



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104708902 A

(43) 申请公布日 2015.06.17

(21) 申请号 201410046663.7

(22) 申请日 2014.02.10

(30) 优先权数据

102146213 2013.12.13 TW

(71) 申请人 三纬国际立体列印科技股份有限公司

地址 中国台湾新北市深坑区万顺里3邻北深路3段147号

申请人 金宝电子工业股份有限公司
泰金宝电通股份有限公司

(72) 发明人 何况 黄建颖

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 臧建明

(51) Int. Cl.

B41J 2/01(2006.01)

B41J 3/00(2006.01)

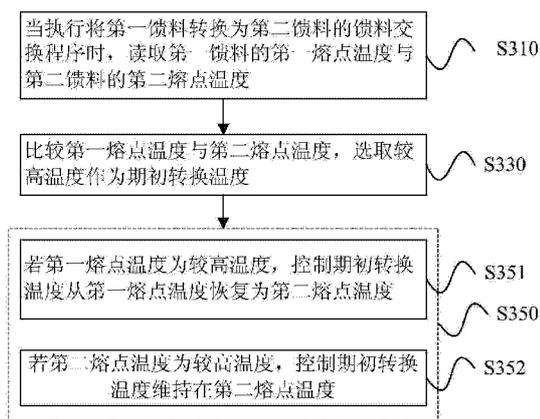
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

立体打印装置及其喷头温度调整方法

(57) 摘要

本发明提供一种立体打印装置及其喷头温度调整方法,且喷头温度调整方法包括下列步骤。当执行馈料交换程序时,读取第一馈料的第一熔点温度与第二馈料的第二熔点温度。比较第一熔点温度与第二熔点温度,并选取较高熔点温度作为期初转换温度。依据期初转换温度执行残料处理程序后,调整期初转换温度为第二熔点温度。



1. 一种喷头温度调整方法,其特征在于,适用于对熔融喷头进行温度调整,其中该熔融喷头处于已馈入的第一馈料转换馈入第二馈料时,该喷头温度调整方法包括:

当执行馈料交换程序时,读取该第一馈料的第一熔点温度与该第二馈料的第二熔点温度;

比较该第一熔点温度与该第二熔点温度,并选取较高熔点温度作为期初转换温度;以及

依据该期初转换温度执行残料处理程序后,调整该期初转换温度为该第二熔点温度。

2. 根据权利要求1所述的喷头温度调整方法,其特征在于,该残料处理程序的步骤还包括:

若该第一熔点温度为该较高温度,控制该期初转换温度从该第一熔点温度恢复为该第二熔点温度;以及

若该第二熔点温度为该较高温度,控制该期初转换温度维持在该第二熔点温度。

3. 根据权利要求2所述的喷头温度调整方法,其特征在于,还包括:

控制馈料滚轮组,以对该熔融喷头进行馈料。

4. 根据权利要求2所述的喷头温度调整方法,其特征在于,若该第一熔点温度为该较高温度,控制该期初转换温度从该第一熔点温度恢复为该第二熔点温度的步骤包括:

若该期初转换温度不等于该第二熔点温度,控制该馈料滚轮组的馈料速度为加速状态;

判断该期初转换温度是否等于该第二熔点温度;以及

若该期初转换温度等于该第二熔点温度,则控制该馈料滚轮组的该馈料速度为正常状态。

5. 根据权利要求4所述的喷头温度调整方法,其特征在于,在若该期初转换温度不等于该第二熔点温度,则控制该馈料滚轮组的该馈料速度为该加速状态致使该期初转换温度下降的步骤之后,还包括:

启动冷却模块,其中该冷却模块对该熔融喷头进行降温程序以使该期初转换温度下降。

6. 根据权利要求2所述的喷头温度调整方法,其特征在于,若该第二熔点温度为该较高温度,控制该期初转换温度维持在该第二熔点温度的步骤包括:

判断该期初转换温度是否等于该第二熔点温度;

若该期初转换温度不等于该第二熔点温度,控制该馈料滚轮组的馈料速度为减速状态并继续加热该熔融喷头;以及

若该期初转换温度等于该第二熔点温度,控制该馈料滚轮组的该馈料速度为正常状态。

7. 根据权利要求1所述的喷头温度调整方法,其特征在于,比较该第一熔点温度与该第二熔点温度,并选取较高熔点温度作为期初转换温度的步骤包括:

若该第一熔点温度为该较高温度,选择该第一熔点温度为该期初转换温度;以及

判断该期初转换温度是否等于该第一熔点温度,若否,加热该熔融喷头使该期初转换温度上升至该第一熔点温度,若是,将该第一馈料从该熔融喷头馈出。

8. 根据权利要求1所述的喷头温度调整方法,其特征在于,比较该第一熔点温度与该

第二熔点温度,并选取较高熔点温度作为期初转换温度的步骤包括:

若该第二熔点温度为该较高温度,选择该第二熔点温度为该期初转换温度;以及
加热该熔融喷头使该期初转换温度上升至该第二熔点温度。

9. 根据权利要求 8 所述的喷头温度调整方法,其特征在于,在加热该熔融喷头使该期初转换温度上升至该第二熔点温度的步骤之前,还包括:

判断该期初转换温度是否大于等于该第一熔点温度;

若该期初转换温度不大于等于该第一熔点温度,加热该熔融喷头;以及

若该期初转换温度大于等于该第一熔点温度,将该第一馈料从该熔融喷头馈出。

10. 一种立体打印装置,其特征在于,包括:

