



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109273624 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201811163384.3

G09F 9/30(2006.01)

(22)申请日 2018.09.30

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市玉山镇
晨丰路188号3号房

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 翟峰 王涛 李旭娜

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

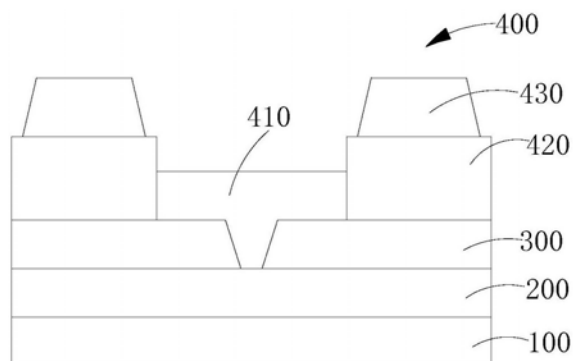
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种显示面板。其包括：柔性衬底，驱动层组，形成于柔性衬底上；平坦化层，位于驱动层组远离柔性衬底的一侧；以及OLED层组，位于平坦化层远离柔性衬底的一侧；其中，平坦化层的材质为弹性体材料。上述显示面板，由于采用弹性体材料作为平坦化层，当显示面板在弯折时，弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力，从而避免应力在阳极上集中，从而有效保护阳极，避免阳极断裂或开裂，从而提高了显示面板的弯折可靠性。本发明还提供了一种上述显示面板的制备方法。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
柔性衬底;
驱动层组,形成于所述柔性衬底上;
平坦化层,位于所述驱动层组远离所述柔性衬底的一侧;
以及OLED层组,位于所述平坦化层远离所述柔性衬底的一侧;
其中,所述平坦化层的材质为弹性体材料。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述弹性体材料选自聚氨酯类弹性体、丙烯酸类弹性体、和硅橡胶类弹性体中的一种或几种。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述聚氨酯类弹性体选自UV固化型聚氨酯弹性体。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述平坦化层的厚度为 $1\mu\text{m}$ – $3\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括位于所述OLED层组与所述平坦化层之间的刚性图案层;所述刚性图案层包括若干呈岛状分布的刚性岛;所述刚性岛与所述OLED层组的阳极对应设置。
6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述刚性岛的材质为聚酰亚胺。
7. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述刚性岛的厚度为 $1\mu\text{m}$ – $8\mu\text{m}$ 。
8. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
在柔性衬底上形成驱动层组,
在所述驱动层组上形成平坦化层;所述平坦化层的材质为弹性体材料。
以及在所述平坦化层上形成OLED层组。
9. 根据权利要求8所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在所述平坦化层上形成刚性图案层;所述刚性图案层包括若干呈岛状分布的刚性岛;所述刚性岛与所述OLED层组的阳极对应设置。
10. 根据权利要求9所述的显示面板的制备方法,其特征在于,形成刚性图案层的步骤包括:在所述平坦化层上涂覆聚酰亚胺材料层,然后光刻所述聚酰亚胺材料层以得到所述刚性岛。

显示面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及其制备方法。

背景技术

[0002] AMOLED (Active-matrix organic light-emitting diode,有源矩阵有机发光二极管)显示面板,由于其驱动电压低、发光元件寿命长的特点,而得到广泛的应用,逐渐成为近年研发的热点。

[0003] 目前,显示面板一般包括柔性衬底、驱动层组、以及OLED层组;其中,驱动层组用于形成驱动OLED的驱动电路结构,进而控制OLED层组中的OLED器件。OLED层组一般包括阳极、阴极、以及位于阳极和阴极之间的有机功能层。阳极材料一般由ITO等构成。

[0004] 上述显示面板,在经过多次弯折之后,会导致显示面板不良,也即显示面板弯折可靠性较差。

发明内容

[0005] 基于此,提供一种能够提高弯折可靠性的显示面板。

[0006] 一种显示面板,包括:

[0007] 柔性衬底;

[0008] 驱动层组,形成于所述柔性衬底上;

[0009] 平坦化层,位于所述驱动层组远离所述柔性衬底的一侧;

