



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109411506 B

(45) 授权公告日 2021.04.02

(21) 申请号 201710712970.8

(22) 申请日 2017.08.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109411506 A

(43) 申请公布日 2019.03.01

(73) 专利权人 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

(72) 发明人 祝文秀 史世明

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438
代理人 王辉 阚梓瑄

(51) Int. Cl.
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105702176 A, 2016.06.22
CN 107025451 A, 2017.08.08
CN 106981503 A, 2017.07.25
US 2015331508 A1, 2015.11.19

审查员 辛迪迪

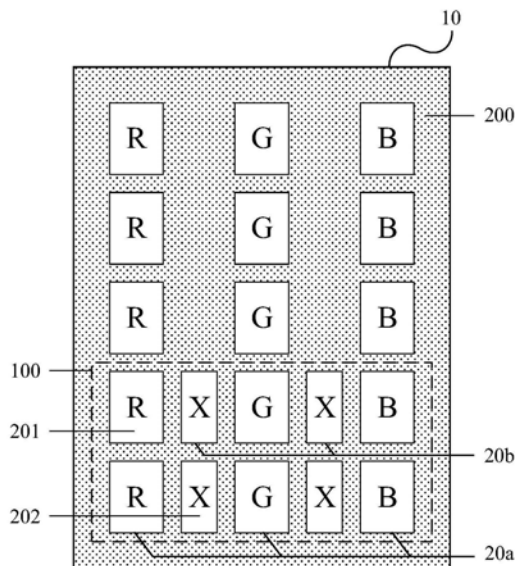
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

OLED背板及制备方法、OLED显示装置及驱动方法

(57) 摘要

本公开提供一种OLED背板及其制备方法、OLED显示装置及其驱动方法,涉及显示技术领域。所述OLED背板包括阵列排布的多个子像素以及光源;其中,所述OLED背板还设有光学指纹识别区,且该光学指纹识别区包括部分所述子像素以及所述光源。本公开可保证光线指纹识别区与其它有效显示区的亮度变化一致,从而保证OLED显示效果。



1. 一种OLED背板,其特征在于,包括阵列排布的多个子像素以及光源;
其中,所述OLED背板还设有光学指纹识别区,且该光学指纹识别区包括部分所述子像素以及所述光源;
所述光源包括多个发光单元,至少一个所述发光单元位于相邻所述子像素之间;
所述子像素以及所述发光单元均包括:
第一电极;
第二电极;
位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光层;
其中,所述发光单元对应的微腔结构的厚度大于所述子像素对应的微腔结构的厚度。
2. 根据权利要求1所述的OLED背板,其特征在于,所述第一电极为半透半反电极,所述第二电极为反射电极。
3. 根据权利要求2所述的OLED背板,其特征在于,所述发光单元对应的所述第一电极的厚度大于所述子像素对应的所述第一电极的厚度。
4. 根据权利要求3所述的OLED背板,其特征在于,所述发光单元对应的所述第一电极的厚度比所述子像素对应的所述第一电极的厚度大6~8nm。
5. 根据权利要求1所述的OLED背板,其特征在于,所述发光单元对应的所述有机发光层中的空穴传输层的厚度大于所述子像素对应的所述有机发光层中的空穴传输层的厚度。
6. 根据权利要求1所述的OLED背板,其特征在于,所述发光单元中的有机发光材料为绿色发光材料。
7. 根据权利要求1-5任一项所述的OLED背板,其特征在于,所述OLED背板还包括设置在所述第一电极背离所述第二电极一侧的光导输层。
8. 一种OLED背板的制备方法,其特征在于,包括:
在基板上形成阵列排布的多个子像素;
在一预设区域内的相邻所述子像素之间形成光源;
其中,所述预设区域为光学指纹识别区,且该光学指纹识别区包括部分所述子像素以及所述光源;所述光源包括多个发光单元,至少一个所述发光单元位于相邻所述子像素之间
在第一电极与第二电极之间形成有机发光层;
其中,所述子像素以及所述发光单元均包括所述第一电极和所述第二电极,且所述发光单元对应的微腔结构的厚度大于所述子像素对应的微腔结构的厚度。
9. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的OLED背板;以及,
第一驱动电路,用于在图像显示阶段控制各子像素发光以进行图像的显示;
第二驱动电路,用于在光学指纹识别阶段控制光源发光以作为光学指纹识别的光源。
10. 一种OLED显示装置的驱动方法,用于驱动权利要求9所述的OLED显示装置;其特征在于,所述驱动方法包括:
在图像显示阶段,利用第一驱动电路控制各子像素发光以进行图像的显示;
在光学指纹识别阶段,利用第二驱动电路控制光源发光以作为光学指纹识别的光源。

