



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110085644 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910361688.9

(22)申请日 2019.04.30

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72)发明人 彭利满 刘祺 刘亮亮 白妮妮
张倩倩 薛智勇 杨津 吴岩
杨凡 刘淑杰

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 余鹏 闫小龙

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)

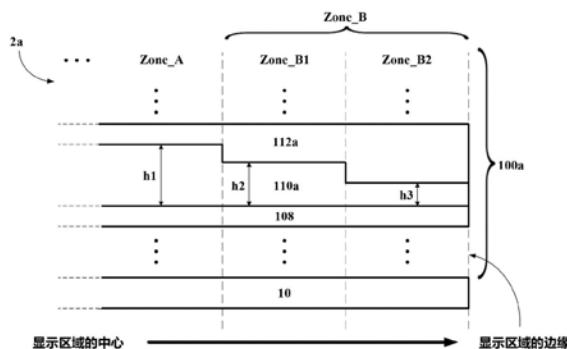
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示设备

(57)摘要

本发明提供了一种OLED显示面板,包括:衬底;形成在衬底上的膜层结构,其跨衬底的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素,每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管,其中,所述膜层结构包括第一栅极层、第二栅极层和位于所述第一栅极层和所述第二栅极层之间的栅极绝缘层,并且其中,该OLED显示面板沿着从其显示区域的中心到其显示区域的边缘的方向分成正常像素区域和过渡像素区域,所述正常像素区域中像素的电容器的电容小于所述过渡像素区域中像素的电容器的电容。本发明还涉及用于制造该OLED显示面板的制造方法,以及包括该OLED显示面板的显示设备。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括:

衬底;

膜层结构,其形成在所述衬底上,所述膜层结构跨所述衬底的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素,每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管,其中,所述膜层结构包括第一栅极层、第二栅极层和位于所述第一栅极层和所述第二栅极层之间的栅极绝缘层,所述第一栅极层被图案化以形成各像素的薄膜晶体管的相应栅极以及各像素的电容器的相应第一极板,所述第二栅极层被图案化以形成各像素的电容器的相应第二极板,所述栅极绝缘层被图案化以形成各像素的电容器的相应电容介质层;

其中,所述有机发光二极管显示面板沿着从其显示区域的中心到其显示区域的边缘的方向分成正常像素区域和过渡像素区域,所述正常像素区域中像素的电容器的电容小于所述过渡像素区域中像素的电容器的电容。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述过渡像素区域沿着所述方向被分成至少两个次级过渡像素区域,在所述正常像素区域和所述至少两个次级过渡像素区域中,位于不同像素区域中的像素的电容器具有不同的电容,并且像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中具有不同的厚度,并且像素区域离所述边缘越近,所述栅极绝缘层的厚度越小。

4. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中由不同的材料形成。

5. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中进行不同的掺杂。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,沿着所述方向,所述过渡像素区域的宽度在一个像素至三个像素的范围中。

7. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其中,沿着所述方向,所述次级过渡像素区域的宽度在一个像素至三个像素的范围中。

8. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其中,沿着所述方向,各个次级过渡像素区域具有相同的宽度。

9. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板,其中,沿着所述方向,所述次级过渡像素区域的宽度逐渐减小。

10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述栅极绝缘层在所述正常像素区域中具有1200埃的厚度。

11. 一种用于制造根据权利要求1至10中任一项所述的有机发光二极管显示面板的制造方法,包括下述步骤:

a) 在所述膜层结构中形成所述第一栅极层;

b) 在所述第一栅极层上形成所述栅极绝缘层,所述栅极绝缘层在各像素区域中具有不同的特性,使得像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大;以及

c) 在所述栅极绝缘层上形成所述第二栅极层。

12. 根据权利要求11所述的制造方法,其中,步骤b)包括:在各像素区域中对所述栅极绝缘层进行不同程度的蚀刻,使得所述栅极绝缘层在不同像素区域中具有不同的厚度,并且像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中栅极绝缘层的厚度越小。

13. 根据权利要求11所述的制造方法,其中,步骤b)包括:在各像素区域中以不同的材料来形成所述栅极绝缘层。

14. 根据权利要求11所述的制造方法,其中,步骤b)包括:在各像素区域中对所述栅极绝缘层进行不同的掺杂。

15. 一种显示设备,其包括如权利要求1至10中任一项所述的有机发光二极管显示面板。

有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示设备

技术领域

[0001] 本发明一般涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光二极管(下文中简称为OLED)显示面板、这种OLED显示面板的制作方法,以及还涉及包含这种OLED显示面板的显示设备。

背景技术

[0002] OLED显示技术是一种利用有机功能材料在电流的驱动下产生的可逆变色来实现显示的技术。OLED显示器具有超轻、超薄、高亮度、大视角、低电压、低功耗、快响应、高清晰度、抗震、可弯曲、低成本、工艺简单、使用原材料少、发光效率高和温度范围宽等优点,被认为是最有发展前景的新一代显示技术。