[0010] 以及OLED层组,位于所述平坦化层远离所述柔性衬底的一侧;

[0011] 其中,所述平坦化层的材质为弹性体材料。

[0012] 在其中一个实施例中,所述弹性体材料选自聚氨酯类弹性体、丙烯酸类弹性体、和硅橡胶类弹性体中的一种或几种。

[0013] 在其中一个实施例中,所述聚氨酯类弹性体选自UV固化型聚氨酯弹性体。

[0014] 在其中一个实施例中,所述平坦化层的厚度为 $1\mu\text{m}$ - $3\mu\text{m}$ 。

[0015] 在其中一个实施例中,所述显示面板还包括位于所述OLED层组与所述平坦化层之间的刚性图案层;所述刚性图案层包括若干呈岛状分布的刚性岛;所述刚性岛与所述OLED层组的阳极对应设置。

[0016] 在其中一个实施例中,所述刚性岛的材质为聚酰亚胺。

[0017] 在其中一个实施例中,所述刚性岛的厚度为 $1\mu\text{m}$ - $8\mu\text{m}$ 。

[0018] 本发明还提供了一种显示面板的制备方法。

[0019] 一种显示面板的制备方法,包括如下步骤:

[0020] 在柔性衬底上形成驱动层组,

[0021] 在所述驱动层组上形成平坦化层;所述平坦化层的材质为弹性体材料。

[0022] 以及在所述平坦化层上形成OLED层组。

[0023] 在其中一个实施例中,在所述平坦化层上形成刚性图案层;所述刚性图案层包括

若干呈岛状分布的刚性岛；所述刚性岛与所述OLED层组的阳极对应设置。

[0024] 在其中一个实施例中，形成刚性图案层的步骤包括：在所述平坦化层上涂覆聚酰亚胺材料层，然后光刻所述聚酰亚胺材料层以得到所述刚性岛。

[0025] 应用本发明技术方案的显示面板，由于采用弹性体材料作为平坦化层，当显示面板在弯折时，弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力，从而避免应力在阳极上集中，从而有效保护阳极，避免阳极断裂或开裂，从而提高了显示面板的弯折可靠性。

[0026] 应用本发明技术方案的显示面板的制备方法，得到显示面板，由于采用弹性体材料作为平坦化层，当显示面板在弯折时，弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力，从而避免应力在阳极上集中，从而有效保护阳极，避免阳极断裂或开裂，从而提高了显示面板的弯折可靠性。

附图说明

[0027] 图1为本发明一实施例的显示面板的截面结构示意图；

[0028] 图2为本发明另一实施例的显示面板的截面结构示意图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0030] 本发明的发明人通过研究发现，造成现有技术中显示面板弯折可靠性差的主要原因是：在经过多次弯折亦或大角度弯折之后，由于显示面板中的阳极材料较脆，并且阳极周围的材料均较硬，应力在阳极处集中，易造成阳极断裂或开裂，从而造成像素点损坏或不良，进而导致显示面板不良，也即显示面板弯折可靠性较差。进一步研究发现，阳极下方的平坦化层的硬度对于阳极的断裂或开裂有着重要的影响。

[0031] 参见图1，本发明一实施例的显示面板，包括柔性衬底100、形成于柔性衬底100上的驱动层组200、位于驱动层组200远离柔性衬底一侧的平坦化层300、以及位于平坦化层300远离柔性衬底一侧的OLED层组400。

[0032] 其中，柔性衬底100的主要作用是，为其上各层提供支撑。柔性衬底100包括基板、设置在基板上的粘接层(PI)以及设置在粘接层上的缓冲层(Buffer Layer, BL)。其中，基板为柔性基板。当然，可以理解的是，缓冲层以及粘结层本领域技术人员可以根据实际情况选择是否需要设置。

[0033] 其中，缓冲层可以具有包括PET、PEN、聚丙烯酸酯和/或聚酰亚胺等材料中合适的材料，以单层或多层堆叠的形式层状结构。缓冲层还可以由氧化硅或氮化硅形成，或者可以包括有机材料和/或无机材料的复合层。