OLED背板及制备方法、OLED显示装置及驱动方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED背板及其制备方法、OLED显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)作为一种电流型发光器件,具有自发光、快速响应、宽视角、以及可制作于柔性衬底等优点而被广泛的应用于高性能显示领域。目前,如图1所示,具有光学指纹识别功能的OLED显示屏是利用有效显示区(A-A区)10中的部分区域作为光学指纹识别区100,以OLED显示屏自身发出的光作为光学指纹识别的光源,从而实现其光学指纹识别功能的。为了能够快速稳定的进行光学指纹识别,传感器需要接收到足够强的反射光,这就要求光学指纹识别区的OLED发光亮度明显高于正常显示所需的发光亮度。

[0003] 但是,OLED在正常亮度模式下的T95约为240小时,而双倍亮度的高亮模式下的T95仅为29小时;其中,T95是用于衡量OLED寿命的指标,其具体是指OLED发光亮度降至初始亮度的95%所需的时间。由此可知,相比于正常亮度模式,双倍亮度的高亮模式对于OLED寿命的影响十分显著。假设每天使用光学指纹识别解锁200次,每次使用0.2秒,经过一年的时间,光学指纹识别区就会比A-A区的其它区域多点亮大约4小时,随着使用时间的增加,发光亮度的差异就会逐渐拉大。而在实际显示过程中,相邻区域的亮度相差0.8%时人眼便可察觉。这样一来,光学指纹识别区与A-A区的其它区域的亮度变化差异就会影响OLED显示效果。

[0004] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 本公开的目的在于提供一种OLED背板及其制备方法、OLED显示装置及其驱动方法,进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

[0006] 本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然,或部分地通过本公开的实践而习得。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供一种OLED背板,包括阵列排布的多个子像素以及光源;

[0008] 其中,所述OLED背板还设有光学指纹识别区,且该光学指纹识别区包括部分所述子像素以及所述光源。

[0009] 本公开的一种示例性实施例中,所述光源包括多个发光单元,至少一个所述发光单元位于相邻所述子像素之间。

[0010] 本公开的一种示例性实施例中,所述子像素以及所述发光单元均包括:

[0011] 第一电极;

- [0012] 第二电极；
- [0013] 位于所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光层；
- [0014] 其中,所述发光单元对应的微腔结构的厚度大于所述子像素对应的微腔结构的厚度。
- [0015] 本公开的一种示例性实施例中,所述第一电极为半透半反电极,所述第二电极为反射电极。
- [0016] 本公开的一种示例性实施例中,所述发光单元对应的所述第一电极的厚度大于所述子像素对应的所述第一电极的厚度。
- [0017] 本公开的一种示例性实施例中,所述发光单元对应的所述第一电极的厚度比所述子像素对应的所述第一电极的厚度大6~8nm。
- [0018] 本公开的一种示例性实施例中,所述发光单元对应的所述有机发光层中的空穴传输层的厚度大于所述子像素对应的所述有机发光层中的空穴传输层的厚度。
- [0019] 本公开的一种示例性实施例中,所述发光单元中的有机发光材料为绿色发光材料。
- [0020] 本公开的一种示例性实施例中,所述OLED背板还包括设置在所述第一电极背离所述第二电极一侧的光导输层。
- [0021] 根据本公开的一个方面,提供一种OLED背板的制备方法,包括:
- [0022] 在基板上形成阵列排布的多个子像素;
- [0023] 在一预设区域内的相邻所述子像素之间形成光源;
- [0024] 其中,所述预设区域为光学指纹识别区,且该光学指纹识别区包括部分所述子像素以及所述光源。
- [0025] 根据本公开的一个方面,提供一种OLED显示装置,包括上述的OLED背板;以及
- [0026] 第一驱动电路,用于在图像显示阶段控制各子像素发光以进行图像的显示;
- [0027] 第二驱动电路,用于在光学指纹识别阶段控制光源发光以作为光学指纹识别的光源。
- [0028] 根据本公开的一个方面,提供一种OLED显示装置的驱动方法,用于驱动上述的OLED显示装置;所述驱动方法包括:
- [0029] 在图像显示阶段,利用第一驱动电路控制各子像素发光以进行图像的显示;
- [0030] 在光学指纹识别阶段,利用第二驱动电路控制光源发光以作为光学指纹识别的光源。
- [0031] 本公开示例性实施方式所提供的OLED背板及其制备方法、OLED显示装置及其驱动方法,通过在光学指纹识别区内增设专用作光学指纹识别光源的光源,这样便可以有效的避免该光学指纹识别区与有效显示区的其它区域在进行图像显示时出现发光亮度变化不均的情况,从而保证OLED显示屏的显示品质,以为用户呈现良好的整体视觉效果。
- [0032] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