[0003] 为了更好地适应环境状况和使用要求,OLED显示面板在外形上的要求也逐步提升,随之产生了不规则形状的异形OLED显示面板,并且已经被成功地应用在手机、手表、手环等产品中。常见的异形OLED显示面板形状有圆形、弧形等。为了将OLED显示面板制成所需的不规则形状,OLED显示面板的显示区域边缘处的像素按照边界的形状被制成阶梯状,从而形成了锯齿状边缘。因此,在OLED显示面板的显示区域的边缘处,未分布上像素的地方在显示时是完全黑的区域,与具有像素从而正常显示的地方形成了鲜明的亮度颜色差异,使得显示区域的锯齿状边缘可以被人眼识别到,从而导致异形OLED显示面板出现锯齿效应,降低了视觉体验效果。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,提供了一种有机发光二极管显示面板,包括:衬底;膜层结构,其形成在所述衬底上,所述膜层结构跨所述衬底的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素,每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管,其中,所述膜层结构包括第一栅极层、第二栅极层和位于所述第一栅极层和所述第二栅极层之间的栅极绝缘层,所述第一栅极层被图案化以形成各像素的薄膜晶体管的相应栅极以及各像素的电容器的相应第一极板,所述第二栅极层被图案化以形成各像素的电容器的相应第二极板,所述栅极绝缘层被图案化以形成各像素的电容器的相应电容介质层;其中,所述有机发光二极管显示面板沿着从其显示区域的中心到其显示区域的边缘的方向分成正常像素区域和过渡像素区域,所述正常像素区域中像素的电容器的电容小于所述过渡像素区域中像素的电容器的电容。

[0005] 在一个实施例中,所述过渡像素区域沿着所述方向被分成至少两个次级过渡像素区域,在所述正常像素区域和所述至少两个次级过渡像素区域中,位于不同像素区域中的像素的电容器具有不同的电容,并且像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大。

[0006] 在一个实施例中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中具有不同的厚度,并且像素区域离所述边缘越近,所述栅极绝缘层的厚度越小。在一个实施例中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中由不同的材料形成。在一个实施例中,所述栅极绝缘层构造成在不同像素区域中进行不同的掺杂。

[0007] 在一个实施例中,沿着所述方向,所述过渡像素区域的宽度在一个像素至三个像素的范围中。在一个实施例中,沿着所述方向,所述次级过渡像素区域的宽度在一个像素至三个像素的范围中。在一个实施例中,沿着所述方向,各个次级过渡像素区域具有相同的宽度。此外,在一个实施例中,沿着所述方向,所述次级过渡像素区域的宽度逐渐减小。

[0008] 在一个实施例中,所述衬底是玻璃衬底或者柔性衬底。

[0009] 在一个实施例中,所述栅极绝缘层的厚度为1200埃。

[0010] 在一个实施例中,有机发光二极管显示面板的膜层结构还包括:设置在所述衬底上的缓冲层,设置在所述缓冲层上的有源层,设置在所述有源层上的第一层间绝缘层,所述第一栅极层设置在所述第一层间绝缘层上,其中,所述有源层被图案化以形成各像素的薄膜晶体管的相应导电沟道。此外,在一个实施例中,有机发光二极管显示面板的膜层结构还包括:设置在所述第二栅极层上的第二层间绝缘层,设置在所述第二层间绝缘层上的源漏电极层,设置在所述源漏电极层上的平坦层,设置在所述平坦层上的像素定义层、阳极电极层、有机发光材料层、阴极电极层以及保护层,其中,所述源漏电极层被图案化以形成各像素的薄膜晶体管的相应的源极和漏极,所述阳极电极层被图案化以形成各像素的有机发光二极管器件的阳极,有机发光材料层被图案化以形成各像素的有机发光二极管的发光元件,所述阴极电极层被图案化以形成各像素的有机发光二极管器件的阴极,所述像素定义层为网状结构,以便限定呈阵列布置的多个像素,各像素的有机发光二极管器件设置在所述网状结构的相应网眼中,所述保护层覆盖所述像素定义层。

[0011] 根据本发明的另一个方面,提供了一种用于制造如上所述的有机发光二极管显示面板的制造方法,包括下述步骤:

a) 在所述膜层结构中形成所述第一栅极层;

b) 在所述第一栅极层上形成所述栅极绝缘层,所述栅极绝缘层在各像素区域中具有不同的特性,使得像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大;以及

c) 在所述栅极绝缘层上形成所述第二栅极层。

[0012] 在一个实施例中,步骤b)包括:在各像素区域中对所述栅极绝缘层进行不同程度的蚀刻,使得所述栅极绝缘层在不同像素区域中具有不同的厚度,并且像素区域离所述边缘越近,所述像素区域中栅极绝缘层的厚度越小。在一个实施例中,步骤b)包括:在各像素区域中以不同的材料来形成所述栅极绝缘层。此外,在一个实施例中,步骤b)包括:在各像素区域中对所述栅极绝缘层进行不同的掺杂。

[0013] 根据本发明的又一个方面,提供了一种显示设备,其包括如上所述的有机发光二极管显示面板。

附图说明

[0014] 下面将结合附图对本发明的具体实施方式进行详细的描述,以便能够对本发明要解决的问题、上述以及其他目的、特征和优点具有更加充分的认识和理解,附图中:

图1以截面图的形式示意性地示出了现有技术中的一种OLED显示面板;

图2示出了现有技术中异形OLED显示面板的显示区域边缘,其中显示了边缘锯齿现象;

图3示意性地示出了OLED显示面板中像素的一种驱动电路;

图4a以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的一个实施例的OLED显示面板；
图4b以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的OLED显示面板；
图4c以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的又一个实施例的OLED显示面板；
图5示意性地示出了根据本发明一个实施例的用于制造OLED显示面板的制造方法。

[0015] 需要指出的是，附图中显示的内容仅仅是示意性的，因此其不必按照比例进行绘制。此外，贯穿全部附图，相同或者相似的器件、部分、部件和/或元件由相同的附图标记指示。

