



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110299394 A

(43)申请公布日 2019.10.01

(21)申请号 201910580190.1

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 信利(惠州)智能显示有限公司

地址 516029 广东省惠州市仲恺高新区新
华大道南1号

(72)发明人 柯贤军 陈红晓 蔡晓义

(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 任星宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

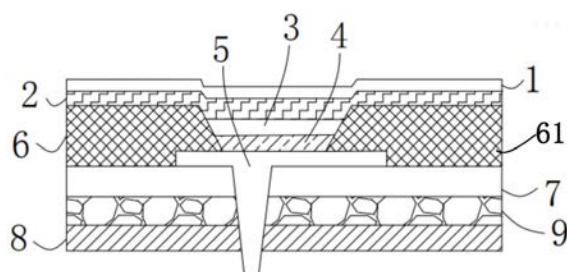
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

OLED显示屏

(57)摘要

一种OLED显示屏,OLED显示屏,包括:基板、薄膜晶体管阵列、钝化层、黑色膜层、平坦化层、像素定义层及发光器件;发光器件包括:阳极层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层及阴极。上述OLED显示屏,通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层,当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层,绝大部分光线被黑色膜层吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。



1. 一种OLED显示屏,其特征在于,包括:
基板,
薄膜晶体管阵列,形成于所述基板上,所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管;
钝化层,形成于所述薄膜晶体管阵列上;
黑色膜层,形成于所述钝化层上;
平坦化层,形成于所述黑色膜层上;
像素定义层,形成于所述平坦化层上,所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体;
发光器件,形成于所述像素定义体之间区域。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示屏,其特征在于,所述发光器件包括:
阳极层,形成于所述平坦化层上;
空穴传输层,形成于所述阳极层上;
有机发光层,形成于所述空穴传输层上;
电子传输层,形成于所述有机发光层上;
阴极,形成于所述电子传输层上。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示屏,其特征在于,所述黑色膜层为黑色的金属膜层。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示屏,其特征在于,所述黑色膜层的材质为氧化银。
5. 根据权利要求1所述的OLED显示屏,其特征在于,所述黑色膜层的厚度为200纳米至600纳米。
6. 根据权利要求4所述的OLED显示屏,其特征在于,所述黑色膜层的厚度为400纳米。
7. 根据权利要求1所述的OLED显示屏,其特征在于,采用物理气相沉积方式形成所述黑色膜层于所述钝化层上。
8. 根据权利要求7所述的OLED显示屏,其特征在于,所述物理气相沉积方式包括蒸发镀、磁控溅射或离子镀。
9. 根据权利要求7所述的OLED显示屏,其特征在于,所述黑色膜层的材质为氧化银,采用物理气相沉积方式形成所述黑色膜层的方法包括如下步骤:
以银镀料为靶材,通入氧气,制备过程中调节通入的氧气流量,或同时调整功率、电流、负偏压和正偏压中的一种或多种参数,形成以氧化银为材质的黑色膜层。
10. 根据权利要求9所述的OLED显示屏,其特征在于,通入氧气的流量为20sccm。

OLED显示屏

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种OLED显示屏。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管))显示屏,又称为有机电激光显示或有机发光半导体。OLED显示技术具有自发光、广视角、对比度高、响应速度快、耗电低、超轻薄等特点,在行业内受到广泛应用。

[0003] 然而,目前的OLED显示屏息屏状态下,可视区域与非可视区域具有较大颜色差异,导致OLED显示屏无法较好地实现显示屏一体黑效果。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种能够较好地实现一体黑效果的OLED显示屏。

[0005] 一种OLED显示屏,包括:基板、薄膜晶体管阵列、钝化层、黑色膜层、平坦化层、像素定义层及发光器件;

[0006] 所述薄膜晶体管阵列形成于所述基板上,所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管;

[0007] 所述钝化层形成于所述薄膜晶体管阵列上;

[0008] 所述黑色膜层形成于所述钝化层上;

[0009] 所述平坦化层形成于所述黑色膜层上;

[0010] 所述像素定义层形成于所述平坦化层上,所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体;

[0011] 所述发光器件,形成于所述像素定义体之间区域。

[0012] 在其中一个实施例中,所述发光器件包括:阳极层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层及阴极;

