



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104249556 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201310389900. 5

(22) 申请日 2013. 08. 21

(66) 本国优先权数据

201310282207. 8 2013. 06. 27 CN

(71) 申请人 田珉

地址 523850 广东省东莞市长安镇涌头涌溪街西坊六巷4号

(72) 发明人 田珉

(51) Int. Cl.

B41J 2/00(2006. 01)

B41J 3/00(2006. 01)

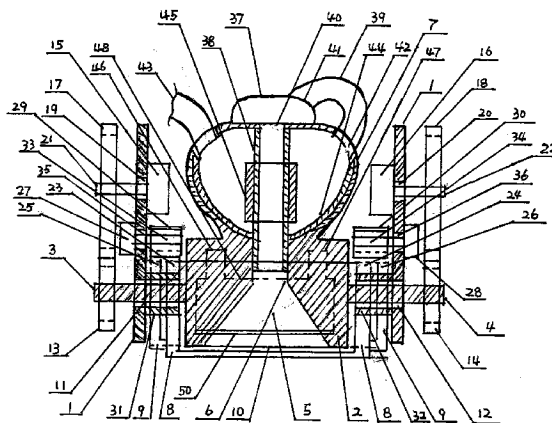
权利要求书4页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

3D 产品打印机及程控路径

(57) 摘要

3D 产品打印机及程控路径, 由喷头框架 1、喷头机组和与喷头机组相关的辅助装置组成。喷头机组由半滚轮 2、物料与通气口 6、料罐 7、A 喷刷档板 8、B 喷刷档板 9 和喷刷口 10 组成。开在半滚轮 2 的中间, 有一个形似倒漏斗三角形的真空喷腔 5。真空喷腔 5 的三角形的凹进去的部分也呈三角几何形成锥状收敛, 向半滚轮 2 纵深延伸至半滚轮 2 的中部, 与物料与通气口 6 相通。A 喷刷档板 8 和 B 喷刷档板 9 随半滚轮 2 的轴向弧度前后对称安置, 并紧贴半滚轮 2。A 喷刷档板 8 与 B 喷刷档板 9 合围底处所构成的中缝即为物料喷出时的喷刷口 10。本发明采用喷刷式技术结构, 喷头的打印幅度可宽窄变化, 能够做到快速高效的打印。



1. 3D 产品打印机及程控路径,由喷头框架 (1)、喷头机组和与喷头机组相关的辅助装置组成,其特征在于,喷头机组由半滚轮 (2)、物料与通气口 (6)、料罐 (7)、A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9) 和喷刷口 (10) 组成,半滚轮 (2) 为一圆柱体,安在喷头框架 (1) 的下端,制在半滚轮 (2) 两端的半滚轮轴 (3)、(4) 穿过开在喷头框架 (1) 的两端轴心相对应处的孔 (11)、孔 (12) 定位,露在外面,半滚轮 (2) 以半滚轮轴 (3)、(4) 为轴心转动,带动制在其上端的料罐 (7) 随动,半滚轮 (2) 被限定在只能作半圆周运动的状态,料罐 (7) 的大小及动作幅度以不会碰触到喷头框架 (1) 为限,开在半滚轮 (2) 的中间,有一个形似倒漏斗三角形的真空喷腔 (5),真空喷腔 (5) 呈内凹的三角形,三角形的三个外边随半滚轮 (2) 的弧度铺开露在外面,真空喷腔 (5) 的三角形的底边与半滚轮 (2) 的轴线平行;真空喷腔 (5) 的三角形的上角相对着半滚轮 (2) 轴轴心的垂直方向,真空喷腔 (5) 的三角形的凹进去的部分也呈三角几何形成锥状收敛,向半滚轮 (2) 纵深延伸至半滚轮 (2) 的中部,与物料与通气口 (6) 相通,物料与通气口 (6) 贯穿半滚轮 (2) 其余的厚度露在与半滚轮 (2) 连体之上的料罐 (7) 中,A 喷刷挡板 (8) 和 B 喷刷挡板 (9) 随半滚轮 (2) 的轴向弧度相对对称安置,并紧贴半滚轮 (2),以形成对半滚轮 (2) 和真空喷腔 (5) 密切包围态势,A 喷刷挡板 (8) 与 B 喷刷挡板 (9) 合围底处所构成的中缝即为物料喷出时的喷刷口 (10),因而半滚轮 (2) 被限定的半圆周运动的状态,从始至终带动真空喷腔 (5) 对外的三角形与包裹其身的 A 喷刷挡板 (8) 与 B 喷刷挡板 (9) 紧密贴面,形成由宽变窄或由窄变宽的无间切换,达到可调控喷刷口 (10) 宽窄之目的。

2. 根据权利要求 1 所述的 3D 产品打印机及程控路径,其特征在于,喷头机组辅助装置之一由半滚轮 (2) 和传动机构组成,传动机构由伸出的半滚轮轴 (3)、(4) 上安装的半滚轮传动齿轮 (13)、(14)、半滚轮控制电机 (15)、(16) 和电机齿轮 (17)、(18) 组成,在与半滚轮 (2) 同轴线的平行上方的喷头框架 (1) 的侧壁上开有孔 (19)、(20),半滚轮控制电机 (15)、(16) 安在喷头框架 (1) 侧壁上的相应处,半滚轮控制电机轴 (21)、(22) 通过孔 (19)、(20) 伸向靠近半滚轮 (2) 的里面并安装电机齿轮 (17)、(18),半滚轮传动齿轮 (13)、(14) 与电机齿轮 (17)、(18) 相互啮合,以形成联动关系。

