



(43)申请公布日 2018.11.13

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图1页

1. 一种有机电致发光显示面板,其特征在于,包括:
设置于衬底基板上的薄膜晶体管;
钝化层,所述钝化层形成于所述薄膜晶体管上,且被构造为具有暴露所述薄膜晶体管的漏极的接触孔;
像素电极,所述像素电极形成于所述钝化层上,且通过所述接触孔连接于所述薄膜晶体管的漏极;
其中,至少一个所述像素电极的部分嵌入所述钝化层内。
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的第一凹陷部;
所述像素电极的部分位于所述第一凹陷部内。
3. 根据权利要求2所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述第一凹陷部的深度,大于位于所述第一凹陷部内的所述像素电极的膜层厚度。
4. 根据权利要求1~3任一项所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层;
所述像素定义层形成于所述钝化层上,且界定出用于暴露所述像素电极的至少一部分的像素定义开口;
所述像素电极具有由所述像素定义开口暴露的有效区域;所述像素电极嵌入所述钝化层的部分至少位于所述像素电极的有效区域。
5. 根据权利要求1~3任一项所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层;
所述像素定义层形成于所述钝化层上,且界定出用于暴露所述像素电极的至少一部分的像素定义开口;
所述像素定义层的部分嵌入所述钝化层内。
6. 根据权利要求5所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的凹槽;所述像素定义层覆盖于所述凹槽内;
每一所述凹槽围绕一个所述像素电极的至少一部分设置。
7. 根据权利要求1~3任一项所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层,以及覆盖于所述像素定义层上的阴极;
所述阴极的部分嵌入所述像素定义层内。
8. 根据权利要求7所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述像素定义层背离所述钝化层一侧表面的第二凹陷部;
所述阴极的部分位于所述第二凹陷部内。
9. 根据权利要求8所述的有机电致发光显示面板,其特征在于,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的第一凹陷部;
所述像素电极的部分位于所述第一凹陷部内;
所述第二凹陷部朝向所述钝化层的正投影,与所述第一凹陷部相互间隔。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~9任一项所述的有机电致发光显示面板。

有机电致发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着社会的发展与科技的进步,智能终端设备和可穿戴设备的技术发展日新月异,对于平板显示的要求也逐渐提高,需求也越来越多样化。OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管显示装置)显示装置由于与液晶显示器相比在功耗更低的同时具有更高的亮度与响应速度,并且可弯曲、柔韧性佳的优点,因此被越来越广泛地应用于手机、平板电脑甚至电视等智能终端产品中,成为了显示领域的主流显示器。

[0003] 为追求更佳的视觉体验及触感体验,对OLED有机电致发光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,有机电致发光显示面板的强度随之降低,尤其是柔性OLED有机电致发光显示面板在多次弯曲或卷曲过程中及在承受跌落撞击时,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有机电致发光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,有必要针对有机电致发光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有机电致发光显示面板及显示装置。

[0006] 一种有机电致发光显示面板,包括:

[0007] 设置于衬底基板上的薄膜晶体管;

[0008] 钝化层,所述钝化层形成于所述薄膜晶体管上,且被构造为具有暴露所述薄膜晶体管的漏极的接触孔;

[0009] 像素电极,所述像素电极形成于所述钝化层上,且通过所述接触孔连接于所述薄膜晶体管的漏极;

[0010] 其中,至少一个所述像素电极的部分嵌入所述钝化层内。

[0011] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的第一凹陷部;

[0012] 所述像素电极的部分位于所述第一凹陷部内。

[0013] 可选地,所述第一凹陷部的深度,大于位于所述第一凹陷部内的所述像素电极的膜层厚度。

[0014] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层;

[0015] 所述像素定义层形成于所述钝化层上,且界定出用于暴露所述像素电极的至少一部分的像素定义开口;