[0013] 所述阳极层形成于所述平坦化层上;

[0014] 所述空穴传输层形成于所述阳极层上;

[0015] 所述有机发光层形成于所述空穴传输层上;

[0016] 所述电子传输层形成于所述有机发光层上;

[0017] 所述阴极形成于所述电子传输层上。

[0018] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层为黑色的金属膜层。

[0019] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层的材质为氧化银。

[0020] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层的厚度为200纳米至600纳米。

[0021] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层的厚度为400纳米。

[0022] 在其中一个实施例中,采用物理气相沉积方式形成所述黑色膜层。

[0023] 在其中一个实施例中,所述物理气相沉积方式包括蒸发镀、磁控溅射或离子镀。

[0024] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层的材质为氧化银,采用物理气相沉积方式形

成所述黑色膜层的方法包括如下步骤：

[0025] 以银镀料为靶材，通入氧气，制备过程中调节通入的氧气流量，或同时调整功率、电流、负偏压和正偏压中的一种或多种参数，最终形成以氧化银为材质的黑色膜层。

[0026] 在其中一个实施例中，调节正偏压为20V~100V。

[0027] 在其中一个实施例中，通入氧气的流量为20sccm。

[0028] 上述OLED显示屏，通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层，当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层，绝大部分光线被黑色膜层吸收，只有小部分光反射入人眼，此时，能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异，进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度，从而达到显示屏模组一体黑的效果，能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

附图说明

[0029] 图1为一实施例的OLED显示屏的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 为了便于理解本申请，为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本申请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申请，附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是，本申请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方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。本申请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申请内涵的情况下做类似改进，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。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至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。在本申请的描述中，“若干”的含义是至少一个，例如一个，两个等，除非另有明确具体的限定。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，并不表示是唯一的实施方式。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申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。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。

[0031] 一实施例中，一种OLED显示屏，包括：基板、薄膜晶体管阵列、钝化层、黑色膜层、平坦化层、像素定义层及发光器件；所述薄膜晶体管阵列形成于所述基板上，所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管；所述钝化层形成于所述薄膜晶体管阵列上；所述黑色膜层形成于所述钝化层上；所述平坦化层形成于所述黑色膜层上；所述像素定义层形成于所述平坦化层上，所述像素定义层包括间隔分布的像素定义体；所述发光器件，形成于所述像素定义体之间区域，在其中一个实施例中，所述发光器件包括：阳极层、空穴传输层、有机发

光层、电子传输层及阴极,所述阳极层形成于所述平坦化层上;所述空穴传输层形成于所述阳极层上;所述有机发光层形成于所述空穴传输层上;所述电子传输层形成于所述有机发光层上;所述阴极形成于所述电子传输层上。

[0032] 为了进一步说明上述OLED显示屏,又一个例子是,请参阅图1,OLED显示屏包括:基板、薄膜晶体管阵列、钝化层8、黑色膜层9、平坦化层7、像素定义层6及发光器件。

[0033] 具体的,所述薄膜晶体管阵列形成于所述基板上,所述薄膜晶体管阵列包括阵列分布的薄膜晶体管。

[0034] 具体的,所述钝化层8形成于所述薄膜晶体管阵列上。所述钝化层的材料包括但不限于氮化硅、氧化硅、或氮氧化硅等无机材料。

[0035] 具体的,所述黑色膜层9形成于所述钝化层上;例如,所述黑色膜层为黑色的金属膜层,其包括但不限于Ag、Cu等与氧气作用产生黑色氧化物的金属。例如,所述黑色膜层的材质为氧化银(Ag_2O),例如,所述黑色膜层的厚度为200纳米至600纳米。再如,所述黑色膜层的厚度为300纳米至500纳米。优选的,所述黑色膜层的厚度为400纳米。如此,其能够较好地吸收光线,能够减少反射入人眼的光线,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

