



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110126258 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201810131324.7

(22)申请日 2018.02.09

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114号

(72)发明人 刘连庆 于海波 邹旻昊 周培林
刘柱

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 于晓波

(51)Int.Cl.

B29C 64/112(2017.01)

B29C 64/209(2017.01)

B33Y 30/00(2015.01)

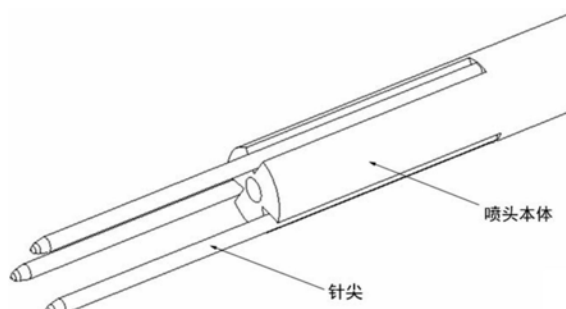
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印
喷头

(57)摘要

本发明公开了一种多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头,属于电流体动力学喷印技术领域。该喷头包括钢制喷头本体,喷头出口外壁处分布有若干等间距的沟槽,沟槽长度和深度相等,沟槽内固定上钨针,形成多针尖阵列。基于电流体动力学喷印技术,通过多针尖阵列辅助,起到导流作用并使得局部电场增强,使射流稳定,提高了喷印分辨率和喷印效率,同时能够适应于高粘度的打印材料,无需稀释,降低了对打印材料的要求,拓展了材料的适用范围,能够实现点阵和线的高精度、高效率喷印。



1. 一种多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:包括喷头本体,所述喷头本体的外壁圆柱面上设有若干沟槽,所述沟槽内固定直径相等的针尖,形成多针尖阵列;所述多针尖阵列中,各针尖伸出喷头且伸出长度相等。

2. 根据权利要求1所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:所述喷头的材质为钢,针尖材质为钨,可根据需求更换不同内径的喷头和不同直径的针尖。

3. 根据权利要求1所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:根据针尖数量,在喷嘴外壁使用激光加工技术加工出相应数量的等间距沟槽,各沟槽的长度相等、深度相等,沟槽深度略小于喷嘴壁厚。

4. 根据权利要求1所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:所述针尖固定在沟槽内,根据不同直径的钨针加工相应宽度的沟槽。

5. 根据权利要求1所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:所述喷头放置在三维移动平台上,调整Z向高度,使针尖距离待喷印基底的高度为 H , $0 < H < 1\text{mm}$ 。

6. 根据权利要求5所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:所述待喷印基底放置在三维移动平台上,通过程序指令控制三维移动平台的运动速度和路径,实现高效的点阵、线和图形化喷印。

7. 根据权利要求1所述的多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,其特征在于:所述喷头连接高压电源正极,高压电源负极与基底相连并接地。

一种多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头

技术领域

[0001] 本发明涉及电流体动力学喷印技术领域,具体涉及一种多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头。

背景技术

[0002] 传统的微纳加工方法如光刻、聚焦离子束加工,是在光刻胶或掩模板下,对硅基底进行刻蚀,但掩模板的制造不仅成本昂贵而且工艺复杂,给多重材料的复合集成制造带来很大的挑战;近些年来,喷墨打印技术具有工艺灵活、加工快捷和成本低廉等优点,广泛应用于增材制造领域,但其驱动方式均采用压电或气动等挤压方式,液滴尺寸大于喷嘴的内径,喷嘴内径的限制,打印分辨率无法提高,而且对高粘度或受热性较差的材料打印十分困难,材料的适用性低,难以实现微纳尺度的加工制造。

[0003] 电流体动力学喷印是一种新型的喷印技术,其采用电压驱动方式,液滴的尺寸小于喷头内径,极大提高了喷印的分辨率;基于针尖辅助电流体动力学喷印技术在针尖辅助下,起到导流和场强增强的作用,提高打印分辨率的同时,能够打印更高粘度的液体,但使用单根针尖辅助,打印效率并无显著提升,不适用于快速阵列化大规模喷印。

发明内容

[0004] 针对单针尖辅助电流体动力学喷印方法存在的不足之处,本发明的目的在于提供一种多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头,能够实现高效喷印,适用于大规模快速喷印。

[0005] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0006] 一种多针尖阵列辅助电流体动力学喷印喷头,包括喷头本体,所述喷头本体的外壁圆柱面上设有若干沟槽,所述沟槽内粘附有直径相等的针尖,形成多针尖阵列;所述多针尖阵列中,各针尖伸出喷头且伸出长度相等。

[0007] 所述喷头的材质为钢,针尖材质为钨,可根据需求更换不同内径的喷头和不同直径的针尖。所述针尖粘附在沟槽内,根据不同针尖直径(钨针的末端为钨针尖,此处针尖直径是指针尖的最大直径或钨针的直径)加工相应宽度的沟槽。