熔融喷头;

馈料滚轮组,将第一馈料或第二馈料馈送至该熔融喷头;

温度传感器,耦接该熔融喷头,用以感测该熔融喷头的期初转换温度;以及

控制器,耦接该熔融喷头、该馈料滚轮组以及该温度传感器,比较该第一馈料的第一熔点温度与该第二馈料的第二熔点温度,并选取该第一熔点温度或该第二熔点温度作为该期初转换温度,依据该期初转换温度执行残料处理程序后,调整该期初转换温度为该第二熔点温度。

11. 根据权利要求 10 所述的立体打印装置,其特征在于,还包括冷却模块,该冷却模块耦接该控制器,且该冷却模块对该熔融喷头进行降温程序以使该期初转换温度下降。

12. 根据权利要求 10 所述的立体打印装置,其特征在于,还包括馈料速度调整模块,该馈料速度调整模块耦接该控制器与该馈料滚轮组,且该馈料速度调整模块控制该馈料滚轮组的馈料速度为加速状态、减速状态或正常状态。

13. 根据权利要求 10 所述的立体打印装置,其特征在于,还包括加热模块,该加热模块耦接该控制器与该熔融喷头,且该加热模块对该熔融喷头进行加热程序以使该期初转换温度上升。

立体打印装置及其喷头温度调整方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种打印装置,且特别是有关于一种立体打印装置及其喷头温度调整方法。

背景技术

[0002] 随着计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing, 简称 CAM)的进步,制造业发展了立体打印技术,能很迅速的将设计原始构想制造出来。立体打印技术实际上是一系列快速原型成型(Rapid Prototyping, 简称 RP)技术的统称,其基本原理都是叠层制造,由快速原型机在 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,最终形成立体物体。立体打印技术能无限制几何形状,而且越复杂的零件越显示 RP 技术的卓越性,还可大大地节省人力与加工时间,在时间最短的要求下,将 3D 计算机辅助设计(Computer-Aided Design, 简称 CAD)软件所设计的数字立体模型真实地呈现出来,不但摸得到,也可真实地感受得到它的几何曲线,还可以试验零件的装配性、甚至进行可能的功能试验。

[0003] 目前利用上述快速成型法形成立体物品的立体打印装置,多是利用送料机构将热熔性线材传送至熔融喷头,再经由熔融喷头将其加热熔融并逐层涂布在基座上而形成立体物体。其中,不同的热熔性线材因为其物料特性而具有不同的熔点。倘若熔融喷头的温度过高,将导致受热热熔性线材发生变质,甚至是产生热熔性线材烧焦的现象。倘若熔融喷头的温度过低,将导致热熔性线材无法呈现完全的熔融状态,而造成热熔性线材有卡料(jam)或残留在送料机构或喷头的情形发生。因此,如何将熔融喷头的温度控制在理想状态实为本领域技术人员所关心的议题之一。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种立体打印装置及其喷头温度调整方法,可避免在送料交换期间发生送料残留在送料机构的现象发生。

[0005] 本发明提出一种喷头温度调整方法,适用于对熔融喷头进行温度调整。熔融喷头处于已送入的第一送料转换送入第二送料时,且喷头温度调整方法包括下列步骤。当执行送料交换程序时,读取第一送料的第一熔点温度与第二送料的第二熔点温度。比较第一熔点温度与第二熔点温度,并选取较高熔点温度作为期初转换温度。依据期初转换温度执行残料处理程序后,调整期初转换温度为第二熔点温度。

[0006] 在本发明的一实施例中,上述的残料处理程序的步骤包括:若第一熔点温度为较高温度,控制期初转换温度从第一熔点温度恢复为第二熔点温度。若第二熔点温度为较高温度,控制期初转换温度维持在第二熔点温度。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述的喷头温度调整方法还包括:控制送料滚轮组,以对熔融喷头进行送料。

[0008] 在本发明的一实施例中,上述的若第一熔点温度为较高温度,控制期初转换温度

从第一熔点温度恢复为第二熔点温度的步骤包括：若期初转换温度不等于第二熔点温度，控制送料滚轮组的送料速度为加速状态。判断期初转换温度是否等于第二熔点温度。若期初转换温度等于第二熔点温度，控制送料滚轮组的送料速度为正常状态。

[0009] 在本发明的一实施例中，上述的若期初转换温度大于第二熔点温度，控制送料滚轮组的送料速度为加速状态致使期初转换温度下降的步骤还包括：启动冷却模块，其中冷却模块对熔融喷头进行降温程序以使期初转换温度下降。

[0010] 在本发明的一实施例中，上述的若第二熔点温度为较高温度，控制期初转换温度维持在第二熔点温度的步骤包括：判断期初转换温度是否等于第二熔点温度。若期初转换温度不等于第二熔点温度，控制送料滚轮组的送料速度为减速状态并继续加热熔融喷头。若期初转换温度等于第二熔点温度，控制送料滚轮组的送料速度为正常状态。

[0011] 在本发明的一实施例中，上述选择第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度作为期初转换温度的步骤包括：若第一熔点温度为较高温度，选择第一熔点温度为期初转换温度。判断期初转换温度是否等于第一熔点温度，若否，加热熔融喷头使期初转换温度上升至第一熔点温度。

[0012] 在本发明的一实施例中，上述的在残料处理程序期间，选择第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度作为期初转换温度的步骤包括：若第二熔点温度为较高温度，选择第二熔点温度为期初转换温度。加热熔融喷头使期初转换温度上升至第二熔点温度。

