



(21) 申请号 201410331972. 9

(22) 申请日 2014. 07. 11

(71) 申请人 东莞中国科学院云计算产业技术创新与育成中心

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区松科苑 14 号楼

(72) 发明人 王飞跃 熊刚 沈震 刘学

(74) 专利代理机构 广东莞信律师事务所 44332  
代理人 余伦

(51) Int. Cl.

B29C 67/00(2006. 01)

B22F 3/115(2006. 01)

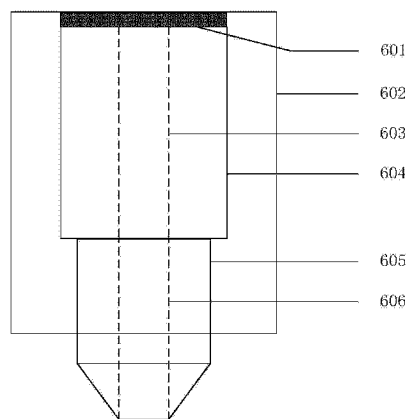
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

3D 打印机喷丝截面积可调结构及其速度和精度控制方法

(57) 摘要

本发明涉及 3D 打印技术领域,尤其是一种 3D 打印机喷丝截面积可调结构及其速度和精度控制方法。本发明包括有输料管路、挤料喷嘴;挤料喷嘴位于输料管路下方;还包括有外围壳体和驱动装置,输料管路内嵌于外围壳体内,挤料喷嘴同轴固定连接在输料管路下方;输料通道与挤料喷嘴的内通道截面形状的重心位于垂直输料管路和挤料喷嘴内通道截面的同一轴上;输料管路在驱动装置的驱动下可以相对于挤料喷嘴绕前述轴转动;从而调节喷头喷丝的截面积。本发明可以控制打印的速度和精度,在确保精度要求的情况下,提升整体打印速度;可以应用于 3D 打印机的喷头结构及控制上。



1. 3D 打印机喷丝截面积可调结构,包括有输料管路、挤料喷嘴;挤料喷嘴位于输料管路下方;其特征在于:还包括有外围壳体和驱动装置,输料管路内嵌于外围壳体内,挤料喷嘴同轴固定连接在输料管路下方;输料通道与挤料喷嘴的内通道截面形状的重心位于垂直输料管路和挤料喷嘴内通道截面的同一轴上;输料管路在驱动装置的驱动下可以相对于挤料喷嘴绕前述轴转动;从而调节喷头喷丝的截面积。

2. 根据权利要求 1 所述的 3D 打印机喷丝截面积可调结构,其特征在于:所述的驱动装置包括转盘和电机;转盘与打印机机体相连,电机位于外围壳体内并可驱动转盘转动;输料管路固定安装于转盘的下端。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 3D 打印机喷丝截面积可调结构,其特征在于:所述的输料管路的内通道截面形状与挤料喷嘴的内通道截面形状均为规则的多边形。

4. 根据权利要求 3 所述的 3D 打印机喷丝截面积可调结构,其特征在于:所述的规则的多边形可为三角形、四边形等规则的多边形。

5. 根据权利要求 4 所述的 3D 打印机喷丝截面积可调结构,其特征在于:所述的输料管路的内通道截面形状和挤料喷嘴的内通道截面形状为相同的矩形,其中矩形的长边为  $L_{\max}$ ,短边为  $L_{\min}$ ;输料管路绕垂直于输料管路和挤料喷嘴的内通道截面形状的轴的旋转角度为  $\theta$ ;当旋转角度为  $\theta$  的喷头往一方向进行工作时,有效的打印区域宽度为  $L_{\max}\sin\theta + L_{\min}\cos\theta$ ;在喷头移动速度大小不变、每层的 Z 轴成型高度为一定值时,单位时间内不同旋转角度的喷头有效的打印区域面积与打印区域宽度成正比。

6. 根据权利要求 5 所述的 3D 打印机喷丝截面积可调结构,其特征在于:所述的外围壳体内包含有加热装置,用于加热输料管路中的 ABS 或 PLA 等易熔融的传输物料,使其为熔融状态。

7. 权利 1 至 6 任一项所述的 3D 打印机速度和精度控制方法,其特征在于:

所述的打印速度调控方法是:

打印速度  $V = K * S * L$ ;其中 S 为喷嘴实际喷丝的截面积,L 为单位打印成形面积,K 是与打印机有关的常量;

喷嘴实际喷丝截面积 S 和单位打印成形面积 L 决定进料速度,并影响热熔速度;进料速度和热熔速度共同决定打印速度;

