



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110071120 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910302101.7

(22)申请日 2019.04.16

(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 方俊雄 吴元均 吕伯彦

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

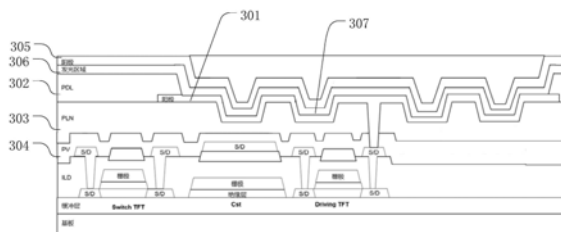
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种显示面板及显示装置。该显示面板包括:数据线、扫描线和驱动电流线,所据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域;阳极,形成于像素区域内;像素定义层,定义显示面板的发光区域;有机平坦层,形成于像素定义层及阳极下方;无机保护层,形成于有机平坦层下方;以及阴极,形成于发光区域上方;有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区,以使得有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区。本发明实施例可以增加显示面板发光区域面积,与现有技术相比在显示器产生相同的亮度的情况下,由于显示面板发光区域面积增加,因此可以使用较小的电流密度驱动即可达到所需的亮度,进而可以有效提升显示面板及显示装置的使用寿命。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:  
数据线、扫描线和驱动电流线,所述数据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域;  
阳极,形成于所述像素区域内;  
像素定义层,所述像素定义层定义所述显示面板的发光区域;  
有机平坦层,形成于所述像素定义层及所述阳极下方;  
无机保护层,形成于所述有机平坦层下方;以及  
阴极,形成于所述发光区域上方;  
所述有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机平坦层和所述无机保护层上均设置有过孔区,所述有机平坦层上的过孔区连接所述无机保护层上的过孔区。
3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述无机保护层上设置有不同高度的凹陷区,所述有机平坦层下方设置有不同高度的凸起,所述有机平坦层下方的凸起与所述无机保护层上的凹陷区一一对应。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机平坦层的凹陷区深度小于有机平坦层的厚度。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述有机平坦层的凹陷区的斜坡角度在 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间。
6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,每个像素区域包括多个子像素区域,在一个子像素区域内的发光区域具有一个或多个与所述有机平坦层的凹陷区对应的凹陷区。
7. 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:  
在所述像素区域中与所述数据线和所述扫描线连接的开关薄膜晶体管;以及与所述开关薄膜晶体管和所述驱动电流线连接的驱动薄膜晶体管。
8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述开关薄膜晶体管的漏极和源极之一与所述驱动薄膜晶体管的栅极连接,以及所述驱动薄膜晶体管的漏极和源极之一与所述阳极连接。
9. 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:  
储存电容,形成于所述驱动薄膜晶体管的栅极和所述阳极之间。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至9中任一项所述的显示面板。

## 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,具体涉及一种显示面板及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器为一种自发光显示器,不需要像液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)一般需要背光模组,具有轻、薄、高反应速度、高明暗对比、低能耗等优点,已经逐渐成为高阶产品的主流。如图1是一个OLED显示器像素结构的示意图,像素结构的面积为 $X*Y$ ,其中包含R,G,B三个子像素,R,G,B子像素的发光区域由像素定义层(Pixel Define Layer,PDL)来定义,R子像素的发光开口率 $= (Xr' *Yr') / (Xr*Y) *100%$ ,G,B子像素的发光开口率依此类推。OLED显示器在维持一定的亮度情况下,发光开口率大小会直接影响OLED器件的寿命,发光开口率越大,所需的驱动电流密度越小,则OLED器件的寿命则越长,但是受于薄膜晶体管(Thin-film transistor,TFT)背板以及OLED的材料与工艺限制,发光开口率一般维持在20%~70%之间,发光开口率会依据显示器分辨率不同而有所差异。

