杆(206)与第二凹槽(205)的两侧平行,第三滑座(701)安装于立柱(5)的侧面上,第三滑座(701)开有第三凹槽,Z轴导轨(702)安装于第三凹槽内,所Z轴螺杆(704)与所述第三凹槽的

两侧平行,加工头(4)安装在Z轴导轨(702)上,Z轴螺杆(704)与所述加工头(4)连接,X轴螺杆(206)、Y轴螺杆(604)、Z轴螺杆(704)均分别各自连接一个驱动电机,在立柱(5)上安装自动换刀装置(8),自动换刀装置(8)包括移动机构(812)、刀库(8a)和刀臂,在移动机构(812)上设置距离检测装置,检测加工头(4)与刀库(8a)之间的距离,确定刀臂能将加工刀传送到加工头(4)正下方;;

(4) 技术参数设定,

X轴、Y轴和Z轴的快移速度为36m/min或48m/min,  
主轴(406)转速为10000/12000/15000/20000RPM,  
X轴、Y轴和Z轴从静止加速到48m/min只要0.18s,  
主轴(406)锥孔为BT-30,  
X轴行程(2)为500~1800mm,  
Y轴行程(6)为420~900mm,  
Z轴行程(7)为400~800mm;

(5) 加工前调试,在主轴(406)底部未安装加工刀、并且工作台(3)上未夹持零件时,进行机床模拟运动,检测主轴(406)和工作台(3)在X轴、Y轴、Z轴上的运动情况是否到达要求,停止主轴(406)和工作台(3)的运动,试验刀套(407)与主轴(406)的气动配合情况;

(6) 工件定位,将待加工的零件通过夹具固定在工作台(3)上,对零件进行定位,定位时需保证零件与工作台(3)表面平行;

(7) 工件加工,根据工艺性分析确定的加工顺序,将需要使用的刀具通过刀套(407)安装在主轴(406)的底端,关闭防护外壳(9),通过控制面板启动程序,通过X轴行程(2)和Y轴行程(6)将工作台(3)调整到位,将待加工零件置于刀具的下方,主轴(406)通过伺服电机(402)带动旋转,同步带轮使主轴(406)进行旋转,通过设定的加工程序,刀具通过在Z轴行程(7)的作用下向下位移,刀具对待加工工件进行加工处理;

(8) 加工后处理,加工完毕后,刀具在Z轴行程(7)的作用下向上位移,远离加工工件,X轴行程(2)和Y轴行程(6)将工作台(3)像外移动,将加工零件移动到方便取出的位置,利用水枪将工作台(3)上方的大部分的碎屑杂质清理掉,再利用气枪将剩余的水枪未处理的碎屑杂质清理掉,被水枪和气枪清理的碎屑杂质进入到防护外壳(9)底部,启动排屑机,将碎屑杂质收集到集屑槽(908)内,再对碎屑杂质进行处理,将碎屑杂质处理干净后,需要对机床进行日常维护,对加工头(4)、Y轴导轨(602)、Y轴螺杆(604)、X轴导轨(202)、X轴螺杆(206)、X轴导轨(202)和X轴螺杆(206)进行润滑处理。

## 无垫块设计的立式加工中心及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及加床加工技术领域,具体涉及一种无垫块设计的立式加工中心及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 无垫块设计的立式加工中心是将金属毛坯加工成机器零件的机器,它是制造机器的机器。现代机械制造中加工机械零件的方法很多,但凡属精度要求较高和表面粗糙度要求较细的零件,一般都需在加工中心上用切削的方法进行最终加工。在一般的机器制造中,加工中心所担负的加工工作量占机器总制造工作量的40%-60%,加工中心在国民经济现代化的建设中起着重大作用。而加工中心用的底座对加工中心非常重要,一般的无垫块设计的立式加工中心用底座都是固定在地面上,且不具有任何的减震效果,在加工中心工作时,其会产生一定的震动,若底座减震效果差,会影响加工中心的加工精度以及整个车间都会有一定的抖动,这都会给使用者带来一定的损失,为此本发明提出无垫块设计的立式加工中心机,用来解决上述问题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题:实现自动换刀,工作效率高、并且加工稳定、加工精度高的无垫块设计的立式加工中心。

[0004] 本发明的基本方案为:无垫块设计的立式加工中心,包括机座,所述机座上设有加工区,所述加工区包括加工头、立柱、工作台和移动行程,所述立柱底部与所述机座连接,所述移动行程包括X轴行程、Y轴行程和Z轴行程,所述Y轴行程包括第一滑座、Y轴导轨和Y轴螺杆,所述X轴行程包括第二滑座、X轴导轨和X轴螺杆,所述工作台设有所述X轴导轨上方,所述工作台底部安装有第二滑块,所述工作台通过第二滑块与所述X轴导轨滑动配合,且所述工作台底面与所述X轴螺杆配合,由所述X轴螺杆带动所述工作台在X轴上移动;

[0005] 所述Z轴行程安装于所述工作台上,所述Z轴行程包括第三滑座、Z轴导轨和Z轴螺杆,

[0006] 所述X轴螺杆、Y轴螺杆、Z轴螺杆均分别连接有驱动电机;所述加工头与所述立柱连接,且所述加工头底部连接有加工刀;

[0007] 所述立柱上设有自动换刀装置,所述自动换刀装置通过移动机构与所述立柱连接,所述移动机构上设有距离检测装置,所述移动机构在执行换刀动作时,带动自动换刀装置移动到目的地,所述自动换刀装置包括刀库和刀臂,所述刀库为包括一转盘和与该转盘固定连接的弧形盘,所述弧形盘上设有换刀口和多个均匀分布的刀具槽,所述转盘通过轴承与轴承配合的第一旋转轴连接在移动机构上;