通过 S 与 L 的改变形成一个信号来控制打印速度,即调控喷头输料管路的进料速度;

所述的精度调控方法是:根据打印精度的不同需求,调整打印速度以控制打印精度;打印精度要求高时,打印速度慢;打印精度要求低时,打印速度快。

8. 根据权利要求 7 所述的 3D 打印机喷头的速度和精度调控方法,其特征在于:通过电机调控挤料喷嘴旋转的角度来改变单位时间内挤料喷嘴实际挤出物料的截面积 S;由于打印喷头的工作移动速度不变,为确保每层 Z 轴成型高度为一定值,要实时地根据挤料喷嘴实际挤出物料的截面积 S 来调控输料管路的进料速度;进料速度与传输物料的热熔速度大小相等,同时也为打印机工作时的打印速度 V。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的 3D 打印机喷头的速度和精度调控方法,其特征在于:所述的输料管路的内通道截面形状和挤料喷嘴的内通道截面形状为相同的矩形时,其中矩形的长边为  $L_{\max}$ ,短边为  $L_{\min}$ ;在喷头移动速度大小不变、每层的 Z 轴成型高度为一定值时,单位时间内不同旋转角度的喷头有效的打印区域面积与打印区域宽度成正比;所述的打印区

域宽度为  $L_{\max}\sin\theta + L_{\min}\cos\theta$  ;其中,  $\theta$  ;为输料管路绕垂直于输料管路和挤料喷嘴的内通道截面形状的轴的旋转角度  $\theta$  。

## 3D 打印机喷丝截面积可调结构及其速度和精度控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 3D 打印技术领域,尤其是一种 3D 打印机喷丝截面积可调结构及其速度和精度控制方法。

### 背景技术

[0002] 3D 打印,作为一种快速成形技术,是通过软件将 3D 数字模型进行分层离散化处理,然后运用粉末状金属或塑料等可粘合性材料,通过逐层堆积的方式来构造实体。3D 打印技术是一种加式制造范畴,有别于传统的减式制造范畴,能够更好的节约生产原料。

[0003] 目前,常见的 3D 打印技术有熔丝沉积技术,它是将丝状热熔性材料加热融化,通过带有一个微细通道的喷头挤喷出来,从喷嘴喷出后,沉积在工作台上,温度低于固化温度后开始固化,通过材料的层层堆积最终形成成品。3D 打印中,喷头是其一个核心部件;但是常规的 3D 打印机的打印喷头的挤料喷嘴内径截面形状只有固定的圆形,单位时间内喷嘴喷丝的体积一定。由于喷嘴内径截面面积的不可调,我们不能控制 3D 打印机的打印精度和速度;无法针对不同的打印目的和不同的打印区域(不同模型或者同一模型),实现不同的打印精度和速度。

### 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题之一在于基于目前的 3D 打印机喷嘴内径截面形状都是圆形的,不能做到针对不同模型或者同一模型不同区域的打印速度和精度的控制的现状,提供一种 3D 打印机喷丝截面积可调结构,可以调节打印速度和精度。

[0005] 本发明解决的技术问题之二在于基于目前的 3D 打印机喷嘴内径截面形状都是圆形的,不能做到针对不同模型或者同一模型不同区域的打印速度和精度的控制的现状,提供一种可以根据打印需求控制打印速度和精度的速度和精度控制方法。

[0006] 本发明解决上述技术问题之一的技术方案是:

[0007] 包括有输料管路、挤料喷嘴;挤料喷嘴位于输料管路下方;其特征在于:还包括有外围壳体 and 驱动装置,输料管路内嵌于外围壳体内,挤料喷嘴同轴固定连接在输料管路下方;输料通道与挤料喷嘴的内通道截面形状的重心位于垂直输料管路和挤料喷嘴内通道截面的同一轴上;输料管路在驱动装置的驱动下可以相对于挤料喷嘴绕前述轴转动;从而调节喷头喷丝的截面积。

[0008] 所述的驱动装置包括转盘和电机;转盘与打印机机体相连,电机位于外围壳体内并可驱动转盘转动;输料管路固定安装于转盘的下端。

[0009] 所述的输料管路的内通道截面形状与挤料喷嘴的内通道截面形状均为规则的多边形。

[0010] 所述的规则的多边形可为三角形、四边形等规则的多边形。

[0011] 所述的输料管路的内通道截面形状和挤料喷嘴的内通道截面形状为相同的矩形,其中矩形的长边为  $L_{\max}$ ,短边为  $L_{\min}$ ;输料管路绕垂直于输料管路和挤料喷嘴的内通道截面

