



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112428580 A

(43) 申请公布日 2021.03.02

(21) 申请号 202011336881.6

B33Y 30/00 (2015.01)

(22) 申请日 2020.11.25

B33Y 50/02 (2015.01)

(71) 申请人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市红谷滩新区学府大道999号

(72) 发明人 艾凡荣 符朝俊 李文超 周奎  
曹传亮 赵国伟 鞠茂华 刘紫妮

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111

代理人 陈勇

(51) Int. Cl.

B29C 64/118 (2017.01)

B29C 64/209 (2017.01)

B29C 64/295 (2017.01)

B29C 64/393 (2017.01)

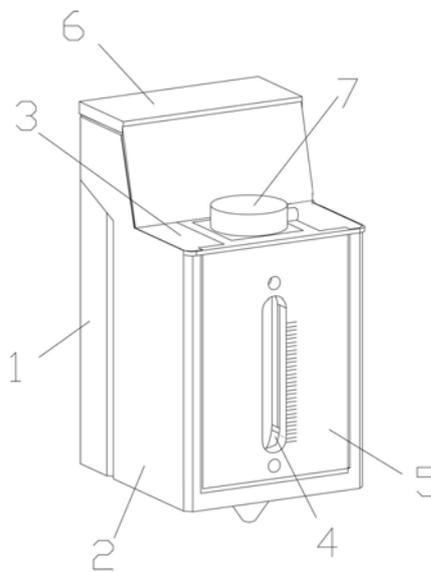
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于3D生物打印的打印喷头

(57) 摘要

本发明涉及一种用于3D生物打印的打印喷头,包括喷头及包裹喷头外侧面的加热机构,加热机构包括热阻丝和导管、导管的上端面开设圆形柱状通孔,沿圆形柱状通孔的内环面设置热阻丝,导管的外部设置有固定座,固定座用于加热机构限位,固定座的背部设置有连接板,连接板与固定座通过异极性钕磁铁吸合固定;热阻丝连接有温控装置,温控装置用于设定加热机构温度参数,温控装置与热阻丝之间设置有导电盖板,温控装置与热阻丝通过连接导电盖板形成回路。本发明设置有用于包裹喷头的加热机构,配合温控装置实现打印材料精确预热控制;同时设置有用于保护喷头的固定座及与打印机固定的连接板,连接板与固定座吸合连接,便于安装及维护。



1. 一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,包括喷头(7)及包裹喷头(7)外侧面的加热机构,所述加热机构包括热阻丝和导管(4)、所述导管(4)呈方形柱体,导管(4)的上端面开设圆形柱状通孔,沿所述圆形柱状通孔的内环面设置热阻丝,导管(4)的外部设置有固定座(2),所述固定座(2)用于加热机构限位,固定座(2)的背部设置有连接板(1),所述连接板(1)与固定座(2)之间设置有异极性铷磁铁(9),连接板(1)与固定座(2)通过异极性铷磁铁(9)吸合固定;

所述热阻丝连接有温控装置,所述温控装置用于设定加热机构温度参数,温控装置与热阻丝之间设置有导电盖板(6),温控装置与热阻丝通过连接导电盖板(6)形成回路。

2. 根据权利要求1所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述导管(4)的一侧开设有U形通孔,对应所述U形通孔设置有观测板(5),所述观测板(5)为方形板体、且对应U形通孔设置有U形视窗,所述U形视窗设置有刻度,观测板(5)用于导管(4)限位,观测板(5)与固定座(2)可拆卸连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述固定座(2)的上部设置有封板(3),所述封板(3)为方形板体,封板(3)的中部对应导管(4)及固定座(2)开设圆形柱状通孔,所述圆形柱状通孔内部设置有喷头(7),所述喷头(7)包括储料部及喷嘴,所述储料部为透明材质制成的内部中空的阶梯圆柱状结构,储料部的大径端与封板(3)的上端面扣合固定、小径端的外侧面与热阻丝贴合。

4. 根据权利要求1所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述连接板(1)为内部中空凸字形板体,连接板(1)的内部设置温控装置;

所述导电盖板(6)为上端面内凹的倒置的阶梯四棱柱状结构,导电盖板(6)上端面设置有电极,导电盖板(6)的下端面与连接板(1)的上端面扣合连接,所述导电盖板(6)的电极用于连接温控装置与热阻丝形成回路;

