



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107342375 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710720612.1

(22)申请日 2017.08.21

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 史文

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

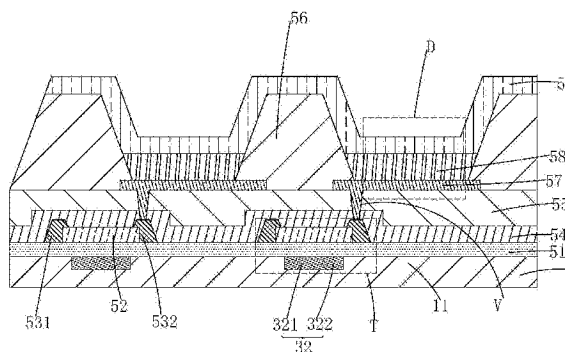
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板

(57)摘要

本发明提供一种柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板。该方法先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域,相邻两个光阻区域之间形成通孔;再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理,在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽;接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层,得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案,每一金属图案包括扫描线、及多个栅极;然后制作出呈阵列式排布的多个TFT、及OLED发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内,能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。



1. 一种柔性显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供一柔性衬底基板(1),并在所述柔性衬底基板(1)上沉积光阻层(2);

步骤S2、对所述光阻层(2)进行图案化处理,形成多个相互间隔的光阻区域(20),相邻两个光阻区域(20)之间形成通孔(21);

步骤S3、以所述光阻区域(20)作为掩膜,对所述柔性衬底基板(1)进行挖槽处理,在所述通孔(21)的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽(11);

步骤S4、在光阻区域(20)及柔性衬底基板(1)上沉积金属薄膜,形成覆盖所述光阻区域(20)的金属层(31)、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽(11)内的多个金属图案(32);

每一金属图案(32)包括扫描线(321)、及与所述扫描线(321)连接的多个栅极(322);

步骤S5、剥离所述光阻区域(20)以去除光阻区域(20)及光阻区域(20)上的金属层(31);

步骤S6、在柔性衬底基板(1)与各个嵌入衬底凹槽(11)内的金属图案(32)上制作出呈阵列式排布的多个TFT(T),并在所述呈阵列式排布的多个TFT(T)上沉积OLED发光元件(D)。

2. 如权利要求1所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述通孔(21)的侧边与光阻区域(20)下表面的夹角(a)为钝角,与光阻区域(20)上表面的夹角(b)为锐角。

3. 如权利要求2所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述通孔(21)的截面呈等腰梯形,且等腰梯形的下底大于上底。

4. 如权利要求1至3任一项所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述衬底凹槽(11)的深度为300-3000nm。

5. 如权利要求4所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述衬底凹槽(11)的截面呈矩形。

6. 如权利要求1至3任一项所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述金属图案(32)的厚度与所述衬底凹槽(11)的深度一致。

7. 如权利要求1所述的柔性显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S6包括:

在所述柔性衬底基板(1)与金属图案(32)上沉积栅极绝缘层(51);

在所述栅极绝缘层(51)上沉积半导体有源层(52);

沉积金属薄膜并做图案化处理,形成分别接触所述半导体有源层(52)两侧的源极(531)、与漏极(532);所述栅极(322)、半导体有源层(52)、源极(531)、与漏极(532)构成TFT(T);

依次沉积层间绝缘层(54)、平坦层(55)、及阳极(57);所述阳极(57)通过贯穿层间绝缘层(54)与平坦层(55)的过孔(V)连接TFT(T)的漏极(532);

在所述平坦层(55)、及阳极(57)上形成图案化的像素隔离层(56),所述像素隔离层(56)覆盖部分所述平坦层(55)、及阳极(57);

在所述像素隔离层(56)界定出的区域内依次沉积有机发光层(58)、及阴极(59),所述阳极(57)、有机发光层(58)、与阴极(59)构成OLED发光元件(D)。

8. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括:

柔性衬底基板(1),所述柔性衬底基板(1)具有多个相互平行的衬底凹槽(11);

