



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113427753 A

(43) 申请公布日 2021.09.24

(21) 申请号 202110729488.1

B33Y 30/00 (2015.01)

(22) 申请日 2021.06.29

B33Y 40/20 (2020.01)

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310000 浙江省杭州市江干区杭州经济开发区白杨街道

(72) 发明人 刘爱萍 魏磊 吕子寒 房国庆 吴化平

(74) 专利代理机构 杭州敦和专利代理事务所 (普通合伙) 33296

代理人 姜术丹

(51) Int. Cl.

B29C 64/118 (2017.01)

B29C 64/295 (2017.01)

B29C 64/30 (2017.01)

B33Y 10/00 (2015.01)

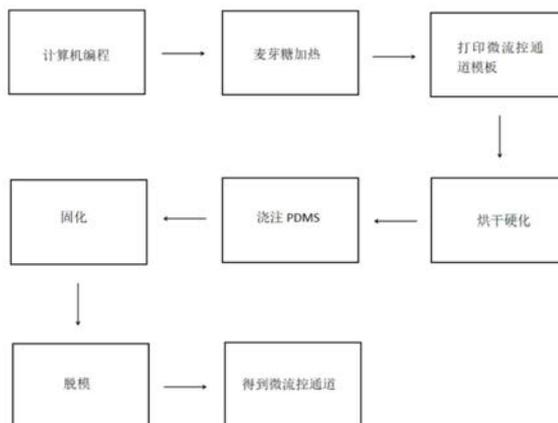
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于3D打印技术的微通道制备方法

(57) 摘要

一种基于3D打印技术的微通道制备方法,采用计算机三维绘图软件设计微通道模板,将麦芽糖在3D打印机的打印头部进行封装,设置打印参数,使麦芽糖以丝线的形式从打印针头挤出打印在玻璃基底上,待3D打印的麦芽糖模板干燥硬化,即得到微流控通道模板。对其浇筑PDMS,待PDMS在模板上固化后,撕下PDMS即可得到微通道。本发明提出的微通道制备方法具有简单、高效、低成本优势,采用本方法制备的微通道可应用于可穿戴器件、传感等领域,具有极其重要的意义。



1. 一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,采用3D打印技术制备微通道模板;首先以麦芽糖浆为打印原材料,设置3D打印的参数后,利用3D打印技术完成微通道模板的加工;然后通过PDMS浇筑,后固化脱模,完成微流控通道的加工。

2. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,所述3D打印技术采用熔融沉积成型技术,由三轴运动装置、打印头、加热器和控制计算机组成,加热器通过计算机控制用于对打印头内的麦芽糖浆进行加热。

3. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,采用计算机三维绘图软件设计所述微通道模板,通过程序设定所述打印针头移动的路径,以便得到所述微流控通道模板。

4. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,将所述打印原材料置于所述打印头内并将所述打印头密封,选择合适的所述打印针头,通过所述加热器系统给所述打印头内施加一定的气压和加热温度,使得所述打印头内的所述打印材料从所述打印针头内挤出。

5. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,当麦芽糖浆从所述打印针头挤出时,给所述打印针头设定一定的移动速度和合适的打印高度,使麦芽糖浆以丝线的形式打印在玻璃基底上。

6. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,所述麦芽糖浆打印在玻璃基底上,待其烘干硬化后,进一步作为微通道制备的模板。

7. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,将未固化的PDMS覆盖在3D打印的麦芽糖模板上,待其固化后将得到的微通道揭下,完成微通道的加工。

8. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印技术的微通道制备方法,其特征在于,所述脱模采用的是T型剥离法。

一种基于3D打印技术的微通道制备方法

技术领域

[0001] 本发明设计微通道技术领域,具体涉及一种基于3D打印技术的微通道制备方法。

背景技术

[0002] 微流控指的是使用微管道处理或操纵微小流体的系统所涉及的科学和技术,是一门涉及化学、流体物理、微电子、新材料、生物学和生物医学工程的新兴交叉学科。微流控的早期概念可以追溯到19世纪70年代采用光刻技术在硅片上制作的气相色谱仪,而后又发展为微流控毛细管电泳仪和微反应器等微流控的重要特征之一是微尺度环境下具有独特的流体性质,如层流和液滴等。借助这些独特的流体现象,微流控可以实现一系列常规方法所难以完成的微加工和微操作。

