



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106848097 B

(45)授权公告日 2019.02.26

(21)申请号 201710073304.4

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.02.10

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 郭冰冰

申请公布号 CN 106848097 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

(72)发明人 朱见杰 雷志宏 熊志勇

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

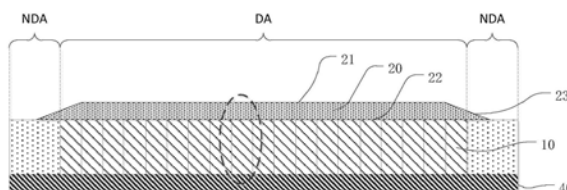
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法,涉及显示领域。本发明提供的有机发光显示面板包括显示区和围绕显示区的非显示区;多个像素单元,像素单元包括有机发光器件,有机发光器件包括:阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的发光层;阴极覆盖层,阴极覆盖层设置于阴极远离发光层的表面;阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在显示区中心的厚度,可用以调整显示区的中心与边缘的显示亮度,达到观看时的主观亮度一致的效果,改善有机发光显示面板、显示装置的显示效果。提供的有机发光显示面板的制作方法用以制作具有上述显示效果的有机发光显示面板、显示装置。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,
包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;
多个像素单元,所述像素单元包括有机发光器件,所述有机发光器件包括:
阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的发光层;
阴极覆盖层,所述阴极覆盖层设置于所述阴极远离所述发光层的表面;
所述阴极覆盖层在所述显示区边缘的厚度小于在所述显示区中心的厚度;
所述显示区呈矩形,所述阴极覆盖层呈棱台形状,所述棱台形状包括第一表面、与第一表面相对的第二表面以及四个侧面,其中,
所述第一表面的面积小于所述第二表面的面积;
所述第一表面的边框的各条边分别与所述显示区的边框的对应的边平行;
所述第二表面与所述阴极接触;
所述显示区全部被所述阴极覆盖层覆盖;
所述阴极覆盖层的所述第一表面的边框位于所述显示区的内部,且所述显示区的边框与所述阴极覆盖层的所述第一表面的边框对应的边之间的距离大于10个并列排布的所述像素单元对应的长度。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阴极覆盖层的所述第一表面与所述第二表面的垂直距离范围为40nm~100nm。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第二表面的边框位于所述显示区的外部。
4. 一种有机发光显示面板,其特征在于,
包括显示区和围绕所述显示区的非显示区;
多个像素单元,所述像素单元包括有机发光器件,所述有机发光器件包括:
阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的发光层;
阴极覆盖层,所述阴极覆盖层设置于所述阴极远离所述发光层的表面;
所述阴极覆盖层在所述显示区边缘的厚度小于在所述显示区中心的厚度;
所述显示区呈矩形,所述阴极覆盖层呈棱台形状,所述棱台形状包括第一表面、与第一表面相对的第二表面以及四个侧面,其中,
所述第一表面的面积小于所述第二表面的面积;
所述第一表面的边框的各条边分别与所述显示区的边框的对应的边平行;
所述第二表面与所述阴极接触;
所述阴极覆盖层的所述第二表面的边框位于所述显示区的内部,且至少部分所述显示区边缘的所述像素单元未被所述阴极覆盖层覆盖。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述显示区的边框与所述阴极覆盖层的所述第二表面的边框对应的边之间的距离大于10个并列排布的所述像素单元对应的长度。
6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阴极覆盖层的所述第一表面与所述第二表面的垂直距离范围为40nm~100nm。
7. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1~6任一项所述的有机发光显示面板。

8. 一种有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于, 包括:

提供一基板;

在所述基板上形成多个像素单元, 所述像素单元包括有机发光器件, 所述有机发光器件包括阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的发光层;

形成阴极覆盖层, 所述阴极覆盖层形成于所述阴极远离所述发光层的表面;

所述阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在所述显示区中心的厚度;

所述显示区呈矩形, 所述阴极覆盖层呈棱台形状, 所述棱台形状包括第一表面、与第一表面相对的第二表面以及四个侧面, 其中,

所述第一表面的面积小于所述第二表面的面积;

所述第一表面的边框的各条边分别与所述显示区的边框的对应的边平行;

所述第二表面与所述阴极接触;

所述显示区全部被所述阴极覆盖层覆盖;

所述阴极覆盖层的所述第一表面的边框位于所述显示区的内部, 且所述显示区的边框与所述阴极覆盖层的所述第一表面的边框对应的边之间的距离大于10个并列排布的所述像素单元对应的长度。

9. 根据权利要求8所述的制作方法, 其特征在于,

形成所述阴极覆盖层的步骤包括:

将所述基板倒置, 使得所述阴极位于所述基板下方;

提供一阴极覆盖层掩模板置于所述阴极下方,

所述阴极覆盖层掩模板与所述阴极之间具有一定间隙, 所述间隙大小可调节;

通过蒸镀的方法在所述阴极上形成所述阴极覆盖层。

10. 根据权利要求8所述的制作方法, 其特征在于,

所述阴极覆盖层掩模板的蒸镀开口区位于所述显示区的内部。

11. 一种有机发光显示面板的制作方法, 其特征在于, 包括:

提供一基板;

在所述基板上形成多个像素单元, 所述像素单元包括有机发光器件, 所述有机发光器件包括阳极、阴极以及位于所述阳极与所述阴极之间的发光层;

形成阴极覆盖层, 所述阴极覆盖层形成于所述阴极远离所述发光层的表面;

所述阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在所述显示区中心的厚度;

所述显示区呈矩形, 所述阴极覆盖层呈棱台形状, 所述棱台形状包括第一表面、与第一表面相对的第二表面以及四个侧面, 其中,

所述第一表面的面积小于所述第二表面的面积;

所述第一表面的边框的各条边分别与所述显示区的边框的对应的边平行;

所述第二表面与所述阴极接触;

所述阴极覆盖层的所述第二表面的边框位于所述显示区的内部, 且至少部分所述显示区边缘的所述像素单元未被所述阴极覆盖层覆盖。

12. 根据权利要求11所述的制作方法, 其特征在于,

形成所述阴极覆盖层的步骤包括:

将所述基板倒置, 使得所述阴极位于所述基板下方;