分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽(11)内的多个金属图案(32),每一金属图案

(32) 包括扫描线 (321)、及与所述扫描线 (321) 连接的多个栅极 (322)；

设在所述柔性衬底基板 (1) 与各个金属图案 (32) 上的呈阵列式排布的多个 TFT (T)；

以及设在所述呈阵列式排布的多个 TFT (T) 上的 OLED 发光元件 (D)。

9. 如权利要求 8 所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述衬底凹槽 (11) 的深度为 300-3000nm, 截面呈矩形。

10. 如权利要求 9 所述的柔性显示面板, 其特征在于, 所述金属图案 (32) 的厚度与所述衬底凹槽 (11) 的深度一致。

柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板。

背景技术

[0002] 在显示技术领域,液晶显示面板(Liquid Crystal Display,LCD)与有机发光二极管显示面板(Organic Light Emitting Diode,OLED)等平板显示装置已经逐步取代CRT显示器。

[0003] 进一步地,液晶显示面板由一彩色滤光片(Color Filter,CF)基板、一薄膜晶体管阵列基板(Thin Film Transistor Array Substrate,TFT Array Substrate)、以及一填充于两基板间的液晶层(Liquid Crystal Layer)所构成,且CF基板与TFT基板均采用刚性的玻璃作为衬底,所以平板形式的液晶显示面板不可弯折。

[0004] OLED显示面板则是一种柔性显示面板。柔性显示面板是采用柔性材料制成,能够在任意弯曲变形的状态下进行显示。由于OLED等柔性显示面板具有重量轻、体积小、薄型化、便携、耐高低温、耐冲击、抗震能力更强、适应的工作环境更广、可卷曲,外形更有艺术美感等优点,近年来成为了国内外高校和研究机构研究的热点。

[0005] 现有技术中的柔性显示面板通常包括柔性基板、于柔性基板一侧设在柔性基板表面上的TFT阵列、发光元件、以及驱动TFT阵列的驱动电路,所述驱动TFT阵列的驱动电路又包括扫描线等。当现有的柔性显示面板发生弯折时,包括扫描线在内的驱动电路也会随之在柔性基板表面发生弯折,产生应力缺陷,影响TFT和发光元件的正常工作。

[0006] 因此,现有技术仍有待改善和发展。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种柔性显示面板的制作方法,能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种柔性显示面板,其中的扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少,使得柔性显示面板的稳定性较高。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种柔性显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0010] 步骤S1、提供一柔性衬底基板,并在所述柔性衬底基板上沉积光阻层;

[0011] 步骤S2、对所述光阻层进行图案化处理,形成多个相互间隔的光阻区域,相邻两个光阻区域之间形成通孔;

[0012] 步骤S3、以所述光阻区域作为掩膜对所述柔性衬底基板进行挖槽处理,在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽;

[0013] 步骤S4、在光阻区域及柔性衬底基板上沉积金属薄膜,形成覆盖所述光阻区域的金属层、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案;

[0014] 每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极;

