



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116572068 A

(43) 申请公布日 2023.08.11

(21) 申请号 202310297285.9

(22) 申请日 2023.03.24

(71) 申请人 广东科杰技术股份有限公司  
地址 529000 广东省江门市蓬江区永盛路  
61号

(72) 发明人 周振财 赵挺 赵飞麒 彭嘉伟  
梁俊豪 梁锡钊 黄健华 吴庭贵

(74) 专利代理机构 珠海得全知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44947  
专利代理师 赵学超

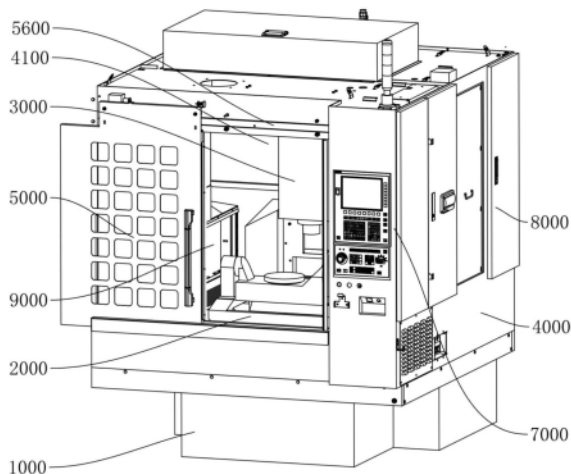
(51) Int. Cl.  
B23Q 11/08 (2006.01)  
B23Q 11/00 (2006.01)  
B23Q 37/00 (2006.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称  
一种鞋模机床

(57) 摘要

本发明涉及一种鞋模机床,包括设于机床床身上的防护壳,防护壳的前端和后端分别开设有操作口和取料口;设于防护壳前端上并且用于启闭操作口的门轨组件;设于防护壳的后端上并用于启闭取料口的升降门组件;分别设于防护壳同侧内的电箱组件和气动箱组件,电箱组件和气动箱组件均通过防护壳备操作;通过第一平移滑轨机构设于床身上的工作台;通过龙门架设于防护壳内的床身上的主轴组件,主轴组件位于工作台的上方;及设于防护壳内的床身上的刀库组件。本发明的鞋模机床高度集成化且布局更加紧凑,能够降低及机床运行产生的震动及震动导致噪音污染,并能够避免废屑堆积影响机床工作。此外,基于本发明的鞋模机床的控制方法还改进了加工效果。



1. 一种鞋模机床,其特征在于,包括:

设置在机床床身(1000)上的防护壳(4000),所述防护壳(4000)的前端和后端分别开设有操作口(4100)和取料口(4200);

门轨组件(5000),所述门轨组件(5000)设置在所述防护壳(4000)前端上并且用于启闭所述操作口(4100);

升降门组件(6000),所述升降门组件(6000)设置在所述防护壳(4000)的后端上并用于启闭所述取料口(4200);

电箱组件(7000)和气动箱组件(8000),所述电箱组件(7000)和气动箱组件(8000)分别设置在所述防护壳(4000)同一侧内,且所述电箱组件(7000)和气动箱组件(8000)均通过防护壳(4000)备操作

工作台,所述工作台通过第一平移滑轨机构(1100)设置在床身(1000)上,所述工作台由第一平移滑轨机构(1100)驱动以在操作口(4100)和取料口(4200)之间的防护壳(4000)内平移;

主轴组件(3000),所述主轴组件(3000)通过龙门架(1300)设置在防护壳(4000)内的床身(1000)上,所述主轴组件(3000)位于工作台的上方;以及

刀库组件(9000),所述刀库组件(9000)设置在所述防护壳(4000)内的床身(1000)上,所述刀库组件(9000)用于存储刀具和切换主轴组件(3000)上的刀具。

2. 根据权利要求1所述的鞋模机床,其特征在于,所述门轨组件(5000)包括:

设置在所述操作口(4100)顶部的防护壳(4000)上的第一平移导轨(5600);

设置在所述操作口(4100)底部的防护壳(4000)上的第二平移导轨(5700),所述第二平移导轨(5700)上设置有导槽(5710);

滑动设置在所述防护壳(4000)上的第一防护门(5100),所述第一防护门(5100)的顶部设有滚动配合第一平移导轨(5600)的第一滑轮(5200),所述第一防护门(5100)的底部设于所述导槽(5710)内,所述第一防护门(5100)的底部设有滚动配合第二平移导轨(5700)的第二滑轮(5300);

设置在所述第一防护门(5100)底部的软胶刮片(5400),所述软胶刮片(5400)的延伸方向基本相交于所述导槽(5710)的延伸方向,所述软胶刮片(5400)的至少部分边缘与导槽(5710)的两侧壁过盈配合。

3. 根据权利要求2所述的鞋模机床,其特征在于,

所述第一滑轮(5200)的底部滚动抵接第一平移导轨(5600)的顶部;

所述第二滑轮(5300)滚动抵接导槽(5710)的侧壁;

所述软胶刮片(5400)沿导槽(5710)的延伸方向分别设置在第二滑轮(5300)的两端;

所述导槽(5710)的底部开设有连通导槽(5710)和机床的若干排屑孔(5720);

所述导槽(5710)靠近机床的侧壁开设有若干排泄口,每个所述排泄口均与排屑孔(5720)连通;

所述排泄口的顶部距离导槽(5710)底部的距离小于所述第二滑轮(5300)的底部距离导槽(5710)底部的距离。

4. 根据权利要求1所述的鞋模机床,其特征在于,

所述升降门组件(6000)包括;

升降气缸(6100),所述升降气缸(6100)设置在所述取料口(4200)顶部的防护壳(4000)上,所述升降气缸(6100)的底部设置有输出端(6110);

第二防护门(6200),所述第二防护门(6200)由升降气缸(6100)的输出端(6110)驱动以使所述第二防护门(6200)升降并启闭所述取料口(4200)。

5. 根据权利要求4所述的鞋模机床,其特征在于,

所述防护壳(4000)的后端设有凹槽(4300),所述取料口(4200)设置在所述凹槽(4300)的下端;

所述凹槽(4300)的两侧分别设置有升降导轨(6300);

所述第二防护门(6200)的两侧分别设置有转动轴(6230),所述转动轴(6230)上设置有第三滑轮(6400),所述第三滑轮(6400)滚动抵接所述升降导轨(6300),所述第二防护门(6200)由输出端(6110)驱动并沿升降导轨(6300)升降设置在凹槽(4300)内。

6. 根据权利要求1所述的鞋模机床,其特征在于,

所述工作台包括:

顶部具有第二水槽的工作台本体(2000);

分别设置在所述第二水槽(2100)两侧的第一导向斜面(2200),两所述第一导向斜面(2200)均朝向所述第二水槽(2100);

分别设置在所述第二水槽(2100)两端上方的第一支撑桥(2400)和第二支撑桥(2500),所述第一支撑桥(2400)两端的至少部分分别和两第一导向斜面(2200)连接,所述第二支撑桥(2500)两端的至少部分分别和两第一导向斜面(2200)连接。

7. 根据权利要求6所述的鞋模机床,其特征在于,

所述第二水槽(2100)底部的两端均开设有第二导向斜面(2300),两所述第二导向斜面(2300)朝第二水槽(2100)的两端外倾斜。

8. 根据权利要求7所述的鞋模机床,其特征在于,

所述第一支撑桥(2400)和第二支撑桥(2500)分别设置在两第二导向斜面(2300)的上方;

所述第一支撑桥(2400)的两端均开设有第三导向斜面(2410),两所述第三导向斜面(2410)分别朝第二水槽(2100)的两侧外倾斜;

所述第二支撑桥(2500)的两端均开设有第四导向斜面(2510),两所述第四导向斜面(2510)分别朝第二水槽(2100)的两侧外倾斜。

9. 根据权利要求7所述的鞋模机床,其特征在于,

所述工作台还包括:

设置在所述第一支撑桥(2400)上的五轴转台(2600);

设置在所述第二支撑桥(2500)上的尾座(2700);以及

设置在所述第二水槽(2100)上方的桥板(2800),所述桥板(2800)两端的顶部分别设置有第一连接座和第二连接座,所述桥板(2800)通过第一连接座和五轴转台(2600)驱动连接,所述桥板(2800)通过第二连接座和尾座(2700)转动连接。

10. 一种鞋模机床的控制方法,应用于权利要求1至9中任一项所述的鞋模机床以加工鞋模工件,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

S100、获取主轴组件与所述鞋模工件之间的相对位置,并接收对所述鞋模工件的用户

输入的加工指令；

S200、导入所述鞋模工件的多个待加工部分的区域位置数据，并根据每个待加工部分的区域位置数据获取每个待加工部分的待实行的最大加工进刀速度，其中，所述多个待加工部分包括鞋模工件的脚掌部、脚跟部和脚弓部；

S300、确定一目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度超过其它任一待加工部分的待实行的最大加工进刀速度以达到一阈值时，动态地修改加工指令以减少所述目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度；

S400、根据所述鞋模工件的各个待加工部分的加工指令，规划运动控制指令，用于触发主轴组件和工作台联动运动以进行所述鞋模工件的加工。

## 一种鞋模机床

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机床技术领域,尤其涉及一种鞋模机床。

### 背景技术

[0002] 数控机床是数字控制机床的简称,是一种装有程序控制系统的自动化机床,其能够按图纸要求的形状和尺寸,自动地将零件加工出来。

[0003] 现有的鞋底模具的制作是通过五轴机床加工雕刻出来,然而,传统的机床的通常其防护壳和电箱、气动箱等组件是分开独立设置的,分开独立设置的电箱和气动箱会导致机床的体积臃肿,地面空间占用率较高,且连接电箱、气动箱和机床防护壳内部组件之间的线路和管路会直接外露在外界,使得机床组装难度大且容易因为裸露线路管路被外界磕碰而导致机床故障无法运行,影响机床的使用稳定性。