[0016] 所述像素电极具有由所述像素定义开口暴露的有效区域;所述像素电极嵌入所述钝化层的部分至少位于所述像素电极的有效区域。

- [0017] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层;
- [0018] 所述像素定义层形成于所述钝化层上,且界定出用于暴露所述像素电极的至少一部分的像素定义开口;
- [0019] 所述像素定义层的部分嵌入所述钝化层内。
- [0020] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的凹槽;所述像素定义层覆盖于所述凹槽内;
- [0021] 每一所述凹槽围绕一个所述像素电极的至少一部分设置。
- [0022] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括像素定义层,以及覆盖于所述像素定义层上的阴极;
- [0023] 所述阴极的部分嵌入所述像素定义层内。
- [0024] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述像素定义层背离所述钝化层一侧表面的第二凹陷部;
- [0025] 所述阴极的部分位于所述第二凹陷部内。
- [0026] 可选地,所述有机电致发光显示面板还包括形成于所述钝化层上的第一凹陷部;
- [0027] 所述像素电极的部分位于所述第一凹陷部内;
- [0028] 所述第二凹陷部朝向所述钝化层的正投影,与所述第一凹陷部相互间隔。
- [0029] 显示装置,包括如上述实施例中的有机电致发光显示面板。
- [0030] 上述有机电致发光显示面板及显示装置,通过将像素电极的部分嵌入钝化层内,一方面当显示面板受到冲击或弯曲时可有效分散应力;另一方面增大了像素电极与钝化层之间的接触面积,从而使像素电极与钝化层之间具有较佳地结合力,相比现有设计中膜层之间依靠范德华力粘附,提高了电极的粘附性。这样,有效避免像素电极发生断裂或发生局部剥离,有效提高OLED显示面板的抗弯曲和承受跌落撞击强度的信赖性。

附图说明

- [0031] 图1为本发明一实施例中的有机电致发光显示面板未形成有阴极时的子像素区域的截面示意图;
- [0032] 图2为图1所示的有机电致发光显示面板形成有阴极时的子像素区域的截面示意图;
- [0033] 图3为本发明一实施例中的有机电致发光显示面板的制作方法的流程框图。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 还应当理解的是,在解释元件时,尽管没有明确描述,但元件解释为包括误差范围,该误差范围应当由本领域技术人员所确定的特定值可接受的偏差范围内。例如,“大约”、“近似”或“基本上”可以意味着一个或多个标准偏差内,在此不作限定。

[0040] 此外,在说明书中,短语“平面分布示意图”是指当从上方观察目标部分时的附图,短语“截面示意图”是指从侧面观察通过竖直地切割目标部分截取的剖面时的附图。

[0041] 此外,附图并不是1:1的比例绘制,并且各元件的相对尺寸在附图中仅以示例地绘制,而不一定按照真实比例绘制。

[0042] 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,相较于传统的TFT-LCD技术,OLED的一大优势在于可做成折叠/可卷曲的产品。为了实现OLED显示面板的柔性化,首先须使可挠曲的基板,其次,相较于广泛采用的玻璃盖板封装方式,对于柔性OLED显示面板而言,薄膜封装(Thin Film Encapsulation, TFE)更为合适。

[0043] 通常在这种封装结构中,薄膜封装层平整地覆盖阴极,并与显示面板的阵列层(Array)在显示区域(Active area, AA)之外的边框区域接触。但受限于结构及材料,OLED显示面板的抗弯曲和承受跌落撞击强度的信赖性不高。

[0044] 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,薄膜封装层将沿着作用力方向向下弯曲,进而将应力传递至薄膜封装层内的结构。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。

[0045] 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。

[0046] 因此,有必要提供一种保证厚度与显示效果,且抗弯曲强度和承受跌落撞击强度较佳的显示面板。

[0047] OLED显示面板通常包括阵列基板、设于阵列基板上的阳极(像素电极)、OLED发光器件及阴极。OLED的发光原理为半导体材料和有机发光材料在电场驱动下,通过载流子注入和复合导致发光。具体为在一定的电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入迁移