- [0015] 步骤S5、剥离所述光阻区域以去除光阻区域及光阻区域上的金属层；
- [0016] 步骤S6、在柔性衬底基板与各个嵌入衬底凹槽内的金属图案上制作出呈阵列式排布的多个TFT,并在所述呈阵列式排布的多个TFT上沉积OLED发光元件。
- [0017] 所述通孔的侧边与光阻区域下表面的夹角为钝角,与光阻区域上表面的夹角为锐角。
- [0018] 所述通槽的截面呈等腰梯形,且等腰梯形的下底大于上底。
- [0019] 所述衬底凹槽的深度为300-3000nm。
- [0020] 所述衬底凹槽的截面呈矩形。
- [0021] 所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。
- [0022] 所述步骤S6包括:
- [0023] 在所述柔性衬底基板与金属图案上沉积栅极绝缘层;
- [0024] 在所述栅极绝缘层上沉积半导体有源层;
- [0025] 沉积金属薄膜并做图案化处理,形成分别接触所述半导体有源层两侧的源极、与漏极;所述栅极、半导体有源层、源极、与漏极构成TFT;
- [0026] 依次沉积层间绝缘层、平坦层、及阳极;所述阳极通过贯穿层间绝缘层与平坦层的过孔连接TFT的漏极;
- [0027] 在所述平坦层、及阳极上形成图案化的像素隔离层,所述像素隔离层覆盖部分所述平坦层、及阳极;
- [0028] 在所述像素隔离层界定出的区域内依次沉积有机发光层、及阴极,所述阳极、有机发光层、与阴极构成OLED发光元件。
- [0029] 本发明还提供一种柔性显示面板,包括:
- [0030] 柔性衬底基板,所述柔性衬底基板具有多个相互平行的衬底凹槽;
- [0031] 分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案,每一金属图案包括扫描线、及与所述扫描线连接的多个栅极;
- [0032] 设在所述柔性衬底基板与各个金属图案上的呈阵列式排布的多个TFT;
- [0033] 以及设在所述呈阵列式排布的多个TFT上的OLED发光元件。
- [0034] 所述衬底凹槽的深度为300-3000nm,截面呈矩形。
- [0035] 所述金属图案的厚度与所述衬底凹槽的深度一致。
- [0036] 本发明的有益效果:本发明提供了一种柔性显示面板的制作方法,先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域,相邻两个光阻区域之间形成通孔;再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理,在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽;接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层,得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案;每一金属图案包括扫描线、及多个栅极;然后制作出呈阵列式排布的多个TFT、及OLED发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内,能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。本发明提供了一种柔性显示面板,其扫描线与栅极所在的金属图案嵌入柔性衬底的衬底凹槽,能够使得扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少,有助于提高柔性显示面板的稳定性。

附图说明

[0037] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0038] 附图中,

[0039] 图1为本发明的柔性显示面板的制作方法的流程图;

[0040] 图2为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S1的示意图;

[0041] 图3为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S2的示意图;

[0042] 图4为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S3的示意图;

[0043] 图5为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S4的示意图;

[0044] 图6为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S4所制作出的金属图案的俯视示意图;

[0045] 图7为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S5的示意图;

[0046] 图8为本发明的柔性显示面板的制作方法的步骤S6的示意图暨本发明的柔性显示面板的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0047] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0048] 请参阅图1,本发明首先提供一种柔性显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0049] 步骤S1、如图2所示,提供一柔性衬底基板1,并在所述柔性衬底基板1上沉积光阻层2。

[0050] 具体地,所述柔性衬底基板1的材质优选聚酰亚胺(Polyimide,PI)或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0051] 步骤S2、如图3所示,通过对所述光阻层2曝光、显影来进行图案化处理,形成多个相互间隔的光阻区域20,相邻两个光阻区域20之间形成通孔21。

[0052] 值得注意的是:所述通孔21的侧边与光阻区域20下表面的夹角 a 优选为大于 90° 的钝角,而与光阻区域20上表面的夹角 b 则优选为尖锐的锐角。

[0053] 具体地,所述通孔21的截面呈等腰梯形,且等腰梯形的下底大于上底,即等腰梯形的侧边自其上端向下同时向光阻区域20的材料内部倾斜。

[0054] 步骤S3、如图4所示,以所述光阻区域20作为掩膜通过刻蚀对所述柔性衬底基板1进行挖槽处理,在所述通孔21的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽11。

[0055] 具体地,所述衬底凹槽11的深度优选300-3000nm,保证衬底凹槽11的深度小于柔性衬底基板1的厚度。进一步地,所述衬底凹槽11的截面呈矩形。

[0056] 步骤S4、如图5所示,在光阻区域20及柔性衬底基板1上直接沉积金属薄膜,由于所述通孔21的侧边与光阻区域20下表面的夹角 a 为大于 90° 的钝角,而与光阻区域20上表面的夹角 b 为尖锐的锐角,所述通孔21能有效隔断金属薄膜,形成覆盖所述光阻区域20的金属层31、及分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽11内与衬底凹槽11的图案相同的多个金属图案32。

[0057] 进一步地,所述金属图案32的厚度与所述衬底凹槽11的深度一致。

[0058] 如图6所示,每一金属图案32包括扫描线321、及与所述扫描线321连接的多个栅极322。

[0059] 步骤S5、如图7所示,剥离所述光阻区域20,同时去除了覆盖所述光阻区域20的金属层31,留下所述分别嵌入多个相互平行的衬底凹槽11内与衬底凹槽11的图案相同的多个金属图案32。