[0004] 且为了便于机床维修、工件的装载以及更换刀具等操作,机床防护壳上均需要开设有相应的敞开空间,以便于加工人员进行机床维修、工件装载以及更换刀具等操作。为确保数控机床的加工安全性,现有的机床防护壳的敞开空间所对应的位置上一般可启闭设置有防护门,但频繁启闭防护门会导致机床内工件加工时产生并飞溅的废屑会掉落到防护门的轨道内,掉落并堆积在防护门轨道内的废屑会影响防护门启闭的顺畅度,严重时会导致防护门无法正常启闭。

[0005] 同时,传统的机床内部的工作台提及大、重心高,不利于鞋底模具五轴加工机床的小型化内部布局。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种鞋模机床,旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0007] 本发明的技术方案为一种鞋模机床,包括:设置在机床床身上的防护壳,所述防护壳的前端和后端分别开设有操作口和取料口;门轨组件,所述门轨组件设置在所述防护壳前端上并且用于启闭所述操作口;升降门组件,所述升降门组件设置在所述防护壳的后端上并用于启闭所述取料口;电箱组件和气动箱组件,所述电箱组件和气动箱组件分别设置在所述防护壳同一侧内,且所述电箱组件和气动箱组件均通过防护壳备操作工作台,所述工作台通过第一平移滑轨机构设置在床身上,所述工作台由第一平移滑轨机构驱动以在操作口和取料口之间的防护壳内平移;主轴组件,所述主轴组件通过龙门架设置在防护壳内的床身上,所述主轴组件位于工作台的上方;以及刀库组件,所述刀库组件设置在所述防护壳内的床身上,所述刀库组件用于存储刀具和切换主轴组件上的刀具。

[0008] 进一步,所述门轨组件包括:设置在所述操作口顶部的防护壳上的第一平移导轨;设置在所述操作口底部的防护壳上的第二平移导轨,所述第二平移导轨上设置有导槽;滑动设置在所述防护壳上的第一防护门,所述第一防护门的顶部设有滚动配合第一平移导轨的第一滑轮,所述第一防护门的底部设于所述导槽内,所述第一防护门的底部设有滚动配合第二平移导轨的第二滑轮;设置在所述第一防护门底部的软胶刮片,所述软胶刮片的延

伸方向基本相交于所述导槽的延伸方向,所述软胶刮片的至少部分边缘与导槽的两侧壁过盈配合。

[0009] 进一步,所述第一滑轮的底部滚动抵接第一平移导轨的顶部;所述第二滑轮滚动抵接导槽的侧壁;所述软胶刮片沿导槽的延伸方向分别设置在第二滑轮的两端;所述导槽的底部开设有连通导槽和机床的若干排屑孔;所述导槽靠近机床的侧壁开设有若干排液口,每个所述排液口均与排屑孔连通;所述排液口的顶部距离导槽底部的距离小于所述第二滑轮的底部距离导槽底部的距离。

[0010] 进一步,所述升降门组件包括:升降气缸,所述升降气缸设置在所述取料口顶部的防护壳上,所述升降气缸的底部设置有输出端;第二防护门,所述第二防护门由升降气缸的输出端驱动以使所述第二防护门升降并启闭所述取料口。

[0011] 进一步,所述防护壳的后端设有凹槽,所述取料口设置在所述凹槽的下端;所述凹槽的两侧分别设置有升降导轨;所述第二防护门的两侧分别设置有转动轴,所述转动轴上设置有第三滑轮,所述第三滑轮滚动抵接所述升降导轨,所述第二防护门由输出端驱动并沿升降导轨升降设置在凹槽内。

[0012] 进一步,所述工作台包括:顶部具有第二水槽的工作台本体;分别设置在所述第二导水槽两侧的第一导向斜面,两所述第一导向斜面均朝向所述第二导水槽;分别设置在所述第二导水槽两端上方的第一支撑桥和第二支撑桥,所述第一支撑桥两端的至少部分分别和两第一导向斜面连接,所述第二支撑桥两端的至少部分分别和两第一导向斜面连接。

[0013] 进一步,所述第二导水槽底部的两端均开设有第二导向斜面,两所述第二导向斜面朝第二导水槽的两端外倾斜。

[0014] 进一步,所述第一支撑桥和第二支撑桥分别设置在两第二导向斜面的上方;所述第一支撑桥的两端均开设有第三导向斜面,两所述第三导向斜面分别朝第二导水槽的两侧外倾斜;所述第二支撑桥的两端均开设有第四导向斜面,两所述第四导向斜面分别朝第二导水槽的两侧外倾斜。

[0015] 进一步,所述工作台还包括:设置在所述第一支撑桥上的五轴转台;设置在所述第二支撑桥上的尾座;以及设置在所述第二导水槽上方的桥板,所述桥板两端的顶部分别设置有第一连接座和第二连接座,所述桥板通过第一连接座和五轴转台驱动连接,所述桥板通过第二连接座和尾座转动连接。

[0016] 本发明的技术方案还涉及一种鞋模机床的控制方法,应用于所述的鞋模机床以加工鞋模工件。所述方法包括以下步骤:

[0017] S100、获取主轴组件与所述鞋模工件之间的相对位置,并接收对所述鞋模工件的用户输入的加工指令;

[0018] S200、导入所述鞋模工件的多个待加工部分的区域位置数据,并根据每个待加工部分的区域位置数据获取每个待加工部分的待实行的最大加工进刀速度,其中,所述多个待加工部分包括鞋模工件的脚掌部、脚跟部和脚弓部;

[0019] S300、确定一目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度超过其它任一待加工部分的待实行的最大加工进刀速度以达到一阈值时,动态地修改加工指令以减少所述目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度;

[0020] S400、根据所述鞋模工件的各个待加工部分的加工指令,规划运动控制指令,用于

触发主轴组件和工作台联动运动以进行所述鞋模工件的加工。

[0021] 本发明的有益效果为：

[0022] 1、本发明的鞋模机床中，内置在机床防护壳内的电箱组件和气动箱组件，无需另外设计外置的电箱组件和气动箱组件，使机床高度集成化且布局更加紧凑，有效缩小机床的尺寸，降低机床的地面空间占用率，而电箱组件和气动箱组件布置在防护壳内的同一侧，能够提升机床结构生产组装时布设线路和管路的效率，且便于机床的后期维护，避免外界磕碰而导致线路管路破损影响机床的使用。同时，门轨组件便于工作人员通过操作口检查机床的内部结构，升降门组件便于自动上料下料设备在机床的后端自动化上料和下料，避免检修操作和上下料操作在同一窗口的不便。

[0023] 2、本发明鞋模机床的门轨组件中，设置在第一防护门的底部的软胶刮片，通过边缘和导槽两侧壁的过盈配合，使第一防护门的底部避免和导槽直接接触，有效通过软胶刮片的弹性过滤和吸收从防护壳上传递的震动，避免第一防护门在导槽内震动并产生异响，且在启闭第一防护门时，软胶刮片还能将落入导槽内的废屑和切削液刮离导槽，保持导槽的整洁，避免废屑阻塞在导槽和第一防护门之间。

[0024] 3、本发明鞋模机床的工作台中，通过在第二导水槽两侧相对设置的第一导向斜面，使工作台上加工产生的废屑便于掉落到第二导水槽内以便沿第二导水槽排出至工作台本体外，避免堆积在工作台本体上的废屑影响机床的加工，而分别通过连接梁第一导向斜面设置在第二导水槽上方的第一支撑桥和第二支撑桥，有效降低工作台的高度，实现工作台小型化。

[0025] 4、本发明的方法解决由于鞋模工件各部分加工速度不一致而导致的加工刀纹不一致的问题，使加工效果更优。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明实施例的前端方向且第一防护门开启时的总体示意图。

[0027] 图2是本发明实施例的侧视方向的总体示意图。

[0028] 图3是图2中A处的放大图。

[0029] 图4是本发明实施例的门轨组件的部分结构分解示意图。

[0030] 图5是本发明实施例的第二平移导轨的立体示意图。

[0031] 图6是本发明实施例的门轨组件与防护壳连接时的纵剖示意图。

[0032] 图7是本发明实施例的后端方向且第二防护门开启时的总体示意图。

[0033] 图8是本发明实施例的升降门组件的结构示意图。

[0034] 图9是本发明实施例的部分结构示意图。

[0035] 图10是本发明实施例的工作台本体的立体图。

[0036] 图11是本发明实施例的工作台本体的纵剖图。

[0037] 图12和图13是根据本发明的鞋模机床在加工鞋模工件的不同部位的示意图。

[0038] 上述图中的附图标记说明如下：

[0039] 1000、床身；1100、第一平移滑轨机构；1200、第一导水槽；1300、龙门架；1310、立柱；1320、横梁；1321、第二平移滑轨机构；1322、避让缺口；

[0040] 2000、工作台本体；2100、第二导水槽；2200、第一导向斜面；2300、第二导向斜面；

2400、第一支撑桥;2410、第三导向斜面;2500、第二支撑桥;2510、第四导向斜面;2600、五轴转台;2700、尾座;2800、桥板;

[0041] 3000、主轴组件;

[0042] 4000、防护壳;4100、操作口;4200、取料口;4300、凹槽;

[0043] 5000、门轨组件;5100、第一防护门;5110、转轴;5120、安装耳;5200、第一滑轮;5300、第二滑轮;5400、软胶刮片;5500、夹件;5600、第一平移导轨;5700、第二平移导轨;5710、导槽;5720、排屑孔;

