



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209850936 U

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201920252988.9

(22)申请日 2019.02.28

(73)专利权人 西交利物浦大学

地址 215123 江苏省苏州市工业园区独墅湖科教创新区仁爱路111号

(72)发明人 方欲晓 赵春 赵策洲 杨莉

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 范晴

(51) Int. Cl.

B25J 11/00(2006.01)

B25J 9/02(2006.01)

B25J 15/00(2006.01)

B82Y 40/00(2011.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

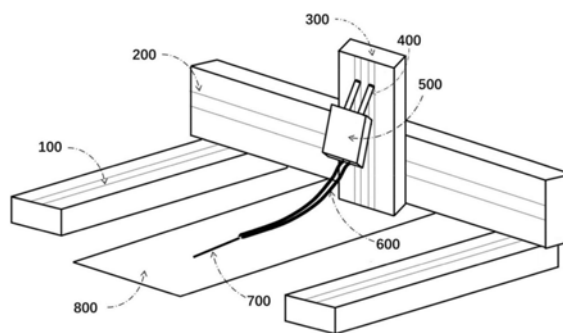
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

微纳线制备装置及微纳结构

(57)摘要

一种微纳线制备装置及微纳结构,属于微电子技术领域。所述微纳线制备装置包括液相纳米材料存储装置和微纳线布施机构;所述液相纳米材料存储装置设有至少一个出液孔,微纳线布施机构与出液孔一一对应设置;所述微纳线布施机构包括至少两根柔性线材,柔性线材表面具有规则分布的微型结构,柔性线材根部固定在液相纳米材料存储装置上,两根柔性线材为一组、端部下垂落于衬底上并相互顶靠,端部顶靠的两根柔性线材在衬底上投影后的夹角范围为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。本实用新型基于液相纳米材料的重力、与柔性线材的拉普拉斯压力差和不对称保持力,能够实现微纳线的快速制备。



1. 一种微纳线制备装置,其特征在于,包括液相纳米材料存储装置和微纳线布施机构;所述液相纳米材料存储装置设有至少一个出液孔,微纳线布施机构与出液孔一一对应设置;所述微纳线布施机构包括至少两根柔性线材,柔性线材表面具有规则分布的微型结构,柔性线材根部固定在液相纳米材料存储装置上,两根柔性线材为一组、端部下垂落于衬底上并相互顶靠,端部相互顶靠的两根柔性线材在衬底上投影后的夹角范围为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

2. 根据权利要求1所述微纳线制备装置,其特征是,所述衬底为硅基材料、柔性材料中任意一种。

3. 根据权利要求1所述微纳线制备装置,其特征是,所述柔性线材采用动物毫发。

4. 根据权利要求1所述微纳线制备装置,其特征是,所述液相纳米材料存储装置通过支架与运动执行机构固定连接。

5. 根据权利要求4所述微纳线制备装置,其特征是,所述液相纳米材料存储装置在支架上可上下转动设置。

6. 根据权利要求5所述微纳线制备装置,其特征是,所述液相纳米材料存储装置通过旋转角度可控的铰链结构固定在支架上。

7. 根据权利要求4所述微纳线制备装置,其特征是,所述液相纳米材料存储装置存储液相纳米材料,液相纳米材料为量子点材料、荧光材料、导电高分子聚合物材料中至少一种。

8. 根据权利要求4所述微纳线制备装置,其特征是,所述运动执行机构包括一对X轴直线位移机构、架设在—对X轴直线位移机构上的Y轴直线位移机构和架设在Y轴直线位移机构上的Z轴直线位移机构。

9. 一种微纳结构,其特征在于,所述微纳结构包括微纳线构成的一维图形,设置在衬底上,采用权利要求1-8任—项所述微纳线制备装置制备得到。

10. 根据权利要求9所述微纳结构,其特征是,所述微纳线的宽度为50-1000nm,厚度为40-150nm。

微纳线制备装置及微纳结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种微电子领域的技术,具体是一种微纳线制备装置及微纳结构。

背景技术

[0002] 利用液相纳米材料在特定衬底上制备的微纳图形或微纳线在集成电路、光学微电子器件、生物传感器和生物探测器方面具有很大的研究前景,这些领域中的器件性能很大程度上取决于一维的微纳图形或微纳线。例如,利用有机材料制备的微纳图形或微纳线可以提高电子与空穴转移的平衡性,从而改善集成电路和光学微电子器件的性能。

[0003] 近几十年中,有很多制备一维微纳图形或微纳线的方法,例如光刻、微接触印刷、喷墨印刷等,然而这些方法成本较高,工艺复杂,而且可制备的微纳图形有限,通常只能将一些设计好的图形转移到衬底上,而且很难制备出纳米级别的图案。目前制备纳米级图案普遍采用滴注法,然而滴注法制备微纳线的成功率低,制备面积小,微纳线的形状、方向和位置都是随机不可控的。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对现有技术存在的上述不足,提出了一种微纳线制备装置及微纳结构。