- [0033] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例

例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0034] 图1示意性示出现有技术中具有光学指纹识别功能的OLED显示屏的示意图;

[0035] 图2示意性示出本公开示例性实施例中具有光学指纹识别功能的OLED背板的示意图;

[0036] 图3示意性示出本公开示例性实施例中OLED背板的剖面结构示意图;

[0037] 图4示意性示出本公开示例性实施例中发光像素的光谱图;

[0038] 图5示意性示出本公开示例性实施例中OLED背板的制备方法流程图;

[0039] 图6示意性示出本公开示例性实施例中OLED显示装置的驱动方法流程图。

[0040] 附图标记:

[0041] 10-有效显示区;100-光学指纹识别区;20a-第一发光区域;20b-第二发光区域;200-像素界定层;201-子像素;202-光源;301-第一电极;302-第二电极;303-有机发光层;304-光导输层。

具体实施方式

[0042] 现在将参考附图更全面地描述示例实施例。然而,示例实施例能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例;相反,提供这些实施例使得本公开将更加全面和完整,并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知技术方案以避免使本公开的各方面变得模糊。

[0043] 为易于描述,诸如“在…下方”、“在…下面”、“下部”、“在…上方”、“上部”等的空间关系术语,在此处可用于描述如图所示的一个元件或特征与另一个元件或特征(或者其它元件或特征)的关系。应当理解,空间关系术语旨在包括使用中或操作中的装置除图中所示的方位之外的不同方位。例如,如果图中的设备被翻转,则被描述为位于其它元件或特征的“下面”或“下方”的元件将位于其它元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“在…下面”可包括“在…上方”和“在…下面”两者的方位。可另外对设备进行定位(被旋转90度或在其它的方位),并且相应地解释在此处使用的空间关系描述符。

[0044] 此外,附图仅为本公开的示意性图解,并非一定是按比例绘制。附图中各层的厚度和形状不反映真实比例,仅是为了便于说明本公开的内容。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。

[0045] 本示例实施方式提供了一种OLED背板,如图2所示,包括阵列排布的多个子像素201以及光源202。在所述OLED背板上还设有一光学指纹识别区100,该光学指纹识别区100可以包括部分子像素201以及光源202。

[0046] 所述子像素201可以设置在OLED背板的有效显示区10内的第一发光区域20a中,用于进行图像的显示;所述光源202可以设置在OLED背板的有效显示区10内的第二发光区域

20b中,用作光学指纹识别的光源。其中,所述第一发光区域20a和所述第二发光区域20b可以通过像素界定层200来进行限定,从而提供用于蒸镀有机发光材料的空间。

[0047] 需要说明的是:虽然所述光学指纹识别区100同时包含了多个子像素201以及光源202,且所述子像素201也可用于发光,但本实施例仅以上述的光源202作为光学指纹识别的光源。

[0048] 本公开示例性实施方式所提供的OLED背板,通过在光学指纹识别区100内增设专用作光学指纹识别光源的光源202,这样便可以有效的避免该光学指纹识别区100与有效显示区10的其它区域在进行图像显示时出现发光亮度变化不均的情况,从而保证OLED显示屏的显示品质,以为用户呈现良好的整体视觉效果。

[0049] 基于上述结构,参考图2所示,所述子像素201可以包括周期性间隔设置的红色子像素R、绿色子像素G、以及蓝色子像素B;所述光源202可以包括多个发光单元X,且任一发光单元X位于相邻的子像素201之间。

[0050] 本示例实施方式中,如图3所示,所述子像素201和所述发光单元均可以包括:

[0051] 第一电极301;

[0052] 第二电极302;

[0053] 位于第一电极301和第二电极302之间的有机发光层303;

[0054] 其中,所述第一电极301和所述第二电极302中的一个为半透半反电极、另一个为反射电极;所述有机发光层303可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子-空穴复合层、电子传输层、以及电子注入层。

[0055] 这样一来,相互平行的第一电极301和第二电极302以及位于二者之间的有机发光层302便可以构成OLED微腔结构。在此基础上,考虑到发光单元是用作光学指纹识别的光源,其应当具有较高的发光效率,因此本实施例可控制所述发光单元对应的微腔结构的厚度大于所述子像素201对应的微腔结构的厚度,从而使得发光单元具有较低的功耗和较高的发光效率。

[0056] 在一种实施方式中,第一电极301可以为半透半反电极,第二电极302可以为反射电极,且发光单元对应的半透半反电极的厚度可以大于子像素201对应的半透半反电极的厚度,例如可以相差6~8nm且优选7nm。具体而言,所述子像素201对应的各电极的厚度可以与现有工艺相同,而所述发光单元对应的反射电极的厚度不变、半透半反电极的厚度增大。在此情况下,发光单元对应的微腔结构的厚度便会发生变化,从而降低发光单元的功耗并提升其发光效率。

[0057] 在另一种实施方式中,发光单元对应的有机发光层303中的空穴传输层的厚度可以大于子像素201对应的有机发光层303中的空穴传输层的厚度。在此情况下,发光单元对应的微腔结构的厚度便会发生变化,从而降低发光单元的功耗并提升其发光效率。

[0058] 需要说明的是:在上述的两种实施方式中,通过增加半透半反电极的厚度来提升发光效率时基本不会引起光谱峰值的偏移,但通过增加空穴传输层的厚度来提升发光效率时可能引起光谱峰值的偏移,而为了保证光谱峰值不发生变化,在改变空穴传输层厚度的同时还需匹配其它层的厚度变化,因此本公开优选采用改变电极厚度的方式来改善发光单元的发光效率。

[0059] 本示例实施方式中,所述发光单元中的有机发光材料可以为绿色发光材料,当然

也不排除其它颜色的发光材料。相比于其它颜色的发光材料,绿色有机发光材料在达到相同亮度时所需的功耗较小、发光效率较高,因此作为本实施例的最佳选择。参考图4所示,以增加半透半反电极的厚度为例,经过验证可得,基于该绿色发光材料形成的发光像素202的发光效率可提升10%左右。

[0060] 在上述的OLED背板中,第一电极301可以为阴极,其例如可以为镁银电极,第二电极302可以为阳极,其例如可以为金电极。在此基础上,参考图3所示,所述OLED背板还可以包括设置在第一电极301背离第二电极302一侧的光导输层(Capping Layer,简称CPL)304。这样一来,本实施例通过在阴极上方设置光导输层304,不仅有利于提高发光效率,还可以对易氧化的阴极材料起到保护作用。

[0061] 本示例实施方式还提供了一种OLED背板的制备方法,如图5所示,所述制备方法可以包括:

[0062] S501、在基板上形成阵列排布的多个子像素201;

[0063] S502、在一预设区域内的相邻所述子像素201之间形成光源202。

[0064] 其中,所述预设区域为光学指纹识别区100,且该光学指纹识别区100可以包括部分所述子像素201以及所述光源202。

[0065] 举例而言,在制备所述OLED背板时,其具体步骤可以包括:参考图3所示,在基板上制备一像素界定层200以限定出多个第一发光区域20a以及位于一预设区域内的相邻第一发光区域20a之间的第二发光区域20b;参考图2所示,在第一发光区域20a内制备阵列排布的多个子像素201以用于进行图像的显示,并在第二发光区域20b内制备多个发光单元以用作光学指纹识别的光源。

[0066] 在本实施例中,所述子像素201和所述发光单元均可以包括第一电极301、第二电极302、以及位于二者之间的有机发光层303;所述第一电极301例如可以为半透半反阴极,所述第二电极302例如可以为反射阳极,这样便可以形成OLED微腔结构。