[0044] 6000、升降门组件;6100、升降气缸;6110、输出端;6200、第二防护门;6210、升降耳;6220、挡板;6221、弯折部;6230、转动轴;6300、升降导轨;6400、第三滑轮;6410、第二环槽;6500、气缸支架;

[0045] 7000、电箱组件;

[0046] 8000、气动箱组件;

[0047] 9000、刀库组件;

[0048] JZ、脚掌部;G0、脚弓部;GE、脚跟部。

### 具体实施方式

[0049] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整的描述,以充分地理解本发明的目的、方案和效果。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0050] 需要说明的是,如无特殊说明,当某一特征被称为“固定”、“连接”在另一个特征,它可以直接固定、连接在另一个特征上,也可以间接地固定、连接在另一个特征上。此外,本发明中所使用的上、下、左、右、顶、底等描述仅仅是相对于附图中本发明各组成部分的相互位置关系来说的。

[0051] 此外,除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与本技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例,而不是为了限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的组合。

[0052] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种元件,但这些元件不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的元件彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一元件也可以被称为第二元件,类似地,第二元件也可以被称为第一元件。

[0053] 参照图1、图2和图7,在一些实施例中,根据本发明的一种鞋模机床,包括:设置在机床床身1000上的防护壳4000,防护壳4000的前端和后端分别开设有操作口4100和取料口4200;门轨组件5000,门轨组件5000设置在防护壳4000前端上并且用于启闭操作口4100;升降门组件6000,升降门组件6000设置在防护壳4000的后端上并用于启闭取料口4200;电箱组件7000和气动箱组件8000,电箱组件7000和气动箱组件8000分别设置在防护壳4000同一侧内,且电箱组件7000和气动箱组件8000均通过防护壳4000备操作工作台,工作台通过第一平移滑轨机构1100设置在床身1000上,工作台由第一平移滑轨机构1100驱动以在操作口4100和取料口4200之间的防护壳4000内平移;主轴组件3000,主轴组件3000通过龙门架

1300设置在防护壳4000内的床身1000上,主轴组件3000位于工作台的上方;以及刀库组件9000,刀库组件9000设置在防护壳4000内的床身1000上,刀库组件9000用于存储刀具和切换主轴组件3000上的刀具。

[0054] 内置在机床防护壳4000内的电箱组件7000和气动箱组件8000,无需另外设计外置的电箱组件7000和气动箱组件8000,使机床高度集成化且布局更加紧凑,有效缩小机床的尺寸,降低机床的地面空间占用率,而电箱组件7000和气动箱组件8000布置在防护壳4000内的同一侧,能够提升机床结构生产组装时布设线路和管路的效率,且便于机床的后期维护,避免外界磕碰而导致线路管路破损影响机床的使用。同时,门轨组件5000便于工作人员通过操作口4100检查机床的内部结构,升降门组件6000便于自动上料下料设备在机床的后端自动化上料和下料,避免检修操作和上下料操作在同一窗口的不便。

[0055] 参照图1和图7,在本发明的一些实施例中,由于机床的日常运行中,工作人员通过操作电箱组件7000控制机床运行的频率比操作气动箱组件8000的频率,从而气动箱组件8000设置在防护壳4000一侧的后端内,且气动箱组件8000通过防护壳4000的一侧被操作,防护壳4000一侧后端对应气动箱组件8000的位置设置有气动箱门,工作人员打开气动箱门便可调试及维修气动箱组件8000;电箱组件7000设置在防护壳4000内的气动箱组件8000的前端,且电箱组件7000通过防护壳4000的前端被操作,具体地,防护壳4000前端在操作口4100的一侧设置有控制面板,电箱组件7000通过控制面板被操作。

[0056] 参照图1、图7和图9,在本发明的一些实施例中,龙门架1300包括连接在床身1000上的两立柱1310和连接在两立柱1310上的横梁1320;横梁1320后端的底部在对应取料口4200的位置还设有避让缺口1322,龙门架1300横梁1320后端的避让缺口1322,在保证龙门架1300刚性的前提下,避免干涉外界自动化上下料设备上料和取料时的动作,更便于外界自动化上下料设备高效取放料,提高机床的生产效率,且避让缺口1322的内凹设计,能够使机床防护壳4000的尺寸更加紧凑。

[0057] 此外,参照图7和图9,横梁1320的前端通过第二平移滑轨机构1321连接有纵向升降机构,纵向升降机构的前端连接有主轴组件3000,主轴组件3000设置在工作台的上方,从取料口4200伸入的自动上料下料装置从工作台上取下加工完成的工件或将即将加工的工件放置到工作台上,而在工作台远离电箱组件7000的另一侧防护壳4000内,还设置有用于存储刀具和替换主轴组件3000上夹持刀具的刀库组件9000,刀库组件9000在主轴组件3000需要更换刀具时替换主轴组件3000上夹持的刀具。

[0058] 参照图1、图2、图3和图6,在本发明的一些实施例中,门轨组件5000包括:至少一部分设置在操作口4100顶部的防护壳4000上的第一平移导轨5600,至少一部分设置在操作口4100底部的防护壳4000上的第二平移导轨5700,第二平移导轨5700的至少一部分位于操作口4100的底部,第二平移导轨5700上设置有导槽5710;滑动设置在防护壳4000上的第一防护门5100,第一防护门5100闭合时能够遮盖操作口4100,第一防护门5100的顶部设有滚动配合第一平移导轨5600的第一滑轮5200,第一防护门5100的底部设于导槽5710内,第一防护门5100的底部设有滚动配合第二平移导轨5700的第二滑轮5300,第一平移导轨5600分散了第一防护门5100对第二平移导轨5700的荷载,且第一滑轮5200和第二滑轮5300的配合提高了第一防护门5100在防护壳4000上启闭的顺畅度,使工作人员启闭第一防护门5100时更加平顺,降低劳动强度;设置在第一防护门5100底部的软胶刮片5400,软胶刮片5400的延伸

方向基本相交于导槽5710的延伸方向,软胶刮片5400的至少部分边缘与导槽5710的两侧壁过盈配合,设置在第一防护门5100的底部的软胶刮片5400,通过边缘和导槽5710两侧壁的过盈配合,使第一防护门5100的底部两侧避免和导槽5710直接接触,有效通过软胶刮片5400的弹性过滤和吸收从防护壳4000上传递的震动,避免第一防护门5100在导槽5710内震动并产生异响,且在启闭第一防护门5100时,软胶刮片5400还能将落入导槽5710内的废屑和切削液刮离导槽5710,起到刮擦作用,有效保持导槽5710的整洁,避免废屑阻塞在导槽5710和第一防护门5100及第二滑轮5300之间。

[0059] 具体地,参照图3和图4,软胶刮片5400的延伸方向优选地基本垂直于导槽5710的延伸方向,以实现软胶刮片5400与导槽5710两侧壁的刮擦角度相同,保证导槽5710两侧壁的刮擦效果一致,且基本垂直于导槽5710延伸方向的软胶刮片5400与导槽5710侧壁之间的支撑强度达到最高,能够抵消第一防护门5100和导槽5710侧壁之间的缝隙,有效抑制机床防护壳4000的震动传递到第一防护门5100上,避免异响的产生。

[0060] 在本发明的一些实施例中,第一滑轮5200的底部滚动抵接第一平移导轨5600的顶部;第二滑轮5300滚动抵接导槽5710的侧壁。具体地,机床内飞溅的切削液和废屑即使经过软胶刮片5400的刮擦,仍会有少量滞留在导槽5710内,通过第一滑轮5200底部抵接第一平移导轨5600的顶部使第一防护门5100挂靠在第一平移导轨5600上,而第二滑轮5300滚动抵接导槽5710的侧壁则避免第一防护门5100底部的两侧与导槽5710滑动接触,降低平移阻力,且避免第二滑轮5300与导槽5710底部滚动抵接,避免滞留在导槽5710底部的废屑和切削液对第二滑轮5300滚动的影响,进一步确保第一防护门5100的启闭顺畅度。

[0061] 具体地,第一滑轮5200和第二滑轮5300优选地均设置有两个,两个第一滑轮5200沿第一平移导轨5600的延伸方向设置在第一防护门5100顶部的两端,两个第二滑轮5300沿第二平移导轨5700的延伸方向设置在第一防护门5100底部的两端,而在闭合第一防护门5100时,飞溅到第一防护门5100方向的部分废屑和切削液会沿第一防护门5100和导槽5710侧壁之间的缝隙落入到导槽5710内并附着在导槽5710的侧壁上,为避免附着在导槽5710侧壁上的废屑影响第二滑轮5300和导槽5710侧壁的滚动,软胶刮片5400沿导槽5710的延伸方向分别设置在第二滑轮5300的两端,从而刮擦干净第二滑轮5300两端导槽5710侧壁的废屑和切削液。

[0062] 此外,参照图4和图6,在本发明的一些实施例中,第一防护门5100的底部设置有转轴5110,第二滑轮5300转动连接在转轴5110上,转轴5110优选地通过螺栓固定在第一防护门5100的底部,以在外界撞击第一防护门5100而导致转轴5110变形后便于转轴5110的更换。

[0063] 参照图4至图6,在本发明的一些实施例中,为提高导槽5710的排屑效率,避免软胶刮片5400每次长行程地刮擦大量废屑而过快磨损,导槽5710的底部开设有连通导槽5710和机床的若干排屑孔5720,排屑孔5720使软胶刮片5400在导槽5710内刮擦的废屑和切削液快速地排出到机床的床身1000内,降低软胶刮片5400的磨损,提高其使用寿命。

