



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107264036 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201710381028.8

(22)申请日 2017.05.25

(71)申请人 武汉华威科智能技术有限公司
地址 430074 湖北省武汉市洪山区华中科技大学机械学院

(72)发明人 黄永安 钟瑞 刘宇 吴学洲
董必扬

(74)专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所
(普通合伙) 42224

代理人 方可

(51)Int. Cl.

B41J 2/14(2006.01)

B41J 2/165(2006.01)

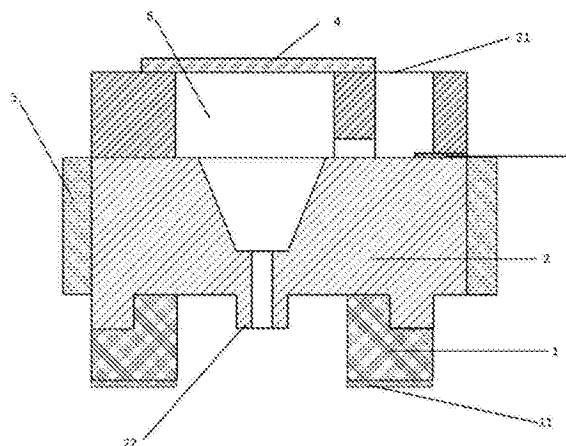
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种超声电喷印喷头

(57)摘要

本发明提供一种超声电喷印喷头,包括下电极、喷头、溶液入口、上电极、压电驱动器、超声换能器和储液腔;其中,喷头的上端设有储液腔,储液腔的上端设有压电驱动器,储液腔连通溶液入口;喷头的上下端面分别设有上电极和下电极,下电极的下端设有下电极环;喷头的侧部设有超声换能器。溶液通过喷头入口进入储液腔,在压电驱动器的作用下,周期性的在喷嘴处形成弯液面,上电极和下电极之间施加高压电,使得喷嘴处的弯液面形成泰勒锥,从而实现电流体喷印。本发明通过超声技术提高打印过程中溶液的活性,从而改善打印的效果,通过超声技术清洗喷头内部固化或是残留的溶液,方便喷头的保养和维护,从而延长喷头的使用寿命。



1. 一种超声电喷印喷头,其特征在於,包括下电极(1)、下电极环(11)、喷头(2)、溶液入口(21)、上电极(3)、压电驱动器(4)、超声换能器(5)和储液腔(6);其中,

喷头(2)的上端设有储液腔(6),储液腔(6)的上端设有压电驱动器(4),储液腔(6)连通溶液入口(21);喷头(2)的上下端面分别设有上电极(3)和下电极(1),下电极(1)的下端面设有下电极环(11);喷头(2)的侧部设有超声换能器(5)。

2. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於所,所述超声换能器(5)通过微纳加工方法制作而成。

3. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於,所述喷头(2)使用SiO₂刻蚀加工而成。

4. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於,所述下电极环(11)接正极,所述上电极(3)接地。

5. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於喷头(2)的喷嘴(22)的外径为120-200um,内径为30-60um。

6. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於喷头(2)的喷嘴(22)的下端面和下电极环(11)的距离为200-400um。

7. 如权利要求1所述的一种超声电喷印喷头,其特征在於,施加在喷头上电极(3)和下电极环(11)之间的电压为900-3000V。

一种超声电喷印喷头

技术领域

[0001] 本发明涉及电流体动力喷印设备技术领域,具体涉及一种用于电流体喷印的超声电喷印喷头。

背景技术

[0002] 电流体动力喷印是通过在喷头和基板之间施加高压电,形成强电场,将溶液从喷头拉出,可形成点喷,喷雾和纺丝等工艺。因为有电场力的辅助作用,电流体喷印技术可以使用高粘度的溶液来进行直写。

[0003] 基于电喷印工艺,目前有研究者提出了“一种用于电流体喷印的压电式集成喷头”。该喷头使用压电作为驱动源,来驱动溶液形成弯液面,从而实现了高频打印;该喷头将原本施加在基板上的电极,集成到喷头端,从而提高了喷头的灵活性,便于在复杂曲面或是不规则的平面上进行打印;该喷头使用电喷印技术作为核心支撑,因此能够直写出微纳级别的结构,极大的提高了分辨率,同时能够实现高粘度溶液的直写。