[0003] 3D打印技术是把数据和原料放进3D打印机中,机器会按照程序把产品一层层造出来。打印出的产品,可以即时使用。目前,该技术可用于珠宝,鞋类,工业设计,建筑,工程,施工,汽车,航空航天,医疗产业,教育,地理信息系统和许多其他领域。尤其是在工业设计和数码产品开模等领域,利用3D打印技术可以在数小时内完成一个模具的打印,节约了很多产品从开发到投入市场的时间。而对于结构相对简单的微流控通道的制备工作而言,如果能够将3D打印技术应用于微流控通道模板的设计及制备。这种方法将大大缩短微流控通道模具的制备时间,提升微流控通道模板的制备效率,同时降低微流控通道模板的制备成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于3D打印技术的微通道制备方法,采用3D打印技术制备微通道模板;首先以麦芽糖浆为打印原材料,设置3D打印的参数后,利用3D打印技术完成微通道模板的加工;然后通过PDMS浇筑,后固化脱模,完成微流控通道的加工。

[0005] 进一步的,所述3D打印技术采用熔融沉积成型技术,由三轴运动装置、打印头、加热器和控制计算机组成,加热器通过计算机控制用于对打印头内的麦芽糖浆进行加热。

[0006] 进一步的,采用计算机三维绘图软件设计所述微通道模板,通过程序设定所述打印针头移动的路径,以便得到所述微流控通道模板。

[0007] 进一步的,将所述打印原材料置于所述打印头内并将所述打印头密封,选择合适的所述打印针头,通过所述加热器系统给所述打印头内施加一定的气压和加热温度,使得所述打印头内的所述打印材料从所述打印针头内挤出。

[0008] 进一步的,当麦芽糖浆从所述打印针头挤出时,给所述打印针头设定一定的移动速度和合适的打印高度,使麦芽糖浆以丝线的形式打印在玻璃基底上。

[0009] 进一步的,所述麦芽糖浆打印在玻璃基底上,待其烘干硬化后,进一步作为微通道制备的模板。

[0010] 进一步的,将未固化的PDMS覆盖在3D打印的麦芽糖模板上,待其固化后将得到的微通道揭下,完成微通道的加工。

[0011] 进一步的,所述脱模采用的是T型剥离法。

[0012] 相对于现有技术,本发明揭示了一种基于3D打印技术的微通道制备方法,该方法的有益效果是:

[0013] 1) 麦芽糖浆作为具有食品级安全的材质,作为微通道的模板,价格低廉,可有效降低生产成本;

[0014] 2) 选用的打印材料是麦芽糖浆,再常温下其粘性大,不易从内径较小的打印针头内挤出,因而打印系统设置了对打印头加热的功能,通过加热使得麦芽糖的流动性增加,从而在一定的气压下可从打印头挤出。本发明的设计可以使麦芽糖可在较低的外部温度下从打印针头挤出;

[0015] 3) 麦芽糖材料在打印至打印面后因自身表面张力的作用,其外表面具有自光滑特性。适用于微通道的模板构筑;

