



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105235218 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510767666. 4

(22) 申请日 2015. 11. 11

(71) 申请人 中国科学院重庆绿色智能技术研究
院

地址 400714 重庆市北碚区方正大道 266 号

(72) 发明人 郑彬 唐强 杨菊山 孙小勇
张祺

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 熊万里

(51) Int. Cl.

B29C 67/00(2006. 01)

B33Y 30/00(2015. 01)

B29C 47/86(2006. 01)

B29C 47/92(2006. 01)

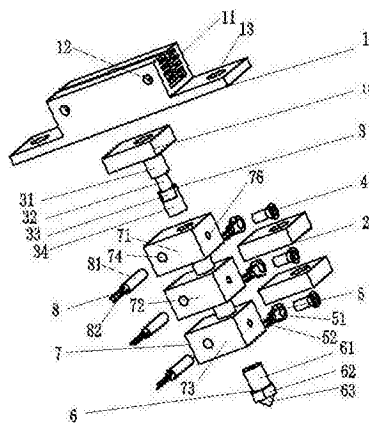
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

基于熔融沉积成型技术的挤出头装置

(57) 摘要

本发明提供一种基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,包括具有熔化通道的挤出头本体,所述挤出头本体上设置有加热组件和测温组件,所述挤出头本体上端连接有散热装置,下端设有喷嘴;所述挤出头本体与散热装置之间设置有隔热结构,还包括隔热保温结构,所述隔热保温结构包覆在挤出头本体外。本发明解决了现有技术的温控单一、测温不精确、能耗高、易失稳、不同料丝材料和变动工况适应差等技术问题。喷嘴和挤出头为一体结构设计,可防止熔融后料丝的溢出和维持料丝在喷嘴中温度稳定。本发明具有可稳定分段温控调节、测温准确、能耗低、送丝速度可调、料丝范围广泛等优点。



1. 一种基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:包括具有熔化通道的挤出头本体,所述挤出头本体上设置有加热组件和测温组件,所述挤出头本体上端连接有散热装置,下端设有喷嘴;所述挤出头本体与散热装置之间还设置有隔热结构。

2. 根据权利要求1所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述挤出头本体上端通过中空的连杆与散热装置连接,且所述挤出头本体上端与散热装置之间还设置有隔热件。

3. 根据权利要求2所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述连杆包括用于与加热块上端连接的下外螺纹段、用于减少导热的中部喉口段以及用于与散热装置装配的上外螺纹段。

4. 根据权利要求3所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述连杆与散热装置连接的内通道具有隔热通道,所述隔热通道内设置有空气隔层或隔热套管。

5. 根据权利要求1所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:还包括隔热保温结构,所述隔热保温结构包括隔热层和保温层,所述隔热层包裹住挤出头本体、加热组件和测温组件,所述保温层包覆在隔热层外,所述保温层外设置有保温框架。

6. 根据权利要求1所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述喷嘴通过螺纹与挤出头本体下端连接,或喷嘴与挤出头本体一体成型;所述喷嘴口模直径小于料丝直径,喷嘴中间有一个由上至下逐渐直径逐渐减小的过渡渐变段,并减小到所需挤丝直径。

7. 根据权利要求6所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述喷嘴的所需挤丝直径为0.4-0.6mm,喷嘴角度为 50° - 70° ,通道口模段长径比为2-20。

8. 根据权利要求1所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述散热装置包括散热翅片、用于与送丝装置连接的连接孔以及用于与运动机构相连的固定孔。

9. 根据权利要求1所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述挤出头本体为一体式加热块,所述加热块中心开设有通孔形成所述熔化通道,加热块上开设有多个凹槽将加热块分隔成多个加热分段,相邻两加热分段之间的凹槽内设置有隔热块,每个所述加热分段上均设置有加热组件和测温组件。

10. 根据权利要求9所述的基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,其特征在于:所述加热分段上开设有第一安装孔和第二安装孔,所述加热组件包括电加热棒和第一连接导线,所述电加热棒设置于第一安装孔内;所述测温组件包括热电偶探头和第二连接导线,热电偶探头设置在第二安装孔内,第一连接导线和第二连接导线分别连接至电源和温控系统。

基于熔融沉积成型技术的挤出头装置

技术领域

[0001] 本发明属于熔融沉积成型技术领域,具体涉及一种基于熔融沉积成型技术的三维分层打印的挤出头装置。

背景技术

[0002] 3D 打印技术属于快速原型成型技术,其基本原理是叠层制造,由快速打印机在 X-Y 平面内通过扫描形式形成工件的截面形状,而在 Z 坐标间断地作层面厚度的位移,最终形成三维制品。熔融沉积成型(FDM)技术是 3D 打印技术中的一种,其将丝状的热熔性材料加热融化,同时三维喷头在计算机的控制下,根据截面轮廓信息,将材料选择性地涂敷在工作台上,快速冷却后形成一层截面。一层成型完成后,机器工作台下下降一个高度(即分层厚度)再成型下一层,直至形成整个实体造型。