具体实施方式

[0016] 将理解的是，尽管术语第一、第二、第三等在本文中可以用来描述各种器件、元件、部件和/或部分，但是这些器件、元件、部件和/或部分不应当由这些术语限制。这些术语仅用来将一个器件、元件、部件或部分与另一个器件、元件、部件或部分相区分。因此，下面讨论的第一器件、元件、部件或部分可以被称为第二或第三器件、元件、部件或部分而不偏离本发明的教导。

[0017] 本文中使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，并且不意图限制本发明。如本文中使用的，单数形式“一个”、“一”和“该”旨在也包括复数形式，除非上下文清楚地另有指示。还要理解的是，术语“包括”和/或“包含”当在本说明书中使用，是指所述及的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组的存在或者添加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其群组。如本文中使用的，术语“和/或”包括相关联的列出项目中的一个或多个的任意和全部组合。

[0018] 将理解的是，当元件被描述为“连接到另一个元件”或“耦合到另一个元件”时，其可以直接连接到另一个元件或直接耦合到另一个元件，或者可以存在中间元件。相反，当元件被描述为“直接连接到另一个元件”或“直接耦合到另一个元件”时，没有中间元件存在。

[0019] 除非另有定义，本文中使用的术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的相同含义。还要理解的是，诸如那些在通常使用的字典中定义的之类的术语应当被解释为具有与其在相关领域和/或本说明书上下文中的含义相一致的含义，并且将不在理想化或过于正式的含义上进行解释，除非本文中明确地如此定义。

[0020] 为便于描述，本文中可以使用诸如“在…之下”、“在…下面”、“下”、“在…之上”、“上”、“左”、“右”等等空间相对性术语以描述如图所示的一个元件或部件与另一个元件或部件之间的关系。应当理解的是，空间相对性术语是用来概括除附图所示取向之外的使用或操作中的器件的不同取向的。例如，如果附图中的器件被翻转，那么被描述为“在”其它元件或部件“之下”或“下面”的元件将会在其它元件或部件的“上方”。应当理解，本文中的示例性术语“在…下面”实际上应被认为能够涵盖之上和之下两种取向。因此，当器件采取其它取向（旋转90度或在其它取向）时，本文所用的空间相对性描述符可以做出相应的解释。

[0021] 为了清楚目的，本发明所属领域公知的某些技术、结构、材料和/或布置未被详细描述，以避免使本申请变得冗长。

[0022] 图1以截面图的形式示意性地示出了现有技术中的一种OLED显示面板1。OLED显示

面板1包括衬底10和膜层结构100。膜层结构100形成在衬底10上,并且跨衬底10的上表面分布,以形成呈阵列布置的多个像素。每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管,其中,多个薄膜晶体管用于形成给该像素提供驱动电流的驱动电路,电容器则用于储电,以确保在一帧时间内该像素能够获得稳定的电流供应。如图1所示,膜层结构100包括依次设置在衬底10上的缓冲层102、有源层104、第一层间绝缘层106、第一栅极层108、栅极绝缘层110、第二栅极层112、第二层间绝缘层114、源漏电极层116、平坦层118、像素定义层120、阳极电极层122、有机发光材料层124、阴极电极层126、保护层128。

[0023] 衬底10可以由玻璃板制成,但也可以由任何合适的其他材料制成。在一些实施例中,衬底10可以由柔性材料制成,从而形成柔性衬底。缓冲层102可以由氮化硅和/或氧化硅形成,其一方面可以形成用于后续膜层的平坦表面,另一方面还可以对形成有源层104的a-Si的晶化起到保温作用。有源层104可以被图案化,以形成各像素的薄膜晶体管(即TFT)的相应导电沟道。第一栅极层108可以被图案化,以形成各像素的薄膜晶体管的相应栅极,此外还形成各像素的电容器的相应第一极板。第二栅极层112可以被图案化,以形成各像素的电容器的相应第二极板。栅极绝缘层110可以被图案化以形成各像素的电容器的相应电容介质层。源漏电极层116可以被图案化,以形成各像素的薄膜晶体管的相应的源极和漏极。平坦层118用于实现膜层平坦化,此外还可以作为绝缘层以减小底部的磁场干扰。阳极电极层122可以被图案化,以形成各像素的OLED器件的相应阳极,其作为正电极。阴极电极层126可以被图案化,以形成各像素的OLED器件的相应阴极,其作为负电极。有机发光材料层124可以被图案化,以形成各像素的OLED器件的相应发光元件。像素定义层120通常为网状结构,以限定呈阵列布置的多个像素,其中该网状结构的“网眼”对应各个像素。在一个实施例中,各像素的OLED器件的阳极、发光元件和阴极可以依次叠置,但要理解的是,各像素的OLED器件的阳极、发光元件和阴极也可以采用任何合适的其他布置。此外,在一个实施例中,各像素的OLED器件可以布置在像素定义层120的网状结构的相应网眼中。保护层128覆盖像素定义层120,以便对OLED显示面板1的膜层结构100进行保护,并且还可以用于支撑后端的封装玻璃。

[0024] 需要指出的是,图1示出的OLED显示面板1的膜层结构100仅仅是示例性的,并非是限制性的, OLED显示面板1也可以具有任何其他合适的膜层结构。

[0025] 图2示出了现有技术中的异形OLED显示面板的显示区域边缘的情形。在图2所示的异形OLED显示面板的显示区域边缘,像素按照边界的形状被制成阶梯状,从而形成锯齿状边缘,以便能够将OLED显示面板制成所需的不规则形状。因此,在该异形OLED显示面板的显示区域边缘处,未分布上像素的地方在显示时是完全黑的区域,与具有像素从而正常显示的地方形成了鲜明的亮度颜色差异,使得显示区域的锯齿状边缘可以被人眼识别到,从而导致异形OLED显示面板出现锯齿效应,降低了视觉体验效果。