至OLED发光器件,并在其中复合形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射驰豫而发出可见光。

[0048] 现有设计中,每一个子像素是通过TFT阵列电路控制发光或不发光,每一个子像素对应一个阳极,阴极是整面覆盖于像素定义层,以为OLED发光器件提供电子。研究发现,阳极和阴极通常是利用真空沉积方式堆叠形成,层与层之间多是通过范德华力相互附着,而这种附着力很弱,但相对应力较强。当面板受到撞击或多次弯曲过程中,薄膜封装层将沿着作用力方向向下弯曲,将冲击力传递至阴极、像素定义层、阳极、钝化层等膜层,从而造成显示面板内部应力不均,造成阳极、阴极局部剥离的现象,更甚者造成撕裂,导致显示不良。这样,极大地限制了柔性OLED显示面板的适用范围及弯折方式。

[0049] 本发明中通过将像素电极的部分嵌入钝化层内,阴极的部分嵌入所述像素定义层内,一方面当显示面板受到冲击或弯曲时可有效分散应力;另一方面增大了阴极与像素定义层之间的接触面积,以及像素电极与钝化层之间的接触面积,从而使阴极与像素定义层,以及像素电极与钝化层之间具有较佳地结合力,相比现有设计中膜层之间依靠范德华力粘附,提高了电极的粘附性。

[0050] 这样,有效避免阴极、像素电极发生断裂或发生局部剥离,有效提高OLED显示面板的抗弯曲和承受跌落撞击强度的信赖性。

[0051] 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。

[0052] 在对本发明中的有机电致发光显示面板进行说明之前,首先对一些术语进行解释说明:

[0053] 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阵列的衬底基板(例如,PI材料形成的基板)。

[0054] 钝化层:钝化层形成于薄膜晶体管上,例如,一些实施例中,可以由诸如氮氧化硅或氮化硅的形成的单个无机层或多个无机层形成;另一些实施例中,钝化层可以由有机材料和/或无机材料形成的单层或多层。具体地,钝化层一方面可以用来保护薄膜晶体管,另一方面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,钝化层还可以形成足够平坦的顶表面。在形成钝化层之后,可以在钝化层中形成接触孔,以暴露薄膜晶体管的源电极或漏电极。

[0055] 图1示出了本发明一实施例中的有机电致发光显示面板未形成有阴极时的子像素区域的截面示意图;为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0056] 参阅附图,该有机电致发光显示面板包括阵列基板12、钝化层14、像素电极16、有机发光单元19、阴极11及封装层(图未示)。

[0057] 阵列基板12包括衬底基板122(例如,PI材料形成),以及设置于衬底基板122的薄膜晶体管(图未标)。当然,该阵列基板12还可以包括层间绝缘层、缓冲层等膜层,在此不作限定。钝化层14形成于薄膜晶体管上,且被构造为具有暴露薄膜晶体管的漏极的接触孔。这样,一方面可以用来保护薄膜晶体管,另一方面还可以形成足够平坦的顶表面。

[0058] 像素电极16,即阳极,形成在钝化层14上,且通过前述的接触孔连接于薄膜晶体管的漏极;为便于描述,下面将以像素电极16为例进行说明。阵列基板12具有多个子像素区域,例如,一些实施例中,阵列基板12具有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。

[0059] 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。

[0060] 一些实施例中,像素电极16可为透明电极、半透明电极或反射电极。例如,当像素电极16为透明电极,像素电极16可包含例如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物、氧化锌、三氧化二铟、铟钾氧化物或铝锌氧化物等。当像素电极16为反射电极时,其可包括银、镁、铝、铂、金、镍等材料。

[0061] 一些实施例中,机电致发光显示面板还包括像素定义层18,像素定义层18形成于钝化层14上,且暴露每个像素电极16的至少一部分。例如,像素定义层18可覆盖每个像素电极16的边缘的至少一部分,从而将每个像素电极16的至少一部分暴露出来。如此,像素定义层18界定出有多个像素定义开口及位于各像素定义开口之间的间隔区域(图未标),像素电极16的中间部分或全部部分经由该像素定义开口暴露。

