



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108123049 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711239684.0

(22)申请日 2017.11.30

(30)优先权数据

10-2016-0162380 2016.11.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔东一

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

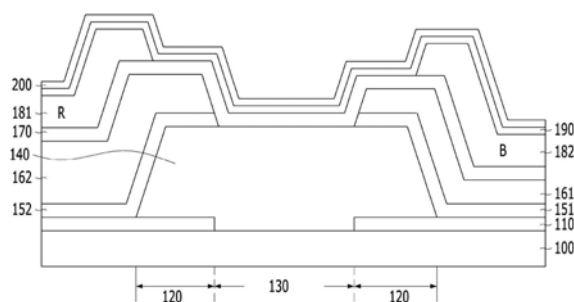
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示面板

(57)摘要

有机发光显示面板。公开了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板通过具有高空穴迁移率的公共层来防止电流泄漏到相邻的子像素。诸如空穴注入层的具有高导电率的各层分别形成在相应的子像素中。



1. 一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:
基板,所述基板包括多个子像素,所述多个子像素中的每个子像素包括发光部分和围绕所述发光部分的不发光部分;
第一电极,所述第一电极设置在每个子像素的所述发光部分中;
堤部,所述堤部设置在所述不发光部分中;
空穴注入层,所述空穴注入层设置在每个子像素的所述发光部分中,同时与所述第一电极接触,并且具有在每个子像素的所述堤部上的分离部分;
空穴传输层,所述空穴传输层基于所述空穴注入层上的所述分离部分而分离,并且与所述空穴注入层接触;
多个发光层,所述多个发光层设置在每个子像素的所述发光部分中的所述空穴传输层上;
第一公共层,所述第一公共层设置在所述多个子像素的所述发光层上;以及
第二电极,所述第二电极设置在所述第一公共层上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,在所述分离部分处布置在所述堤部与所述第二电极之间包括所述第一公共层的有机叠层具有小于 $3.0\text{E-}9\text{S/cm}$ 的导电率。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述分离部分设置在所述堤部的一部分中,并且所述分离部分在所述子像素之间的边界处连通。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其中,所述分离部分与所述发光部间隔开预定距离。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其中,所述分离部分处的所述堤部与所述第二电极之间的厚度小于在所述发光部分与所述分离部分之间间隔所述预定距离的区域处的所述堤部与所述第二电极之间的厚度。
6. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其中,在所述发光部分与所述分离部分之间以预定距离间隔开的区域处的所述堤部与所述第二电极之间的有机叠层,具有 $3.0\text{E-}9\text{S/cm}$ 至 $5.0\text{E-}6\text{S/cm}$ 的导电率。
7. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其中,所述空穴注入层和所述空穴传输层设置于在所述发光部分与所述分离部分之间间隔开所述预定距离的区域处。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,所述有机发光显示面板还包括:
第二公共层,所述第二公共层在所述子像素上方的所述空穴传输层与所述发光层之间。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其中,所述第一公共层包括能够传输电子的有机材料,
所述第二公共层包括能够传输空穴和阻挡电子的有机材料,并且
所述第一公共层和所述第二公共层中的每一个层均具有小于 $3.0\text{E-}9\text{S/cm}$ 的导电率。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述空穴注入层和所述空穴传输层在所述分离部分处具有相同的开口面积。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述空穴注入层包括所述不发光部分中的所述分离部分并且单独形成。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,使用与用于形成所述空穴注入层

的沉积掩模相同的掩模来形成所述空穴传输层。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其中, 所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,

其中, 所述红色子像素的发光层包括红色发光层,

所述绿色子像素的发光层包括绿色发光层, 并且

所述蓝色子像素的发光层包括蓝色发光层。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示面板, 其中, 所述蓝色发光层延伸到所述绿色子像素和所述红色子像素, 并且设置在所述绿色发光层和所述红色发光层上。

有机发光显示面板

技术领域

[0001] 本发明一种涉及有机发光元件,并且更具体地说,涉及一种有机发光显示面板,其通过具有高空穴迁移率的公共层来防止电流泄漏到相邻的子像素。

背景技术

[0002] 在最近与信息有关的时代,视觉上表示电信息信号的显示器领域已经得到显著地进步。为了应对这种趋势,已经开发了具有优良性能(如纤薄、重量轻和低功耗)的多种平板显示装置,并且这些平板显示装置正在迅速取代传统的阴极射线管(CRT)。

[0003] 平板显示装置的具体示例包括液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示(OLED)装置等。

[0004] 在这些平板显示装置中,为了去除单独光源的必要性,提供装置的紧凑性并显示清晰的颜色,有机发光显示装置被认为是有竞争力的应用。

[0005] 这种有机发光显示装置包括以子像素为基础来独立地操作像素的有机发光元件。有机发光元件包括阳极、阴极和设置在阳极与阴极之间的多个有机层。

[0006] 另外,有机层包括从阳极开始依次堆叠的空穴注入层、空穴传输层、有机发光层和电子传输层。实质上,在这些层当中,空穴与电子结合形成激子并且其能量下降到基态,此时有机发光层发光。其它层用于将空穴或电子传输到有机发光层。

[0007] 另外,对于彩色表示,有机发光显示装置包括子像素和有机发光层,子像素被分成红色、绿色和蓝色子像素的子像素,有机发光层用于在每个子像素中发出与相应的子像素对应的颜色的光。一般而言,使用利用荫罩的沉积方法来形成有机发光层。

[0008] 然而,宽荫罩可能由于其负载而导致下垂,从而导致在重复使用时产量降低的问题。不包括发光层的有机层在没有任何荫罩的情况下在各个子像素中连续地形成。

[0009] 然而,电流通过在子像素中共同设置的公共层流到侧面部分,更具体地说,由此导致横向电流泄漏的问题。

[0010] 图1是例示传统的有机发光显示面板中的横向泄漏的影响的截面图,并且图2A和图2B是示出当在传统的有机发光显示面板中在低灰度和高灰度下进行蓝色照明(用于测试的光发射)时作为波长的函数的强度的曲线图。

[0011] 如图1所示,在传统的有机发光显示面板的示例中,在基板10上的每个子像素中,连续地形成第一电极11、与第一电极11的边缘交叠以限定发光部分的堤部以及覆盖第一电极11和堤部12的空穴注入层13和空穴传输层14,并且在其上依次形成发光层16(红色发光层)和17(蓝色发光层)、电子传输层18和第二电极19。

[0012] 另外,根据第一电极11与第二电极19之间的区域中的谐振条件,具有位于比其它颜色子像素高的发光区域的红色子像素,可以进一步设置有在空穴传输层14和红色发光层16之间的辅助空穴传输层15,以调节照明高度。在第一电极11与第二电极11和19之间具有最大波长的位置可以被设置为在各个发光颜色之间不同。所配置的红色子像素的高度最高,所配置的绿色子像素的高度在中间,所配置的蓝色子像素的高度最低。因此,绿色子像

素也可以设置在空穴传输层与绿色发光层之间的辅助空穴传输层,并且设置在绿色子像素中的辅助空穴传输层可以具有比红色子像素中的辅助空穴传输层15更小的厚度。

[0013] 然而,如图1所示,在低灰度的蓝色照明(用于测试的光发射)时,传统的有机发光显示面板也涉及相邻红色子像素的意外照明。这是指这样一种现象,尽管为了发射纯蓝光而施加蓝色子像素的第一电极与第二电极之间的电压,但由于被驱动的蓝色子像素的阳极与阴极之间的垂直电场以及通过公共层泄漏到侧面部分的电流,相邻的子像素也会被驱动。这种横向漏电流在低灰度表现时清晰可见,如图2A所示。这是因为,当由于横向漏电流在蓝色子像素中水平流动时,电流流过公共有机层,关闭状态下的相邻红色子像素具有与开启时相似的动作。在这种情况下,色纯度可能变差,纯蓝的灰度难以表现。

