



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107611162 A

(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710824010.0

(22)申请日 2017.09.13

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 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 李松杉

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 23/00(2006.01)

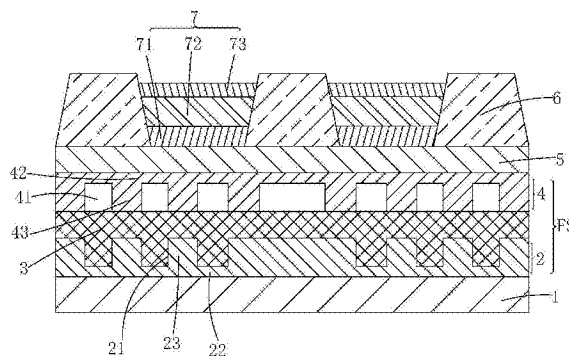
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

柔性OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性OLED显示面板及其制作方法。该柔性OLED显示面板内的柔性衬底(FS)包括图案化的第一柔性层(2)、整面覆盖所述图案化的第一柔性层(2)的间隔层(3)、及设在所述间隔层(3)上的图案化的第二柔性层(4),在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述图案化的第一柔性层(2)的多个第一凹槽(21)及所述图案化的第二柔性层(4)的多个第二凹槽(41)释放弯曲应力,能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性,防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂,提升柔性OLED显示面板产品的良率。



1. 一种柔性OLED显示面板,其特征在于,包括透明基板(1)、设在所述透明基板(1)上的柔性衬底(FS)、设在所述柔性衬底(FS)上的TFT阵列层(5)、设在所述TFT阵列层(5)上的像素定义层(6)、及设在所述像素定义层(6)内的多个呈阵列式排布的OLED(7);

所述柔性衬底(FS)包括图案化的第一柔性层(2)、整面覆盖所述图案化的第一柔性层(2)的间隔层(3)、及设在所述间隔层(3)上的图案化的第二柔性层(4);

所述图案化的第一柔性层(2)包括多个第一凹槽(21);所述图案化的第二柔性层(4)包括多个第二凹槽(41);所述第一凹槽(21)与第二凹槽(41)能在柔性OLED显示面板弯曲时释放弯曲应力。

2. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述第一凹槽(21)的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直,所述第二凹槽(41)的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直。

3. 如权利要求2所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述图案化的第一柔性层(2)还包括第一基底(22)、自所述第一基底(22)向上凸出的多个相互平行的第一凸起(23),每相邻两个第一凸起(23)之间形成一所述第一凹槽(21),所述第一基底(22)接触所述透明基板(1);所述图案化的第二柔性层(4)还包括第二基底(42)、自所述第二基底(42)向下凸出的多个相互平行的第二凸起(43),每相邻两个第二凸起(43)之间形成一所述第二凹槽(41),所述第二基底(42)接触所述TFT阵列层(5)。

4. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述图案化的第一柔性层(2)与所述图案化的第二柔性层(4)的材料为聚酰亚胺,所述间隔层(3)的材料为氧化硅。

5. 如权利要求1所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述OLED(7)包括自下至上依次层叠的阳极(71)、OLED有机材料层(72)、及阴极(73)。

6. 一种柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供透明基板(1);

步骤S2、在所述透明基板(1)上涂布一层柔性材料,并对该层柔性材料做图案化处理,形成图案化的第一柔性层(2);

所述图案化的第一柔性层(2)包括多个第一凹槽(21);

步骤S3、在所述图案化的第一柔性层(2)上整面沉积、覆盖间隔层(3);

步骤S4、在所述间隔层(3)上涂布一层柔性材料,并对该层柔性材料做图案化处理,形成图案化的第二柔性层(4);

所述图案化的第二柔性层(4)包括多个第二凹槽(41);

所述图案化的第一柔性层(2)、间隔层(3)、与图案化的第二柔性层(4)构成柔性衬底(FS);

步骤S5、在所述图案化的第二柔性层(4)上制作出TFT阵列层(5);

步骤S6、在所述TFT阵列层(5)上制作出像素定义层(6);

步骤S7、在所述像素定义层(6)内制作出多个呈阵列式排布的OLED(7),并进行封装。

7. 如权利要求6所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述图案化处理先后包括曝光、显影、蚀刻制程。