[0008] 根据针尖数量,在喷头外壁使用激光加工技术加工出相应数量的等间距沟槽,各沟槽的长度相等、深度相等,沟槽深度略小于喷头壁厚。

[0009] 所述喷头放置在三维移动平台上,调整Z向高度,使针尖距离待喷印基底的高度为H, $0 < H < 1\text{mm}$ 。

[0010] 所述待喷印基底放置在三维移动平台上,通过程序指令控制三维移动平台的运动速度和路径,实现高效的点阵、线和图形化喷印。

[0011] 所述喷头连接高压电源正极,高压电源负极与基底相连并接地。

[0012] 本发明的优点与有益效果为:

[0013] 1. 本发明基于电流体动力学喷印技术,是一种自下而上的增材制造技术,工艺流

程简单,打印分辨高,可根据需求选取不同数量和直径的钨丝针尖以及不同内径的钢制喷头。

[0014] 2.采用针尖辅助场强增强效应,可以进一步提高喷印分辨率,同时可以打印更高粘度的材料,无需稀释。

[0015] 3.本发明采用多针尖阵列辅助,极大的提高了喷印的效率,是一种大规模高效快速的微纳尺度增材制造方法。

[0016] 4.本发明喷印过程为增材制造方式,不会对基底造成破坏,不会引入其他杂质,可以在柔性基底和非规则表面实现精确定点沉积。

附图说明:

[0017] 图1为本发明多针尖阵列辅助喷头的整体结构示意图。

[0018] 图2为本发明多针尖阵列辅助喷头的喷嘴处结构示意图。

[0019] 图3为本发明多针尖阵列辅助喷头的喷嘴处结构侧视图。

[0020] 图4为本发明应用于电流体动力学喷印的系统结构示意图。

具体实施方式:

[0021] 本发明为多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头,其结构如图1-3所示。所述多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头包括喷头本体,在喷头本体的外壁面上等间距分布若干长度和深度均相等的沟槽,相应数量的针尖粘附于各沟槽内,形成多针尖阵列;在该多针尖阵列中,各针尖直径相等且伸出喷头的距离相等。所述针尖采用钨丝制备,所述喷头本体为钢制导电材料;所述喷头本体为空心结构。

[0022] 依据针尖阵列的数量,可以在喷头外壁圆柱面设置沟槽的数量和相邻两沟槽间的夹角;沟槽的深度略小于喷头壁厚;外壁上的沟槽使用激光加工技术加工而成。

[0023] 本发明根据打印需求的不同,可以选用不同内径的喷头本体,不同数量和直径的钨针尖;该喷头作业时,针尖阵列辅助喷头放置在三维移动平台上,调整Z向高度,精确地控制针尖和基底的之间的距离;

[0024] 基底可以为传统刚性基底(硅片)、柔性基底(PDMS、PI薄膜),基底放置在二维移动平台上,程序指令控制该二维移动平台的运动速度和运动轨迹实现点阵、线和图案化打印。

[0025] 实施例1:

[0026] 本实施例中的多针尖阵列辅助的电流体动力学喷印喷头,采用三根直径为20 μm 的钨丝作为针尖,采用内径为90 μm ,外径为250 μm 的钢制喷头。

[0027] 使用激光加工技术在喷头外壁上制作三个沟槽,相邻沟槽夹角为120°,沟槽长度为1mm,深度为70 μm 。

[0028] 针尖粘附在沟槽内,针尖伸出喷嘴的长度为1mm,且针尖采用电化学腐蚀方法制备,腐蚀溶液为NaOH溶液。

[0029] 本发明多针尖阵列辅助喷头放置在三维移动平台Z轴上,针尖距离基底的距离小于1mm,如图4。

[0030] 本发明中采用多针尖阵列辅助结构在电流体动力学喷印中起到导流和场强增强的作用,提高打印分辨率和打印效率,同时能够适用于高粘度打印材料,无需稀释,能够实

