



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109817843 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201910090002.7

(22) 申请日 2019.01.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109817843 A

(43) 申请公布日 2019.05.28

(73) 专利权人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72) 发明人 金江江 张文智 彭斯敏 徐湘伦

(74) 专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int.Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102293052 A, 2011.12.21

CN 102293052 A, 2011.12.21

CN 103399368 A, 2013.11.20

CN 102293053 A, 2011.12.21

CN 101882666 A, 2010.11.10

CN 107046047 A, 2017.08.15

CN 104536260 A, 2015.04.22

CN 105161514 A, 2015.12.16

CN 108511133 A, 2018.09.07

CN 108831905 A, 2018.11.16

审查员 吕莎莎

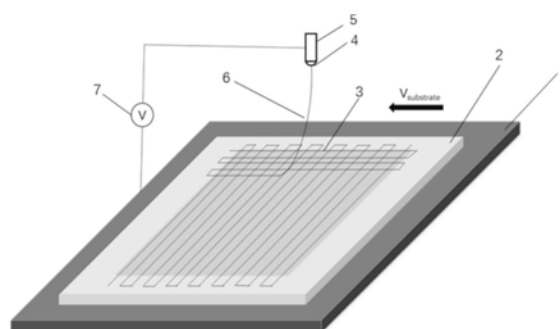
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法和微透镜阵列

(57) 摘要

本发明提供一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法和微透镜阵列。所述方法包括以下步骤:提供OLED面板,所述OLED面板的出光面具有封装结构;在所述封装结构上形成图形化的网格结构,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格;在所述网格单元中填充滴液,相邻网格中的滴液彼此隔离;固化所述滴液,形成微透镜阵列。本发明提供了一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,可用于在OLED器件中形成异型微透镜阵列。相比于现有技术,本发明能在节约成本的前提下进一步提升微透镜阵列的占空比,提高了OLED的器件性能。



1. 一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
提供OLED面板,所述OLED面板的出光面具有封装结构;
在所述封装结构上形成图形化的网格结构,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格;
在所述网格单元中填充滴液,相邻网格中的滴液彼此隔离;
固化所述滴液,形成微透镜阵列;
其中,所述封装结构上形成的图形化的网格结构为表面差异化网格,所述表面差异化网格的制作方法包括:
提供掩膜版组合,所述掩膜版组合包括制备横向网格的第一掩膜版和制备纵向组合的第二掩膜版;
使用所述第一掩膜版在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成横向网格;
使用所述第二掩膜版在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成纵向网格;
所述表面差异化网格为网格中所述封装结构的表面和所述表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构,所述封装结构的表面材料的接触角小于 90° ,所述表面差异化网格的网格线表面的材料的接触角大于 90° ;
所述表面差异化网格的网格线的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述网格线的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。
2. 根据权利要求1所述的形成微透镜阵列的方法,其特征在于,所述滴液具有流动性,其包括紫外固化型液体、热固化型液体中的任意一种;其中,
所述滴液固化后形成的固体材料的透光率大于或等于90%,折射率大于或等于1.4。
3. 一种微透镜阵列,其特征在于,所述微透镜阵列位于OLED面板的出光面外侧的封装结构上;所述微透镜阵列包括图形化的网格结构和填充所述网格结构的微透镜,所述微透镜为固体,其中,
所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格;
所述图形化的网格结构为表面差异化网格;其中,所述表面差异化网格为网格中所述封装结构的表面和所述表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构,所述封装结构的表面材料的接触角小于 90° ,所述表面差异化网格的网格线表面的材料的接触角大于 90° ;
所述表面差异化网格的网格线的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述网格线的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。

在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法和微透镜阵列

技术领域

[0001] 本发明涉及电子显示领域,尤其涉及一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法和微透镜阵列。

背景技术

[0002] 在OLED的出光面制备微透镜阵列以减少出光面的全反射,是提高OLED 显示面板出光效率的有效手段。一般而言,微透镜阵列的直径越小、矢径比越大、占空比越高,其光提取效率越高。由于微透镜一般具有圆形底面,其占空比受到结构限制,理论极限约为91%。将微透镜制作成底面为正方形或正六边形的异性孔径微透镜能进一步提升微透镜阵列的占空比,理论极限可达到 100%。