[0013] 在本发明的一实施例中，上述的在加热熔融喷头使期初转换温度上升至第二熔点温度的步骤之前，所述喷头温度调整方法还包括：判断期初转换温度是否等于第一熔点温度。若期初转换温度不等于第一熔点温度，加热熔融喷头。若期初转换温度等于第一熔点温度，驱动送料滚轮组。

[0014] 本发明提出一种立体打印装置，包括熔融喷头、送料滚轮组、温度传感器以及控制器。送料滚轮组将第一送料或第二送料送至熔融喷头。温度传感器耦接熔融喷头，用以感测熔融喷头的期初转换温度。控制器耦接熔融喷头、送料滚轮组以及温度传感器，比较第一送料的第一熔点温度与第二送料的第二熔点温度，并选取较高温度作为期初转换温度。控制器依据期初转换温度执行残料处理程序后，调整期初转换温度为第二熔点温度再调整期初转换温度为第二熔点温度。

[0015] 在本发明的一实施例中，上述的立体打印装置还包括一冷却模块。冷却模块耦接控制器，且冷却模块对熔融喷头进行降温程序以使期初转换温度下降。

[0016] 在本发明的一实施例中，上述的立体打印装置还包括送料速度调整模块。送料速度调整模块耦接控制器与送料滚轮组，且送料速度调整模块控制送料滚轮组的送料速度为加速状态、减速状态或正常状态。

[0017] 在本发明的一实施例中，上述立体打印装置还包括一加热模块。加热模块耦接控制器与熔融喷头，且加热模块对熔融喷头进行加热程序以使期初转换温度上升。

[0018] 基于上述，在本发明的实施范例中，当执行将第一送料转换为第二送料的送料交换程序时，将比较第一送料的第一熔点温度与第二送料的第二熔点温度。再者，将第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高者作为熔融喷头的期初转换温度，以通过较高的温度将先进入熔融喷头且剩余的第一送料送出。藉此，可避免在送料交换期间直接降温熔融喷头而造成第一送料因无法完全熔融而残留在喷头或送料滚轮组的问题发生。

[0019] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合附图作详细说明如下。

附图说明

- [0020] 图 1 是依照本发明实施例所示出的立体打印装置的方块示意图；
- [0021] 图 2 是依照本发明实施例所示出的熔融喷头与送料滚轮组的示意图；
- [0022] 图 3 是依照本发明一实施例所示出的一种喷头温度调整方法的流程图；
- [0023] 图 4A 与图 4B 是依照本发明另一实施例所示出的一种喷头温度调整方法的流程图。
- [0024] 附图标记说明：
- [0025] 10 :立体打印装置；
- [0026] 110 :熔融喷头；
- [0027] 120 :温度传感器；
- [0028] 130 :送料滚轮组；
- [0029] 140 :控制器；
- [0030] 150 :冷却模块；
- [0031] 160 :加热模块；
- [0032] 170 :送料速度调整模块；
- [0033] 130a :主动滚轮；
- [0034] 130b :被动滚轮；
- [0035] L1 :送料管道；
- [0036] M1 :送料；
- [0037] S310、S330、S350 {S351, S352} :本发明一实施例所述的喷头温度调整方法的各步骤；
- [0038] S401 ~ S418 :本发明另一实施例所述的喷头温度调整方法的各步骤。

具体实施方式

[0039] 现将详细参考本发明的示范性实施例,在附图中说明所述示范性实施例的实例。另外,凡可能之处,在图式及实施方式中使用相同标号的元件 / 构件代表相同或类似部分。

[0040] 图 1 是依照本发明实施例所示出的立体打印装置的方块示意图。立体打印装置 10 适于依据一数字立体模型信息打印出一立体物体。请参照图 1,在本实施例中,立体打印装置 10 包括熔融喷头 110、温度传感器 120、送料滚轮组 130、控制器 140、冷却模块(cooling module) 150、加热模块(heating module) 160 以及送料速度调整模块 170,其功能分述如下。

[0041] 为了清楚说明本发明,图 2 是依照本发明实施例所示出的熔融喷头与送料滚轮组的示意图。请同时参照图 1 与图 2,在本实施例中,立体打印装置 10 具有连接至熔融喷头 110 的送料管道 L1。送料滚轮组 130 设置在送料管道 L1 以将用以打印立体物品的送料 M1 送至熔融喷头 110。详细而言,送料滚轮组 130 可包括主动滚轮 130a 以及被动滚轮 130b,其分别设置在送料管道 L1 的相对两侧。主动滚轮 130a 及被动滚轮 130b 共同夹持送料管

道 L1 中的馈料 M1 并带动馈料 M1 沿传送方向前进。简单来说, 馈料 M1 为产生立体物体的基材。

[0042] 在本实施例中, 馈料 M1 可为适用于熔丝制造式(Fused Filament Fabrication, 简称 FFF) 与熔化压模式(Melted and Extrusion Modeling, 简称 MEM) 等制作方法的各种适合材料。举例而言, 馈料 M1 可为适用于熔丝制造的热熔性线材, 并例如通过熔融喷头 110 对馈料 M1 进行加热, 以将传送至熔融喷头 110 的馈料 M1 熔融成熔融状态的流体材料, 再经由熔融喷头 110 将熔融的馈料 M1 挤出。