连接板(1)的中部台面为斜切面,连接板(1)的上端与固定座(2)的上端榫卯连接。

5. 根据权利要求2和4任一所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述固定座(2)包括上部(201)和下部(202),所述上部(201)为回字形板体,上部(201)的下端面对应连接板(1)的中部台面为斜切面,上部(201)的下端面与连接板(1)的中部台面贴合,所述上部(201)的侧内壁与连接板(1)的上部四棱柱套合连接;

所述下部(202)为相邻面敞口且内部中空的方形结构,下部(202)与上部(201)为一体化结构。

6. 根据权利要求5所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述连接板(1)与所述下部(202)对应设置有异极性铷磁铁(9)安装槽、且与异极性铷磁铁(9)通过螺栓固定连接。

7. 根据权利要求1所述的一种用于3D生物打印的打印喷头,其特征在于,所述温控装置包括主控单元(10)、驱动单元(11)、通信单元(12)和上位机,所述主控单元(10)包括MCU芯片,主控单元(10)通过通信单元(12)连接上位机,主控单元(10)根据上位机指令控制驱动单元(11)输出PWM信号调节热阻丝输出功率。

## 一种用于3D生物打印的打印喷头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及3D生物打印领域,具体涉及一种用于3D生物打印的打印喷头。

### 背景技术

[0002] 3D打印技术是一种快速成型技术,先是通过计算机软件建模进行三维设计,然后进行切片处理,最后运用粉末状金属、塑料、聚合物等可粘合材料,通过逐层打印的方式来构造物体。目前的3D打印技术主要包含有喷墨式打印技术、压力辅助式技术、激光辅助式技术及光固化立体印刷技术。其中,压力辅助技术用于打印的材料通常是液体或分散体,大部分通过气体压力协调挤压运动在微尺度喷嘴或固定在底物上的微孔作用下形成连续长丝。

[0003] 3D打印喷头作为气动3D打印机的核心物件,很大程度上决定了打印的质量。挤出丝的流畅程度及出丝的温度直接影响了3D打印的精度。现阶段,打印时所需的温度通常是一开始对溶液或分散体进行加热,用热毛巾包裹以防止散热。但是这样就导致打印要求温度不可控,使得前后打印出的长丝有些许的差异。对于打印溶液而言,溶液中的气泡很大程度上决定了长丝连续性。以往,溶液都是装在一个密闭金属容器,在打印过程中对是否产生气泡无从得知。

[0004] 在公开号为CN201910555564.4名为《一种3D打印头》的专利文献中公开了一种打印头,具备对材质加热的效果,但加热效果不可控,无法保证其打印质量。

[0005] 另外打印头为易损部件,需要进行频繁更换及维护,但与打印头连接的打印设备为精密部件,使其在更换时存在一定难度。

### 发明内容

[0006] 本发明为解决现有3D生物打印过程中喷头内打印材料预热精度低及喷头不易维护的问题,提供了一种用于3D生物打印的打印喷头,设置有用于包裹喷头的加热机构,配合温控装置实现打印材料精确预热控制;同时设置有用于保护喷头的固定座及与打印机固定的连接板,连接板与固定座吸合连接,便于安装及维护。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

一种用于3D生物打印的打印喷头,包括喷头及包裹喷头外侧面的加热机构,所述加热机构包括热阻丝和导管、所述导管呈方形柱体,导管的上端面开设圆形柱状通孔,沿所述圆形柱状通孔的内环面设置热阻丝,导管的外部设置有固定座,所述固定座用于加热机构限位,固定座的背部设置有连接板,所述连接板与固定座之间设置有异极性钕磁铁,连接板与固定座通过异极性钕磁铁吸合固定;

所述热阻丝连接有温控装置,所述温控装置用于设定加热机构温度参数,温控装置与热阻丝之间设置有导电盖板,温控装置与热阻丝通过连接导电盖板形成回路。

[0008] 进一步地,所述导管的一侧开设有U形通孔,对应所述U形通孔设置有观测板,所述观测板为方形板体、且对应U形通孔设置有U形视窗,所述U形视窗设置有刻度,观测板用于导管限位,观测板与固定座可拆卸连接。