提供一阴极覆盖层掩模板置于所述阴极下方，
所述阴极覆盖层掩模板与所述阴极之间具有一定间隙，所述间隙大小可调节；
通过蒸镀的方法在所述阴极上形成所述阴极覆盖层。

13. 根据权利要求11所述的制作方法，其特征在于，
所述阴极覆盖层掩模板的蒸镀开口区位于所述显示区的内部。

一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 有机发光显示器(OLED,Organic Light Emitting Diode)由于具有自发光、广视角、极高的对比度、较低的电耗、极短的响应时间及可柔性等优点,正在成为新一代显示技术。图1A为现有技术中OLED显示器底发射结构示意图(为了清晰地表示各部件之间的关系,各部件的比例与物体实际比例不同,后图同),图1B为现有技术中OLED显示器顶发射结构示意图,如图1A、图1B所示,OLED显示器包括有机发光器件01以及衬底基板02,其中,有机发光器件01依次包括阴极03、电子传输层04、发光层05、空穴传输层06和阳极07;衬底基板02包括基板09以及位于基板上的驱动有机发光器件01发光的薄膜晶体管(ThinFilm Transistor,TFT)阵列08。OLED显示器的发光方式包括底发射方式和顶发射方式,在底发射方式中,一种常用结构为阳极07采用透明的氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)材料,其中,ITO材料是一种N型半导体材料,且 $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=9:1$,阴极03一般采用金属材料,光由发光层05产生,示例性地,如图1A中的A点所示,经由衬底基板02射出,或者,经阴极03反射后,经由衬底基板02射出。光经过衬底基板02时,必然受到TFT阵列08的遮挡,实际发光面积受到限制,开口率低,由此会带来一系列影响显示效果的问题。而在顶发射方式中,有机发光器件01中的阳极07一般采用ITO/金属/ITO的夹层结构,其中,阳极07的夹层结构中的金属为高反射金属,阴极03一般为半透明的金属层,光从发光层05中产生,示例性地,如图1B中的A点所示,经由阴极03射出,或者由于阴极03增加了光的反射,在阳极07与阴极03之间进行多次反射后经由阴极03射出,由此可见,在顶发射方式中,光从OLED显示器的顶层发射出去,不受衬底基板02中的TFT阵列08的影响,开口率大,即实际发光面积大,可实现高分辨率、高亮度及长寿命显示。相比于底发射方式,目前,OLED显示器多采用顶发射结构。

[0003] 但是,由于阴极材料一般为金属,光透过率较低,其透过率决定了OLED显示器的亮度,为了提高OLED显示器的亮度,可以通过将阴极做薄以提高光透过率,可是如果阴极做得太薄则阴极的导电性变差,会影响器件的工作稳定性,因此,一般采用在阴极上设置一层阴极覆盖层(capping layer,CPL),提高光导出率。

[0004] 另外,随着显示技术的迅猛发展,对显示效果的要求越来越高,然而,马赫带效应的存在会影响显示器的显示区边缘的显示效果,为了得到更好的显示效果,由马赫带效应带来的影响应该被消除。马赫带效应是一种主观的边缘对比效应,图2A为马赫带效应的说明示意图,如图2A所示,A1区与A2区相邻,且具有一分界线L,其中A1区具有第一亮度,A2区具有第二亮度,由于A1区与A2区的亮度不同,A1区与A2区在分界线L附近的亮度对比加强,从而使得A1区与A2区的轮廓表现得非常明显。换句话说,在一物体表面感受到的主观亮度受到该表面与周围环境亮度之间相对关系的影响。图2B为马赫带效应对显示效果产生影响的示意图,如图2B所示,所示显示器处于发光状态,显示器的显示区DA为亮态,且显示区DA内部的亮度一致,而显示区周围的非显示区NDA为暗态,当显示区DA的亮度较高时,由于马

赫带效应的影响,显示区DA边缘的亮态与非显示区NDA的暗态形成较大差异,造成如下视觉感受:显示区DA的边缘轮廓明显,且显示区DA的边缘比中心区域具有更高的亮度,因此,马赫带效应的存在造成了显示器的显示缺陷。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法,用以改善显示器的显示区边缘的显示效果。

[0006] 本发明实施例一方面提供一种有机发光显示面板,包括显示区和围绕显示区的非显示区;

[0007] 多个像素单元,像素单元包括有机发光器件,有机发光器件包括:

[0008] 阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的发光层;

[0009] 阴极覆盖层,阴极覆盖层设置于阴极远离发光层的表面;

[0010] 阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在显示区中心的厚度。

[0011] 本发明实施例另一方面提供一种有机发光显示装置,包括本发明任意实施例提供的有机发光显示面板。

[0012] 本发明实施例又一方面提供了一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0013] 提供一基板;

[0014] 在基板上形成多个像素单元,像素单元包括有机发光器件,所述有机发光器件包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的发光层;

[0015] 形成阴极覆盖层,阴极覆盖层形成于阴极远离发光层的表面;

[0016] 阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在显示区中心的厚度。

[0017] 本发明提供的有机发光显示面板、显示装置及其制作方法具有以下有益效果:

[0018] 本发明提供的有机发光显示面板的阴极覆盖层呈棱台形状,其在显示区部分的中心和边缘具有不同厚度,用以调整显示区的中心与边缘的显示亮度,可达到观看时的主观亮度一致的效果,改善有机发光显示面板、显示装置的显示效果。提供的有机发光显示面板的制作方法用以制作具有上述显示效果的有机发光显示面板、显示装置。

附图说明

[0019] 图1A为现有技术中OLED显示器底发射结构示意图;

[0020] 图1B为现有技术中OLED显示器顶发射结构示意图;

[0021] 图2A为马赫带效应的说明示意图;

[0022] 图2B为马赫带效应对显示效果产生影响的示意图;

[0023] 图3A为本发明一实施例提供的有机发光显示面板的正视示意图;

[0024] 图3B为图3A中沿AA线的剖面示意图;

[0025] 图3C为图3B中的虚线框内部分的局部放大示意图;

[0026] 图4A为红色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图;

[0027] 图4B为绿色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图;

[0028] 图4C为蓝色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图;

[0029] 图5为图3A中沿AB线的剖面示意图;

- [0030] 图6为图3A中沿AB线的另一种剖面示意图；
- [0031] 图7为本发明另一实施例提供的有机发光显示面板的局部示意图；
- [0032] 图8为本发明提供的有机发光显示面板的制作方法示意图；
- [0033] 图9为图8中虚线框内部分的局部放大示意图；
- [0034] 图10为本发明提供的形成阴极覆盖层的示意图；
- [0035] 图11为本发明提供的阴极覆盖层掩模板的俯视示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0037] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0038] 图3A为本发明一实施例提供的有机发光显示面板的正视示意图，图3B为图3A中沿AA线的剖面示意图，图3C为图3B中的局部放大示意图，为了更清晰地描述本申请的内容，图中未示出与本申请不甚相关的其他部件。

[0039] 如图3A、图3B、图3C所示，本发明一实施例提供一种有机发光显示面板，包括显示区DA和围绕显示区DA的非显示区NDA；多个像素单元10，像素单元10包括有机发光器件30，有机发光器件30包括：阳极33、阴极31以及位于阳极33与阴极31之间的发光层32；阴极覆盖层20，阴极覆盖层20设置于阴极31远离发光层32的表面；阴极覆盖层20在显示区DA边缘的厚度小于在显示区DA中心的厚度。

[0040] 如图3A所示，本实施例提供的有机发光显示面板包括显示区DA和围绕显示区DA的非显示区NDA，其中，显示区DA用于显示图像，非显示区NDA包括外围电路部分，用于为显示区DA提供显示信号。

[0041] 如图3B所示，本实施例提供的显示面板还包括多个像素单元10，多个像素单元10在显示区DA呈阵列排布，每个像素单元10通过接收显示信号对应处于亮态或暗态，对于处于亮态的像素单元10，根据显示信号的强弱，具有不同亮度，在显示图像时，多个像素单元10分别呈不同的亮度或呈暗态。