[0008] 所述刀臂通过第二旋转轴连接在移动机构上,所述刀臂的两个末端设有刀具卡爪,所述刀臂在旋转时,任一刀具卡爪与刀具槽匹配,取出刀具槽内的加工刀,并将加工头传送到加工头正下方;

[0009] 所述工作台上设有多条T型装夹槽。

[0010] 优选地,所述第一滑座设置与所述机座上,所述Y轴导轨可拆卸的安装在所述第一滑座上,所述第一滑座中间设有第一凹槽,所述Y轴螺杆设于所述第一凹槽内,且所述Y轴螺杆与所述第一凹槽的两侧平行,所述第二滑座设于所述Y轴导轨上,且所述第二滑座通过第一滑块与所述第一导轨滑动配合,所述第二滑座底面与所述Y轴螺杆配合,由所述Y轴螺杆带动所述第二滑座在Y轴上移动,所述第二滑座中间设有第二凹槽,所述X轴螺杆设置于所述第二凹槽内,且所述X轴螺杆与所述第二凹槽的两侧平行,所述第三滑座安装于所述立柱的侧面上,所述第三滑座开有第三凹槽,所述Z轴导轨安装于所述第三凹槽内,所述Z轴螺杆与所述第三凹槽的两侧平行,所述加工头安装在Z轴导轨上,且所述Z轴螺杆与所述加工头连接,所述Z轴螺杆带动所述加工头在Z轴上移动。

[0011] 优选地,所述X轴导轨、Y轴导轨和Z轴导轨均为滚柱导轨,且所述X轴导轨、Y轴导轨和Z轴导轨均为两条导轨构成,所述X轴螺杆、Y轴螺杆、Z轴螺杆均为滚珠螺杆。

[0012] 利用滚柱导轨和滚珠螺杆的配合,进行X轴、Y轴和Z轴三个方向的移动,滚珠螺杆和滚柱导轨的传动效率和精度更高。

[0013] 优选地,所述加工头包括连接座和主轴,所述连接座与所述Z轴导轨连接,且所述连接座开有通孔,所述主轴设于所述通孔内,且所述主轴连接有伺服电机,所述主轴底部与所述加工刀连接。

[0014] 优选地,所述连接座内部设有气动元器件,所述气动元器件与所述主轴连接,所述加工刀包括刀具和刀套,所述刀套底部与所述刀具可拆卸连接,所述刀套顶部与所述主轴底部气动连接。

[0015] 刀具与刀套气动连接,保证了连接的气密性,并且与传动的螺纹连接相比,配合精度更高,安装和拆卸的速度更快。

[0016] 优选地,还包括防护外壳,所述机座及加工中心处于所述防护外壳内部,所述防护外壳正面设有双开门和操作面板,所述操作面板连接有控制模块,且所述控制模块与三个驱动电机连接,所述控制模块包括X轴速度调节模块、Y轴速度调节模块、Z轴速度调节模块、加工刀旋转模块、循圆测量模块,所述X轴速度调节模块与所述X轴螺杆连接,所述Y轴速度调节模块与所述Y轴螺杆连接,所述Z轴速度调节模块与所述Z轴螺杆连接,所述加工到旋转模块与所述伺服电机连接。

[0017] 利用X轴速度调节模块、Y轴速度调节模块、Z轴速度调节模块、加工刀旋转模块、循圆测量模块对X轴、Y轴和Z轴三个方向的移动行程进行控制。

[0018] 优选地,所述防护外壳内部设有储气罐和储水罐,所述储气罐通过气管连接有气枪,所述储水罐通过水管连接有水枪,所述防护外壳正面的右下侧设有气枪挂孔和水枪挂孔,所述气枪上设有第一挂钩,该第一挂钩与所述气枪挂孔配合,所述水枪上设有第二挂钩,该第二挂钩与所述水枪挂孔配合。

[0019] 利用气枪和水枪双重对无垫块设计的立式加工中心的加工区域进行清洗,且将气枪挂孔和水枪挂孔设置在同一侧,且都在右手侧,使用时更加顺手方便。

[0020] 优选地,还包括排屑装置,所述排屑装置包括排屑机,所述排屑机设置于所述防护外壳内,所述防护外壳的底部自前向后顺时针倾斜,所述防护外壳的后侧设有集屑槽。

[0021] 将排屑装置和气枪、水枪相结合,采用前冲后排的清理方式,更加方便清理铁屑。

[0022] 优选地,所述防护外壳正面设有一条滑轨,所述防护外壳正面的双开门分别为左开门和右开门,所述左开门与所述右开门的底部均与所述滑轨滑动连接,所述滑轨的中部设有防撞梁。

[0023] 设置防撞梁后,双开门左开门和右开门关闭时,防止关闭时冲击过大,对左开门和右开门造成损坏。

[0024] 并且,本发明还提供了一种无垫块设计的立式加工中心所采用的加工工艺,加工时按照以下步骤进行,

[0025] (1) 工艺性分析,该无垫块设计的立式加工中心适合加工形状复杂、工序较多,要求精度较高的零件,因此在加工零件需对零件的工艺性进行分析,根据所要加工的零件确定加工图样,图样需保证表达正确,比例正确,标注齐全,设计基准统一,分析零件每个面的结构刚度和粗糙度要求,确定夹持面和加工顺序,然后选择适合的夹具和刀具;