[0009] 进一步地,所述固定座的上部设置有封板,所述封板为方形板体,封板的中部对应导管及固定座开设圆形柱状通孔,所述圆形柱状通孔内部设置有喷头,所述喷头包括储料部及喷嘴,所述储料部为透明材质制成的内部中空的阶梯圆柱状结构,储料部的大径端与封板的上端面扣合固定、小径端的外侧面与热阻丝贴合。

[0010] 进一步地,所述连接板为内部中空凸字形板体,连接板的内部设置温控装置;所述导电盖板为上端面内凹的倒置的阶梯四棱柱状结构,导电盖板上端面设置有电极,导电盖板的下端面与连接板的上端面扣合连接,所述导电盖板的电极用于连接温控装置与热阻丝形成回路;

连接板的中部台面为斜切面,连接板的上端与固定座的上端榫卯连接。

[0011] 进一步地,所述固定座包括上部和下部,所述上部为回字形板体,上部的下端面对应连接板的中部台面为斜切面,上部的下端面与连接板的中部台面贴合,所述上部的侧内壁与连接板的上部四棱柱套合连接;

所述下部为相邻面敞口且内部中空的方形结构,下部与上部为一体化结构。

[0012] 进一步地,所述连接板与所述下部对应设置有异极性钕磁铁安装槽、且对应所述异极性钕磁铁中部开设螺纹孔,连接板与下部分别与异极性钕磁铁通过螺栓固定连接。

[0013] 进一步地,所述温控装置包括主控单元、驱动单元、通信单元和上位机,所述主控单元包括MCU芯片,主控单元通过通信单元连接上位机,主控单元根据上位机指令控制驱动单元输出PWM信号调节热阻丝输出功率。

[0014] 通过上述技术方案,本发明的有益效果为:

1. 本发明设置有喷头及包裹喷头外侧面的加热机构,所述加热机构包括热阻丝和导管、所述导管呈方形柱体,导管的上端面开设圆形柱状通孔,沿所述圆形柱状通孔的内环面设置热阻丝,所述热阻丝连接有温控装置,所述温控装置用于设定加热机构温度参数,温控装置与热阻丝之间设置有导电盖板,温控装置与热阻丝通过连接导电盖板形成回路。

[0015] 使用时,通过上位机控制温控装置调节加热机构的温度参数,使当前喷头内打印材质温度处于适宜状态,从而避免打印过程中喷头挤出丝发生直径不等以及断裂等问题,保证了打印质量。

[0016] 2. 导管的外部设置有固定座,所述固定座用于加热机构限位,固定座的背部设置有连接板,所述连接板与固定座之间设置有异极性钕磁铁,连接板与固定座通过异极性钕磁铁吸合固定;

连接板的一端与打印机固定、另一端与固定座吸合,固定座呈模块化,在更换喷头、或进行维护时,连接板与固定座拆卸便利,首先取下导电盖板使热阻丝断电,接着将固定座连同喷头从打印机上取下进行相关维护操作,从而避免在打印机上硬性拆卸对打印机或喷头造成损坏。

## 附图说明

[0017] 图1是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之一。

[0018] 图2是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之二。

[0019] 图3是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之三。

[0020] 图4是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之四。

[0021] 图5是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之五。

[0022] 图6是一种用于3D生物打印的打印喷头的结构示意图之六。

[0023] 图7是一种用于3D生物打印的打印喷头的系统原理图。

[0024] 附图中标号为:1为连接板,2为固定座,3为封板,4为导管,5为观测板,6为导电盖板,7为喷头,9为异极性铷磁铁,10为主控单元,11为驱动单元,12为通信单元,201为上部,202为下部。

[0025] 具体实施方式,

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明:

如图1~7所示,一种用于3D生物打印的打印喷头,包括喷头7及包裹喷头7外侧面的加热机构,所述加热机构包括热阻丝和导管4、所述导管4呈方形柱体,导管4的上端面开设圆形柱状通孔,沿所述圆形柱状通孔的内环面设置热阻丝,导管4的外部设置有固定座2,所述固定座2用于加热机构限位,固定座2的背部设置有连接板1,所述连接板1与固定座2之间设置有异极性铷磁铁9,连接板1与固定座2通过异极性铷磁铁9吸合固定;