[0043] 在本实施例中, 温度传感器 120 耦接熔融喷头 110, 其耦接方式例如为直接设置在熔融喷头 110 上。温度传感器 120 用以感测熔融喷头 110 的期初转换温度。控制器 140 例如是中央处理器、芯片组、微处理器、嵌入式控制器等具有运算功能的设备, 在此不限制。控制器 140 耦接熔融喷头 110、馈料滚轮组 130 以及温度传感器 120, 可用以读取数字立体模型信息, 并依据数字立体模型信息来控制立体打印装置 10 的整体操作而打印出立体物体。举例来说, 控制器 140 可控制馈料滚轮组 130 的馈料速度。

[0044] 在本实施例中, 当立体打印装置 10 欲打印包括两种以上的材料种类的立体物体时, 控制器 140 可依据数字立体模型信息决定馈料种类的使用顺序。此外, 控制器 140 也可依据馈料种类来调整熔融喷头 110 的温度。进一步来说, 当控制器 140 在打印立体物体期间决定执行一馈料交换程序时, 立体打印装置 10 将供料管道 L1 中的馈料 M1 从第一馈料转换为第二馈料。其中, 第一馈料与第二馈料的材质不同, 所以其各自的熔点也并不相同。基于此, 控制器 140 将调整熔融喷头 110 的期初转换温度, 从而在馈料交换程序期间通过理想的温度来熔融第一馈料与第二馈料。

[0045] 在本实施例中, 第一馈料的熔点温度为第一熔点温度, 而第二馈料的熔点温度为第二熔点温度。需特别说明的是, 控制器 140 在馈料交换程序期间并非将熔融喷头 110 的温度直接转换为第二熔点温度。取而代之的是, 控制器 140 会先行比对第一熔点温度与第二熔点温度, 并在将第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高者作为熔融喷头 110 的期初转换温度。接着, 无论第一熔点温度较高或第二熔点温度较高, 控制器 140 皆将熔融喷头 110 的期初转换温度调整为第二熔点温度, 从而在馈料交换完毕后以适合熔融第二馈料的第二熔点温度来进行熔融。在本发明的一实施例中, 冷却模块 150 耦接控制器 140, 且冷却模块 150 对熔融喷头 110 进行降温程序以使期初转换温度下降。

[0046] 在本发明的一实施例中, 馈料速度调整模块 170 耦接控制器 140 与馈料滚轮组 130, 且馈料速度调整模块 170 控制馈料滚轮组 130 的馈料速度为加速状态、减速状态或正常状态。加热模块 160 耦接控制器 140 与熔融喷头 110, 且加热模块 160 对熔融喷头 110 进行加热程序以使期初转换温度上升。

[0047] 为了进一步说明控制器 140 如何调整熔融喷头 110 的温度, 以下特举一实施例来对本发明进行说明。图 3 是依照本发明一实施例所示出的一种喷头温度调整方法的流程图。本实施例的方法适用于图 1 的立体打印装置 10, 以下即搭配立体打印装置 10 中的各构件说明本实施例喷头温度调整方法的详细步骤。在本实施例中, 控制器 140 控制馈料滚轮组 130, 以对熔融喷头 110 进行馈料。

[0048] 首先, 在步骤 S310, 当执行将第一馈料转换为第二馈料的馈料交换程序时, 控制器 140 读取第一馈料的第一熔点温度与第二馈料的第二熔点温度。承上述, 控制器 140 可根据

数字立体模型信息来决定用以打印立体物体的饲料种类。再者,在本实施例中,控制器 140 例如采用查表 (look-up table) 机制来读取第一饲料的第一熔点温度与第二饲料的第二熔点温度。需特别说明的是,当控制器 140 执行饲料交换程序时,虽然第二饲料会送入供料管道 L1 中,但剩余的第一饲料可能存在在熔融喷头 110 或是供料管道 L1 中。

[0049] 于是,在步骤 S330,控制器 140 比较第一熔点温度与第二熔点温度,并选取第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度作为期初转换温度。在本实施例的残料处理程序中,控制器 140 判断第一熔点温度与第二熔点温度的高低,设定熔融喷头 110 的期初转换温度为第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度,并将熔融喷头 110 的期初转换温度维持在较高温度。基于并非将期初转换温度直接调整降低至第二熔点温度(在第二熔点温度低于第一熔点温度的条件下),可避免第二熔点温度无法将剩余的第一饲料完全的熔融而造成第一饲料卡在熔融喷头 110、供料管道 L1 及 / 或饲料滚轮组 130 的现象发生。

[0050] 需特别说明的是,残料处理程序起始于判断第一熔点温度与第二熔点温度的高低。在残料处理程序期间,控制器 140 依据较高温度来加热熔融喷头 110,以确保将剩余的第一饲料完全熔融并从熔融喷头 110 喷出。之后,经过一预设时间后,残料处理程序结束。在一实施例中,残料处理程序的预设时间可以是事先设定的预设值,但本发明不以此为限。在另一实施例中,控制器 140 可依据不同的决定机制而动态决定残料处理程序的预设时间。举例来说,控制器 140 可根据第一饲料是否已全数喷出的判断机制而决定结束残料处理程序。

[0051] 值得一提的是,在一实施例中,在残料处理程序期间,控制器 140 可控制熔融喷头 110 移动至非承载立体物件的另一平台上,从而让熔融喷头 110 将剩余的第一饲料挤出并堆叠在另一平台上。