[0042] 如图3C所示，图3C为图3B中的位于虚线框内的部分的放大示意图，像素单元10包括有机发光器件30，有机发光器件30包括：阳极33、阴极31以及位于阳极33与阴极31之间的发光层32。发光器件30是有机发光显示面板中用于发光的主要部件，在外界电压驱动下，空穴和电子分别从阳极33和阴极31注入到发光层32中，空穴和电子在发光层中相遇、复合，释放出能量，将能量传递给发光层中的物质的分子，使其从基态跃迁到激发态。激发态很不稳定，受激分子从激发态回到基态，辐射跃迁而产生发光现象，示例性地，有机发光显示面板采用顶发射的发光方式，发光层32产生的光经阴极31射出。其中，阴极的材料一般为金属，发光层的材料一般为有机物，可用于发光。

[0043] 如图3B、图3C所示，本实施例提供的有机发光显示面板还包括阴极覆盖层20，阴极覆盖层20设置于阴极31远离发光层32的表面。由于阴极材料一般为金属，光透过率较低，其透过率决定了OLED显示器的亮度，为了提高OLED显示器的亮度，可以通过将阴极做薄以提

高光透过率,可是如果阴极做得太薄则阴极的导电性变差,会影响器件的工作稳定性,通过实验发现,选择适当厚度且折射率匹配的材料覆盖于阴极上,可以提高有机发光器件的光导出率,且作为阴极覆盖层的材料的折射率越大,光透过率越大,所需阴极覆盖层的厚度越薄,因此,一般采用在阴极上设置一阴极覆盖层,提高光导出率。如图3C所示,阴极覆盖层20设置于阴极31远离发光层32的表面,产生于发光层32的光经阴极31射出,进而通过阴极覆盖层20射出,阴极覆盖层可用于提高发光器件30的出光率,即提高发光器件30的发光效率。

[0044] 具体地,阴极覆盖层20在显示区DA边缘的厚度小于在显示区DA中心的厚度。如图3B所示,位于显示区DA中心的阴极覆盖层20呈平面状,具有统一的厚度,而位于显示区DA边缘的阴极覆盖层20的厚度小于位于显示区DA中心的阴极覆盖层20的厚度。一般情况下,位于显示区DA的各像素单元10的最大亮度均一致,然而由于马赫带效应的存在,显示区DA边缘的亮度与非显示区NDA的暗态之间形成对比,观者的观看效果为:显示区DA边缘的最大亮度大于显示区DA中心的最大亮度,马赫带效应的存在影响了显示面板的显示区边缘的显示效果。通过实验发现,对于可作为阴极覆盖层的同一材料,在一定厚度范围内,随其厚度的增加,该材料的光导出率增加,因此可通过调整阴极覆盖层的厚度来调节其对光导出率的影响。像素单元10通常包含红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,分别对应发出红色、绿色和蓝色的光,上下文中提到各像素单元之间的亮度对比均是在对应的相同颜色的像素单元间的对比。图4A为红色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图,图4B为绿色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图,图4C为蓝色像素单元的出光亮度随阴极覆盖层的厚度变化的曲线图,图4A、图4B和图4C中的数据均是通过模拟实验得到的,如图4A、4B、4C所示,横坐标均是阴极覆盖层20的厚度,纵坐标分别为红色像素单元的出光亮度、绿色像素单元的出光亮度和蓝色像素单元的出光亮度,由图可见,各像素单元的实际出光亮度均随阴极覆盖层的厚度的增大而增大。为了得到更好的观看效果,本实施例提供的有机发光显示面板的阴极覆盖层20在显示区DA边缘的厚度小于在显示区DA中心的厚度,用以调整显示区DA边缘与显示区DA中心的出光效率,即调整显示区DA边缘与显示区DA中心的出光亮度,使得显示区DA边缘的最大亮度小于显示区DA中心的最大亮度,减小或避免马赫带效应对显示效果的影响,改善有机发光显示面板的显示效果。

[0045] 优选地,显示区DA呈矩形,阴极覆盖层20呈棱台形状,棱台形状包括第一表面21、与第一表面21相对的第二表面22以及四个侧面23,其中,第一表面21的面积小于第二表面22的面积;第一表面21的边框的各条边分别与显示区DA的边框的对应的边平行;第二表面22与阴极31接触。

[0046] 继续参考图3A、图3B,显示区DA呈矩形,阴极覆盖层20呈棱台形状,棱台形状包括第一表面21、与第一表面21相对的第二表面22,阴极覆盖层20的第一表面21与第二表面22平行,第一表面21的面积小于第二表面22的面积,第一表面21在第二表面22的投影位于第二表面22的内部,且第一表面21在显示区DA的投影所在位置定义为显示区DA中心,显示区DA内包围显示区DA中心的区域定义为显示区DA边缘。阴极覆盖层20在显示区DA中心的厚度为第一表面21与第二表面22之间的距离。呈棱台形状的阴极覆盖层20还包括四个侧面23,侧面23连接第一表面21和第二表面22,阴极覆盖层20在四个侧面的厚度由显示区DA中心向显示区DA边缘延伸的方向上逐渐变小,由于随着阴极覆盖层厚度的减小,阴极覆盖层对光的导出率减小,因此,对应地,显示区DA边缘的最大亮度逐渐变小,最大亮度的均匀渐变使

得显示区DA中心与显示区DA边缘之间的最大亮度过渡自然,提高了有机发光显示面板的显示效果。

[0047] 优选地,阴极覆盖层20的第一表面21与第二表面22的垂直距离范围为40nm~100nm,即第一表面21对应的阴极覆盖层20部分的厚度,由于阴极覆盖层20本身也是一种光传播介质,会对光的传输带来一定的影响,具有此厚度范围的阴极覆盖层20可以在较大程度地提高光导出率的同时减少阴极覆盖层20本身对于光传输的影响。

[0048] 继续参考图3A,第一表面的边框的各条边211分别与显示区DA的边框的对应的边DA1平行,可以使得显示区DA边缘需要调整显示亮度的区域的形状比较规则,可以提升显示面板的显示效果。

[0049] 本实施例提供的有机发光显示面板的阴极覆盖层20与阴极31接触,具体地,阴极覆盖层20的第二表面22与阴极31接触,有利于光从阴极31直接传输到阴极覆盖层20,阴极覆盖层20可以起到光提取的作用,可以提高光的导出率,即提高了有机发光显示面板的出光效率。

[0050] 本实施例提供的有机发光显示面板的显示区DA全部被阴极覆盖层20覆盖,如图3B所示,位于显示区DA的像素单元10发出的光,均通过阴极覆盖层20射出,提高了光导出率,即提高了有机发光显示面板的出光效率。

[0051] 具体地,阴极覆盖层20的第一表面21的边框位于显示区DA的内部,且显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第一表面21的边框对应的边之间的距离大于10个并列排布的像素单元10对应的长度。