3. 根据权利要求 1 所述的 3D 产品打印机及程控路径,其特征在于,喷头机组辅助装置之二由 A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9) 和其传动机构组成,A 喷刷挡板 (8) 与 B 喷刷挡板 (9) 的传动机构由 A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9)、A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24),B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26),A 微控电机 (27)、B 微控电机 (28) 和 A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮 (30) 组成,A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 均为前端为转动部件、下端为挡板部件的一体结构。在喷头框架 (1) 两侧内壁上的孔 (11)、(12) 的外围分别制有凸出的轴套 (31)、(32),半滚轮轴 (3)、(4) 分别能够通过轴套 (31)、(32) 并穿过孔 (11)、(12) 伸出在外,A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 的内径与轴套 (31)、(32) 的外径相匹配,A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 能够在其中作圆弧转动,轴套 (31)、(32) 的轴向长度以能够容纳 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 各自应对并排叠加的宽度为限,A 微控电机轴 (33)、B 微控电机轴 (34) 分别穿过制在喷头框架 (1) 侧壁孔 (35)、(36),进入靠近半滚轮 (2) 的里面并安上 A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮 (30),A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮

(30) 与相对应的 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 交叉叠加相互啮合, A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮 (30) 的长度不小于 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 分别叠加起来的宽度, 即一齿管二齿——A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮 (30) 一经互动, A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (23)、(24) 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 跟着动弹; 最终带动 A 喷刷挡板 (8) 和 B 喷刷挡板 (9) 以轴套 (31)、(32) 为轴心动作, 从而形成一剪刀叉力矩, 促使喷刷口 (10) 的间隙也随之变化, 或开启或闭合或宽窄变化, 喷刷口 (10) 的开启宽度决定打印时喷刷物料的厚度及制品成型时的融合度。

4. 根据权利要求 1 所述的 3D 产品打印机及程控路径, 其特征在于, 喷头机组相关辅助装置之三由料罐 (7) 和真空吸送料装置组成, 真空吸送料装置由真空呼吸机 (37)、真空吸送导管 (38) 和回流管 (39) 组成, 真空呼吸机 (37) 具有双向控制呼吸和输送物料的功能, 即可吸气、呼气 and 随气流双向输送物料, 真空呼吸机 (37) 安置于料罐 (7) 的顶部, 其内口 (40) 进入到料罐 (7) 之中, 内口 (40) 上接有一根垂直的真空吸送导管 (38), 真空吸送导管 (38) 的另一端插入到物料与通气口 (6) 中, 真空吸送导管 (38) 即成为一个密闭的直达真空喷腔 (5) 端口的气体吸送物料的通道, 真空呼吸机 (37) 的出口 (41) 连接一根回流管 (39), 回流管 (39) 经回流管孔 (42) 插回到料罐 (7) 中, 料罐 (7) 的上方处制有一进料管 (43), 进料管 (43) 插入料罐 (7) 中既是进料口也是配合喷刷口 (10) 的开合调整空气压力的排换气装置。

5. 根据权利要求 1 所述的 3D 产品打印机及程控路径, 其特征在于, 喷头机组相关辅助装置之四由料罐 (7) 和加热装置组成, 加热装置由制在料罐 (7) 内壁上的加热层 (44) 和制在真空吸送导管 (38) 的外围的激光加热套环 (45) 组成。

6. 根据权利要求 1 所述的 3D 产品打印机及程控路径, 其特征在于, 喷头机组相关辅助装置之五由 A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9) 和冷却装置组成, 冷却装置由 A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9)、A 进气管 (46)、B 进气管 (47)、A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49) 和 A 条形出风口 (50)、B 条形出风口 (51) 组成, 在 A 喷刷挡板 (8)、B 喷刷挡板 (9) 的机体中制有中空 A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49), A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49) 的上面分别接 A 进气管 (46)、B 进气管 (47), A 进气管 (46)、B 进气管 (47) 分别通到 A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49) 中, A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49) 的下面分别制有 A 条形出风口 (50)、B 条形出风口 (51), A 条形出风口 (50)、B 条形出风口 (51) 与喷刷口 (10) 处于相对相邻对称的平行状态。

7. 根据权利要求 1—6 所述的 3D 产品打印机及程控路径, 其特征在于, 诸硬件的有效运作依赖相应的程序控制软件的设计与其匹配, 首先, 模式改变, 配合喷刷式结构, 将程序控制软件的设计由传统的“线性”工作模式转变为“面性”工作模式, 即从“以线带面”转变设计为“以面带面”, 由“按线”扫描“线线”打印, 改变成“以面带面”的“按面”扫描打印, 即依据三维图的实体描绘截面宽度, 能以喷刷口 (10) 的宽度变化与之匹配打印, 喷刷口 (10) 的有效打印宽度参考值设定在机器的最大打印宽度的 20%—30% ;

第二, 被打印的部件的喷刷截面、三维图的实体描绘截面, 在不超过喷刷口 (10) 的最大打印宽度时, 三位一体保持同步, 当超过喷刷口 (10) 最大打印宽度时, 喷刷口 (10) 将另起一段接续打印, 直至打满为止, 当被打印的部件与三维图的实体描绘截面小于喷刷口

(10) 的宽度时,喷刷口 (10) 将自动调整收缩至与三维图的实体描绘截面一致的宽度,打印出的部件也与三维图的实体描绘截面标定宽度和喷刷口 (10) 的实际展开宽度相符,总之,打印的宽度和宽度的变化,即由宽变窄或由窄变宽,均受程序控制软件的控制,自动调整;