[0003] 但是,异型孔径微透镜制备过程十分复杂,目前研究中,多采用光刻、湿法刻蚀、纳米压印等,需要非常精密的模具来实现异形孔径微透镜的制备,存在成本高、工序复杂、难以精确控制、难以大面积生产等缺点。

发明内容

[0004] 本发明提供一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,以解决异型孔径微透镜难以制备的技术问题。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供了一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,其包括以下步骤:

[0006] 提供OLED面板,所述OLED面板的出光面具有封装结构;

[0007] 在所述封装结构上形成图形化的网格结构,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格;

[0008] 在所述网格单元中填充滴液,相邻网格中的滴液彼此隔离;

[0009] 固化所述滴液,形成微透镜阵列。

[0010] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述封装结构上形成的图形化的网格结构为微纳米阻隔网格,所述微纳米阻隔网格为淀积在封装结构上的微纳米墙。

[0011] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述微纳米墙的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述微纳米墙的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。

[0012] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述微纳米墙的制作方法为:

[0013] 通过电纺丝在所述封装结构表面打印聚偏氟乙烯,形成聚偏氟乙烯纤维组成的网格结构。

[0014] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述封装结构上形成的图形化的网格结构为表面差异化网格,所述表面差异化网格为网格中所述封装结构的表面和所述表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构。

[0015] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述封装结构的表面材料的接触角小于

90°,所述差异化网格的网格线表面的材料的接触角大于90°;其中,

[0016] 所述表面差异化网格的网格线的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述网格线的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。

[0017] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述表面差异化网格的制作方法包括:

[0018] 提供掩膜版组合,所述掩膜版组合包括制备横向网格的第一掩膜版和制备纵向组合的第二掩膜版;

[0019] 使用所述第一掩膜版在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成横向网格;

[0020] 使用所述第二掩膜版在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成纵向网格。

[0021] 根据本发明的一个具体实施例,其中,所述滴液具有流动性,其包括紫外固化型液体、热固化型液体中的任意一种;其中,所述滴液固化后形成的固体材料的透光率大于或等于90%,折射率大于或等于1.4。

[0022] 相应的,本发明还提供了一种微透镜阵列,其位于OLED面板的出光面外侧的封装结构上;所述微透镜阵列包括图形化的网格结构和填充所述网格结构的微透镜,其中,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格。

[0023] 根据本发明的一个具体实施例,所述图形化的网格结构为微纳米阻隔网格和/或表面差异化网格;其中,所述微纳米阻隔网格为淀积在封装结构上的微纳米墙,所述表面差异化网格为网格中所述封装结构的表面和所述表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构。

[0024] 本发明提供了一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,可用于在 OLED器件中形成异型微透镜阵列。本发明采用电流体动力喷印技术在OLED 结构表面形成用于分隔相邻微透镜的网格,同样的,使用电流体动力喷印技术在所述网格中打印可固化的溶液的液滴,之后使所述液滴在网格中固化形成微透镜。电流体动力喷印技术可以形成具有任意形状的网格,能够轻易地在 OLED结构表面形成正方形或正六边形结构的微透镜阵列。因此,相比于现有技术,本发明能在节约成本的前提下进一步提升微透镜阵列的占空比,提高了 OLED的器件性能。

附图说明

[0025] 图1为本发明的一个具体实施例中的OLED显示器的封装结构的表面图;

[0026] 图2为在图1中的封装结构表面形成的网格结构的示意图;

[0027] 图3为在图2中的网格结构中形成的微透镜阵列的结构示意图;

[0028] 图4为本发明另一个实施例中的在图1中的封装结构表面形成的网格结构的示意图;

[0029] 图5为通过电纺丝在所述封装结构表面形成所述网格结构的方法示意图;

