



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108987444 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810736565.4

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 张盼龙

(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 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

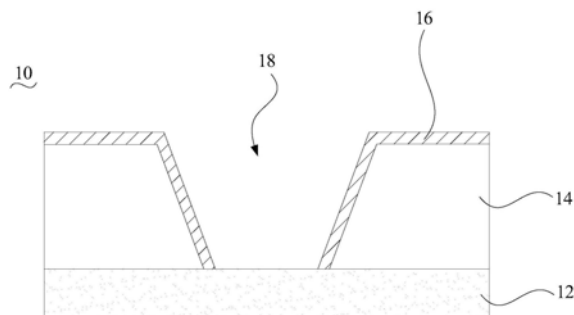
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

显示基板及其制作方法、显示面板和显示装
置

(57)摘要

本发明涉及一种显示基板,包括阵列基板、像素定义层及无机材料层;像素定义层,形成于所述阵列基板;所述显示基板还包括形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧的无机材料层。通过在像素定义层背离阵列基板一侧形成无机材料层,形成有机层和无机层复合的结构,增加了像素定义层的刚度,且减小了像素定义层的膨胀率,从而有效避免像素定义层挤压OLED器件而导致其失效,进而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性。还提供一种显示基板的制作方法、显示面板和显示装置。



1. 一种显示基板,包括:
阵列基板;
像素定义层,形成于所述阵列基板上;
其特征在于,所述显示基板还包括形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧的无机材料层。
2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述无机材料层包括氧化硅、氮氧化硅或氮化硅中的至少一种。
3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述无机材料层的厚度为200纳米~500纳米。
4. 根据权利要求1~3任一项所述的显示基板,其特征在于,所述像素定义层为有机材料层;或
所述像素定义层为有机材料层,且掺杂有无机材料。
5. 根据权利要求1~3任一项所述的显示基板,其特征在于,所述像素定义层界定出多个像素定义开口;
每一所述像素定义开口具有底部及侧壁;所述无机材料层覆盖所述像素定义层除所述像素定义开口的底部外的至少部分区域。
6. 根据权利要求1~3任一项所述的显示基板,其特征在于,所述无机材料层通过化学气相沉积、物理气相沉积、涂布或打印方式形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧;
优选地,所述无机材料层通过化学气相沉积方式形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧。
7. 根据权利要求1~3任一项所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括至少一个形成于所述像素定义层的槽和/或孔;
所述无机材料层填充于所述槽和/或孔内。
8. 显示面板,其特征在于,包括显示基板、有机发光单元及封装层;
所述显示基板包括:
阵列基板;
像素定义层,形成于所述阵列基板,且界定出多个子像素区域;
无机材料层,形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧;
所述有机发光单元形成于所述子像素区域,所述封装层形成于所述有机发光单元背离所述阵列基板的一侧。
9. 显示装置,其特征在于,包括如权利要求8所述的显示面板。
10. 显示基板的制作方法,其特征在于,包括:
提供一阵列基板;
在所述阵列基板上形成像素定义层;
在所述像素定义层背离所述阵列基板一侧形成无机材料层。

显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置

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基板及其制作方法、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着大数据、云计算以及移动互联网等技术的发展,人类已经进入智能化时代,包括智能移动通信终端、可穿戴设备以及智能家居等智能设备,已经成为人们工作和生活中不可缺少的部分。作为智能化时代人机交互的重要窗口,显示面板也在发生着重大的变革。有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示面板,具有厚度薄、自发光性能、功耗低、柔韧性好等优势,已经成为继薄膜晶体管液晶显示器之后,被认为是最有发展潜力的平板显示器件。

[0003] 为追求更佳的视觉体验及触感体验,对OLED显示面板的有效显示面积及厚度要求越来越高,但随着有效显示面积的增大及其厚度变薄,显示面板的强度随之降低,尤其是柔性OLED显示面板在多次弯曲/卷曲过程中,以及承受跌落撞击时,弯曲区域及被击中区域不能全彩显示,易出现黑斑、亮斑、彩斑等显示不良。

[0004] 因此,如何提高OLED显示面板的强度信赖性,是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有设计中的显示面板在弯曲和承受跌落撞击中易出现显示不良的问题,提供一种改善上述问题的显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置。

[0006] 一种显示基板,包括:

[0007] 阵列基板;

[0008] 像素定义层,形成于所述阵列基板上;