[0064] 此外,参照图6,在本发明的一些实施例中,导槽5710靠近机床的侧壁还开设有若干排泄口,每个排泄口均与排屑孔5720连通,以使靠近机床的导槽5710的侧壁刮擦下来的废屑和切削液直接从排泄口掉落到机床的床身1000上,进一步提高刮擦效果。且排泄口的顶部距离导槽5710底部的距离小于第二滑轮5300的底部距离导槽5710底部的距离,实现第

二滑轮5300保持和刮擦后的导槽5710侧壁滚动抵接,避免滴挂在排泄口边缘的废屑和切削液粘附到第二滑轮5300上。

[0065] 参照图4,在本发明的一些实施例中,为便于安装固定软胶刮片5400,第一防护门5100的底部设置有安装耳5120,安装耳5120沿导槽5710的延伸方向分别设置在第二滑轮5300的两端,软胶刮片5400与安装耳5120固定连接。且为了夹紧软胶刮片5400,避免软胶刮片5400过渡变形而导致刮擦效果降低,软胶刮片5400远离安装耳5120的一侧还设置有夹件5500,夹件5500通过螺丝配合安装耳5120夹持固定软胶刮片5400。

[0066] 为了避免防护壳4000的震动导致第一滑轮5200在第一平移导轨5600的顶部高频摩擦而磨损第一滑轮5200,的第一滑轮5200的外周设置有第一环槽,第一滑轮5200通过第一环槽与第一平移导轨5600的顶部滚动抵接,第一环槽和第一平移导轨5600的限位配合避免了两者间因为震动而导致的磨损。

[0067] 此外,在本发明的实施例中,软胶刮片5400优选地采用更耐腐蚀和更耐氧化的硅胶刮片,以提高软胶刮片5400的使用寿命。

[0068] 参照图7,升降门组件6000包括:升降气缸6100,升降气缸6100设置在取料口4200顶部的防护壳4000上,升降气缸6100的底部设置有输出端6110;第二防护门6200,第二防护门6200由升降气缸6100的输出端6110驱动以使第二防护门6200升降并启闭取料口4200,具体地,升降气缸6100的输出端6110的运动方向为靠近和远离取料口4200,在升降气缸6100的输出端6110靠近取料口4200时,与输出端6110连接的第二防护门6200闭合取料口4200,在升降气缸6100的输出端6110远离取料口4200时,与输出端6110连接的第二防护门6200开启取料口4200,实现机床上下料的自动化配合。

[0069] 参照图7,在本发明的一些实施例中,防护壳4000的后端设有凹槽4300,取料口4200设置在凹槽4300的下端,第二防护门6200由输出端6110驱动并升降设置在凹槽4300内,具体地,凹槽4300的设计能够使第二防护门6200升降运动在凹槽4300内,进一步缩减机床结构的外表尺寸。

[0070] 参照图7和图8,在本发明的一些实施例中,凹槽4300的槽底的两侧分别设置有升降导轨6300;第二防护门6200的两侧分别设置有转动轴6230,转动轴6230上设置有第三滑轮6400,第三滑轮6400滚动抵接升降导轨6300,第三滑轮6400和升降导轨6300的滚动配合,有效降低第二防护门6200升降时与凹槽4300两侧壁之间滑动摩擦,提升升降顺畅度。

[0071] 具体而言,第二防护门6200两侧优选地分别设有两转动轴6230,每一侧的两转动轴6230分别设置在第二防护门6200内侧的顶部和底部,每一侧顶部和底部转动轴6230上的第三滑轮6400有利于降低第二防护门6200升降时晃动导致和凹槽4300侧壁的撞击或摩擦。

[0072] 参照图8,在本发明的一些实施例中,为了避免机床工作产生的震动导致第二防护门6200与凹槽4300的槽底的高频碰撞以及第三滑轮6400和升降导轨6300的高频摩擦,第三滑轮6400的外周设置有第二环槽6410,第三滑轮6400通过第二环槽6410和升降导轨6300滚动抵接,第二环槽6410和升降导轨6300的卡合降低了第二防护门6200受机床工作震动的影响,从而降低产生的噪音。

[0073] 参照图7和图8,在本发明的一些实施例中,升降门组件6000还包括气缸支架6500,气缸支架6500的顶部连接在凹槽4300顶部的防护壳4000上,气缸支架6500的底部设置在凹槽4300的外侧并连接升降气缸6100,自防护壳4000顶部向凹槽4300外侧延伸的气缸支架

6500,降低升降气缸6100的安装位置,第二防护门6200的外侧设置有连接输出端6110的升降耳6210,升降耳6210设置在第二防护门6200外侧的底部,配合降低安装位的升降气缸6100,进一步缩减本发明紧凑型机床结构的高度尺寸。

[0074] 参照图8,在本发明的一些实施例中,第二防护门6200内侧的底部设置有挡板6220,挡板6220穿过取料口4200且至少部分延伸至防护壳4000内,闭合时的第二防护门6200与取料口4200底部之间会有一定的缝隙,挡板6220能够阻挡机床内加工时飞溅到缝隙处的废屑和切削液,避免在开启第二防护门6200时废屑和切削液掉落到机床外。

[0075] 参照图8,挡板6220的延伸端设置有弯折部6221,弯折部6221朝床身1000延伸,弯折部6221能够加速导流飞溅而附着到挡板6220上的废屑和切削液,有效避免在第二防护门6200开启时,因为开启动作而导致附着在挡板6220上的废屑和切削液掉落到机床外,提高机床外界环境的整洁度。

[0076] 参照图9,在本发明的一些实施例中,第一平移滑轨机构1100移动方向的两侧的床身1000上均设置有的第一导水槽1200,第一导水槽1200从床身1000的前断连通到机床外,以便排出流落到床身1000上的切削液和切削液中携带的废屑。工作台包括:顶部具有第二水槽的工作台本体2000;分别设置在第二导水槽2100两侧的第一导向斜面2200,两第一导向斜面2200均朝向第二导水槽2100;分别设置在第二导水槽2100两端上方的第一支撑桥2400和第二支撑桥2500,第一支撑桥2400两端的至少部分分别和两第一导向斜面2200连接,第二支撑桥2500两端的至少部分分别和两第一导向斜面2200连接。通过在第二导水槽2100两侧相对设置的第一导向斜面2200,使工作台上加工产生的废屑便于掉落到第二导水槽2100内以便沿第二导水槽2100排出至工作台本体2000外,避免堆积在工作台本体2000上的废屑影响机床的加工,而分别通过连接梁第一导向斜面2200设置在第二导水槽2100上方的第一支撑桥2400和第二支撑桥2500,有效降低工作台的高度,实现工作台小型化。

[0077] 具体地,第二导水槽2100的两端分别位于第一平移滑轨机构1100两侧的两第一导水槽1200的上方,以便集中第二导水槽2100冲出的废屑及切削液。

[0078] 此外,防护罩内还设置有多个喷淋切削液的冲洗喷头,多个冲洗喷头分别朝向防护壳4000的内壁、第一导水槽1200和工作台本体2000上,以在机床工作时,通过喷淋的切削液加快防护壳4000的内壁、第一导水槽1200和工作台本体2000上飞溅并附着的废屑掉落并排出到机床外,防止机床内废屑积聚过多。

[0079] 参照图10和图11,在本发明的一些实施例中,为进一步提高第二导水槽2100的排屑效率,第二导水槽2100底部的两端均开设有第二导向斜面2300,两第二导向斜面2300分别朝第二导水槽2100的两端外倾斜,在切削液流的带动下和重力的作用下,废屑能够快速地从第二导水槽2100两端的第二斜面。

[0080] 参照图11,第一支撑桥2400和第二支撑桥2500分别设置在两第二导向斜面2300的上方,以使在加工时溅射到第一支撑桥2400和第二支撑桥2500上的废屑能够直接掉落到第二导向斜面2300上,减少废屑在第二导水槽2100内的逗留时间。

[0081] 为避免加工时溅射到第一支撑桥2400和第二支撑桥2500上的废屑堆积在第一支撑桥2400和第二支撑桥2500上,第一支撑桥2400的两端均开设有第三导向斜面2410,两第三导向斜面2410分别朝第二导水槽2100的两侧外倾斜,第二支撑桥2500的两端均开设有第四导向斜面2510,两第四导向斜面2510分别朝第二导水槽2100的两侧外倾斜,且工作台本

体2000第二导水槽2100的两端位于第一导水槽1200上,则第一支撑桥2400和第二支撑桥2500分别位于在两第一导水槽1200的上方,使从第三导向斜面2410和第四导向斜面2510冲落的废屑直接掉落到两第一导水槽1200内,避免废屑跌落到第一平移滑轨机构1100上影响工作台的平移。

[0082] 具体地,回到图9,工作台还包括:设置在第一支撑桥2400上的五轴转台2600;设置在第二支撑桥2500上的尾座2700;以及设置在第二导水槽2100上方的桥板2800,桥板2800两端的顶部分别设置有第一连接座和第二连接座,桥板2800通过第一连接座和五轴转台2600驱动连接,桥板2800通过第二连接座和尾座2700转动连接。五轴转台2600和尾座2700之间的桥板2800通过五轴转台2600驱动翻转,以便主轴组件3000加工固定在桥板2800上的工件。

[0083] 参照图12和图13,根据本发明的鞋模机床在工作时是通过主轴组件3000对工作台本体2000的五轴转台2600上装夹的鞋模工件(或坯件)进行多轴的联动加工。在一些实施例中,根据本发明的鞋模机床的控制方法可以包括以下步骤用以加工鞋模工件:

[0084] S100、获取主轴组件与鞋模工件之间的相对位置,并接收对鞋模工件的用户输入的加工指令;