第三,对半滚轮 (2) 的控制由半滚轮控制电机 (15)、(16) 通过半滚轮传动齿轮 (13)、(14) 和电机齿轮 (17)、(18) 来完成同步机械传导任务,半滚轮 (2) 的半圆周运动的最大弧度以能够将开在其中的三角形的真空喷腔 (5) 被完全包裹覆盖为限,对半滚轮 (2) 的程序控制就是对体现在喷刷口 (10) 上的打印宽度的控制;

第四,对喷刷口 (10) 宽度和开合控制,由 A 微控电机 (27)、B 微控电机 (28) 通过对 A 喷刷档板轴端月牙齿轮 (23)、(24),B 喷刷档板轴端月牙齿轮 (25)、(26) 和 A 微控电机齿轮 (29)、B 微控电机齿轮 (30) 的控制,实现对 A 喷刷档板 (8) 与 B 喷刷档板 (9) 的控制,从而最终构成对喷刷口 (10) 宽窄幅度和开合的控制,喷刷口 (10) 的开启幅度决定打印时喷刷物料的厚度及制品成型时的融合度,也可称之为打印分辨率,喷刷口 (10) 最大开启幅度的设计,根据机器和被打印部件的大小以及对材质特性的要求不同,而有所不同,但都以不影响不妨碍打印部件的生产流程品质为限,参考设定值为半滚轮 (2) 的周长的 0.5% -1.5% 之间,幅度过小降低打印的厚度和速度;过大打印粗糙且流于失控,最大的打印厚度或分辨率以厘米级计,最小的打印厚度或分辨率以微米级计,喷刷口 (10) 的开合控制取决于相关真空吸送料的程序过程控制;

第五,喷刷口 (10) 实行可控的封闭设计,以适应对真空吸送料的要求;

第六,对真空吸送料及相关机件的配合的控制,安置在料罐 (7) 顶部的真空呼吸机 (37) 起主导作用,真空呼吸机 (37) 实际上就是一台送风机和一台抽风机或具备这两种功能机器的组合体,当机器处于打印状态的有图形信息时,即扫描到有三维截面实体图时,真空呼吸机 (37) 吹气送料,通过其直插到真空喷腔 (5) 中的真空吸送导管 (38),将料罐 (7) 中的物料吹送到真空喷腔 (5) 底面的喷刷口 (10) 处,反过来,当机器处于停机或虽处于打印状态,但没有图形实体信息或处于调整打印间隙或空当时,真空呼吸机 (37) 开始吸气抽料,将真空喷腔 (5) 里面的物料全部吸走清空,通过回流管 (38) 带回料罐 (7) 中;同时,喷刷口 (10) 立即闭合配合真空喷腔 (5) 里面的封闭作业,喷刷口 (10) 在机器处于停机、断电或无打印任务时,处于常闭状态,料罐 (7) 中的气体排放和置换通过真空呼吸机 (37) 自身的功能和进料管 (43) 和喷刷口 (10) 的张合途径来实现,以上程序步骤的完成有赖于对真空呼吸机 (37) 的有效控制和真空呼吸机 (37) 与 A 微控电机 (27)、B 微控电机 (28) 等相关机件的协调配合;

第七,加热装置由制在料罐 (7) 中的加热层 (44) 起主要作用,设计要求有对其进行调温和恒温控制的措施,套在真空吸送导管 (38) 外围的激光加热套环 (45) 起到辅助的快速加热的作用,当真空吸送导管 (37) 向外送料吹气时,激光加热套环 (45) 即刻通电迅速被加热,使通过真空吸送导管 (38) 里面的物料在喷出前再度加热达到规定的温度,此时,喷刷口 (10) 也开启,真空喷腔 (5) 被物料填充,处于打印的状态,而当真空吸送导管 (38) 向内吸料抽气时,激光加热套环 (45) 瞬间断电,此刻,喷刷口 (10) 闭合,真空喷腔 (5) 内的物料被吸空,处于待打印或停止打印的状态,以上任务都需要程序控制软件与相关机件的协调配合来完成;

第八,制在 A 喷刷档板 (8)、B 喷刷档板 (9) 上的冷却装置同样也受到程控设计软件的

控制,当机器打印有截面实体图形的部件时,有压气体便分别通过 A 进气管 (46)、B 进气管 (47) 进入到 A 条形封闭槽 (48)、B 条形封闭槽 (49) 中的气体便直冲 A 条形出风口 (50)、B 条形出风口 (51) 冒出,直吹刚被打印出来的部件的顶层表面的物料,使其迅速降温固形,减少热缩性,并适应快速打印对成型速度的要求,当机器停机或没有打印有截面实体图形的部件时,或处于空档转换间隙时,冷却装置便停止工作,A 条形出风口 (50)、B 条形出风口 (51) 也没有气体吹出。

## 3D 产品打印机及程控路径

### 技术领域

[0001] 3D 产品打印机及程控路径涉及工业自动化制造领域。

### 背景技术

[0002] 传统的 3D 打印机的打印喷头均为固定的线性模式,其打印速度受到制约。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是设计一种喷头的打印幅度可宽窄变化的喷刷式的产品打印机。