[0030] 图6至图9为通过蒸镀在所述封装结构表面形成所述网格结构的方法示意图;

[0031] 图10为本发明一个实施例中在所述网格单元中填充滴液的方法示意图;

[0032] 图11至图14为本发明的不同实施例中的带有微透镜阵列的OLED显示屏的局部剖面图。

具体实施方式

[0033] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0034] 本发明提供了一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法,其包括以下步骤:

[0035] 提供OLED面板,所述OLED面板的出光面具有封装结构;

[0036] 在所述封装结构上形成图形化的网格结构,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格;

[0037] 在所述网格单元中填充滴液,相邻网格中的滴液彼此隔离;

[0038] 固化所述滴液,形成微透镜阵列。

[0039] 下面将结合附图和具体实施例对上述步骤进行详细说明。

[0040] 首先,参见图1,图1为本发明的一个具体实施例中的OLED显示器的封装结构的表面图。为了减少OLED显示屏出光面的全反射。所述微透镜阵列设置在所述OLED显示屏的封装结构的外侧。所述封装结构为薄膜封装结构和/或玻璃盖板封装结构;其中,当所述封装结构为薄膜封装结构,所述薄膜封装结构包括至少一层有机封装薄膜和至少一层无机封装薄膜。本实施例中,所述封装结构为层叠设置的薄膜封装结构,优选的,所述封装结构的最外层为有机薄膜。

[0041] 之后,如图2所示,在所述封装结构上形成图形化的网格结构,所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格。方形网格和正六边形网格能够有效的提高微透镜阵列的占空比,使其接近100%。图2为在图1中的封装结构表面形成的网格结构的示意图,其中,所述网格结构为方形。图4为本发明另一个实施例中的在图1中的封装结构表面形成的网格结构的示意图,其中,所述网格结构为正六边形。在其他实施例中,所述网格结构也可以是三角形、矩形或其他正多变形。

[0042] 在本实施例中,所述封装结构上形成的图形化的网格结构为微纳米阻隔网格,所述微纳米阻隔网格为淀积在封装结构上的微纳米墙。具体的,所述微纳米墙的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述微纳米墙的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。

[0043] 参见图5,在本实施例中,所述微纳米墙的制作方法为:

[0044] 通过电纺丝在所述封装结构表面打印聚偏氟乙烯,形成聚偏氟乙烯纤维组成的网格结构。

[0045] 聚偏氟乙烯耐高温、抗氧化、耐磨,同时具有良好的柔韧性和抗涨强度,是用电纺丝技术制备网格结构的优选材料。

[0046] 电纺丝是电流体动力喷印技术的一种。电流体动力喷印是印刷电子技术中最具潜力的一种工艺手段。与传统喷墨工艺采用“挤”的打印方式不同,电流体喷墨打印采用空间电场驱动,以“拉”的方式从泰勒锥顶端喷射出直径极小的液滴。这种工艺方式能够实现打印出亚微米级别的液滴,易于喷出且不易堵塞,且其分辨率不受喷嘴直径的影响。它包含电纺丝、电喷雾和电喷印三种打印工艺形式。其中,电纺丝技术是一种能够制造出亚微米甚至

纳米纤维的技术之一,它具有能够打印出高粘度溶液、易于产生纤维等优势。电喷雾是一种利用空间电场将液滴雾化从而实现溶液沉积的技术,电喷雾技术能够生成尺寸极小的滴液,并且能够实现滴液的均匀分布。

[0047] 具体的,以电纺丝制备聚偏氟乙烯纤维正方形网格结构为例,制备微纳米阻隔网格的工艺过程如下:配置电纺丝使用的聚偏氟乙烯溶液。取聚偏氟乙烯固体3.6g,DMF和丙酮各8.2mL,混合后作为溶剂,将聚偏氟乙烯与溶剂混合后,在40℃搅拌加热4h,得到聚偏氟乙烯溶液。