[0036] 具体的,所述平坦化层7形成于所述黑色膜层9上,用于将钝化层和黑色膜层整体平坦化。

[0037] 具体的,所述像素定义层6形成于所述平坦化层7上,所述像素定义层6包括间隔分布的像素定义体61。所述像素定义体61之间的空隙区域为像素区域。

[0038] 所述发光器件形成于所述像素定义体61之间区域,具体的,所述发光器件包括:阳极层5、空穴传输层4、有机发光层3、电子传输层2及阴极1。

[0039] 所述阳极层5形成于所述平坦化层7上;所述平坦化层7、黑色膜层9和所述钝化层8于所述阳极层5的位置分别开孔,以使阳极层5通过所述钝化层8的孔、所述黑色膜层9的孔和所述钝化层7的孔与薄膜晶体管电连接,以接受薄膜晶体管所传递的电压信号。例如,所述阳极层采用高反射材料制成。例如,阳极层的材料为氧化铟锡。又如,阳极层的厚度为100~300nm。又如,阳极层的厚度为200nm。

[0040] 具体的,所述空穴传输层4形成于所述阳极层5上。例如,所述空穴传输层由聚三苯胺形成,当然,也不限于此。例如,所述空穴传输层由聚三苯胺通过蒸镀方式形成。

[0041] 具体的,所述有机发光层3形成于所述空穴传输层4上;例如,所述有机发光层的材料为荧光发光材料,即,该荧光发光材料在电压驱动下可发出白光。又如,有机发光层的厚度为100nm。

[0042] 具体的,所述电子传输层2形成于所述有机发光层3上。例如,所述电子传输层由八羟基喹啉铝形成,当然也不限于此。例如,所述电子传输层由八羟基喹啉铝通过蒸镀方式形成。

[0043] 具体的,所述阴极1形成于所述电子传输层2上。例如,所述阴极层由金属导电材料制成。又如,所述阴极层的透过率为40~60%,折射率为1.0~1.6。又如,所述阴极层的厚度为20nm。

[0044] 上述OLED显示屏,通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层,当外界自然光穿

过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层,绝大部分光线被黑色膜层吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

[0045] 在其中一个实施例中,所述黑色膜层的厚度为400纳米。经申请人研究发现,通过使黑色膜层的厚度为400纳米,能够较好地减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

[0046] 在其中一个实施例中,采用物理气相沉积方式形成所述黑色膜层。在其中一个实施例中,所述物理气相沉积方式包括蒸发镀、磁控溅射或离子镀。在其中一个实施例中,所述黑色膜层的材质为氧化银,采用物理气相沉积方式形成所述黑色膜层的方法包括如下步骤:

[0047] 以银镀料为靶材,通入氧气,制备过程中调节通入的氧气流量,或同时调整功率、电流、负偏压和正偏压中的一种或多种参数,最终形成以氧化银为材质的黑色膜层。

[0048] 如此,能够较好地形成所述黑色膜层。

[0049] 例如,调节正偏压为20V~100V。例如,通入氧气的流量为20sccm。再如,通入氧气中还混入氩气,例如,氩气的通入流量为150sccm。再如,在真空条件下通入氧气和氩气。如此,能够较好地形成厚度较为均匀的所述黑色膜层。

[0050] 一具体实施例中,以银镀料为靶材,调节正偏压为20V~100V,在真空室中通入氧气,流量为20sccm,电子束中的高能电子使镀料熔化蒸发的同时,在熔化的镀料表面激励出二次电子,这些二次电子在上方正偏压作用下加速,与镀料蒸发中性粒子发生碰撞而电离成离子,在工件表面发生离化反应,从而获得银的氧化物(Ag_2O),优选的,控制此氧化物膜层厚度为400nm左右。当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层到达此黑色膜层,绝大部分光线被吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果。

[0051] 上述OLED显示屏,通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层,当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层,绝大部分光线被黑色膜层吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

[0052] 需要说明的是,有源矩阵有机发光二极管具有自发光、响应速度快、耗电低、超轻薄等特点,在电子设备领域越来越广泛,但OLED显示屏息屏状态下可视区域与非可视区域颜色差异,导致其无法真正实现显示屏一体黑效果。本申请提供的OLED显示屏在暗态显示模式下,能够减少触控区域和边框区域色差,进而提高显示屏一体黑效果。本申请在传统的OLED形成平坦化层之前,通过物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,PVD)技术方式成膜,增加一层金属银,此金属银经过等离子处理,与氧气作用后,形成黑色的 Ag_2O 膜层。需要进一步说明的是,物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,PVD)技术。表示在真空条件下,采用物理方法,将材料源-固体或液体表面气化成气态原子、分子或部分电离成离子,