[0009] 所述显示基板还包括形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧的无机材料层。

[0010] 可选地,所述无机材料层包括氧化硅、氮氧化硅或氮化硅中的至少一种。

[0011] 可选地,所述像素定义层为有机材料层;或

[0012] 所述像素定义层为有机材料层,且掺杂有无机材料。

[0013] 可选地,所述像素定义层掺杂有氮化矽、氧化锡、氮氧化锡、氧化氮、氮氧化硅、氮化硅中的至少一种。

[0014] 可选地,所述像素定义层界定出多个像素定义开口;

[0015] 每一所述像素定义开口具有底部及侧壁;所述无机材料层覆盖所述像素定义层除所述像素定义开口的底部外的至少部分区域。

[0016] 可选地,所述无机材料层通过化学气相沉积、物理气相沉积、涂布或打印方式形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧;

[0017] 优选地,所述无机材料层通过化学气相沉积方式形成于所述像素定义层背离所述

阵列基板一侧。

[0018] 可选地,所述显示基板还包括至少一个形成于所述像素定义层的槽和/或孔;

[0019] 所述无机材料层填充于所述槽和/或孔内。

[0020] 显示基板的制作方法,包括:

[0021] 提供一阵列基板;

[0022] 在所述阵列基板上形成像素定义层;

[0023] 在所述像素定义层背离所述阵列基板一侧形成无机材料层。

[0024] 上述显示基板及显示基板的制作方法,通过在像素定义层背离阵列基板一侧形成无机材料层,形成有机层和无机层复合的结构,增加了像素定义层的刚度,且减小了像素定义层的膨胀率,从而有效避免像素定义层挤压OLED器件而导致其失效,进而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性。

[0025] 显示面板,包括显示基板、有机发光单元及封装层;

[0026] 所述显示基板包括:

[0027] 阵列基板;

[0028] 像素定义层,形成于所述阵列基板,且界定出多个子像素区域;

[0029] 无机材料层,形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧;

[0030] 所述有机发光单元形成于所述子像素区域,所述封装层形成于所述有机发光单元背离所述阵列基板的一侧。

[0031] 显示装置,包括上述实施例中所述的显示面板。

[0032] 上述显示面板及显示装置,通过在像素定义层背离阵列基板一侧形成无机材料层,形成有机层和无机层复合的结构,增加了像素定义层的刚度,且减小了像素定义层的膨胀率,从而有效避免像素定义层挤压OLED器件而导致其失效,进而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性。

附图说明

[0033] 图1为本发明一实施例中的显示基板的结构示意图;

[0034] 图2为本发明另一实施例中的显示基板的结构示意图;

[0035] 图3为本发明一实施例中的显示基板的制作方法的流程框图。

具体实施方式

[0036] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳的实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0037] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[0038] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的

技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0039] 在使用本文中描述的“包括”、“具有”、和“包含”的情况下,除非使用了明确的限定用语,例如“仅”、“由……组成”等,否则还可以添加另一部件。除非相反地提及,否则单数形式的术语可以包括复数形式,并不能理解为其数量为一个。

[0040] 应当理解,尽管本文可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件和另一个元件区分开。例如,在不脱离本发明的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0041] 随着OLED显示面板技术的快速发展,其具有可弯曲、良好的柔韧性的特性而被广泛应用,但受限于结构及材料,现有设计中的OLED显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性不高。

[0042] 以承受跌落撞击试验为例,当使用32.65g的落球(直径为20mm的钢球;跌落高度2cm-62.5cm)击中OLED显示面板时,封装层将沿着作用力方向向下弯曲,进而将应力传递至封装层内的结构。由于被落球击中瞬间的应力集中无法分散,当跌落高度超过10cm时,显示面板极易受到损伤,被击中的区域很可能无法全彩显示,出现黑斑、亮斑、彩斑等不良现象。

[0043] 现有设计中为解决该问题,一种方式为在远离屏体发光侧制作缓冲层,例如,在显示面板与盖板之间填充光学透明胶,但如此导致屏体厚度在一定程度上增加,无法满足较佳的视觉体验及触感体验,且增加了工艺流程及制作难度。

