



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118386550 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202410463585.4

B33Y 40/00 (2020.01)

(22) 申请日 2024.04.16

B33Y 30/00 (2015.01)

(71) 申请人 深圳拓竹科技有限公司

B33Y 10/00 (2015.01)

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

B33Y 50/00 (2015.01)

(72) 发明人 吴一凡 曾智敏

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

专利代理师 冯俊峰

(51) Int. Cl.

B29C 64/336 (2017.01)

B29C 64/386 (2017.01)

B29C 64/209 (2017.01)

B29C 64/112 (2017.01)

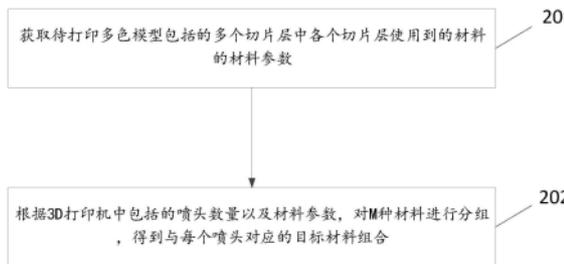
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

一种3D打印机的换料处理方法及其相关设备

(57) 摘要

本申请提供了一种3D打印机的换料处理方法及其相关设备,3D打印机包括至少两个喷头,至少两个喷头中的每个喷头具有对应的至少一个料槽,该换料处理方法包括:获取待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料的材料参数;材料参数包括N种材料颜色,N为正整数;根据3D打印机中包括的喷头数量以及材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合;M为多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量,目标材料组合中的各个材料用于放置在所在组合对应的喷头对应的料槽中。实施本申请,基于将材料在料槽中的合理放置,从而优化喷头在后续打印多色模型时的换料次数。



1. 一种3D打印机的换料处理方法,其特征在于,所述3D打印机包括至少两个喷头,所述至少两个喷头中的每个喷头具有对应的至少一个料槽,所述换料处理方法包括:

获取待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料的材料参数;所述材料参数包括N种材料颜色,N为正整数;

根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合;所述M为所述多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量,所述目标材料组合中的各个材料用于放置在所在组合对应的喷头对应的料槽中。

2. 根据权利要求1所述的换料处理方法,其特征在于,所述目标材料组合中的各个材料为所述多个切片层中使用到的材料。

3. 根据权利要求1或2所述的换料处理方法,其特征在于,所述根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合,包括:

根据所述3D打印机中包括的喷头数量、所述材料参数以及每个喷头与料槽之间的对应关系,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合。

4. 根据权利要求1或2所述的换料处理方法,其特征在于,所述根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合,包括:

根据所述3D打印机中包括的喷头数量、所述材料参数以及每个喷头对应的料槽数量,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述料槽的数量大于所述喷头的数量。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量大于所述喷头的数量,所述颜色种类的数量小于或等于所述料槽的数量。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述换料处理方法还包括:

显示所述与每个喷头对应的目标材料组合。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述换料处理方法还包括:

在显示发送打印的界面上,同时显示所述与每个喷头对应的目标材料组合。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述多个切片层包括多色切片层;

所述对M种材料进行分组,包括:

将所述多色切片层中使用到的至少两种颜色的材料分在不同的喷头对应的目标材料组合中。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述换料处理方法还包括:

监测所述每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料;

若所述每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料不属于所述每个喷头对应的目标

材料组合中的材料,显示预警信息。

11.根据权利要求1-10任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

基于预设的多个第一初始材料组合,对在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记;

对所述各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,从所述预设的多个第一初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。

12.根据权利要求11所述的换料处理方法,其特征在于,所述目标材料组合为所述预设的多个第一初始材料组合中,所述各个切片层使用到的材料的标记次数最少的材料组合。

13.根据权利要求1-10任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述对M使用到的多种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

基于预设的多个第二初始材料组合,计算所述各个切片层的换料次数;

并根据所述各个切片层的换料次数,从所述预设的多个第二初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。

14.根据权利要求13所述的换料处理方法,其特征在于,所述目标材料组合为所述预设的多个第二初始材料组合中,所述各个切片层的换料次数最少的材料组合。

15.根据权利要求1-10任一项所述的换料处理方法,其特征在于,所述对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

基于预设的多个第三初始材料组合,对所述待打印多色模型中在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记;

对所述待打印多色模型中各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,并按标记次数数量的大小顺序,将所述标记次数所对应的各种材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中。

16.一种终端设备,其特征在于,所述终端设备包括处理器和存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于调用所述存储器中的指令,使得所述终端设备执行如权利要求1-15任一项所述的换料处理方法。

17.一种存储有计算机指令的计算机可读存储介质,其特征在于,包括指令,当所述指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至15任一项所述的换料处理方法。

18.一种计算机程序产品,其特征在于,包括程序代码,当所述计算机运行所述程序代码时,用于执行如权利要求1至15任一项所述的换料处理方法。

一种3D打印机的换料处理方法及其相关设备

技术领域

[0001] 本申请涉及3D打印领域,尤其是一种3D打印机的换料处理方法及其相关设备。

背景技术

[0002] 3D打印机在打印多色模型的过程中会涉及换料,每次换料需要消耗一定的耗材和时间来冲刷3D打印机的喷头,以保证喷头换料后打印的颜色不受换料前颜色的影响。即换料的次数越多,换料所消耗的材料越多以及3D打印机的打印时长越长。所以,如何减少3D打印机在打印多色模型的过程中的换料次数是需要研究的问题。

发明内容

[0003] 本申请提供了一种3D打印机的换料处理方法及其相关设备,通过将材料合理放置在料槽中,可以减少3D打印机在打印多色模型的过程中的换料次数。

[0004] 第一方面,本申请提供了一种3D打印机的换料处理方法,所述3D打印机包括至少两个喷头,所述至少两个喷头中的每个喷头具有对应的至少一个料槽,所述换料处理方法包括:

[0005] 获取待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料的材料参数;所述材料参数包括N种材料颜色,N为正整数;

[0006] 根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合;所述M为所述多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量,所述目标材料组合中的各个材料用于放置在所在组合对应的喷头对应的料槽中。

[0007] 在本申请中,通过根据3D打印机中包括的喷头数量以及各个切片层使用到的材料的材料颜色,对多个切片层中使用到的所有颜色种类的材料进行分组,从而得到与每个喷头对应的目标材料组合,用户可以将该目标材料组合中的材料分别放置在对应喷头的料槽中或者3D打印机可以将该目标材料组合中的材料放置在对应喷头的料槽中,通过对多色模型中所使用的多种材料在料槽中进行的合理放置,在3D打印机具有至少两个喷头的场景下,可以减少3D打印机在打印多色模型的过程中的换料次数。