[0085] S200、导入鞋模工件的多个待加工部分的区域位置数据,并根据每个待加工部分的区域位置数据获取每个待加工部分的待实行的最大加工进刀速度;

[0086] S300、确定一目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度超过其它任一待加工部分的待实行的最大加工进刀速度以达到一阈值时,动态地修改加工指令以减少目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度;

[0087] S400、根据鞋模工件的各个待加工部分的加工指令,规划运动控制指令,用于触发主轴组件和工作台联动运动以进行鞋模工件的加工。

[0088] 对于步骤S100,加工鞋模工件前需要获取主轴组件与五轴转台2600上的鞋模工件的相对位置,比如可以驱动主轴组件的末端到达鞋模工件的工艺定位点,并记录这时候主轴组件相对于机床坐标系的位置。由于工艺定位点是鞋模工件预先加工出来的,因此其位置和鞋模工件的形位(形状位置)参数直接关联。然后,使机床的控制系统接收鞋模工件的模型数据以及要被加工达到的目标形状的加工指令和工艺参数等。模型数据可以是鞋模工件的目标形状的3D模型数据,其中划分出多个待加工部分。在具体的实例中,鞋模工件的多个待加工部分至少包括脚掌部JZ、脚跟部GE和脚弓部GO。

[0089] 对于步骤S200,根据机床用户输入的加工种类或方式(比如,粗铣、精铣、磨)以及用户输入的期望的加工速度,对应每个待加工部分计算获取最大的加工进刀速度。优选地,对应每种加工种类或方式,分类获取每个待加工部分的最大的加工进刀速度,以用于后续对加工速度进行规划。在具体的实例中,鞋模工件的多个待加工部分的区域位置数据可以划分为脚掌部区域、脚跟部区域和脚弓部区域的位置,比如当接收到用户输入的粗铣指令后,对应在脚掌部区域、脚跟部区域和脚弓部区域分别获得最大的粗铣和精铣的进刀速度,以满足各个区域形状的粗铣和精铣的加工效率和精度要求。

[0090] 对于步骤S300,基于之前步骤获取的每个待加工部分的最大加工进刀速度(设为 $V_1$ ),基于目标加工部分与其他待加工部分的最大加工进刀速度(设为 $V_2$ )求差值( $V_1 - V_2$ ),如果该差值超过阈值(设为 $V_T$ ),则减少目标待加工部分的待实行的最大加工进刀速度 $V_1$ ,一般

使 $V_1$ 动态地减少到 $1V_T$ 至 $1.5V_T$ 之间。阈值 $V_T$ 一般在 $1.2V_2$ 至 $2V_2$ 之间,且根据加工种类而不同,精度越高的加工种类(比如精铣比粗铣的精度要求越高)阈值越小。针对鞋模工件的加工场景中,不同加工部分的加工路线弧度和直线度差异较大,在优选的实施例中,可以确定每个待加工部分的加工区域中的进刀轨迹的平均弧度,如果目标区域的平均弧度越小,在相同的加工种类下,使所述阈值越小,这样可以限制该加工部分或区域不会过快进刀。此外,还可以根据机床的历史加工记录,通过机器学习的方法获得阈值。

[0091] 如图12和图13,在具体的实施例中,这里的鞋模加工主要加工鞋底轮廓和花纹,而鞋底脚掌部JZ与脚跟部GE以花纹为主主要防滑作用,脚掌部JZ的平面较多。在加工脚掌部JZ和脚跟部GE时,由于花纹多,需要鞋模机的三轴在不停的加减速,所以加工速度不会很高,一般在(数控码)F2000的进刀速度内;而在加工脚弓部GO时,由于基本是平面或者小弧面,所以主轴组件有足够距离加速到程序给定的(数控码)F6000进刀速度。在该实例中,整个加工过程主轴转速不变的情况下,就会导致切削脚掌脚跟和脚弓的切削线速度不一致而造成脚弓比脚掌和脚跟粗糙,刀纹重等问题。因此,计算脚掌部JZ和脚跟部GE时的最大进刀速度后,限制加工脚弓部GO时的最大进刀速度不超过脚掌部JZ或脚跟部GE的最大进刀速度的1.2倍来解决上述由于鞋模工件各部分加工速度不一致而导致的加工刀纹不一致的问题。另外,可以通过机器学习的方法从加工同类型的其他规格(不同鞋码尺寸)的鞋模工件的历史数据中计算当前鞋模工件的脚掌部JZ和脚跟部GE时的最大进刀速度(比如当前更小鞋码的鞋模工件的最大进刀速度略小于更大鞋码的鞋模工件的最大进刀速度)。

[0092] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,凡在本公开的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本公开保护的范围之内。都应属于本发明的保护范围。在本发明的保护范围内其技术方案和/或实施方式可以有各种不同的修改和变化。