[0052] 之后,为了将熔融喷头 110 的温度恢复为适于熔融第二饲料的温度,在步骤 S350,当残料处理程序结束,控制器 140 调整期初转换温度为第二熔点温度。承上述,在残料处理程序期间,熔融喷头 110 的期初转换温度应该为第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度。因此,步骤 S350 可分为二步骤实施之。在步骤 S351,若第一熔点温度为较高温度,控制器 140 控制期初转换温度从第一熔点温度恢复 / 下降为第二熔点温度。在步骤 S352,若第二熔点温度为较高温度,控制器 140 控制期初转换温度维持在第二熔点温度。

[0053] 值得一提的是,本发明的实现方式不限于上述说明,可以对于实际的需求而酌予变更上述实施例的内容。图 4A 与图 4B 是依照本发明另一实施例所示出的一种喷头温度调整方法的流程图。本实施例的方法适用于图 1 的立体打印装置 10,以下即搭配立体打印装置 10 中的各构件说明本实施例喷头温度调整方法的详细步骤。

[0054] 请先参照图 4A,在步骤 S401,当执行将第一饲料转换为第二饲料的饲料交换程序时,控制器 140 读取第一饲料的第一熔点温度与第二饲料的第二熔点温度。承上述,在残料处理程序期间,控制器 140 选择第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高温度作为期初转换温度。因此,在步骤 S402,控制器 140 判断第一熔点温度是否大于第二熔点温度。若步骤 S402 判断为是,代表后进入熔融喷头 110 的第二饲料的第二熔点温度较低。在步骤 S403,控制器 140 选择第一熔点温度为熔融喷头 110 的期初转换温度。

[0055] 为了在残料处理程序期间将熔融喷头 110 的期初转换温度控制在第一熔点温度,在步骤 S404,温度传感器 120 检测熔融喷头 110 的期初转换温度,而控制器 140 根据温度传

感器 120 的感测结果判断期初转换温度是否等于第一熔点温度。若步骤 S404 判断为否, 控制器 140 加热熔融喷头 110 使期初转换温度上升至第一熔点温度。

[0056] 若步骤 S404 判断为是, 代表熔融喷头 110 的期初转换温度等于第一熔点温度, 且期初转换温度已足够将剩余的第一馈料熔融并喷出。因此, 在步骤 S406, 控制器 140 控制立体打印装置 10 将剩余的第一馈料从熔融喷头 110 喷出。

[0057] 承上述, 熔融喷头 110 的期初转换温度在步骤 S403 ~ 步骤 S405 中被维持在较高温的第一熔点温度。因此, 为了将期初转换温度恢复 / 下降为第二熔点温度, 若期初转换温度不等于第二熔点温度, 在步骤 S407, 控制器 140 控制馈料滚轮组 130 的馈料速度为加速状态。当馈料速度为加速状态时, 具有较低熔点的第二馈料可快速被熔融且通过熔融喷头 110, 从而避免第二馈料因为高温而变质。另一方面, 馈料速度的增加可以导致熔融喷头 110 的期初转换温度下降, 因此同时达到降温熔融喷头 110 的目的。

[0058] 再者, 为了将熔融喷头 110 从为第一熔点温度的期初转换温度降低为第二熔点温度, 控制器 140 除了可加快馈料速度之外, 还可以启动其他的冷却设备来对温熔融喷头 110 进行降温。在本实施例中, 在步骤 S408, 控制器 140 启动冷却模块 150 来对熔融喷头 110 进行降温程序以使熔融喷头 110 的期初转换温度下降。

[0059] 在步骤 S409, 温度传感器 120 检测期初转换温度, 而控制器 140 判断该期初转换温度是否等于第二熔点温度。若步骤 S409 判断为是, 接着在步骤 S410, 控制器 140 控制馈料滚轮组 130 的馈料速度为正常状态。另一方面, 在本实施例中, 若步骤 S409 判断为否, 重新回到步骤 S407 与步骤 S408, 控制器 140 继续控制馈料速度为加速状态并持续通过冷却模块来对熔融喷头 110 进行降温。然而, 虽然本实施例同时通过馈料速度的控制与冷却模块来降低熔融喷头 110 的期初转换温度, 但本发明并不限于上述。在其他实施例中, 控制器 140 可仅通过馈料速度的控制或其他降温方式来将期初转换温度从第一熔点温度降低至第二熔点温度。

[0060] 另一方面, 若步骤 S402 判断为否, 代表第二熔点温度高于第一熔点温度。因此, 请参照图 4B, 在步骤 S411 中, 控制器 140 选择第二熔点温度为期初转换温度。值得一提的是, 在熔融喷头 110 的期初转换温度上升至第二熔点温度之前, 为了将剩余的第一馈料喷出, 在步骤 S412, 控制器 140 判断期初转换温度是否大于等于第一熔点温度。若步骤 S412 判断为否, 在步骤 S413, 控制器 140 加热熔融喷头 110。若步骤 S412 判断为是, 代表熔融喷头 110 的温度以足够将第一馈料熔融。因此, 在步骤 S414, 控制器 140 将剩余的第一馈料从熔融喷头 110 喷出。

[0061] 此外, 在步骤 S415, 控制器 140 加热熔融喷头 110 使期初转换温度上升至第二熔点温度。需特别说明的是, 步骤 S415 与步骤 S412 ~ 步骤 S414 的顺序并不限于如图 4B 所示的实施例, 上述步骤执行的时间与先后顺序可视实际应用情况而设计之。举例来说, 在另一实施例中, 控制器 140 先执行将熔融喷头 110 加热至第二熔点温度的步骤。与此同时, 一旦控制器 140 判断期初转换温度高于第一熔点温度, 控制器 140 可控制立体打印装置 10 将剩余的第一馈料喷出。