[0062] 这样,像素定义层18可增加每个像素电极16的端部,以及形成在每个像素电极16上的相反电极(阴极11)之间的距离,且可防止像素电极16的端部出现的抗反射。

[0063] 可以理解,在另外一些实施例中,钝化层14还可以用来限定发光区域,在此不作限定。具体地,钝化层14可被构造为覆盖像素电极的边缘部分从而界定出像素定义开口,以限定出发光区域;此时,则不需要设置像素定义层18来限定出发光区域。

[0064] 有机发光单元19填充于像素定义开口内。一般地,有机发光单元19至少包括发光层,例如,一些实施例中,有机发光单元19还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层及电子注入层等膜层,在此不作限定。有机发光单元19可以以例如使用各种方法来形成,诸如真空沉积法、旋涂法、铸造法、朗缪尔-布洛杰特(LB)法、喷墨印刷法、激光打印法、激光感应热成像(LITI)法等,在此不作限定。

[0065] 一些实施例中,阴极11可整面覆盖于像素定义层18上,另一些实施例中,阴极11亦可整面覆盖于钝化层14上。当然,在又一些实施例中,阴极11也可图形化形成于像素定义层18或钝化层14上,在此不作限定。阴极11可采用银、锂、镁、钙、锶、铝、铟等功率函数较低的金属,亦或为金属化合物或合金材料制成。例如,可以通过蒸镀的方法,覆盖像素定义开口内的有机发光单元19,以及各像素定义开口之间的间隔区域。

[0066] 封装层设置于有机发光单元19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19阻挡空气及水汽,从而保证显示面板的可靠性。

[0067] 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。

[0068] 本发明的实施例中,至少一个像素电极16的部分嵌入钝化层14内。一些实施例中,钝化层14上形成有第一凹陷部142;像素电极16的部分位于第一凹陷部142内,从而形成像素电极16的部分嵌入钝化层14内的嵌入式结构。具体地,第一凹陷部142可包括孔、洞、槽或裂纹中的至少一种,例如,一些实施例中,可以通过在钝化层14图形化处理形成多个嵌入

孔,然后进行像素电极16的溅射成膜,从而使像素电极16可部分嵌入钝化层14内。另一些实施例中,可形成深度可相同或不不同的,相交或不相交的多条凹槽,亦可使像素电极16可部分嵌入钝化层14内。

[0069] 这样,增加了像素电极16与钝化层14之间的接触面积,从而增加了两者之间的结合力。当显示面板承受跌落撞击时,撞击力传递至OLED层,可减少由于外力作用导致膜层剥离的问题,这样提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0070] 可以理解的是,在显示面板承受冲击时,冲击力传递至封装层内的膜层机构。像素电极16的部分嵌入钝化层14内,还可起到释放应力的作用,进一步降低由于外力作用导致膜层剥离或断裂的风险,提高了像素电极16自身的抗应力的能力。

[0071] 还可以理解的是,像素电极16与有机发光单元19均为多个且一一对应设置,在本技术构思中,至少一个像素电极16具有上述嵌入式的结构即可。当然在一些实施例中,也可以是所有的像素电极16均具有上述嵌入式的结构,即各像素电极16均部分嵌入钝化层14内。

[0072] 需要指出的是,第一凹陷部142可完全贯穿钝化层14,亦可不完全贯穿钝化层14,在此不作限定。例如,一些实施例中,第一凹陷部142为孔,其可完全贯穿钝化层142或不完全贯穿钝化层142;另外一些实施例中,第一凹陷部142包括多条凹槽,此时为保证钝化层的强度,第一凹陷部142可不完全贯穿钝化层142。但需要注意的是,在第一凹陷部142贯穿钝化层14时,应保证像素电极16与薄膜晶体管之间不会发生电导通而造成的不良。

[0073] 一些实施例中,第一凹陷部142的深度大于位于第一凹陷部142内的像素电极16的膜层厚度。例如,第一凹陷部142为凹槽,在像素电极16溅射成膜时,像素电极16并未填满凹槽,从而使像素电极16背离钝化层14的一侧也形成一凹部。如此在后续形成像素定义层18及有机发光单元19时,同样也形成嵌入像素电极16的嵌入式结构。