[0003] 如图2所示,OLED显示器的背板工艺在TFT形成之后,将在其上方采用无机保护层(PV)保护TFT器件,并在无机保护层(PV)上方形成一个有机平坦层(Planarization layer,PLN),之后再制作OLED器件的阳极,最后利用像素定义层(pixel define layer,PDL)来定义OLED的发光区域,但是受限于背板与OLED的材料、工艺限制,只能将PDL限制于某一特定区域内,亦即PDL的上视图投影面积将有一个最大设计值,因此OLED的器件寿命也将受限制。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板及显示装置,可以增加整体的显示面板发光区域面积,与现有技术相比在显示器产生相同的亮度的情况下,由于显示面板发光区域面积增加,因此可以使用较小的电流密度驱动即可达到所需的亮度,进而可以有效提升显示面板及显示装置的使用寿命。

[0005] 为解决上述问题,第一方面,本申请提供一种显示面板,所述显示面板包括:

[0006] 数据线、扫描线和驱动电流线,所述数据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域;

[0007] 阳极,形成于所述像素区域内;

[0008] 像素定义层,所述像素定义层定义所述显示面板的发光区域;

[0009] 有机平坦层,形成于所述像素定义层及所述阳极下方;

[0010] 无机保护层,形成于所述有机平坦层下方;以及

[0011] 阴极,形成于所述发光区域上方;

[0012] 所述有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区。

[0013] 进一步的,所述有机平坦层和所述无机保护层上均设置有过孔区,所述有机平坦层上的过孔区连接所述无机保护层上的过孔区。

[0014] 进一步的,所述无机保护层上设置有不同高度的凹陷区,所述有机平坦层下方设置有不同高度的凸起,所述有机平坦层下方的凸起与所述无机保护层上的凹陷区一一对应。

[0015] 进一步的,所述有机平坦层的凹陷区深度小于有机平坦层的厚度。

[0016] 进一步的,所述有机平坦层的凹陷区的斜坡角度在 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间。

[0017] 进一步的,每个像素区域包括多个子像素区域,在一个子像素区域内的发光区域具有一个或多个与所述有机平坦层的凹陷区对应的凹陷区。

[0018] 进一步的,所述显示面板还包括:

[0019] 在所述像素区域中与所述数据线和所述扫描线连接的开关薄膜晶体管;以及与所述开关薄膜晶体管和所述驱动电流线连接的驱动薄膜晶体管。

[0020] 进一步的,所述开关薄膜晶体管的漏极和源极之一与所述驱动薄膜晶体管的栅极连接,以及所述驱动薄膜晶体管的漏极和源极之一与所述阳极连接。

[0021] 进一步的,所述显示面板还包括:

[0022] 储存电容,形成于所述驱动薄膜晶体管的栅极和所述阳极之间。

[0023] 第二方面,本申请提供一种显示装置,包括如第一方面中任一项所述的显示面板。

[0024] 本发明实施例显示面板的有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区,发光区域形成对应的凹陷区的侧边斜坡同样会形成发光区域,因此可以增加整体的显示面板发光区域面积,与现有技术相比在显示器产生相同的亮度的情况下,由于显示面板发光区域面积增加,因此可以使用较小的电流密度驱动即可达到所需的亮度,进而可以有效提升显示面板及显示装置的使用寿命。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1是本发明实施例提供OLED显示器像素结构的示意图;

[0027] 图2是一般传统OLED显示器的TFT背板的剖面图;

[0028] 图3是本发明实施例提供一种显示面板的一个实施例结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示

的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0031] 在本申请中,“示范性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示范性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本发明,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此,本发明并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0032] 本发明实施例提供一种显示面板及显示装置,以下分别进行详细说明。

[0033] 首先,本发明实施例中提供一种显示面板,该显示面板包括:数据线、扫描线和驱动电流线,所述数据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域;阳极,形成于所述像素区域内;像素定义层,所述像素定义层定义所述显示面板的发光区域;有机平坦层,形成于所述像素定义层及所述阳极下方;无机保护层,形成于所述有机平坦层下方;以及阴极,形成于所述发光区域上方;所述有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区。