[0008] 结合第一方面,在第一种可能的实现方式中,所述目标材料组合中的各个材料为所述多个切片层中使用到的材料。

[0009] 在本申请中,目标材料组合中的各个材料主要可以放置在所在组合对应的喷头的料槽中,而目标材料组合中的各个材料可以为多个切片层中使用的材料,即可以实现将多个切片层中使用的材料对应放置在相应的喷头的料槽中,实现多色模型中所使用的多种材料在料槽中的合理放置。

[0010] 结合第一方面或者结合第一方面第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合,包括:

[0011] 根据所述3D打印机中包括的喷头数量、所述材料参数以及每个喷头与料槽之间的

对应关系,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合。

[0012] 结合第一方面或者结合第一方面第一种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述根据所述3D打印机中包括的喷头数量以及所述材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合,包括:

[0013] 根据所述3D打印机中包括的喷头数量、所述材料参数以及每个喷头对应的料槽数量,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合。

[0014] 在本申请中,在对多个切片层中使用到的多种颜色种类的材料进行分组时,主要可以表现为通过喷头数量、多个切片层中各个切片层使用到的材料的材料颜色种类、以及每个喷头与料槽之间的对应关系进行分组,还可以表现为通过喷头数量、多个切片层中各个切片层使用到的材料的材料颜色种类,以及每个喷头对应的料槽数量进行分组,以得到用于指示材料合理放置的目标材料组合。

[0015] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述料槽的数量大于所述喷头的数量。

[0016] 在本申请中,区别于料槽的数量与喷头的数量一一对应,本申请提供的换料处理方法可以适用于料槽的数量大于喷头的数量的场景。

[0017] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量大于所述喷头的数量,所述颜色种类的数量小于或等于所述料槽的数量。

[0018] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第六种可能的实现方式中,所述换料处理方法还包括:

[0019] 显示所述与每个喷头对应的目标材料组合。

[0020] 在本申请中,在获取得到每个喷头对应的目标材料组合之后,可以对前述目标材料组合进行显示,以向用户告知能够减少在打印多色模型的过程中的换料次数的材料放置组合,使得用户可以按照该目标材料组合将组合中的材料放置在对应喷头的料槽中。

[0021] 结合第一方面或者结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第七种可能的实现方式中,所述换料处理方法还包括:

[0022] 在显示发送打印的界面上,同时显示所述与每个喷头对应的目标材料组合。

[0023] 在本申请中,可以在发送打印的界面上对每个喷头对应的目标材料组合进行显示,以在开始打印之前向用户告知能够减少在打印多色模型的过程中的换料次数的材料放置组合。

[0024] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第八种可能的实现方式中,所述多个切片层包括多色切片层;

[0025] 所述对M种材料进行分组,包括:

[0026] 将所述多色切片层使用到的至少两种颜色的材料分在不同的喷头对应的目标材料组合中。示例性的,若一个多色切片层使用到的材料数量小于或等于喷头数量相同,则将该多色切片层使用到的所有材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中。若一个切片层使用到的材料的颜色种类数量大于喷头的数量,则至少将该切片层使用到的两种材料分别设置在不同喷头对应的目标材料组合中。

[0027] 在本申请中,多色切片层可以为使用到至少两种颜色的材料的切片层,对待打印

多色模型包括的多个切片层中使用到的材料进行分组时可以将多色切片层使用到的至少两种颜色的材料分在不同的喷头对应的目标材料组合中,进而实现多色模型中一个切片层使用到的至少两种材料,可以设置在不同喷头对应的料槽中。此时相对将同一个多色切片层使用到的两种颜色的材料同时放在一个喷头对应的两个料槽,需要换料才可以完成该切片层的打印,本申请通过将同一个多色切片层使用到的两种颜色的材料放置在不同喷头对应的料槽,无需换料,只需要切换不同的喷头来进行打印即可,基于前述分组策略,尽量保证同一个多色切片层的不同颜色的材料能够放置在不同喷头对应的目标材料组合中,可以减少3D打印机在打印多色模型的过程中的换料次数。

[0028] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第九种可能的实现方式中,所述换料处理方法还包括:

[0029] 监测所述每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料;

[0030] 若所述每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料不属于所述每个喷头对应的目标材料组合中的材料,显示预警信息。

[0031] 在本申请中,在得到每个喷头对应的目标材料组合之后,该目标材料组合主要用于指示材料对应各个喷头的关系,当每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料不属于每个喷头对应的目标材料组合中的材料时,可以显示预警信息,以提醒用户当前料槽中材料的放置并不符合换料次数较少甚至换料次数最少的材料组合。

[0032] 结合第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式,在第十种可能的实现方式中,所述对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

[0033] 基于预设的多个第一初始材料组合,对在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记;

[0034] 对各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,从所述预设的多个第一初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。

[0035] 结合第一方面第十种可能的实现方式,在第十一种可能的实现方式中,所述目标材料组合为所述预设的多个第一初始材料组合中,所述多个切片层使用到的材料的标记次数最少的材料组合。

[0036] 在本申请中,标记次数表征着换料次数。基于待打印多色模型中所有切片层使用到的材料的标记次数,将预设的多个第一初始材料组合中标记次数最少的材料组合,作为目标材料组合,该目标材料组合即为换料次数最少的材料组合。

[0037] 结合第一方面或结合第一方面第一种至第九种任意一种可能的实现方式,在第十二种可能的实现方式中,所述对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

[0038] 基于预设的多个第二初始材料组合,计算所述各个切片层的换料次数;

[0039] 并根据所述各个切片层的换料次数,从所述预设的多个第二初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。

[0040] 结合第一方面第十二种可能的实现方式,在第十三种可能的实现方式中,所述目标材料组合为所述预设的多个第二初始材料组合中,所述各个切片层的换料次数最少的材料组合。

[0041] 在本申请中,预先对多色模型中使用到的所有材料进行分组得到多个第二初始材

料组合,选择其中一个第二初始材料组合,遍历待打印多色模型中的所有切片层,从而得到在该第二初始材料组合下打印该待打印多色模型中所有切片层的换料次数,将预设的多个第二初始材料组合中换料次数最少的材料组合,作为目标材料组合,实现对目标材料组合的确定。

[0042] 结合第一方面或结合第一方面上述第一种至第九种任意一种可能的实现方式,在第十四种可能的实现方式中,所述对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合包括:

[0043] 基于预设的多个第三初始材料组合,对所述待打印多色模型中在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记;

[0044] 对所述待打印多色模型中各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,并按标记次数数量的大小顺序,将所述标记次数所对应的各种材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中。