[0060] 在这一过程中,由于所述通孔21有效隔断了金属薄膜,所以去除光阻区域20及光阻区域20上的金属层便不会损伤到嵌入衬底凹槽11内的金属图案32。

[0061] 步骤S6、如图8所示,在柔性衬底基板1与各个嵌入衬底凹槽11内的金属图案32上制作出呈阵列式排布的多个TFT T,并在所述呈阵列式排布的多个TFT T上沉积OLED发光元件D,最后进行封装。

[0062] 具体地,该步骤S6包括:

[0063] 在所述柔性衬底基板1与金属图案32上沉积栅极绝缘层51;

[0064] 在所述栅极绝缘层51上沉积半导体有源层52;

[0065] 沉积金属薄膜并做图案化处理,形成分别接触所述半导体有源层52两侧的源极531、与漏极532;所述栅极322、半导体有源层52、源极531、与漏极532构成TFT T;

[0066] 依次沉积层间绝缘层54、平坦层55、及阳极57;所述阳极57通过贯穿层间绝缘层54与平坦层55的过孔V连接TFT T的漏极532;

[0067] 在所述平坦层55、及阳极57上形成图案化的像素隔离层56,所述像素隔离层56覆盖部分所述平坦层55、及阳极57;

[0068] 在所述像素隔离层56界定出的区域内依次沉积有机发光层58、及阴极59,所述阳极57、有机发光层58、与阴极59构成OLED发光元件D。

[0069] 上述方法使得扫描线321与栅极322所在的金属图案32嵌入在柔性衬底基板1的衬底凹槽11内,相当于形成了一层金属图案32与柔性衬底基板2的复合薄膜,即扫描线321及栅极322和柔性衬底基板1成为一体,有利于在显示面板弯曲时分散扫描线321上产生的应力,从而能够有效减少扫描线321在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。

[0070] 基于同一发明构思,本发明还提供一种通过上述方法制得的柔性显示面板。请参阅图8,结合图6,本发明的柔性显示面板包括:

[0071] 柔性衬底基板1,所述柔性衬底基板1具有多个相互平行的衬底凹槽11;

[0072] 分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽11内的多个金属图案32,每一金属图案32包括扫描线321、及与所述扫描线321连接的多个栅极322;

[0073] 覆盖在所述柔性衬底基板1与各个金属图案32上的栅极绝缘层51;

[0074] 设在所述栅极绝缘层51上的半导体有源层52;

[0075] 分别连接所述半导体有源层52两侧的源极531、与漏极532;

[0076] 覆盖在所述半导体有源层52、源极531、漏极532、与栅极绝缘层51的层间绝缘层54;

[0077] 覆盖所述层间绝缘层54的平坦层55;

[0078] 设在平坦层55上的阳极57;所述阳极57通过贯穿层间绝缘层54与平坦层55的过孔

V连接漏极532;

[0079] 覆盖部分所述平坦层55、及阳极57的像素隔离层56;

[0080] 以及在所述像素隔离层56界定出的区域内自下至上依次设置的有机发光层58、与阴极59。

[0081] 所述栅极322、半导体有源层52、源极531、与漏极532构成TFT T;所述阳极57、有机发光层58、与阴极59构成OLED发光元件D。

[0082] 具体地,所述衬底凹槽11的深度为300-3000nm,截面呈矩形,且所述金属图案32的厚度与所述衬底凹槽11的深度一致。

[0083] 由于本发明的柔性显示面板将扫描线321与栅极322所在的金属图案32嵌入在柔性衬底基板1的衬底凹槽11内,相当于形成了一层金属图案3与柔性衬底基板2的复合薄膜,即扫描线321及栅极322和柔性衬底基板1成为一体,有利于在显示面板弯曲时分散扫描线321上产生的应力,从而能够有效减少扫描线321在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。

[0084] 综上所述,本发明的柔性显示面板的制作方法,先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域,相邻两个光阻区域之间形成通孔;再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理,在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽;接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层,得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案,每一金属图案包括扫描线、及多个栅极;然后制作出呈阵列式排布的多个TFT、及OLED发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内,能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷,提高柔性显示面板的稳定性。本发明的柔性显示面板,其扫描线与栅极所在的金属图案嵌入柔性衬底的衬底凹槽,能够使得扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷较少,有助于提高柔性显示面板的稳定性。