[0004] 本发明由喷头框架 1、喷头机组和与喷头机组相关的辅助装置组成。喷头机组由半滚轮 2、物料与通气口 6、料罐 7、A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9 和喷刷口 10 组成。半滚轮 2 为一圆柱体,安在喷头框架 1 的下端。制在半滚轮 2 两端的半滚轮轴 3、4 穿过开在喷头框架 1 的两端轴心相对应处的孔 11、孔 12 定位,露在外面。半滚轮 2 以半滚轮轴 3、4 为轴心转动,带动制在其上端的料罐 7 随动。半滚轮 2 被限定在只能作半圆周运动的状态。料罐 7 的大小及动作幅度以不会碰触到喷头框架 1 为限。开在半滚轮 2 的中间,有一个形似倒漏斗三角形的真空喷腔 5。真空喷腔 5 呈内凹的三角形,三角形的三个外边随半滚轮 2 的弧度铺开露在外面。真空喷腔 5 的三角形的底边与半滚轮 2 的轴线平行;真空喷腔 5 的三角形的上角相对着半滚轮 2 轴轴心的垂直方向。真空喷腔 5 的三角形的凹进去的部分也呈三角几何形成锥状收敛,向半滚轮 2 纵深延伸至半滚轮 2 的中部,与物料与通气口 6 相通。物料与通气口 6 贯穿半滚轮 2 其余的厚度露在与半滚轮 2 连体之上的料罐 7 中。A 喷刷挡板 8 和 B 喷刷挡板 9 随半滚轮 2 的轴向弧度相对对称安置,并紧贴半滚轮 2,以形成对半滚轮 2 和真空喷腔 5 密切包围态势。A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 合围底处所构成的中逢即为物料喷出时的喷刷口 10。因而半滚轮 2 被限定的半圆周运动的状态,从始至终带动真空喷腔 5 对外的三角形与包裹其身的 A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 紧密贴面,形成由宽变窄或由窄变宽的无间切换,达到调控喷刷口 10 宽窄之目的。

[0005] 与喷头机组相关的辅助装置之一由半滚轮 2 和传动机构组成。传动机构由伸出的半滚轮轴 3、4 上安装的半滚轮传动齿轮 13、14、半滚轮控制电机 15、16 和电机齿轮 17、18 组成。在与半滚轮 2 同轴线的平行上方的喷头框架 1 的侧壁上开有孔 19、20。半滚轮控制电机 15、16 安在喷头框架 1 侧壁上的相应处,半滚轮控制电机轴 21、22 分别通过孔 19、20 伸向靠近半滚轮 2 的里面并安装电机齿轮 17、18。半滚轮传动齿轮 13、14 分别与电机齿轮 17、18 相互啮合,以形成联动关系。

[0006] 与喷头机组相关的辅助装置之二由 A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 和其传动机构组成。A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 的传动机构由 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9、A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24、B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26、A 微控电机 27、B 微控电机 28 和 A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30 组成。A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 均为前端为转动部件、下端为挡板部件的一体结构。在喷头框架 1 两侧内壁上的孔 11、12 的外围分别制有凸出的轴套 31、32。半滚轮轴 3、4 分别能够通过轴套 31、

32 并穿过孔 11、12 伸出在外。A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 的内径与轴套 31、32 的外径相匹配, A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 能够在其中作圆弧转动。轴套 31、32 的轴向长度以能够容纳 A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 各自应对并排叠加的宽度为限。A 微控电机轴 33、B 微控电机轴 34 分别穿过制在喷头框架 1 侧壁孔 35、36, 进入靠近半滚轮 2 的里面并安上 A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30。A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30 与相对应的 A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 交叉叠加相互啮合。A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30 的长度不小于 A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 分别叠加起来的宽度, 即一齿管二齿——A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30 一经互动, A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 跟着动弹; 最终带动 A 喷刷档板 8 和 B 喷刷档板 9 以轴套 31、32 为轴心动作, 从而形成一剪刀叉力矩, 促使喷刷口 10 的间隙也随之变化, 或开启或闭合或宽窄变化。喷刷口 10 的开启宽度决定打印时喷刷物料的厚度及制品成型时的融合度。

[0007] 与喷头机组相关的辅助装置之三由料罐 7 和真空吸送料装置组成。真空吸送料装置由真空呼吸机 37、真空吸送导管 38 和回流管 39 组成。真空呼吸机 37 具有双向控制呼吸和输送物料的功能, 即可吸气、呼气和随气流双向输送物料。真空呼吸机 37 安置于料罐 7 的顶部, 其内口 40 进入到料罐 7 之中。内口 40 上接有一根垂直的真空吸送导管 38。真空吸送导管 38 的另一端插入到物料与通气口 6 中, 真空吸送导管 38 即成为一个密闭的直达真空喷腔 5 端口的吸送物料的通道。真空呼吸机 37 的出口 41 连接一根回流管 39。回流管 39 经回流管孔 42 插回到料罐 7 中。料罐 7 的上方处制有一进料管 43。进料管 43 插入料罐 7 中既是进料口也是配合喷刷口 10 的开合调整空气压力的排换气装置。