[0048] 之后,将OLED显示屏2固定在承载台1上,在其表面采用电纺丝制备异形网格结构3。所述电纺丝设备包括电源7、电喷印泰勒锥4和喷头5。以正方形为例,喷头5为外径510 μm ,内径260 μm 的金属平口针头。电纺丝6的高度为8mm,喷头处加电压1500V,通过承载台1的运动控制电纺丝打印的图案。本实施例中,承载台1的运动速度为100~400mm/min,得到的纺丝纤维直径为0.1 μm ~2 μm ,纤维组成网格图案为正方形,边长在10 μm ~200 μm 之间。

[0049] 通过控制纺丝的流量和基板速度来控制纤维直径,纤维直径需与网格边长配合,保证微透镜有95%以上的占空比,如边长在20 μm 时,纤维直径应控制在0.5 μm 以下。

[0050] 在本发明中,优选的,使用电纺丝技术形成所述网格结构,并采用电喷雾技术在所述网格结构中打印液滴。

[0051] 在本发明的另一个实施例中,所述封装结构上形成的图形化的网格结构为表面差异化网格,所述表面差异化网格为网格中封装结构的表面和表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构。具体的,所述封装结构的表面材料的接触角小于90°,所述差异化网格的网格线表面的材料的接触角大于90°;其中,所述表面差异化网格的网格线的高度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的厚度,所述网格线的厚度小于或等于所述微透镜阵列中的透镜单元的直径的十分之一,所述网格的边长大于或等于10微米且小于或等于200微米。

[0052] 具体的,参见图6至图9,图6至图9为通过蒸镀在所述封装结构表面形成所述网格结构的方法示意图。本实施例中,所述表面差异化网格的制作方法包括:

[0053] 提供掩模版组合,所述掩模版组合包括制备横向网格的第一掩模版和制备纵向组合的第二掩模版;之后,如图6所示,使用所述第一掩模版8在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成横向网格9,如图7所示;之后,如图8所示,使用所述第二掩模版10在所述封装结构的表面蒸镀聚四氟乙烯,形成纵向网格11,如图9所示。

[0054] 之后,采用电喷雾技术在所述网格单元中填充滴液,相邻网格中的滴液彼此隔离;所述滴液具有流动性。所述滴液包括紫外固化型液体、热固化型液体中的任意一种。本实施例中,优选的,为了使所述微透镜阵列具有良好的透光性和聚光性,所述滴液固化后形成的固体材料的透光率大于或等于90%,折射率大于或等于1.4。

[0055] 在本实施例中,所述滴液为环氧树脂溶液,该溶液可被紫外线固化,固化波长为395nm,透明率达到95%,折射率约1.5。具体的,如图10所示,将 OLED显示屏固定在承载台13上,在网格结构12中形成环氧树脂滴液14。具体的打印过程为本领域的常用技术手段,在此不再赘述。

[0056] 最后,如图3所示,固化所述滴液,形成微透镜阵列。

[0057] 相应的,本发明还提供了一种微透镜阵列,其位于OLED面板的出光面外侧的封装

结构上。所述封装结构为薄膜封装结构和/或玻璃盖板封装结构；其中，当所述封装结构为薄膜封装结构，所述薄膜封装结构包括至少一层有机封装薄膜和至少一层无机封装薄膜。本实施例中，所述封装结构为层叠设置的薄膜封装结构，优选的，所述封装结构的最外层为有机薄膜。

[0058] 在本实施例中，所述微透镜阵列包括图形化的网格结构和填充所述网格结构的微透镜。参见图2和图4，所述网格结构中的网格单元为方形网格或正六边形网格。具体的，所述图形化的网格结构为微纳米阻隔网格和/或表面差异化网格；其中，所述微纳米阻隔网格为淀积在封装结构上的微纳米墙，所述表面差异化网格为网格中封装结构的表面和表面差异化网格的网格线表面具有不同的接触角的网格结构。

[0059] 参见图11至14，图11至图14为本发明的不同实施例中的带有微透镜阵列的OLED显示屏的局部剖面图。其中，图11为采用微纳米阻隔网格15形成的微透镜阵列的局部横截面，图12为蒸镀差异化网格16形成的微透镜阵列的局部横截面。