[0052] 如图3A所示,阴极覆盖层20的第一表面21的边框位于显示区DA的内部,即阴极覆盖层20的第一表面21的边框在显示区DA的投影位于显示区DA的内部,第一表面21的边框所在处为阴极覆盖层20的厚度开始发生变化处,也就是阴极覆盖层20的光提取率开始发生变化处。图5为图3A中沿AB线的剖面示意图,如图5所示,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第一表面21的边框对应的边之间的距离为L1,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第一表面的边框对应的边平行,对应的边之间的距离L1为两者间的沿第一表面21的垂直距离,距离L1大于10个并列排布的像素单元10对应的长度,其中,此处提到的像素单元10的长度为位于此处的像素单元沿与距离L1平行的方向上的长度,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第一表面21的边框在显示区DA的投影之间包括多个像素单元10,此多个像素单元10对应的阴极覆盖层20的厚度小于第一表面21对应的阴极覆盖层20部分的厚度,即显示区DA边缘的阴极覆盖层20的厚度小于显示区DA中心的阴极覆盖层20的厚度,自第一表面21的边框开始,向远离显示区DA中心的方向延伸的方向上,显示区DA边缘的最大亮度逐渐变小,最大亮度的均匀渐变使得显示区DA中心与显示区DA边缘之间的最大亮度过渡自然,且显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第一表面21的边框对应的边之间具有距离L1,相比于距离L1小于10个并列排布的像素单元10对应的长度的情况,此设计可显现出对显示区DA边缘的亮度的调节效果,改善了有机发光显示面板的显示区DA边缘的显示效果,提高了有机发光显示面板的显示效果。

[0053] 可选地,第二表面22的边框位于显示区DA的外部,即第二表面22的面积大于显示区DA的面积,显示区DA边缘对应的阴极覆盖层20的厚度相较于显示区DA中心对应的阴极覆盖层20的厚度,其变化较小,即显示区DA边缘经阴极覆盖层20后的最大亮度相较于显示区

DA中心经阴极覆盖层20后的最大亮度变化较小,减小马赫带效应对显示效果的影响,改善有机发光显示面板的显示区边缘的显示效果。

[0054] 优选地,图6为图3A中沿AB线的另一种剖面示意图,如图6所示,显示区DA的边框与第二表面22的边框重叠,即第二表面22的面积同显示区DA的面积相等,由第一表面21的边框向远离显示区DA中心延伸的方向,对应的阴极覆盖层20的厚度逐渐减小,并在显示区DA的边框与第二表面22的边框重叠处减小为零,调节了显示区DA边缘的出光亮度,由第一表面21的边框起始至显示区DA的边框与第二表面22的边框重叠处为止,显示区DA边缘的各像素10对应的最大亮度逐渐减小,并在显示区DA的边框与第二表面22的边框重叠处为最小,即没有受到阴极覆盖层20起到的可提高出光效率的作用。在此设计中,显示区DA边缘与非显示区NDA接触处的最大亮度达到最小,进一步减小了显示区DA边缘的亮度与非显示区NDA的暗态的对比效果,进一步改善了有机发光显示面板的显示区边缘的显示效果。

[0055] 本发明另一实施例提供的有机发光显示面板的阴极覆盖层20的第二表面22的边框位于显示区DA的内部,且至少部分显示区DA边缘的像素单元10未被阴极覆盖层20覆盖。

[0056] 图7为本发明另一实施例提供的有机发光显示面板的局部示意图。如图7所示,阴极覆盖层20的第二表面22的边框位于显示区DA的内部,即第二表面22的面积小于显示区DA的面积,且至少部分显示区DA边缘的像素单元10未被阴极覆盖层20覆盖,未被阴极覆盖层20覆盖的像素单元10所在区域A1所发出的光并未经过阴极覆盖层20而直接射出有机发光显示面板,由于并未受到阴极覆盖层20所起到的光提取作用,因此A1处的发光效率比具有阴极覆盖层处的发光效率低,即A1处的最大亮度低于被阴极覆盖层20覆盖的像素单元10所在处的最大亮度,此设计进一步降低了有机发光显示面板显示区DA边缘的亮度与非显示区NDA的暗态之间的对比效果,且由于A1区具有一定的宽度,在显示区DA与非显示区NDA之间可以起到亮度过渡的作用,降低了显示区DA与非显示区NDA之间边界线的明显程度,使得显示区DA与非显示区NDA之间过渡自然,。同时,阴极覆盖层20的侧面23对应的阴极覆盖层20部分A2的厚度沿由显示区DA中心向非显示区NDA延伸方向上逐渐减小直至为零,对应地,A2处对应的出光效率由显示区DA中心向显示区DA边缘延伸方向上逐渐减小。显示区DA中心对应的阴极覆盖层20部分A3具有同一厚度,对光的提取作用相同,A2位于A1与A3之间,A2可以起到过渡的作用,因此由显示区DA中心向非显示区NDA延伸方向上,出光效率依次降低,即最大亮度依次降低,有效缓解了显示区DA边缘的亮度与非显示区NDA的暗态之间的强烈的对比效果,对于观者来说,显示区DA边缘的主观亮度与显示区DA中心的主观亮度一致或接近一致,为观者带来良好的观看效果,减小或避免了马赫带效应给显示效果带来的影响,改善了有机发光显示面板的显示区边缘的显示效果,提高了有机发光显示面板整体的显示效果。

[0057] 优选地,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第二表面22的边框对应的边之间的距离大于10个并列排布的像素单元10对应的长度。

[0058] 继续参考图7,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第二表面22的边框之间的区域即为A1,显示区DA的边框与阴极覆盖层20的第二表面22的边框对应的边相互平行,且对应的边之间的距离L2为两边之间的垂直距离,L2大于10个并列排布的像素单元10对应的长度,其中,此处提到的像素单元10的长度为位于此处的像素单元沿与距离L2平行的方向上的长度,相较于A2处和A3处,A1处的出光效率较低,即A1处的最大亮度较低,A1处的亮度与

非显示区NDA的暗态之间的对比差异较小,可以有效减小马赫带效应对显示效果的影响,相比于距离L2小于10个并列排布的像素单元10对应的长度的情况,在本设计中,A1区可以有效起到亮度过渡的作用,可以进一步改善显示区DA边缘的显示效果,可以提高有机发光显示面板的显示效果。

[0059] 本发明实施例还提供一种有机发光显示装置,包括上述任一实施例提供的有机发光显示面板,有机发光显示装置可包括手机、平板电脑、笔记本电脑等对显示要求较高的显示装置。

[0060] 本发明实施例还提供一种有机发光显示面板的制作方法,包括:

[0061] 提供一基板40;

[0062] 在基板40上形成多个像素单元10,像素单元10包括有机发光器件30,有机发光器件30包括阳极33、阴极31以及位于阳极与阴极之间的发光层32;

[0063] 形成阴极覆盖层20,阴极覆盖层20成于阴极31远离发光层32的表面;