8. 如权利要求6所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述图案化的第一柔性层(2)还包括第一基底(22)、自所述第一基底(22)向上凸出的多个相互平行的第一凸

起(23),每相邻两个第一凸起(23)之间形成一所述第一凹槽(21),所述第一基底(22)接触所述透明基板(1);所述图案化的第二柔性层(4)还包括第二基底(42)、自所述第二基底(42)向下凸出的多个相互平行的第二凸起(43),每相邻两个第二凸起(43)之间形成一所述第二凹槽(41),所述第二基底(42)接触所述TFT阵列层(5)。

9.如权利要求6所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,制作所述OLED(7)的具体过程为:先形成阳极(71),再在阳极(71)上蒸镀OLED有机材料层(72),最后在OLED有机材料层(72)上形成阴极(73)。

10.如权利要求6所述的柔性OLED显示面板的制作方法,其特征在于,所述步骤S2涂布的柔性材料为聚酰亚胺,所述间隔层(3)的材料为氧化硅,所述步骤S4涂布的柔性材料为聚酰亚胺。

柔性OLED显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性OLED显示面板及其制作方法。

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阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示器。

[0003] 其中,OLED显示面板具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、近180°视角、使用温度范围宽、可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界公认为是最有发展潜力的显示装置。

[0004] 请参阅图1,现有的柔性OLED显示面板一般包括玻璃基板100、整面覆盖所述玻璃基板100的第一柔性层200、整面覆盖所述第一柔性层200的间隔层300、整面覆盖所述间隔层300的第二柔性层400、设在所述第二柔性层400上的薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)阵列层500、设在所述TFT阵列层500上的图案化的像素定义层600、及设在所述像素定义层600内的多个呈阵列式排布的OLED 700。其中,所述第一柔性层200、间隔层300、与第二柔性层400共同构成OLED显示面板的柔性衬底FS,所述第一柔性层200与第二柔性层400多采用聚酰亚胺(Polyimide,P1)为材料;所述OLED 700包括自下至上依次层叠的阳极701、OLED有机材料层702、及阴极703。

[0005] 现有的柔性OLED显示面板的制作过程通常是先在玻璃基板100上依次制作出整面的第一柔性层200、间隔层300、与第二柔性层400,再制作TFT阵列层500,然后沉积并图案化处理像素定义层600,最后制作出OLED700。

[0006] 当该现有的柔性OLED显示面板弯曲时,由于柔性衬底FS的第一柔性层200、间隔层300、与第二柔性层400都是整面性的,弯曲应力没有释放的途径而集聚在柔性衬底FS内,可能会导致柔性衬底FS的断裂,影响整个OLED显示面板产品的良率。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种柔性OLED显示面板,能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性,防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂,提升柔性OLED显示面板产品的良率。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,通过该方法制作的柔性OLED显示面板的可弯曲性较好,弯曲时不易断裂,良率较高。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种柔性OLED显示面板,包括透明基板、设在所述透明基板上的柔性衬底、设在所述柔性衬底上的TFT阵列层、设在所述TFT阵列层上的像素定义层、及设在所述像素定义层内的多个呈阵列式排布的OLED;

[0010] 所述柔性衬底包括图案化的第一柔性层、整面覆盖所述图案化的第一柔性层的间隔层、及设在所述间隔层上的图案化的第二柔性层;

[0011] 所述图案化的第一柔性层包括多个第一凹槽;所述图案化的第二柔性层包括多个

第二凹槽；所述第一凹槽与第二凹槽能在柔性OLED显示面板弯曲时释放弯曲应力。

[0012] 所述第一凹槽的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直，所述第二凹槽的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直。

[0013] 所述图案化的第一柔性层还包括第一基底、自所述第一基底向上凸出的多个相互平行的第一凸起，每相邻两个第一凸起之间形成一所述第一凹槽，所述第一基底接触所述透明基板；所述图案化的第二柔性层还包括第二基底、自所述第二基底向下凸出的多个相互平行的第二凸起，每相邻两个第二凸起之间形成一所述第二凹槽，所述第二基底接触所述TFT阵列层。