[0045] 在本申请中,标记次数表征着换料次数,本申请采用去最大值法,即将标记次数数值较大的K种材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中,K对应的是喷头数量。该K种材料设置在不同的喷头中之后继续将剩下的标记次数数值较大的材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中,直至将所有的材料都放置在不同的喷头对应的目标材料组合中。此时同一个喷头中放置的所有材料即为一个目标材料组合中的所有元素。

[0046] 第二方面,本申请公开了一种终端设备,所述终端设备包括处理器和存储器,所述存储器用于存储指令,所述处理器用于调用所述存储器中的指令,使得所述终端设备执行第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式中所述的换料处理方法。

[0047] 第三方面,本申请公开了一种存储有计算机指令的计算机可读存储介质,包括指令,当所述指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式中所述的换料处理方法。

[0048] 第四方面,本申请公开了一种计算机程序产品,包括程序代码,当所述计算机运行所述程序代码时,用于执行第一方面或结合第一方面上述任意一种可能的实现方式中所述的换料处理方法。

[0049] 应理解的是,本申请上述多个方面的实现和有益效果可互相参考。

附图说明

[0050] 图1为本申请实施例提供的3D打印机的一结构示意图;

[0051] 图2为本申请实施例提供的3D打印机的换料处理方法的一步骤流程图;

[0052] 图3a为本申请实施例提供的喷头与料槽的一对应关系示意图;

[0053] 图3b为本申请实施例提供的喷头与料槽的另一对应关系示意图;

[0054] 图3c为本申请实施例提供的喷头与料槽的又一对应关系示意图;

[0055] 图4为本申请实施例提供的多色模型的一模型示意图;

[0056] 图5为本申请实施例提供的多色模型的一切片层示意图;

[0057] 图6为本申请实施例提供的打印请求的一图形用户界面。

具体实施方式

[0058] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0059] 为了便于理解本申请,首先对本申请提供的技术方案中可能涉及的技术特征进行描述。

[0060] 3D打印过程通常包括:1)获取3D模型;2)使用切片软件对3D模型进行切片;3)3D打印机基于切片的结果完成3D模型的打印。

[0061] 其中,切片软件通常在与打印机进行通信连接的终端运行,终端可以为台式电脑、笔记本电脑、平板电脑、智慧屏或手机终端等,切片软件同样可以在具有可操控屏幕的3D打印机上运行,终端同样可以包括具有可操控屏幕的3D打印机,具体地,可以包括运行有切片软件的具有可操控屏幕的3D打印机。即本申请涉及的终端设备可以包括台式电脑、笔记本电脑、平板电脑、智慧屏、手机终端或3D打印机等,每个终端设备可以具有处理器和存储器,处理器用于调用存储器中的指令。

[0062] 示例性的,使用切片软件对3D模型进行切片的过程包括以下步骤:

[0063] 步骤一:模型载入。切片软件从外部读入模型数据,将3D模型转换成以切片软件内部的数据结构所表示的三角形组合。

[0064] 步骤二:摆盘。在切片软件中,摆盘指的是将3D模型以确定的朝向摆放在虚拟打印平台上的指定位置,因此摆盘的过程中需要确定3D模型的朝向以及摆放位置。摆盘可以对一个3D模型进行摆盘,也可以对多个3D模型进行摆盘,其中每个3D模型可以包括一个3D模型中的多个零件或者多个子模型,后续3D打印机按照摆盘时的布局对3D模型进行打印。本申请中的多色模型可以包括一个具有多种颜色的3D模型;或者,多色模型还可以包括设置在一个盘中的多个单色子模型,其中至少两个子模型的颜色不同;或者,多色模型还可以包括设置在一个盘中的多个不同颜色的子模型;或者,多色模型还可以包括设置在一个盘中的多个单色零件,其中至少两个单色零件的颜色不同;或者,多色模型还可以包括设置在一个盘中的多个不同颜色的零件。

[0065] 步骤三:分层。所谓的分层就是每隔一定高度用一个XY平面与3D模型相交,形成彼此堆叠的多个切片层,相邻两个切片层之间的距离称为层高。分层本质上就是一个把3D模型转化为一系列2D平面的过程。

[0066] 步骤四:路径生成。在这一步,规划喷头的移动路径。

[0067] 步骤五:gcode生成。生成移动路径之后,需要将喷头的移动路径翻译成可供3D打印机的处理器执行的gcode代码。为此,3D打印机还可以包括用于存储指令和/或数据的至少一个存储器,处理器可以调用存储器的指令。

[0068] 在一些可行的实施方式中,参见图1,图1为本申请实施例提供的3D打印机的一结构示意图。如图1所示,3D打印机102包括至少两个喷头,例如喷头1021和喷头1022。其中每个喷头具有对应的至少一个料槽103。

[0069] 示例性的,一个供料装置可以包括至少一个料槽,料槽用于放置材料,本申请涉及的材料是3D打印机的打印材料,也可以称为耗材。供料装置可以将放置在料槽中的材料向3D打印机提供。图1示出的一个供料装置包括四个料槽103只是一个示例,并不应理解为限制,即本申请实施例不对供料装置包括的料槽数量进行限制。

[0070] 在一些可行的实施方式中,喷头可以理解为3D打印机中的打印头,即如图1所示,此时喷头1021可以包括一个热端,热端包括加热部件和喷嘴a,两者彼此连通;同理的,喷头1022可以包括一个热端,热端包括加热部件和喷嘴b。其中,加热部件可以将打印材料加热至熔融状态,喷嘴将熔融状态的打印材料从喷嘴的出口处挤出在打印平台上。

[0071] 可选的,喷头1021和喷头1022可以对应一个供料装置中的不同料槽,或者喷头1021和喷头1022可以对应不同供料装置中的料槽。

[0072] 可选的,在一些可行的实施方式中,喷头可以理解为打印头中的喷嘴。可选的,3D打印机中可以包括一个打印头,该打印头可以包括至少两个喷嘴。其中,该至少两个喷嘴可以具有不同的进料通道。示例性的,一个打印头可以包括两个喷嘴,此时同一个打印头中的两个喷嘴对应一个供料装置中的不同料槽。或者,3D打印机中还可以包括两个或两个以上的打印头,每个打印头可以包括一个或一个以上的喷嘴,其中每个打印头中的喷嘴可以具有相同的进料通道或不同的进料通道。即本申请实施例不对3D打印机中的打印头的数量进行限制,也不对打印头中包括的喷嘴的数量进行限制。

[0073] 可选的,在一些可行的实施方式中,3D打印机还包括显示屏,该显示屏可以显示3D打印机的图形用户界面或弹框等。例如,该显示屏可以显示发送打印的界面,该发送打印的界面上可以显示发送打印控件,以及可以显示与每个喷头对应的目标材料组合。