[0064] 阴极覆盖层20在显示区DA边缘的厚度小于在显示区DA中心的厚度。

[0065] 图8为本发明提供的有机发光显示面板的制作方法示意图,如图8所示,本发明提供的有机发光显示面板的制作方法包括提供一基板40,基板40对有机发光显示面板的其他部分起到支撑作用,同时防止有机发光显示面板的内部受到外界环境带来的损伤。接下来在基板40上形成多个像素单元10,每个像素单元10通过接收显示信号对应处于亮态或暗态。图9为图8中虚线框内部分的局部放大示意图,如图9所示,像素单元10包括有机发光器件30,有机发光器件30包括阳极33、阴极31以及位于阳极与阴极之间的发光层32,光产生于发光层32,最终经阴极31射出。然后,在阴极31的远离发光层32的表面上形成阴极覆盖层20,由于阴极31一般采用金属材料,其光透过率较差,需要在阴极31的表面上形成阴极覆盖层20提高其光提取率。具体地,有机发光显示面板包括显示区DA和围绕显示区DA的非显示区NDA,形成的阴极覆盖层20在显示区DA具有不同的厚度,阴极覆盖层20在显示区DA边缘的厚度小于在显示区DA中心的厚度,阴极覆盖层20的厚度越小,其对光的导出作用越小,使得显示区DA边缘的光透过率小于显示区DA中心的光透过率,可以改善显示区DA边缘的显示效果,提高有机发光显示面板的显示效果。最后,在阴极覆盖层上形成封装层50,用以保护有机发光器件30不受外界环境中的水、氧等的侵蚀。

[0066] 具体地,形成阴极覆盖层的步骤包括:将基板40倒置,使得阴极31位于基板40下方,提供一阴极覆盖层掩模60板置于阴极31下方,阴极覆盖层掩模60与阴极31之间具有一定间隙L3,间隙L3大小可调节,通过蒸镀的方法在阴极31上形成阴极覆盖层20。

[0067] 图10为本发明提供的形成阴极覆盖层的示意图,图11为本发明提供的阴极覆盖层掩模板的俯视示意图。

[0068] 如图10所示,可通过蒸镀的方法在阴极31上形成阴极覆盖层20。首先,可将基板40倒置悬于上方,使得已形成在基板40上的阴极31位于基板40的下方,然后,提供一阴极覆盖层掩模60置于阴极31下方,其中心为空(可参考图11),即阴极覆盖层掩模60的蒸镀开口区61,可允许蒸镀粒子通过形成蒸镀膜层,其周围的边框可阻挡蒸镀粒子通过,此时,阴极覆盖层掩模60的下方具有一蒸发源70,蒸发源70可提供用于形成蒸镀膜层的蒸镀粒子,蒸镀粒子由蒸发源70发出并向阴极31所在方向运动,由于其运动方向并非全部与基板40所在平面垂直,而是在一定角度内,具有多个运动方向,因此形成的阴极覆盖层20具有大

于阴极覆盖层掩模板60的蒸镀开口区61的边缘延伸部分。在本设计中,阴极覆盖层掩模板60与阴极31之间具有一定间隙L3,利用此间隙L3蒸镀粒子可在阴极覆盖层20的边缘形成斜面,其中,间隙L3的大小可调节,可用于在阴极覆盖层20的边缘形成倾斜角度不同的斜面,其可对应不同的光提取率渐变程度,且形成的斜面可以满足阴极覆盖层20在显示区DA边缘的光提取率逐渐发生变化的要求,即显示区DA边缘的最大亮度逐渐发生变化,不同区域间的亮度过渡自然。在本设计中,在不改变其他工艺流程的情况下,可通过调节间隙L3来得到最佳的阴极覆盖层20形状,优化了有机发光显示面板的显示效果。。

[0069] 优选地,形成的阴极覆盖层20呈棱台形状。如图11所示,可将阴极覆盖层掩模板60的形状设置为一矩形框,其蒸镀开口区61的形状为矩形,如图10所示,蒸镀粒子通过蒸镀开口区61形成的阴极覆盖层20的第一表面21的形状为矩形且与蒸镀开口区61的形状对应成比例,形成的阴极覆盖层20的侧面23的形状比较规则,有利于改善有机发光显示面板的显示区边缘的显示效果。

[0070] 优选地,阴极覆盖层掩模板60的蒸镀开口区61位于显示区DA的内部。阴极覆盖层掩模板60的蒸镀开口区61的边缘与阴极覆盖层20的侧面23初始形成处相关,侧面23初始形成处即为阴极覆盖层21的第一表面21与侧面23交界处,亦即阴极覆盖层的厚度发生变化初始处。有机发光显示面板包括显示区DA和非显示区NDA,为了可以使得阴极覆盖层20的侧面23初始形成处位于显示区DA的内部,即为了使得位于显示区DA边缘的阴极覆盖层20的厚度小于位于显示区DA中心的阴极覆盖层20的厚度,用于调整显示区边缘的出光亮度,可将阴极覆盖层掩模板60的蒸镀开口区61设置于显示区DA的内部。

[0071] 以上描述仅为本发明的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本发明中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本发明中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