[0044] 因此,有必要提供一种不增加厚度、不影响显示效果,且抗弯曲强度和承受跌落撞击强度较佳的显示面板。

[0045] 在对本发明进行详细说明之前,首先对本发明中的一些内容进行解释,以便于更清楚地理解本发明的技术方案。

[0046] 在描述位置关系时,除非另有规定,否则当一元件例如层、膜或基板被指为在另一元件“上”时,其能直接在其他元件上或亦可存在中间元件。进一步说,当层被指为在另一层“下”时,其可直接在下方,亦可存在一或多个中间层。亦可以理解的是,当层被指为在两层“之间”时,其可为两层之间的唯一层,或亦可存在一或多个中间层。

[0047] 阵列基板:即TFT(Thin-film transistor,薄膜晶体管)阵列基板,是指至少形成有TFT阵列、阳极的衬底基板(例如,PI材料形成的基板)。

[0048] 可以理解的是,本发明实施例提供的显示面板,主要是应用于全面屏或无边框的显示面板,当然也可以应用到普通有边框或者窄边框的显示面板中。

[0049] 发明人在研究中发现,当显示面板多次弯曲或承受跌落撞击时,封装层将沿着作用力方向向下弯曲,进而将弯曲力或撞击力传递至支撑层、阴极、像素定义层等膜层。从现有的显示基板上的像素排列结构及形式来看,占据显示基板空间的因子,除了有机发光单元以外,像素定义层占据的空间最多。且有机发光二极管的发光原理是通过电子与空穴的复合形成激子,激子在跃迁过程中形成光子,故任何影响影响电子与空穴形成激子的因子都会影响有机发光二极管的发光过程。

[0050] 发明人在跌落撞击试验中研究发现,一般地,像素定义层主要由有机材料制成,例

如,聚酰亚胺、聚酰胺、苯并环丁烯、亚克力树脂或酚醛树脂等,而有机材料在受力后会发生膨胀。以跌落撞击试验为例,当32.65g的落球(直径为20mm的钢球;跌落高度2cm-62.5cm)击中显示面板时,由于像素定义层占据空间较大,撞击应力传导至像素定义层后,压应力和拉应力主要集中在像素定义层,且无法分散从而造成受力膨胀,进而不可避免地有机发光二极管产生不同的影响。例如,有机发光二极管的发光机制发生改变,具体为原本可以复合的电子-空穴对由于受到挤压不能有效复合,从而不能产生激子,进而影响发光效率;或者复合的电子-空穴对由于挤压激子跃迁轨道发生改变,导致光子能量发生变化,改变发光颜色。更为甚者,会导致有机发光二极管膜层损坏、断裂,导致失效。

[0051] 理论上,像素定义层具有较好的强度且膨胀率越低,则其对OLED器件的挤压造成损伤的风险越低。本发明中通过在像素定义层背离阵列基板一侧形成无机材料层,构成有机层和无机层复合的结构,增加了像素定义层的刚度,且减小了像素定义层的膨胀率,从而有效避免像素定义层挤压OLED器件而导致其失效。

[0052] 下面将以实施例详细说明:

[0053] 图1示出了本发明一实施例中的显示基板的结构示意图;为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0054] 参阅附图,本发明实施例提供的显示面板,包括显示基板10、有机发光单元、阴极及封装层。显示基板10包括阵列基板12、像素定义层14及形成于像素定义层14背离阵列基板12一侧的无机材料层16。

[0055] 阵列基板12包括衬底基板(例如,PI材料形成)、设置于衬底基板的薄膜晶体管(图未标),以及设置于薄膜晶体管上的阳极。当然,该阵列基板12还可以包括平坦化层、钝化层等膜层,在此不作限定。例如,一些实施例中,阵列基板12具有多个子像素区域,可分为发射红光的第一子像素区域、发射蓝光的第二子像素区域,以及发射绿光的第三子像素区域,一组的第一子像素区域、第二子像素区域及第三子像素区域可构成一个像素区域。阳极,即像素电极形成于平坦化层上,且与对应的子像素区域一一对应。

[0056] 可以理解,在其他一些实施例中,每个像素区域亦可包括其他子像素区域,在此不作限定,例如,还可包括发射白光的第四子像素区域。

[0057] 像素定义层14形成于阵列基板12上,且暴露每个像素电极的至少一部分。一些实施例中,像素定义层14可覆盖至少一部分的每个像素电极的边缘,从而将每个像素电极的至少一部分暴露出来。在一些实施例中,像素定义层14可形成有多个像素定义开口18,像素电极的中间部分或全部部分经由该像素定义开口18暴露。也就是说,子像素区域可通过对应该像素定义开口18界定,继而界定出多个子像素。