[0034] 其中，驱动层组200的主要作用是，形成用于驱动OLED器件的驱动电路结构。

[0035] 优选地，驱动层组200包括覆盖在柔性衬底100上的半导体层、覆盖在半导体层上的栅绝缘层(即GI层)、形成在栅绝缘层上的第一金属层(即M1层)、覆盖在第一金属层上的电介质层(即CI层)、形成在电介质层上的第二金属层(即M2层)、覆盖在第二金属层上的层

间绝缘层(即ILD层)、形成在层间绝缘层上的第三金属层(即M3层)。第一金属层一般形成薄膜晶体管的栅极和电容器的下电极,第二金属层一般形成电容器的上电极;第三金属层一般形成薄膜晶体管的源电极和漏电极。需要说明的是,在某些情况下,也可以是,第一金属层构成薄膜晶体管的栅极,第二金属层构成电容器的下电极,而第三金属层构成薄膜晶体管的源电极和漏电极、以及电容器的上电极。当然,可以理解的是,第一金属层、第二金属层、第三金属层形成薄膜晶体管和电容器的某种元件,本领域技术人员可以根据实际情况进行调配更换。

[0036] 需要说明的是,第一金属层、第二金属层、以及第三金属层中的金属可以是单质金属,亦可以合金金属;第一金属层、第二金属层、以及第三金属层可以是单层结构,也可以是复合层结构。例如第三金属层一般就是复合结构,第三金属层通常为Ti/Al/Ti的三层结构。

[0037] 其中,半导体层可以由非晶硅层、氧化硅层金属氧化物或多晶硅层形成,或者可以由有机半导体材料形成。一般情况下,半导体层大多由非晶硅层形成。半导体层包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区与漏区。沟道区与栅极对应,源区与源极通过过孔连接,漏区与漏极也通过过孔连接。

[0038] 其中,栅绝缘层可以由氧化硅、氮化硅或其他绝缘有机或无机材料形成。

[0039] 其中,层间绝缘层、电介质层均由绝缘材料构成,可以是单层结构,也可以是复合多层结构。

[0040] 其中,源电极和漏电极可以经由接触孔接触半导体层。考虑到导电性,源电极和漏电极可以由包括铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、银(Ag)、镁(Mg)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)和铜(Cu)或其他合适的合金中的至少一种材料的单一材料层或复合材料层形成。

[0041] 当然,可以理解的是,本发明的驱动层组并不局限于上述结构,还可以是能够实现驱动的其它结构,本领域技术人员可以根据实际情况,选择合适的驱动结构。

[0042] 其中,OLED层组为显示面板的核心部分。OLED层组一般包括阳极、阴极、以及位于阳极和阴极之间的有机功能层。有机功能层包括电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层、以及空穴注入层。在某些情况下,在有机功能层中还可以设置电子阻挡层和/或空穴阻挡层,以进一步降低无效的电子空穴复合,提高发光效率。

[0043] 进一步优选地,阳极可以由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)或氧化铝锌(AZO)形成。

[0044] 进一步优选地,阴极可由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、或这些材料中的任何材料混合形成的电极。

[0045] 在OLED层组一般含有三种像素单元,分别命名为第一像素单元、第二像素单元、第三像素单元。一般情况下,三个像素单元各自独立采用自己的阳极,即第一像素单元具有第一阳极,第二像素单元具有第二阳极,第三像素单元具有第三阳极。也即,第一阳极位于第一像素区域,第二阳极位于第二像素区域,第三阳极位于第三像素区域。每个阳极通过接触孔与驱动层组中的对应的驱动元件电极连接。这里,第一阳极、第二阳极和第三阳极可以同时地或同步地形成。

[0046] 一般情况下,在OLED层组中还包括像素限定层(PDL)。形成的PDL同时覆盖第一阳极、第二阳极和第三阳极。PDL可以通过具有对应每个子像素的开口(即暴露每个子像素的

中心部分开口)来用于限定子像素。PDL可以由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺等材料中合适的有机材料或包括合适的无机材料的单一材料层或复合材料层形成。