[0014] 所述图案化的第一柔性层与所述图案化的第二柔性层的材料为聚酰亚胺，所述间隔层的材料为氧化硅。

[0015] 所述OLED包括自下至上依次层叠的阳极、OLED有机材料层、及阴极。

[0016] 本发明还提供一种柔性OLED显示面板的制作方法，包括如下步骤：

[0017] 步骤S1、提供透明基板；

[0018] 步骤S2、在所述透明基板上涂布一层柔性材料，并对该层柔性材料做图案化处理，形成图案化的第一柔性层；

[0019] 所述图案化的第一柔性层包括多个第一凹槽；

[0020] 步骤S3、在所述图案化的第一柔性层上整面沉积、覆盖间隔层；

[0021] 步骤S4、在所述间隔层上涂布一层柔性材料，并对该层柔性材料做图案化处理，形成图案化的第二柔性层；

[0022] 所述图案化的第二柔性层包括多个第二凹槽；

[0023] 所述图案化的第一柔性层、间隔层、与图案化的第二柔性层构成柔性衬底；

[0024] 步骤S5、在所述图案化的第二柔性层上制作出TFT阵列层；

[0025] 步骤S6、在所述TFT阵列层上制作出像素定义层；

[0026] 步骤S7、在所述像素定义层内制作出多个呈阵列式排布的OLED，并进行封装。

[0027] 所述图案化处理先后包括曝光、显影、蚀刻制程。

[0028] 所述图案化的第一柔性层还包括第一基底、自所述第一基底向上凸出的多个相互平行的第一凸起，每相邻两个第一凸起之间形成一所述第一凹槽，所述第一基底接触所述透明基板；所述图案化的第二柔性层还包括第二基底、自所述第二基底向下凸出的多个相互平行的第二凸起，每相邻两个第二凸起之间形成一所述第二凹槽，所述第二基底接触所述TFT阵列层。

[0029] 制作所述OLED的具体过程为：先形成阳极，再在阳极上蒸镀OLED有机材料层，最后在OLED有机材料层上形成阴极。

[0030] 所述步骤S2涂布的柔性材料为聚酰亚胺，所述间隔层的材料为氧化硅，所述步骤S4涂布的柔性材料为聚酰亚胺。

[0031] 本发明的有益效果：本发明提供的柔性OLED显示面板，其柔性衬底包括图案化的第一柔性层、整面覆盖所述图案化的第一柔性层的间隔层、及设在所述间隔层上的图案化的第二柔性层，在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述图案化的第一柔性层的多个第一凹槽及所述图案化的第二柔性层的多个第二凹槽释放弯曲应力，能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性，防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂，提升柔性OLED显示面板产品的良率，且所

述第一凹槽能够改善第一柔性层与透明基板之间的应力,避免透明基板在高温制程时翘曲,所述第二凹槽能够改善第二柔性层与TFT阵列层之间的应力,防止TFT阵列层内TFT的电性出现异常。本发明提供的柔性OLED显示面板的制作方法,在透明基板上涂布一层柔性材料并做图案化处理形成具有多个第一凹槽的图案化的第一柔性层,在所述图案化的第一柔性层上整面沉积、覆盖间隔层,再在所述间隔层上涂布一层柔性材料并做图案化处理形成具有多个第二凹槽的图案化的第二柔性层,在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述多个第一凹槽及所述多个第二凹槽可以释放弯曲应力,在此基础上制得的柔性OLED显示面板的可弯曲性较好,弯曲时不易断裂,良率较高。

附图说明

[0032] 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。

[0033] 附图中,

[0034] 图1为现有的柔性OLED显示面板的剖面结构图;

[0035] 图2为本发明的柔性OLED显示面板的剖面结构图;

[0036] 图3为本发明的柔性OLED显示面板中图案化的第二柔性层的剖面结构图;

[0037] 图4为本发明的柔性OLED显示面板中图案化的第一柔性层的剖面结构图;

[0038] 图5为本发明的柔性OLED显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 本发明首先提供一种柔性OLED显示面板,如图2所示,本发明的柔性OLED显示面板包括透明基板1、设在所述透明基板1上的柔性衬底FS、设在所述柔性衬底FS上的TFT阵列层5、设在所述TFT阵列层5上的像素定义层6、及设在所述像素定义层6内的多个呈阵列式排布的OLED 7。其中,所述柔性衬底FS包括图案化的第一柔性层2、整面覆盖所述图案化的第一柔性层2的间隔层3、设在所述间隔层3上的图案化的第二柔性层4。