[0026] 为了解决该问题,一种途径是期望使异形OLED显示面板的显示亮度在靠近显示区域边缘的地方呈现逐渐变暗的情形,从而在人眼观察显示区域到非显示区域时使显示亮度具有逐渐由明变暗的过渡,以便降低异形OLED显示面板的边缘锯齿效应。

[0027] 图3示意性地示出了现有技术的OLED显示面板中的像素的驱动电路。已知的是,在OLED产品中需要稳定的电流驱动,因此驱动电路通常较为复杂,采用的晶体管(例如但不限于,薄膜晶体管)较多,并且还需要一个电容器来进行储电,以确保像素在一帧时间内能够

获得稳定的电流供应。图3所示的驱动电路包括晶体管T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7,以及还包括用于储电的电容器 C_{st} 。该驱动电路可以在电压信号VDD、VSS以及控制信号 V_{init} 、Reset、Gate、EM和 V_{data} 的协同作用下,向发光元件L1提供驱动电流 I_{ds} 。

[0028] 基于晶体管T3的饱和电流公式,可以大致估算出驱动电流 I_{ds} 的大小为:

$$I_{ds} = (W/L) \cdot C_{ox} \cdot \mu_p \cdot (V_{gs} - V_{th})^2 \quad (\text{式1});$$

其中,W为晶体管T3的沟道宽,L为晶体管T3的沟道长, V_{gs} 为晶体管T3的栅源级之间的电压, V_{th} 为阈值电压, C_{ox} 为栅极氧化层单位面积电容, μ_p 为导电沟道中的载流子迁移率。

[0029] 在图3所示的电路中,晶体管T3的源极s的电压 $V_s = VDD$,栅极g的电压 $V_g = V_{data} + V_{th}$,因此, $V_{gs} = V_{data} + V_{th} - VDD$ 。根据式1容易得到:

$$I_{ds} = (W/L) \cdot C_{ox} \cdot \mu_p \cdot (V_{data} - VDD)^2 \quad (\text{式2})。$$

[0030] 令电容器 C_{st} 两极之间的电压差为 U_{cst} ,因此, $V_g = VDD - U_{cst}$ 。由此可得到 $I_{ds} = (W/L) \cdot C_{ox} \cdot \mu_p \cdot (U_{cst} + V_{th})^2$ 。根据电容计算公式, $U_{cst} = Q_{cst}/C_{cst}$,其中 Q_{cst} 为电容器 C_{st} 的电荷, C_{cst} 为电容器 C_{st} 的电容,因此式2可变成:

$$I_{ds} = (W/L) \cdot C_{ox} \cdot \mu_p \cdot (Q_{cst}/C_{cst} + V_{th})^2 \quad (\text{式3})。$$

[0031] 从式3可见,储电的电容器 C_{st} 的电容大小直接影响驱动电流 I_{ds} 的大小,进而影响OLED显示面板的像素显示的亮度。也就是说,电容器 C_{st} 的电容 C_{cst} 越大,输出的驱动电流 I_{ds} 越小,使得OLED显示面板的像素显示的亮度也越小。

[0032] 因此,通过沿着从异形OLED显示面板的显示区域的中心到显示区域的边缘的方向增大像素中用于储电的电容器电容,可以实现所述异形OLED显示面板的像素显示的亮度沿着从显示区域中心到显示区域边缘的方向逐渐变暗,使得越接近显示区域的边缘,像素显示的亮度越低,从而使人眼在观看显示区域到非显示区域时,像素显示的亮度具有逐渐由明变暗的过渡,由此降低了异形OLED显示面板的边缘锯齿效应,提升了视觉体验效果。

[0033] 图4a以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的一个实施例的OLED显示面板2a。要指出的是,OLED显示面板2a可以具有与现有技术中已知的任何合适的OLED显示面板基本相同或者相似的结构,例如但不限于图1中示出的OLED显示面板1的结构。因此,下文仅就OLED显示面板2a与已知的OLED显示面板的差异进行描述。

[0034] 图4a所示的OLED显示面板2a可以包括衬底10和膜层结构100a。膜层结构100a形成在衬底10上,并且跨衬底10的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素,每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管。OLED显示面板2a的膜层结构100a可以包括第一栅极层108、栅极绝缘层110a、第二栅极层112a,其中,栅极绝缘层110a位于第一栅极层108和第二栅极层112a之间。与前面的描述类似,第一栅极层108可以被图案化,以形成各像素的薄膜晶体管的相应栅极,此外还形成各像素的电容器的相应第一极板,第二栅极层112a可以被图案化,以形成各像素的电容器的相应第二极板,并且栅极绝缘层110a可以被图案化以形成各像素的电容器的相应电容介质层。

[0035] 此外,应当理解的是,OLED显示面板2a的膜层结构100a还可以包括其他合适的膜层,这些膜层的材料成分、结构和布置可以与现有技术中已知的任何合适的OLED显示面板所具有的膜层的材料成分、结构和布置相同或者相似。因此,为了清楚和简洁的目的,在图4a中没有示出这些膜层。