[0074] 在本申请实施例中,通过根据3D打印机中包括的喷头数量以及待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的N种材料颜色,对待打印多色模型包括的多个切片层中使用到M种颜色种类的材料进行分组,得到3D打印机中与每个喷头对应的目标材料组合,具体的,可以经由终端设备的切片软件基于待打印多色模型中包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料材料参数,以及喷头数量得到,在得到目标材料组合之后,可以生成相应的打印文件,并在3D打印机或者终端设备的切片软件上显示与每个喷头对应的目标材料组合,具体可以在发送打印的界面上显示与每个喷头对应的目标材料组合,进而基于对发送打印控件的触控指令,生成打印请求,请求3D打印机按照发送打印界面上所显示的目标材料组合进行后续打印。其中,该目标材料组合中的各个材料可以用于放置在所在组合对应的喷头对应的料槽中。

[0075] 参见图2,图2为本申请实施例提供的3D打印机的换料处理方法的一步骤流程图。换料处理方法可以由终端设备执行,如图2所示,具体可以包括如下步骤:

[0076] 步骤201,获取待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料材料参数。

[0077] 示例性的,在执行步骤201之前,对待打印多色模型进行切片。在对待打印多色模型切片的过程中,获取待打印多色模型包括的多个切片层中各个切片层使用到的材料材料参数。示例性的,可以在切片分层阶段获取各个切片层使用到的材料材料参数。

[0078] 其中材料参数包括N种材料颜色,N为正整数。可选的,材料参数还可以包括但不限于颜色或者色彩、光泽度、材质类型等,本申请实施例对此不加以限制。

[0079] 打印多色模型的过程中,若采取如图3a所示的对应关系,一个喷头对应连接多个料槽,不同的材料都由一个喷头来打印,虽然单个喷头数量只需要一套挤出机,能够降低3D打印机的成本,但在对多色模型进行打印的过程中,需要进行多次的换料操作,而每次换料将会消耗一定的耗材和时间对喷头进行冲刷,以保证喷头在换料之后所打印的颜色不受换

料之前的材料颜色的影响,费时费料;另一示例性的,若采取如图3b所示的对应关系,一个喷头对应一个料槽,不同的材料都由不同的喷头来打印,在对多色模型进行打印的过程中,由于涉及多个喷头,每个喷头分别与单个料槽对应,即每个喷头可以分别对应放置一种材料,其在进行换料时可以通过更换喷头实现,此时可以节省冲刷喷头的时间,但材料数量严格受限于喷头个数,且每个喷头通常位于独立工具头上,将会增加3D打印机的成本。

[0080] 为了避免打印材料的数量受到喷头个数的限制,本申请实施例可以采用能够通过更换喷头进行更换材料,可以采取如图3c所示的对应关系,3D打印机包括至少两个喷头,至少两个喷头中的每个喷头用于对应至少一个料槽。可选的,在一些可行的实施方式中,料槽可以是同一个供料装置中的不同料槽,也可以是不同供料装置中的不同料槽,本申请实施例对此不加以限制。

[0081] 上述图3a至图3c是以一个喷头是3D打印机的打印头为例,该打印头包括一个喷嘴。在一些其他可行的实施方式中,喷头可以是喷嘴,一个打印头可以包括多个喷嘴。本申请实施例适用于料槽的数量大于喷头的数量的场景。

[0082] 可选的,3D打印机可以对多色模型进行打印,打印多色模型的过程中需要使用到多种颜色的材料,例如多个切片层中使用到M种材料,M大于1;其中,多个切片层中各个切片层使用到N种材料,N为正整数。如果将所使用到的多种材料随意放置在任意喷头对应的料槽中,并不能够保证后续的打印过程总换料次数的最少,从而无法降低打印成本,例如假设存在一个共有100层的待打印多色模型,其中1-50层使用到的是3号和4号这两种材料,51-100层使用的是1号和2号这两种材料,如果将1号和2号这两种材料放置在同一个喷头对应的不同料槽中,3号和4号这两种材料分别放置在另一个喷头对应的料槽中,在对该多色模型进行打印时整个打印过程需要进行101次换料;而如果将1号和3号这两种材料放置在同一个喷头对应的不同料槽,2号和4号这两种材料分别放置在另一个喷头对应的料槽中,整个打印过程仅需要进行2次换料,相比之前的材料放置方式能够大幅度减少换料次数,由此可见,材料的放置方式将会在很大程度上影响到对多色模型进行打印时的换料次数,从而影响打印成本和打印时间。

[0083] 本申请实施例可以对待打印多色模型中使用到的多种材料的材料参数进行获取,以便确定所需使用到的多种材料在喷头所对应的料槽中的放置方式。其中,所获取的多个切片层中各个切片层使用到的材料可以是待打印多色模型包括的部分切片层使用到的材料部分或者待打印多色模型包括的所有切片层,本申请实施例对此不加以限制。

[0084] 示例性地,假设待打印多色模型如图4所示,切片后得到的模型可以如图5所示,此时可以对其多个切片层使用到的材料的材料参数,例如1-5号材料进行获取。

[0085] 步骤202,根据3D打印机中包括的喷头数量以及材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合。

[0086] 在一些可行的实施方式中,基于与每个喷头对应的目标材料组合生成打印文件,该打印文件用于指示3D打印机按照各个材料放置在所在组合对应的喷头对应的料槽进行换料打印。示例性的,该打印文件可以是gcode文件。

[0087] 材料的放置方式,受到3D打印机中包括的喷头数量,以及多个切片层中各个切片层使用到的材料的颜色种类例如N的影响,示例性的,以2个喷头为例,假设存在3个切片层,第一切片层使用到的材料的颜色种类为黑、红、白,第二切片层使用到的材料的颜色种类为

黄、红,第三切片层使用到的材料的颜色种类为蓝、绿,在对多个切片层所使用到的前述共6种材料进行分组时,为了减少3D打印机在打印多色模型的过程中的换料次数,使得尽可能在无需换料的情况下,只需要切换不同的喷头来进行打印。例如将黑、红、白、黄放置在第一喷头对应的料槽中,将蓝、绿放置在第二喷头对应的料槽中,这样在打印第一切片层是就需要换两次料,在打印第二切片层时需要换一次料,在打印第三切片层时也需要换一次料,总共需要换四次料。而在本申请实施例中,多个切片层包括多色切片层,将多色切片层中使用到的至少两种颜色的材料分在不同的喷头对应的目标材料组合中,可以减少换料次数,例如将黑、红、蓝作为一个目标材料组合,放在第一个喷头对应的料槽中;将白、黄、绿作为另一个目标材料组合,放在第二个喷头对应的料槽中,这样在打印第一切片层时需要换一次料,在打印第二切片层时不需要换料,以及在打印第三切片层时也不需要换料,总共只需要换一次料,大大减少了换料次数。