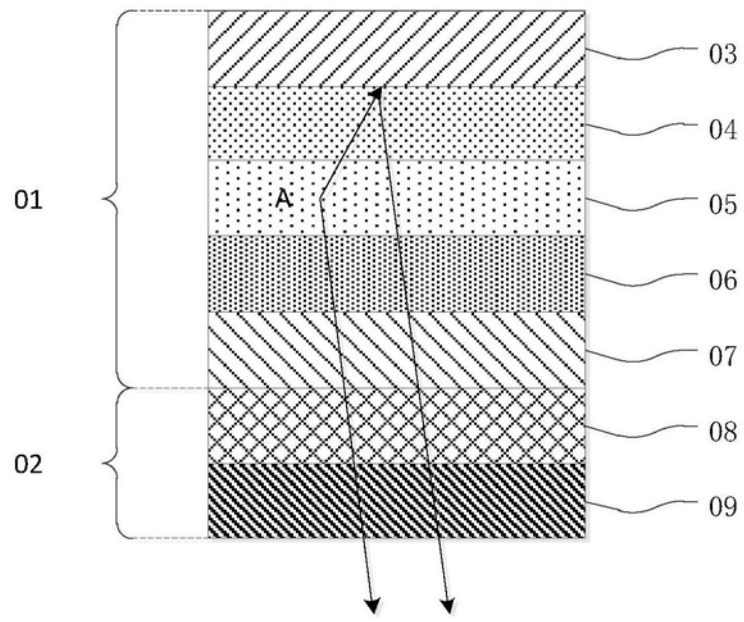


图1A

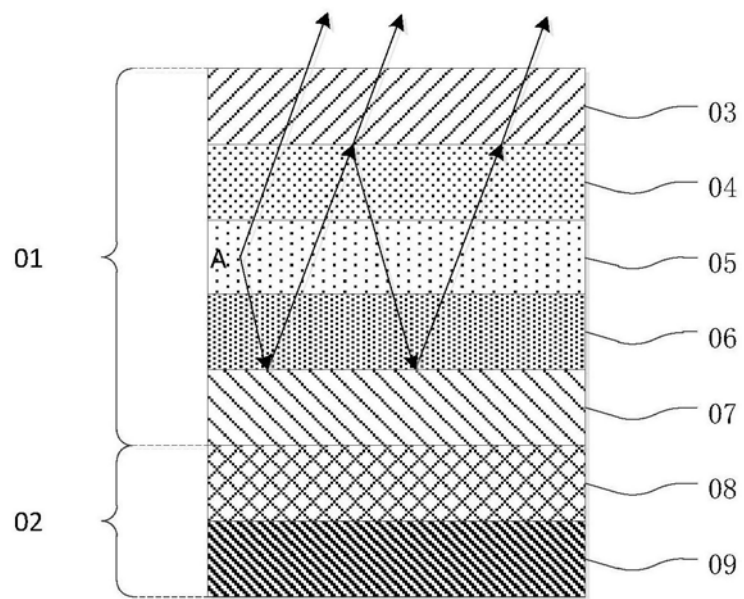


图1B

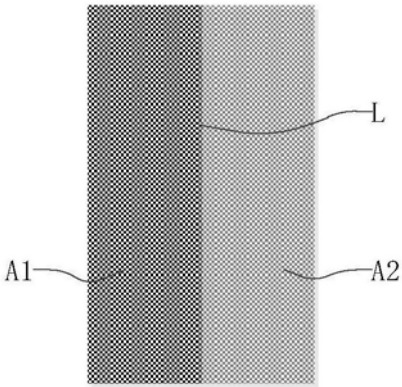


图2A

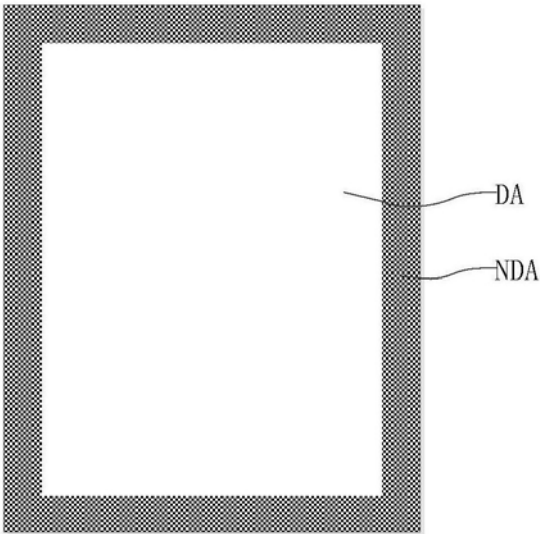


图2B

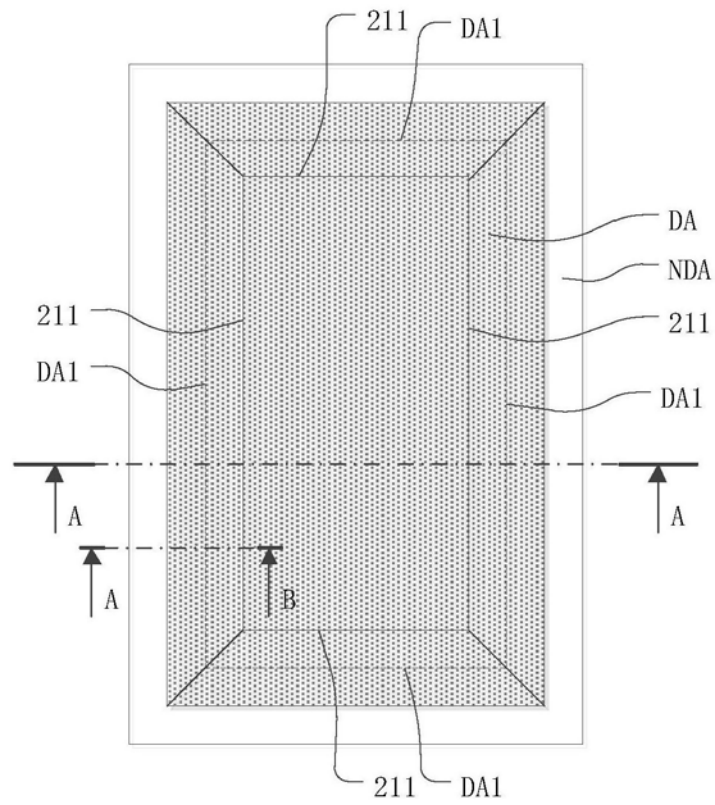


图3A

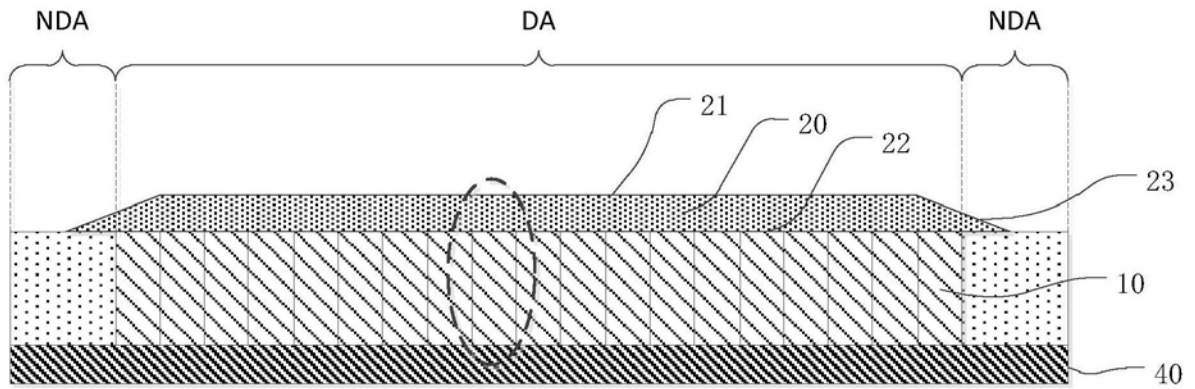


图3B

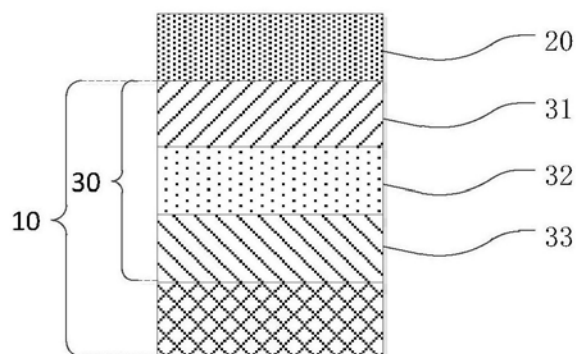


图3C

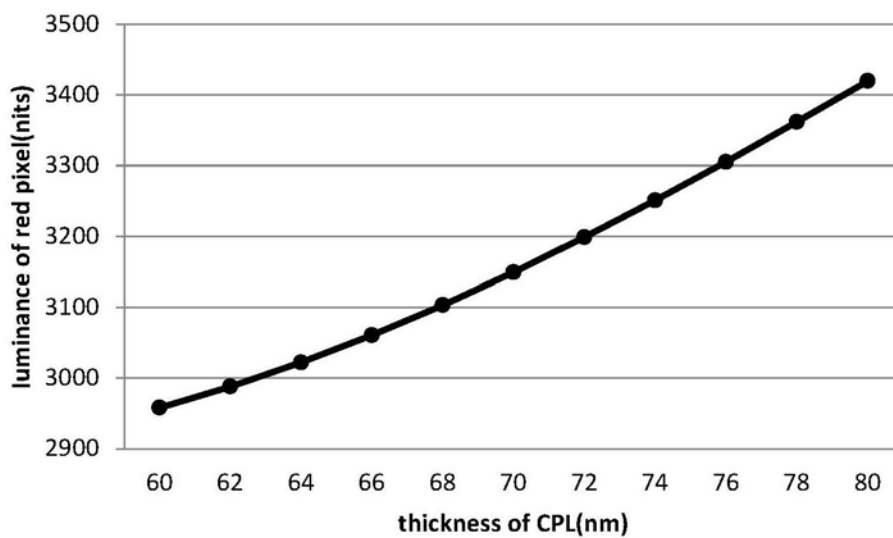


图4A

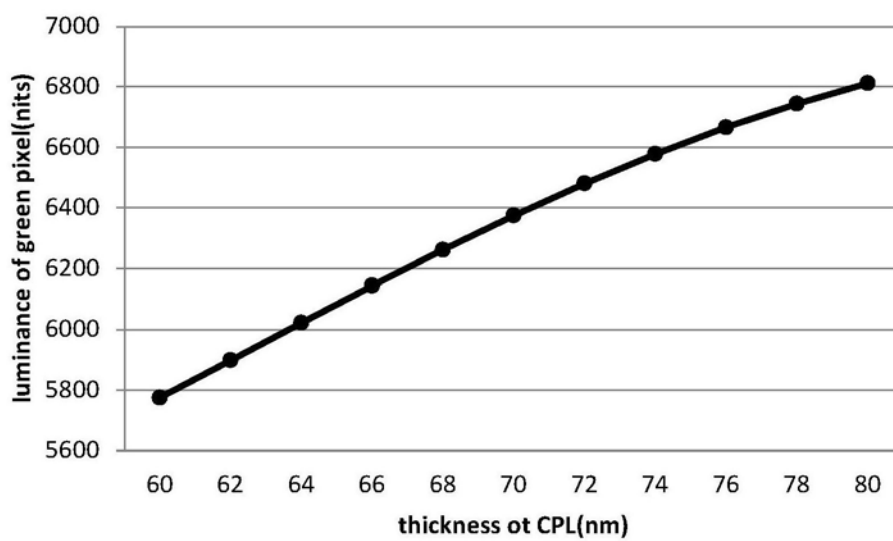


图4B

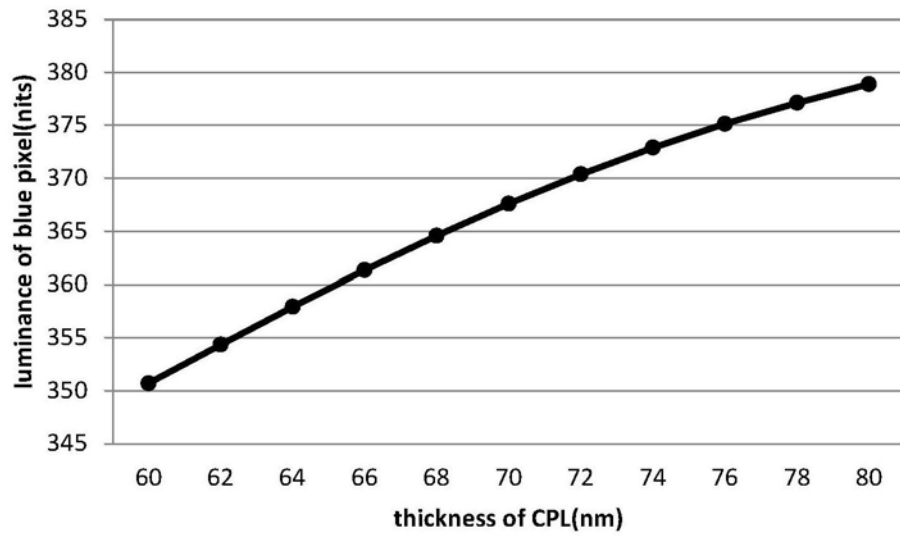


图4C

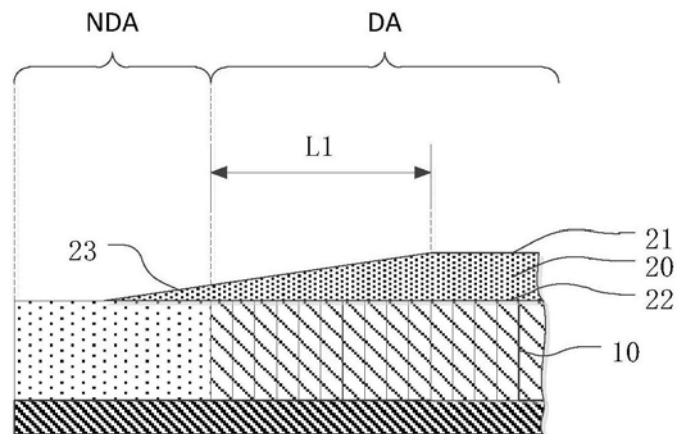