[0008] 与喷头机组相关的辅助装置之四由料罐 7 和加热装置组成。在料罐 7 内壁上制有加热层 44。在真空吸送导管 38 的外围套有激光加热套环 45。

[0009] 与喷头机组相关的辅助装置之五由 A 喷刷档板 8、B 喷刷档板 9 和冷却装置组成。冷却装置由 A 喷刷档板 8、B 喷刷档板 9、A 进气管 46、B 进气管 47、A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 和 A 条形出风口 50、B 条形出风口 51 组成。在 A 喷刷档板 8、B 喷刷档板 9 的机体中制有中空的 A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49。A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 的上面分别接 A 进气管 46、B 进气管 47, A 进气管 46、B 进气管 47 分别通到 A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 中。A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 的下面分别制有 A 条形出风口 50、B 条形出风口 51。A 条形出风口 50、B 条形出风口 51 与喷刷口 10 处于相对相邻对称的平行状态。刚刚从喷刷口 10 炽热喷出堆叠在打印部件顶层级的物料, 随即经过 A 条形出风口 50 和 B 条形出风口 51 的气体吹拂, 能快速降温固形, 减低热缩率, 保证打印的速度和均匀强度。

[0010] 诸硬件的有效运作依赖相应的程序控制软件的设计与其匹配。

[0011] 本发明采用喷刷式技术结构, 能够做到快速高效的打印。

## 附图说明

[0012] 图 1 是本发明的主视剖视图。

[0013] 图 2 是本发明的侧视工况示意图。

[0014] 图 3 是本发明的半滚轮 2 及真空喷腔 5 示意图。

[0015] 图 4 是本发明的底视透剖示意图。

[0016] 图 5 是本发明的俯视示意图。

### 具体实施方式

[0017] 实施例一：本实施例由喷头框架 1、喷头机组组成。喷头机组由半滚轮 2、物料与通气口 6、料罐 7、A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9 和喷刷口 10 组成。半滚轮 2 为一圆柱体，安在喷头框架 1 的下端。制在半滚轮 2 两端的半滚轮轴 3、4 穿过开在喷头框架 1 的两端轴心相对应处的孔 11、孔 12 定位，露在外面。半滚轮 2 以半滚轮轴 3、4 为轴心转动，带动制在其上端的料罐 7 随动。半滚轮 2 被限定在只能作半圆周运动的状态。料罐 7 的大小及动作幅度以不会碰触到喷头框架 1 为限。开在半滚轮 2 的中间，有一个形似倒漏斗三角形的真空喷腔 5。真空喷腔 5 呈内凹的三角形，三角形的三个外边随半滚轮 2 的弧度铺开露在外面。真空喷腔 5 的三角形的底边与半滚轮 2 的轴线平行；真空喷腔 5 的三角形的上角相对着半滚轮 2 轴轴心的垂直方向。真空喷腔 5 的三角形的凹进去的部分也呈三角几何形成锥状收敛，向半滚轮 2 纵深延伸至半滚轮 2 的中部，与物料与通气口 6 相通。物料与通气口 6 贯穿半滚轮 2 其余的厚度露在与半滚轮 2 连体之上的料罐 7 中。A 喷刷挡板 8 和 B 喷刷挡板 9 随半滚轮 2 的轴向弧度相对对称安置，并紧贴半滚轮 2，以形成对半滚轮 2 和真空喷腔 5 密切包围态势。A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 合围底处所构成的中缝即为物料喷出时的喷刷口 10。因而半滚轮 2 被限定的半圆周运动的状态，从始至终带动真空喷腔 5 对外的三角形与包裹其身的 A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 紧密贴面，形成由宽变窄或由窄变宽的无间切换，达到可调控喷刷口 10 宽窄之目的。

[0018] 实施例二：本实施例与实施例一有所关联，侧重点在于，与喷头机组相关的辅助装置由半滚轮 2 和传动机构组成。传动机构由伸出的半滚轮轴 3、4 上安装的半滚轮传动齿轮 13、14、半滚轮控制电机 15、16 和电机齿轮 17、18 组成。在与半滚轮 2 同轴线的平行上方的喷头框架 1 的侧壁上开有孔 19、20。半滚轮控制电机 15、16 安在喷头框架 1 侧壁上的相应处，半滚轮控制电机轴 21、22 分别通过孔 19、20 伸向靠近半滚轮 2 的里面并安装电机齿轮 17、18。半滚轮传动齿轮 13、14 分别与电机齿轮 17、18 相互啮合，以形成联动关系。

[0019] 实施例三：本实施例与实施例一有所关联，侧重点在于，与喷头机组相关的辅助装置由 A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 和其传动机构组成。A 喷刷挡板 8 与 B 喷刷挡板 9 的传动机构由 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9、A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24，B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26，A 微控电机 27、B 微控电机 28 和 A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30 组成。A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 均为前端为转动部件、下端为挡板部件的一体结构。在喷头框架 1 两侧内壁上的孔 11、12 的外围分别制有凸出的轴套 31、32。半滚轮轴 3、4 分别能够通过轴套 31、32 并穿过孔 11、12 伸出在外。A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 的内径与轴套 31、32 的外径相匹配，A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 与 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 能够在其中作圆弧转动。轴套 31、32 的轴向长度以能够容纳 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 各自应对并排叠加的宽度为限。A 微控电机轴 33、B 微控电机轴 34 分别穿过制在喷头框架 1 侧壁孔 35、36，进入靠近半滚轮 2 的里面并安上微控电机齿轮 29、