[0088] 可选的,在对打印多色模型所包括的多个切片层中使用到的M种材料进行分组时,具体还将受到每个喷头与料槽之间的对应关系的影响,作为一种示例,可以表现为根据喷头数量、材料参数以及每个喷头与料槽之间的对应关系,对M种材料进行分组。喷头与料槽之间的对应关系可以是默认设置的,例如一个喷头默认对应料槽A、B、C、D,该喷头与各个料槽之间具有物理连接例如通过料管连接,即喷头与料槽之间的对应关系是固定被配置好的,此时则可以根据喷头数量、材料参数以及每个喷头与料槽之间的对应关系,可以将M种材料按照喷头数量分组,每组内的材料种类由该喷头与料槽的对应关系确定,具体哪个材料放在哪个喷头对应的料槽中由该材料所处的切片层所使用到的材料的材料参数确定。

[0089] 作为另一种示例,可以根据喷头数量、材料参数以及每个喷头对应的料槽数量,对M种材料进行分组。在本申请实施例中,喷头与料槽之间的对应关系可以是默认设置的,本申请实施例可以无需知道喷头与料槽的对应关系,可以在知道每个喷头对应的料槽数量的情况下对M种材料进行分组,例如每个喷头默认对应四个料槽,此时可以将M种材料按照喷头数量分组,每组内的材料种类小于该喷头对应的料槽数量,具体哪个材料放在哪个喷头对应的料槽中由该材料所处的切片层所使用到的材料的材料参数确定。

[0090] 或者,在一些可行的实施方式中,喷头与料槽之间的对应关系并不固定,则在根据喷头数量和材料参数,对M种材料进行分组,得到与每个喷头对应的目标材料组合,此时可以根据目标材料组合中的材料数量将相应数量的料槽与对应的喷头建立物理连接。示例性的,可以在显示与每个喷头对应的目标材料组合的同时,提示料槽与喷头之间的物理连接关系。

[0091] 可选的,多个切片层中使用到的材料的颜色种类数量大于喷头的数量,颜色种类的数量小于或等于料槽的数量。

[0092] 其中,多个切片层可以包括多色切片层,该多色切片层可以为具有至少两种颜色的切片层,即待打印多色模型中一个切片层可以使用到至少两种颜色的材料,此时可以将待打印多色模型中一个切片层使用到的至少两种颜色的材料分在不同的喷头对应的目标材料组合中,目标材料组合中的各个材料可以用于放置在所在组合对应的喷头对应的料槽中,即所划分得到的与每个喷头对应的目标材料组合,为能够尽量优化后续在打印多色模型时喷头换料次数的材料放置组合。

[0093] 可选的,在对待打印多色模型所包括的多个切片层使用到的M种材料进行分组的

过程中,可以采用分组推荐算法确定目标材料组合。

[0094] 可选的,在一些可行的实施方式中,可以基于预设的多个第一初始材料组合,对在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记,然后可以对各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,从预设的多个第一初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。具体的,目标材料组合可以为预设的多个第一初始材料组合中,各个切片层使用到的材料的标记次数最少的材料组合。

[0095] 示例性的,在一些可行的实施方式中,预设的多个第一初始材料组合可以指的是求组合数方式得到所有的分组情况,表现为按照喷头数量作为单次划分时组合的组合数量将所有材料进行划分,每个组合中均包含至少一种材料的分组情况,例如假设存在M种打印材料,若喷头数量为2个,那么单次划分组合时的组合数量为2个,在将M种打印材料单次按照2个组合进行划分时,每个组合可以包含至少一种打印材料,进而得到多个单次划分时得到组合情况;所进行的标记,可以表现为在同一切片层中不同材料所使用的重复情况的标记,例如进行重复度为0或1的标记。

[0096] 示例性的,首先可以遍历待打印多色模型在进行切片后,各个切片层中使用到的材料,此时可以累计得到所有材料两两之间的重复度,该重复度可以用于指示在同一切片层中是否存在同时使用到的材料,若在同一切片层中使用多种材料,那么这些材料两两之间的重复度可以标记为1;若在同一切片层中仅使用一种材料,则可以将该层所有材料之间的重复度均标记为0。例如,若在同一切片层中使用材料A和材料B,则材料A和材料B之间的重复度可以标记为1;若在同一切片层中使用材料A、B、C,则材料A、B之间重复度可以标记为1,B、C之间重复度可以标记为1、A、C之间重复度可以标记为1;若在同一切片层中仅使用材料A,不仅材料A与其他材料之间的重复度可以标记为0,其他材料,例如材料B与材料C之间的重复度也可以标记为0,上述进行标记的重复度可以记录在初始重复度表中,例如假设存在M种材料,可以采用对应的一个 $M \times M$ 的表格记录M种材料中每两种材料之间的重复度,以便将每一切片层中,每两种材料之间的重复度进行求和,得到这两种材料之间的总重复度,用于进行材料组合的分组。需要说明的是,不同切片层均需要进行遍历,且对于不同切片层,某两种材料之间的重复度可以进行叠加。

[0097] 在本示例中,预设的多个第一初始材料组合可以指的是所列举的M种材料分成两组的所有分组情况,此时可以取其中一个分组,基于将处于不同组中的两种材料所对应的重复度修改为0的修改策略,修改上述所得到的初始重复度表,从而得到新的重复度表,计算得到新的总重复度。需要说明的是,可以对所有分组情况均进行遍历提取,以及按照前述的修改策略进行初始重复度表中重复度的修改,进而得到多个新的重复度表以及对应的多个新的总重复度,此时可以对比所有分组情况下所计算得到的新的总重复度,选择总重复度数最小的分组作为最优分组。

[0098] 以3D打印机的喷头数量为2个,其中一个喷头对应2个料槽,另一个喷头对应3个料槽为例,假设该3D打印机对如图4所示的多色模型进行打印,所使用到的多种材料包括1-5号材料,即 $M=5$,在对前述多色模型进行切片,对于各个切片层所使用到的材料,可以进行遍历并得到每两种材料之间的重复度,并记录在 5×5 的重复度表中,具体可以如下表1所示:

	材料号	1	2	3	4	5
[0099]	1	0	0	72	0	52
	2	0	0	0	87	56
[0100]	3	0	0	0	0	52
	4	0	0	0	0	55
	5	0	0	0	0	0