[0003] 目前基于 FDM 原理 3D 打印机挤出头在使用中经常会碰到以下问题:①挤出头仅有一个温控装置,熔化区间温度和出口流动成型温度两者无法兼顾;②挤出头散热端的温度较高,能耗高。料丝在散热端中过早软化,导致喷头的出丝不稳定、挤出困难,甚至送丝失效;③测温不够精确,不能准确测量料丝在熔化通道内熔融所需温度;④挤丝效率低,基本只能打印热物性相差不大的材料,对于高熔点材料和变化复杂的工况,很难自适应;⑤挤出头加热腔体部分没有完全保温,散热损失大,不能有效提高挤出头工作温度上限,影响成型室温度场分布的均匀性。

发明内容

[0004] 鉴于以上所述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,减少挤出机构的散热损失,降低挤出头散热端的温度,防止料丝在散热端中过早软化,提高热量有效利用率。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明技术方案如下:

[0006] 一种基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,包括具有熔化通道的挤出头本体,所述挤出头本体上设置有加热组件和测温组件,所述挤出头本体上端连接有散热装置,下端设有喷嘴;所述挤出头本体与散热装置之间还设置有隔热结构。

[0007] 采用上述结构,设置隔热结构可防止料丝过早软化和减少挤出头本体热量损失。避免挤出头散热端温度过高导致喷头的出丝不稳定、挤出困难,甚至送丝失效。既降低能耗,又保证料丝可靠供丝。

[0008] 作为优选:所述挤出头本体上端通过中空的连杆与散热装置连接,且所述挤出头本体上端与散热装置之间还设置有隔热件。隔热件和中空连杆形成隔热结构,隔热件由超低导热系数非金属材料制成,有效将加热块分隔绝热为数段,有利于加热分段之间的单独温控,相互温度影响较小。

[0009] 作为优选:所述连杆包括用于与加热块上端连接的下外螺纹段、用于减少导热中部喉口段以及用于与散热装置装配的上外螺纹段。

[0010] 作为优选:所述连杆与散热装置连接的内通道具有隔热通道,所述隔热通道内设置有空气隔层或隔热套管。该结构用于减少挤出头本体热量向散热装置传递。根据料丝特性决定是否加装隔热套管。隔热套管一般采用聚醚醚酮或聚四氟乙烯等耐高温的低导热系数材料。

[0011] 作为优选:所述隔热保温结构包括隔热层和保温层,所述隔热层包裹住挤出头本体、加热组件和测温组件,所述保温层包覆在隔热层外,所述保温层外设置有保温框架。

[0012] 对挤出头本体整体保温,减少挤出机构的散热损失,提高热量有效利用率,可减小挤出头本体温差,同时减小挤出机构对周围环境温度场影响。有效提高挤出头工作温度上限,保证成型室温度场分布的均匀性。

[0013] 作为优选:所述喷嘴通过螺纹与挤出头本体下端连接,或喷嘴与挤出头本体一体成型;所述喷嘴口模直径小于料丝直径,喷嘴中间有一个由上至下逐渐直径逐渐减小的过渡渐变段,并减小到所需挤丝直径。

[0014] 喷嘴和加热块为一体结构设计,可防止熔融后料丝的溢出和维持料丝在喷嘴中温度稳定。

[0015] 作为优选:所述喷嘴的所需挤丝直径为 0.4-0.6mm,喷嘴角度为 50° - 70° ,通道口模段长径比为 2-20。

[0016] 作为优选:所述散热装置包括散热翅片、用于与送丝装置连接的连接孔以及用于与运动机构相连的固定孔。

[0017] 作为优选:所述挤出头本体为一体式加热块,所述加热块中心开设有通孔形成所述熔化通道,加热块上开设有多个凹槽将加热块分隔成多个加热分段,相邻两加热分段之间的凹槽内设置有隔热块,每个所述加热分段上均设置有加热组件和测温组件。

[0018] 采用上述结构,加热腔体采用分数段温控加热结构,可适应不同熔点材料和变动工况的要求。根据不同材料来选择各段温度,获取最佳挤丝质量。料丝入口通道外部加装散热装置,可强化料丝入口散热,保证料丝有足够强度,防止送丝失稳。加热分段通常为为预热段、熔化段和熔融段,它们可单独温控加热。其中挤出头本体的加热分段可根据实际需要,分为多段,便于表达和理解,不局限于上述三段。