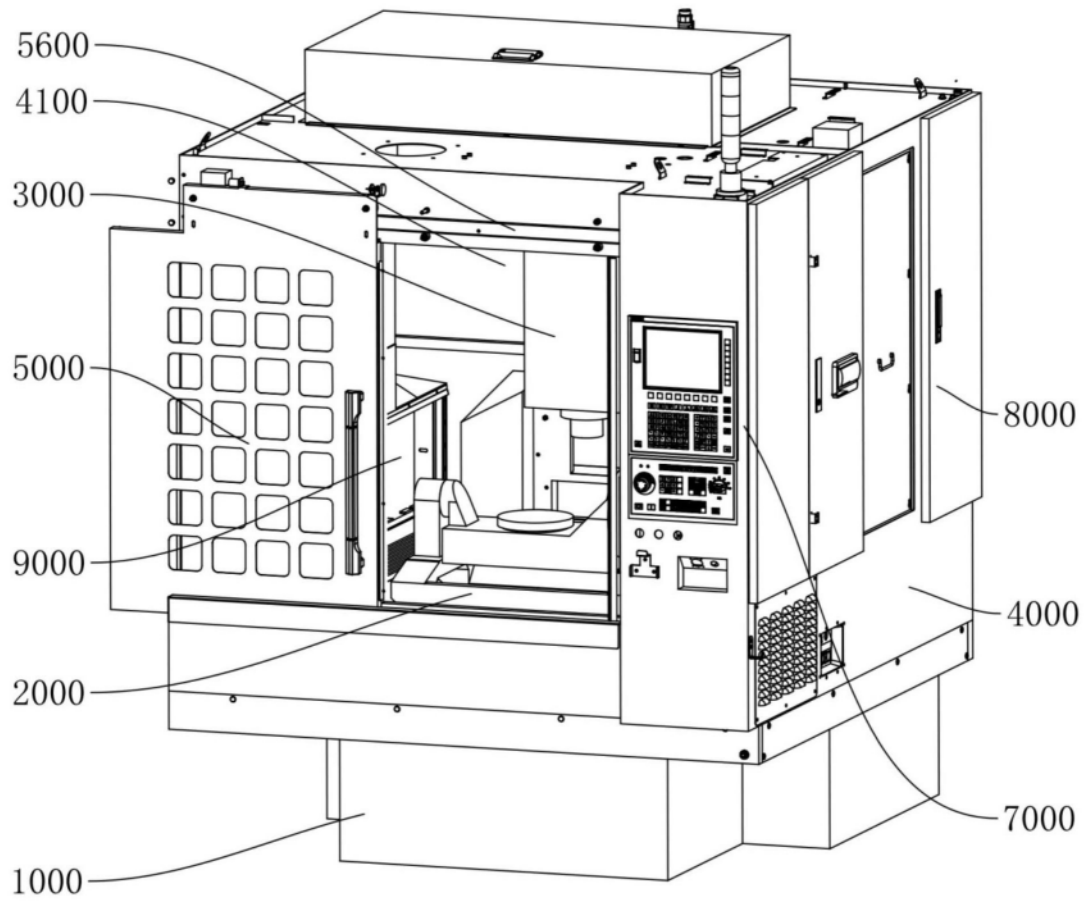


图1

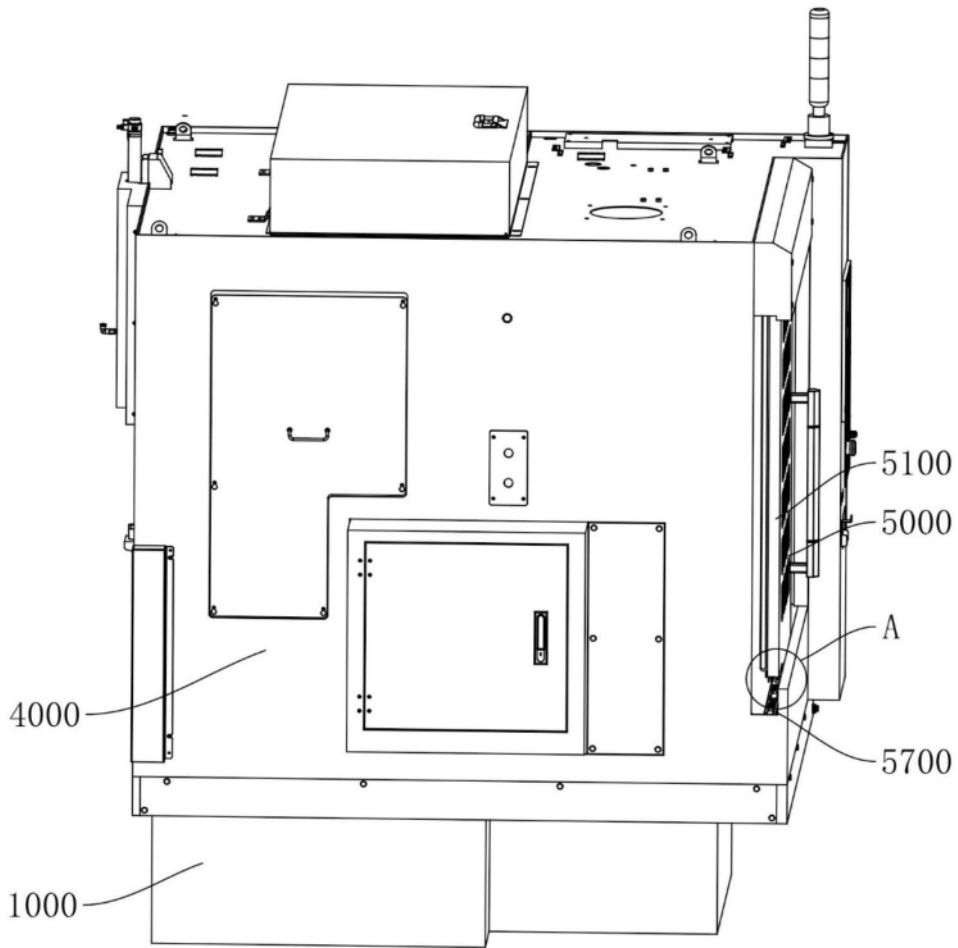


图2

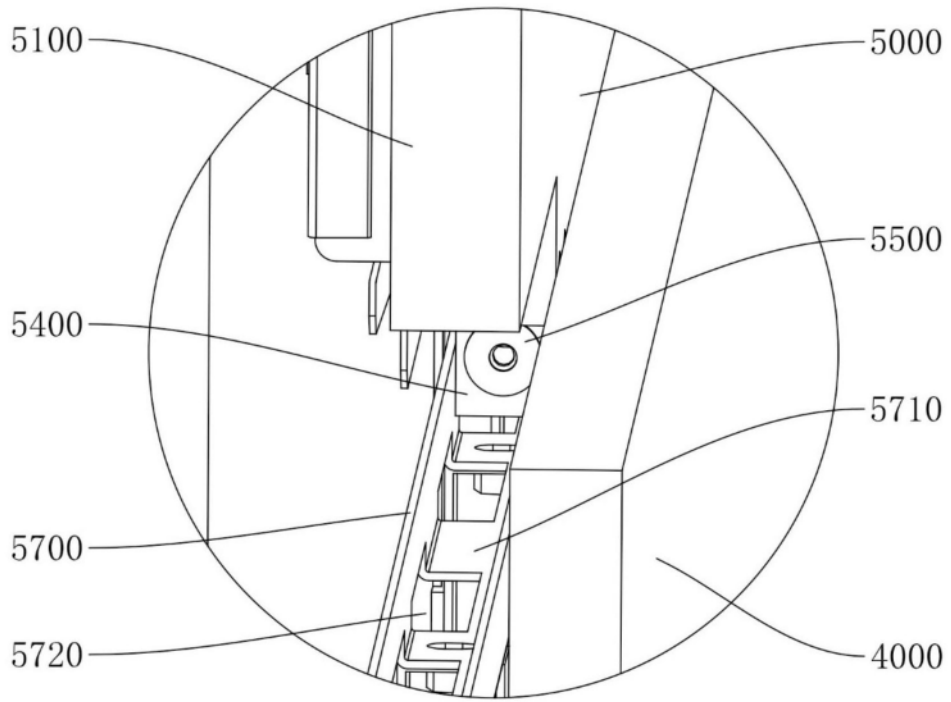


图3

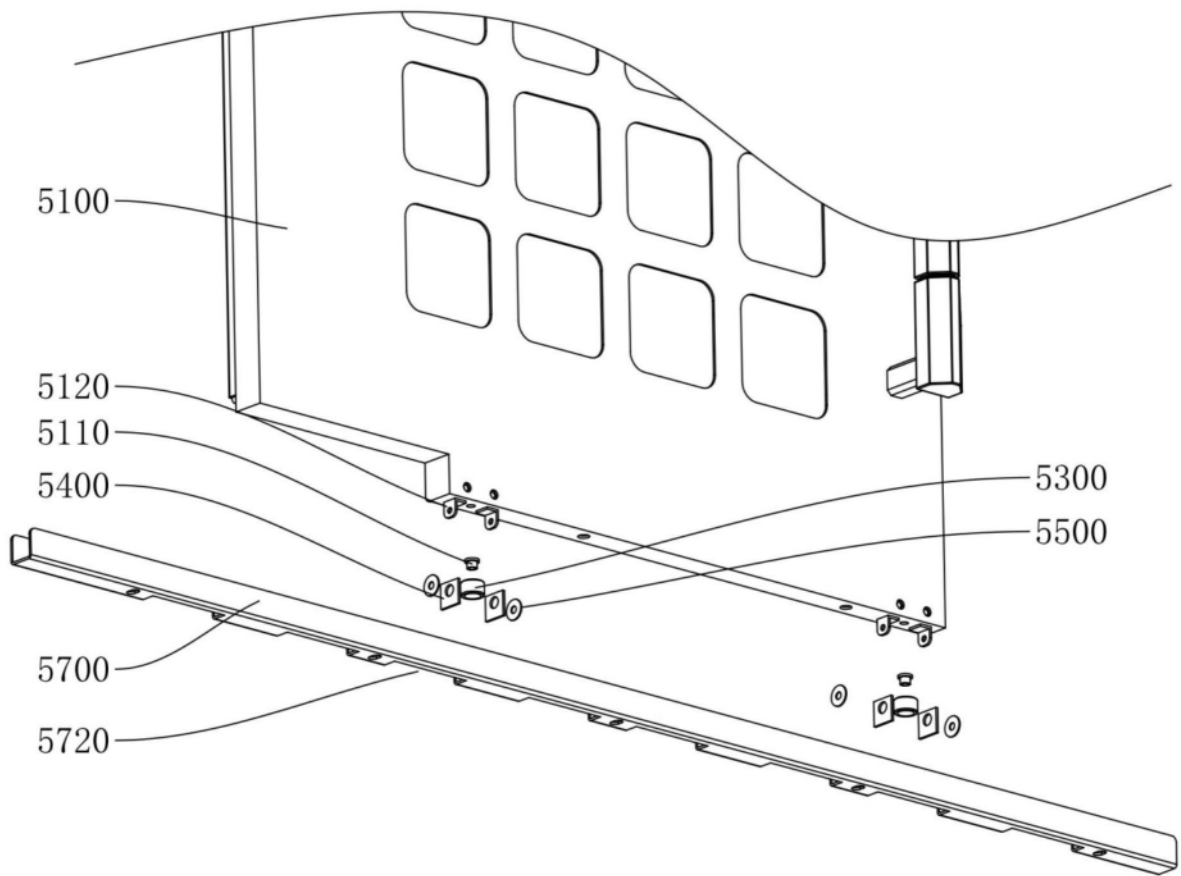


图4