[0101] 对于上述5种材料分成两组的所有分组情况,可以按照暴力枚举的方式进行列举:(1,2) (3,4,5)、(1,3) (2,4,5)、(1,4) (2,3,5)、(1,5) (2,3,4)、(2,3) (1,4,5)、(2,4) (1,3,5)、(2,5) (1,3,4)、(3,4) (1,2,5)、(3,5) (1,2,4)、(4,5) (1,2,3)、(1) (2,3,4,5)、(2) (1,3,4,5)、(3) (1,2,4,5)、(4) (1,2,3,5)、(5) (1,2,3,4)等,其中,可以对每个分组进行提取然后修改上述表1中的重复度,得到新的重复度表进而计算新的总重复度,在计算所有分组情况对应的总重复度之后,可以取出总重复度最小的分组作为最优解,例如在根据上述分组情况和表1进行计算后得到的结果中,存在分组1:(1,2) (3,4,5)和分组2:(2,3) (1,4,5)的总重复度为107,前述分组1和分组2为总重复度最小的组合,此时可以取其中任意一组作为最优分组进行推荐,即所确定的目标材料组合可以是(1,2) (3,4,5)或者(2,3) (1,4,5),按照前述目标材料组合进行材料放置,能够尽可能优化后续在打印多色模型时喷头的换料次数。

[0102] 可选的,在一些可行的实施方式中,在对待打印多色模型所包括的多个切片层使用到的M种材料进行分组的过程中,可以采用暴力解法确定目标材料组合。

[0103] 可选的,在一些可行的实施方式中,可以基于预设的多个第二初始材料组合,计算各个切片层的换料次数,并根据各个切片层的换料次数,从预设的多个第二初始材料组合中得到与每个喷头对应的目标材料组合。具体的,目标材料组合可以为预设的多个第二初始材料组合中,所有切片层的换料次数最少的材料组合。

[0104] 示例性的,在一些可行的实施方式中,预设的多个第二初始材料组合可以指的是求组合数方式得到所有的分组情况,表现为按照喷头数量作为单次划分时组合的组合数量将所有材料进行划分,每个组合中均包含至少一种材料的分组情况;此时可以取其中一个分组,遍历各个切片层,直接计算在该分组情况下每个切片层的换料次数,进而累加得到总的换料次数,在对所有分组情况均进行遍历提取,以及计算在相应分组情况下的总换料次数之后,可以选择分组情况中总换料次数最少的分组作为最优分组。

[0105] 可选的,在对待打印多色模型所包括的多个切片层使用到的M种材料进行分组的过程中,可以采用去除最大值法确定目标材料组合。

[0106] 可选的,在一些可行的实施方式中,可以基于预设的多个第三初始材料组合,对在同一个切片层同时使用到的所有材料,且位于同一初始材料组合中的材料进行标记,对各个切片层使用到的材料的标记次数进行统计,并按标记次数数量的大小顺序,进而将标记次数所对应的各种材料分别设置在不同的喷头对应的目标材料组合中。

[0107] 示例性的,在一些可行的实施方式中,预设的多个第三初始材料组合同样可以指的是求组合数方式得到所有的分组情况,表现为按照喷头数量作为单次划分时组合的组合

数量将所有材料进行划分,且每个组合中均包含至少一种材料的分组情况;此时可以参照上述分组推荐算法,进行遍历所有切片层获得每两种材料之间的重复度以及建立初始重复度表的步骤,然后根据重复度表获取最大重复度对应的行号和列号(除却材料号之外的排列序号),例如表1中重复度最大值所在的2行4列,此时可以将该行号和列号对应的材料,即2号和4号分在不同喷头对应的料槽,在分组之后可以将该对应的最大重复度在表1中进行置0,得到新的重复度表,然后可以采用新的重复度表继续按照前述获取最大重复度对应的行号和列号,将最大重复度对应的行号和列号对应的材料进行分组,以及在分组之后将本次最大重复度在重复表中进行置0的步骤,直至所有的材料均已进行分组为止,此时可以输出分组结果。基于的分组步骤属于迭代步骤,其在进行分组时,作为一种示例,可能存在两种材料均未分组的情况,此时可以结合所有分组情况,取在将2号和4号材料进行分组时所计算的总重复度最小的分组;作为另一种示例,可能存在其中一种材料已分组,而另一种材料未分组的情况,此时可以将还未进行分组的材料按照能够使得总重复度最小的分组情况进行分配;作为又一种示例,可能存在两种材料均已进行分组的情况,此时可以直接执行下一步的本次最大重复度置0,以及下一轮分组循环的步骤,直至所有的材料均已进行分组为止。

[0108] 可选的,在一些可行的实施方式中,还可以在3D区间进行颜色分隔,以粗略估计材料在各喷头所对应的料槽中的分布,本申请实施例对此不加以赘述。

[0109] 可选的,在一些可行的实施方式中,在获取得到每个喷头对应的目标材料组合之后,可以对前述目标材料组合进行显示,即显示与每个喷头对应的目标材料组合,以向用户告知能够尽量优化后续在打印多色模型时喷头换料次数的目标材料组合,该目标材料组合可以指示材料放置在对应喷头对应的料槽。

[0110] 示例性的,可以如图6所示,在显示发送打印的界面上,同时显示与每个喷头对应的目标材料组合,例如:喷头1对应材料1、3、5、7和8,喷头2对应材料2、4和6,可以向用户告知能够尽量优化后续在打印多色模型时喷头换料次数的目标材料组合的。或者还可以进一步确认用户是否同意前述材料放置,以确认是否按照前述目标材料组合进行材料放置。此外,在显示发送打印的界面上同时显示每个喷头对应的目标材料组合,在本申请中,可以在发送打印的界面上对每个喷头对应的目标材料组合进行显示,以在开始打印之前向用户告知能够减少在打印多色模型的过程中的换料次数的材料放置组合。还能够向用户提供在不同同意前述材料放置组合的情况下对每个喷头对应的材料组合进行调整,进而调整打印材料在每个喷头对应的料槽中的放置的功能。

[0111] 可选的,在一些可行的实施方式中,目标材料组合主要用于指示材料在各个喷头所对应料槽中的放置,此时可以监测每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料,若每个喷头对应的各个料槽中实际放置的材料不属于每个喷头对应的目标材料组合中的材料,可以显示预警信息,以告知用户当前料槽中材料的放置并不符合最佳的材料组合。

[0112] 本申请还提供了一种终端设备,所述终端设备包括处理器和存储器,该存储器用于存储指令,该处理器用于调用存储器中的指令,使得终端设备执行如前文结合图1至图6所描述的实施例。

[0113] 本申请还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,当计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如前文结合图1至图6所描述的实施例。

[0114] 本申请实施例还提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,当该计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如前文结合图1至图6所描述的实施例。需要说明的是,所被用于执行的计算机程序可以位于软件上、存储介质上实现,还可以在打印机上实现,本申请实施例对此不加以限制。

[0115] 其中,所述存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0116] 需要说明的是,上述术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0117] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:移动存储设备、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0118] 或者,本申请上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:移动存储设备、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0119] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