[0034] 如图3所示,为本发明实施例中显示面板的一个实施例示意图,该显示面板包括:

[0035] 数据线、扫描线和驱动电流线,所述数据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域;

[0036] 阳极301,形成于所述像素区域内;

[0037] 像素定义层302,所述像素定义层定义所述显示面板的发光区域;

[0038] 有机平坦层303,形成于所述像素定义层及所述阳极下方;

[0039] 无机保护层304,形成于所述有机平坦层下方;以及

[0040] 阴极305,形成于所述发光区域上方;

[0041] 所述有机平坦层303上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层303上方的发光区域306形成对应的凹陷区307。

[0042] 本发明实施例显示面板的有机平坦层303上设置有不同高度的凹陷区,以使得所述有机平坦层303上方的发光区域形成对应的凹陷区,发光区域306形成对应的凹陷区的侧边斜坡同样会形成发光区域,因此可以增加整体的显示面板发光区域面积,与现有技术相比在显示器产生相同的亮度的情况下,由于显示面板发光区域面积增加,因此可以使用较小的电流密度驱动即可达到所需的亮度,进而可以有效提升显示面板及显示装置的使用寿命。

[0043] 在本发明一些实施例中,所述有机平坦层303和所述无机保护层304上均设置有过孔区,所述有机平坦层303上的过孔区连接所述无机保护层上的过孔区。进一步的,所述无机保护层304上设置有不同高度的凹陷区,所述有机平坦层303下方设置有不同高度的凸

起,所述有机平坦层303下方的凸起与所述无机保护层304上的凹陷区一一对应。

[0044] 如图3所示,在本发明实施例中,所述显示面板还可以包括:在所述像素区域中与所述数据线和所述扫描线连接的开关薄膜晶体管;以及与所述开关薄膜晶体管 (switch TFT) 驱动电流线连接的驱动薄膜晶体管 (Driving TFT) 进一步的,所述开关薄膜晶体管的漏极/源极 (S/D) 之一与所述驱动薄膜晶体管的栅极连接,以及所述驱动薄膜晶体管的漏极和源极之一与所述阳极连接。所述显示面板还可以:储存电容 (Cst),形成于所述驱动薄膜晶体管的栅极和所述阳极之间。所述有机平坦层的过孔区连接下方无机保护层的过孔,并透过显示面板的阳极与下方源极或漏极金属电性连结。

[0045] 进一步的,所述有机平坦层303的凹陷区深度小于有机平坦层的厚度,以保证有机平坦层303的功能,即使用有机平坦层303能够实现减少黑矩阵 (blackmatrix) 的面积、增加面板的开口率、增加光的透过率、降低产品功耗的目的。

[0046] 另外,由于现有技术OLED的发光强度具有较强的光指向性,尤其是顶发光OLED的器件结构指向性更强,导致亮度视角与色度视角较差的缺点。对于OLED显示面板,相比于现有技术,本申请中的有机平坦层303的凹陷区斜坡角度可以透过黄光 (photolithograph) 工艺来调整,斜坡处光引出的方向与水平平坦处的光引出方向不同,因此可以藉由设计斜坡角度与有机平坦层的凹陷区的深度,以使得有机平坦层303上方的发光区域形成对应的凹陷区,增大发光区域面积,进而来改善显示器的亮度视角与色度视角,本发明实施例中,所述有机平坦层303的凹陷区的斜坡角度可以设置在 $15^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。进一步的,所述有机平坦层303的凹陷区的斜坡角度优选在 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间。

[0047] 进一步的,每个像素区域包括多个子像素区域,在一个子像素区域内的发光区域具有一个或多个与所述有机平坦层303的凹陷区对应的凹陷区。

[0048] 需要说明的是,上述显示面板实施例中仅描述了上述结构,可以理解的是,除了上述结构之外,本发明实施例显示面板中,还可以根据需要进行任何其他必要结构,例如基板,缓冲层,层间介质层 (ILD) 等,具体此处不作限定。