现高分辨率、大规模快速喷印制造。

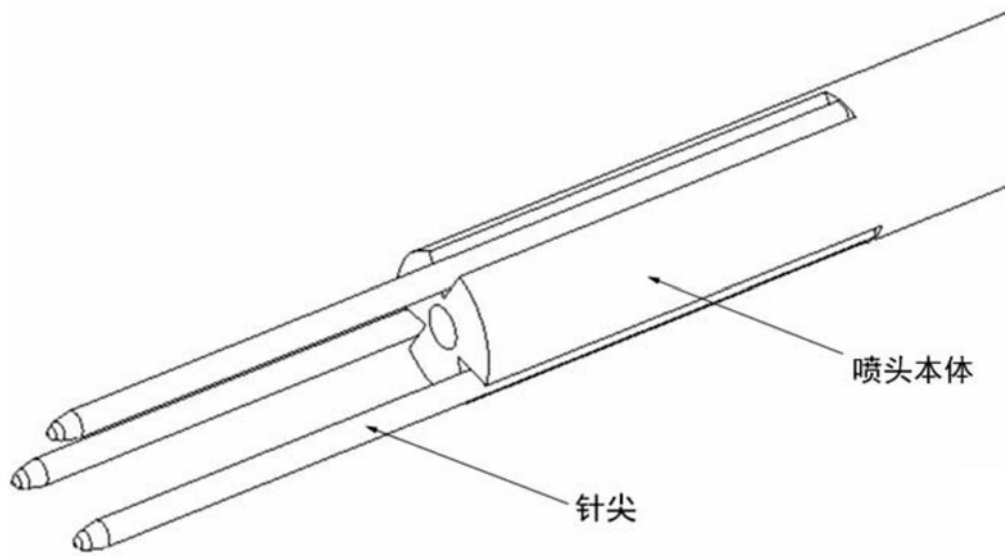


图1

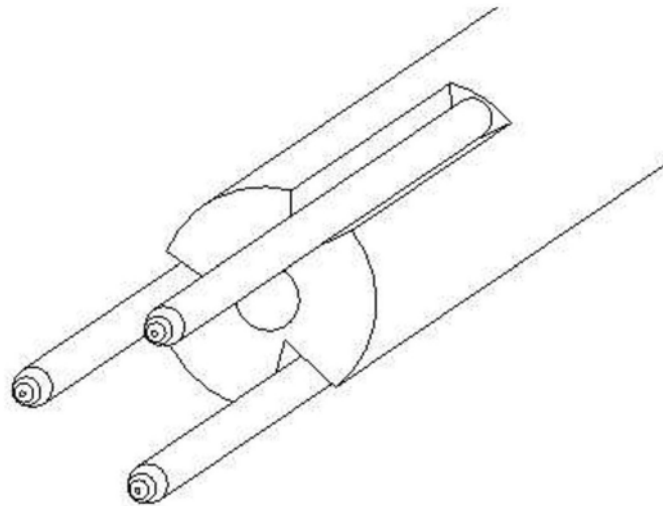


图2

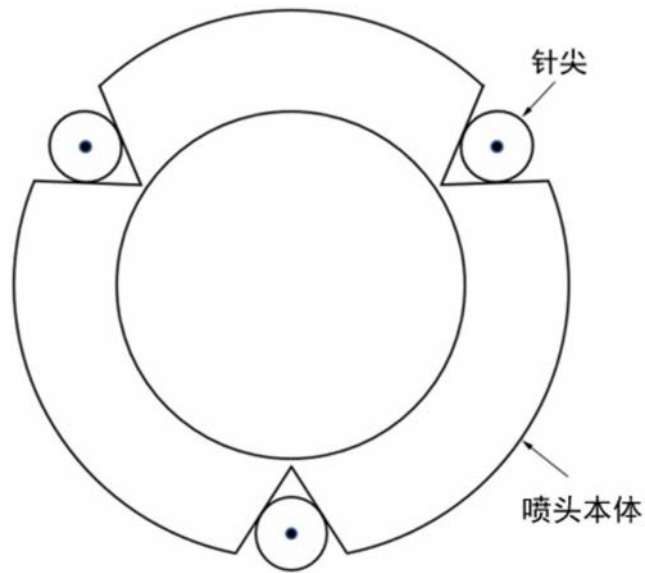


图3

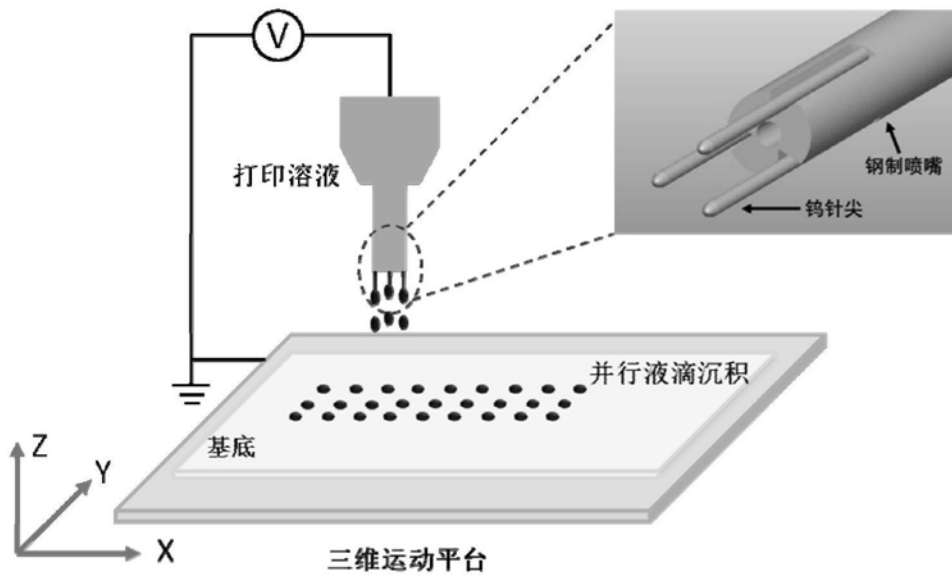


图4