[0004] 但在实际的应用中,该喷头仍然存在以下的缺点:

[0005] 1) 高粘度溶液从供墨口注入溶液腔,然后从喷嘴处出来。在打印的过程中,出口处的流量小,溶液在供墨腔内停留时间长,从而流动性差,活性低,导致打印过程中出现不均匀、不一致的现象,直接影响直写出的器件的性能和美观

[0006] 2) 高粘度溶液在供墨腔内停留时间过长,如果没有得到很好的利用就会极容易固化。固化后的溶液残留在供墨腔内不仅影响打印,还对喷头的清洗和维护带来困难,降低喷头的使用寿命。

发明内容

[0007] 针对现有技术的缺陷,本发明旨在提供一种用于电流体喷印的超声电喷印喷头,该喷头通过超声技术提高打印过程中溶液的活性,从而改善打印的效果,通过超声技术清洗喷头内部固化或是残留的溶液,方便喷头的保养和维护,从而延长喷头的使用寿命。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种超声电喷印喷头,包括下电极、喷头、溶液入口、上电极、压电驱动器、超声换能器和储液腔;其中,

[0009] 喷头的上端设有储液腔,储液腔的上端设有压电驱动器,储液腔连通溶液入口;喷头的上下端面分别设有上电极和下电极,下电极的下端设有下电极环;喷头的侧部设有超声换能器。

[0010] 溶液通过喷头入口进入储液腔,在压电驱动器的作用下,周期性的在喷嘴处形成弯液面,上电极和下电极之间施加高压电,使得喷嘴处的弯液面形成泰勒锥,从而实现电流体喷印。

[0011] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有以下优点和有益效果:

[0012] (1) 本发明的超声电喷印喷头克服了现有的电喷印喷头在打印高粘度溶液时容易

出现固化和打印不均匀的现象,通过超声来活化溶液的性能,保证在打印过程中溶液保持稳定性和一致性。

[0013] (2) 本发明的超声电喷印喷头通过超声来避免溶液在打印过程中出现固化等显现,从而减少了喷头的堵塞,同时通过超声来清洗喷头的内部结构,便于喷头的保养和维护,从而延长了喷头的使用寿命,降低生产成本。

附图说明

[0014] 图1为本发明的用于电流体喷印的压电式集成喷头的结构示意图。

[0015] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:

[0016] 1-下电极,11-下电极环,2-喷头,21-溶液入口,22-喷头喷嘴,3-上电极,4-压电驱动器,5-超声换能器,6-储液腔

具体实施方式

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0018] 参见图1,一种超声电喷印喷头包括下电极1、下电极环11、喷头2、溶液入口21、上电极3、压电驱动器4、超声换能器构成5和储液腔6。

[0019] 喷头2的上端设有储液腔6,储液腔6的上端设有压电驱动器4,储液腔6连通溶液入口21;喷头2的上下端面分别设有上电极3和下电极1,下电极1的下端设有下电极环11,通过下电极环11给下电极通电,通过溶液给上电极3通电;储液腔6和喷头2的侧部设有超声换能器构成5。

[0020] 喷头2使用 SiO_2 经过多次刻蚀而成, SiO_2 的熔点为 1700°C ,适合压电材料的烧结, SiO_2 是良好的绝缘体,可以避免对上下电极之间的电场造成干扰。

[0021] 超声换能器需要贴合于喷头2的侧部表面,以确保超声换能器对喷头2腔体中的溶液具有良好的作用。这里采用微纳加工的方式直接将超声换能器制作在喷头2的侧部表面。

[0022] 喷头2的喷嘴22的外径为 $120\text{--}200\mu\text{m}$,内径为 $30\text{--}60\mu\text{m}$,避免壁厚太小,高压对喷嘴造成损伤,壁厚太大会影响弯液面的形成,导致喷射效果不佳。喷头2的喷嘴22的下端面和下电极环11的距离为 $200\text{--}400\mu\text{m}$,可以保证有较好的喷射效果。

[0023] 施加在喷头上电极(3)和下电极环(11)之间的电压为 $900\text{--}3000\text{V}$,避免低电压无法驱动,同时避免过高的电压出现放电,烧毁喷头影响喷射效果。

[0024] 实例:

[0025] 使用喷头打印银浆,银浆的粘度为 5000cps ,喷头2的喷嘴22的内径为 $60\mu\text{m}$,外径为 $120\mu\text{m}$,喷头2的喷嘴22和下电极环的距离为 $250\mu\text{m}$,下电极环上施加电压 1400V ,上电极接地。将银浆从溶液入口21处注入储液腔体,注入过程中要确保排出腔体内的空气,并且腔体内不能有气泡的残留,否则会影响打印效果。银浆在压电驱动器4的作用下形成弯液面,在上下电极的作用下形成泰勒锥,进而形成射流。在打印的过程中开启超声换能器5,将换能器的功率调至合适值,此时储液腔中的银浆在超声的作用下粘度会有所降低,活性得到提

升,从而确保打印效果的一致性和均匀性。

[0026] 使用喷头进行喷雾,使用的溶液为丙三醇(甘油),室温下丙三醇的粘度为1400cps,喷头2的喷嘴22的内径为30um,外径为120um,喷头2的喷嘴22和下电极环的距离为200um,下电极环上施加电压2000V,确保甘油在该电压的作用下能够雾化,上电极接地。将甘油从溶液入口21处注入储液腔体,注入过程中要确保排出腔体内的空气,并且腔体内不能有气泡的残留,否则会影响打印效果。甘油在压电驱动器4的作用下形成弯液面,在上下电极的作用下形成泰勒锥,进而形成喷雾。在打印的过程中开启超声换能器5,将换能器的功率调至合适值,此时储液腔中的甘油在超声的作用下溶液活性得以改善,从而提高喷雾的效果,使得喷雾的液体粒度更加均匀。

[0027] 在喷头2清洗时,将无水酒精从溶液入口21处注入储液腔,然后开启超声换能器5,将功率调整至合适值,腔体内的残留物在超声的作用下会逐渐分解,进而达到清洗的目的

[0028] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

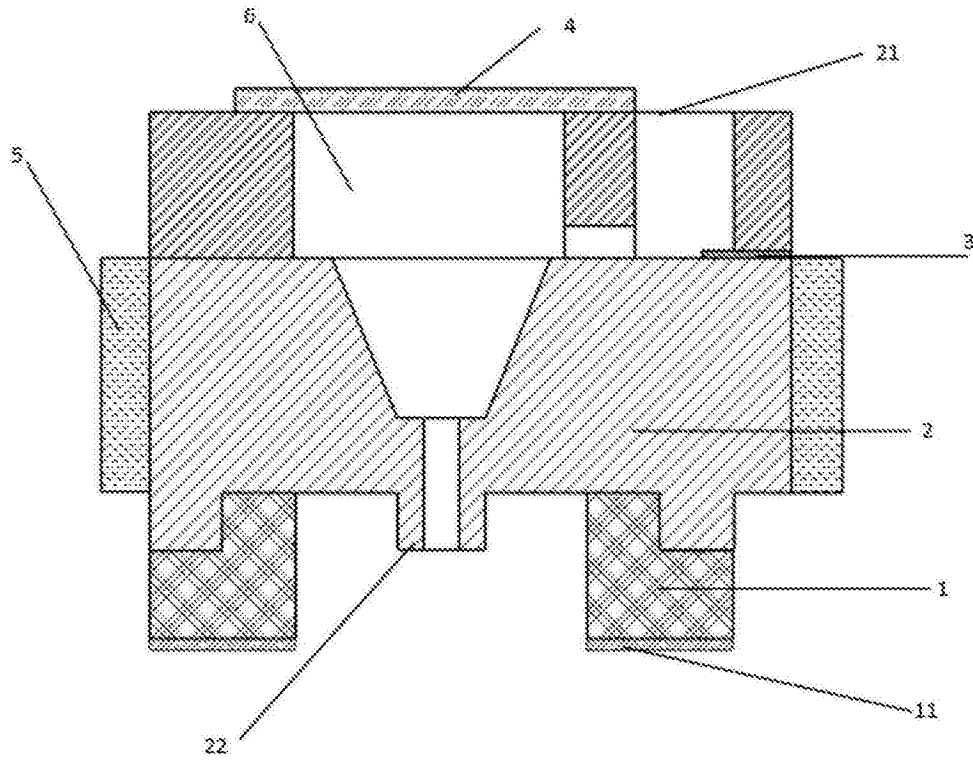


图1