[0014] 这是因为,即使很弱的漏电流也会导致类似的照明效果,因为红光发射所需的驱动电压低于蓝光发射所需的驱动电压。如图2B所示,虽然在蓝色高灰度照明(用于测试的光发射)时,在蓝色子像素中产生了很强的垂直电场,在用于测试的蓝光发射期间也出现红色子像素的意外的红色照明,但是与垂直电场相比水平电流的影响较小,因此用于测试的红光发射的强度因此低于用于测试的亮蓝光的强度,并且可见度变差了。

[0015] 然而,在低灰度和高灰度都能观察到不同颜色的子像素的意外的光发射。

[0016] 特别地,由横向漏电流产生的这种不同颜色的照明导致在低灰度表现时的颜色混合,因此不利地使其不可能正常地呈现预期的颜色。

[0017] 另外,随着用作公共层的有机层的空穴迁移率增加,横向漏电流对相邻的子像素的影响增加。

发明内容

[0018] 因此,本发明针对一种有机发光显示面板,其基本上去除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多个问题。

[0019] 本发明的一个目的是提供一种有机发光显示面板,其通过在每个子像素中对空穴注入层等进行构图来防止电流通过具有高空穴迁移率的公共层泄漏到相邻的子像素。

[0020] 本发明的附加优点、目的和特征部分将在下面的描述中阐述,并且部分对于本领域的普通技术人员来说在研究以下内容后将变得显而易见,或者可以从本发明的实践中了解。本发明的目的和其它优点可以通过在书面说明书和权利要求书及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0021] 本发明的有机发光显示面板可以通过在每个子像素中单独提供具有高导电率的空穴注入层来防止电流泄漏。

[0022] 为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体化和广泛描述的,一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:基板,所述基板包括多个子像素,所述多个子像素中的每个子像素包括发光部分和围绕所述发光部分的不发光部分;第一电极,所述第一电极设置在每个子像素的所述发光部分中;堤部,所述堤部设置在所述不发光部分中;空穴注入层,所述空穴注入层设置在每个子像素的所述发光部分中同时与所述第一电极接触,并且具有在每个子像素的所述堤部上的分离部分;空穴传输层,所述空穴传输层基于所述空穴注入层上的所述分离部分而间隔,并且与所述空穴注入层接触;多个发光层,所述多个发光层设置在每个子像素的所述发光部分中的所述空穴传输层上;第一公共

层,所述第一公共层在所述多个子像素上方设置在所述发光层上;以及第二电极,所述第二电极设置在所述第一公共层上。

[0023] 优选地,可以在所述分离部分处布置在所述堤部与所述第二电极之间包括所述第一公共层的有机叠层,所述有机叠层具有小于 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 的导电率。

[0024] 另外,所述分离部分可以设置在所述堤部的一部分中,并且所述分离部分在所述子像素之间的边界处连接。

[0025] 所述分离部分可以与所述发光部间隔开预定距离。在这种情况下,所述分离部分处的所述堤部与所述第二电极之间的厚度可以小于在所述发光部分与所述分离部分之间间隔所述预定距离的区域处的所述堤部与所述第二电极之间的厚度。

[0026] 另外,在所述发光部分与所述分离部分之间以预定距离间隔开的所述区域处的所述堤部与所述第二电极之间的有机叠层可以具有 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 至 $5.0\text{E}-6\text{S}/\text{cm}$ 的导电率。

[0027] 另外,所述空穴注入层和所述空穴传输层可以设置于在所述发光部分与所述分离部分之间间隔开所述预定距离的区域处。

[0028] 所述有机发光显示面板还可以包括第二公共层,所述第二公共层在空穴传输层与所述子像素上方的所述发光层之间。

[0029] 另外,所述第二公共层可以包括能够传输空穴和阻挡电子的有机材料,所述第一公共层可以包括能够传输电子的有机材料,并且所述第一公共层和所述第二公共层中的每一个可以具有小于 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 的导电率。

[0030] 所述空穴注入层和所述空穴传输层可以在所述分离部分处具有相同的开口面积。

[0031] 另外,所述多个子像素可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,其中,所述红色子像素的发光层包括红色发光层,所述绿色子像素的发光层包括绿色发光层,并且所述蓝色子像素的发光层包括蓝色发光层。

[0032] 所述蓝色发光层可以延伸到所述绿色子像素和所述红色子像素,并且可以设置在所述绿色发光层和所述红色发光层上。

[0033] 应当理解的是,本发明的上述一般性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0034] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入和构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理发明。在附图中:

[0035] 图1是例示传统的有机发光显示面板中的横向泄漏的影响的截面图;

[0036] 图2A和图2B是示出在传统的有机发光显示面板中在低灰度和高灰度下进行蓝光发射时作为波长的函数的强度的曲线图;

[0037] 图3A是例示根据本发明的有机发光显示面板的平面图;

[0038] 图3B是图3所示的一个像素的放大图;

[0039] 图4是根据本发明的有机发光显示面板中的两个子像素之间的边界的截面图;

[0040] 图5是示意性地例示根据第一实施方式的有机发光显示面板的一个像素的截面图;

[0041] 图6是示意性例示根据第二实施方式的有机发光显示面板的一个像素的截面图;

[0042] 图7是示意性地例示根据本发明另一实施方式的有机发光显示面板的两个子像素之间的边界的截面图;以及

[0043] 图8是示出根据本发明的在有机发光显示面板的低灰度下进行用于测试的蓝光发射时作为波长的函数的强度的曲线图。

具体实施方式

[0044] 现在将详细参照本发明的优选实施方式,其示例在附图中示出。

[0045] 结合附图,从下面的详细描述中将更清楚地理解本发明的优点、特征和实现这些的方法。然而,本发明不限于以下描述的各种实施方式,并且可以以各种形式来实现。提供本发明的实施方式只是为了完整地公开本发明,并且充分地告知本发明所属领域的普通技术人员本发明的范围。因此,本发明由权利要求的范围限定。

[0046] 附图中示出的用于例示本发明的实施方式的形状、尺寸、比率、角度、数量等仅用于例示并且不限于附图中所示的内容。只要可能,在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或相似的部分。在以下描述中,可以省略与本发明相关的技术或配置的详细描述,以免不必要地模糊本发明的主题。当在整个说明书中使用诸如“包括”,“具有”和“包含”的术语时,除非使用“仅”,否则可以存在另外的部件。除非特别说明,否则以单数形式描述的部件包含复数形式的部件。

[0047] 应当理解,尽管没有附加的特定描述,但是包括在本发明的实施方式中的部件包含误差范围。

[0048] 在描述本发明的各种实施方式时,当使用诸如“上”、“上方”、“下”和“后”之类的用于位置关系的术语时,除非使用“刚好”或“直接”,否则在两个元件之间可以存在至少一个中间元件。

[0049] 在描述本发明的各种实施方式时,当使用诸如“之后”,“随后”,“下一个”和“之前”之类的与时间关系有关的术语时,除非使用“刚好”或“直接”,否则可存在不连续的情况。

[0050] 在描述本发明的各种实施方式时,可以使用诸如“第一”和“第二”的术语来描述各种部件,但是这些术语仅旨在将相同或相似的部件彼此区分开。因此,在整个说明书中,除非另有特别说明,否则在本发明的技术概念内,“第一”部件可以与“第二”部件相同。