[0058] 这样,像素定义层14可增加每个像素电极的端部,以及形成在每个像素电极上的相反电极(例如,阴极)之间的距离,且可防止像素电极的端部出现的抗反射。

[0059] 举例来说,像素电极可形成在平坦化层上,像素定义层14亦可形成在平坦化层上,平坦化层到像素定义层14的上表面的高度,大于平坦化层到像素电极的上表面的高度。像素定义层14可覆盖至少一部分的每个像素电极的边缘,形成多个像素定义开口18,有机发光材料填充于该像素定义开口18内。

[0060] 一些实施例中,每一像素定义开口18具有底部及侧壁,像素定义开口18的底部用于暴露像素电极。无机材料层16覆盖像素定义层14除像素定义开口18的底部外的至少部分

区域。应当理解的是,为尽可能地提高像素定义层14的强度且减小膨胀率,无机材料层16的覆盖范围应尽可能地大,同时考虑到无机材料层16制作工艺的难度,最简捷的设计为无机材料层16覆盖像素定义层14除像素定义开口18外的区域。但发明人发现,有机发光单元形成于像素定义开口18内,其被损伤的主要原因是像素定义开口18的侧壁挤压有机发光单元导致。

[0061] 因此,作为一种较佳地实施方式,无机材料层16应覆盖像素定义层14除像素定义开口18的底部外的区域。这样,进一步地提高像素定义层14的刚度,且减小其膨胀率,从而有效避免像素定义层14挤压OLED器件而导致其失效。

[0062] 有机发光单元至少包括有机发光材料层。一些实施例中,有机发光单元可以具有多层结构,例如,除了有机发光材料层之外,还可包括平衡电子和空穴的电子传输层和空穴传输层,以及用于增强电子和空穴的注入的电子注入层和空穴注入层。阴极形成于有机发光单元背离阵列基板12的一侧,一些实施例中,阴极覆盖显示基板10的整层,也就是说,阴极覆盖像素定义层14,且填充于像素定义层14形成的像素定义口内,以与有机发光单元相接。

[0063] 封装层设置于有机发光单元背离阵列基板12的一侧。容易理解的是,由于有机发光材料层对水汽和氧气等外部环境十分敏感,如果将显示面板中的有机发光材料层暴露在有水汽或氧气的环境中,会造成显示面板的性能急剧下降或者完全损坏。封装层能够为有机发光单元阻挡空气及水汽,从而保证显示面板的可靠性。

[0064] 可以理解的是,封装层可以是一层或多层结构,可以是有机膜层或无机膜层,亦可是有机膜层和无机膜层的叠层结构。例如,一些实施例中,封装层可包括两层无机膜层及一层位于两层无机膜层之间的有机膜层。

[0065] 特别指出的是,在显示面板的实际制作过程中,封装层可能会与无机材料层16相接触,因此,设置无机材料层16还可增加其与封装层下层的无机材料的接合力,从而在一定程度上避免例如阴极的剥离,提高显示面板的可靠性。

[0066] 本发明的一些实施例中,无机材料层16包括氧化硅、氮氧化硅或氮化硅中的至少一种。容易理解的是,像素定义层14主要为有机材料,无机材料的膨胀系数小于有机材料的膨胀率,因而在像素定义层14和无机材料层16的层间界面的相互作用下,相比只采用有机材料层形成的像素定义层14的膨胀率更低。这样,减小了像素定义层14膨胀率,从而有效避免像素定义层14挤压OLED器件而导致其失效。

[0067] 发明人还发现,氧化硅、氮氧化硅或氮化硅等无机材料,在降低了像素定义层14的膨胀率的同时,还提高了其刚度,进一步地有效避免像素定义层14挤压OLED器件而导致其失效。需要说明的是,采用氧化硅、氮氧化硅或氮化硅等无机材料一方面不仅可以起到对像素定义层14的保护作用,另一方面相比现有设计中在远离屏体发光侧制作缓冲层的方式,抗弯强度相对较低,更容易弯曲,避免显示面板承受跌落撞击或弯曲过程中,发生的膜层分离的现象。

[0068] 本发明的一些实施例中,无机材料层16通过化学气相沉积或物理气相沉的方式形成于像素定义层14,当然,在另一些实施例中,该无机材料层16亦可通过涂布或打印的方式形成于像素定义层14。这样,使无机材料层16与像素定义层14具有一个较好的化学吸附力,使无机材料层16紧密地结合于像素定义层14,从而避免在承受跌落撞击过程中或弯曲过程

