



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206194793 U

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201621314833.6

(22)申请日 2016.12.01

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 卢永春 程鸿飞 吴新银 马永达

先建波 张玉欣

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

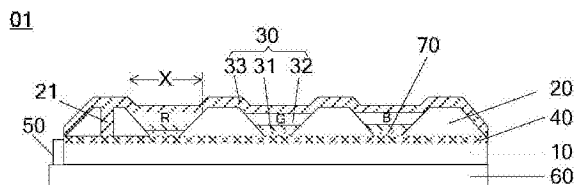
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种顶发光型OLED显示装置

(57)摘要

本实用新型实施例提供了一种顶发光型OLED显示装置,涉及显示技术领域,可改善阴极压降的问题;同时还可减少显示装置周边尺寸,尤其适用于微型OLED显示装置。该显示装置包括设置在基板上的具有多个开口部分的像素分隔层和OLED器件;OLED器件包括依次远离基板的阳极、发光功能层和阴极;发光功能层设置在开口部分内;所述像素分隔层设置有过孔,设置在像素分隔层对应于显示区域下方的与阳极隔离的辅助电极,辅助电极通过像素分隔层过孔与阴极相连;设置在非显示区域的导电引线;设置在基板远离像素分隔层一侧的印刷电路板;其中,印刷电路板通过导电引线将阴极信号传输至辅助电极。



1. 一种顶发光型OLED显示装置,所述显示装置包括设置在基板上的具有多个开口部分的像素分隔层和OLED器件;所述OLED器件包括依次远离基板的阳极、发光功能层和阴极;所述发光功能层设置在所述开口部分内;其特征在于,所述像素分隔层设置有过孔,所述显示装置还包括,设置在所述像素分隔层对应于显示区域下方的与所述阳极隔离的辅助电极,所述辅助电极通过所述像素分隔层过孔与所述阴极相连;设置在非显示区域的导电引线;设置在所述基板远离所述像素分隔层一侧的印刷电路板;其中,所述印刷电路板通过所述导电引线将阴极信号传输至所述辅助电极。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述辅助电极为设置在所述像素分隔层下方的整面电极;所述显示装置还包括,设置在所述开口部分内的用于隔离所述辅助电极与所述阳极的介电隔离层。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,每隔4~10个所述OLED器件设置一个所述辅助电极。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括与所述辅助电极同层设置的平坦层,且所述平坦层与所述辅助电极厚度相同。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述辅助电极的图案包括条形、锯齿形和网格形。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述阴极为覆盖所述像素分隔层的整面阴极;其中,所述整面阴极通过所述像素分隔层过孔与所述辅助电极相连。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述辅助电极由拓扑绝缘体构成。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,所述拓扑绝缘体包括单层锡原子层及单层锡原子变体材料中的至少一种。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述印刷电路板通过焊接或粘合的方式固定到所述基板上。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述基板包括,衬底基板;设置在所述衬底基板上的阵列结构层;位于所述像素分隔层下方覆盖所述阵列结构层的保护层;其中,所述衬底基板由硅、玻璃、有机复合物或高分子材料中的至少一种材料构成。

## 一种顶发光型OLED显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种顶发光型OLED显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光显示装置(Organic Light-Emitting Display,简称为OLED)相对于液晶显示装置具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。其中的自发光元件即OLED器件主要由依次远离基板设置的阳极、发光功能层以及阴极构成。根据发光方向的不同,OLED器件可分为底发光型(即相对于基板向下发光)和顶发光型(即相对于基板向上发光)两种类型。由于顶发光的方式可获得更高的开口率,因此目前OLED显示装置多采用顶发光型的OLED器件。

[0003] 由于阴极通常采用低功函数的金属单质和/或合金材料构成,其光透过率较低,为了减小阴极对顶发光型OLED器件整体出光率的影响,阴极的厚度通常很小。由电极的方块电阻表达式, $R_s = \rho/t$ (其中, $\rho$ 为电极的电阻率, $t$ 为电极的厚度)可以得出,阴极的厚度越小其方块电阻越大,造成顶发光型OLED器件电压降(IR Drop,即电阻两端的电位差)严重,使得离电源供给地点,即与阳极层相连的驱动晶体管越远的OLED发光面电压降越明显,从而导致顶发光型OLED器件出现明显的发光不均现象。