[0051] 根据本发明的各种实施方式的各个特征可以部分地或全部地连接或组合,并且在技术上可变地相关或操作,并且这些实施方式可以独立地或组合地实现。

[0052] 在整个说明书中,任何层的“LUMO(最低未占据分子轨道)能级”和“HOMO(最高占据分子轨道)能级”是指占据相应层的大部分重量比的材料(例如主体材料)的LUMO和HOMO能级,除非涉及掺杂在相应层中的掺杂剂的LUMO和HOMO能级。

[0053] 在整个说明书中,术语“HOMO能级”是指通过循环伏安法(CV)测量的能级,该循环伏安法根据具有已知电位的参考电极的相对电压来确定能级。例如,可以基于具有已知氧化还原电位的二茂铁作为参考电极来测量任何材料的HOMO能级。

[0054] 在整个说明书中,术语“掺杂”是指以小于10%的量加入具有与占据相应层的大部分重量比的材料具有不同属性的材料(其中,不同的属性例如是n型和p型、或有机和无机材料)。换言之,“掺杂”层是指可以考虑重量比来区分其主体材料和掺杂剂材料的层。另外,“未掺杂”是指除“掺杂”之外的所有情况。例如,当任何层形成为单层或具有相同或相似属

性的材料的组合时,该层被包括在“未掺杂”层中。例如,当构成任何层的材料中的至少一种材料是p型并且全部不是n型时,相应的层被包括在“未掺杂”层中。例如,当构成任何层的材料中的至少一种材料是有机材料并且其全部不是无机材料时,相应的层被包括在“未掺杂”层中。例如,当构成任何层的所有材料都是有机材料时,至少另一种是p型,并且n型材料小于10%或者p型材料小于10%时,相应的层被包括在“掺杂”层中。

[0055] 在整个说明书中,电致发光(EL)光谱通过将(1)反映包括在有机发光体中的发光材料(例如掺杂剂或主体材料)的固有特性的光致发光(PL)光谱曲线以及(2)由包括诸如电子传输层的有机层的有机发光元件的结构和光学特性确定的输出耦合发射谱曲线二者相乘而得到。

[0056] 在整个说明书中,术语“堆叠”是指这样一种单元结构,该单元结构包括空穴传输层、包括空穴传输层的有机层和设置在空穴传输层与电子传输层之间的有机发光层。有机层还可以包括空穴注入层、电子阻挡层、空穴阻挡层和电子注入层,并且可以根据有机发光元件的结构或设计进一步包括其它有机层。

[0057] 图3A是例示根据本发明的有机发光显示面板的平面图,并且图3B是图3A所示的一个像素的放大图;

[0058] 如图3A和图3B所示,根据本发明的有机发光显示面板1000包括:规则设置的多个像素并且各个像素包括发出不同颜色的光的第一子像素R-sub、第二子像素G-sub和第三子像素B-sub,如图3B中的虚线所示。在所示的示例中,例如,第一子像素R-sub是红色子像素,第二子像素G-sub是绿色子像素,并且第三子像素B-sub是蓝色子像素,但是本发明不限于此。因此,在通过混合从一个像素中的各个子像素发出的颜色来产生白色的情况下,可以通过其它组合来设置子像素。另外,在一些情况下,通过提供组合以提高白光的效率,除了使红色、绿色和蓝色子像素呈现白色之外,还可以进一步提供单独的发射纯白色的白色子像素。从每个子像素发射的颜色根据从提供的各个发光层R-EML、G-EML和B-EML中发射的光的颜色而改变,并且每个发光层R-EML、G-EML或B-EML包括用于发射具有特定波长的光且构成发光层的掺杂剂和具有预定带隙以使掺杂剂发挥其功能的主体(host)。

[0059] 同时,所示的示例示出了第一子像素R-sub、第二子像素G-sub和第三子像素B-sub不具有相同的面积,并且第三子像素B-sub比第一子像素R-sub和第二子像素G-sub更宽。这是因为已知的用于红色和绿色的发光材料比用于蓝色的发光材料具有更好的效率,所以通过面积调节提高了蓝色发光的效率不足。当红色发光材料、绿色发光材料、蓝色发光材料通过发光材料的发展和适当选择而在相同的面积内具有相同的效率时,可以以相同的面积来设置红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素的发光部分。

[0060] 另外,每个子像素R-sub、B-sub或G-sub包括位于中心的发光部分和围绕该发光部分的不发光部分。至少发光部分填充有发光材料R-EML、G-EML或B-EML。发光材料R-EML、G-EML或B-EML可以从发光部分沉积到周边的不发光部分的一部分,但是不发光部分填充有堤部(由图4中的附图标记“140”来表示)并且设置在发光材料与第一电极110之间的垂直截面上。因此,在设置有堤部的不发光部分中基本上不形成垂直电场,从而防止将不发光部分用作发光部分。这里,由图3B中的附图标记“130”表示的元件是在不发光部分中所限定的分离部分,该分离部分设置在不发光部分中并且从相邻的子像素之间的具有强导电率的有机层中分支出来。分离部分130对至少第一电极与第二电极之间的有机层当中具有强导电率的

空穴注入层进行隔离,并且这种隔离使得分离部分130的导电率低于发光部分中的第一电极与第二电极之间的有机层的导电率。另外,由附图标记“120”表示的元件是不发光部分的不包括分离部分130的一部分,该部分是指发光部分与分离部分130之间的预定间隙并且是有机层在堤部140上第二电极200下方交叠的区域。

[0061] 在下文中,将参照截面配置来描述有机发光显示面板的垂直截面的结构。

[0062] 图4是根据本发明的有机发光显示面板中的两个子像素之间的边界的截面图。

[0063] 如图3A和图4所示,根据本发明的有机发光显示面板包括:基板100,其包括多个子像素R-sub、G-sub和B-sub,每个子像素均包括发光部分和围绕该发光部分的不发光部分;第一电极110,其设置在每个子像素的发光部分中;堤部140,其设置在不发光部分中;空穴注入层151和152,其与子像素的发光部分中的第一电极110接触并且具有在每个子像素的堤部140上的分离部分130;空穴传输层161和162,其基于分离部分130分离并且与空穴注入层151和152分别接触;发光层181和182,其分别设置在每个子像素的发光部分的空穴传输层162和161上;第一公共层190,其设置在多个子像素的发光层181和182上;以及第二电极200,其设置在第一公共层190上。

[0064] 本发明的有机发光显示面板中的公共层是在第一电极110与第二电极200之间形成的一种有机层,该公共层共同设置在基板100上的多个子像素上方。

[0065] 这里,第一公共层190包括能够传输电子的材料并且用于将通过第二电极220注入的电子传输到发光层181和182。

[0066] 图4图示了这样一种示例,在该示例中,除了发光层181和182上的第一公共层190之外,还在发光层181和182下方形成第二公共层170,但是在某些情况下,可以省略第二公共层170。如图所示,在设置有第二公共层170的示例中,第二公共层170用作电子阻挡层(blocking layer)并且用于防止发光层181和182的电子或激子被注入到设置在该发光层181和182下方的空穴传输层161和162(因为第二公共层170具有预定的LUMO能级)。通过在空穴传输材料中选择具有比相对相邻的空穴传输层的材料更高的LUMO能级的材料来形成第二公共层170,从而便于将空穴从第一电极110传输到设置在该第二公共层170上的发光层181和182。