[0047] PDL可以以下面的方式形成,即在先整个表面上通过利用适于PDL的材料,形成用于PDL的层,以覆盖第一阳极、第二阳极和第三阳极。然后,将PDL层图案化,以暴露第一阳极、第二阳极和第三阳极的中心部分。

[0048] PDL一般分为第一像素限定层420以及第二像素限定层430。第二像素限定层有时也被称为隔离柱。第一像素限定层420与第二像素限定层430的材质可以不同。

[0049] 在本实施例中,阳极为透明电极,阴极为反射电极。当然,可以理解的是,本发明并不局限于此。

[0050] 其中,平坦化层300的主要作用是,为后续形成的OLED层组提供良好的平面400的材质为弹性体材料。弹性体材料具有较好柔韧性及形变自恢复性能,使用弹性体材料可以增强显示面板的柔韧性。

[0051] 在一实施方式中,弹性体材料选自聚氨酯类弹性体,更优选为聚氨酯弹性体TPU。由于聚氨酯弹性体具有优异的弹性性能,另外可与现有的AMOLED制程兼容。再次,聚氨酯弹性体材料成熟,易于推广使用。

[0052] 进一步优选地,弹性体材料选自UV固化型聚氨酯弹性体。这样可以采用光刻实现平坦化层的图案化。

[0053] 当然,可以理解的是,本发明的弹性体材料并不局限于聚氨酯类弹性体,还可以选自丙烯酸类弹性体、或硅橡胶类弹性体。

[0054] 优选地,平坦化层300的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ 。这样既可以有利于屏体厚度的减薄,同时也有利于图案化制程,提高产品良率。

[0055] 参见图2,图2为本发明另一实施例的显示面板的截面结构示意图。与上一实施例所不同的是,本实施例的显示面板还包括位于OLED层组400与平坦化层300之间的刚性图案层500;刚性图案层500包括若干呈岛状分布的刚性岛;刚性岛与OLED层组的阳极对应设置。这样由于刚性岛分布在弹性体的平坦化层上,可以均匀分散应力,刚性岛相当于给阳极一个保护壳,用来保护阳极,从而进一步防止阳极开裂或断裂。

[0056] 需要说明的是,由于阳极需要与驱动层组连接,故而在刚性岛上须设有避让结构,例如在刚性岛上开设接触孔,接触孔贯穿刚性岛。

[0057] 优选地,刚性岛的材质为聚酰亚胺(PI)。这样由于聚酰亚胺的光敏性质,方便聚酰亚胺图案化与现有的制程兼容。当然,可以理解的是,刚性岛的材质并不局限于聚酰亚胺,还可以是其它较硬材质,本领域技术人员可以根据实际情况选择。

[0058] 优选地,刚性岛的厚度为 $1\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ 。这样既可以保证刚性岛的应力分散作用,又可以避免刚性岛造成的应力转移。

[0059] 上述显示面板,由于采用弹性体材料作为平坦化层,当显示面板在弯折时,弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力,从而避免应力在阳极上集中,从而有效保护阳极,避免阳极断裂或开裂,从而提高了显示面板的弯折可靠性。

[0060] 本发明还提供了一种显示面板的制备方法。

[0061] 一种显示面板的制备方法,包括如下步骤:

[0062] S1、在柔性衬底上形成驱动层组;

[0063] S2、在驱动层组上形成平坦化层；平坦化层的材质为弹性体材料；

[0064] S3、在平坦化层上形成OLED层组。

[0065] 其中，步骤S1与步骤S3均可以采用本领域技术人员认为合适的方法步骤，在此不再赘述，以下重点阐述步骤S2。

[0066] 在步骤S2中，首先形成一层弹性体材料层，然后将该弹性体材料层图案化，即形成平坦化层。在图案化之后，使平坦化层下方的第三金属层的部分漏出，也即图案化的目的，在平坦化层中形成阳极与第三金属层接触的接触孔。

[0067] 优选地，形成一层弹性体材料层的方式为涂布。这样简单方便，可以更好地与其它制程兼容，减少设备投入，有助于进一步降低成本。

[0068] 在另一实施方式中，在步骤S2与步骤S3之间还包括步骤X，也即在形成平坦化层之后以及在形成OLED层组之前进行步骤X；步骤X为在平坦化层上形成刚性图案层。