[0062] 接着, 在步骤 S416, 控制器 140 判断期初转换温度是否等于第二熔点温度。若步骤 S416 判断为否, 在步骤 S417, 控制器 140 控制馈料滚轮组 130 的馈料速度为减速状态并继续加热熔融喷头 110。由于期初转换温度并未上升至理想的第二熔点温度, 因此当馈料

速度为减速状态时,可减缓熔融喷头 110 的期初转换温度因热融馈料而下降的现象,进而缩短控制器 140 将熔融喷头 110 加热至第二熔点温度时的时间。除此之外,当馈料速度为减速状态时,可增加具有高熔点的第二馈料被熔融喷头 110 加热的时间,减缓第二馈料因为熔融喷头 110 的温度不足而无法完全熔融的现象。反之,若步骤 S416 判断为是,在步骤 S418,控制器 140 控制馈料滚轮组 130 的馈料速度为正常状态。

[0063] 承上述,在本实施例中,除了选择较高的第一熔点温度或第二熔点温度作为期初转换温度之外,可同时在不同的熔点转换情境中调整馈料速度。馈料速度的调整不仅可辅助控制熔融喷头的温度,还可以避免馈料因为熔融温度过高产生馈料变质的现象或熔融温度过低而产生卡料的现象。

[0064] 综上所述,本发明通过在馈料交换期间将第一熔点温度与第二熔点温度其中的较高者作为熔融喷头的期初转换温度,以利用较高的温度将先进入熔融喷头且剩余的第一馈料喂出。如此一来,可避免剩余的第一馈料因为熔融温度不足而残留在喷头或馈料滚轮组的问题发生。此外,本发明还可依据先进入熔融喷头的第一馈料的第一熔点与后进入熔融喷头的第二馈料的第二熔点之间的高低状态,而适应性的调整立体打印装置的馈料速度。如此,除了可更顺利地将残留的第一馈料喂出之外,还可以改善馈料因为不理想的熔融温度而产生变质或卡料的问题,因而更可节省更换组件以及维护上所需的时间。