[0026] (2) 编写加工程序,根据确定的加工顺序编写加工程序,将加工程序通过操作面板输入并保存;

[0027] (3) 结构安装,将加工头、立柱、工作台、X轴行程、Y轴行程和Z轴行程安装在机座上,Y轴导轨可拆卸的安装在第一滑座上,Y轴螺杆安装于第一凹槽内,安装时需保证Y轴螺杆与第一凹槽的两侧平行,第二滑座安装于Y轴导轨上,且第二滑座通过第一滑块与第一导轨滑动配合,第二滑座底面与Y轴螺杆配合,X轴螺杆安装于第二凹槽内,X轴螺杆与第二凹槽的两侧平行,第三滑座安装于立柱的侧面上,第三滑座开有第三凹槽,Z轴导轨安装于第三凹槽内,所Z轴螺杆与所述第三凹槽的两侧平行,加工头安装在Z轴导轨上,Z轴螺杆与所述加工头连接,X轴螺杆、Y轴螺杆、Z轴螺杆均分别各自连接一个驱动电机,在立柱上安装自动换刀装置,自动换刀装置包括移动机构、刀库和刀臂,在移动机构上设置距离检测装置,检测加工头与刀库之间的距离,确定刀臂能将加工刀传送到加工头正下方;;

[0028] (4) 技术参数设定,

[0029] X轴、Y轴和Z轴的快移速度为36m/min或48m/min,

[0030] 主轴转速为10000/12000/15000/20000RPM,

[0031] X轴、Y轴和Z轴从静止加速到48m/min只要0.18s,

[0032] 主轴锥孔为BT-30,

[0033] X轴行程为500~1800mm,

[0034] Y轴行程为420~900mm,

[0035] Z轴行程为400~800mm;

[0036] (5) 加工前调试,在主轴底部未安装加工刀、并且工作台上未夹持零件时,进行机床模拟运动,检测主轴和工作台在X轴、Y轴、Z轴上的运动情况是否到达要求,停止主轴和工作台的运动,试验刀套与主轴的气动配合情况;

[0037] (6) 工件定位,将待加工的零件通过夹具固定在工作台上,对零件进行定位,定位时需保证零件与工作台表面平行;

[0038] (7) 工件加工,根据工艺性分析确定的加工顺序,将需要使用的刀具通过刀套安装在主轴的底端,关闭防护外壳,通过控制面板启动程序,通过X轴行程和Y轴行程将工作台调整到位,将待加工零件置于刀具的下方,主轴通过伺服电机带动旋转,同步带轮使主轴进行旋转,通过设定的加工程序,刀具通过在Z轴行程的作用下向下位移,刀具对待加工工件进

行加工处理；

[0039] (8) 加工后处理,加工完毕后,刀具在Z轴行程的作用下向上位移,远离加工工件,X轴行程和Y轴行程将工作台像外移动,将加工零件移动到方便取出的位置,利用水枪将工作台上方的大部分的碎屑杂质清理掉,再利用气枪将剩余的水枪未处理的碎屑杂质清理掉,被水枪和气枪清理的碎屑杂质进入到防护外壳底部,启动排屑机,将碎屑杂质收集到集屑槽内,再对碎屑杂质进行处理,将碎屑杂质处理干净后,需要对机床进行日常维护,对加工头、Y轴导轨、Y轴螺杆、X轴导轨、X轴螺杆、X轴导轨和X轴螺杆进行润滑处理。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明无垫块设计的立式加工中心的局部立体图；

[0041] 图2为本发明无垫块设计的立式加工中心的左视图；

[0042] 图3为本发明无垫块设计的立式加工中心的俯视图；

[0043] 图4为本发明无垫块设计的立式加工中心的刀库结构示意图；

[0044] 图5为本发明无垫块设计的立式加工中心的刀臂结构示意图；

[0045] 图6为本发明图1中B部的局部放大图；

[0046] 图7为本发明图1中C部的局部放大图；

[0047] 图8为本发明的加工刀的结构示意图；

[0048] 图9为本发明防护外壳的结构示意图。

[0049] 说明书附图中的附图标记包括:机座101,支撑座102,第一通风口103,X轴行程2,第二滑座201,X轴导轨202,第二固定座203,X轴限位块204,第二凹槽205,X轴螺杆206,工作台3,T型装夹槽301,第一定位孔302,加工头4,连接座401,伺服电机402,加强肋403,纵向减震块404,通孔405,主轴406,刀套407,横向减震块408,立柱5,,Y轴行程6,第一滑座601,Y轴导轨602,第一固定座603,Y轴螺杆604,Y轴限位块605,第一凹槽606,第一滑块607,Y轴驱动电机608,Z轴行程7,第三滑座701,Z轴导轨702,Z轴驱动电机703,Z轴螺杆704,自动换刀装置8,刀库8a,运动轨迹8b,转盘801,刀具槽802,换刀口803,弧形盘804,第二旋转轴805,第一刀臂806,第二刀臂807,夹持部809,固定部810,气动装置811,第二电机812,移动机构812,防护外壳9,双开门901,气枪挂孔902,水枪挂孔903,防撞梁904,后部透气孔905,顶部透气孔906,侧面观察窗907,集屑槽908。

## 具体实施方式

[0050] 下面通过具体实施方式进一步详细的说明:

[0051] 如图1至9所示,本发明提供了一种无垫块设计的立式加工中心,这种无垫块设计的立式加工中心采用三轴控制,分别控制了X、Y和Z轴三个方向的移动,并且每个移动方向均采用了精密告诉的滚珠螺杆,提高了整个无垫块设计的立式加工中心的传动效率、结构刚性和加工精度,该无垫块设计的立式加工中心的主要结构包括机座101,在机座101上设有加工区,机座101的底部设有支撑座102,放置机座101滑动,机座101底部还设有第一通风口103,加工区包括加工头4、立柱5、工作台3和移动行程,移动行程包括X轴行程2、Y轴行程6和Z轴行程7。

[0052] Y轴行程6包括第一滑座601、Y轴导轨602和Y轴螺杆604,第一滑座601设置与所座



上,Y轴导轨602可拆卸的安装在第一滑座601上,为了防止第一滑块607过度运动而出现故障,在第一导轨的两端还设有Y轴限位块605,第一滑座601中间设有第一凹槽606,Y轴螺杆604设于第一凹槽606内,Y轴螺杆604的两端通过第一固定座603固定在第一凹槽606内,且Y轴螺杆604与第一凹槽606的两侧平行,X轴行程2包括第二滑座201、X轴导轨202和X轴螺杆206,工作台3设有X轴导轨202上方,工作台3底部安装有第二滑块,工作台3通过第二滑块与X轴导轨202滑动配合,工作台3底面与X轴螺杆配合,由X轴螺杆带动工作台3在X轴上移动,第二滑座201设于Y轴导轨602上,且第二滑座201通过第一滑块607与第一导轨滑动配合,为了防止第一滑块607过度运动而出现故障,在第一导轨的两端还设有X轴限位块204,第二滑座201底面与所述Y轴螺杆604配合,由Y轴螺杆604带动第二滑座201在Y轴上移动,第二滑座201中间设有第二凹槽205,X轴螺杆206设置于第二凹槽205内,X轴螺杆206的两端通过第二固定座203固定在第二凹槽205内,且X轴螺杆206与第二凹槽205的两侧平行;Z轴行程7安装于工作台3上方;工作台3上设有第一定位孔302,夹具通过第一定位孔302固定在工作台3上,多个第一定位孔302,可以实现固定多个工作台3,装夹多个待加工的模具。

[0053] Z轴行程7包括第三滑座701、Z轴导轨702和Z轴螺杆704,第三滑座701安装于立柱5的侧面上,第三滑座701开有第三凹槽,Z轴导轨702安装于所述第三凹槽内,Z轴螺杆704与第三凹槽的两侧平行,加工头4安装在Z轴导轨702上,且Z轴螺杆704与加工头4连接,Z轴螺杆704带动所述加工头4在Z轴上移动。

[0054] X轴螺杆206、Y轴螺杆604、Z轴螺杆704均分别连接有X轴驱动电机、Y轴驱动电机608、Z轴驱动电机703;X轴导轨202、Y轴导轨602和Z轴导轨702均为滚柱导轨,且X轴导轨202、Y轴导轨602和Z轴导轨702均为两条导轨构成,立柱5上设有自动换刀装置8,自动换刀装置8通过移动机构812与所述立柱5连接,移动机构812上设有距离检测装置,移动机构812在执行换刀动作时,带动自动换刀装置8移动到目的地,自动换刀装置8包括刀库8a和刀臂,刀库8a为包括一转盘801和与该转盘801固定连接的弧形盘804,弧形盘804上设有换刀口803和多个均匀分布的刀具槽802,转盘801通过轴承与轴承配合的第一旋转轴连接在移动机构812上,移动机构812连接有第二电机812;本实施例中刀臂由第一刀臂806和第二刀臂807铰接而成,所述第一刀臂806和第二刀臂807中部开有连接孔,第一刀臂806和第二刀臂807通过连接孔铰接在一起,且第一刀臂806和第二刀臂807形成一定的夹角,任一夹角的角度范围为45~90度,刀臂通过第二旋转轴805连接在移动机构812上,第一刀臂806和第二刀臂807的两个末端均设有刀具卡爪,且四个刀具卡爪的朝向均为顺时针方向或者均为逆时针方向,在本实施例中,四个刀具卡爪的朝向均为逆时针方向,每个刀具卡爪均包括夹持部809和固定部810,刀臂在旋转时,任一刀具卡爪与刀具槽802匹配,取出刀具槽802内的加工刀,加工刀能够正好被刀具卡爪夹住,刀臂将加工头4传送到加工头4正下方;通过气动装置811将加工刀与加工头4的刀套407匹配,从而使加工刀固定在加工刀上,换刀时的运动轨迹8b为圆形或者弧形,该自动换刀装置8节约了加工时间,并且提高了加工精度,

[0055] ,加工头4包括连接座401和主轴406,为了增加连接座401的强度,连接座401两侧设有加强肋403,连接座401与Z轴导轨702连接,连接头的横截面类似于T型,在连接座401的突出的一端上开有通孔405,主轴406设于通孔405内,为了减震,主轴406通过横向减震块408和纵向减震块404设置在通孔405内,且主轴406连接有伺服电机402,主轴406底部连接有加工刀,连接座401内部设有气动元器件,气动元器件与主轴406连接,加工刀包括刀具和

刀套407,刀套407底部与刀具可拆卸连接,刀套407顶部与主轴406底部气动连接,刀具与刀套407气动连接,保证了连接的气密性,并且与传动的螺纹连接相比,配合精度更高,安装和拆卸的速度更快。