所述热阻丝连接有温控装置,所述温控装置用于设定加热机构温度参数,温控装置与热阻丝之间设置有导电盖板6,温控装置与热阻丝通过连接导电盖板6形成回路。

[0026] 为优化产品结构,便于观察导管4内物料状态,所述导管4的一侧开设有U形通孔,对应所述U形通孔设置有观测板5,所述观测板5为方形板体、且对应U形通孔设置有U形视窗,所述U形视窗设置有刻度,观测板5用于导管4限位,观测板5与固定座2可拆卸连接。

[0027] 为避免灰尘进入导管4,所述固定座2的上部设置有封板3,所述封板3为方形板体,封板3的中部对应导管4及固定座2开设圆形柱状通孔,所述圆形柱状通孔内部设置有喷头7,所述喷头7包括储料部及喷嘴,所述储料部为透明材质制成的内部中空的阶梯圆柱状结构,储料部的大径端与封板3的上端面扣合固定、小径端的外侧面与热阻丝贴合。

[0028] 为优化产品结构,所述连接板1为内部中空凸字形板体,连接板1的内部设置温控装置;所述导电盖板6为上端面内凹的倒置的阶梯四棱柱状结构,导电盖板6上端面设置有电极,导电盖板6的下端面与连接板1的上端面扣合连接,所述导电盖板6的电极用于连接温控装置与热阻丝形成回路;

连接板1的中部台面为斜切面,连接板1的上端与固定座2的上端榫卯连接。

[0029] 为便于喷头7与打印机安装、拆卸,所述固定座2包括上部201和下部202,所述上部201为回字形板体,上部201的下端面对应连接板1的中部台面为斜切面,上部201的下端面与连接板1的中部台面贴合,所述上部201的侧内壁与连接板1的上部四棱柱套合连接;

所述下部202为相邻面敞口且内部中空的方形结构,下部202与上部201为一体化结构。所述连接板1与所述下部202对应设置有异极性铷磁铁9安装槽、且对应所述异极性铷磁铁9中部开设螺纹孔,连接板1与下部202分别与异极性铷磁铁9通过螺栓固定连接。

[0030] 为实现对喷头7内物料温度精确调节,所述温控装置包括主控单元10、驱动单元11、通信单元12和上位机,所述主控单元10包括MCU芯片,主控单元10通过通信单元12连接上位机,主控单元10根据上位机指令控制驱动单元11输出PWM信号调节热阻丝输出功率。

[0031] 实施例1:

在本实施例中,所述MCU芯片为STC15W401AS型单片机,通信单元12为RS232串口,MCU芯片与RS232串口使用UART串口通信,RS232串口另一端连接上位机;MCU芯片的IO口连接驱动

电路11,所述驱动电路11包括CH455-SOP16型驱动芯片,所述驱动芯片与MCU芯片通过I2C串口连接。

[0032] 喷头7连接打印机的气动模块;

在进行3D打印制备生物多功能支架时包括以下步骤:

步骤一:通过3D生物打印机对所需支架模型进行切片处理,得到二维信息并生成打印路径。

[0033] 步骤二:把生物打印材料装入喷头7的储料部,并对其进行预热。

[0034] 步骤三:通过操作与3D生物打印机连接的上位机控制3D打印机打印所需生物多功能支架。

[0035] 在进行步骤二时,将喷头7装入导管4,喷头7内部注入生物打印材料,接着将喷头7依次穿过封板3、导管4以及固定座2,使喷头7的喷嘴处于固定座2外部,储料部的大径端与封板3扣合,以此将喷头7固定,接着将导电盖板6与连接板1扣接,导电盖板6的电极接通温控装置与热阻丝形使其成回路;

喷头7安装完成后,对喷头7进行预热,通过上位机输入生物打印材料适宜温度,MCU芯片接到指令后通过驱动单元11使其调节热阻丝温度,通过热阻丝对喷头7储料部内生物打印材料进行预热。

[0036] 实施例2:

待打印完成后,对喷头7进行补料或进行维护等相关作业时,由于打印机内操作空间较小,需对固定座2进行拆卸作业;

首先将导电盖板6与连接板1分离,接着向上滑动固定座2,由于手动推力克服异极性钕磁铁9的磁力,上部201与连接板1中部台面错位,且固定座2与连接板1分离;

最后分离喷头7与封板3,完成喷头7更换作业。

[0037] 以上所述之实施例,只是本发明的较佳实施例而已,并非限制本发明的实施范围,故凡依本发明专利范围所述的构造、特征及原理所做的等效变化或修饰,均应包括于本发明申请专利范围内。