[0067] 在基于上述步骤所制备的OLED背板中,以一预设区域作为光学指纹识别区100,且该光学指纹识别区100包含了部分的子像素201以及光源202,这样便可以避免光学指纹识别区100与有效显示区10的其它区域在进行图像显示时出现发光亮度变化不均的情况,从而保证OLED显示屏的显示品质,为用户呈现良好的整体视觉效果。

[0068] 本示例实施方式中,在制备子像素201以及发光单元时,可以控制所述发光单元对应的第一电极301的厚度大于所述子像素201对应的第一电极301的厚度,或者也可以控制所述发光单元对应的有机发光层303中的空穴传输层的厚度大于所述子像素201对应的有机发光层303中的空穴传输层的厚度,从而达到降低发光单元功耗的目的。

[0069] 其中,在发光单元中的有机发光材料选用绿色发光材料时,还可以进一步的改善发光单元的发光效率。

[0070] 需要说明的是:所述OLED背板的制备方法的具体细节已经在对应的OLED背板中进行了详细的描述,这里不再赘述。

[0071] 本示例实施方式还提供了一种OLED显示装置,包括上述的OLED背板以及驱动电路。

[0072] 其中,所述驱动电路可以包括:

[0073] 第一驱动电路,用于在图像显示阶段控制各子像素201发光以进行图像的显示;

[0074] 第二驱动电路,用于在光学指纹识别阶段控制光源202即各发光单元发光以作为光学指纹识别的光源。

[0075] 本实施例中,由于用作光学指纹识别光源的发光单元无需进行复杂的亮度调节,因此第二驱动电路的结构相比于第一驱动电路的结构可以相对简单。

[0076] 需要说明的是:本实施例也可以针对用于进行图像显示的子像素201和用作光学指纹识别光源的发光单元采用相同的驱动电路,只不过这种驱动电路的设计方式较为复杂,考虑到工艺实现的难易程度,本实施例优选采用上述的驱动电路设计方式,即,针对子像素201和光源202分别设置第一驱动电路和第二驱动电路。

[0077] 相应的,本示例实施方式还提供了一种OLED显示装置的驱动方法,用于驱动上述的OLED显示装置。

[0078] 如图6所示,所述驱动方法可以包括:

[0079] S601、在图像显示阶段,利用第一驱动电路控制各子像素201发光以进行图像的显示;

[0080] S602、在光学指纹识别阶段,利用第二驱动电路控制光源202即发光单元发光以作为光学指纹识别的光源。

[0081] 基于此,在进行光学指纹识别时,第二驱动电路可以控制发光单元发光以作为光学指纹识别的光源;而在进行图像显示时,第一驱动电路可以控制各子像素201发光以进行图像的显示。

[0082] 这样一来,用作光学指纹识别光源的OLED单元与用于进行图像显示的OLED单元之间相互独立,即使用作光学指纹识别光源的发光单元的发光亮度较高、对于OLED寿命的影响较大,但用于进行图像显示的各子像素201与该发光单元之间相互独立,其发光亮度对于OLED寿命的影响均衡,因此可以保证图像显示的亮度变化的均一性,从而保证OLED显示屏的显示品质,能够为用户呈现良好的视觉效果。

[0083] 需要说明的是:这里所述的图像显示阶段和光学指纹识别阶段在时间上并非不可重叠;也就是说,在第一驱动电路驱动各子像素201进行图像显示的同时,第二驱动电路也可以驱动各发光单元进行发光以作为光学指纹识别的光源。

[0084] 在本示例实施方式中,所述OLED显示装置可以为顶发射型、底发射型、或者双面发射型显示装置,其例如可以包括手机、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件,本公开对此不进行特殊限定。