[0016] 4) 本方法特别适合于科研实验室或者微流控通道产品的开发工作,具有极重要的科学和实用意义。

附图说明

[0017] 图1为本发明基于3D打印技术的微通道制备加工流程图。

[0018] 图2为本发明3D打印机系统组成图。

[0019] 图3为麦芽糖浆实物图。

[0020] 图4为本发明基于3D打印技术的微流控通道模板示意图。

[0021] 图5为本发明3D打印得到的圆环形、回字形、脉冲形的麦芽糖浆微孔道模板。

[0022] 图6为本发明基于3D打印技术的具有三个液体输入口的微流控通道的加工示意图。

[0023] 图7(a) 本发明3D打印得到的具有三个液体输入口的麦芽糖糖丝模板。

[0024] 图7(b) 基于3D打印技术的具有三个液体输入口的PDMS微流控通道的实物图。

[0025] 附图标记:1无痕胶带,2玻璃载玻片,3麦芽糖浆丝,4未固化PDMS,5固化后的PDMS基通道层,6微通道。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明的目的、技术方案和有益技术效果更加清晰,下面结合附图和具体实施方式,对本发明所揭示的一种基于3D打印技术的微通道6制备方法及其对应的有益效果进行详细阐述。应当理解的是,本说明书中描述的实施例仅仅是为了解释本发明,并非为了限定本发明,实施例的参数、比例等可因地制宜做出选择而对结果并无实质性影响。

[0027] 本发明的目的是提供一种基于3D打印技术的微通道6制备方法,其制备加工流程如图1所示,首先采用计算机三维绘图软件设计微通道6模板,通过程序设定打印针头移动的路径,3D打印机的实物图如图2所示,该打印机是一种熔融沉积型3D打印机,由三轴运动装置、打印头、加热器和控制计算机组成,加热器通过计算机控制用于对打印头内的麦芽糖浆进行加热。麦芽糖浆如图3所示,将麦芽糖在3D打印机的打印头部进行封装,并控制打印头内部的气压为75psi,打印温度为70℃,气压打印针头直径为510微米,设置打印移动速度为6mm/s,打印高度为0.3mm,使麦芽糖以丝线的形式从打印针头挤出打印在玻璃基底上,为进一步说明,其示意图如图4所示。待3D打印的麦芽糖模板在真空干燥箱中50℃放置60min烘干硬化,得到不同形状需求的微流控通道模板,实物图如图5所示为3D打印得到的圆环

形、回字形、脉冲形的麦芽糖浆微孔道模板。对其浇筑PDMS,待PDMS在模板上平铺均匀后,转入真空干燥箱70℃,固化2小时,待固化后撕下PDMS即可得到微通道6。

[0028] 为进一步说明,本发明基于3D打印技术的微通道6的制备方法在汗液传感等方面的潜在应用,本发明提供了一种具有三个液体输入口的微通道6模板。图6为具有三个液体输入口的微流控通道的加工示意图,首先提前用胶布覆盖预去除打印材料的区域,一次性3D打印完成之后把预去除区域的胶带撕下,以便打印材料随胶带一起移除。然后采用计算机三维绘图软件设计微通道6模板,设定3D打印机的打印速度为6mm/s,按照设定的打印路径打印微通道6的模板,最后在打印完成之后撕下上述胶带,以便得到具有三个输入端的微通道6模板,然后把糖丝模板放入烘箱内烘干,烘箱温度50℃保持50min,以便使模板硬化。得到的麦芽糖糖丝模板如图7(a)所示,得到糖丝模板后,在模板上浇筑PDMS,待PDMS在模板上分布均匀后,将其放入烘箱中,使PDMS固化,固化温度为70℃,时间2小时。固化后撕下PDMS,即可得到PDMS材质的具有三个液体输入口的微流控通道,其实物图如图7(b)所示,