[0019] 作为优选:所述加热分段上开设有第一安装孔和第二安装孔,所述加热组件包括电加热棒和第一连接导线,所述电加热棒设置于第一安装孔内;所述测温组件包括热电偶探头和第二连接导线,热电偶探头设置在第二安装孔内,第一连接导线和第二连接导线分别连接至电源和温控系统。

[0020] 如上所述,本发明的有益效果是:1、采用分数段温控加热结构,可适应不同熔点材料和变动工况的要求。根据不同材料来选择各段温度,获取最佳挤丝质量。2、熔化通道和加热通道为一体,测温组件测量通道内熔化温度,使测温更准确。3、挤出头本体和喷嘴为一体,可减小熔融态向下流动料丝温度的波动,避免料丝从螺纹连接缝隙的溢流问题。4、对挤出头本体整体保温,减少挤出机构的散热损失,提高热量有效利用率,可减小挤出头本体温差,同时减小挤出机构对周围环境温度场影响。5、连杆采用低导热系数高强度的材料,中间设置渐变通道,其内通道设置隔热通道,其值大于料丝直径,送丝时可有效保证料丝向下运动的对中。根据不同料丝特性,可以插入耐高温低导热系数的塑料套管或保留空气隔层,其可减小由挤出头本体传递给散热装置的热量,可防止料丝过早软化和减少挤出头本体热量

损失。既降低能耗,又保证料丝可靠供丝。6、料丝入口通道外部加装带翅片散热块,可强化料丝入口散热,保证料丝有足够强度,防止送丝失稳。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明实施例 1 的结构示意图;

[0022] 图 2 为本发明实施例 1 的爆炸视图;

[0023] 图 3 为本发明实施例 1 的剖视图;

[0024] 图 4 为本发明实施例 1 中连杆的结构示意图;

[0025] 图 5 为本发明实施例 1 中连杆装入隔热套管后的结构示意图;

[0026] 图 6 为本发明实施例 2 去除隔热保温结构后的结构示意图;

[0027] 图 7 为本发明实施例 2 的剖视图。

[0028] 零件标号说明

[0029] 1—散热装置;11—散热翅片;12—连接孔;13—固定孔;2—隔热块;3—连杆;31—上外螺纹段;32—喉口段;33—固定段;34—下外螺纹段;35—隔热套管;4—第二螺栓;5—测温组件;51—热电偶探头;52—第二连接导线;6—喷嘴;61—螺纹段;62—装配段;63—成型段;7—挤出头本体;71—预热段;72—熔化段;73—熔融段;74—第二安装孔;75—第二螺栓固定孔;76—第一安装孔;8—加热组件;81—电加热棒;82—第一连接导线;9—第一螺栓;91—隔热层;92—保温层;93—保温框架;隔热件-10。

具体实施方式

[0030] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0031] 实施例 1

[0032] 如图 1 至图 3 所示,为了解决现有技术能耗高,使用材料范围有限,出丝效率低、测温误差大等技术问题,能够针对不同熔点材料和适应变动工况,本发明提供一种基于熔融沉积成型技术的挤出头装置,包括具有熔化通道的挤出头本体 7,所述挤出头本体 7 上设置有加热组件 8 和测温组件 5,挤出头本体 7 上端连接有散热装置 1,下端设有喷嘴 6;所述挤出头本体 7 与散热装置 1 之间设置有用于减少热传递的隔热结构。

[0033] 为了减少挤出头本体 7 热量向散热装置 1 的传递,防止料丝过早软化和减少挤出头本体 7 热量损失。所述挤出头本体 7 上端通过中空的筒状连杆 3 与散热装置 1 连接。且挤出头本体 7 上端与散热装置 1 之间还设置有隔热件 10,本例中隔热件 10 安装在挤出头本体 7 上端,进一步减少热量向散热装置 1 的传递。其中的隔热件 2 和连杆 3 构成所述的隔热结构。

[0034] 如图 4 所示,所述连杆 3 包括依次设置的上外螺纹段 31、中部喉口段 32、固定段 33、下外螺纹段 34。上外螺纹段 31 与散热装置 1 下端螺纹连接,下外螺纹段 34 用于与挤出头本体 7 上端螺纹连接,中部喉口段 32 的设计是为了减少熔化通道内热量向散热装置 1 的传递,其中固定段 33 用于隔热块 2 安装配合。

[0035] 进一步的方案是,所述连杆 3 与散热装置 1 连接的内通道具有隔热通道,隔热通道内设置有空气隔层或隔热套管 35。如图 4 所示的连杆结构中,连杆 3 下部通道直径与熔化