中与像素定义层14发生分离。

[0069] 可以理解,化学气相沉积是指把含有构成膜层元素的气态反应剂或液态反应剂的蒸汽及反应所需要的其他气体引入反应室,在像素定义层14表面发生化学反应生产膜层的过程,具有淀积温度低,膜层成分和厚度易控,膜层厚度与淀积时间呈正比,均匀性与重复性好,台阶覆盖好,操作方便优点。故,作为一种较佳的实施方式,无机材料材料层采用化学气相沉积形成于像素定义层14。

[0070] 还可以理解的是,采用气相沉积工艺形成无机材料层16的过程中,如果沉积原子表面的活动能力差,则最终形成较为疏松的结构;如果沉积原子在生长膜面上还未调整到能量最低位置时就被后续沉积的膜层所埋没,则沉积原子的激活能增大,同样产生结构缺陷。因此,无机材料层16中容易形成大量的结构缺陷,例如,空位、空位群等,这些结构缺陷形成的无序层结构不稳定,因此,如果随后受热激活或受力激活(例如,沉积原子的动能传递和凝聚热的释放等),则会产生原子的重排,并向更致密的低能态结构转变,产生横向收缩。

[0071] 而由于无机材料层16与像素定义层14的膨胀率不同,因此当升温后,热膨胀系数小的无机材料层16产生残余压应力,而热膨胀系数大的像素定义层14产生残余张应力。如此,当落球跌落在显示面板上时,撞击力传递到无机材料层16为拉应力,而由于无机材料层16上残余压应力的存在,因此抵消了至少部分拉应力,从而阻止像素定义层14挤压膨胀,达到了提高显示面板的力学性能的效果。

[0072] 应当理解的是,无机材料层16的厚度过大将导致自身形成难度增加,从而大幅增加了制造成本,并且均匀性难以保证。而当无机材料层16的厚度过小,其无法达到对像素定义层14的保护,且降低膨胀率的效果。只有当无机材料层16的厚度处于一个合理的范围内,方可达到前述的效果。具体到实施例中,无机材料层16的厚度为200纳米~500纳米。

[0073] 本发明的一些实施例中,像素定义层14掺杂有无机材料,例如,氮化砷、氧化锡、氮氧化锡、氧化氮、氮氧化硅、氮化硅中的至少一种。如此,一方面可降低像素定义层14的膨胀系数,另一方面可增加其与膜层的结合力,例如,像素定义层14与无机材料层16和平坦化层的结合力,从而在一定程度上避免例如膜层的分离现象发生,提高显示面板的可靠性。

[0074] 可以理解,另外一些实施例中,亦可在像素定义层14中掺杂有例如二氧化硅、氧化铝或氧化钛等纳米无机粒子,在此不作限定。这样,增加了像素定义层14与无机材料层16之间的粘接效果,防止像素定义层14与无机材料层16之间的分离,另外,降低了像素定义层14的膨胀系数,提高了显示面板的抗弯曲及抗冲击强度。

[0075] 图2示出了本发明另一实施例中的显示基板10的结构示意图;为便于描述,相同的结构标号不变。

[0076] 参阅图2,一些实施例中,显示基板10还包括至少一个形成于像素定义层14的槽和/或孔;无机材料层16填充于槽和/或孔内。这样,提高了无机材料层16与像素定义层14的结合度,进一步地防止像素定义层14与无机材料层16之间的分离。

[0077] 另外,当显示面板承受跌落撞击时,撞击力传递至像素定义层14,像素定义层14向其延展方向发生膨胀。槽和/或孔可起到释放应力的作用,且无机材料的膨胀系数小于有机材料,减小像素定义层14的膨胀,从而有效避免像素定义层14挤压OLED器件而导致其失效。此外,当上述显示面板为柔性显示面板时,槽和/或孔的设置还能够更好的提升柔性显示面

板的可挠曲性。

[0078] 这样,进一步地提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0079] 为便于进一步理解本发明的技术方案,本发明的实施例还提供一种显示基板10的制作方法。

[0080] 图3示出了本发明一实施例中的显示基板10的制作方法的流程框图;

[0081] 参阅附图,本发明一实施例中的显示基板10的制作方法,包括:

[0082] 步骤S110:提供一阵列基板1212;