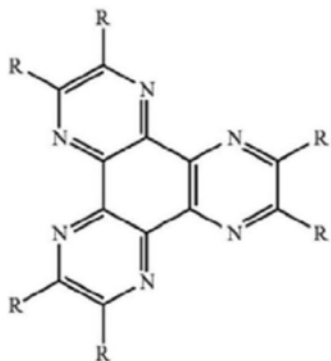
[0067] 在本发明的有机发光显示面板中,在每个子像素中具有高导电率的空穴注入层151和152包括不发光部分中的分离部分130并且单独形成。另外,空穴注入层151和152上的空穴传输层161和162使用与用于形成空穴注入层151和152的沉积掩模相同的掩模来形成,并且因此空穴注入层151和152以及空穴传输层161和162在所述分离部分处具有相同的开口面积。

[0068] 空穴注入层151和152包括其中掺入了具有比其它有机层更高的空穴迁移率的p型掺杂剂的空穴传输有机材料。这里,由于来自电极组成部分(electrode ingredient)的第一电极110的强势垒(barrier)被施加到第一电极110与空穴注入层151,152之间的界面上的空穴,因此,为了减小空穴注入时的势垒并且促进空穴的注入,添加了p型掺杂剂,但这可能是增加导电率的一个因素。作为空穴传输和空穴注入有机材料的空穴注入层151和152的主要材料可以具有HOMO能级,该HOMO能级与第一电极110的功函数的绝对值类似。这里,p型掺杂剂可以是p型有机或无机掺杂剂。在p型有机掺杂剂的情况下,由下面的公式1至公式4表示的化合物可以包括从由十六氟酞菁(F16CuPc)、11,11,12,12-四氰基萘并-2,6(TNAP)、

3,6-二氟-2,5,7,7,8,8-六氰基-醌二甲烷 (F2-HCNQ) 和四氰基对苯醌二甲烷 (TCNQ) 构成的一组中选择的一种或更多种。

[0069] [公式1]

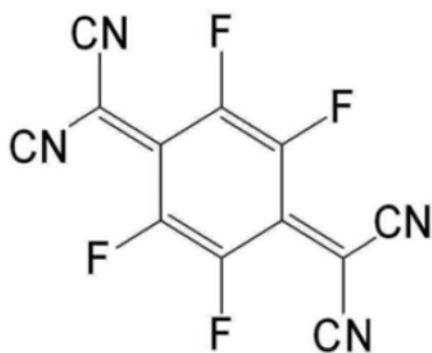
[0070]



[0071] 在公式1中,R是氰基、磺酸基、亚砷基、磺酰胺基、磺酸酯基、硝基或三氟甲基。

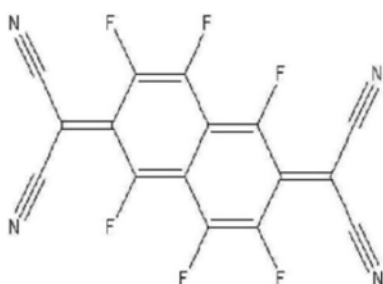
[0072] [公式2]

[0073]



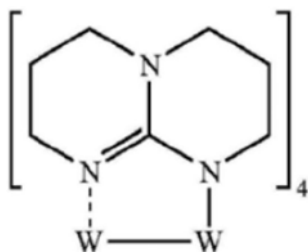
[0074] [公式3]

[0075]



[0076] [公式4]

[0077]



[0078] 另外,在另一示例中,当p型掺杂剂是无机掺杂剂时,其可以包括从由金属氧化物和金属卤化物构成的组中选择的一种或更多种。具体地说,p型无机掺杂剂可以包括从MoO₃、V₂O₅、W₂O₃、SnO₂、ZnO、MnO₂、CoO₂、ReO₃、TiO₂、FeCl₃、SbCl₅和MgF₂构成的组中选择的一种或更多种。

[0079] 在本发明的有机发光显示面板中,空穴注入层151和152在相应的子像素中单独构

图,以在子像素之间的边界处(即,没有形成空穴注入层151和152的区域)形成分离部分130从而去除导致横向漏电的层。因此,在分离部分130中在堤部140与第二电极200之间留下的有机层具有低于 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 的导电率,因此在结构上防止了从相邻的子像素向侧面泄漏的电流通道的产生。也就是说,尽管在分离部分130上存在一些公共层,但是这些公共层具有低导电率,从而防止了导致发光的漏电流流向相邻的子像素。

[0080] 另外,分离部分130设置在堤部140的一部分中,并且可以在子像素之间的边界处被连接,如图3A和图3B所示。

[0081] 另外,分离部分130(如图3A和图3B所示),可以与发光部分R-EML、G-EML和B-EML间隔开预定的距离。在这种情况下,如图4所示,在分离部分130中堤部140与第二电极200之间的厚度小于在发光部分与分离部分130之间的间隙120中堤部140与第二电极200之间的厚度。这是因为在间隙120中进一步设置了空穴注入层和空穴传输层。在一些情况下,发光层181和182可以延伸到间隙120。在这种情况下,间隙120(在发光部分与分离部分之间)可以具有比分离部分130更高的导电率,并且导电率可以是 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 至 $5.0\text{E}-6\text{S}/\text{cm}$ 。在任何情况下,间隙120具有不高于空穴注入层151和152的导电率,并且分离部分130用于使横向漏电流分离,从而防止由间隙120引起的其它颜色光的发射的问题。

[0082] 同时,第一公共层190使用能够传输空穴并阻挡电子的有机材料形成,第二公共层170使用能够传输电子的有机材料形成,并且第一公共层和第二公共层中的每一个层具有 $3.0\text{E}-9\text{S}/\text{cm}$ 或更小的导电率,并且包括具有比设置在其下的空穴注入层151和152更低的导电率的有机材料。这旨在降低留在分离部分130上的有机材料的导电率。

[0083] 图4示出了与蓝色子像素相邻的子像素当中受到横向漏电流影响最大的蓝色子像素和红色子像素的邻近结构。由于漏电流,设置在不发光部分中的分离部分130可以仅设置在子像素之间的边界中(如图4所示),或者设置在整個不发光部分中的相应子像素之间的边界上(如图3A和图3B所示)。

[0084] 同时,利用堤部130来填充被设置在每个子像素周围的不发光部分,并且堤部130与第一电极110的边缘交叠并且被设置在空穴注入层151和152下方。

[0085] 这里,考虑到处理裕度,第一电极110至少形成在发光部分中以及形成在不发光部分的一部分中,并且形成为单个透明氧化物膜(诸如氧化铟锡(ITO)膜)或者具有包括透明氧化物膜和合金(诸如Ag合金)的两层或更多层的堆叠结构的反射电极。当处理裕度很小时,与对应于第一电极110的堤部140和不发光部分相交叠的区域也很小。

[0086] 另外,第二电极200包括Mg:Ag或Ca:Ag的合金,并且在第二电极200与第一电极之间插入有机层之后,第二电极200形成在第一电极110上。第二电极200可以使用诸如LiF或 Li_2O 或Li、Ca、Mg、Sm的碱金属或碱土金属的无机材料形成在有机层彼此面对的一侧,并且还可以包括由LiF或 Li_2O 制成的电子注入层。

[0087] 同时,空穴传输层161和162以及第二公共层170使用从亚芳基、芳基和杂环基中选择的任何一种空穴传输有机材料来形成,并且它们的带隙属性可以通过施加不同的取代基(substituent)而改变。

[0088] 另外,第一公共层190可以使用诸如Alq3、BCP(1,10-菲咯啉衍生物)、恶二唑衍生物(tBu-PBD)、咪唑衍生物或具有星型的苯基喹喔啉衍生物的已知电子传输材料中的任何一种来形成。