[0036] 如图4a所示,沿着从OLED显示面板2a的显示区域的中心到其边缘的方向(参见图

4a中从左向右的水平箭头所示的方向), OLED显示面板2a可以被分成正常像素区域Zone_A和过渡像素区域Zone_B。在图4a所示的实施例中, 过渡像素区域Zone_B进一步被划分成第一次级过渡像素区域Zone_B1和第二次级过渡像素区域Zone_B2, 其中, 第二次级过渡像素区域Zone_B2与OLED显示面板2a的显示区域的边缘相邻。应当理解的是, 图4a所示的实施例中所包括的次级过渡像素区域的数量仅仅是示例性的, 并非限制性的。根据需要, OLED显示面板的过渡像素区域中可以划分出更多或者更少的次级过渡像素区域。

[0037] 在沿着从OLED显示面板2a的显示区域的中心到其边缘的方向上, 第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、Zone_B2各自的宽度可以在一个像素到三个像素的范围中。但根据需要, 第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、Zone_B2沿所述方向也可以具有任何其他合适的宽度。此外, 第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、Zone_B2在上述方向上各自具有的宽度可以相等, 也可以不等。在本发明的一个实施例中, 第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、Zone_B2可以在上述方向上具有逐级减小的宽度。

[0038] 在图4a所示的实施例中, 栅极绝缘层110a在正常像素区域Zone_A中具有第一厚度 h_1 , 在第一次级过渡像素区域Zone_B1中具有第二厚度 h_2 , 在第二次级过渡像素区域Zone_B2中具有第三厚度 h_3 , 并且第一厚度 h_1 大于第二厚度 h_2 , 第二厚度 h_2 大于第三厚度 h_3 , 从而使得栅极绝缘层110a从正常像素区域Zone_A到第二次级过渡像素区域Zone_B2具有逐级减小的厚度, 由此使得从正常像素区域Zone_A到第二次级过渡像素区域Zone_B2, 位于不同像素区域中的像素的电容器具有不同大小的电容, 并且像素区域离OLED显示面板2a的显示区域的边缘越近, 该像素区域中像素的电容器的电容越大。根据本发明的一个实施例, 第一厚度 h_1 可以为大约1200埃。

[0039] 图4b以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的OLED显示面板2b。OLED显示面板2b可以包括衬底10和膜层结构100b。膜层结构100b形成在衬底10上, 并且跨衬底10的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素, 每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管。应当理解的是, OLED显示面板2b的膜层结构100b与图4a所示的OLED显示面板2a的膜层结构100a基本上相同, 因此下文中将仅就OLED显示面板2b的膜层结构100b中的不同之处进行描述。

[0040] 如图4b所示, 栅极绝缘层110b在正常像素区域Zone_A以及第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、Zone_B2中分别由不同的材料形成, 由此能够使得OLED显示面板2b从正常像素区域Zone_A到第二次级过渡像素区域Zone_B2, 位于不同像素区域中的像素的电容器可以具有不同大小的电容, 并且像素区域离OLED显示面板2b的显示区域的边缘越近, 该像素区域中像素的电容器的电容越大。此外, 根据本发明的一个实施例, 栅极绝缘层110b可以具有大约1200埃的厚度。

[0041] 图4c以截面图的形式示意性地示出了根据本发明的又一个实施例的OLED显示面板2c。OLED显示面板2c可以包括衬底10和膜层结构100c。膜层结构100c形成在衬底10上, 并且跨衬底10的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素, 每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管。应当理解的是, OLED显示面板2c的膜层结构100c与图4a所示的OLED显示面板2a以及图4b所示的OLED显示面板2b的膜层结构基本上相同, 因此下文中将仅就OLED显示面板2c的膜层结构100c中的不同之处进行描述。

[0042] 如图4c所示, 在正常像素区域Zone_A以及第一、第二次级过渡像素区域Zone_B1、

Zone_B2中分别对栅极绝缘层110c进行了不同的掺杂处理,由此能够使得OLED显示面板2c从正常像素区域Zone_A到第二过渡像素区域Zone_B2,位于不同像素区域中的像素的电容器可以具有不同大小的电容,并且像素区域离OLED显示面板2c的显示区域的边缘越近,该像素区域中像素的电容器的电容越大。此外,根据本发明的一个实施例,栅极绝缘层110c可以具有大约1200埃的厚度。应当理解的是,上述不同的掺杂处理也包括在正常像素区域Zone_A中不对栅极绝缘层110c进行掺杂的情形。

[0043] 应当理解的是,在OLED显示面板2a、2b、2c的膜层结构100a、100b、100c中,在衬底10与第一栅极层108之间还可以设置有其他膜层,例如但不限于,包括:设置在衬底10上的缓冲层102,设置在缓冲层102上的有源层104,设置在有源层104上的第一层间绝缘层106,并且第一栅极层108设置在第一层间绝缘层106上。此外,在OLED显示面板2a、2b、2c的膜层结构100a、100b、100c中,在第二栅极层112a、112的上方还可以设置有其他膜层,例如但不限于,包括:设置在第二栅极层112a、112上的第二层间绝缘层114,设置在第二层间绝缘层114上的源漏电极层116,设置在源漏电极层116上的平坦层118,设置在平坦层118上的像素定义层120、阳极电极层122、有机发光材料层124、阴极电极层126以及保护层128。像素定义层120可以为网状结构,以便限定呈阵列布置的多个像素,其中该网状结构的“网眼”对应各个像素。阳极电极层122、有机发光材料层124、阴极电极层126可以分别被图案化以形成各像素的OLED器件的相应的阳极、发光元件和阴极。在一个实施例中,各像素的OLED器件的相应阳极、发光元件和阴极可以是依次叠置的。但容易理解的是,各像素的OLED器件的相应阳极、发光元件和阴极也可以具有任何其他合适的布置。在一个实施例中,各像素的OLED器件可以设置在像素定义层120的网状结构的相应“网眼”中。保护层126覆盖像素定义层120以及布置在所述网状结构的相应“网眼”中的各像素的OLED器件。容易理解的是,上述这些膜层的结构和布置可以采用现有技术中已知的任何合适的结构和布置,只要其能够与根据本发明的上述各实施例的第一栅极层、第二栅极层以及栅极绝缘层结合在一起便可。因此,为了简洁和清楚的目的,本文不再对上述这些膜层的结构和布置进行描述。