通道直径吻合,连杆 3 上部通道直径大于下部通道直径,且结合处采用渐变过渡,当料丝插入时,由于上部通道较大,料丝与连杆 3 上部内壁之间具有间隔,该间隔空间即形成隔热通道,减少热量传递至料丝送入端。如图 5 所示,为加装了隔热套管 35 的结构,隔热套管 35 下端外壁为锥形结构,上端内缘倒角,便于料丝插入。该结构通过隔热套管 35 减少挤出头本体 7 热量向散热装置 1 传递。隔热套管 35 使用与否根据料丝物理特性来选择,料丝熔点高,硬度大时,可以取消隔热套管 35,空气隔层就可以起到一定隔热的效果;料丝熔点低,硬度小时,为防止送丝失效,料丝过早熔化,就需要考虑隔热套管 35,它可以起到良好的隔热和输送料丝的作用。隔热套管 35 一般采用聚醚醚酮或聚四氟乙烯等耐高温的低导热系数材料。

[0036] 进一步如图 1 至图 3 所示,本例中挤出头本体 7 上具有多个加热分段,相邻两加热分段之间设置有隔热块 2,每个加热分段上均设置有加热组件 8 以及与挤出头本体 7 连接的测温组件 5。

[0037] 加热分段通常为预热段 71、熔化段 72 和熔融段 73 三段结构,它们可单独温控加热,通过隔热块 2 隔开,便于单独控制加热分段的温度。其中挤出头本体 7 的加热分段可根据实际需要,分为多段,便于表达和理解,不局限于上述三段。实现分段温控单独加热,可适应高熔点材料所需较长熔融段要求,可自适应送丝速度的变化。即根据不同材料和工况变化分段调节通道各区域加热温度,确保料丝能够及时完全熔融。

[0038] 本例中优选的方案是,所述挤出头本体 7 为一体式加热块,加热组件 8 和测温组件 5 安装在每个加热分段内部,它们之间接触热阻减小,可较准确测出熔化通道温度。相对于挤出头和加热装置分开的结构可提高加热效率。挤出头本体 7 中心开设有通孔形成所述熔化通道,熔化通道也是加热通道,挤出头本体 7 上开设有多个圈凹槽将挤出头本体 7 分隔成多个加热分段,所述隔热块 2 填充式地安装在凹槽内,进行隔热。挤出头本体 7 采用导热系数大的金属材料制成,一般为硬质氧化后的纯铝。隔热块 2 和隔热件 10 由超低导热系数非金属材料制成,例如纳米气凝胶保温毡等,有效将挤出头本体 7 分隔绝热为数段,有利于加热分段之间的单独温控,相互温度影响较小。

[0039] 每个加热分段上均开设有第一安装孔 76 和第二安装孔 74,加热组件 8 包括电加热棒 81 和第一连接导线 82,电加热棒 81 通过第一螺栓 9 固定于第一安装孔 76 内,紧贴挤出头本体 7;所述测温组件 5 包括热电偶探头 51 和第二连接导线 52,热电偶探头 51 通过第二螺栓 4 安装在第二安装孔 74 内,紧贴在挤出头本体 7 上,其中第二螺栓 4 安装在第二螺栓固定孔 75 内,与第二安装孔 74 方向垂直,第二螺栓 4 为沉头螺栓;电加热棒 81 通过第一连接导线 82 连接低压直流电源。热电偶探头 51 通过第二连接导线 52 连接至温控系统。

[0040] 本例中喷嘴 66 包括螺纹段 61、装配段 62 和成型段 63,所述喷嘴 6 通过螺纹与挤出头本体 7 下端连接,喷嘴 6 采用导热系数大金属材料制成,一般为黄铜。其口模段长径比一般 2-20,保证熔融高分子材料的长链分子完成重新排列,减少出口料丝直径波动变化。所述喷嘴 6 口模直径小于料丝直径,喷嘴 6 中间有一个由上至下逐渐直径逐渐减小的过渡渐变段,减小到所需挤丝直径,一般为 0.4-0.6mm,喷嘴 6 角度一般为 50° - 70° 。通道口模段,其长径比一般为 2-20。

[0041] 所述散热装置 1 包括散热翅片 11、用于与送丝装置连接的连接孔 12 以及用于与运动机构相连的固定孔 13。散热翅片 11 的形状可以多种多样,如针形、三角形、正方形、长方

形等等,在本实施例中,散热片为长方形翅片。根据实际情况,可采用强制对流方式对散热翅片 11 进行冷却。

[0042] 本发明解决了现有技术的温控单一、测温不精确、能耗高、送丝速度慢和易失稳、不同料丝材料和变动工况适应差等技术问题。各加热分段单独温控调节加热,适应不同材料和不同运行工况需求,本发明具有分段温控调节、测温准确、能耗低、送丝速度可调、料丝范围广泛等优点。

[0043] 实施例 2

[0044] 如图 6 和图 7 所示,本例中与实施例 1 的不同之处在于:

[0045] 为了对挤出头本体 7 整体保温,减少挤出机构的散热损失,提高热量有效利用率,减小挤出头本体 7 温差,同时减小挤出机构对周围环境温度场影响。在挤出头本体 7 外覆盖隔热保温结构,隔热保温结构包括设置在挤出头本体 7 外部的隔热层 91 和保温层 92,隔热层 91 包裹在挤出头本体 7 外部,所述保温层 92 包覆在隔热层 91 外。保温层 92 外还设置有保温框架 93,整个挤出头本体 7 采用绝热和保温材料对其整体保温,其最外层表面采用保温框架 93 密封和固定。由于设置了隔热保温结构,因此本例中去除了挤出头本体 7 上端的隔热件 10。该结构对挤出头本体 7 整体保温,减少挤出机构的散热损失,提高热量有效利用率,可减小挤出头本体 7 温差,同时减小挤出机构对周围环境温度场影响。其中隔热层 91 由纳米气凝胶保温毡制成,保温层 92 由超细玻璃棉制成,保温框架 93 由超薄铝皮和铁氟龙高温胶带制成。

[0046] 本例中喷嘴 6 与挤出头本体 7 为一体成型结构,一方面便于制造,另一方面可减小熔融态向下流动料丝温度的波动,避免料丝从喷嘴 6 与挤出头本体 7 螺纹连接缝隙的溢流问题。