[0004] 由于OLED器件的阴极需要连接至印刷电路板,如图1和图2所示,需要在显示区域周边的非显示区域上设置连接阴极与导电连接线的过孔,使得阴极通过导电连接线与印刷电路板连接。然而,对于微型OLED显示装置而言,由于其显示屏对角线长度通常小于5cm,非显示区域上的过孔结构对显示屏周边面积的占用较大,对整个微型OLED显示装置的显示屏面积影响较为明显。

### 实用新型内容

[0005] 鉴于此,为解决现有技术的问题,本实用新型的实施例提供一种顶发光型OLED显示装置,改善阴极压降的问题;同时还可减少显示装置周边尺寸,尤其适用于微型OLED显示装置。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本实用新型实施例提供了一种顶发光型OLED显示装置,所述显示装置包括设置在基板上的具有多个开口部分的像素分隔层和OLED器件;所述OLED器件包括依次远离基板的阳极、发光功能层和阴极;所述发光功能层设置在所述开口部分内;所述像素分隔层设置有过孔,所述显示装置还包括,设置在所述像素分隔层对应于显示区域下方的与所述阳极隔离开的辅助电极,所述辅助电极通过所述像素分隔层过孔与所述阴极相连;设置在非显示区域的导电引线;设置在所述基板远离所述像素分隔层一侧的印刷电路板;其中,所述印刷电路板通过所述导电引线将阴极信号传输至所述辅助电极。

[0008] 可选的,所述辅助电极为设置在所述像素分隔层下方的整面电极;所述显示装置还包括,设置在所述开口部分内的用于隔离所述辅助电极与所述阳极的介电隔离层。

- [0009] 可选的,每隔4~10个OLED器件设置一个所述辅助电极。
- [0010] 优选的,所述显示装置还包括与所述辅助电极同层设置的平坦层,且所述平坦层与所述辅助电极厚度相同。
- [0011] 可选的,所述辅助电极的图案包括条形、锯齿形和网格形。
- [0012] 可选的,所述阴极为覆盖所述像素分隔层的整面阴极;其中,所述整面阴极通过所述像素分隔层过孔与所述辅助电极相连。
- [0013] 可选的,所述辅助电极由拓扑绝缘体构成。
- [0014] 优选的,所述拓扑绝缘体包括单层锡原子层及单层锡原子变体材料中的至少一种。
- [0015] 可选的,所述印刷电路板通过焊接或粘合的方式固定到所述基板上。
- [0016] 可选的,所述基板包括,衬底基板;设置在所述衬底基板上的阵列结构层;位于所述像素分隔层下方覆盖所述阵列结构层的保护层;其中,所述衬底基板由硅、玻璃、有机复合物或高分子材料中的至少一种材料构成。
- [0017] 基于此,通过本实用新型实施例提供的上述顶发光型OLED显示装置,将OLED器件的阴极通过像素分隔层上的过孔连接至下方的辅助电极,一方面由于阴极与辅助电极相连后形成了并联结构,使得厚度较小的阴极的面电阻减小,改善了OLED器件阴极压降的问题,避免顶发光型OLED显示装置出现明显的发光不均现象;另一方面,由于辅助电极设置在显示区域中,连接辅助电极与阴极的过孔也设置在像素分隔层对应于显示区域的部分,通过设置在非显示区域的导电引线将辅助电极连接至设置在基板另一侧的印刷电路板上,过孔不占用非显示区域的面积,避免了现有技术中直接从阴极引出导电连接线至印刷电路板时,在非显示区域设置过孔结构时所占用的面积,减少了显示器件周边尺寸,尤其适用于显示屏对角线长度小于5cm的微型OLED显示装置。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0019] 图1为现有技术提供一种OLED显示装置的结构示意图一;
- [0020] 图2为现有技术提供一种OLED显示装置的结构示意图二;
- [0021] 图3为本发明实施例提供一种顶发光型OLED显示装置的结构示意图一;
- [0022] 图4为本发明实施例提供一种顶发光型OLED显示装置的结构示意图二;
- [0023] 图5为图4中辅助电极的图案。

[0024] 附图说明:

[0025] 01-顶发光型OLED显示装置;10-基板;20-像素分隔层;21-过孔;30-OLED器件;31-阳极;32-发光功能层;33-阴极;40-辅助电极;50-导电引线;60-印刷电路板;70-介电隔离层;80-平坦层。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 需要指出的是,除非另有定义,本实用新型实施例中所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本实用新型所属领域的普通技术人员共同理解的相同含义。还应当理解,诸如在通常字典里定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0028] 例如,本实用新型专利申请说明书以及权利要求书中所使用的“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上方”、“下方”等指示的方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于说明本实用新型的技术方案的简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0029] 并且,由于本实用新型实施例所涉及的OLED器件的实际尺寸非常微小,为了清楚起见,本实用新型实施例附图中的各结构尺寸均被放大,不代表实际尺寸比例。