[0044] 现在转向图5,其示意性地示出了根据本发明的一个实施例的用于制造OLED显示面板2a、2b、2c的制造方法300。

[0045] 制造方法300包括下述步骤:

步骤301,在OLED显示面板2a、2b、2c的膜层结构100a、100b、100c中形成第一栅极层108;

步骤302,在第一栅极层108上形成栅极绝缘层110a、110b、110c,并且使栅极绝缘层110a、110b、110c在各像素区域中分别具有不同的特性,使得像素区域离显示区域的边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大;以及

步骤303,在栅极绝缘层110a、110b、110c上形成第二栅极层112a、112。

[0046] 在制造方法300中,栅极绝缘层110a、110b、110c在各像素区域(例如,正常像素区域Zone_A、过渡像素区域Zone_B,或者当过渡像素区域Zone_B被进一步划分时,第一次级过渡像素区域Zone_B1、第二次级过渡像素区域Zone_B2)中具有不同的特性,以便使位于不同像素区域中的像素的电容器的电容具有不同大小,并且像素区域离显示区域的边缘越近,所述像素区域中的像素的电容器的电容越大。

[0047] 根据本申请的一个实施例,制造方法300的步骤302包括:在各像素区域中对栅极

绝缘层110a进行不同程度的蚀刻,使得栅极绝缘层110a在不同像素区域中具有不同的厚度,并且像素区域离OLED显示面板2a的显示区域的边缘越近,栅极绝缘层110a的厚度越小。由此,可以使OLED显示面板2a从显示区域的中心到显示区域的边缘,各像素根据其所位于的像素区域,其电容逐级增大。应当理解的是,在该实施例的步骤302中,也包括在正常像素区域Zone_A中可不对栅极绝缘层110a进行蚀刻的情形。

[0048] 根据本申请的另一个实施例,制造方法300的步骤302包括:在各像素区域中,分别以不同的材料来形成栅极绝缘层110b。由此,使得OLED显示面板2b从其显示区域的中心到其显示区域的边缘,各像素根据其所位于的像素区域,其电容逐级增大。

[0049] 根据本申请的又一个实施例,制造方法300的步骤302包括:在各像素区域中,对栅极绝缘层110b进行不同的掺杂处理。由此,使得OLED显示面板2c从其显示区域的中心到其显示区域的边缘,各像素根据其所位于的像素区域,其电容逐级增大。容易理解,在该实施例的步骤302中,也包括在正常像素区域Zone_A中对栅极绝缘层110c不进行掺杂处理的情形。

[0050] 应当理解的是,第一栅极层108、第二栅极层112、112a以及栅极绝缘层110a、110b、110c可以通过现有技术中已知的任何合适的工艺来进行制作。

[0051] 此外,如上文中所述,在根据本发明的OLED显示面板2a、2b、2c中,在衬底10与第一栅极层108中还可以设置有其他膜层,以及在第二栅极层112a、112的上方也可以设置有其他膜层。这些膜层的结构和布置可以采用现有技术中已知的任何合适的结构和布置,可以采用现有技术中已知的任何合适的方法来进行制作。为了简洁和清楚的目的,在本申请中不再对这些膜层的制造方法进行描述。

[0052] 基于同一发明构思,本发明的实施例还提供了一种显示设备,其包括根据本发明的实施例提供的上述OLED显示面板2a、2b、2c。该显示设备可用在任何合适的电子设备中,例如但不限于,可以是可穿戴设备、显示器、车载设备等。

[0053] 以上所述是本发明的具体实施例,其不应被解释为对本发明范围的限制。本技术领域的普通技术人员在不脱离本发明的精神的前提下可以对所描述的实施例做出若干变型和修改,这些变型和修改也应视为落在本发明的范围之内。