[0047] 其他结构均与实施例 1 相同。

[0048] 任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

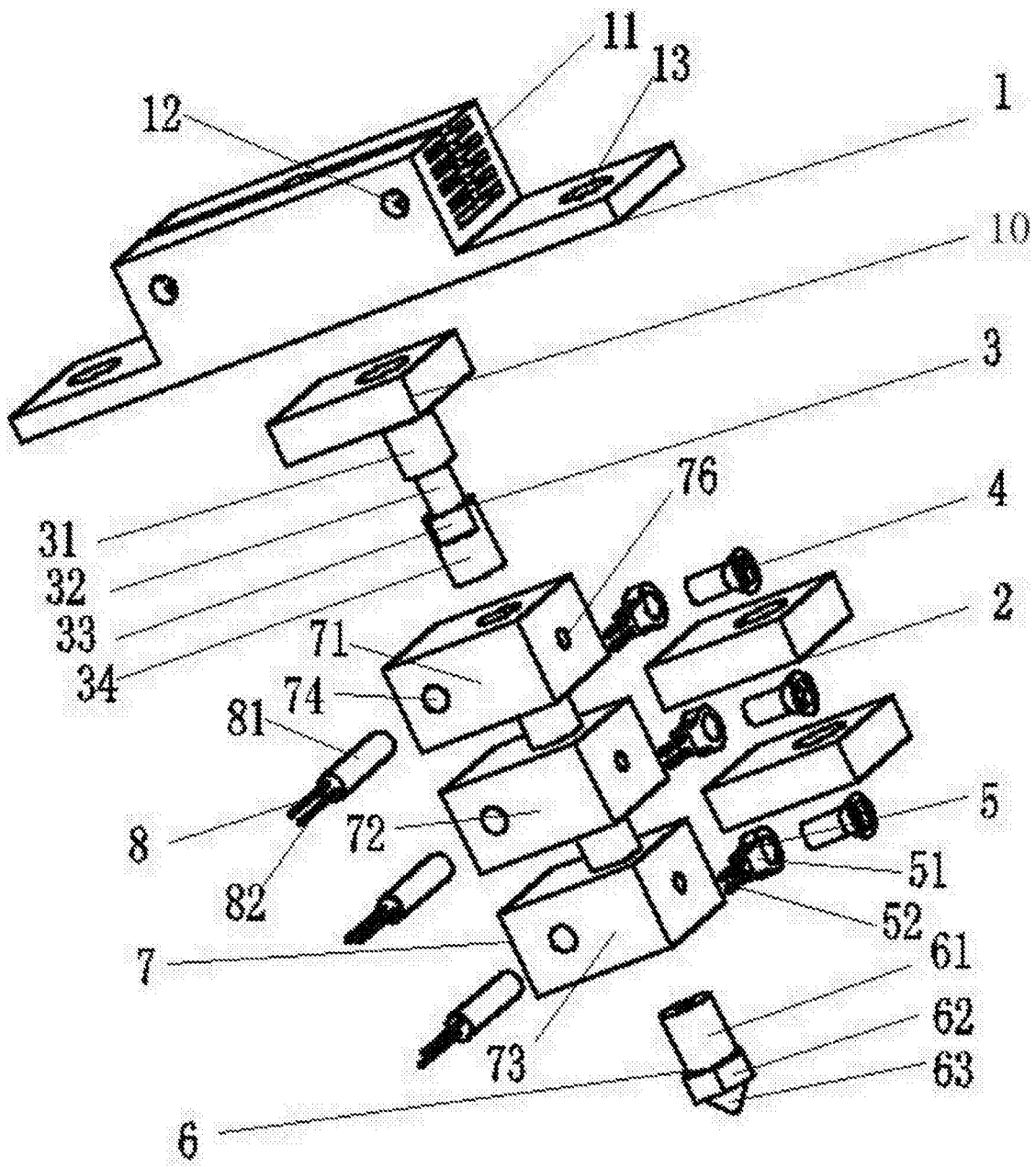


图 1