[0085] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

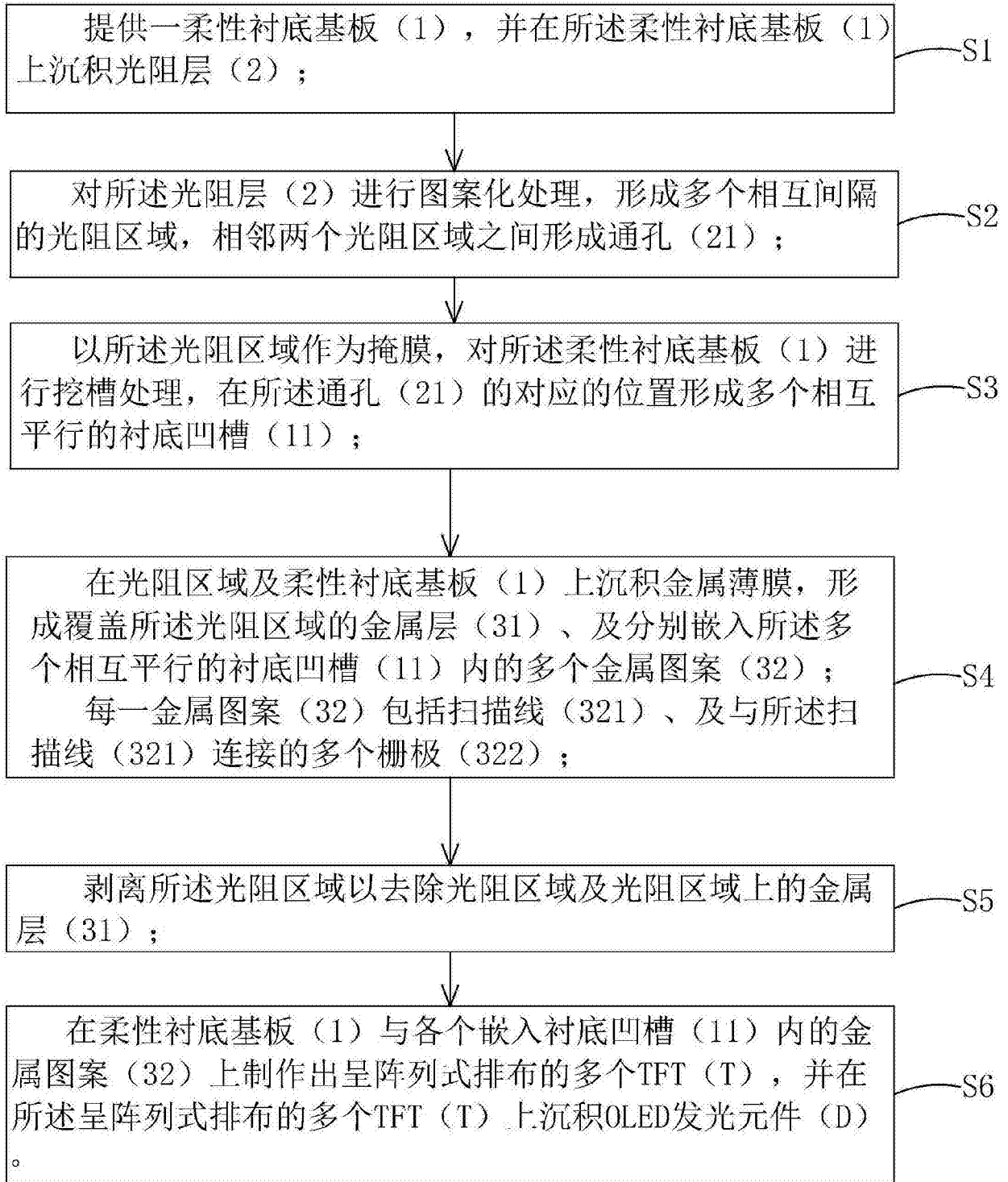


图1

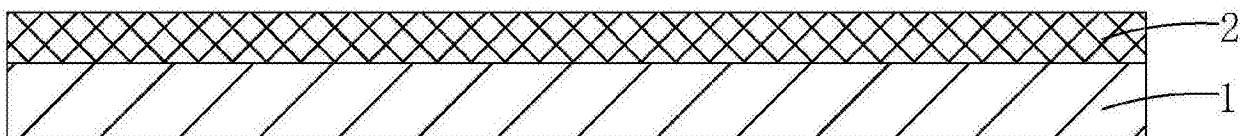


图2

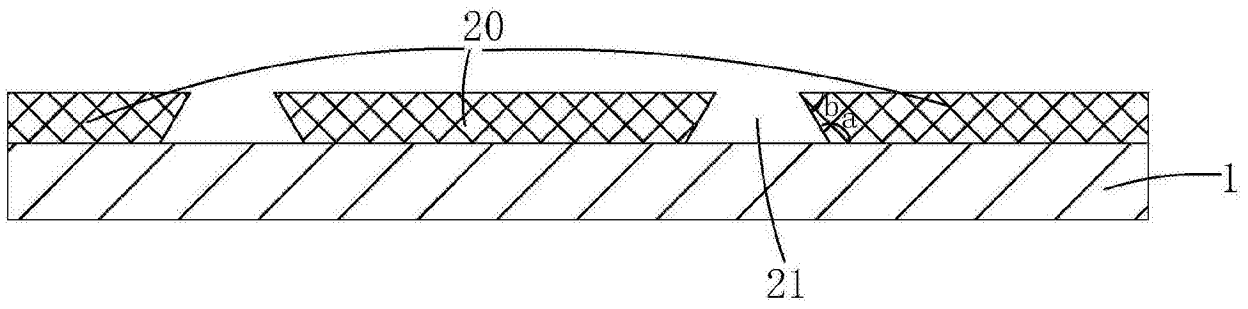


图3

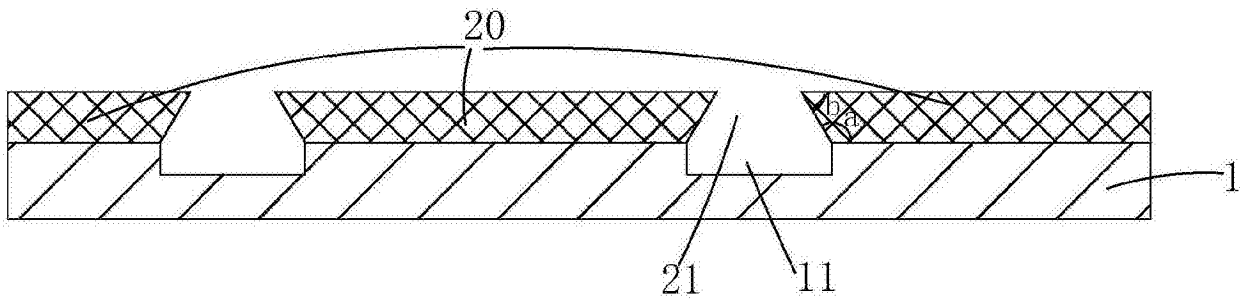


图4