[0089] 以下,将描述一个像素的整个子像素的垂直截面结构。

[0090] 图5是示意性例示根据第一实施方式的有机发光显示面板的一个像素的截面图。

[0091] 如图5所示,根据第一实施方式的有机发光显示面板包括:分别形成在相应子像素中的空穴注入层151、152和153以及空穴传输层161、162和163。空穴注入层151、152和153以及空穴传输层161、162和163使用公共沉积掩模来形成。各个子像素区域的空穴注入层151、152和153可以是相同的材料,或者根据与相邻的空穴传输层161、162和163的兼容性可以是不同的材料。在一些情况下,空穴注入层151、152和153可以通过在使用相同的主体的同时仅改变p型掺杂剂的含量来形成。另外,空穴传输层161、162和163的厚度根据各个子像素的发光颜色之间的光学距离来确定,并且这些空穴传输层可以是相同或不同的材料。

[0092] 形成在空穴传输层161、162和163上的第二公共层170共同形成在各个子像素中,并且被设置在布置在子像素之间的边界处的堤部(图4中的140)上(尽管没有示出)。

[0093] 另外,各个子像素的发光层181、182和183与各个子像素对应地设置。像素被分成红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,并且红色子像素的发光层包括红色发光层181,绿色子像素的发光层包括绿色发光层183,并且蓝色子像素的发光层包括蓝色发光层182。

[0094] 接下来,在子像素上方共同形成电子传输第一公共层190和第二阴极200。

[0095] 所示的附图示出子像素的主要区域是发光部分,并且堤部被省略。相应地,参照图4的结构来确定在堤部上限定的分离部分。

[0096] 令人惊奇的是,图5示出了,尽管存在像第一公共层和第二公共层190和170以及第二电极200一样在子像素中共同设置的层,但是发光层181、182和183下方的空穴传输层161、162和163的厚度(被控制以具有适合于各个发光颜色的光学距离)在子像素之间是不同的,结果,考虑到步骤而确定的第二电极200的位置在子像素中可能是不同的。

[0097] 另外,未在上文中描述的元件300是覆盖在子像素中的第二电极190的覆盖层,并且用于保护设置在每个子像素中的有机发光二极管并且控制上部的联接。覆盖层300可以覆盖比第二电极190的总面积更大的面积。

[0098] 图6是示意性例示根据第二实施方式的有机发光显示面板的一个像素的截面图。

[0099] 图6示出了根据本发明的第二实施方式的有机发光显示面板的一个像素,并且与上述第一实施方式的有机发光显示面板的不同之处在于:蓝色发光层185共同形成在子像素中,并且红色子像素和绿色子像素两者中,在蓝色发光层185下方设置包括红色发光层181和绿色发光层183的发光层。

[0100] 即,第二实施方式与第一实施方式的不同之处在于,红色子像素和绿色子像素具有包括发射其自身颜色的光的发光层和蓝色发光层的双层结构。

[0101] 这样,在子像素之间共享蓝色发光层185的第二实施方式也具有垂直结构,其中具有较高导电率的空穴注入层151、152和153分别形成在子像素中从而防止横向漏电流的转移。

[0102] 同时,图5和图6的第一和第二实施方式的前述附图示出了图4的子像素之间的边界结构。也就是说,空穴注入层和空穴传输层在子像素中被完全分离。

[0103] 图7是示意性地例示根据本发明另一实施方式的有机发光显示面板的两个子像素之间的边界的截面图。

[0104] 如图7所示,在根据另一实施方式的有机发光显示面板中,空穴注入层或空穴传输

有机材料351b中的一些保留在布置在堤部140上的有机材料350对应于分离部分130的区域中。在形成用于分离像素的空穴注入层或空穴传输层期间,在子像素直接的边界中设置有阻挡部分,并且相应的沉积材料通过剩余的开口部分被沉积在子像素区域中。在此过程期间,一些沉积材料被注入到对应于阻挡部分的区域中,并且也在分离部分130上沉积到预定厚度。然而,分离部分130对应于沉积掩模的阻挡部分。同样在这种情况下,有机材料351b的沉积在堤部140上的分离部分130上沉积的厚度小于约10Å(埃),这大大小于发光部分的有机材料351a、或者另一发光部分与分离部分之间的间隙120的几百或几百埃的厚度。为此,由于该区域的高电阻、分离部分130的有机材料351b的导电率可以忽略不计。另外,分离部分130的剩余有机材料351b由于厚度小和厚度不规则而具有小于 $3.0\text{E-}9\text{S/cm}$ 的导电率,因此不能用作使得横向漏电流在子像素直接流动的通道。

[0105] 同时,在附图所示的子像素之间的边界中,由附图标记“350”表示的元件是形成在堤部140上的有机层,并且第二电极(参见图4的200,在图7中未示出)可以形成在有机层350上。

[0106] 在下文中,将描述在本发明的有机发光显示面板中进行用于在低灰度下进行测试的蓝色照明的效果。

[0107] 图8是示出根据本发明的在有机发光显示面板的低灰度下进行用于测试的蓝光发射时作为波长的函数的强度的曲线图。

[0108] 如图8所示,当在应用本发明的有机发光显示面板的情况下对蓝色子像素进行用于测试的光发射并且选择低灰度时,仅观察到蓝色子像素中纯色的光发射而没有不同颜色的泄漏的光发射。也就是说,在应用本发明的有机发光显示面板的情况下防止横向漏电流,从而在子像素之间提供颜色分离,由此表现纯蓝色。这是指提高了色纯度。

[0109] 本发明的有机发光显示面板具有以下效果。

[0110] 首先,有机发光显示面板仅包括设置在子像素之间的边界处的堤部上的具有低导电率的有机材料,从而防止横向漏电流通过公共层流向相邻的子像素。

[0111] 其次,可以防止由横向漏电流引起的异常照明,此外,可以防止在选择性地驱动某个子像素期间不同颜色的子像素发光,从而提高色纯度。

[0112] 第三,当在各个子像素中分别沉积空穴注入层时,还使用与用于形成空穴注入层的掩模相同的沉积掩模来沉积上部空穴传输层,由此减少单独沉积需要的沉积掩模的使用。

[0113] 另外,对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的本发明的修改和变化。例如,可以以修改形式来实现在实施方式中具体示出的各个组件。

[0114] 相关申请的交叉引用

[0115] 本申请要求于2016年11月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0162380的优先权,通过引用的方式将该韩国专利申请并入本文,如同在此完全阐述一样。