[0041] 具体地,所述透明基板1优选为玻璃基板。

[0042] 具体地,结合图2与图4,所述图案化的第一柔性层2包括第一基底22、自所述第一基底22向上凸出的多个相互平行的第一凸起23,以及于每相邻两个第一凸起23之间形成的多个第一凹槽21,所述第一基底22接触所述透明基板1。进一步地,所述图案化的第一柔性层2的材料优选P1。

[0043] 具体地,所述间隔层3的材料优选氧化硅(SiO_x)。

[0044] 具体地,结合图2与图3,所述图案化的第二柔性层4包括第二基底42、自所述第二基底42向下凸出的多个相互平行的第二凸起43,以及于每相邻两个第二凸起43之间形成的多个第二凹槽41,所述第二基底42接触所述TFT阵列层5。进一步地,所述图案化的第二柔性层4的材料优选P1。

[0045] 具体地,所述TFT阵列层5上设置有多个呈阵列式排布的TFT(未图示),用于驱动对应的OLED 7。

[0046] 具体地,所述像素定义层6的材料优选P1。

[0047] 具体地,所述OLED 7包括自下至上依次层叠的阳极71、OLED有机材料层72、及阴极73。进一步地,所述阳极71的材料为氧化铟锡/银/氧化铟锡(1T0/Ag/1T0)的层叠;所述OLED有机材料层72又包括设于阳极上的空穴注入层、置于空穴注入层上的空穴传输层、置于空穴传输层上的发光层、置于发光层上的电子传输层、及置于电子传输层上的电子注入层,这与现有技术无异,此处不展开叙述。

[0048] 由于在本发明的柔性OLED显示面板中,所述图案化的第一柔性层2包括多个第一凹槽21,所述图案化的第二柔性层4包括多个第二凹槽41,当该柔性OLED显示面板弯曲时,通过所述多个第一凹槽21及所述多个第二凹槽41可以释放大量的弯曲应力,从而能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性,防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂,提升柔性OLED显示面板产品的良率,且所述图案化的第一柔性层2的图案结构可以改善其与所述透明基板1之间的应力,避免透明基板1在高温制程时翘曲,所述图案化的第二柔性层4的图案结构可以改善其与所述TFT阵列层5之间的应力,防止TFT阵列层5内TFT的电性出现异常。进一步地,为了使第一凹槽21及第二凹槽41对弯曲应力释放的效果更优,设置所述第一凹槽21的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直,所述第二凹槽41的延伸方向与OLED显示面板的弯曲方向垂直。

[0049] 请参阅图5,结合图2至图4,本发明还提供一种柔性OLED显示面板的制作方法,包括如下步骤:

[0050] 步骤S1、提供透明基板1。

[0051] 具体地,所述透明基板1优选玻璃基板。

[0052] 步骤S2、在所述透明基板1上涂布一层柔性材料,并先后通过曝光、显影、蚀刻制程对该层柔性材料做图案化处理,形成图案化的第一柔性层2。

[0053] 具体地,所述步骤S2所涂布的柔性材料优选P1。

[0054] 具体地,该步骤S2所获得的所述图案化的第一柔性层2包括第一基底22、自所述第一基底22向上凸出的多个相互平行的第一凸起23,以及于每相邻两个第一凸起23之间形成的多个第一凹槽21,所述第一基底22接触所述透明基板1。

[0055] 步骤S3、在所述图案化的第一柔性层2上整面沉积、覆盖间隔层3。

[0056] 具体地,所述间隔层3的材料优选SiO_x。

[0057] 步骤S4、在所述间隔层3上涂布一层柔性材料,并先后通过曝光、显影、蚀刻制程对该层柔性材料做图案化处理,形成图案化的第二柔性层4。

[0058] 所述图案化的第一柔性层2、间隔层3、与图案化的第二柔性层4构成柔性衬底FS。

[0059] 具体地,该步骤S4所涂布的柔性材料优选P1。

[0060] 具体地,该步骤S4所获得的所述图案化的第二柔性层4包括第二基底42、自所述第二基底42向下凸出的多个相互平行的第二凸起43,以及于每相邻两个第二凸起43之间形成的多个第二凹槽41,所述第二基底42接触所述TFT阵列层5。