[0060] 在本实施例中，所述微透镜阵列可以位于OLED显示屏的封装结构的无机薄膜上方，如图13所示，其中11为OLED显示屏，21为第一封装无机层，微透镜阵列位于第一封装无机层之上。所述微透镜阵列也可以位于OLED显示屏的封装结构的有机薄膜上方，如图14所示，其中11为OLED显示屏，21为第一封装无机层，31为第一封装有机层，微透镜阵列位于第一封装有机层之上。

[0061] 本发明提供了一种在OLED显示器中形成微透镜阵列的方法，可用于在 OLED器件中形成异型微透镜阵列。本发明采用电流体动力喷印技术在OLED 结构表面形成用于分隔相邻微透镜的网格，同样的，使用电流体动力喷印技术在所述网格中打印可固化的溶液的液滴，之后使所述液滴在网格中固化形成微透镜。电流体动力喷印技术可以形成具有任意形状的网格，能够轻易地在 OLED结构表面形成正方形或正六边形结构的微透镜阵列。因此，相比于现有技术，本发明能在节约成本的前提下进一步提升微透镜阵列的占空比，提高了 OLED的器件性能。

[0062] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。



图1

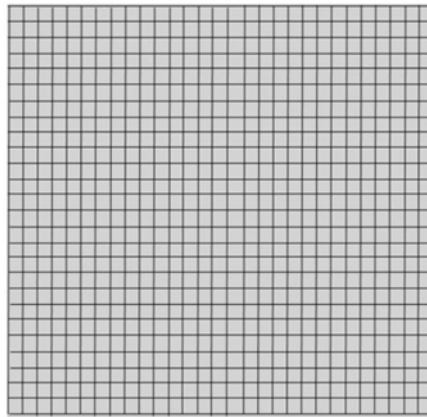


图2

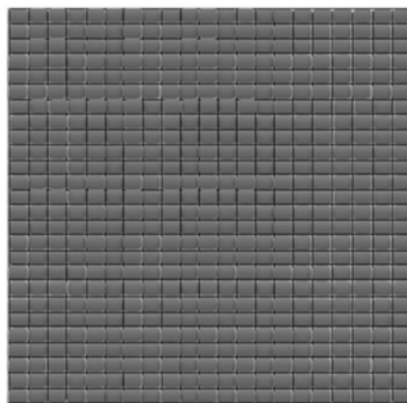


图3

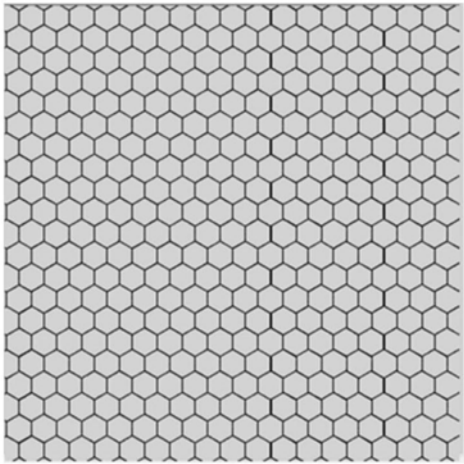


图4

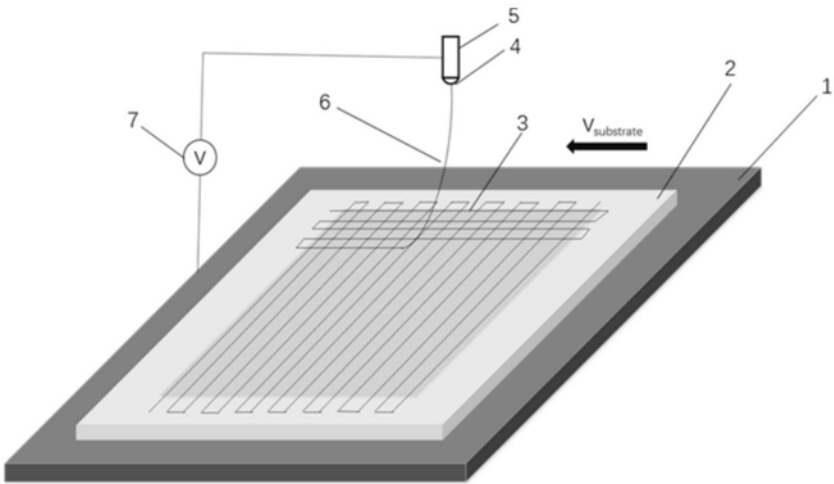


图5

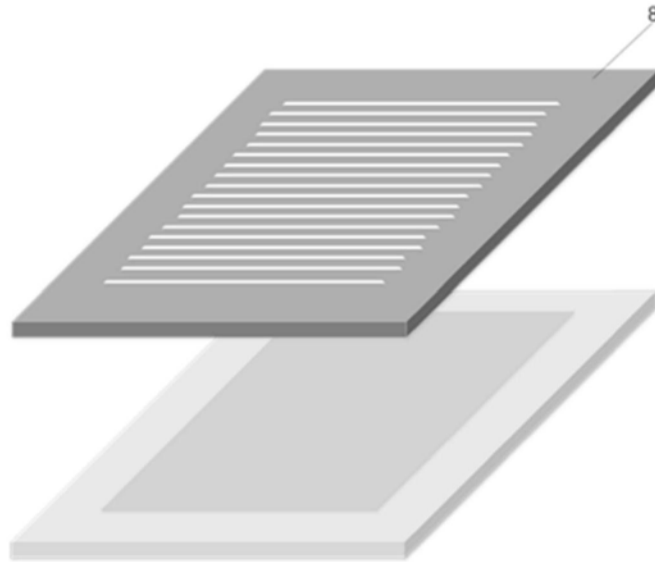


图6