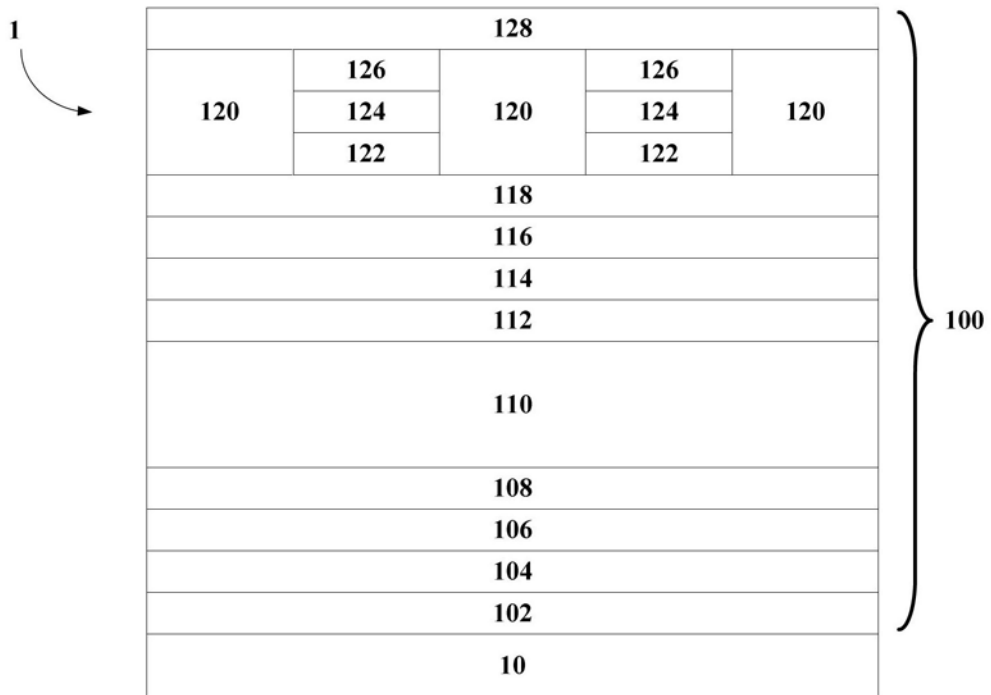


图 1

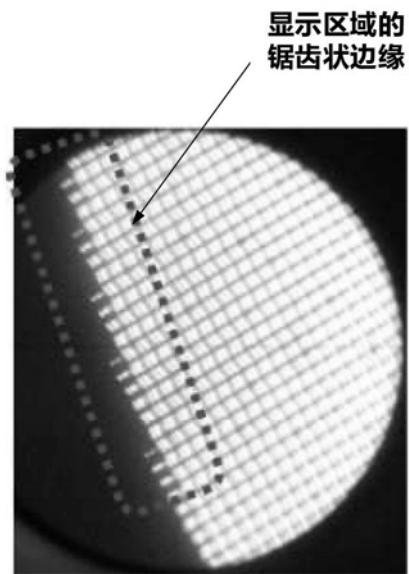


图 2

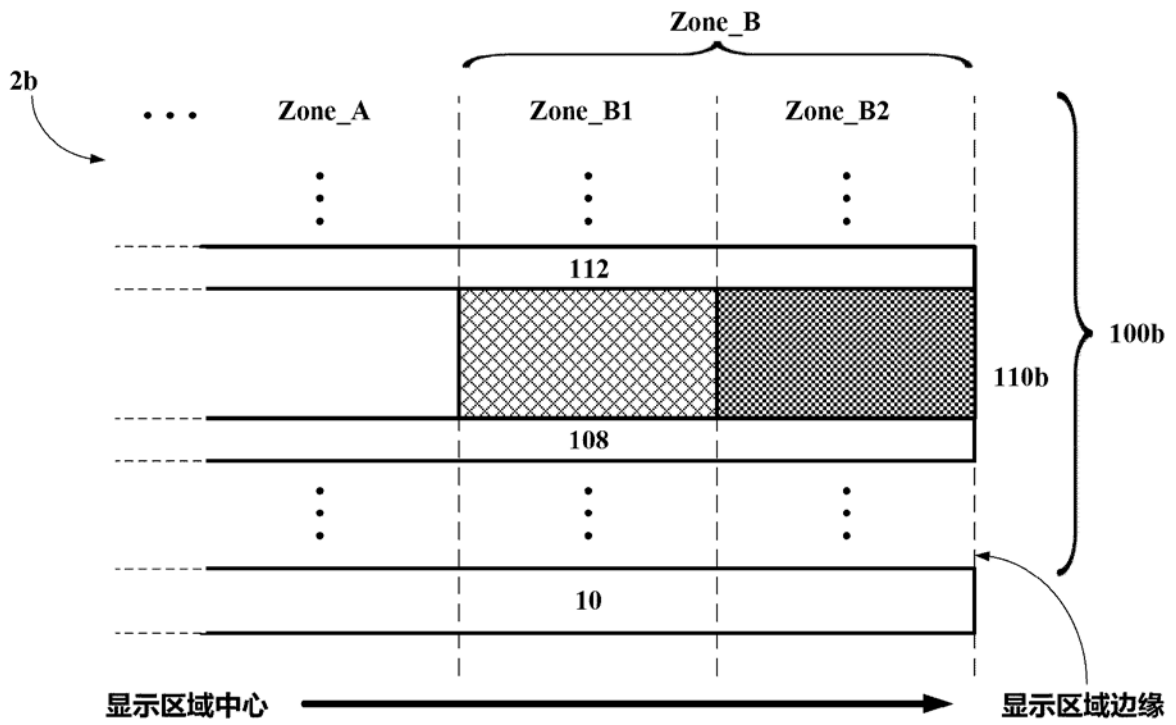


图 4b

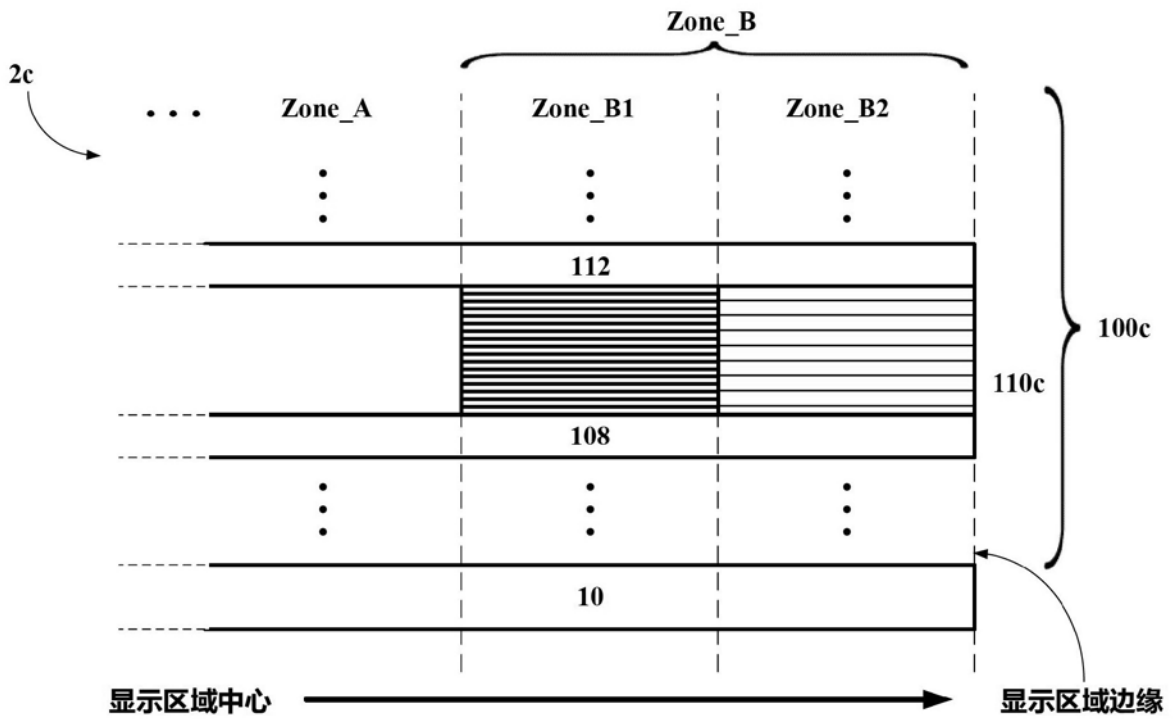


图 4c

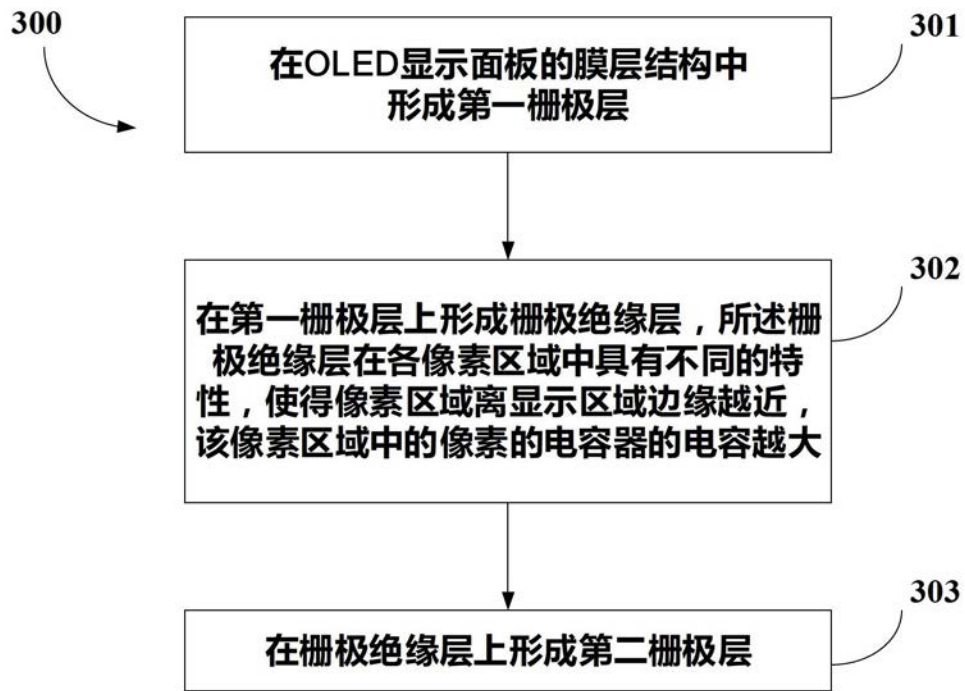


图 5

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光二极管显示面板及其制造方法、显示设备 | | |
| 公开(公告)号 | CN110085644A | 公开(公告)日 | 2019-08-02 |
| 申请号 | CN201910361688.9 | 申请日 | 2019-04-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 | | |
| [标]发明人 | 彭利满 刘祺 刘亮亮 白妮妮 张倩倩 薛智勇 杨津 吴岩 杨凡 刘淑杰 | | |
| 发明人 | 彭利满 刘祺 刘亮亮 白妮妮 张倩倩 薛智勇 杨津 吴岩 杨凡 刘淑杰 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3246 H01L27/3262 H01L27/3265 | | |
| 代理人(译) | 余鹏 闫小龙 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供了一种OLED显示面板，包括：衬底；形成在衬底上的膜层结构，其跨衬底的上表面分布以形成呈阵列布置的多个像素，每个像素包括电容器和多个薄膜晶体管，其中，所述膜层结构包括第一栅极层、第二栅极层和位于所述第一栅极层和所述第二栅极层之间的栅极绝缘层，并且其中，该OLED显示面板沿着从其显示区域的中心到其显示区域的边缘的方向分成正常像素区域和过渡像素区域，所述正常像素区域中像素的电容器的电容小于所述过渡像素区域中像素的电容器的电容。本发明还涉及用于制造该OLED显示面板的制造方法，以及包括该OLED显示面板的显示设备。