30。微控电机齿轮 29、30 与相对应的 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 交叉叠加相互啮合。A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26，微控电机齿轮 29、30 和 A 微控电机 27、B 微控电机 28 的安置位置，以 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 能够从容密切啮合，又不致干涉半滚轮 2 及其传动机件的合理运行空间为合适。微控电机齿轮 29、30 的各自的长度不小于 A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 分别对应叠加起来的宽度，即一齿管二齿——微控电机齿轮 29、30 一经互动，A 喷刷挡板轴端月牙齿轮 23、24 和 B 喷刷挡板轴端月牙齿轮 25、26 跟着动弹；最终带动 A 喷刷挡板 8 和 B 喷刷挡板 9 以轴套 31、32 为轴心动作，从而形成一剪刀叉力矩，促使喷刷口 10 的间隙也随之变化，或开启或闭合或宽窄变化。喷刷口 10 的开启宽度决定打印时喷刷物料的厚度及制品成型时的融合度。

[0020] 实施例四：本实施例与实施例一有所关联，侧重点在于，与喷头机组相关的辅助装置由料罐 7 和真空吸送料装置组成。真空吸送料装置由真空呼吸机 37、真空吸送导管 38 和回流管 39 组成。真空呼吸机 37 具有双向控制呼吸和输送物料的功能，即可吸气、呼气和随气流双向输送物料。真空呼吸机 37 安置于料罐 7 的顶部，其内口 40 进入到料罐 7 之中。内口 40 上接有一根垂直的真空吸送导管 38。真空吸送导管 38 的另一端插入到物料与通气口 6 中，真空吸送导管 38 即成为一个密闭的直达真空喷腔 5 端口的气体吸送物料的通道。真空呼吸机 37 的出口 41 连接一根回流管 39。回流管 39 经回流管孔 42 插回到料罐 7 中，以使被吸送的物料从真空喷腔 5 中吸入料罐 7 中；也可将料罐 7 中的物料经过真空吸送导管 38 输送到真空喷腔 5 中。在打印时，真空喷腔 5 中有物料通过喷刷口 10 向外喷涂；不打印时或喷头处于打印空档时，真空喷腔 5 内的残余物料将悉数被吸走，以保证打印喷头的干净和界面整洁，不致跑冒滴漏。料罐 7 的上方处制有一进料管 43。进料管 43 插入料罐 7 中既是进料口也是配合喷刷口 10 的开合调整空气压力的排换气装置。

[0021] 实施例五：本实施例与实施例一有所关联，侧重点在于，喷头机组相关的辅助装置由料罐 7 和加热装置组成。在料罐 7 内壁上制有加热层 44。在真空吸送导管 38 的外围套有激光加热套环 45。经过恒温加热和快速加热的过程，能使物料充分熔融，确保打印出的产品的热溶效果良好。

[0022] 实施例六：本实施例与实施例一有所关联，侧重点在于，喷头机组相关的辅助装置由 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9 和冷却装置组成。冷却装置由 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9、A 进气管 46、B 进气管 47、A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 和 A 条形出风口 50、B 条形出风口 51 组成。在 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9 的机体中制有中空的 A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49。A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 的上面分别接 A 进气管 46、B 进气管 47，A 进气管 46、B 进气管 47 分别通到 A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 中。A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 的下面分别制有 A 条形出风口 50、B 出风口 51。A 条形出风口 50、B 出风口 51 与喷刷口 10 处于相对相邻对称的平行状态。刚刚从喷刷口 10 炽热喷出堆叠在打印部件顶层级的物料，随即经过 A 出风口 50 和 B 出风口 51 的气体吹拂，能快速降温固形，降低热缩率，保证打印的速度和均匀强度。

[0023] 实施例七：本实施例与实施例一至实施例六有机关联，侧重点在于，其诸硬件的有效运作依赖相应的程序控制软件的设计与其匹配。第一，模式改变。配合喷刷式结构，将程序控制软件的设计由传统的“线性”工作模式转变为“面性”工作模式，即从“以线带面”转

变设计为“以面带面”。由“按线”扫描“线线”打印,改变成“以面带面”的“按面”扫描打印,即依据三维图的实体描绘截面宽度,能以喷刷口 10 的宽度变化与之匹配打印。喷刷口 10 的有效打印宽度参考值设定在机器的最大打印宽度的 20%—30%。

[0024] 第二,“三位同步”。被打印的部件的喷刷截面、三维图的实体描绘截面,在不超过喷刷口 10 的最大打印宽度时,三位一体保持同步。当超过喷刷口 10 最大打印宽度时,喷刷口 10 将另起一段接续打印,直至打满为止。当被打印的部件与三维图的实体描绘截面小于喷刷口 10 的宽度时,喷刷口 10 将自动调整收缩至与三维图的实体描绘截面一致的宽度,打印出的部件也与三维图的实体描绘截面标定宽度和喷刷口 10 的实际展开宽度相符。总之,打印的宽度和宽度的变化,即由宽变窄或由窄变宽,均受程序控制软件的控制,自动调整。

[0025] 第三,半滚轮 2 控制。由半滚轮控制电机 15、16 通过半滚轮传动齿轮 13、14 和电机齿轮 17、18 完成同步机械传导任务。半滚轮 2 的半圆周运动的最大弧度以能够将开在其中的三角形的真空喷腔 5 被完全包裹覆盖为限。对半滚轮 2 的程序控制就是对体现在喷刷口 10 上的打印宽度的控制。