[0049] 为了更好地实施本发明实施例中显示面板,在显示面板基础之上,本发明实施例中还提供一种显示装置,所述显示装置包括如上述显示面板实施例中任一实施例所述的显示面板。

[0050] 通过采用如上实施例中描述的显示面板,进一步提升了该显示装置的性能。

[0051] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见上文针对其他实施例的详细描述,此处不再赘述。

[0052] 以上对本发明实施例所提供的一种显示面板及显示装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

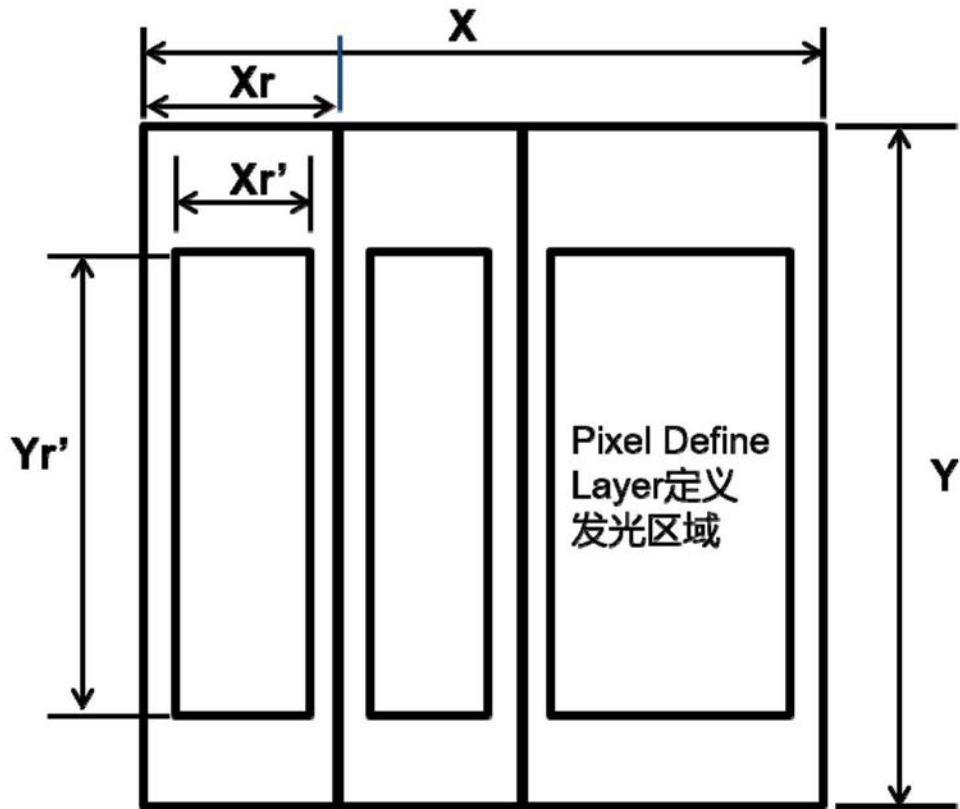


图1

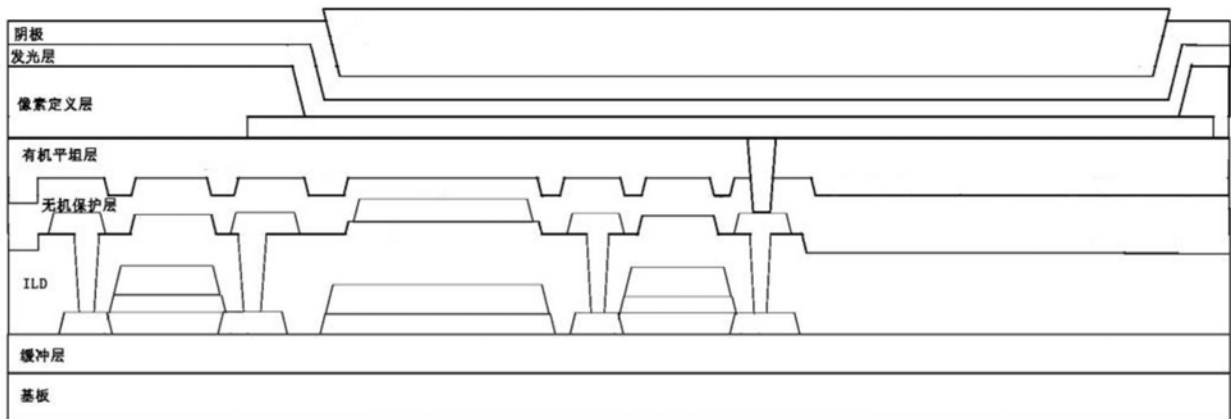


图2

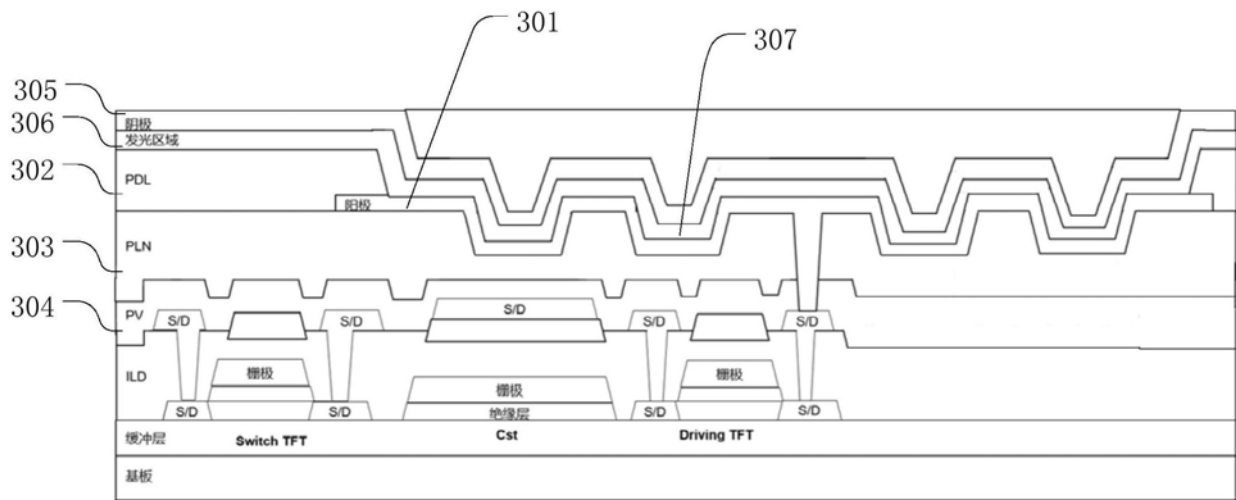


图3



专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110071120A</a>	公开(公告)日	2019-07-30
申请号	CN201910302101.7	申请日	2019-04-16
[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	方俊雄 吴元均 吕伯彦		
发明人	方俊雄 吴元均 吕伯彦		
IPC分类号	H01L27/12 H01L29/786 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/1218 H01L27/3218 H01L27/326 H01L29/78636		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种显示面板及显示装置。该显示面板包括：数据线、扫描线和驱动电流线，所述数据线、扫描线和驱动电流线在基板上限定像素区域；阳极，形成于像素区域内；像素定义层，定义显示面板的发光区域；有机平坦层，形成于像素定义层及阳极下方；无机保护层，形成于有机平坦层下方；以及阴极，形成于发光区域上方；有机平坦层上设置有不同高度的凹陷区，以使得有机平坦层上方的发光区域形成对应的凹陷区。本发明实施例可以增加显示面板发光区域面积，与现有技术相比在显示器产生相同的亮度的情况下，由于显示面板发光区域面积增加，因此可以使用较小的电流密度驱动即可达到所需的亮度，进而可以有效提升显示面板及显示装置的使用寿命。