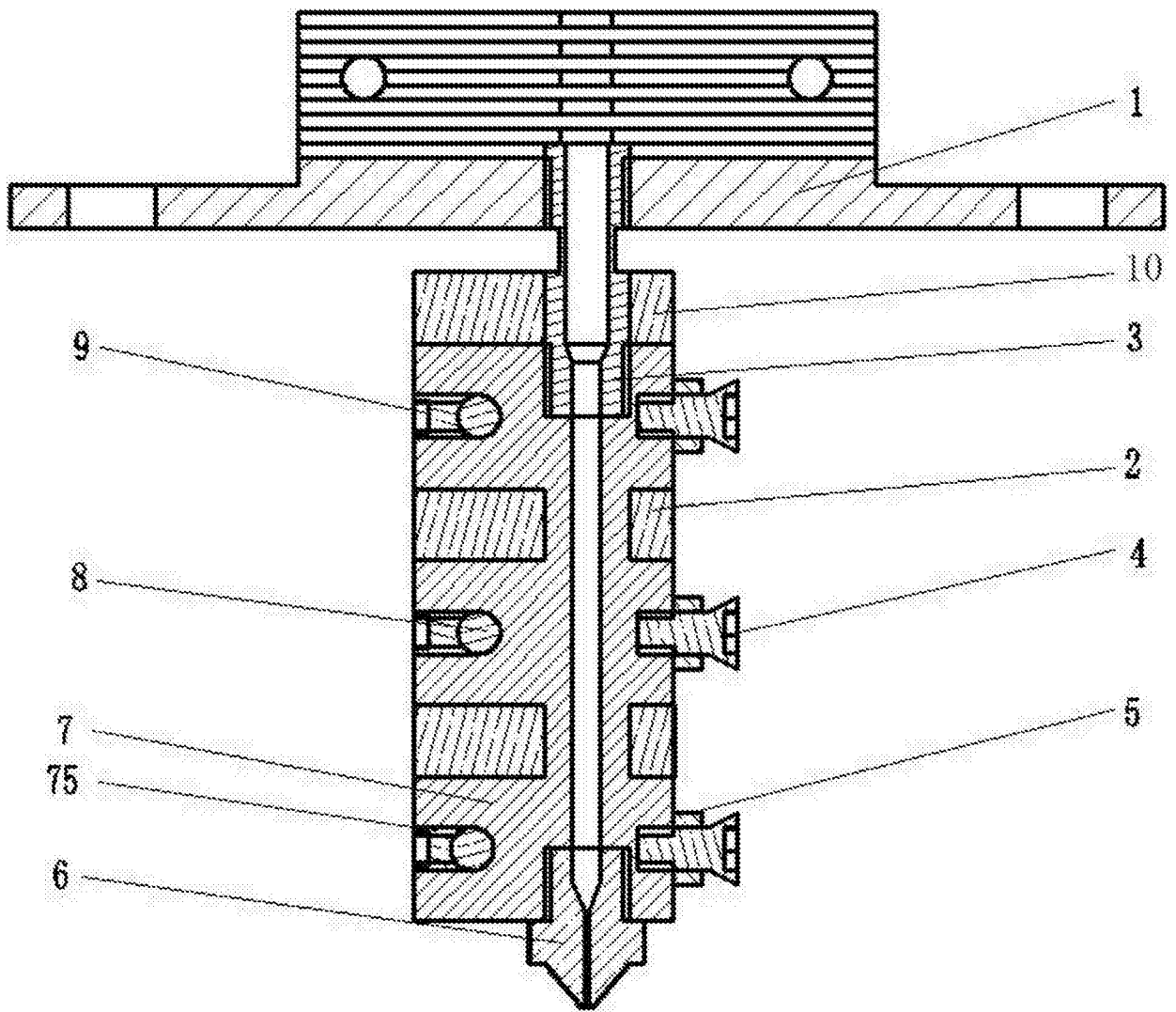


图 2

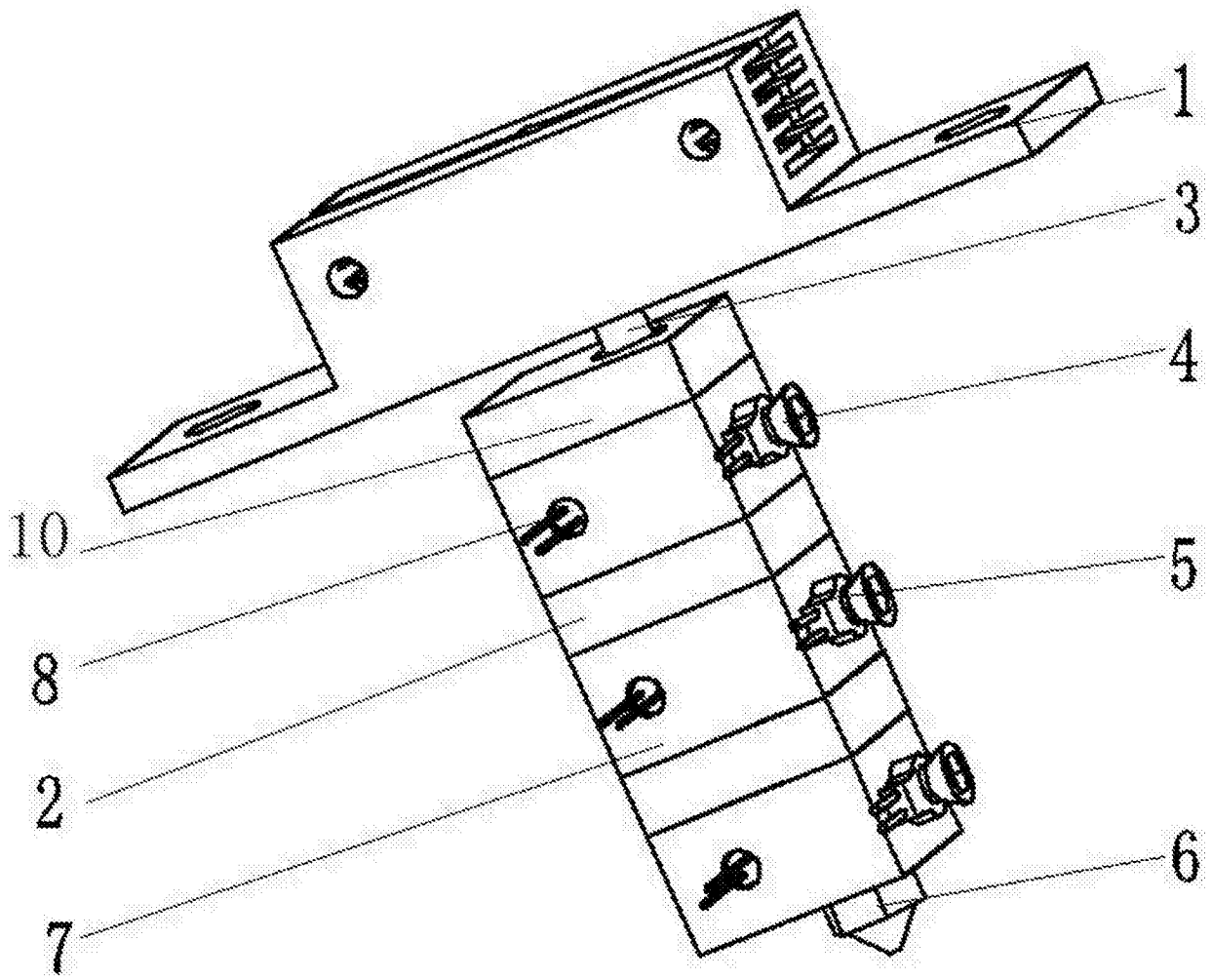


图 3

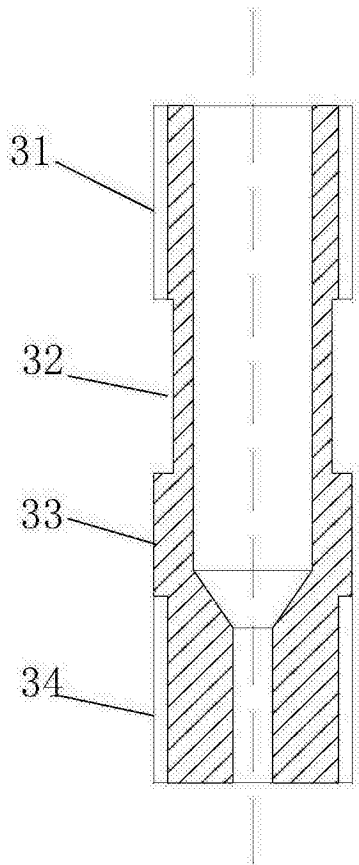


图 4