图5

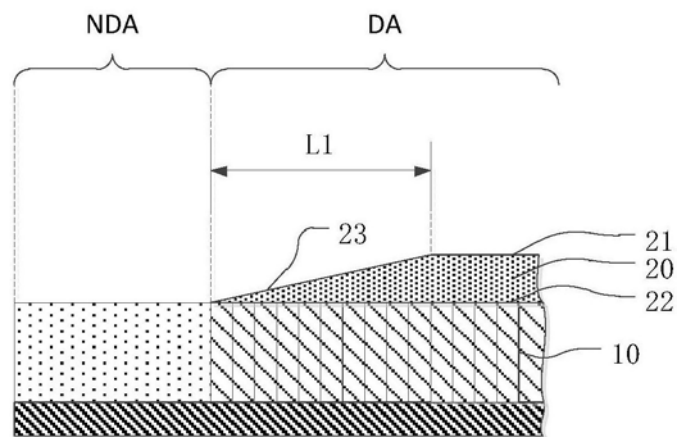


图6

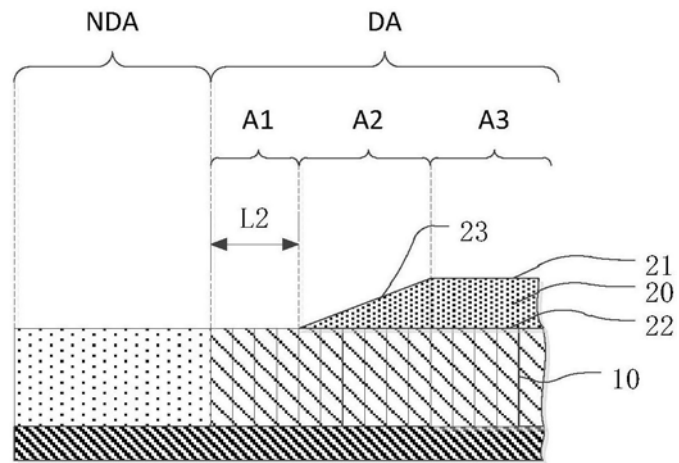


图7

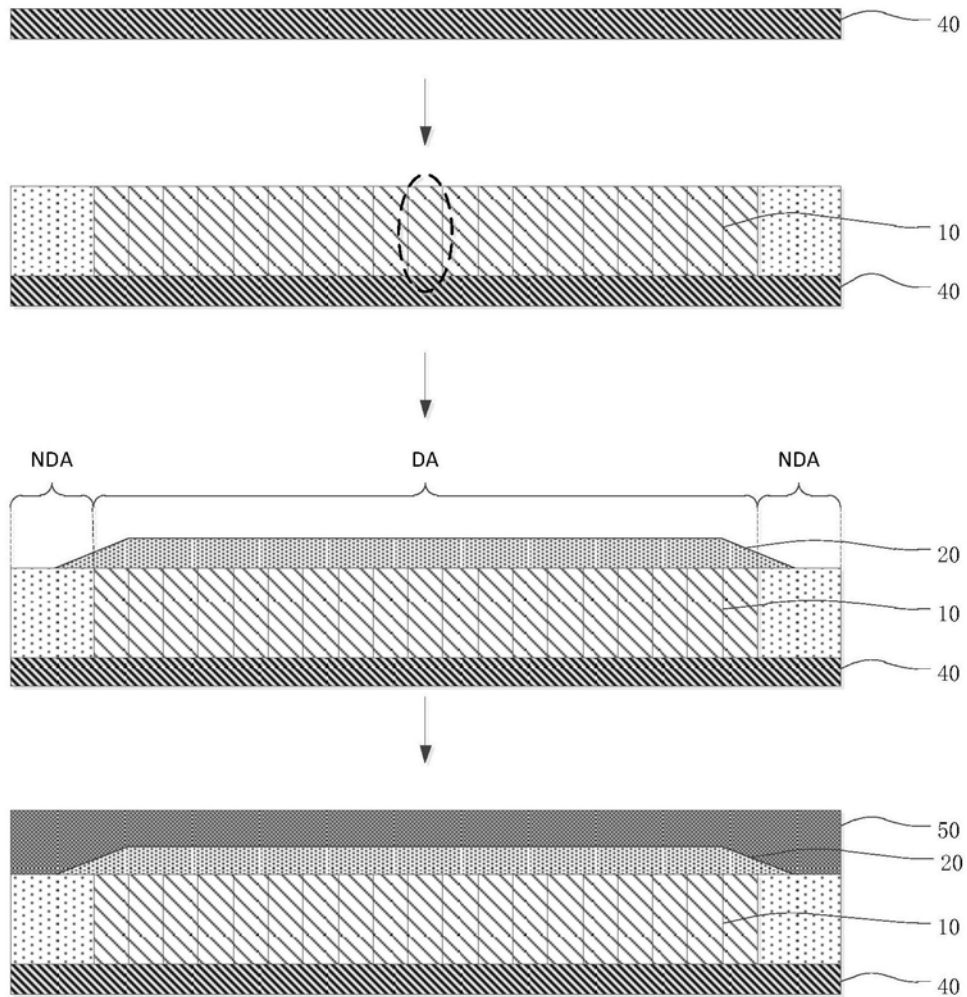


图8

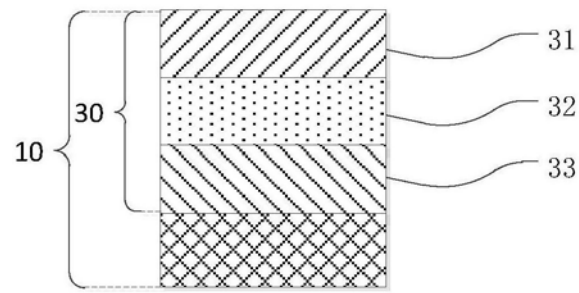


图9

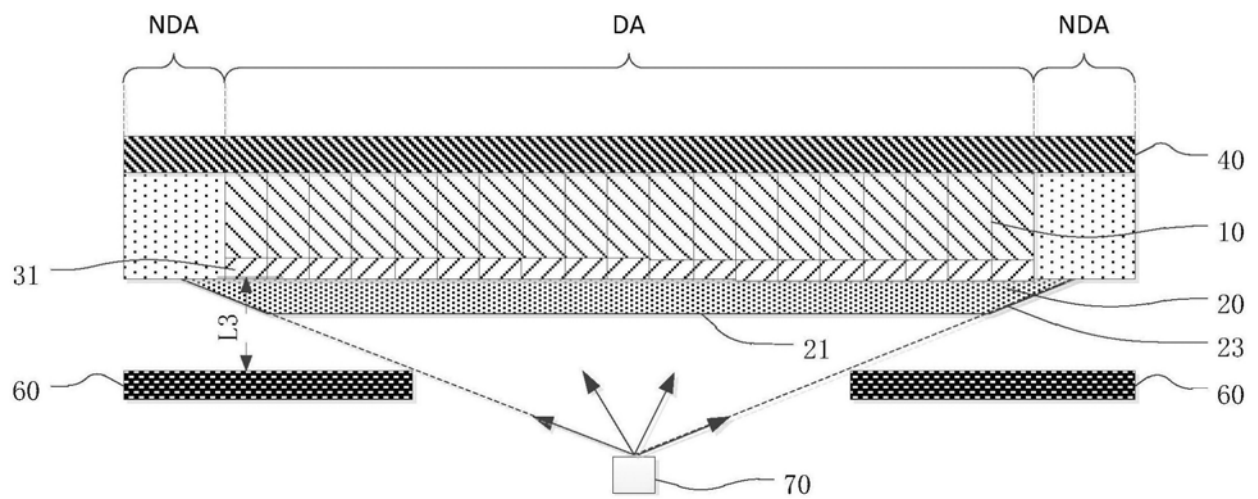


图10

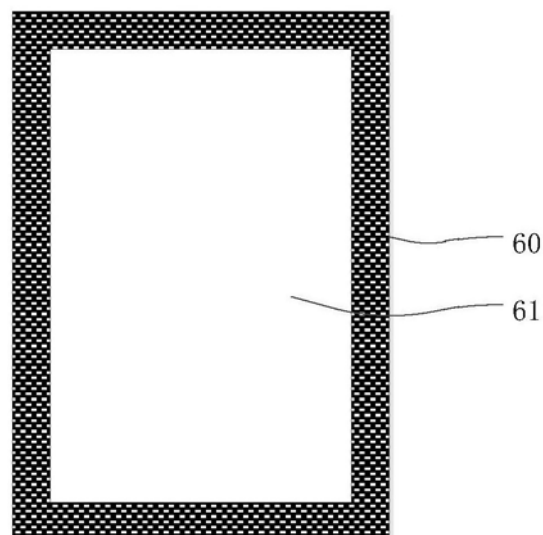


图11

专利名称(译)	一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN106848097B	公开(公告)日	2019-02-26
申请号	CN201710073304.4	申请日	2017-02-10
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	朱见杰 雷志宏 熊志勇		
发明人	朱见杰 雷志宏 熊志勇		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5221 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	胡彬		
审查员(译)	郭冰冰		
其他公开文献	CN106848097A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示面板、显示装置及其制作方法，涉及显示领域。本发明提供的有机发光显示面板包括显示区和围绕显示区的非显示区；多个像素单元，像素单元包括有机发光器件，有机发光器件包括：阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的发光层；阴极覆盖层，阴极覆盖层设置于阴极远离发光层的表面；阴极覆盖层在显示区边缘的厚度小于在显示区中心的厚度，可用以调整显示区的中心与边缘的显示亮度，达到观看时的主观亮度一致的效果，改善有机发光显示面板、显示装置的显示效果。提供的有机发光显示面板的制作方法用以制作具有上述显示效果的有机发光显示面板、显示装置。