[0069] 形成刚性图案层的步骤优选包括，首先形成一层原材料层，然后将该原材料层图案化，即形成刚性图案层。同样地，此步骤中图案化的主要目的是形成接触孔，同时只保留阳极对应区域，其它区域被去除。

[0070] 进一步优选地，形成刚性图案层的步骤包括：在平坦化层上涂覆聚酰亚胺材料层，然后光刻聚酰亚胺材料层以得到刚性岛。这样可以更好地兼容现有工艺制程。

[0071] 上述显示面板的制备方法，得到显示面板，由于采用弹性体材料作为平坦化层，当显示面板在弯折时，弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力，从而避免应力在阳极上集中，从而有效保护阳极，避免阳极断裂或开裂，从而提高了显示面板的弯折可靠性。

[0072] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0073] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

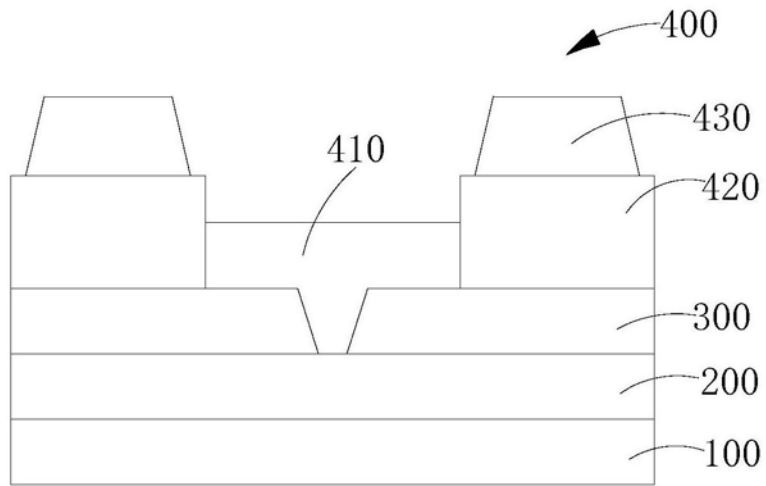


图1

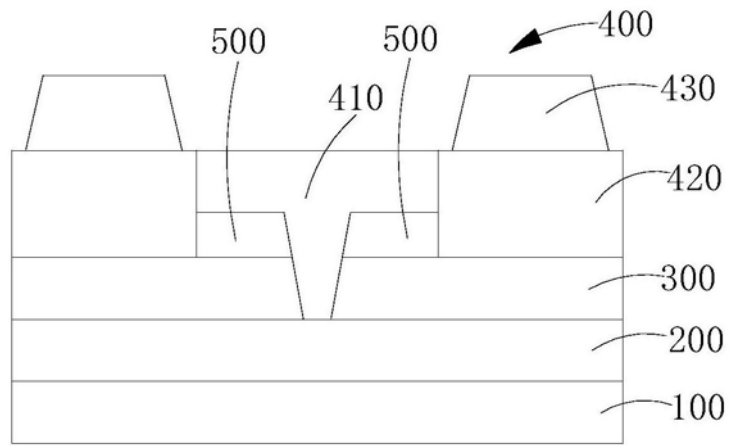


图2

专利名称(译)	显示面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN109273624A	公开(公告)日	2019-01-25
申请号	CN201811163384.3	申请日	2018-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	翟峰 王涛 李旭娜		
发明人	翟峰 王涛 李旭娜		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示面板。其包括：柔性衬底，驱动层组，形成于柔性衬底上；平坦化层，位于驱动层组远离柔性衬底的一侧；以及OLED层组，位于平坦化层远离柔性衬底的一侧；其中，平坦化层的材质为弹性体材料。上述显示面板，由于采用弹性体材料作为平坦化层，当显示面板在弯折时，弹性体材料可以有效吸收其上阳极的应力，从而避免应力在阳极上集中，从而有效保护阳极，避免阳极断裂或开裂，从而提高了显示面板的弯折可靠性。本发明还提供了一种上述显示面板的制备方法。