[0065] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

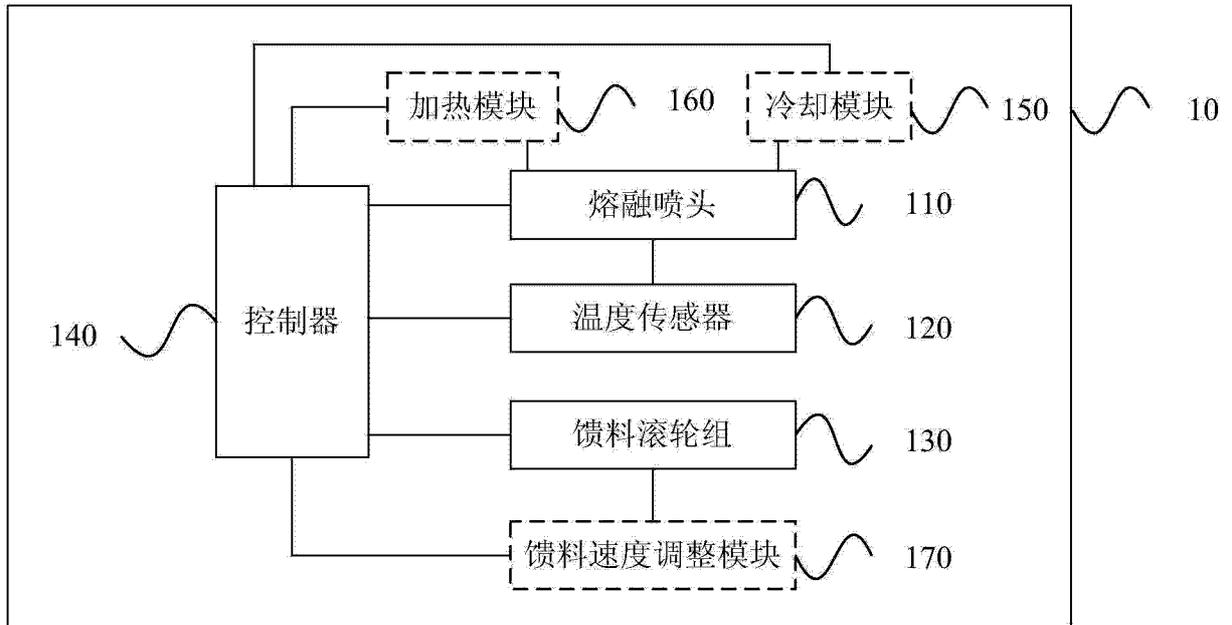


图 1

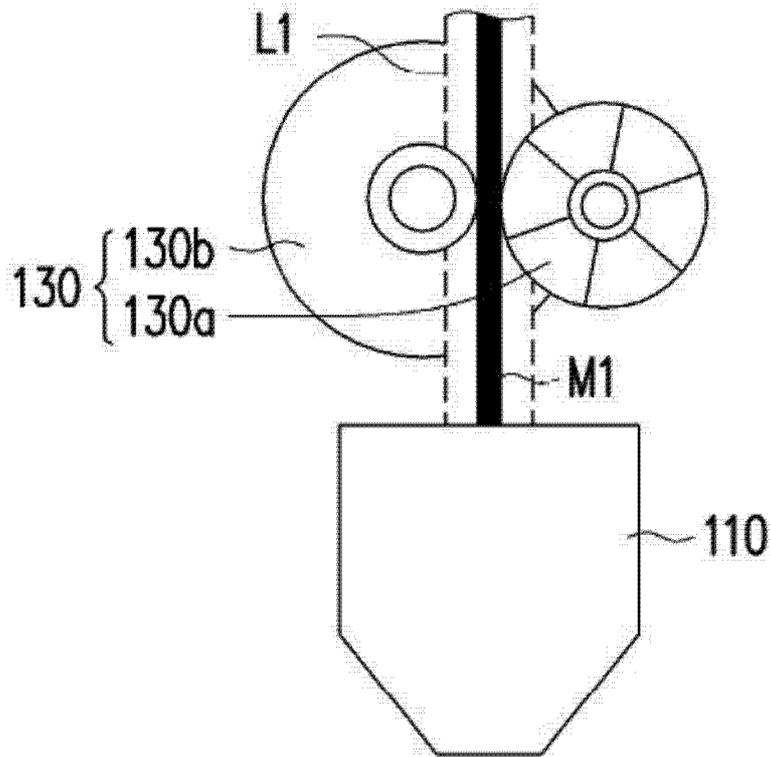