[0083] 阵列基板12包括衬底基板、薄膜晶体管、以及设置于薄膜晶体管上的阳极。

[0084] 以柔性显示面板为例,衬底基板形成于承载基板上。衬底基板为可弯曲基板,可选地为有机聚合物、氮化硅及氧化硅形成,例如,有机聚合物可以为聚酰亚胺基板、聚酰胺基板、聚碳酸酯基板、聚苯醚砜基板等中的一种。在一些实施例中,衬底基板可通过在承载基板上涂覆聚酰亚胺胶液,之后对聚酰亚胺进行固化得到。

[0085] 薄膜晶体管形成于衬底基板上,一些实施例中,可以在形成薄膜晶体管之前,在衬底基板上形成诸如缓冲层的另外的层。缓冲层可以形成在衬底基板整个表面上,也可以通过图案化来形成。

[0086] 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形成层状结构。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层和/或无机材料的复合层。

[0087] 薄膜晶体管可以控制每个子像素的发射,或者可以控制每个子像素发射时发射的量。薄膜晶体管可以包括半导体层、栅电极、源电极和漏电极。半导体层可以由非晶硅层、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。一些实施例中,半导体层包括沟道区和掺杂有掺杂剂的源区和漏区。

[0088] 可以利用栅极绝缘层覆盖半导体层,栅电极可以设置栅极绝缘层上。大体上,栅极绝缘层可以覆盖衬底基板的整个表面。一些实施例中,可以通过图案化形成栅极绝缘层。考虑到与相邻层的粘合、堆叠目标层的可成形性和表面平整性,栅极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。栅电极可以被由氧化硅、氮化硅和/或其他合适的绝缘有机或无机材料形成的层间绝缘层覆盖。可以去除栅极绝缘层和层间绝缘层的一部分,在去除之后形成接触孔以暴露半导体层的预定区域。源电极和漏电极可以经由接触孔接触半导体层。

[0089] 由于薄膜晶体管具有复杂的层结构,因此,其顶表面可能是不是平坦的,一些实施例中,薄膜晶体管还包括平坦化层,以形成足够平坦的顶表面。在形成平坦化层之后,可以在平坦化层中形成通孔,以暴露薄膜晶体管的源电极和漏电极。

[0090] 阳极为像素电极,像素电极包括与子像素区域对应的子像素电极,多个子像素电极形成于平坦化层上。容易理解的是,多个子像素电极通过前述的通孔电连接到薄膜晶体管。

[0091] S120:在阵列基板12上形成像素定义层14;

[0092] 像素定义层14可以由有机材料形成,例如,诸如聚酰亚胺、聚酰胺、苯丙环丁烯、亚克力树脂或酚醛树脂等。在平坦化层形成完多个子像素电极之后,通过涂布或喷墨打印工艺在平坦化层上形成像素定义层14,并图案化形成多个像素定义开口18。

[0093] 应当理解的是,一些实施例中,像素定义层14中亦存在无机材料,例如,氧化锡、氮化砷和/或氮氧化锡,或者掺杂一些纳米无机粒子。

[0094] S130:在像素定义层14背离阵列基板12一侧形成无机材料层16;

[0095] 具体可以通过化学气相沉积、物理气相沉积、涂布或打印等工艺形成无机层。容易理解的是,化学气相沉积是指把含有构成膜层元素的气态反应剂或液态反应剂的蒸汽及反应所需要的其他气体引入反应室,在像素定义层14表面发生化学反应生产膜层的过程,具有淀积温度低,膜层成分和厚度易控,膜层厚度与淀积时间呈正比,均匀性与重复性好,台阶覆盖好,操作方便优点。

[0096] 因此,作为优选地实施方式,无机材料层16通过化学气相沉积工艺形成。这样,还使无机材料层16与像素定义层14具有一个较好的化学吸附力,无机材料层16紧密地结合于像素定义层14,从而避免在承受跌落撞击过程中或弯曲过程中与像素定义层14发生分离。

[0097] 一些实施例中,无机材料层16包括氧化硅、氮氧化硅或氮化硅中的至少一种。另一些实施例中,无机材料层16还可包含氧化铝、氧化钛等材料,在此不作限定。

[0098] 本发明的一些实施例中,步骤S130之前还包括步骤:

[0099] S122:图案化像素定义层,以形成至少一个槽和/或孔;