[0056] 为了保证加工时的安全和精度,还设有防护外壳9,机座101及加工中心处于防护外壳9内部,防护外壳9正面设有双开门901和操作面板,操作面板连接有控制模块,且控制模块与三个驱动电机连接,控制模块包括X轴速度调节模块、Y轴速度调节模块、Z轴速度调节模块、加工刀旋转模块、循圆测量模块,X轴速度调节模块与X轴螺杆206连接,Y轴速度调节模块与Y轴螺杆604连接,Z轴速度调节模块与Z轴螺杆704连接,利用X轴速度调节模块、Y轴速度调节模块、Z轴速度调节模块、加工刀旋转模块、循圆测量模块对X轴、Y轴和Z轴三个方向的移动行程进行控制。加工刀旋转模块与伺服电机402连接,防护外壳9内部设有储气罐和储水罐,储气罐通过气管连接有气枪,储水罐通过水管连接有水枪,防护外壳9正面的右下侧设有气枪挂孔902和水枪挂孔903,气枪上设有第一挂钩,该第一挂钩与气枪挂孔902配合,水枪上设有第二挂钩,该第二挂钩与水枪挂孔903配合。利用气枪和水枪双重对无垫块设计的立式加工中心的加工区域进行清洗,且将气枪挂孔902和水枪挂孔903设置在同一侧,且都在右手侧,使用时更加顺手方便。

[0057] 防护外壳9正面设有一条滑轨,防护外壳9正面的双开门901分别为左开门和右开门,左开门与右开门的底部均与滑轨滑动连接,滑轨的中部设有防撞梁904,设置防撞梁904后,双开门901左开门和右开门关闭时,防止关闭时冲击过大,对左开门和右开门造成损坏。防护外壳9的后部和顶部分别开有后部透气孔905和顶部透气孔906,防护外壳9的左右两侧还设有侧面观察窗907,便于从左右两侧观察加工情况和机器的运行情况。

[0058] 为了方便清理铁屑,还设有排屑装置,该排屑装置和设置在防护外壳9前方的气枪和水枪配合,采用前冲后排的清洁方式,排屑装置包括排屑机,排屑机设置于所述防护外壳9内,所述防护外壳9的底部自前向后顺时针倾斜,防护外壳9的后侧设有集屑槽908。将排屑装置和气枪、水枪相结合,采用前冲后排的清洁方式,更加方便清理铁屑。

[0059] 主轴406采用恒温油冷机,确保主轴406不会因重切屑或者告诉旋转产生的高温,延长主轴使用寿命及其精度。

[0060] 加工时按照以下步骤进行,

[0061] (1) 工艺性分析,该无垫块设计的立式加工中心适合加工形状复杂、工序较多,要求精度较高的零件,因此在加工零件需对零件的工艺性进行分析,根据所要加工的零件确定加工图样,图样需保证表达正确,比例正确,标注齐全,设计基准统一,分析零件每个面的结构刚度和粗糙度要求,确定夹持面和加工顺序,然后选择适合的夹具和刀具;

[0062] (2) 编写加工程序,根据确定的加工顺序编写加工程序,将加工程序通过操作面板输入并保存;

[0063] (3) 结构安装,将加工头4、立柱5、工作台3、X轴行程2、Y轴行程6和Z轴行程7安装在机座101上,Y轴导轨602可拆卸的安装在第一滑座601上,Y轴螺杆604安装于第一凹槽606内,安装时需保证Y轴螺杆604与第一凹槽606的两侧平行,第二滑座201安装于Y轴导轨602上,且第二滑座201通过第一滑块607与第一导轨滑动配合,第二滑座201底面与Y轴螺杆604配合,X轴螺杆206安装于第二凹槽205内,X轴螺杆206与第二凹槽205的两侧平行,第三滑座701安装于立柱5的侧面上,第三滑座701开有第三凹槽,Z轴导轨702安装于第三凹槽

内,所Z轴螺杆704与所述第三凹槽的两侧平行,加工头4安装在 Z轴导轨702上,Z轴螺杆704与所述加工头4连接,X轴螺杆206、Y轴螺杆604、Z轴螺杆 704均分别各自连接一个驱动电机,,在立柱5上安装自动换刀装置8,自动换刀装置8包括移动机构812、刀库8a和刀臂,在移动机构812上设置距离检测装置,检测加工头4与刀库8a之间的距离,确定刀臂能将加工刀传送到加工头4正下方;

[0064] (4) 技术参数设定,

[0065] X轴、Y轴和Z轴的快移速度为36m/min或48m/min,

[0066] 主轴406转速为10000/12000/15000/20000RPM,

[0067] X轴、Y轴和Z轴从静止加速到48m/min只要0.18s,

[0068] 主轴406锥孔为BT-30,

[0069] X轴行程2为500~1800mm,

[0070] Y轴行程6为420~900mm,

[0071] Z轴行程7为400~800mm;

[0072] (5) 加工前调试,在主轴406底部未安装加工刀、并且工作台3上未夹持零件时,进行机床模拟运动,检测主轴406和工作台3在X轴、Y轴、Z轴上的运动情况是否到达要求,停止主轴406和工作台3的运动,试验刀套407与主轴406的气动配合情况;

[0073] (6) 工件定位,将待加工的零件通过夹具固定在工作台3上,对零件进行定位,定位时需保证零件与工作台3表面平行;

[0074] (7) 工件加工,根据工艺性分析确定的加工顺序,将需要使用的刀具通过刀套407安装在主轴406的底端,关闭防护外壳9,通过控制面板启动程序,通过X轴行程2和Y轴行程6将工作台3调整到位,将待加工零件置于刀具的下方,主轴406通过伺服电机402带动旋转,同步带轮使主轴406进行旋转,通过设定的加工程序,刀具通过在Z轴行程7的作用下向下位移,刀具对待加工工件进行加工处理;