形状的轴的旋转角度为  $\theta$  ;当旋转角度为  $\theta$  的喷头往一方向进行工作时,有效的打印区域宽度为  $L_{\max}\sin\theta + L_{\min}\cos\theta$  ;在喷头移动速度大小不变、每层的 Z 轴成型高度为一定值时,单位时间内不同旋转角度的喷头有效的打印区域面积与打印区域宽度成正比。

[0012] 所述的外围壳体内包含有加热装置,用于加热输料管路中的 ABS 或 PLA 等易熔融的传输物料,使其为熔融状态。

[0013] 本发明解决上述技术问题之二的技术方案是:

[0014] 所述的打印速度调控方法是:

[0015] 打印速度  $V = K*S*L$  ;其中 S 为喷嘴实际喷丝的截面积, L 为单位打印成形面积, K 是与打印机有关的常量;

[0016] 喷嘴实际喷丝截面积 S 和单位打印成形面积 L 决定进料速度,并影响热熔速度;进料速度和热熔速度共同决定打印速度;

[0017] 通过 S 与 L 的改变形成一个信号来控制打印速度,即调控喷头输料管路的进料速度;

[0018] 所述的精度调控方法是:根据打印精度的不同需求,调整打印速度以控制打印精度;打印精度要求高时,打印速度慢;打印精度要求低时,打印速度快。

[0019] 通过电机调控挤料喷嘴旋转的角度来改变单位时间内挤料喷嘴实际挤出物料的截面积 S ;由于打印喷头的工作移动速度不变,为确保每层 Z 轴成型高度为一定值,要实时地根据挤料喷嘴实际挤出物料的截面积 S 来调控输料管路的进料速度;进料速度与传输物料的热熔速度大小相等,同时也为打印机工作时的打印速度 V。

[0020] 所述的输料管路的内通道截面形状和挤料喷嘴的内通道截面形状为相同的矩形时,其中矩形的长边为  $L_{\max}$ ,短边为  $L_{\min}$  ;在喷头移动速度大小不变、每层的 Z 轴成型高度为一定值时,单位时间内不同旋转角度的喷头有效的打印区域面积与打印区域宽度成正比;所述的打印区域宽度为  $L_{\max}\sin\theta + L_{\min}\cos\theta$  ;其中,  $\theta$  ;为输料管路绕垂直于输料管路和挤料喷嘴的内通道截面形状的轴的旋转角度  $\theta$  。

[0021] 有益效果:

[0022] 本发明通过控制电机的转动,进而控制挤料喷嘴相对于输料管路的旋转角度;从而实现对喷嘴实际喷丝截面积的控制;以控制打印机的打印精度和速度。可针对不同的打印目的和不同的打印区域,调整不同的打印精度和速度。

#### 附图说明

[0023] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0024] 图 1 是本发明打印机喷头主视图;

[0025] 图 2 为是本发明喷头在不同旋转角度时的俯视图;

[0026] 图 3 是本发明打印速度影响因素的逻辑图;

[0027] 图 4 是本发明打印速度调控系统图。

#### 具体实施方式

[0028] 如图 1 所示,是本发明打印机喷头主视图;,包含有外围壳体 602、输料管路 604 和挤料喷嘴 605。外围壳体 602 包含加热元件,加热输料管路中的传输物料,使其为熔融状态。

其中,挤料喷嘴 605 固定连接在输料管路 604 的下方。输料管路的内通道 603 截面与挤料喷嘴的内通道 606 截面为规则的三角形、四边形等多边形,同时输料通道的内通道 603 截面形状的重心与挤料喷嘴的内通道 606 截面形状的重心在垂直于输料管路内通道 603 截面和挤料喷嘴内通道 606 截面的轴上。

[0029] 输料管路 604 固定安装于转盘 601 的下端,同时转盘 601 与打印机体相连,转盘 601 可绕垂直于输料管路内通道 603 截面和挤料喷嘴内通道 606 截面的轴旋转。外围壳体 602 中包含有电机可控制转盘 601 的转动,通过电机的转动圈数来调控转盘的旋转角度。

[0030] 在本方案中为简明地描述发明思路,设计输料管路的内通道 603 截面形状与挤料喷嘴的内通道 606 截面形状为相同的矩形,其中矩形的长边为  $L_{\max}$ ,短边为  $L_{\min}$ 。