[0026] 第四,喷刷口 10 宽度和开合控制。A 微控电机 27、B 微控电机 28 通过对 A 喷刷档板轴端月牙齿轮 23、24, B 喷刷档板轴端月牙齿轮 25、26 和 A 微控电机齿轮 29、B 微控电机齿轮 30,实现对 A 喷刷档板 8 与 B 喷刷档板 9 的控制,从而最终构成对喷刷口 10 宽窄幅度和开合的控制。喷刷口 10 的开启幅度决定打印时喷刷物料的厚度及制品成型时的融合度。也可称之为打印分辨率。喷刷口 10 最大开启幅度的设计,根据机器和被打印部件的大小以及对材质特性的要求的不同,而有所不同,但都以不影响不妨碍打印部件的生产流程品质为限,参考设定值为半滚轮 2 的周长的 0.5%—1.5%之间。幅度过小降低打印的厚度和速度;过大打印粗糙且流于失控。最大的打印厚度或分辨率以厘米级计。最小的打印厚度或分辨率以微米级计。喷刷口 10 的开合控制取决于相关真空吸送料的程序过程控制。

[0027] 第五,喷刷口 10 实行可控的封闭设计,以适应对真空吸送料的要求。

[0028] 第六,真空吸送料及相关机件的配合控制。安置在料罐 7 顶部的真空呼吸机 37 起主导作用。真空呼吸机 37 实际上就是一台送风机和一台抽风机或具备这两种功能机器的组合体。当机器处于打印状态的有图形信息时,即扫描到有三维截面实体图时,真空呼吸机 37 吹气送料,通过其直插到真空喷腔 5 中的真空吸送导管 38,将料罐 7 中的物料吹送到真空喷腔 5 底面的喷刷口 10 处。反过来,当机器处于停机或虽处于打印状态,但没有图形实体信息或处于调整打印间隙或空当时,真空呼吸机 37 开始吸气抽料,将真空喷腔 5 里面的物料全部吸走清空,通过回流管 39 带回料罐 7 中;同时,喷刷口 10 立即闭合配合真空喷腔 5 里面的封闭作业。喷刷口 10 在机器处于停机、断电或无打印任务时,处于常闭状态。料罐 7 中的气体排放和置换通过真空呼吸机 37 自身的功能和进料管 43 和喷刷口 10 的张合途径来实现。以上程序步骤的完成有赖于对真空呼吸机 37 的有效控制和真空呼吸机 37 与 A 微控电机 27、B 微控电机 28 等相关机件的协调配合。

[0029] 第七,加热装置。制在料罐 7 中的加热层 44 起主要作用。设计要求有调温和恒温的控制措施。套在真空吸送导管 38 外围的激光加热套环 45 起到辅助的快速加热的作用。当真空吸送导管 38 向外送料吹气时,激光加热套环 45 即刻通电迅速被加热,使通过真空吸送导管 38 里面的物料在喷出前再度加热达到规定的温度。此时,喷刷口 10 也开启,真空喷腔 5 被物料填充,处于打印的状态。而当真空吸送导管 38 向内吸料抽气时,激光加热环 45

瞬间断电。此刻,喷刷口 10 闭合,真空喷腔 5 内的物料被吸空,处于待打印或停止打印的状态。以上任务都需要程序控制软件与相关机件的协调配合来完成。

[0030] 第八,冷却装置。制在 A 喷刷挡板 8、B 喷刷挡板 9 上的冷却装置同样也受到程控设计软件的控制。当机器打印有截面实体图形的部件时,有压气体便分别通过 A 进气管 46、B 进气管 47 进入到 A 条形封闭槽 48、B 条形封闭槽 49 中的气体便直冲 A 条形出风口 50、B 条形出风口 51 冒出,直吹刚被打印出来的部件的顶层表面的物料,使其迅速降温固形,减少热缩性,并适应快速打印对成型速度的要求。当机器停机或没有打印有截面实体图形的部件时,或处于空档转换间隙时,冷却装置便停止工作,A 条形出风口 50、B 条形出风口 51 也没有气体吹出。