[0061] 步骤S5、在所述图案化的第二柔性层4上制作出TFT阵列层5。

[0062] 步骤S6、在所述TFT阵列层5上制作出像素定义层6。

[0063] 具体地,所述像素定义层6的材料优选P1。

[0064] 步骤S7、在所述像素定义层6内制作出多个呈阵列式排布的OLED 7,并进行封装。

[0065] 具体地,该步骤S7制作所述OLED 7的过程为:先形成阳极71,再在阳极71上蒸镀OLED有机材料层72,最后在OLED有机材料层72上形成阴极73。

[0066] 至此,完成柔性OLED显示面板的制作。

[0067] 经本发明的柔性OLED显示面板的制作方法所制得的柔性OLED显示面板中,所述图案化的第一柔性层2包括多个第一凹槽21,所述图案化的第二柔性层4包括多个第二凹槽41,当该柔性OLED显示面板弯曲时通过所述多个第一凹槽21及多个第二凹槽41释放大量的弯曲应力,从而能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性,防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂,提升柔性OLED显示面板产品的良率,且所述图案化第一柔性层2的图案结构可以改善其与所述透明基板1之间的应力,避免透明基板1在高温制程时翘曲,所述图案化的第二柔性层4的图案结构可以改善其与所述TFT阵列层5之间的应力,防止TFT阵列层5内TFT的电性出现异常。进一步地,为了使第一凹槽21及第二凹槽41对弯曲应力释放的效果更优,可在步骤S2中将所述第一凹槽21的延伸方向处理成与OLED显示面板的弯曲方向垂直,在步骤S4中将所述第二凹槽41的延伸方向处理成与OLED显示面板的弯曲方向垂直。

[0068] 综上所述,本发明的柔性OLED显示面板,其柔性衬底包括图案化的第一柔性层、整面覆盖所述图案化的第一柔性层的间隔层、及设在所述间隔层上的图案化的第二柔性层,在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述图案化的第一柔性层的多个第一凹槽及所述图案化的第二柔性层的多个第二凹槽释放弯曲应力,能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性,防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂,提升柔性OLED显示面板产品的良率,且所述第一凹槽能够改善第一柔性层与透明基板之间的应力,避免透明基板在高温制程时翘曲,所述第二凹槽能够改善第二柔性层与TFT阵列层之间的应力,防止TFT阵列层内TFT的电性出现异常。本发明提供的柔性OLED显示面板的制作方法,在透明基板上涂布一层柔性材料并做图案化处理形成具有多个第一凹槽的图案化的第一柔性层,在所述图案化的第一柔性层上整面沉积、覆盖间隔层,再在所述间隔层上涂布一层柔性材料并做图案化处理形成具有多个第二凹槽的图案化的第二柔性层,在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述多个第一凹槽及所述多个第二凹槽可以释放弯曲应力,在此基础上制得的柔性OLED显示面板的可弯曲性较好,弯曲时不易断裂,良率较高。