[0031] 通过转盘 601 的转动可调控喷头的旋转。如图 2 所示, a、b、c 为不同旋转角度喷头的内通道截面俯视图。当旋转角度为  $\theta$  的喷头往一方向进行工作时,有效的打印区域宽度为  $L_{\max}\sin\theta + L_{\min}\cos\theta$ 。由于喷头在工作位时的移动速度大小不变,每层的 Z 轴成型高度为一定值,单位时间内不同旋转角度的喷头有效的打印区域面积与打印区域宽度成正比。针对不同旋转角度喷头工作时,要实时地调控输料管路的进料速度。如图 2 所示, c 中喷头的旋转角度为 0,此时喷头有效地打印区域宽度为  $L_{\min}$ ,打印的精度最高,同时打印的速度也最慢,可应用在对打印精度要求高的情况下。

[0032] 如图 3、4 所示,本发明中,打印速度调控方法是:

[0033] 打印速度  $V = K * S * L$ ;其中 S 为喷嘴实际喷丝的截面积, L 为单位打印成形面积, K 是与打印机有关的常量;

[0034] 喷嘴实际喷丝截面积 S 和单位打印成形面积 L 决定进料速度,并影响热熔速度;进料速度和热熔速度共同决定打印速度;

[0035] 通过 S 与 L 的改变形成一个信号来控制打印速度,即调控喷头输料管路的进料速度。

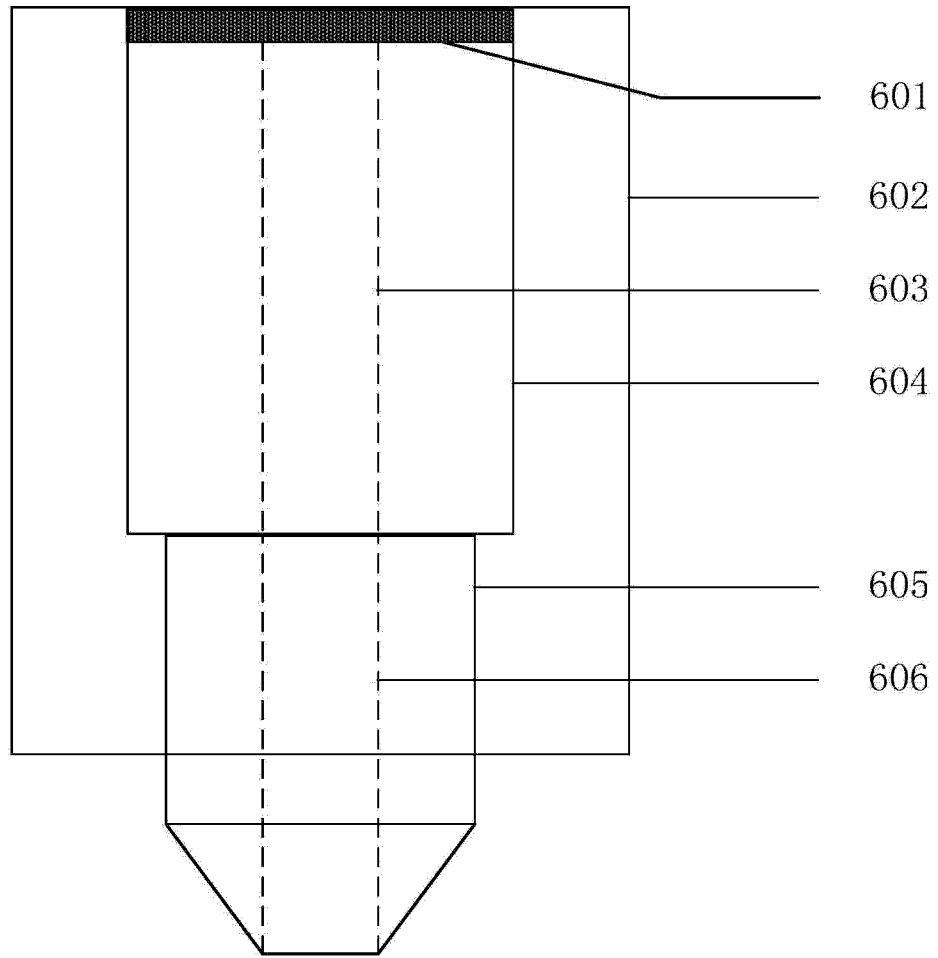


图 1

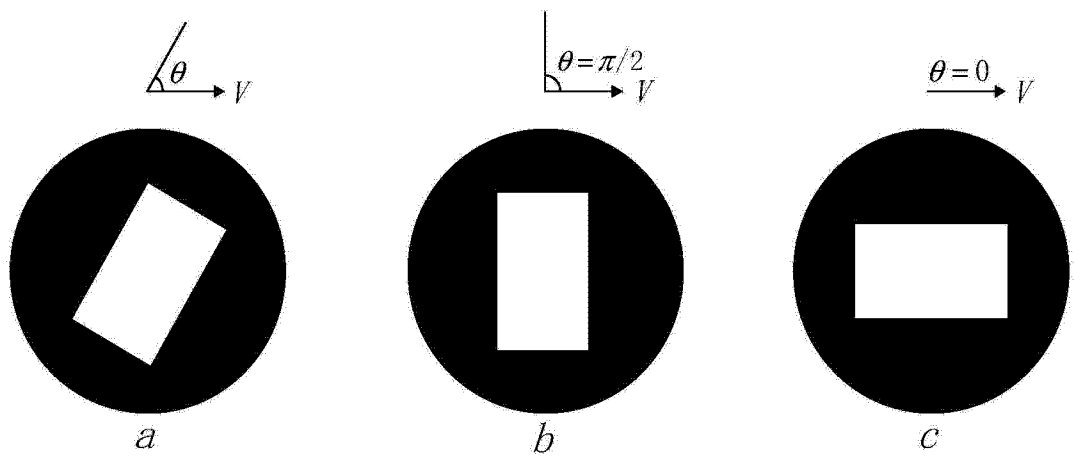


图 2

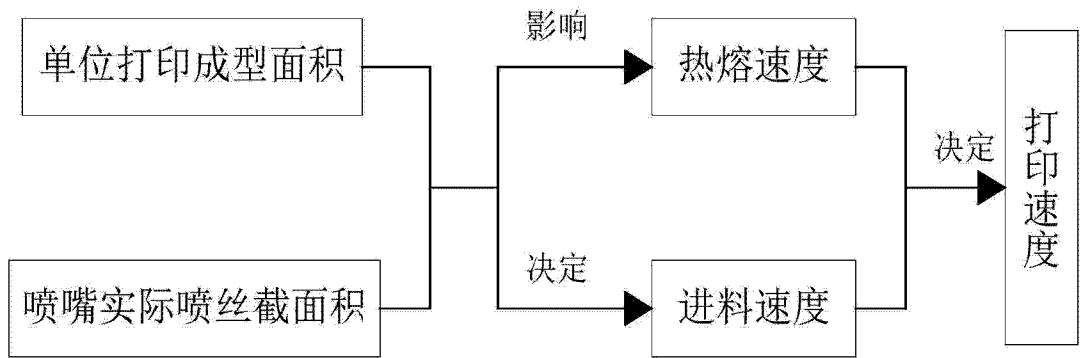


图 3

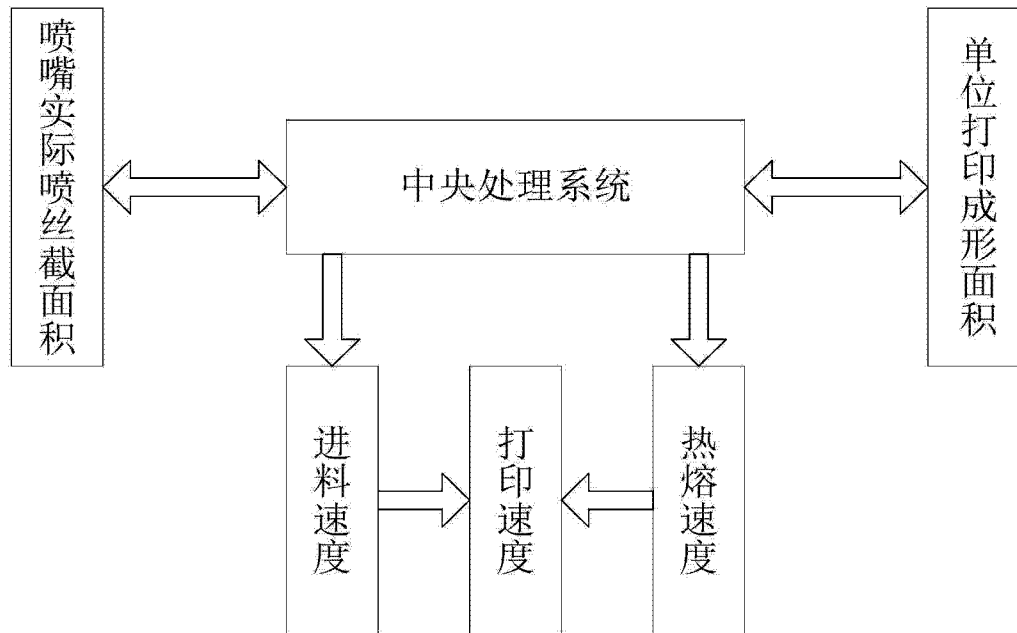


图 4