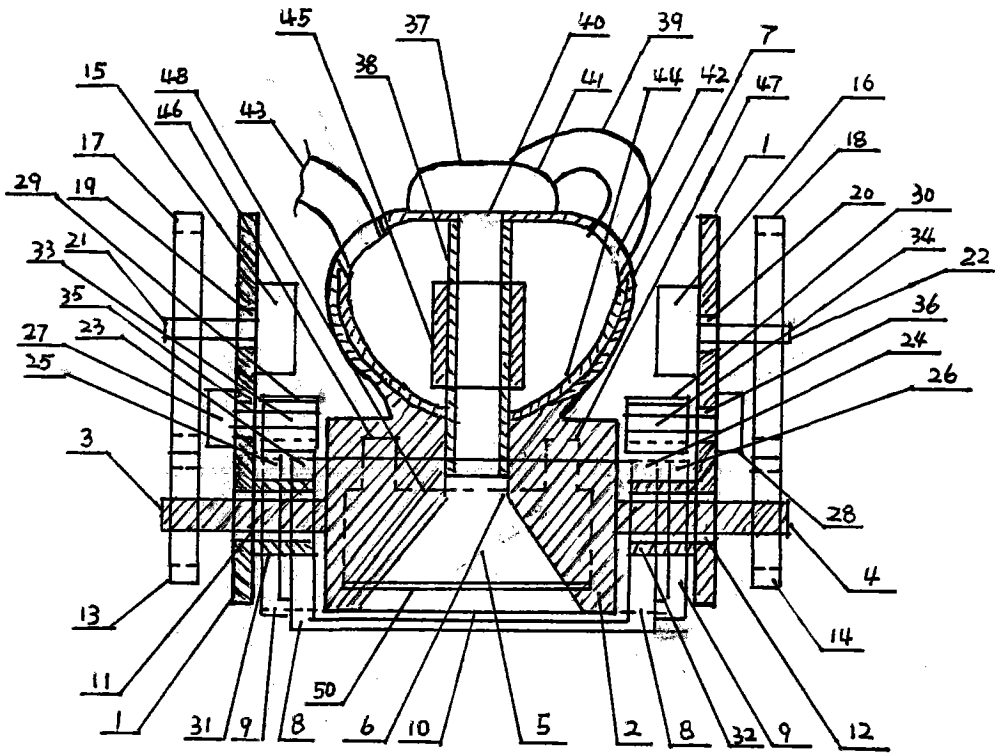


图 1

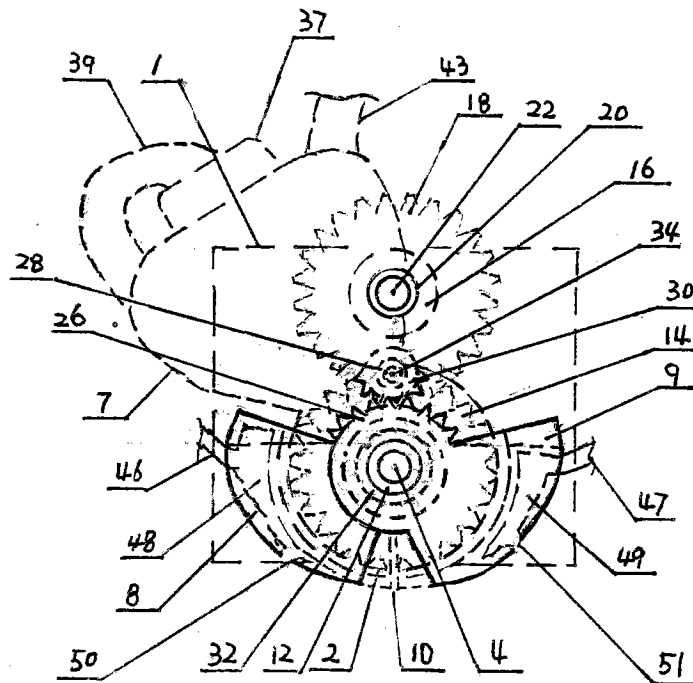


图 2

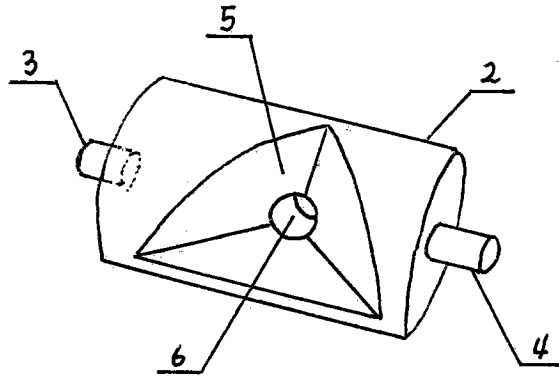


图 3

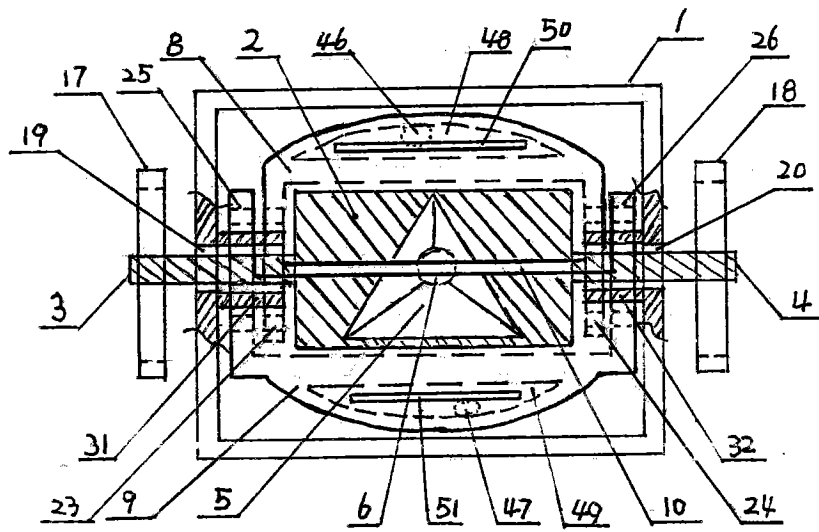


图 4

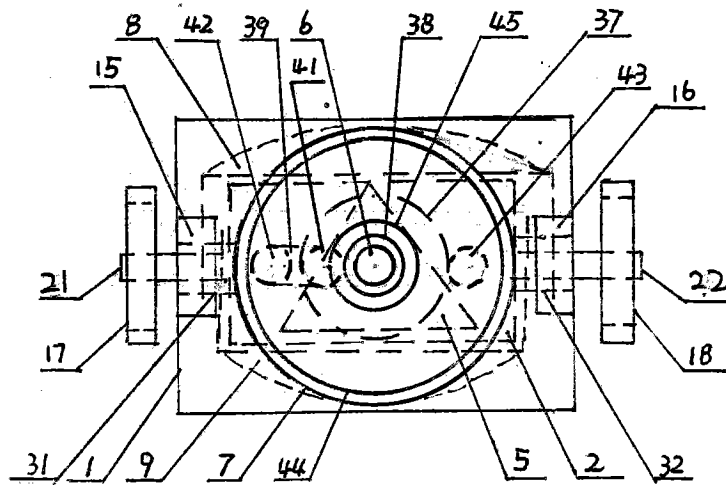


图 5