[0100] 采用构图工艺对像素定义层进行图案化得到至少一个槽和/或孔,例如,一些实施例中,可通过掩膜曝光然后显影像素定义层,从而形成槽和/或孔,在另一些实施例中,可形成像素定义层后采用刻蚀工艺形成上述的槽和/或孔。可以理解,构图工艺还可为其他形式,包括但不限于上述举例的两种形式。

[0101] 需要说明的是,当采用例如掩膜曝光显影像素定义层从而图案化形成槽和/或孔时,步骤S122可与步骤S120同时进行。当采用例如刻蚀工艺形成槽和/或孔时,步骤S122在步骤S120之后进行。

[0102] 还需要说明的是,当该显示基板的制作方法包括步骤S122时,步骤S130中在像素定义层14背离阵列基板12一侧形成无机材料层16,可以理解为无机材料层16填充于前述的槽和/或孔中。

[0103] 基于上述的显示面板,本发明的实施例还提供一种显示装置,一些实施例中,该显示装置可为显示终端,例如平板电脑,在另一些实施例中,该显示装置亦可为移动通信终端,例如手机终端。

[0104] 一些实施例中,该显示装置包括显示面板及控制单元,该控制单元用于向显示面板传输显示信号。

[0105] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板10及其制作方法、显示面板和显示装置,通过在像素定义层14背离阵列基板12一侧形成无机材料层16,形成有机层和无机层复合的结构,增加了像素定义层14的刚度,且减小了像素定义层14的膨胀率,从而有效避免像素定义层14挤压OLED器件而导致其失效,进而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性。