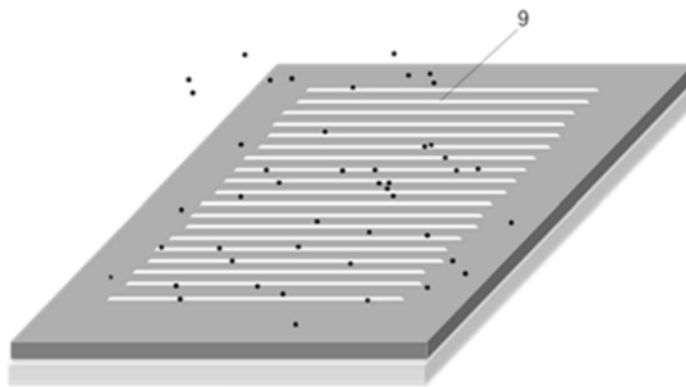


图7

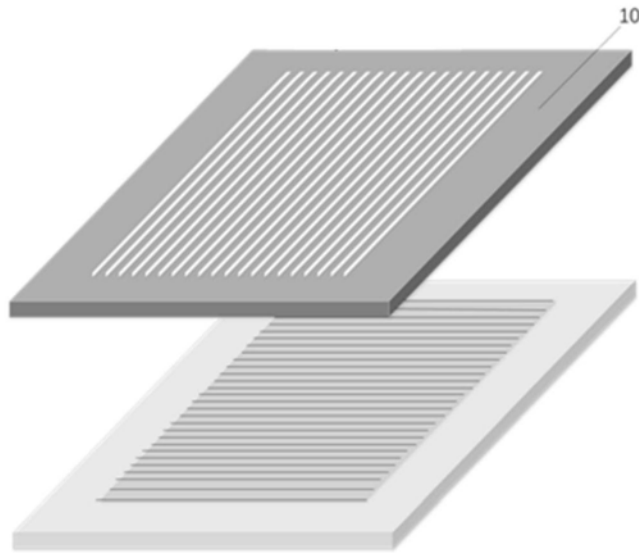


图8

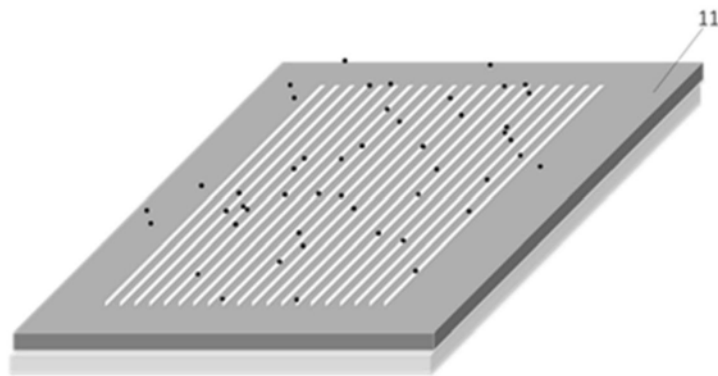


图9

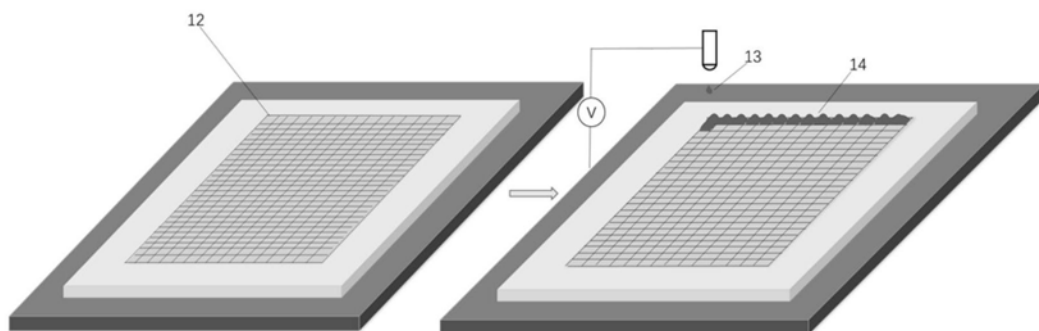


图10

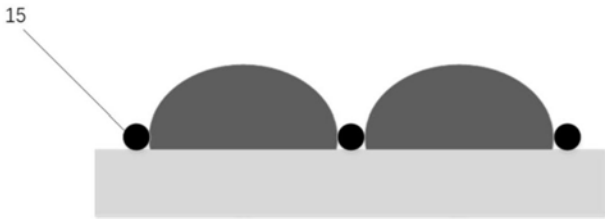


图11

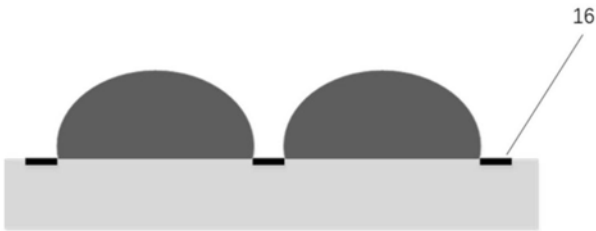


图12

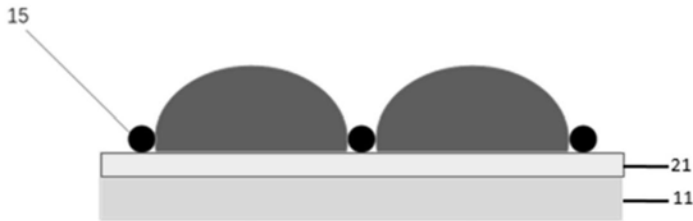


图13

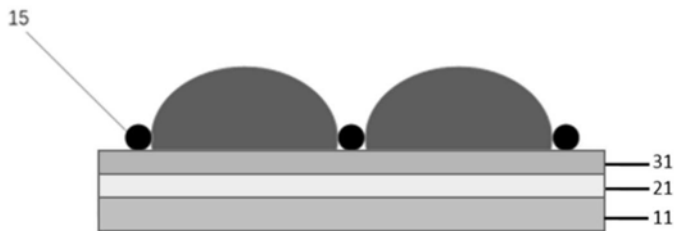


图14