并通过低压气体(或等离子体)过程,在基体表面沉积具有某种特殊功能的薄膜的技术。物理气相沉积的主要方法有,真空蒸镀、溅射镀膜、电弧等离子体镀、离子镀膜,及分子束外延等。

[0053] 具体的,形成黑色的 Ag_2O 膜层,主要采用离子镀技术,对金属银镀料加以20V~100V的正偏压。在真空室中导入反应性气体 O_2 代替Ar,或混入Ar,电子束中的高能电子使镀料熔化蒸发的同时,在熔化的镀料表面激励出二次电子,这些二次电子在上方正偏压作用下加速,与镀料蒸发中性粒子发生碰撞而电离成离子,在工件表面发生离化反应,从而获得银的氧化物(Ag_2O),此氧化物膜层厚度为400nm左右。当外界自然光穿过PDL层和PLN层到达此黑色膜层,绝大部分光线被吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果。

[0054] 上述OLED显示屏,通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层,当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层,绝大部分光线被黑色膜层吸收,只有小部分光反射入人眼,此时,能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异,进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度,从而达到显示屏模组一体黑的效果,能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

[0055] 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。需要说明的是,本申请的“一实施例中”、“例如”、“又如”等,旨在对本申请进行举例说明,而不是用于限制本申请。以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

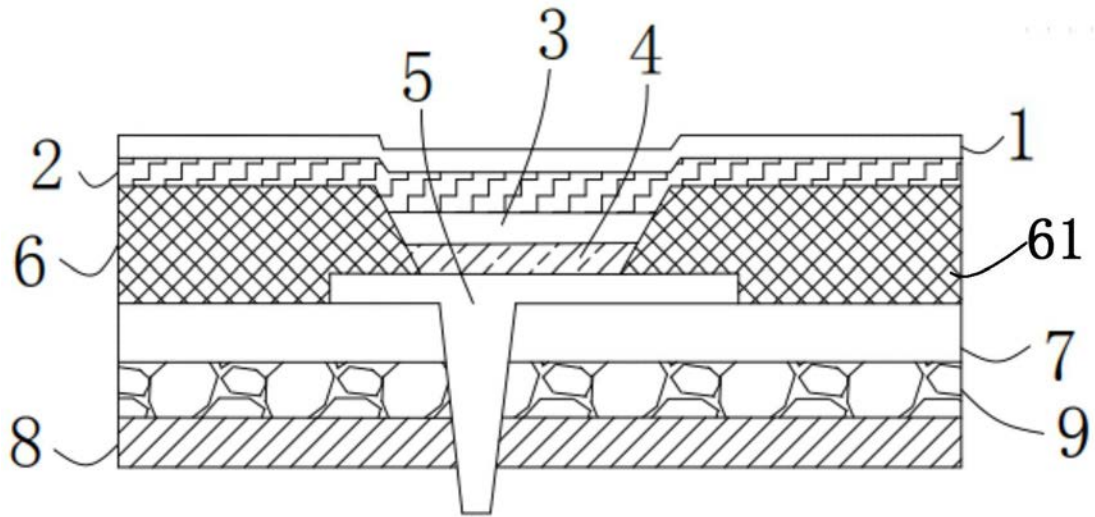


图1

一种OLED显示屏，OLED显示屏，包括：基板、薄膜晶体管阵列、钝化层、黑色膜层、平坦化层、像素定义层及发光器件；发光器件包括：阳极层、空穴传输层、有机发光层、电子传输层及阴极。上述OLED显示屏，通过在平坦化层与钝化层之间形成黑色膜层，当外界自然光穿过像素定义层和平坦化层后到达此黑色膜层，绝大部分光线被黑色膜层吸收，只有小部分光反射入人眼，此时，能够减少熄屏状态下的OLED显示屏可视区域和非可视区域的颜色差异，进而能够使得可视区与非可视区呈现出相同或相似的黑度，从而达到显示屏模组一体黑的效果，能够较好地实现熄屏状态下的OLED显示屏的一体黑效果。