图 2

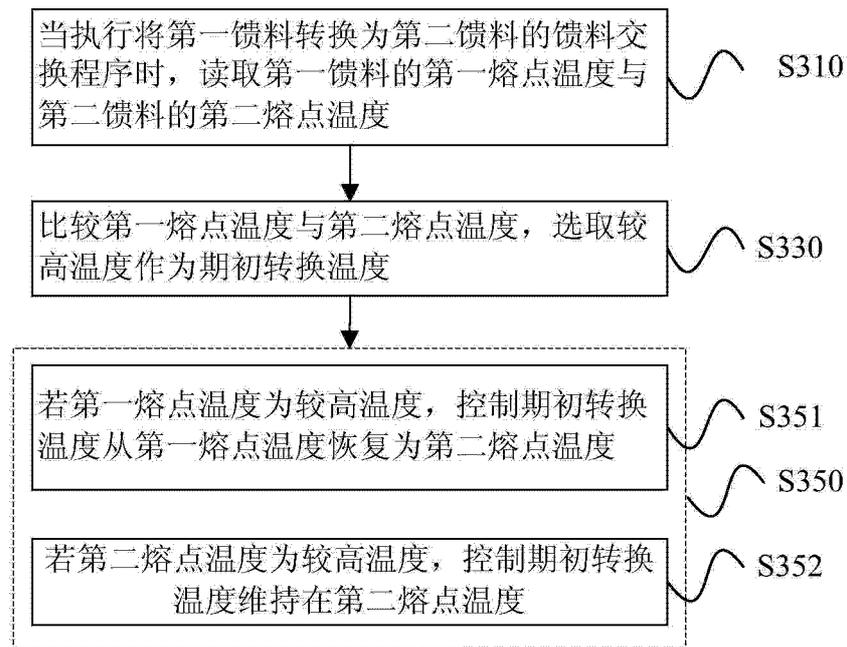


图 3

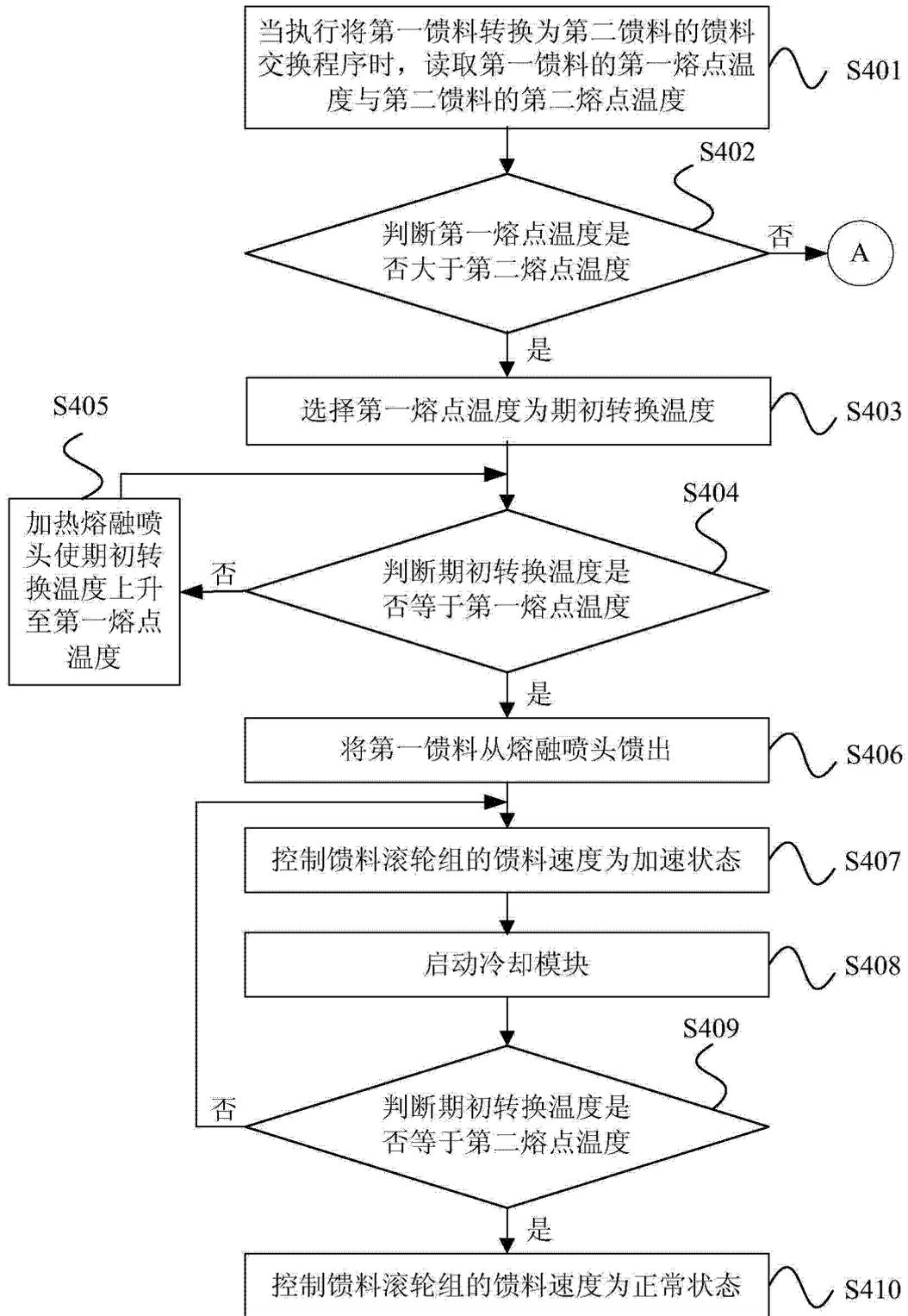


图 4A

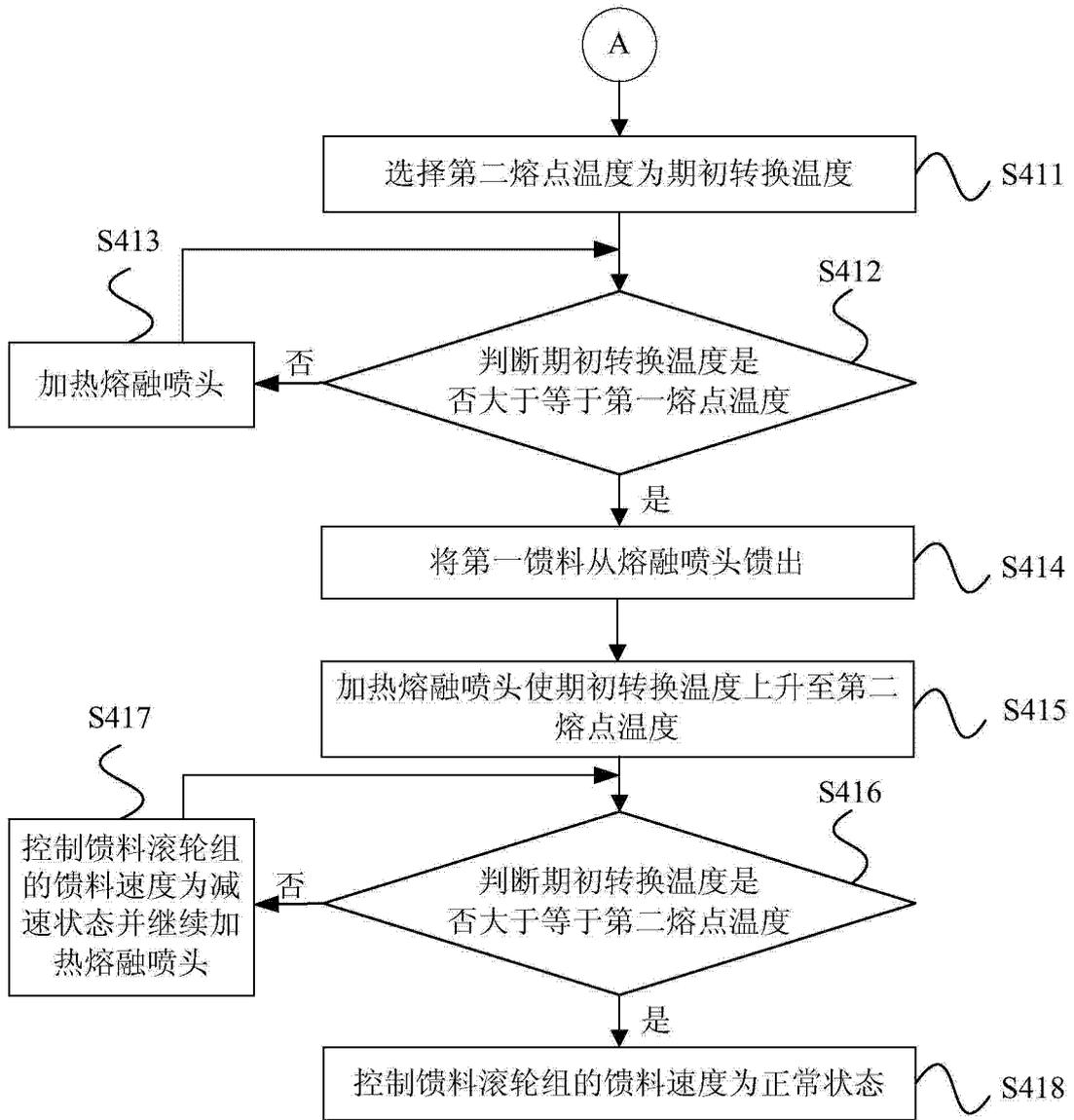


图 4B