[0074] 这样,还增加了像素电极16与像素定义层18及有机发光单元19之间的结合力,当显示面板承受跌落撞击时,撞击力传递至OLED层,可减少由于外力作用导致膜层剥离的问题,这样提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0075] 本发明的一些实施例中,像素电极16具有由像素定义开口暴露的有效区域;像素电极16嵌入钝化层14的部分至少位于所述有效区域。

[0076] 容易理解,像素定义层18界定出多个像素定义开口,以暴露像素电极16的部分区域。有机发光单元19设置于像素定义开口内,并与像素电极16暴露的部分区域相接触,因此像素电极16与有机发光单元19相接触的区域为像素电极16的有效区域。而被像素定义层18覆盖的像素电极16区域由于未与有机发光单元19接触,这部分区域则称为像素电极16的非有效区域。

[0077] 本申请的发明人在研究过程中发现,在软屏的落球可靠性测试中,钢球击中屏幕,被击中的区域瞬间不能全彩显示、显示区域出现黑斑、亮斑、彩斑等显示不良的问题。主要是因为重物击中瞬间,应力集中无法分散导致元件受损,而其中很重要的原因是落球集中面板时粘附性差的膜层间易发生剥离,特别是有机发光单元19与像素电极16之间易剥离,从而导致产品显示失效。

[0078] 因此,像素电极16嵌入钝化层14的部分至少位于像素电极16的有效区域,可较佳地对有机发光单元19与像素电极16的接触区域进行保护,减少由于外力作用导致膜层剥离

的问题。

[0079] 本发明的一些实施例中,像素定义层18的部分嵌入钝化层14内,例如,一些实施例中,钝化层14上形成有凹槽144,像素定义层18覆盖于凹槽144内。这样,可增强像素定义层18与钝化层14的结合强度,进一步地减少由于外力作用导致膜层剥离的问题,提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0080] 需要指出,像素定义层18通常由有机材料形成,例如,聚酰亚胺、聚酰胺、苯丙环丁烯、亚克力树脂或酚醛树脂等有机材料。一些实施例中,钝化层14可以由诸如氮氧化硅或氮化硅的形成的单个无机层或多个无机层形成;另一些实施例中,钝化层14可以由有机材料和/或无机材料形成的单层或多层。容易理解,无机材料之间的结合力,通常要强于有机材料之间的结合力以及无机材料与有机材料之间的结合力。故一些实施例中,像素定义层18亦可掺杂有无机材料,例如,氧化锡、氮化矽和/或氮氧化锡。在实际制作过程中,可增加其与钝化层14背离阵列基板12一侧表面的接合力。

[0081] 还需要指出的是,该凹槽144可完全贯穿钝化层14,亦可不完全贯穿钝化层14,在此不作限定。

[0082] 一些实施例中,每一凹槽144围绕一个像素电极16的至少一部分设置。发明人研究发现,在钝化层14围绕像素电极16形成凹槽144,并使像素定义层18部分嵌入凹槽144内。当显示面板承受跌落撞击时,撞击力传递至像素定义层18和钝化层14,像素定义层18和钝化层14向其延展方向发生膨胀。凹槽144围绕像素电极16设置,类似于围墙状结构,可起到释放应力的作用,减小像素定义层18及钝化层14的膨胀,从而有效避免应力造成的挤压像素电极16及有机发光单元19而导致其失效。此外,当上述显示面板为柔性显示面板时,还能够更好的提升柔性显示面板的可挠曲性。

[0083] 可以理解,一些实施例中,可在每一个像素电极16周围均围绕设置一个或多个前述的凹槽144;另一些实施例中,亦可仅在部分像素电极16周围设置一个或多个前述的凹槽144,在此不作限定。其中,多个是指大于等于两个。