[0069] 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的权利要求的保护范围。

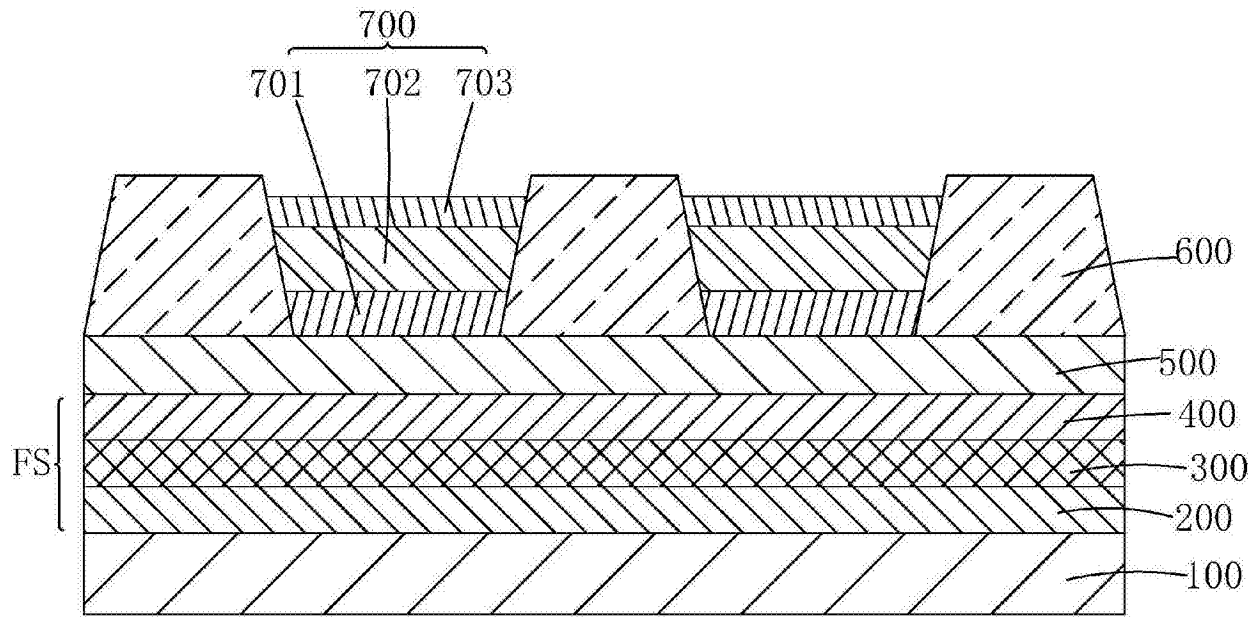


图1

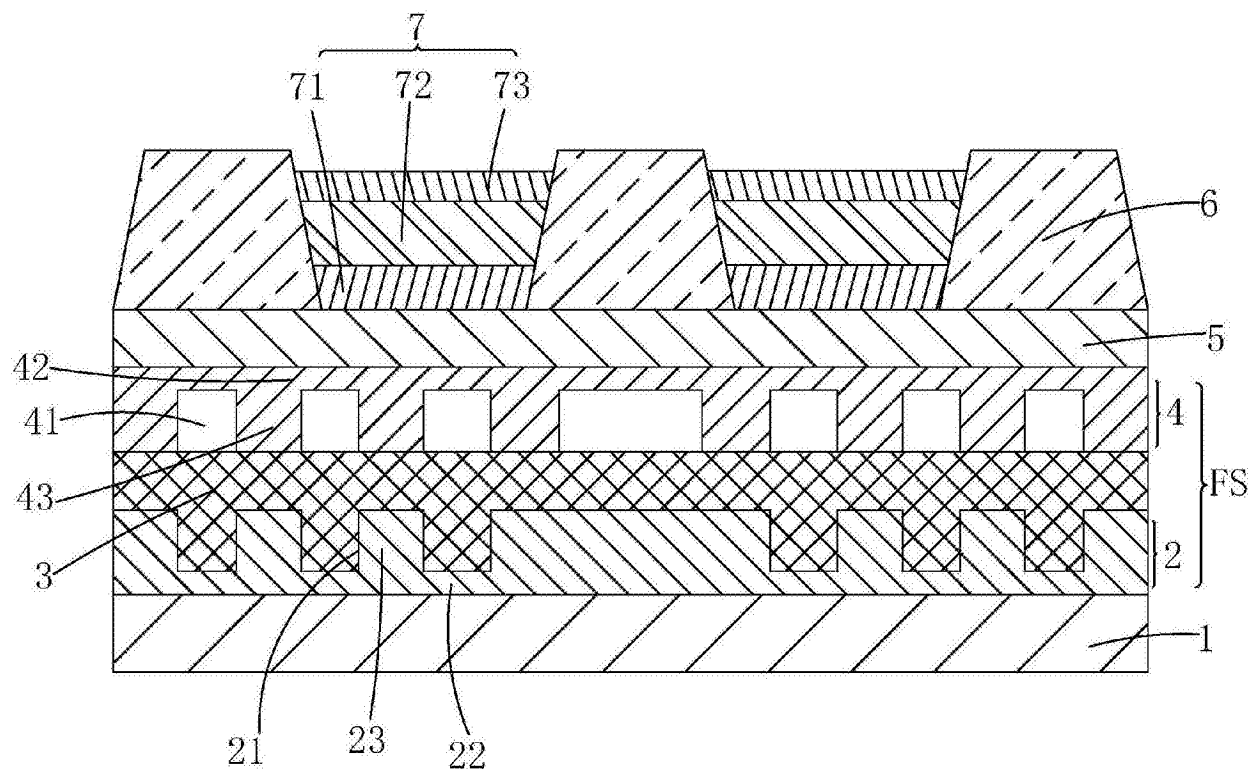


图2

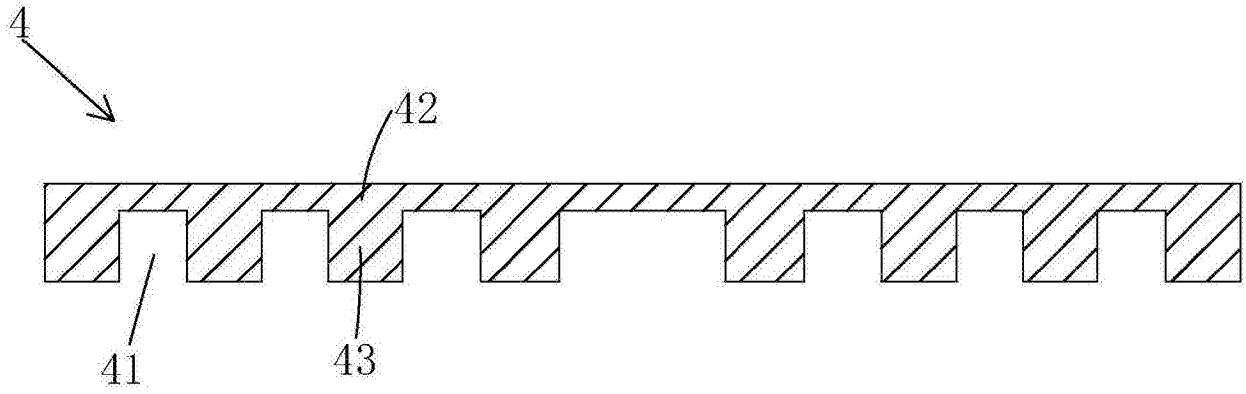


图3

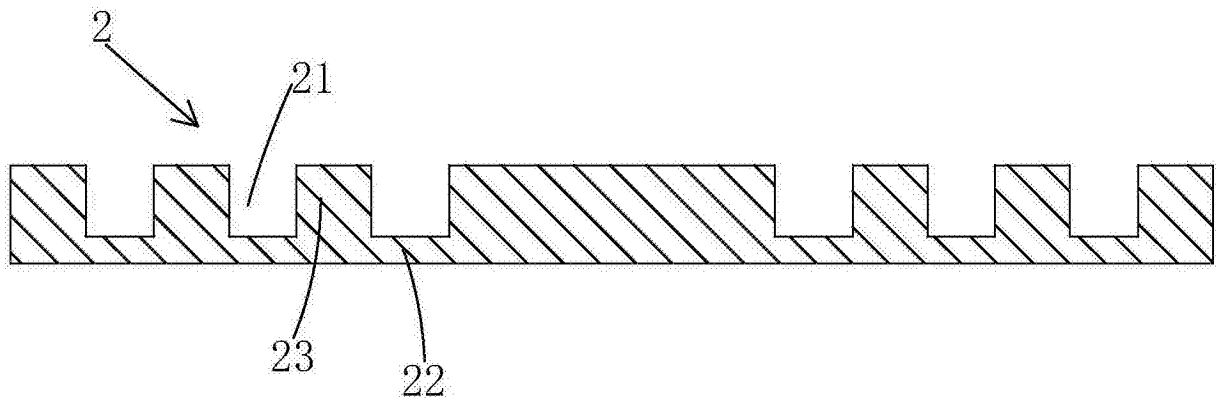


图4