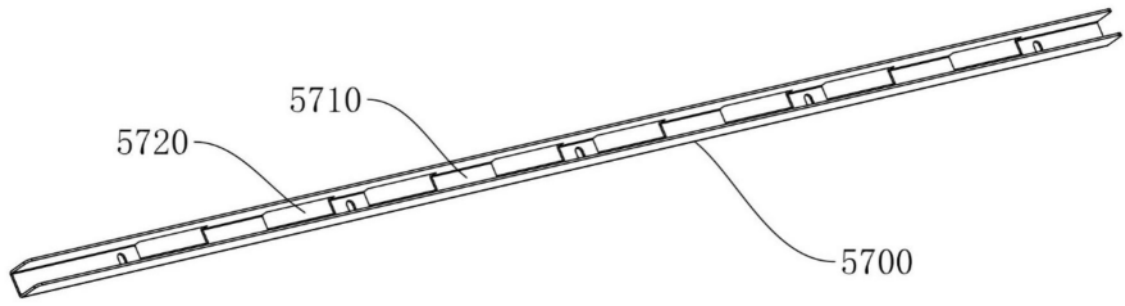


图5

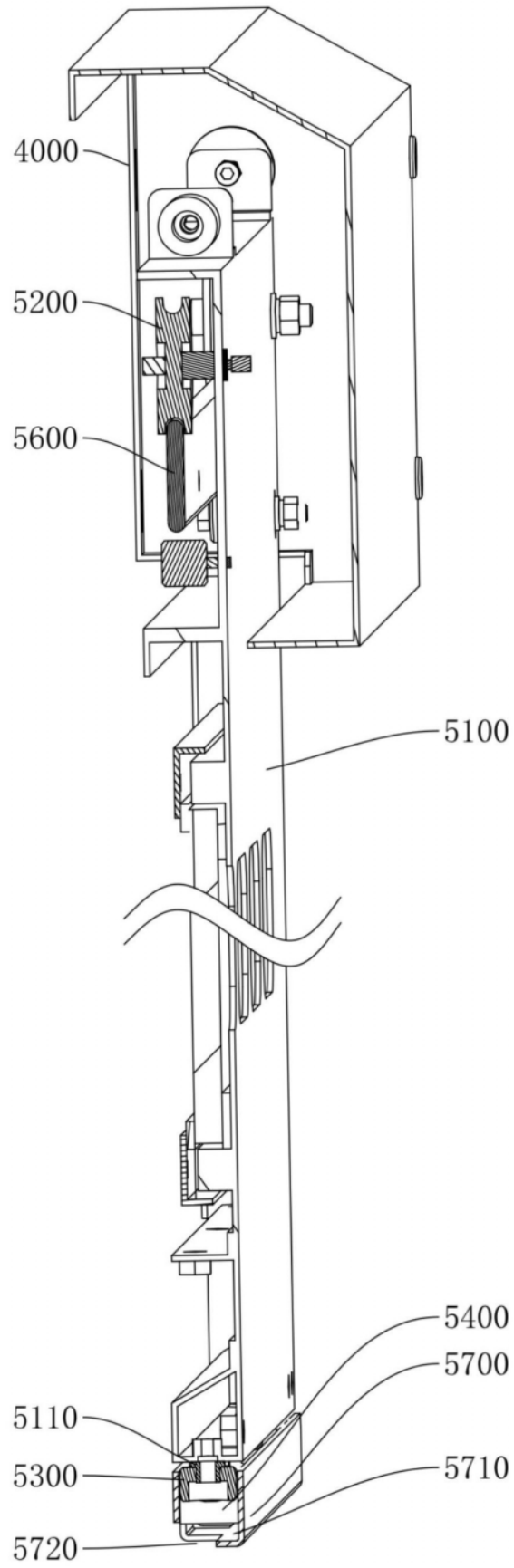


图6

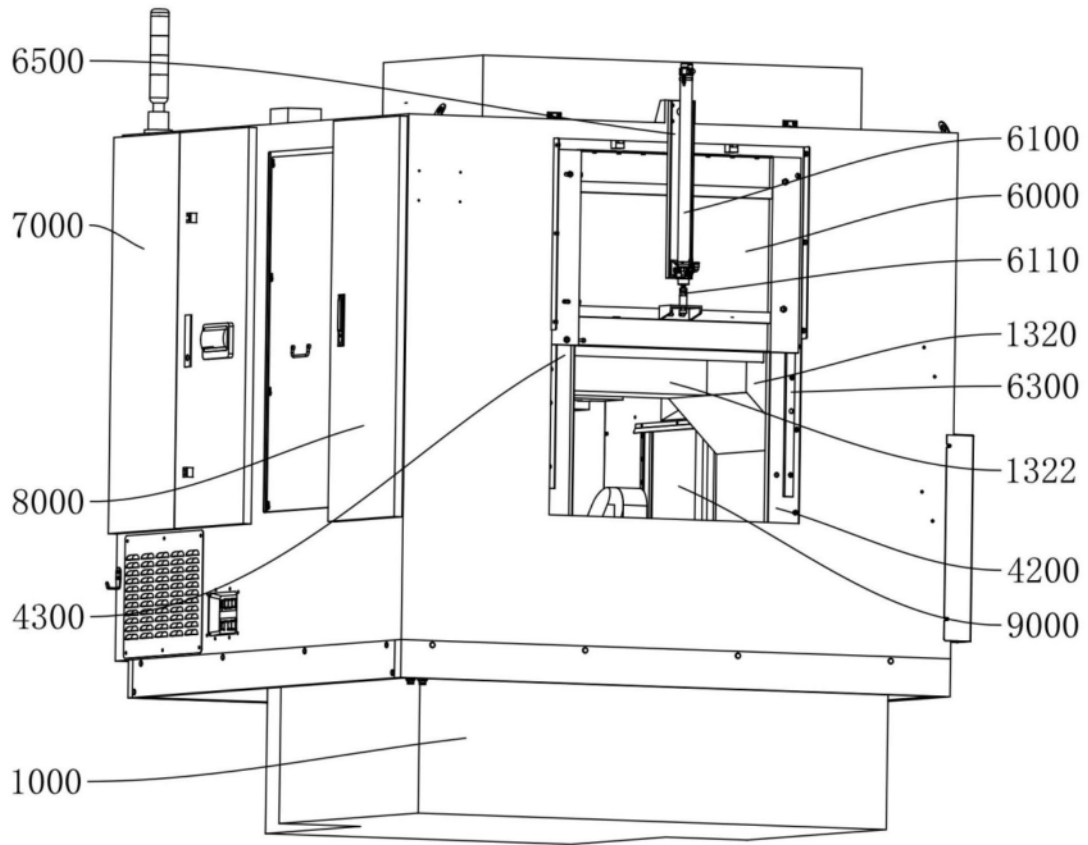


图7

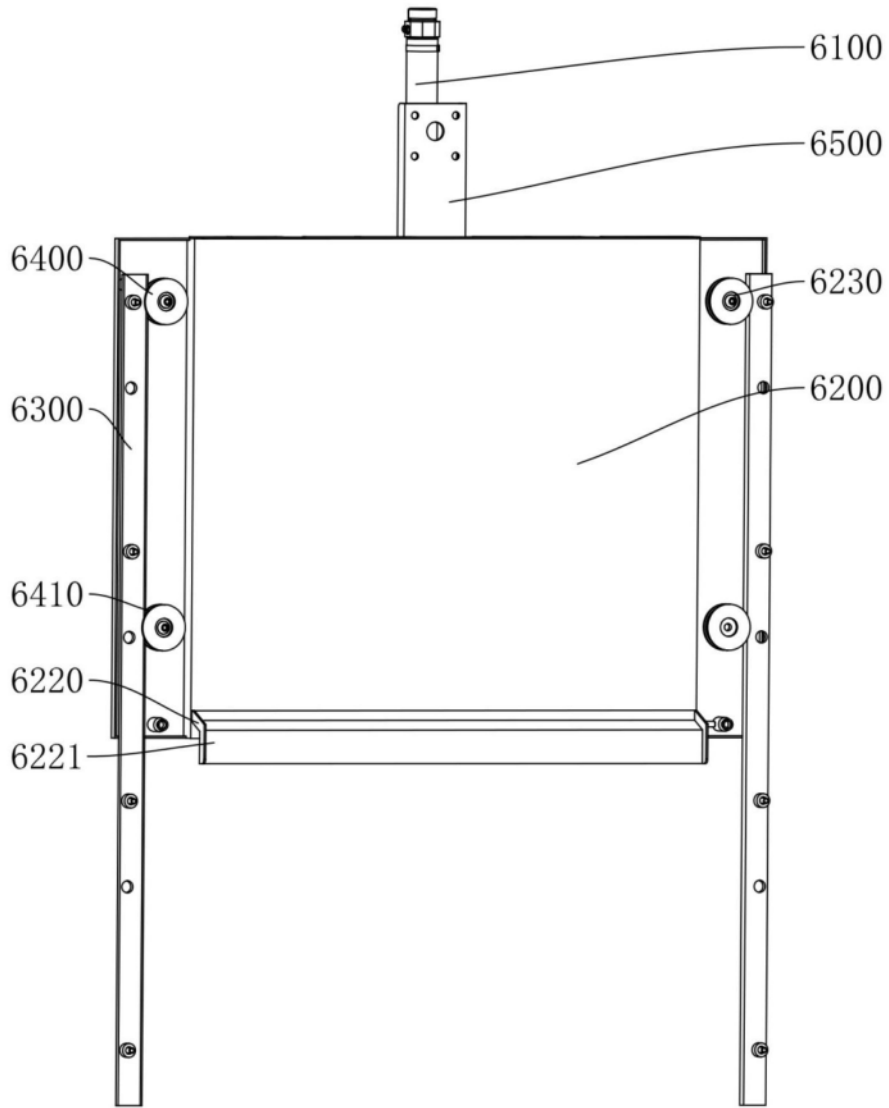


图8

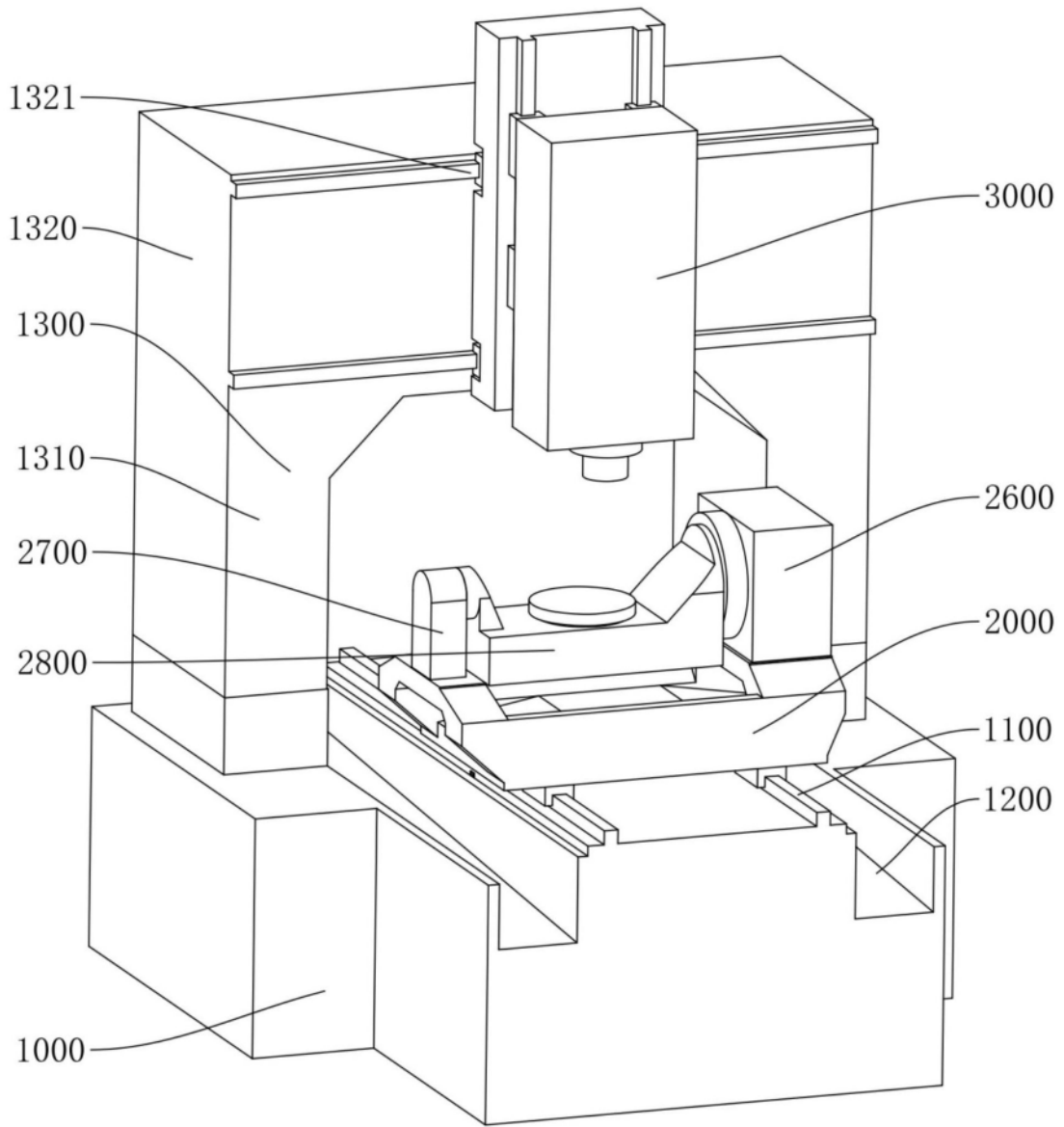