[0084] 可以理解是,围绕每个像素电极16的凹槽144个数可相同,亦可不同,在此不作限定。以承受跌落撞击为例,在跌落撞击试验中,落球容易击中显示面板的有效显示区域中间位置,则位于有效显示区域中间位置的像素电极16周围的凹槽144数量较多,而在有效显示区域靠近边框区域的像素电极16周围的凹槽144数量可适当减少。以多次弯曲为例,在弯曲区域的像素电极16周围的凹槽144数量较多,在非弯曲区域的像素电极16周围的凹槽144数量可适当减少。

[0085] 还可以理解的是,每一凹槽144围绕一个像素电极16设置,该凹槽144可为一连续形成的凹槽144,亦可包括沿像素电极16的周向间断设置的多个子凹槽144,能实现减少像素定义层18及钝化层14承受撞击产生的膨胀的目的即可,在此不作限定。

[0086] 图2示出了本发明一实施例中的有机电致发光显示面板形成有阴极11时的子像素区域的截面示意图;为便于描述,附图仅示出了与本发明实施例相关的结构。

[0087] 参阅图2,本发明的一些实施例中,阴极11的部分嵌入像素定义层18内。例如,像素定义层18背离钝化层14的一侧表面形成有第二凹陷部182;阴极11的部分位于第二凹陷部182内,从而形成阴极11的部分嵌入像素定义层18内的嵌入式结构。具体地,第二凹陷部182可包括孔、洞、槽或裂纹中的至少一种,例如,一些实施例中,可以通过在像素定义层18图形

化处理形成多个嵌入孔,然后形成阴极11层,从而使阴极11可部分嵌入像素定义层18内。另一些实施例中,可形成深度可相同或不相同的,相交或不相交的多条凹槽,亦可使阴极11可部分嵌入像素定义层18内。

[0088] 本申请的发明人研究发现,现有设计中,每一个子像素是通过TFT阵列电路控制发光或不发光,每一个子像素对应一个像素电极16,而阴极11是整面覆盖于像素定义层18及有机发光单元19,以为OLED发光器件提供电子。研究发现,在面板受到撞击或多次弯曲过程中,封装层将沿着作用力方向向下弯曲,阴极11被击中的概率几乎为100%,易导致阴极11层的膜层断裂,或者与有机发光单元19及像素电极16层发生剥离,造成显示不良。

[0089] 通过在像素定义层18上设置第二凹陷部182,使阴极11层部分嵌入,增强了阴极11与像素定义层18之间的结合力,同时也间接地增强了有机发光单元19与阴极11之间的结合力,进而改善了外力作用时有机发光单元19与阴极11之间剥离致使显示不良的问题,从而提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0090] 一些实施例中,第二凹陷部182朝向钝化层14的正投影,与第一凹陷部142相互间隔。例如,一些实施例中,第一凹陷部142包括多条纵长的延伸的第一凹槽;第二凹陷部182包括多条纵长的延伸的第二凹槽,第一凹槽与第二凹槽相互平行。第二凹槽朝向钝化层14的正投影位于各第一凹槽之间的间隔区域。

[0091] 应当理解的是,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,进而将应力传递至薄膜封装层内的膜层,而若第一凹槽与第二凹槽在钝化层14上的正投影彼此重合或部分重合,则可能导致应力沿着凹槽对应的区域向下快速传递,而无法起到良好的释放应力的效果。因此,当第二凹陷部182朝向钝化层14的正投影与第一凹陷部142相互间隔,可达到较佳的释放应力的效果,从而进一步地减少由于外力作用导致膜层剥离的问题,提高了显示面板的抗弯曲强度和承受跌落撞击强度。

[0092] 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有机电致发光显示面板的制作方法。

[0093] 图3示出了本发明一实施例中的有机电致发光显示面板的制作方法的流程框图;

[0094] 参阅附图,本发明一实施例中的有机电致发光显示面板的制作方法,包括:

[0095] 步骤S120:形成钝化层14;

[0096] 钝化层14形成于阵列基板12上,具体地,钝化层14形成于薄膜晶体管上。例如,一些实施例中,可以由诸如氮氧化硅或氮化硅的形成的单个无机层或多个无机层形成;另一些实施例中,钝化层14可以由有机材料和/或无机材料形成的单层或多层。