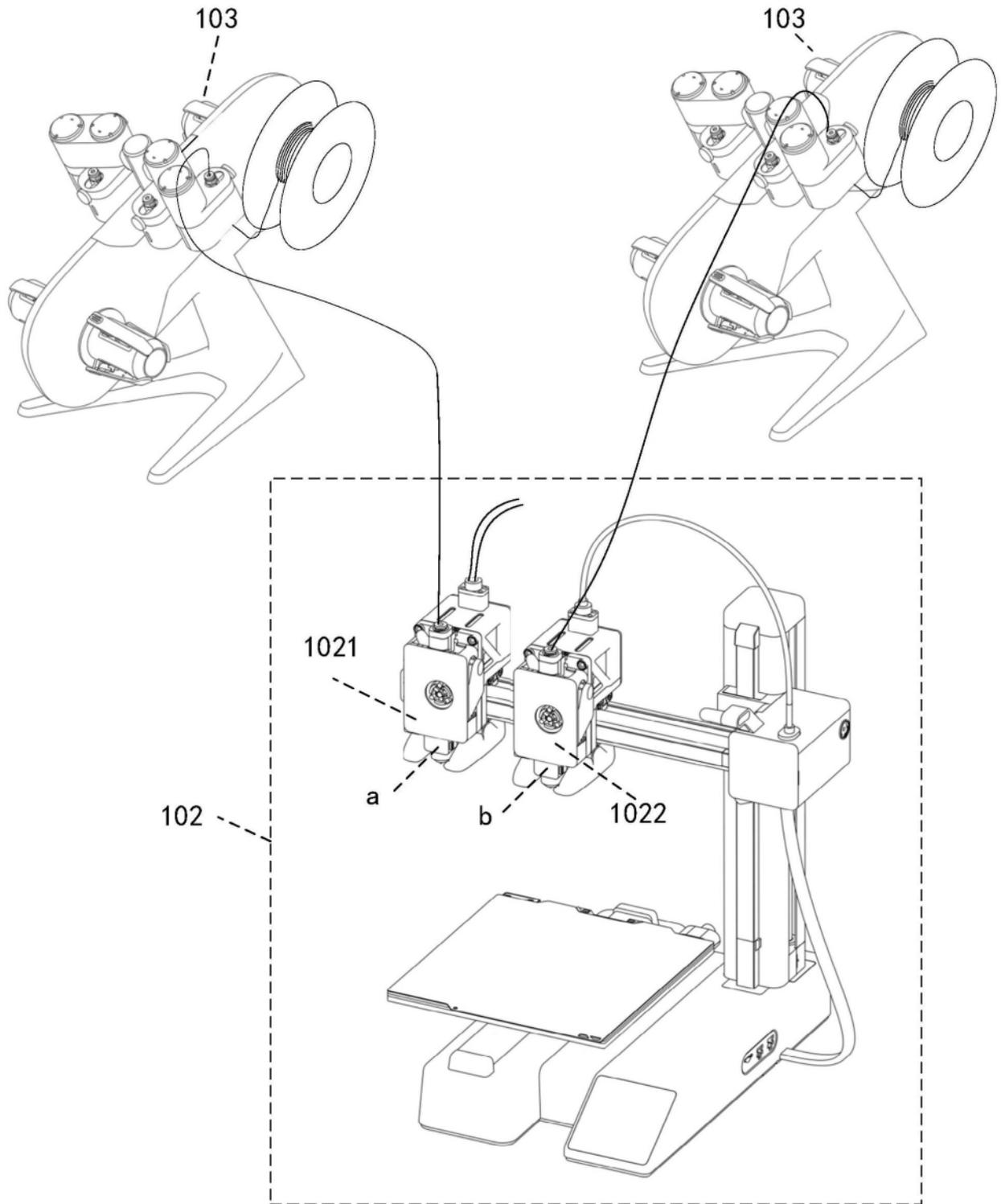


图1

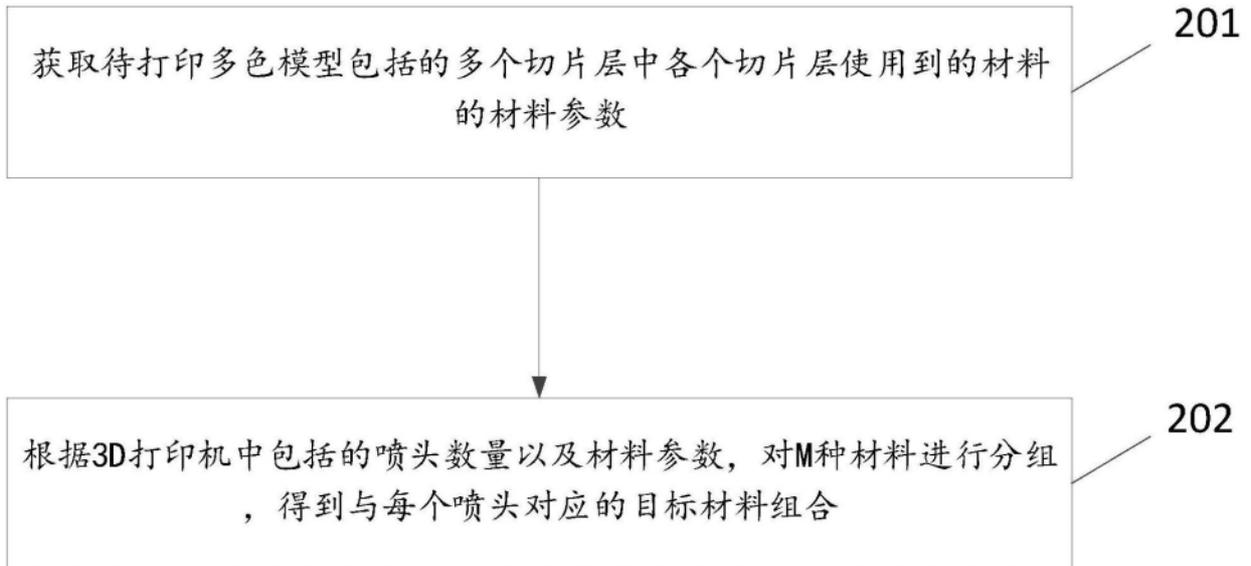


图2

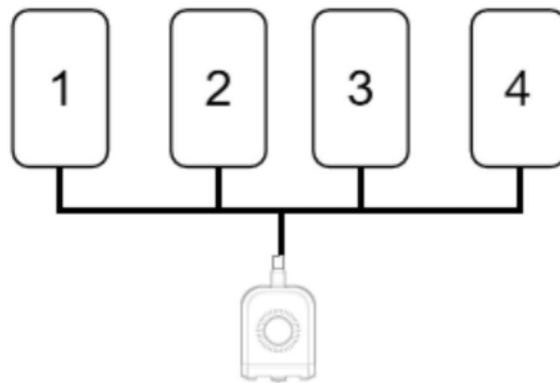


图3a

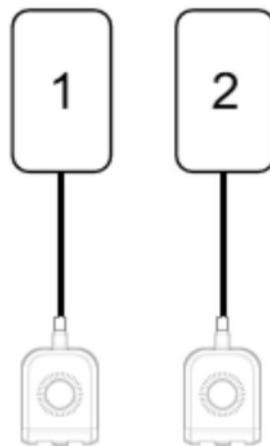


图3b