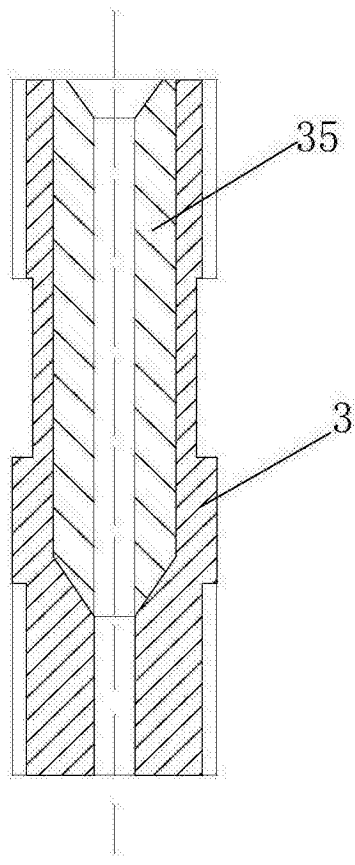


图 5

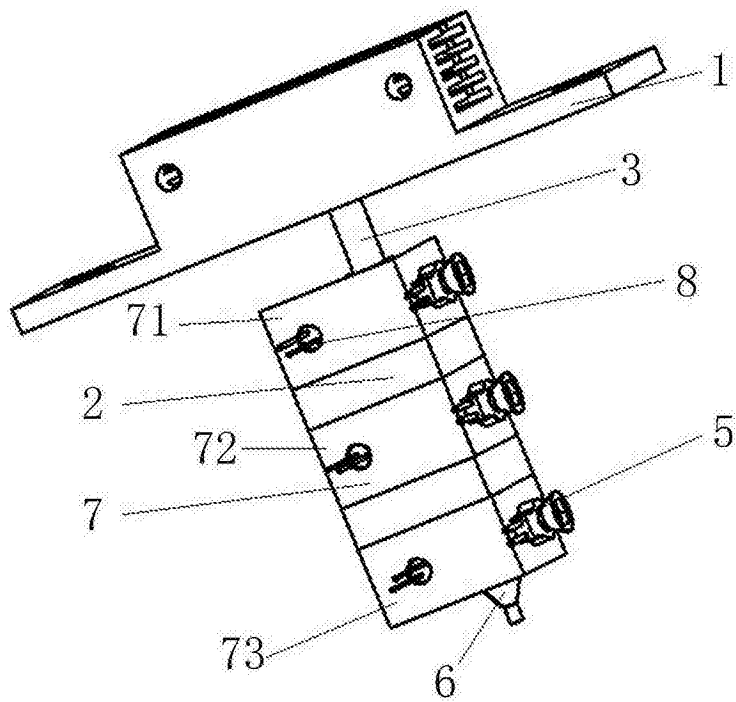


图 6

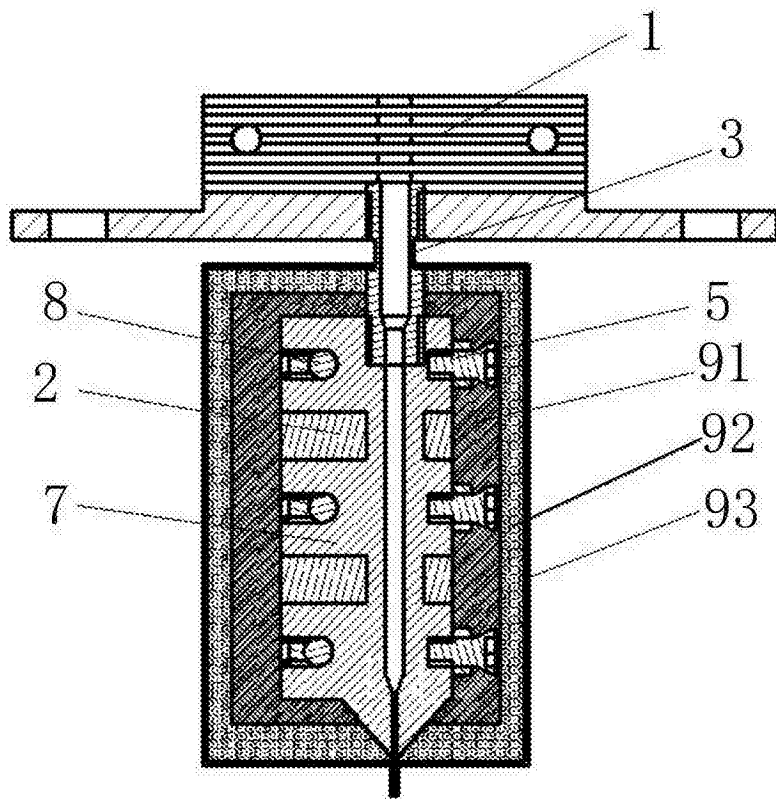


图 7