[0097] 步骤S130:在钝化层14上形成像素电极16;其中,像素电极16的部分嵌入钝化层14内;

[0098] 例如,可以通过图案化在钝化层14上形成嵌入孔,然后溅射成膜形成像素电极16,使像素电极16部分位于嵌入孔内。嵌入孔可采用构图工艺对钝化层14进行图案化得到,例如,一些实施例中,可通过掩膜曝光然后显影钝化层14,从而形成前述的嵌入孔,在另一些实施例中,可采用刻蚀工艺形成该嵌入孔。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。

[0099] 一些实施例中,步骤S130之后还包括:

[0100] 步骤S140:在钝化层14上形成像素定义层18及阴极11;阴极11的部分嵌入像素定义层18内。

[0101] 一些实施例中,像素定义层18覆盖每个像素电极16的边缘的至少一部分,界定出暴露每个像素电极16部分的像素定义开口。像素定义层18可为有机材料层,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有机材料形成。可通过涂布或喷墨打印工艺在钝化层14上形成,并图案化形成多个像素定义开口。

[0102] 同时,可采用构图工艺对像素定义层18进行图案化得到第二凹陷部182,例如,一些实施例中,可通过掩膜曝光然后显影像素定义层18,从而形成第二凹陷部182,在另一些实施例中,可采用刻蚀工艺形成第二凹陷部182。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。

[0103] 阴极11可整面覆盖于像素定义层18上,并在第二凹陷部182内也形成有阴极11材料,从而使阴极11部分嵌入像素定义层18内。

[0104] 可以理解的是,一些实施例中,在步骤S130和步骤S140之间还可在钝化层14上形成凹槽144,以使像素定义层18的部分嵌入钝化层14内。

[0105] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0106] 步骤S110:提供一阵列基板12;

[0107] 阵列基板12包括衬底基板122及薄膜晶体管。

[0108] 以柔性显示面板为例,衬底基板122形成于承载基板上。衬底基板122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122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。

[0109] 薄膜晶体管形成于衬底基板122上,一些实施例中,可以在形成薄膜晶体管之前,在衬底基板122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122整个表面上,也可以通过图案化来形成。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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122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。

[0113] 基于上述的有机电致发光显示面板,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。

[0114] 一些实施例中,该显示装置包括有机电致发光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。

[0115] 上述有机电致发光显示面板及显示装置,通过将像素电极16的部分嵌入钝化层14内,阴极11的部分嵌入所述像素定义层18内,一方面当显示面板受到冲击或弯曲时可有效分散应力;另一方面增大了阴极11与像素定义层18之间的接触面积,以及像素电极16与钝化层14之间的接触面积,从而使阴极11与像素定义层18,以及像素电极16与钝化层14之间具有较佳地结合力,相比现有设计中膜层之间依靠范德华力粘附,提高了电极的粘附性。这样,有效避免阴极11、像素电极16发生断裂或发生局部剥离,有效提高OLED显示面板的抗弯曲和承受跌落撞击强度的信赖性。

[0116] 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。

[0117] 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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

专利名称(译)	有机电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN108807496A	公开(公告)日	2018-11-13
申请号	CN201810871655.4	申请日	2018-08-02
[标]发明人	林昶		
发明人	林昶		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3248		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机电致发光显示面板，包括钝化层及像素电极；像素电极形成于所述钝化层上；至少一个所述像素电极的部分嵌入所述钝化层内。如此，通过将像素电极的部分嵌入钝化层内，一方面当显示面板受到冲击或弯曲时可有效分散应力；另一方面增大了像素电极与钝化层之间的接触面积，从而使像素电极与钝化层之间具有较佳地结合力，相比现有设计中膜层之间依靠范德华力粘附，提高了电极的粘附性。这样，有效避免像素电极发生断裂或发生局部剥离，有效提高OLED显示面板的抗弯曲和承受跌落撞击强度的信赖性。还提供一种显示装置。