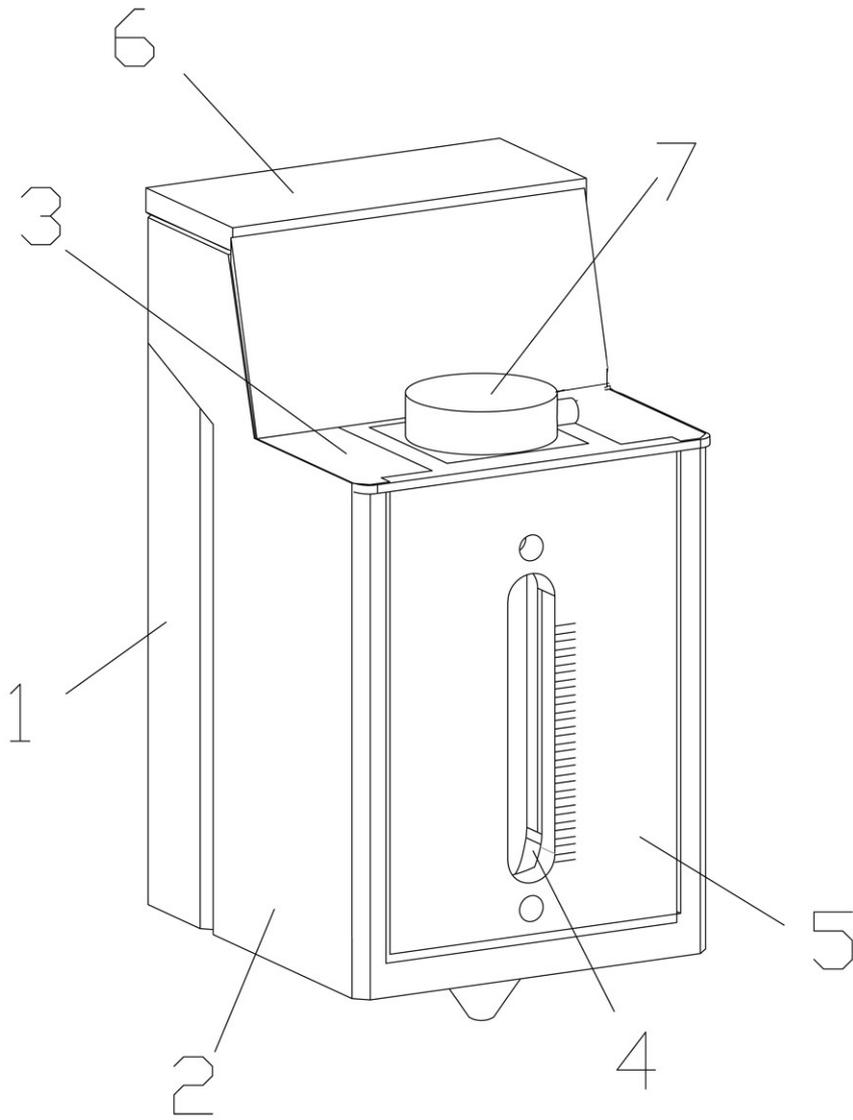


图1

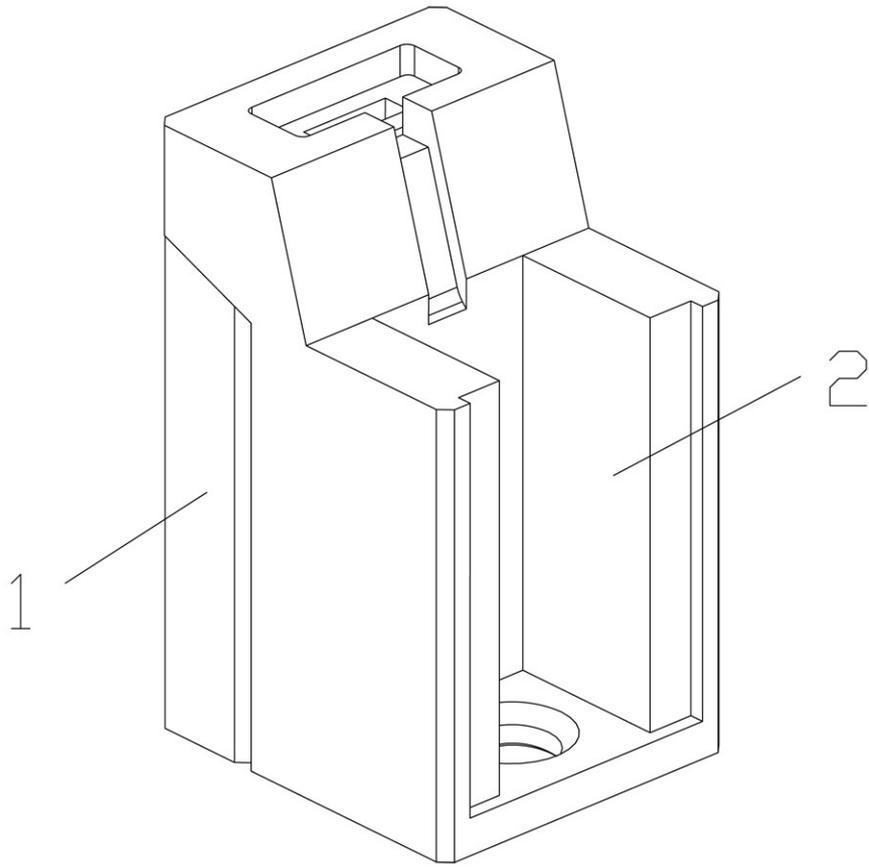