[0029] 最后还应说明的是:以上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。

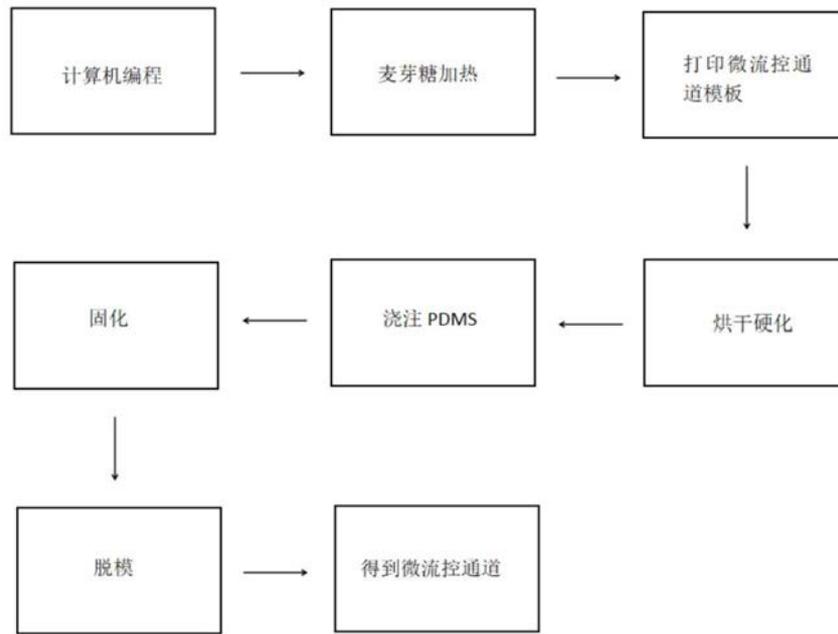


图1

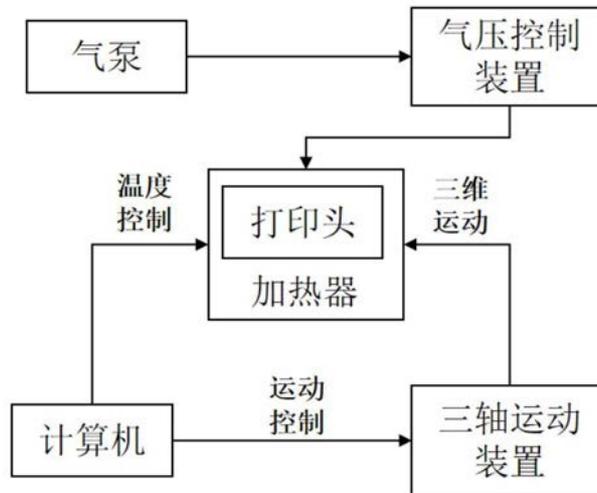


图2



图3