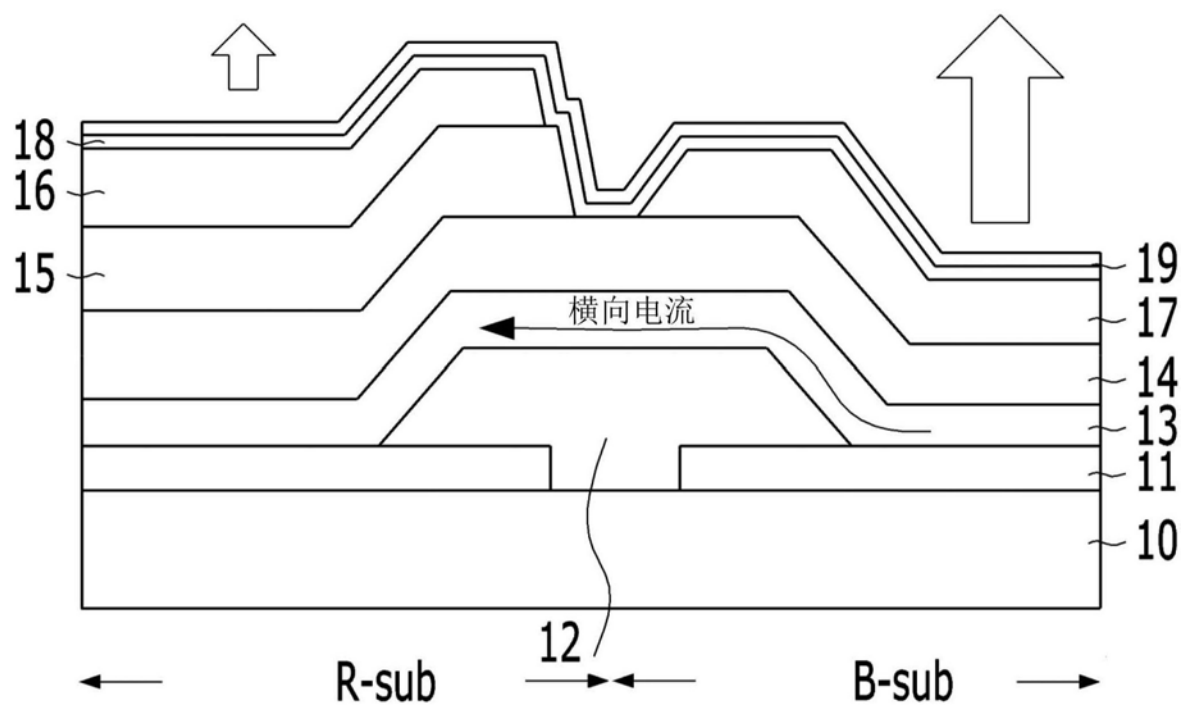
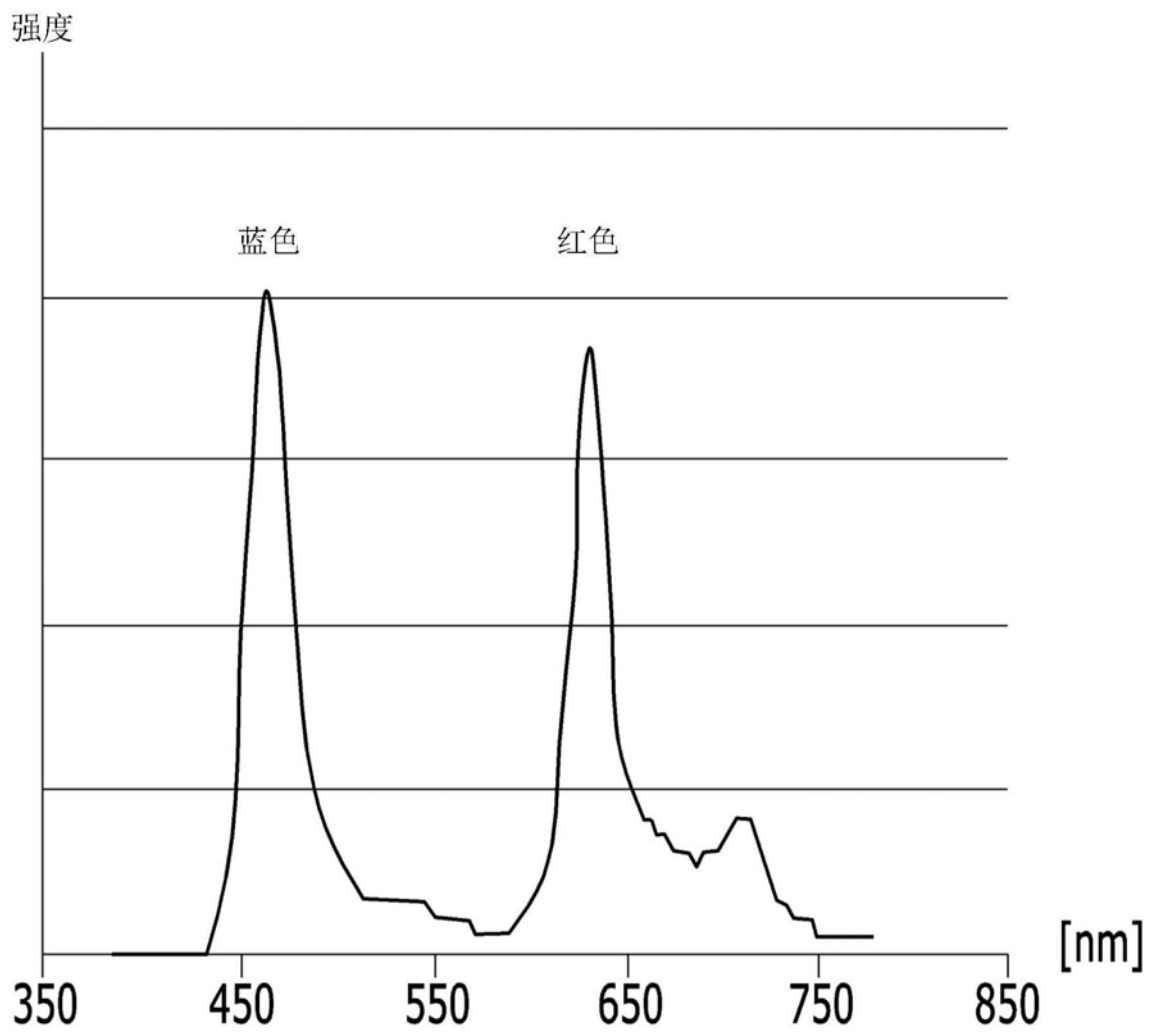
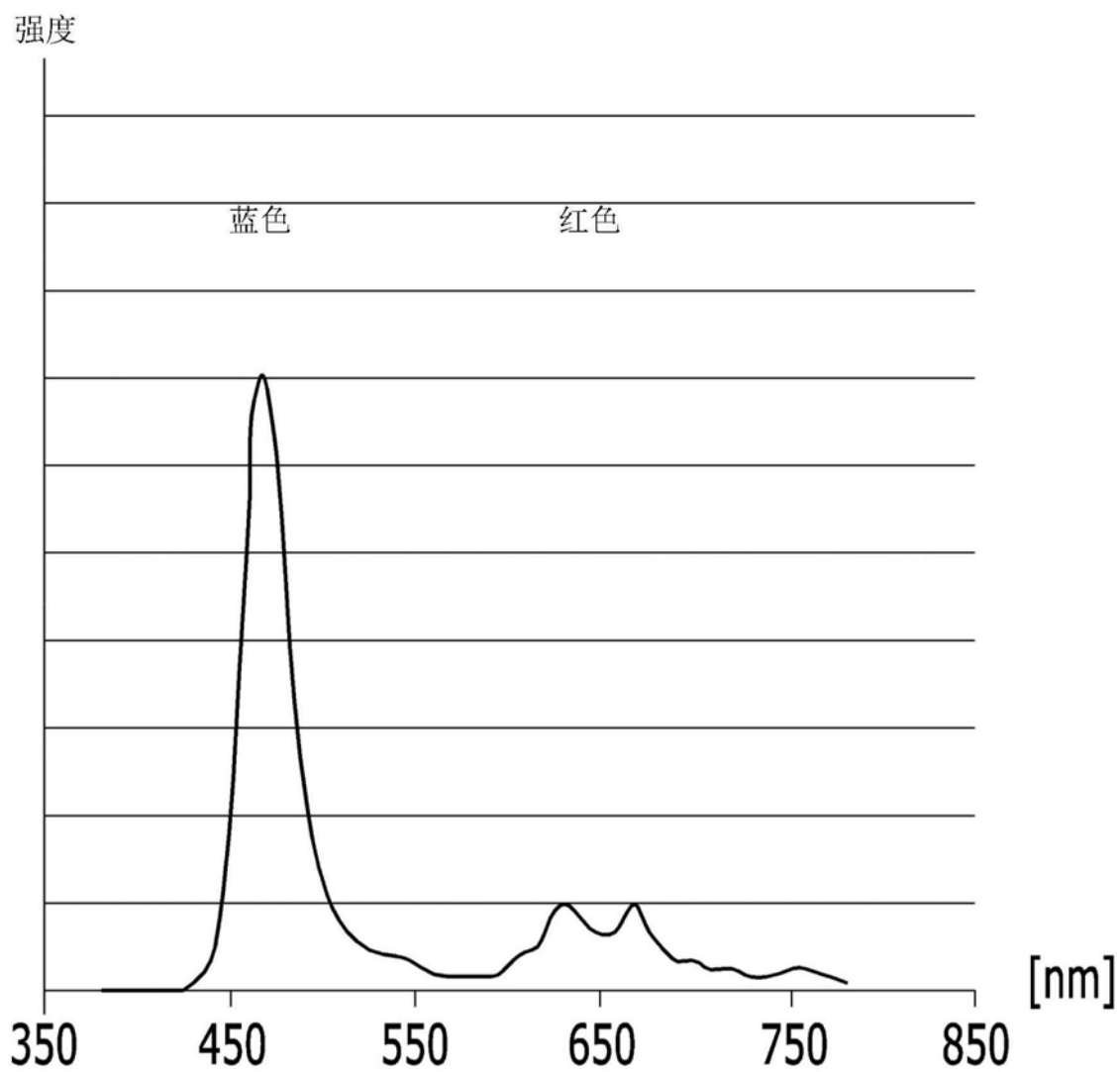