[0075] 加工后处理,加工完毕后,刀具在Z轴行程7的作用下向上位移,远离加工工件,X轴行程2和Y轴行程6将工作台3像外移动,将加工零件移动到方便取出的位置,利用水枪将工作台3上方的大部分的碎屑杂质清理掉,再利用气枪将剩余的水枪未处理的碎屑杂质清理掉,被水枪和气枪清理的碎屑杂质进入到防护外壳9底部,启动排屑机,将碎屑杂质收集到集屑槽908内,再对碎屑杂质进行处理,将碎屑杂质处理干净后,需要对机床进行日常维护,对加工头4、Y轴导轨602、Y轴螺杆604、X轴导轨202、X轴螺杆206、X轴导轨202和X 轴螺杆206进行润滑处理。

[0076] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述,所属领域普通技术人员知晓申请日或者优先权日之前发明所属技术领域所有的普通技术知识,能够获知该领域中所有的现有技术,并且具有应用该日期之前常规实验手段的能力,所属领域普通技术人员可以在本申请给出的启示下,结合自身能力完善并实施本方案,一些典型的公知结构或者公知方法不应当成为所属领域普通技术人员实施本申请的障碍。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。

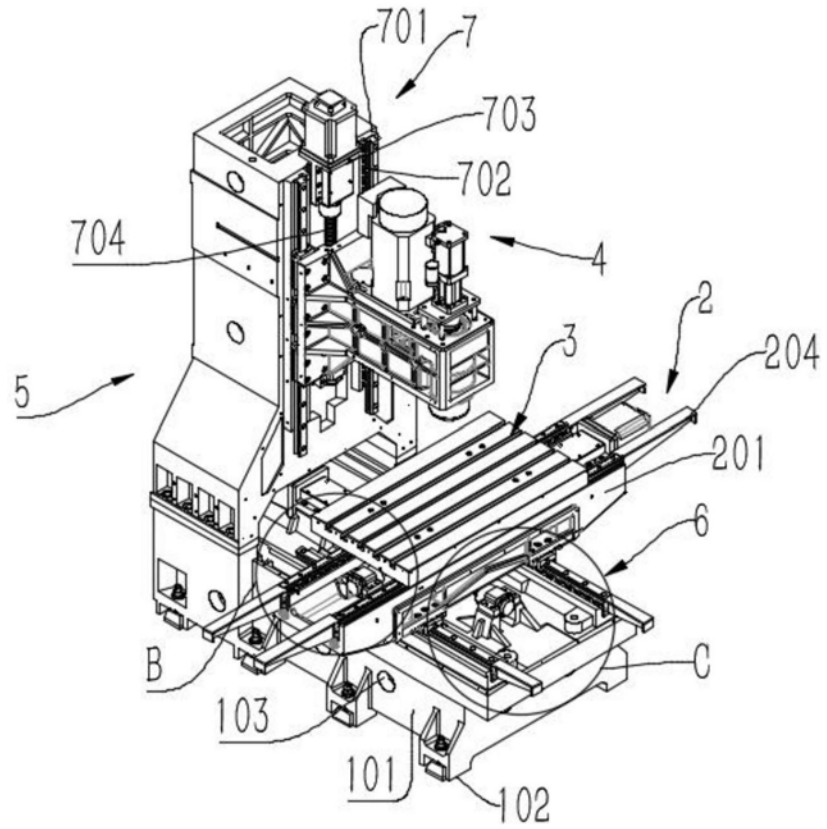


图1

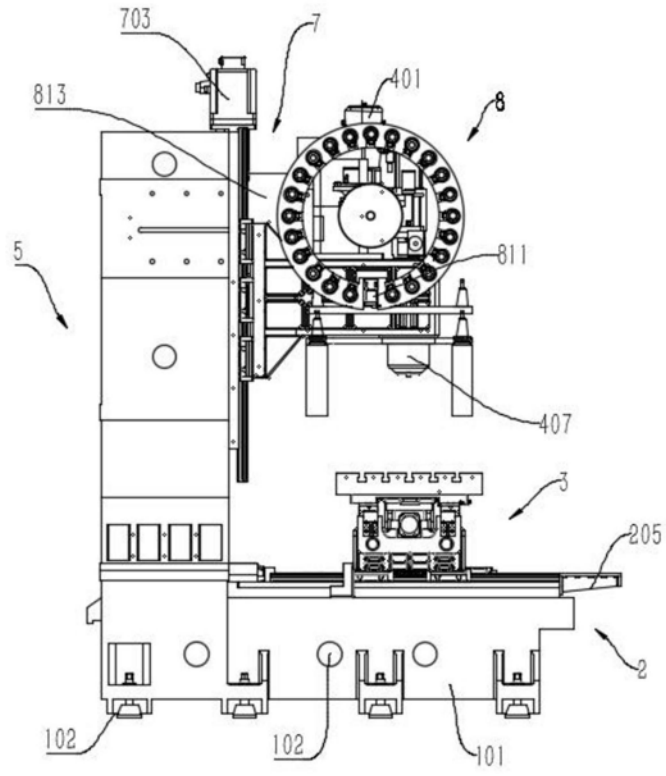


图2