[0030] 如图3和图4所示,本实用新型实施例提供了一种顶发光型OLED显示装置01,该显示装置01包括设置在基板10上的具有多个开口部分的像素分隔层20和OLED器件30;OLED器件30包括依次远离基板10的阳极31、发光功能层32(图中对应于不同像素区域分别标记为R、G、B)和阴极33;发光功能层32设置在开口部分内;像素分隔层20设置有过孔21,上述显示装置01还包括,设置在像素分隔层20对应于显示区域下方的与阳极31隔离开的辅助电极40,辅助电极40通过像素分隔层过孔21与阴极33相连;设置在非显示区域的导电引线50;设置在基板10远离像素分隔层20一侧的印刷电路板60;其中,印刷电路板60通过导电引线50将阴极信号传输至辅助电极40。

[0031] 需要说明的是,第一、像素分隔层20上的多个开口部分即界定出多个像素区域,上图中标记为X。

[0032] 第二、沿由阳极31指向阴极33的方向,OLED器件30的发光功能层32进一步可以依次包括空穴注入层、电子阻挡层、发光层、空穴阻挡层以及电子注入层等结构。各层可采用有机小分子材料、有机聚合物材料,也可采用无机材料,以及复合掺杂材料等构成。

[0033] 第三、由于各OLED器件30的阴极通常是连接至同一电源电压 $U_1$ (比如0V),为了简化OLED显示装置的结构,各阴极通常是连接在一起的整面阴极。本实用新型实施例附图3和图4仅以各阴极连接在一起形成整面阴极为例进行说明,整面阴极可覆盖像素分隔层20,并通过像素分隔层20上的一个过孔21与辅助电极40相连。

[0034] 当然,本实用新型实施例不限于此,各OLED器件30的阴极可独立设置,并通过像素分隔层20上的多个过孔21分别与下方的辅助电极40相连。

[0035] 第四、印刷电路板60例如可以通过焊接或粘合的方式固定到基板上,具体方式可沿用现有技术,本实用新型实施例对此不作限定。

[0036] 第五、上述显示装置具体可以是OLED面板、OLED显示器、OLED电视、数码相框、手

机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0037] 基于此,通过本实用新型实施例提供的上述顶发光型OLED显示装置01,将OLED器件30的阴极33通过像素分隔层20上的过孔21连接至下方的辅助电极40,一方面由于阴极33与辅助电极40相连后形成了并联结构,使得厚度较小的阴极的面电阻减小,改善了OLED器件阴极压降的问题,避免顶发光型OLED显示装置出现明显的发光不均现象;另一方面,由于辅助电极40设置在显示区域中,连接辅助电极40与阴极33的过孔21也设置在像素分隔层20对应于显示区域的部分,通过设置在非显示区域的导电引线50将辅助电极40连接至设置在基板10另一侧的印刷电路板60上,过孔不占用非显示区域的面积,避免了现有技术中直接从阴极引出导电连接线至印刷电路板时,在非显示区域设置过孔结构时所占用的面积,减少了显示器件周边尺寸,尤其适用于显示屏对角线长度小于5cm的微型OLED显示装置。

[0038] 进一步的,上述基板10具体包括由硅、玻璃、有机复合物或高分子材料中的至少一种材料构成的衬底基板、设置在衬底基板上的阵列结构层以及覆盖阵列结构层的保护层。其中阵列结构层即为阵列排布的多个TFT(Thin Film Transistor,薄膜晶体管)结构,OLED器件30的阳极31通过保护层上的过孔连接至相应的TFT,即每个像素区域由TFT寻址独立控制,可对各像素独立进行选择调节,有利于OLED彩色化的实现。阵列结构层的具体结构可沿用现有技术,本实用新型实施例对此不作限定。

[0039] 进一步的,上述辅助电极40可以由常规的低电阻率的铜、银、金、铂、铝、镍、钼中的至少一种材料构成。

[0040] 或者,辅助电极40也可以由拓扑绝缘体构成。拓扑绝缘体是一类非常特殊的绝缘体,这类材料内的能带结构是典型的绝缘体类型,在费米能处存在着能隙,然而在该类材料的表面则总是存在着穿越能隙的狄拉克型的导电的边缘态,这样的导电边缘态在保证一定对称性(比如时间反演对称性)的前提下是稳定存在的,而且不同自旋的导电电子的运动方向是相反的,所以信息的传递可以通过电子的自旋,而不像传统材料通过电荷来传递。