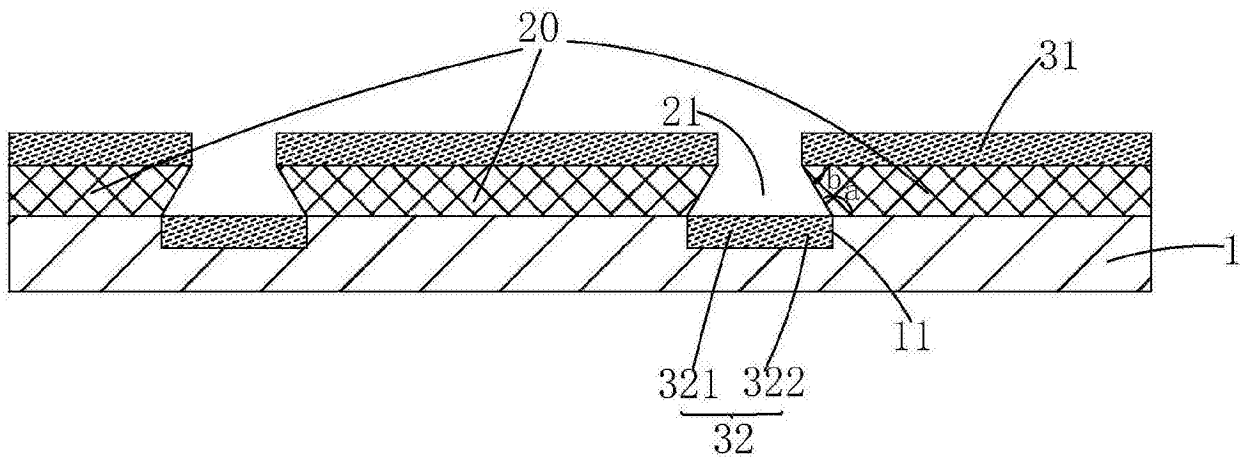


图5

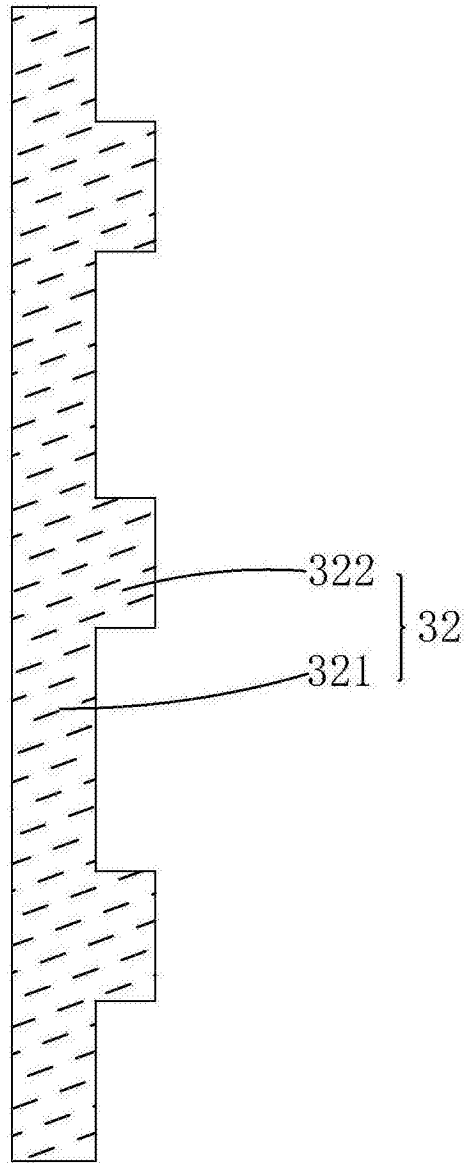


图6

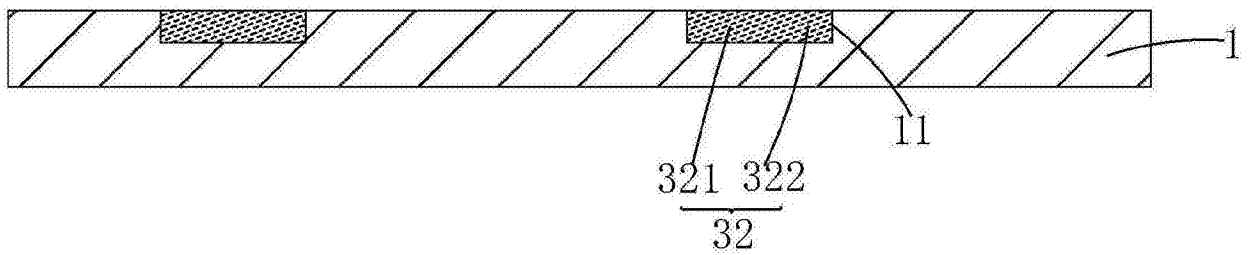


图7

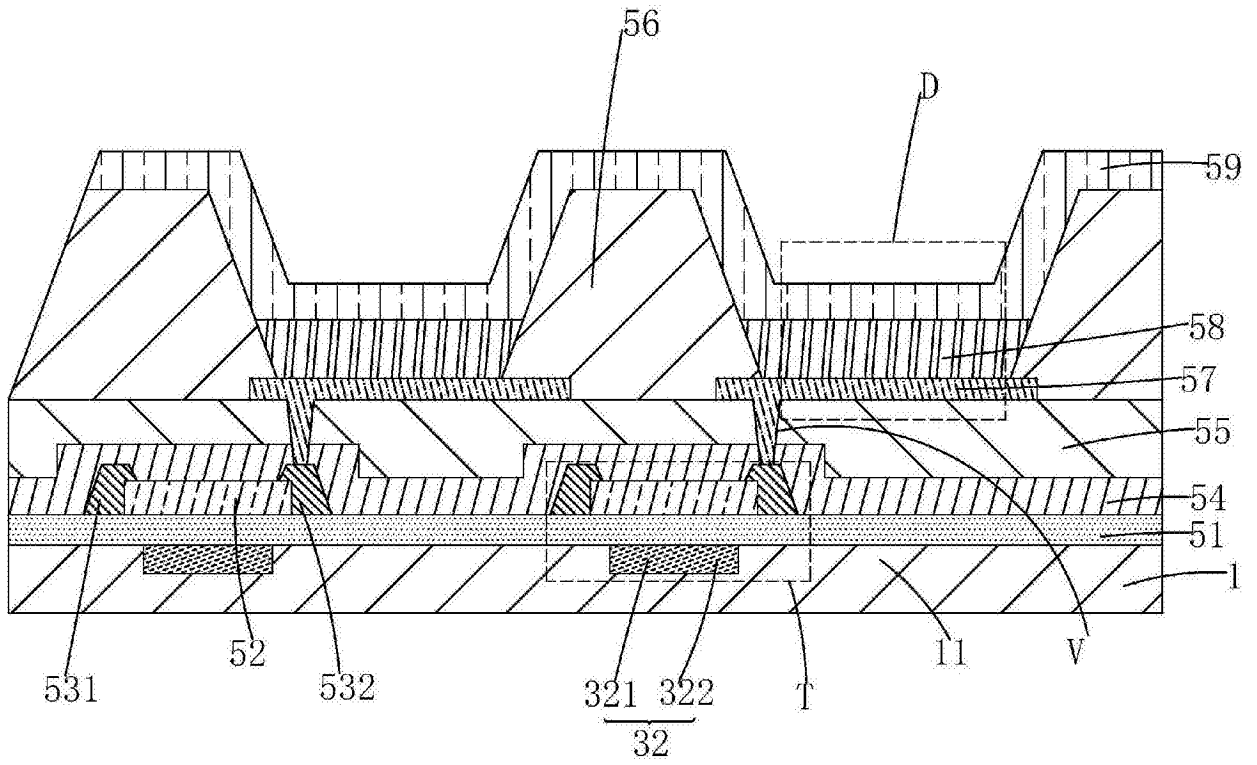


图8

专利名称(译)	柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板		
公开(公告)号	CN107342375A	公开(公告)日	2017-11-10
申请号	CN201710720612.1	申请日	2017-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	史文		
发明人	史文		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/0097 H01L51/56		
其他公开文献	CN107342375B		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供一种柔性显示面板的制作方法及其柔性显示面板。该方法先对光阻层进行图案化处理得到多个相互间隔的光阻区域，相邻两个光阻区域之间形成通孔；再以所述光阻区域作为掩膜对柔性衬底基板进行挖槽处理，在所述通孔的对应的位置形成多个相互平行的衬底凹槽；接着沉积金属薄膜后去除光阻区域及其上的金属层，得到分别嵌入所述多个相互平行的衬底凹槽内的多个金属图案，每一金属图案包括扫描线、及多个栅极；然后制作出呈阵列式排布的多个TFT、及OLED发光元件。该方法使得扫描线及栅极嵌入在柔性衬底基板内，能够有效减少扫描线在柔性显示面板发生弯折时产生的应力缺陷，提高柔性显示面板的稳定性。