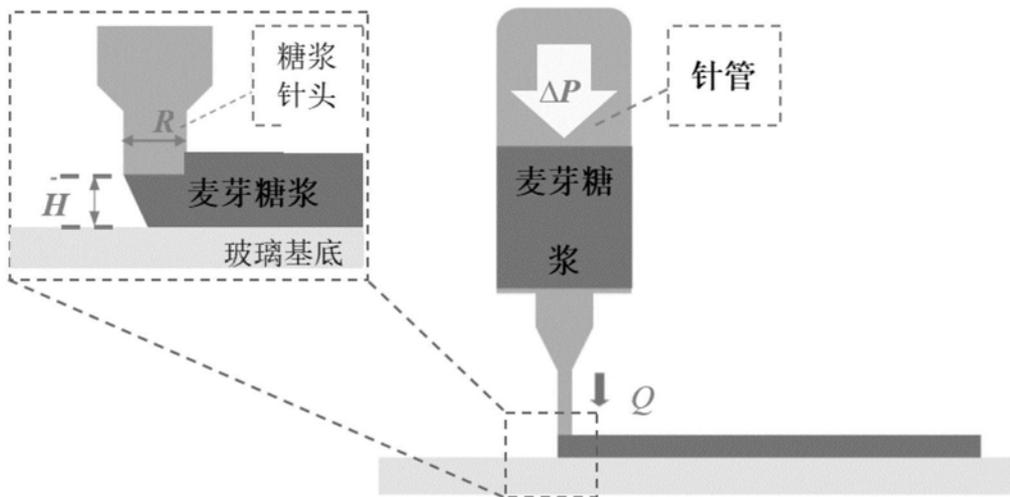


图4

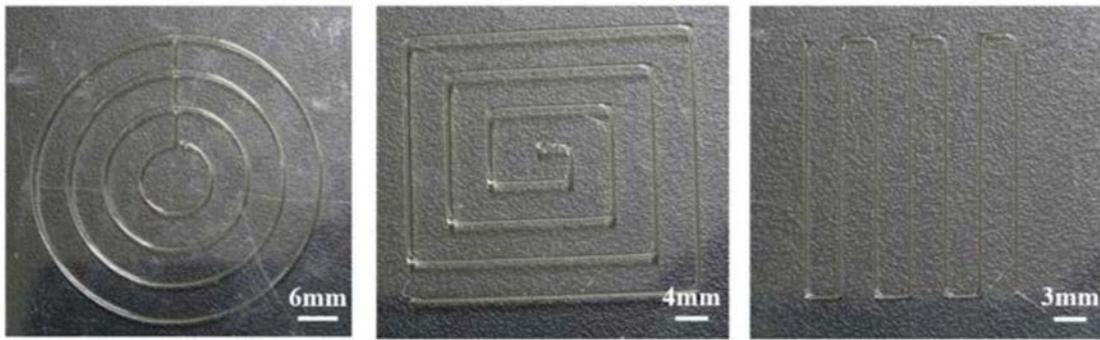


图5

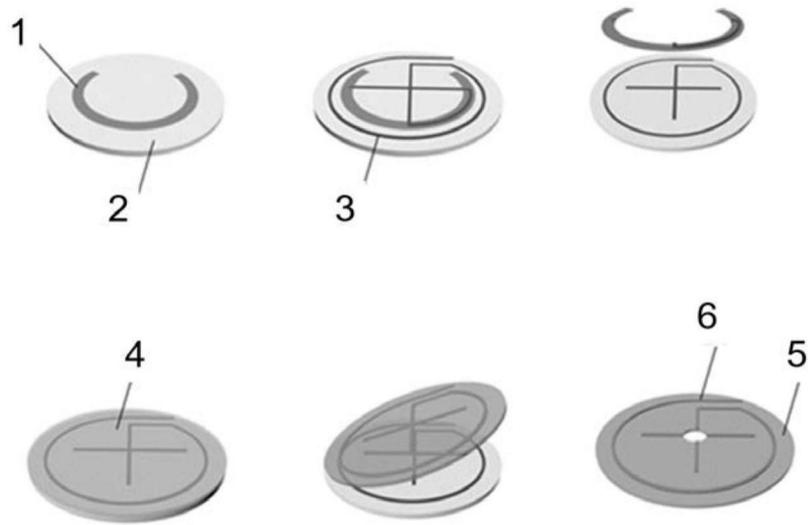


图6

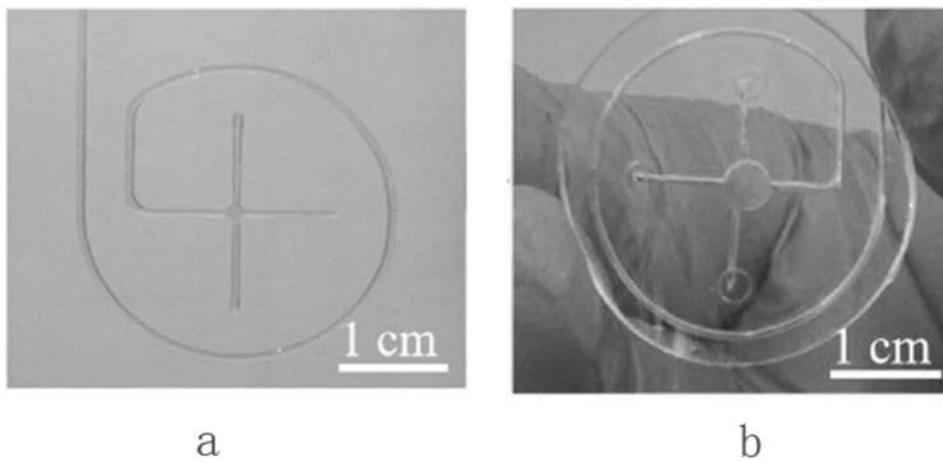


图7