[0041] 具体的,拓扑绝缘体可以为单层锡原子层及单层锡原子变体材料中的至少一种,其在常温下(就计算机芯片而言)全表面的导电率可达100%,并且由于其表现为内部绝缘但表面导电,电子只可沿材料表面移动,而不像传统导电材料通过电荷传导,不涉及耗散过程,即不会发热,应用到上述显示装置后还可降低OLED器件工作时的发热,降低OLED器件的能耗。

[0042] 在上述基础上进一步的,参考图3所示,辅助电极40可以为设置在像素分隔层20下方的整面电极,以简化制备工艺。

[0043] 这里,由于阳极31的至少部分区域是设置在像素分隔层20的开口处,以便在阳极31上通过蒸镀等工艺形成发光功能层32,为了避免辅助电极40接触到阳极31而导致阴极33与阳极31发生短路,参考图3所示,上述显示装置01还包括设置在像素分隔层20的开口部分内的用于隔离整面电极与阳极31的介电隔离层70。

[0044] 其制备工艺如下:

[0045] 步骤1.1、将整面电极沉积在基板10上作为辅助电极40;

[0046] 步骤1.2、通过构图工艺形成具有一定图案的像素分隔层20;像素分隔层20上形成有界定出多个像素区域X的开口部分;

[0047] 步骤1.3、通过构图工艺,在像素区域X内逐一图案化制备介电隔离层70、阳极31以

及发光功能层32;

[0048] 这里,可以通过曝光量可调的掩膜工艺形成像素分隔层20上的过孔21,使得过孔的制备过程与阳极31采用同一构图工艺完成,而无需额外增加工艺流程。

[0049] 步骤1.4、沉积阴极33,并使得阴极33通过像素分隔层20上的过孔21与下方的辅助电极40相连。

[0050] 或者,也可以参考图4所示,每隔4~10个OLED器件30设置一个辅助电极40,即上述显示装置01包括间隔设置的多个辅助电极40。本实用新型实施例对辅助电极40的图案不作限定,例如可以为如图5中(a)部分所示的条形、或如图5中(b)部分所示的锯齿形、或如图5中(c)部分所示的网格形。

[0051] 这里,由于间隔设置的多个辅助电极40设置在像素分隔层20下方,为了使得像素分隔层20具有较好的平坦性以免形成OLED器件的各层时由于像素分隔层20不同区域存在段差而导致各层出现构图不良,参考图4所示,上述显示装置01还包括与辅助电极40同层设置的平坦层80,且平坦层80与辅助电极40厚度相同,从而保证了像素分隔层20整体具有良好的平坦性。

[0052] 其中,上述的同层设置是指将至少两种图案设置在同一层薄膜上的结构。

[0053] 其制备工艺如下:

[0054] 步骤2.1、在基板10上沉积一层绝缘层,通过构图工艺将该绝缘层图案化形成平坦层80并界定出辅助电极的区域;

[0055] 步骤2.2、在界定出的区域内形成辅助电极40;

[0056] 步骤2.3、通过构图工艺形成具有一定图案的像素分隔层20;像素分隔层20上形成有界定出多个像素区域X的开口部分;

[0057] 步骤2.4、通过构图工艺,在像素区域X内逐一图案化制备阳极31和发光功能层32;