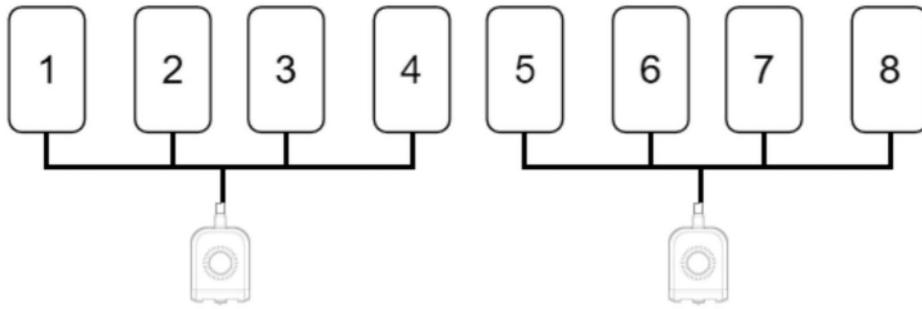


图3c

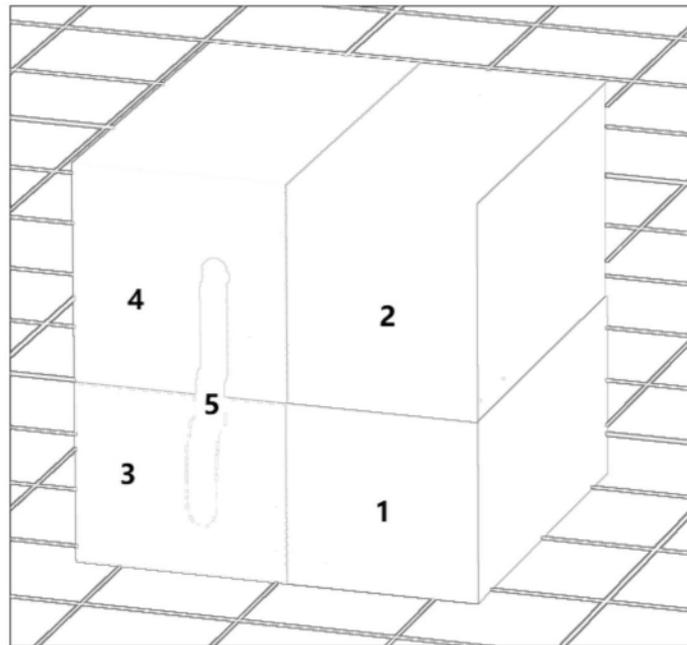


图4

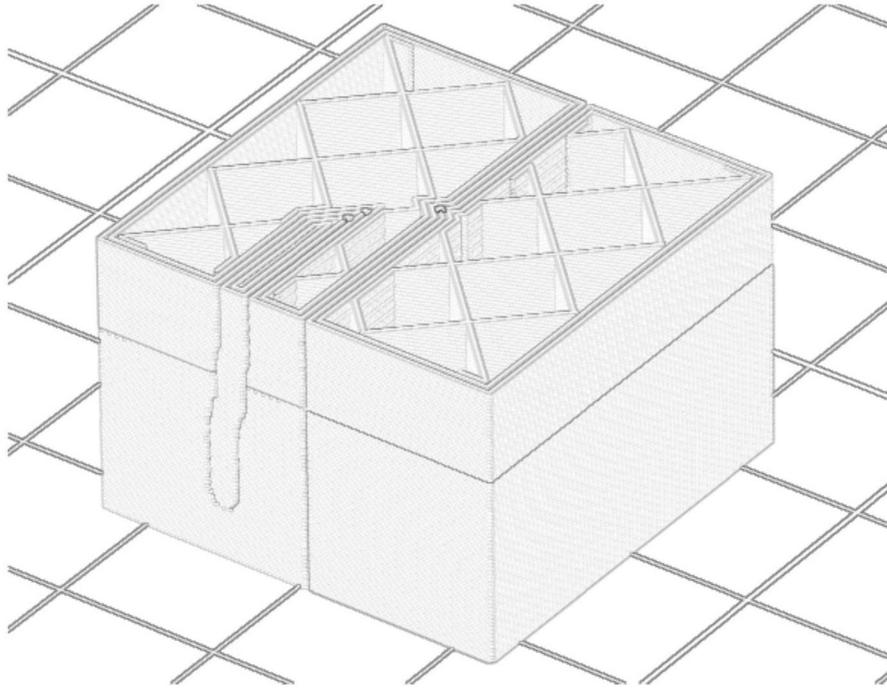


图5

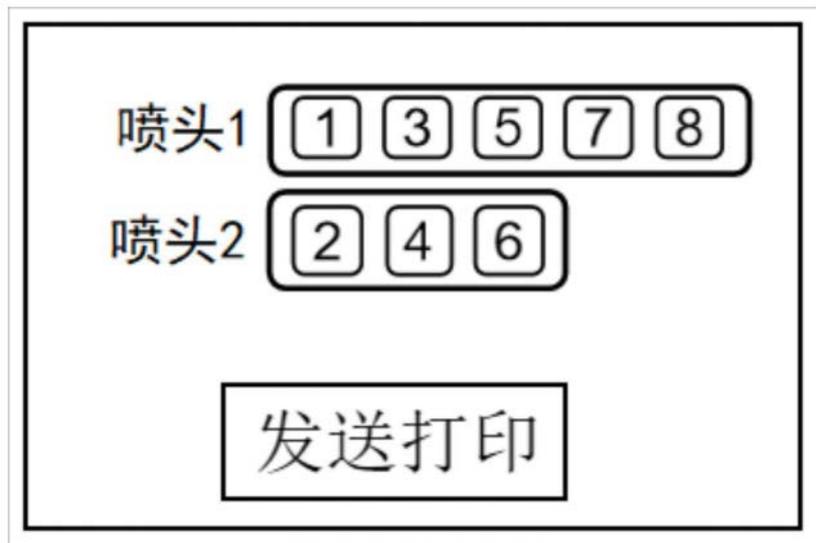


图6