[0005] 本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本实用新型涉及一种微纳线制备装置,包括液相纳米材料存储装置和微纳线布施机构;液相纳米材料存储装置设有至少一个出液孔,微纳线布施机构与出液孔一一对应设置;微纳线布施机构包括至少两根柔性线材,柔性线材表面具有规则分布的微型结构,柔性线材根部固定在液相纳米材料存储装置上,两根柔性线材为一组、端部下垂落于衬底上并相互顶靠,端部顶靠的两根柔性线材在衬底上投影后的夹角范围为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

[0007] 柔性线材优选动物毫发。

[0008] 液相纳米材料存储装置存储液相纳米材料,液相纳米材料为量子点材料、荧光材料、导电高分子聚合物材料中至少一种。

[0009] 衬底为硅基材料、柔性材料中任意一种,优选柔性材料,柔性材料可以是平面结构的也可以是曲面结构的。

[0010] 在一些技术方案中,液相纳米材料存储装置通过支架与运动执行机构固定连接;优选地,液相纳米材料存储装置在支架上可上下转动设置,通过转动调节柔性线材自然垂落的角度;进一步优选地,采用旋转角度可控的铰链结构。

[0011] 在一些技术方案中,运动执行机构包括一对X轴直线位移机构、架设在X轴直线位移机构上的Y轴直线位移机构和架设在Y轴直线位移机构上的Z轴直线位移机构,通过Z轴直线位移机构控制柔性线材相对于衬底的压力,进而控制微纳线的宽度。

[0012] 在一些技术方案中,运动执行机构可以采用机器人,如并联机器人或串联机器人。

[0013] 本实用新型涉及一种微纳结构,包括微纳线构成的一维图形,设置在衬底上,采用上述微纳线制备装置制备得到。

[0014] 技术效果

[0015] 与现有技术相比,本实用新型具有如下技术效果:

[0016] 1) 基于液相纳米材料的重力、与柔性线材的拉普拉斯压力差和不对称保持力能够实现微纳线的快速制备;

[0017] 2) 通过控制柔性线材的运动方向、运动速度和相对于衬底压力,可以精确控制制备的微纳线的宽度和厚度,保证了微纳线的物理化学性能;

[0018] 3) 通过稳定地移动柔性线材,可在任意形状的衬底上制备出均匀的微纳线,特别是柔性或曲面衬底,使本实用新型在可穿戴、可植入的电子器件生产中具有很大的应用前景;

[0019] 4) 材料和器件可选择范围广,成本低,制备条件要求低,工艺简单,可大面积生产。

附图说明

[0020] 图1为实施例1的结构示意图;

[0021] 图2为实施例1中液相纳米材料存储装置结构示意图;

[0022] 图中:X轴直线位移机构100、Y轴直线位移机构200、Z轴直线位移机构300、支架400、液相纳米材料存储装置500、出液孔501、动物毫发600、微纳线700、衬底800。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及具体实施方式对本实用新型进行详细描述。

[0024] 实施例1

[0025] 如图1和图2所示,本实施例涉及一种微纳线制备装置,包括:一对X轴直线位移机构100、Y轴直线位移机构200、Z轴直线位移机构300和液相纳米材料存储装置500,其中,一对X轴直线位移机构100之间设有衬底800;液相纳米材料存储装置500设有出液孔501和微纳线布施机构,微纳线布施机构与出液孔501一一对应设置;微纳线布施机构优选包括两根动物毫发600,两动物毫发600根部优选粘结在液相纳米材料存储装置500上,出液孔501设置在两动物毫发600根部之间,两动物毫发600端部下垂并在下垂部相互顶靠,两动物毫发600在衬底800上投影后的夹角范围为 $1^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 。

[0026] 液相纳米材料存储装置500通过支架400与Z轴直线位移机构300固定连接,并可在Z轴直线位移机构300上稳定移动;Z轴直线位移机构300与Y轴直线位移机构200相连接,并可在Y轴直线位移机构200上稳定移动;Y轴直线位移机构200与X轴直线位移机构100相连接,并可在X轴直线位移机构100上稳定移动;X轴直线位移机构100固定在稳定的平台上。

[0027] 优选地,X轴直线位移机构100、Y轴直线位移机构200和Z轴直线位移机构300均为可编程直线位移机构,如直线电机模组,可以精确控制动物毫发600的运动方向,运动速度和相对于衬底压力。

[0028] 两动物毫发600根部的间距为1-3mm。

[0029] 动物毫发600与衬底800之间的角度和距离可以通过液相纳米材料存储装置500相对于支架400转动进行调节;优选地,动物毫发600根部切线与衬底800之间的角度为 20° -