图2

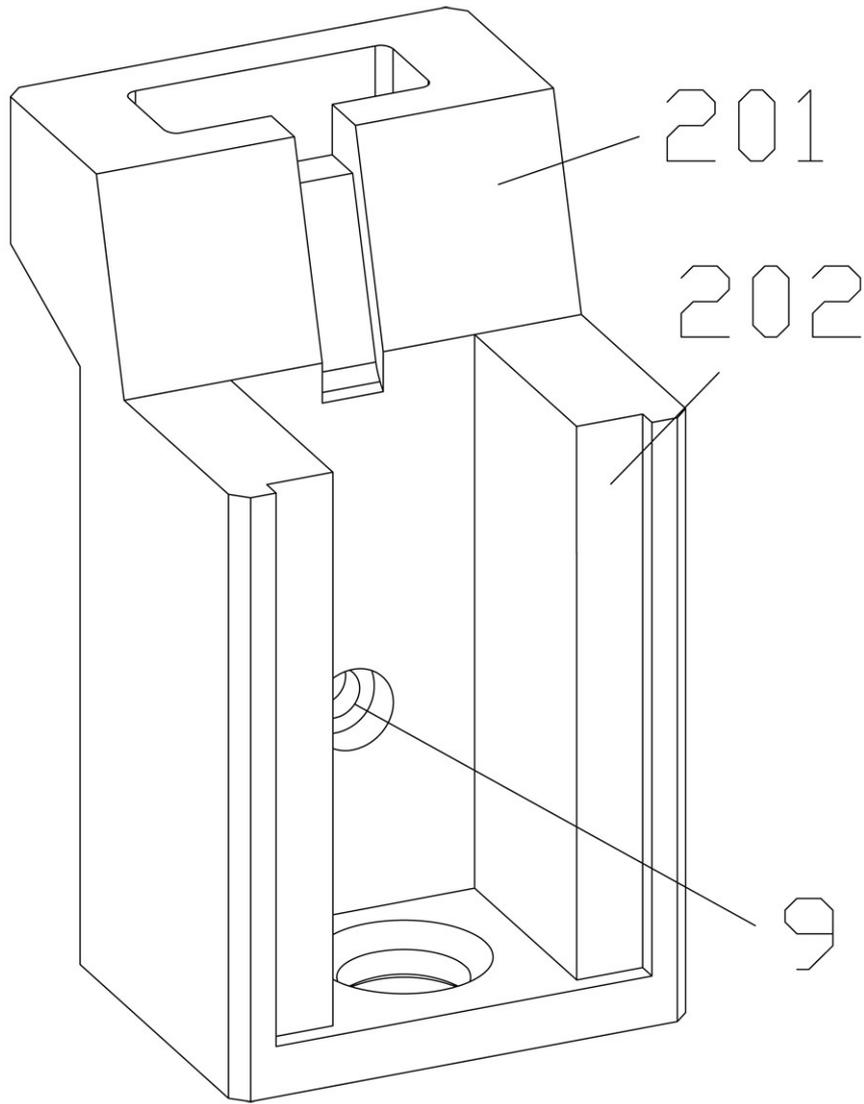


图3

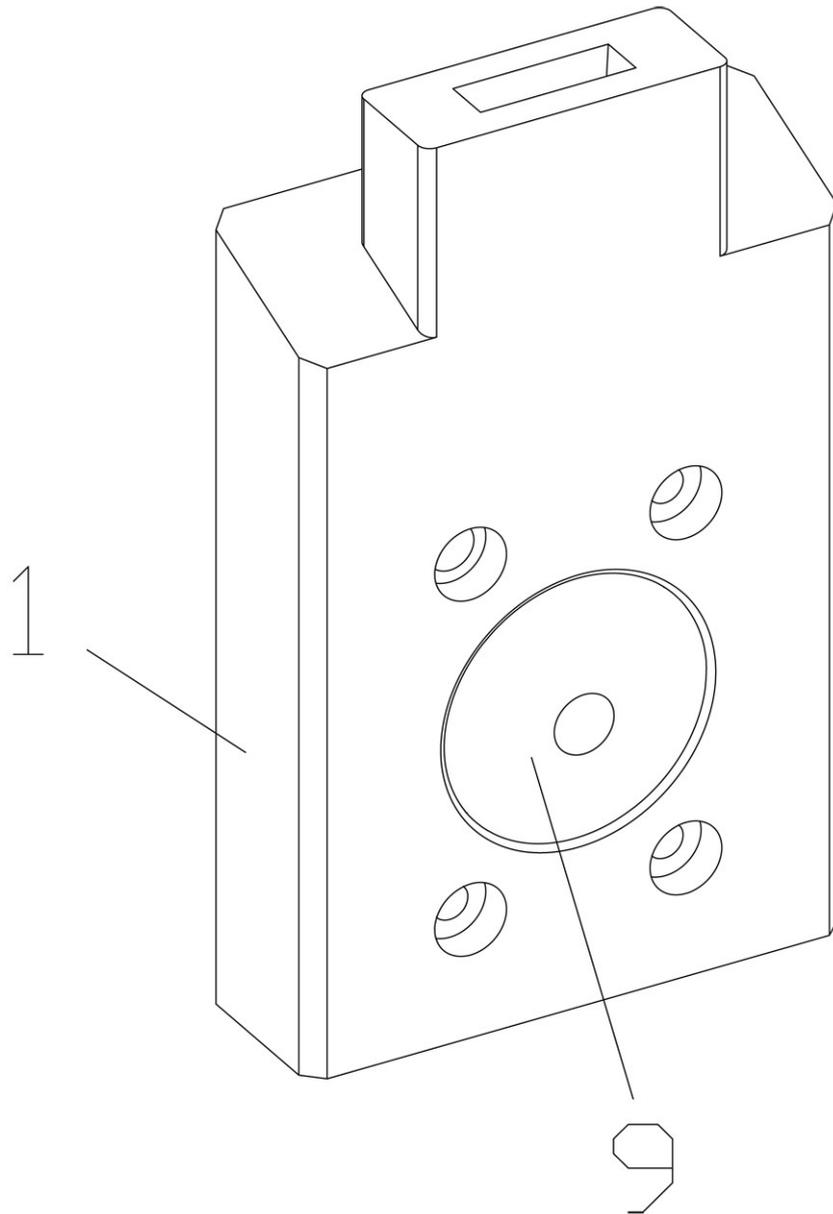