[0085] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

[0086] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

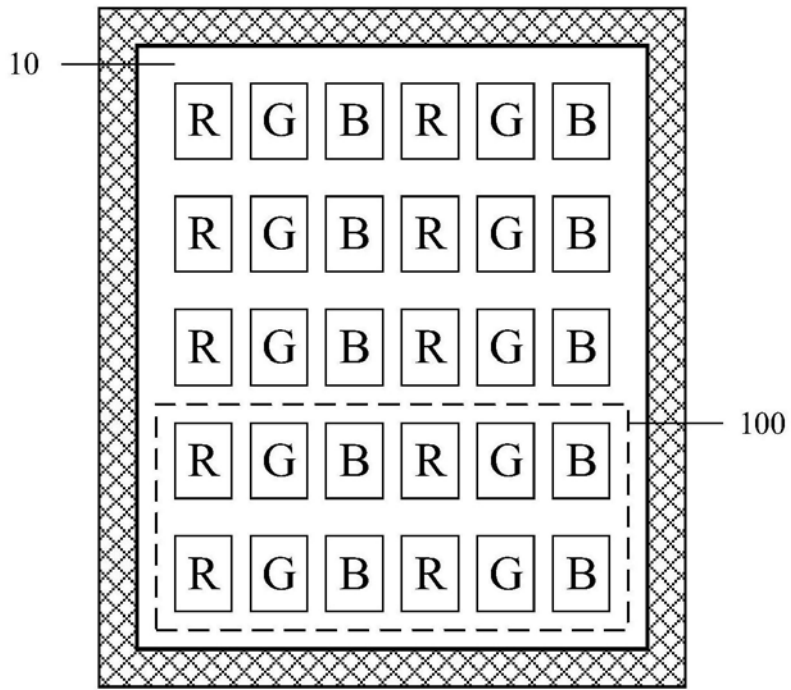


图1

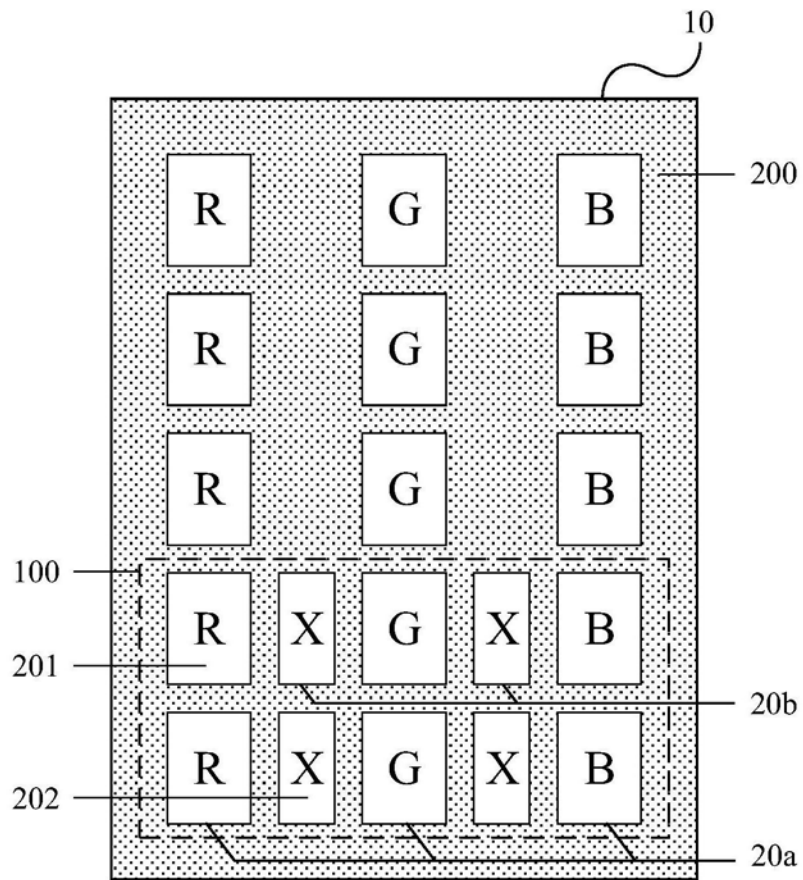