70°，根部到衬底的垂直距离小于7cm。

[0030] 本实用新型实施例的工作原理如下：

[0031] 液相纳米材料在重力作用下通过出液孔501流入两根动物毫发600的间隙中；

[0032] 当动物毫发600接触到衬底800时，间隙中的液相纳米材料在重力、拉普拉斯压力差和不对称保持力的作用下，被连续的、可控的转移到衬底800上，形成宽度均匀的微纳线700，微纳线700具有与液相纳米材料相同的功能属性。

[0033] 微纳线700的形状根据动物毫发600的运动轨迹变化，微纳线700的宽度和厚度都可实现纳米级别控制，其中微纳线的厚度取决于移动速度、毫发长度和液体表面张力；优选地，微纳线700的宽度为50-1000nm，厚度为40-150nm。

[0034] 需要强调的是：以上仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围内。

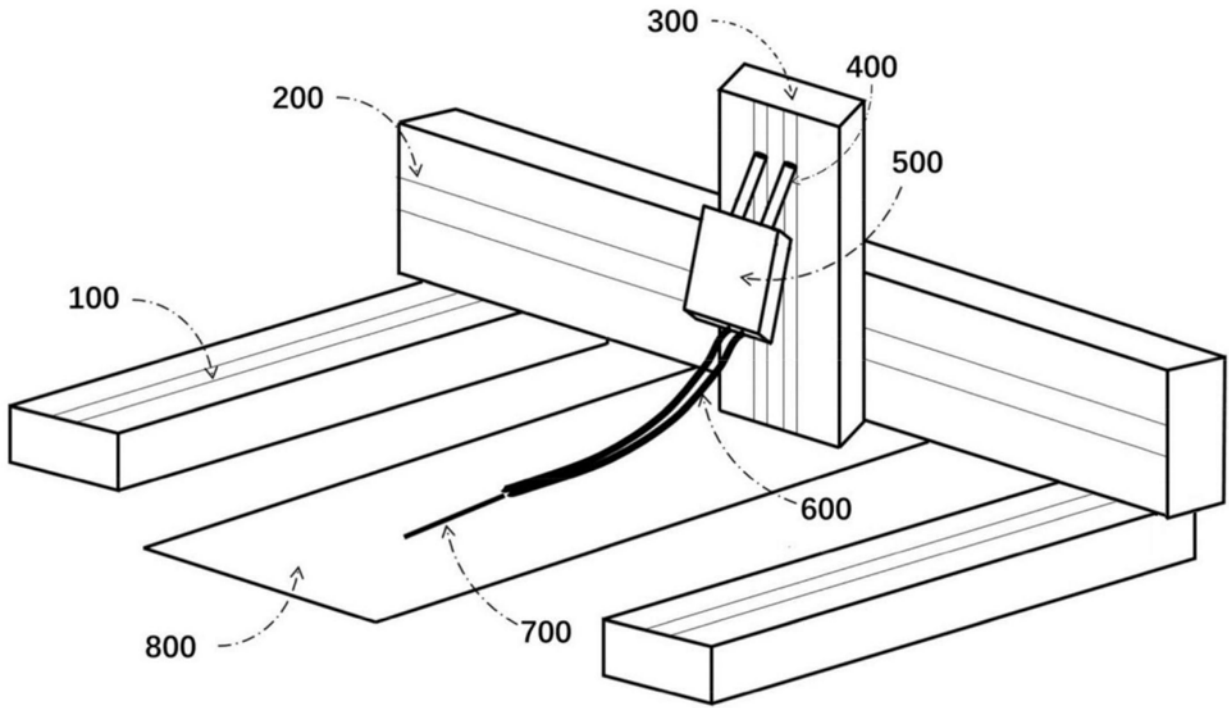


图1

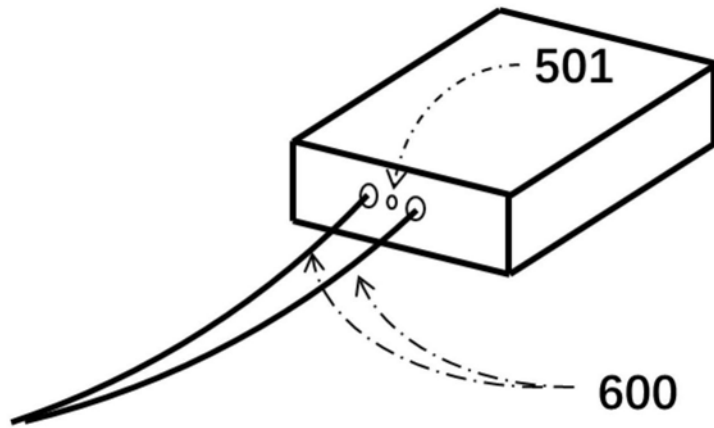


图2