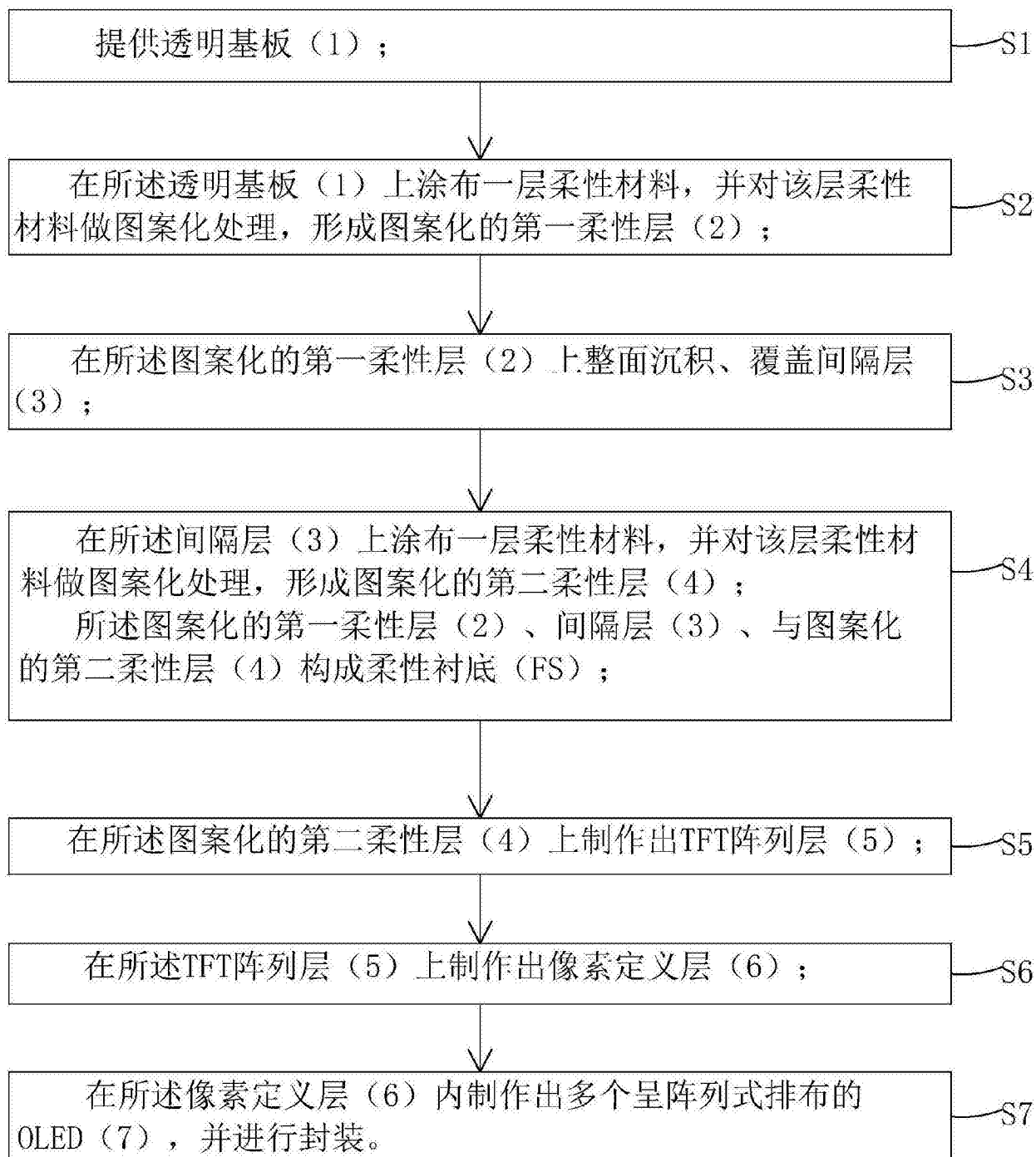


图5

专利名称(译)	柔性OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN107611162A	公开(公告)日	2018-01-19
申请号	CN201710824010.0	申请日	2017-09-13
[标]发明人	李松杉		
发明人	李松杉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L23/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性OLED显示面板及其制作方法。该柔性OLED显示面板内的柔性衬底(FS)包括图案化的第一柔性层(2)、整面覆盖所述图案化的第一柔性层(2)的间隔层(3)、及设在所述间隔层(3)上的图案化的第二柔性层(4)，在柔性OLED显示面板弯曲时通过所述图案化的第一柔性层(2)的多个第一凹槽(21)及所述图案化的第二柔性层(4)的多个第二凹槽(41)释放弯曲应力，能够增强柔性OLED显示面板的可弯曲性，防止柔性OLED显示面板在弯曲时断裂，提升柔性OLED显示面板产品的良率。