[0058] 这里,可以通过曝光量可调的掩膜工艺形成像素分隔层20上的过孔21,使得过孔的制备过程与阳极31采用同一构图工艺完成,而无需额外增加工艺流程。

[0059] 步骤2.5、沉积阴极33,并使得阴极33通过像素分隔层20上的过孔21与下方的辅助电极40相连。

[0060] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。

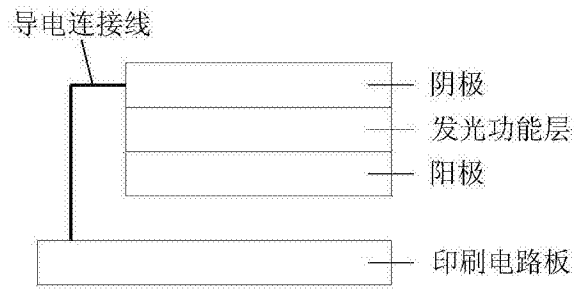


图1

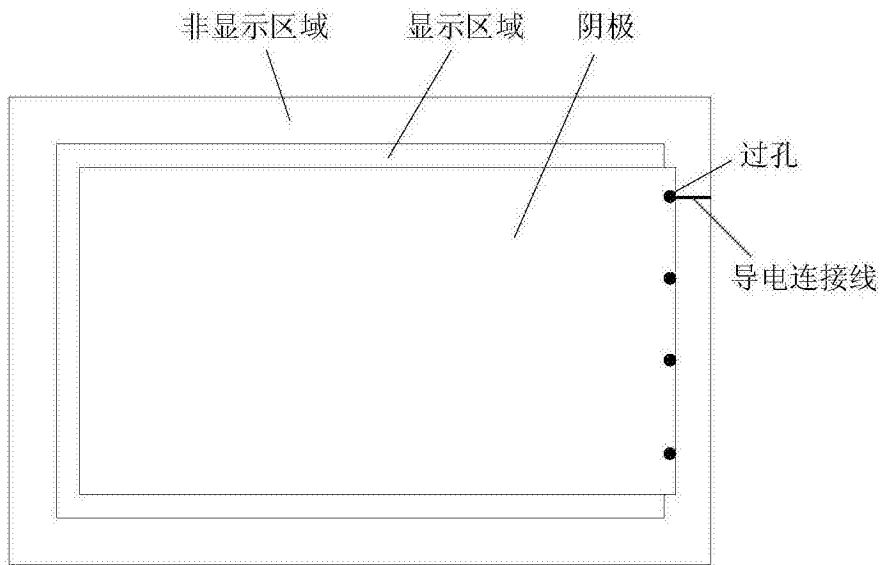


图2

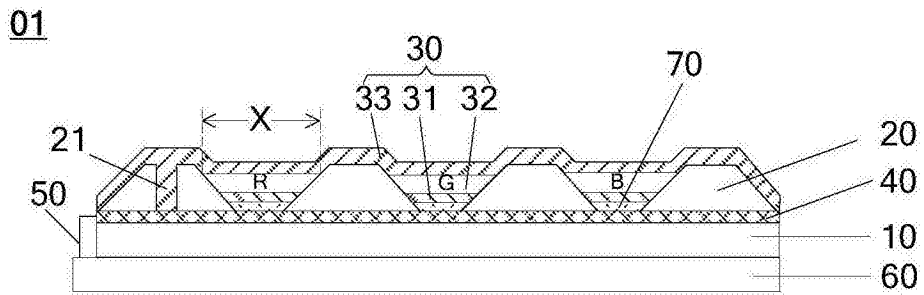


图3



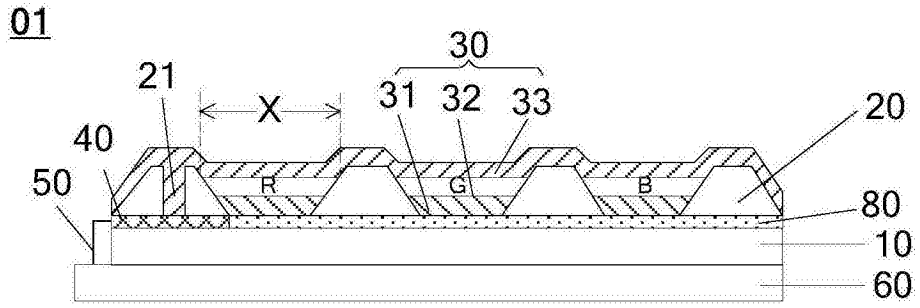


图4

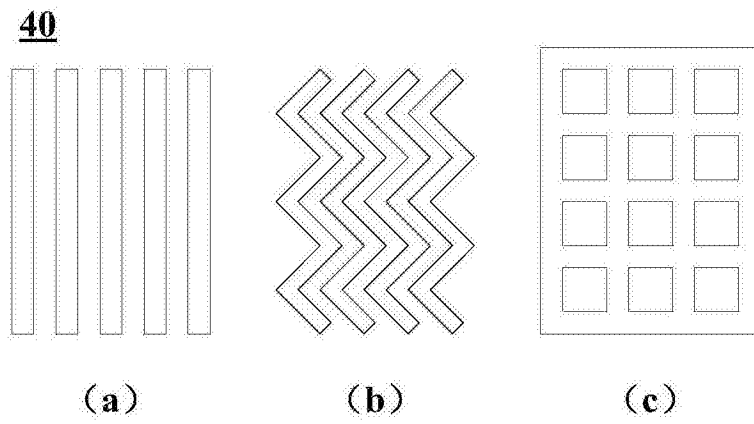


图5