图1



〈在低灰度下进行蓝色照明〉

图2A



〈在高灰度下进行蓝色照明〉

图2B

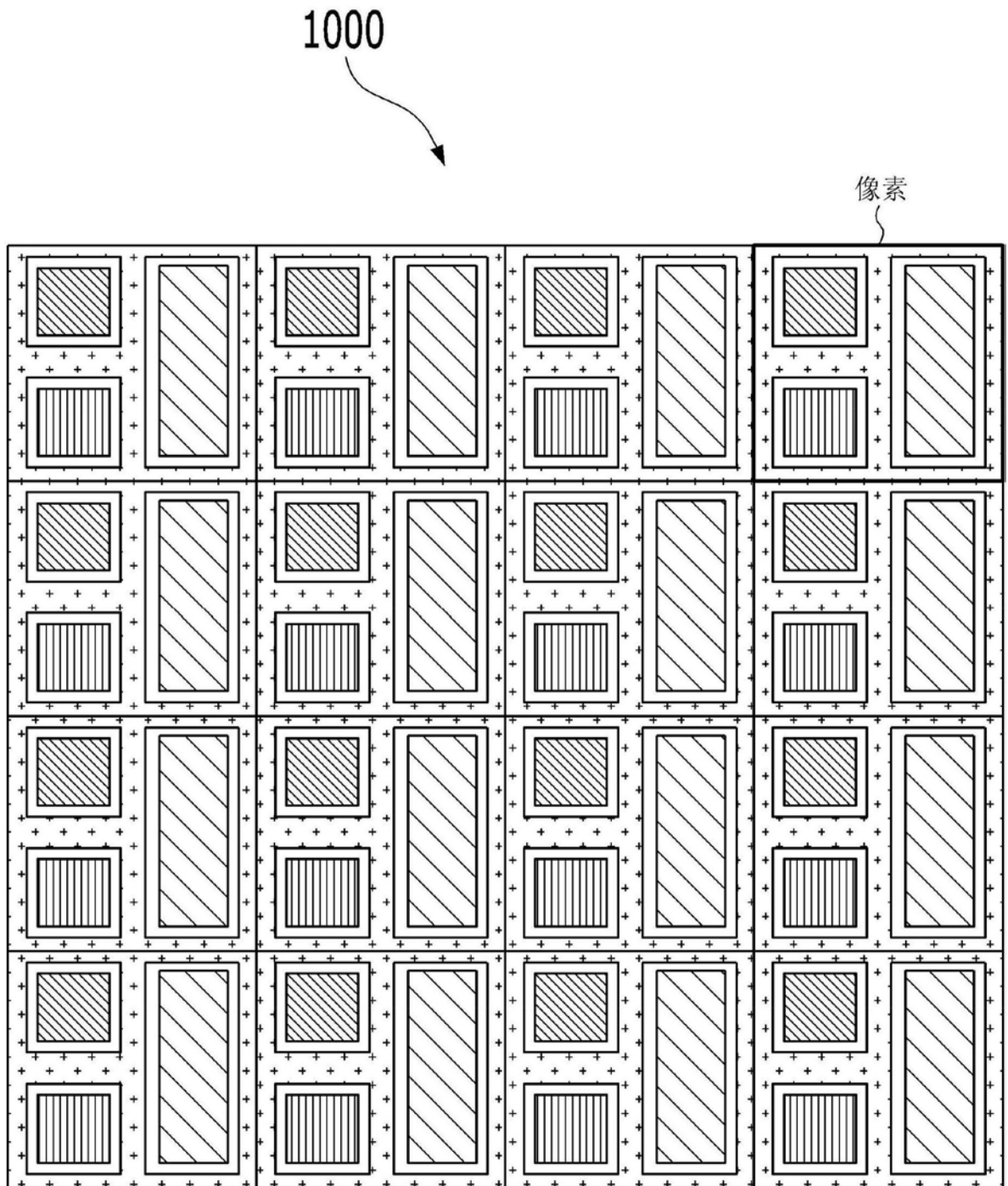


图3A

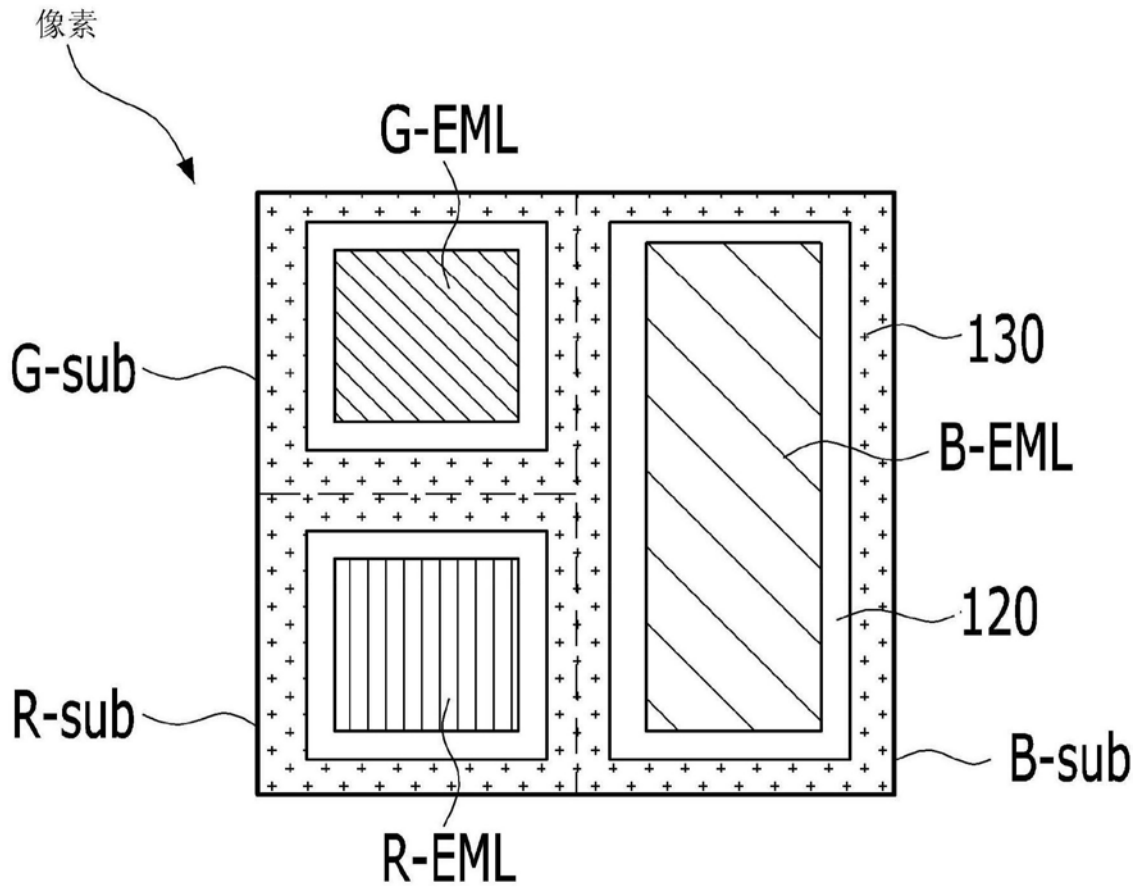