图4

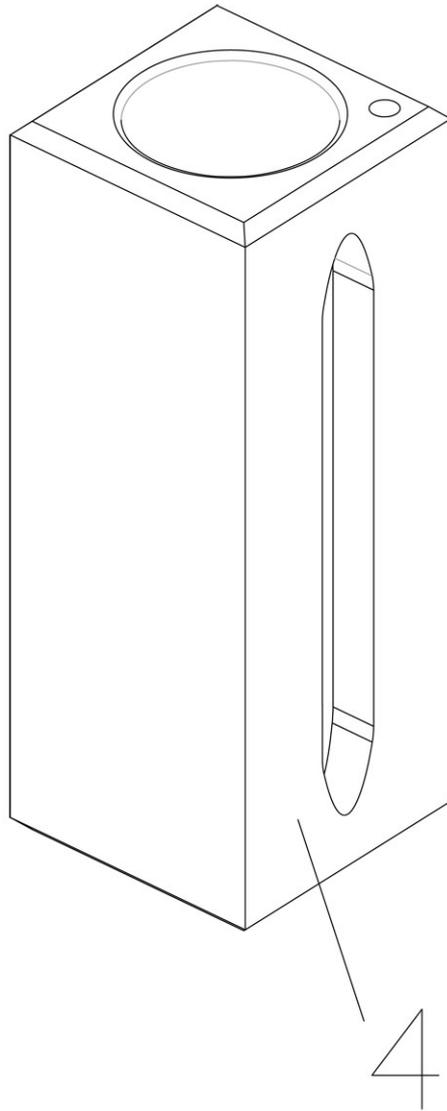


图5