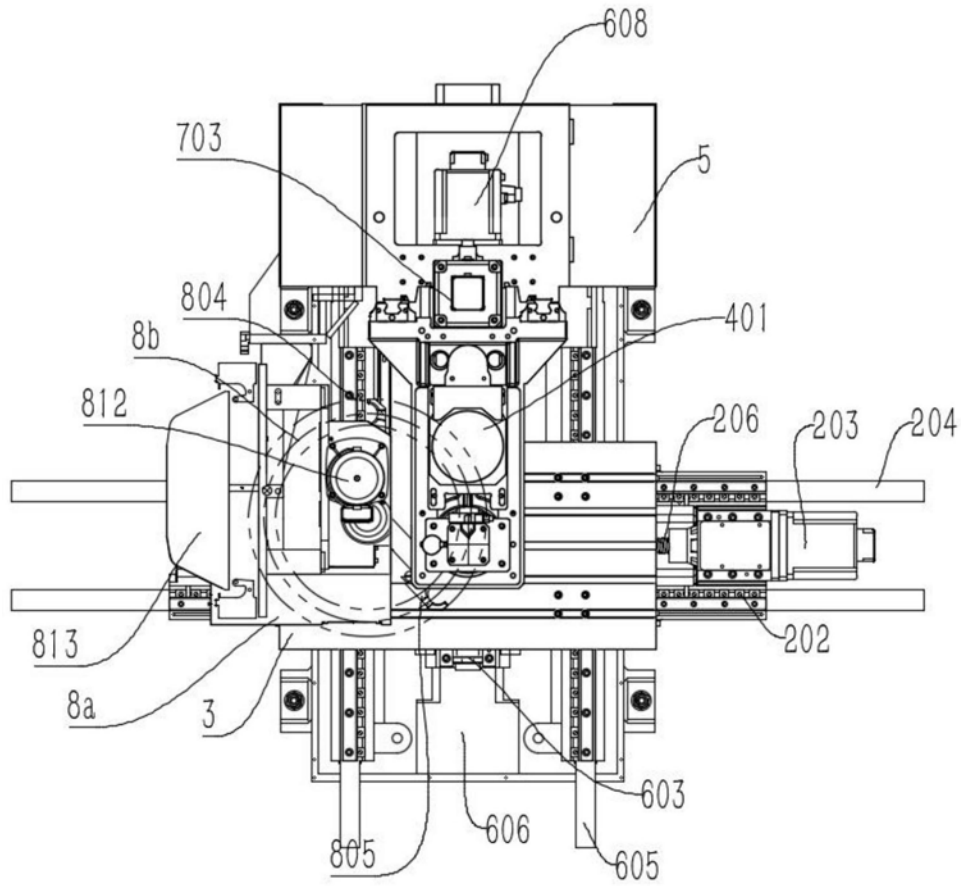


图3

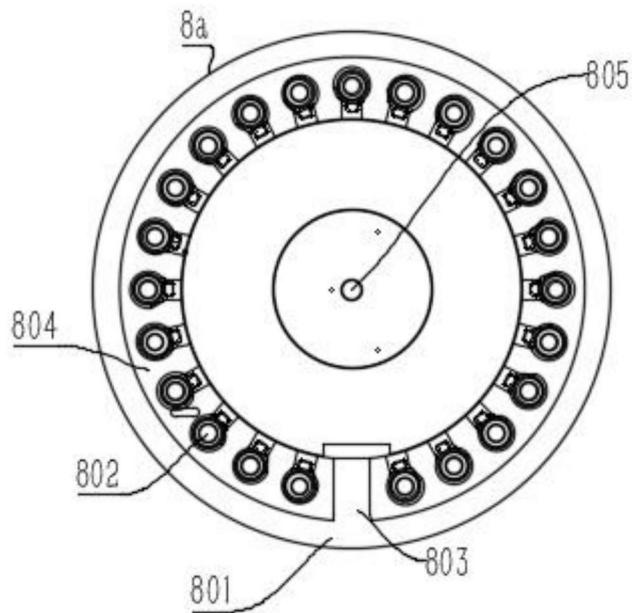


图4

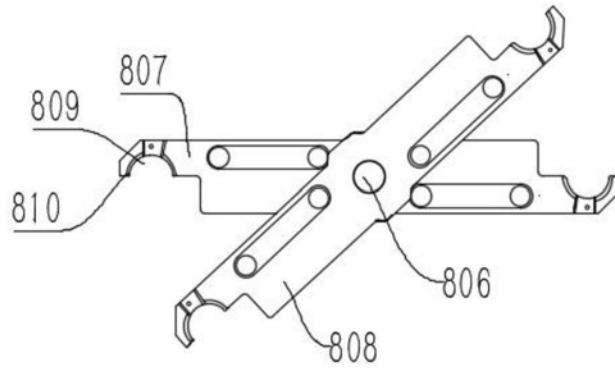


图5

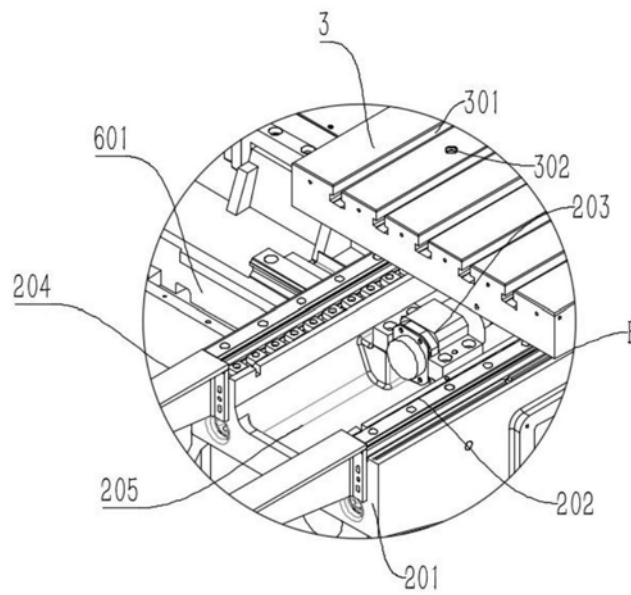


图6

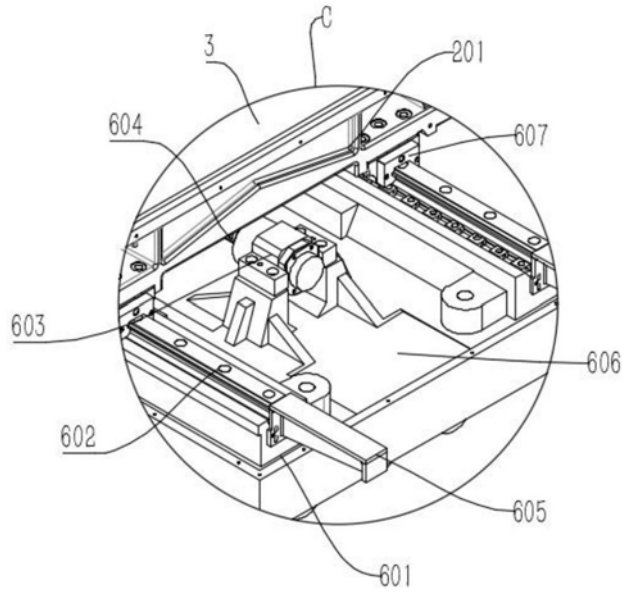


图7

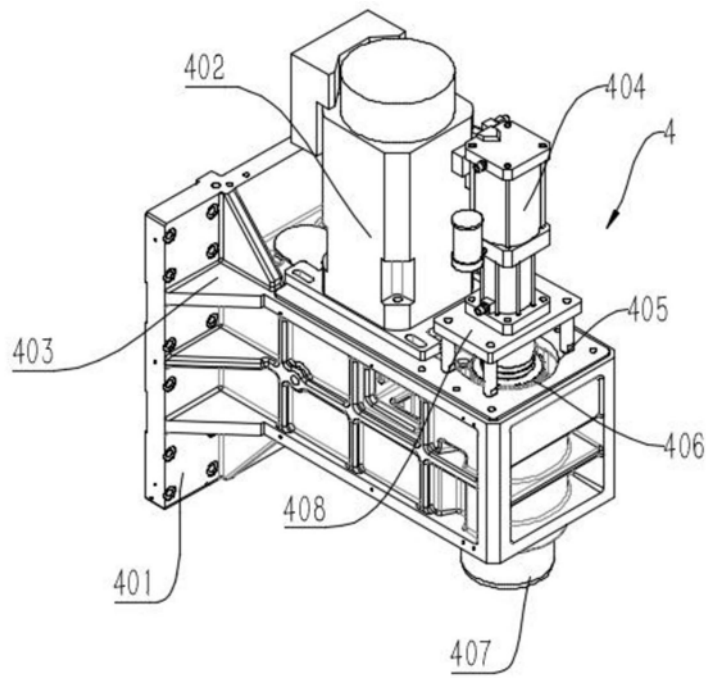


图8



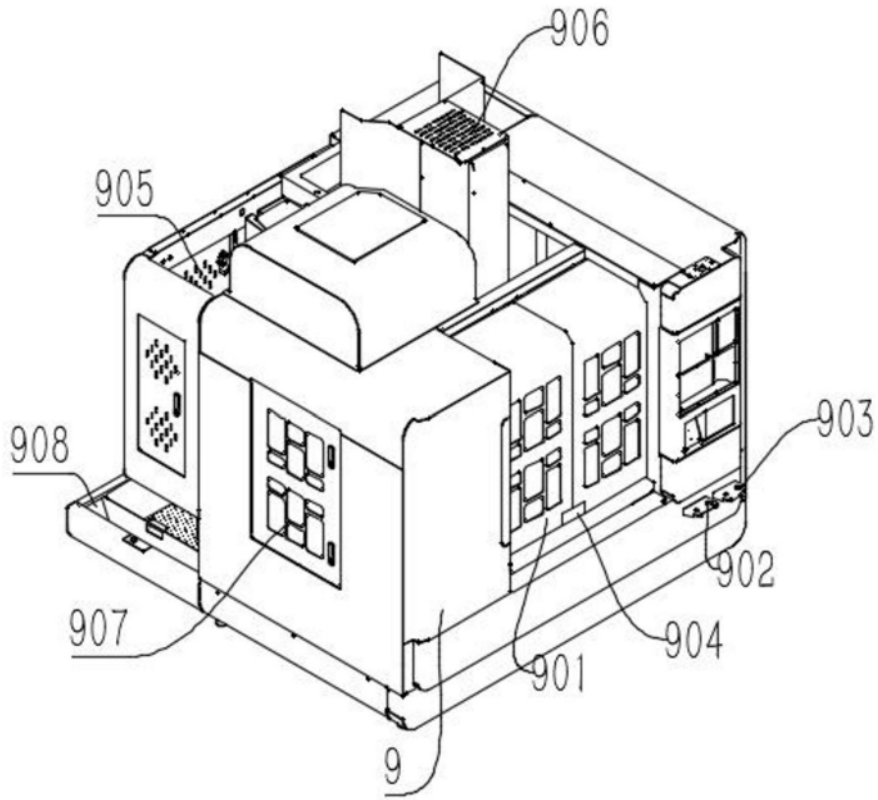


图9