[0106] 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。

[0107] 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

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。

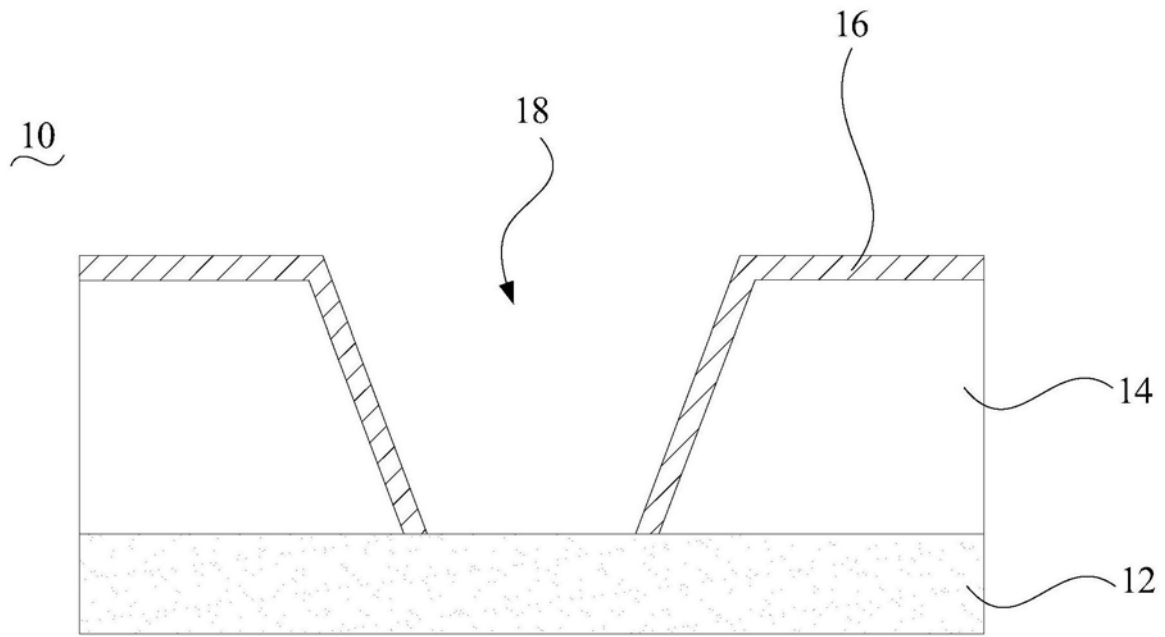


图1

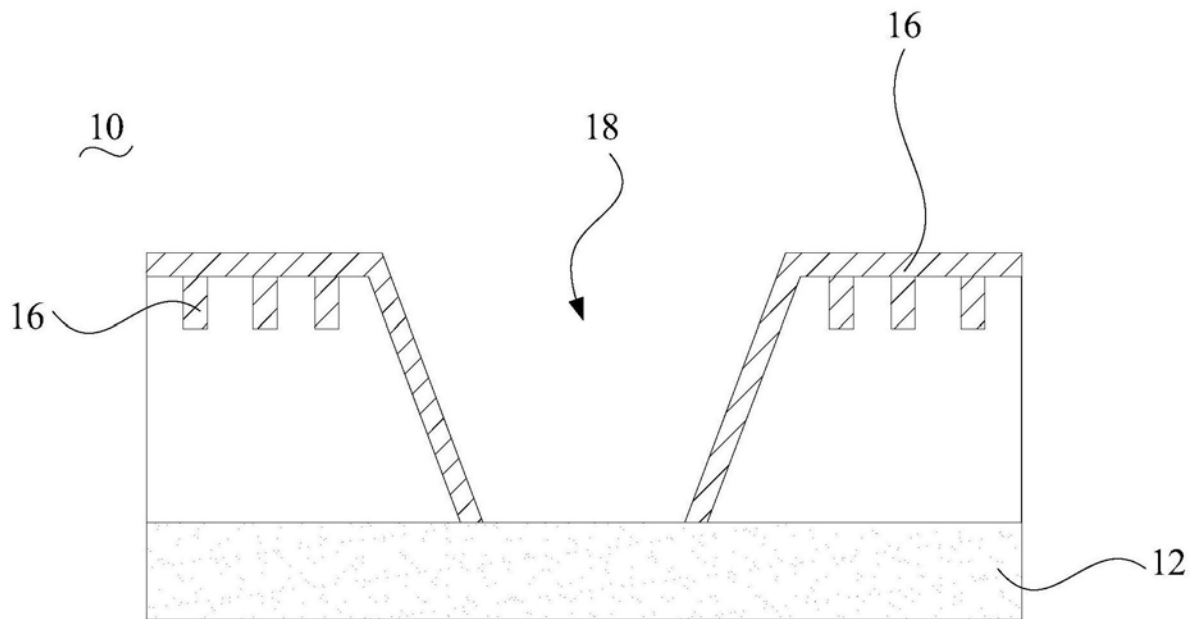


图2

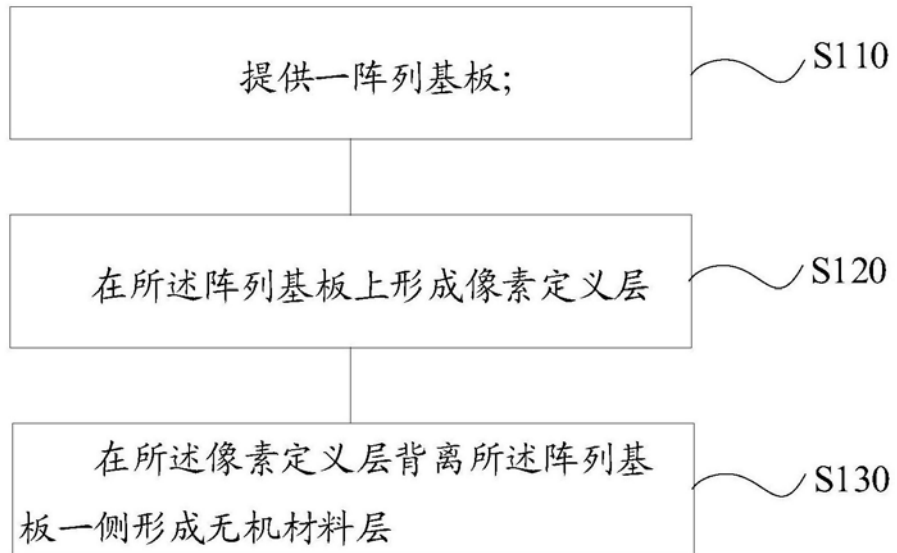


图3

专利名称(译)	显示基板及其制作方法、显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN108987444A	公开(公告)日	2018-12-11
申请号	CN201810736565.4	申请日	2018-07-06
[标]发明人	张盼龙		
发明人	张盼龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种显示基板，包括阵列基板、像素定义层及无机材料层；像素定义层，形成于所述阵列基板；所述显示基板还包括形成于所述像素定义层背离所述阵列基板一侧的无机材料层。通过在像素定义层背离阵列基板一侧形成无机材料层，形成有机层和无机层复合的结构，增加了像素定义层的刚度，且减小了像素定义层的膨胀率，从而有效避免像素定义层挤压OLED器件而导致其失效，进而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度的信赖性。还提供一种显示基板的制作方法、显示面板和显示装置。