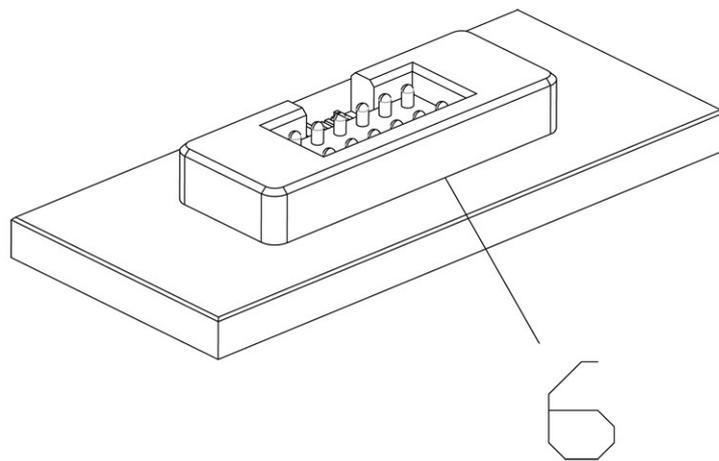


图6

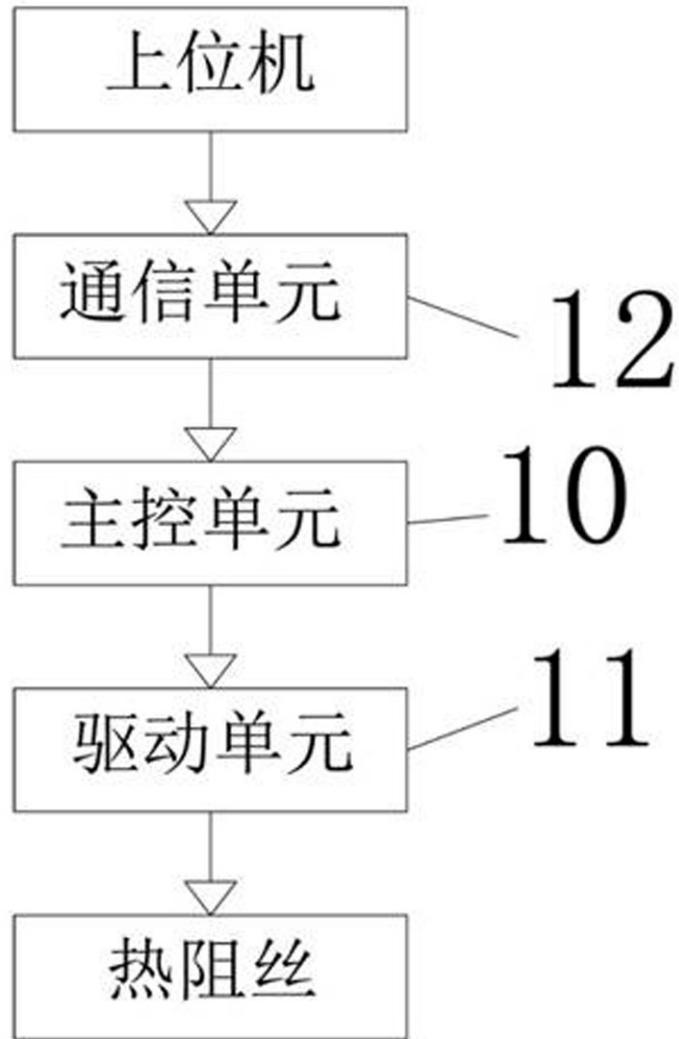


图7