图9

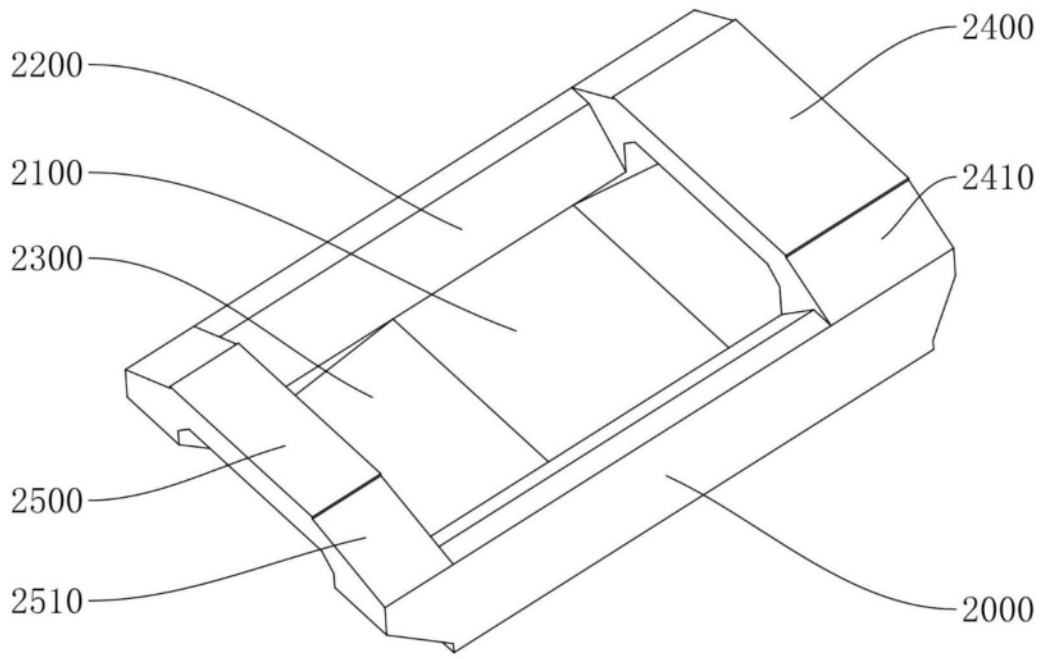


图10

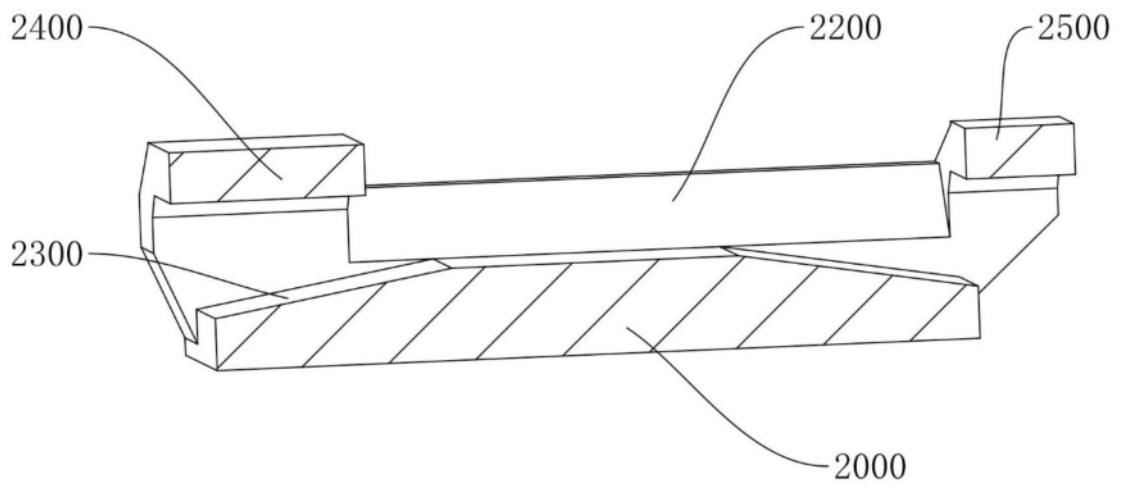


图11

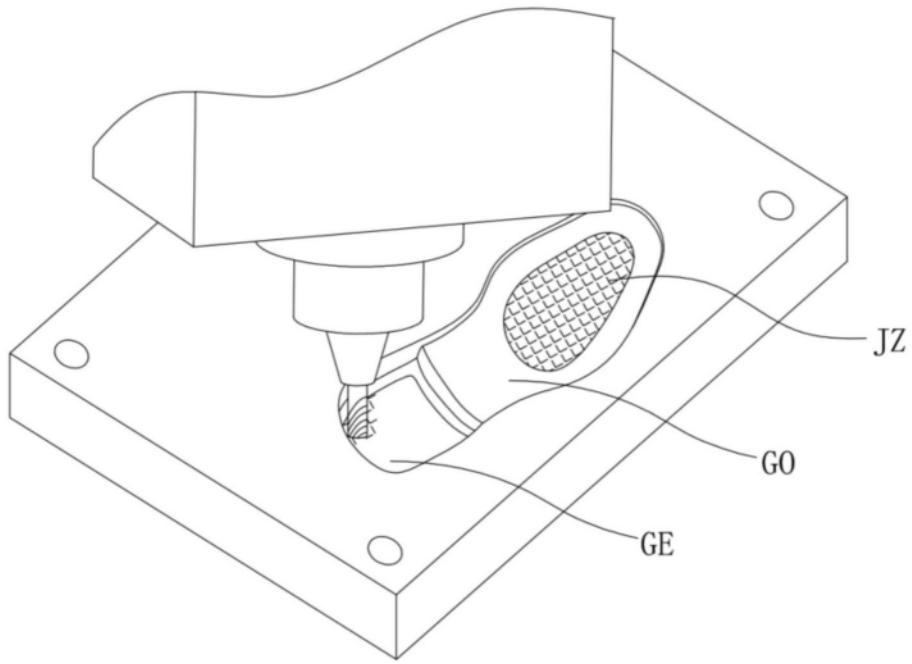


图12

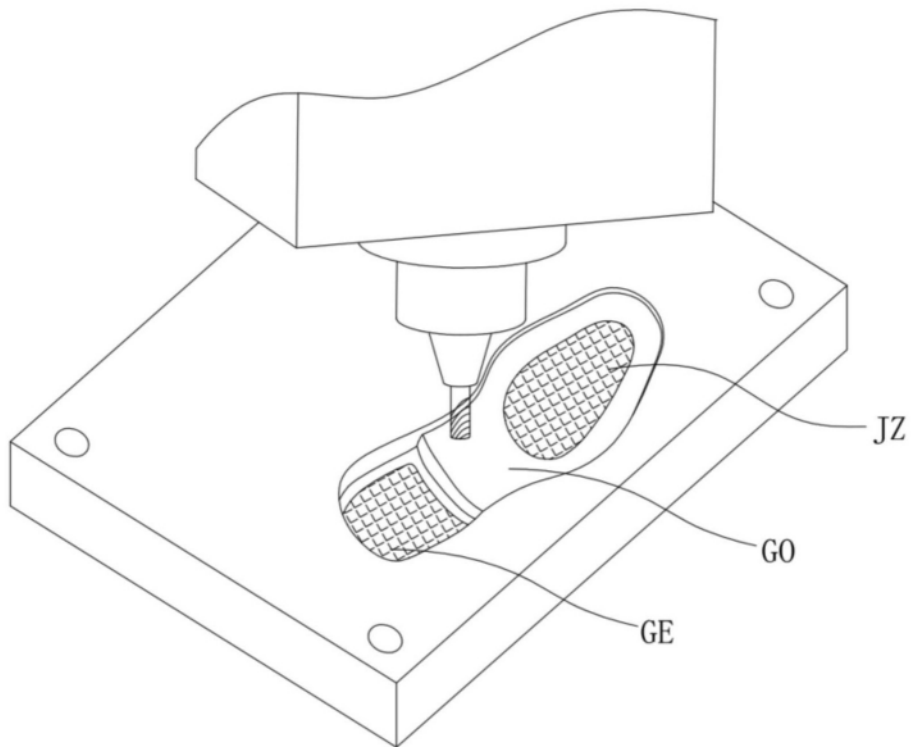


图13