图2

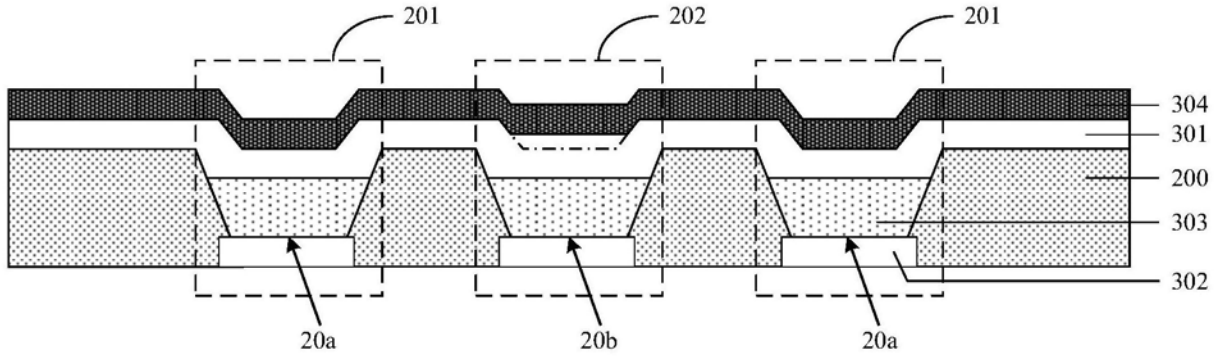


图3

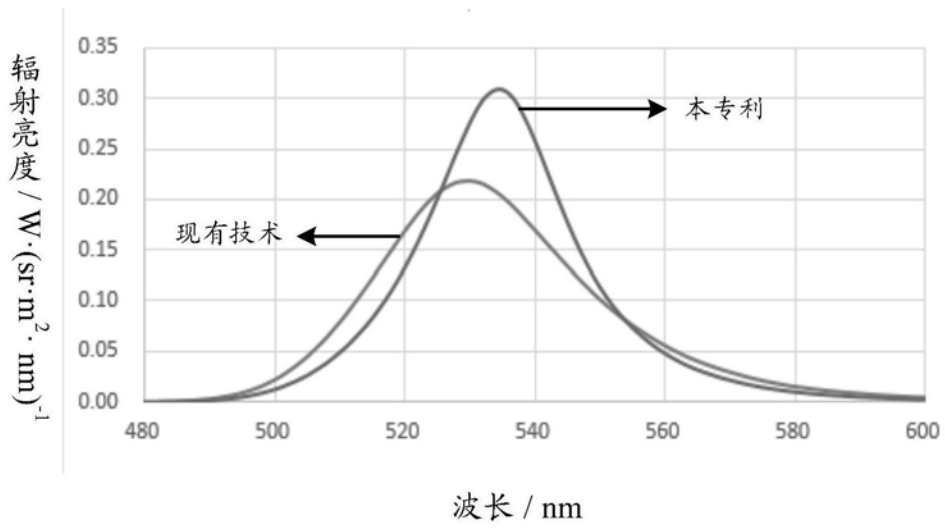


图4

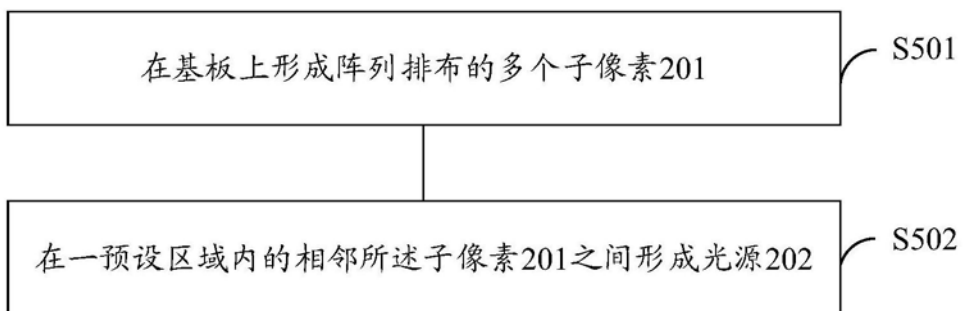


图5

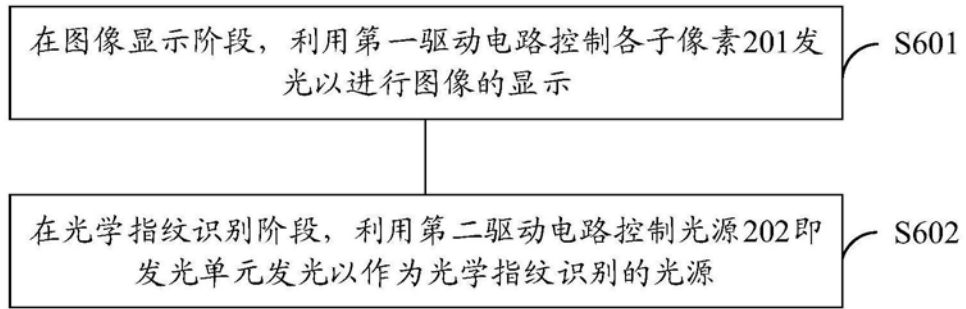


图6