图3B

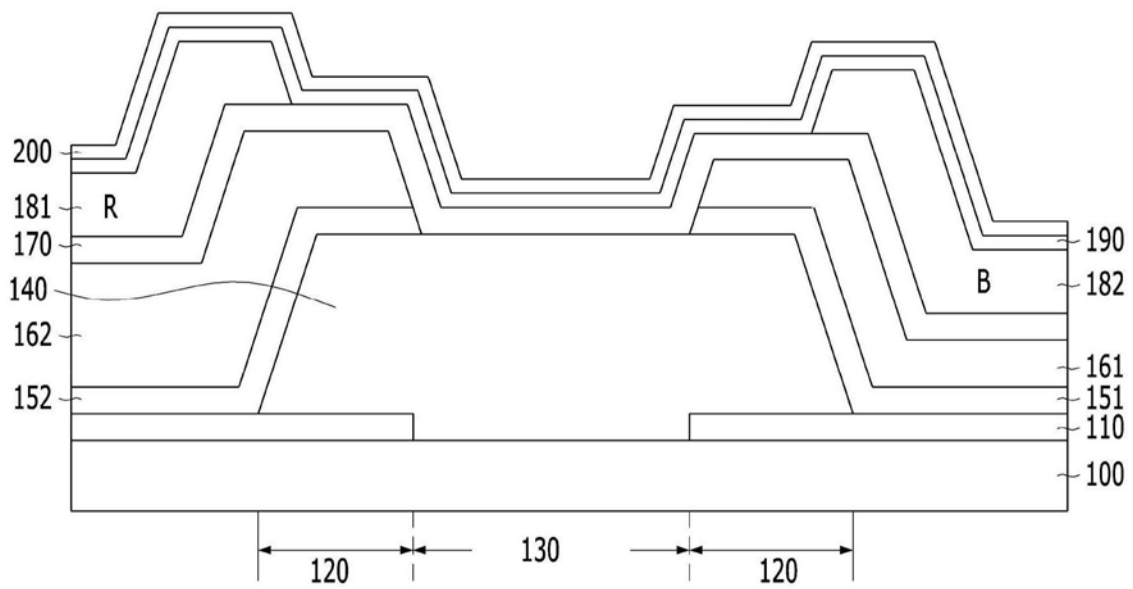


图4

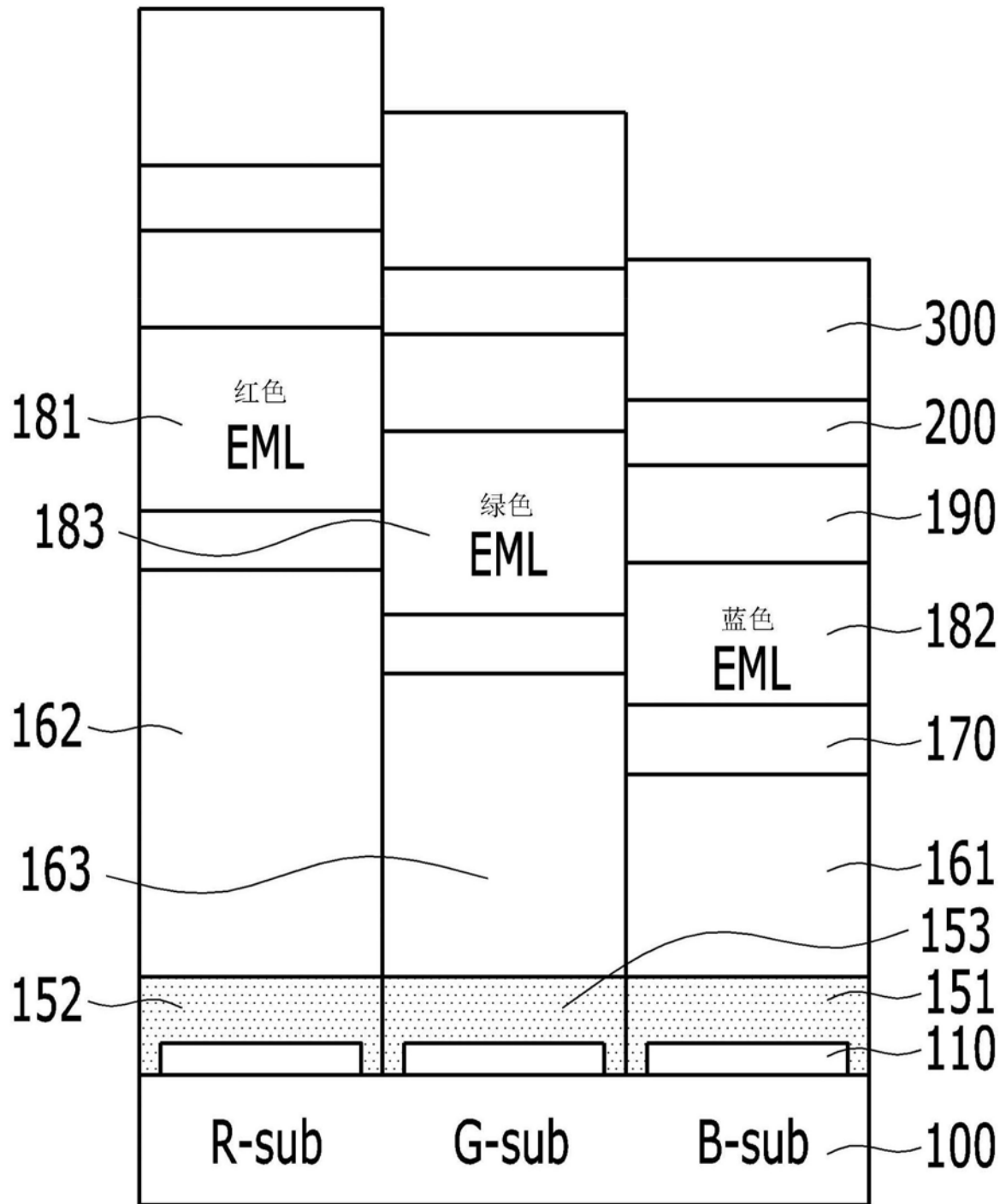


图5

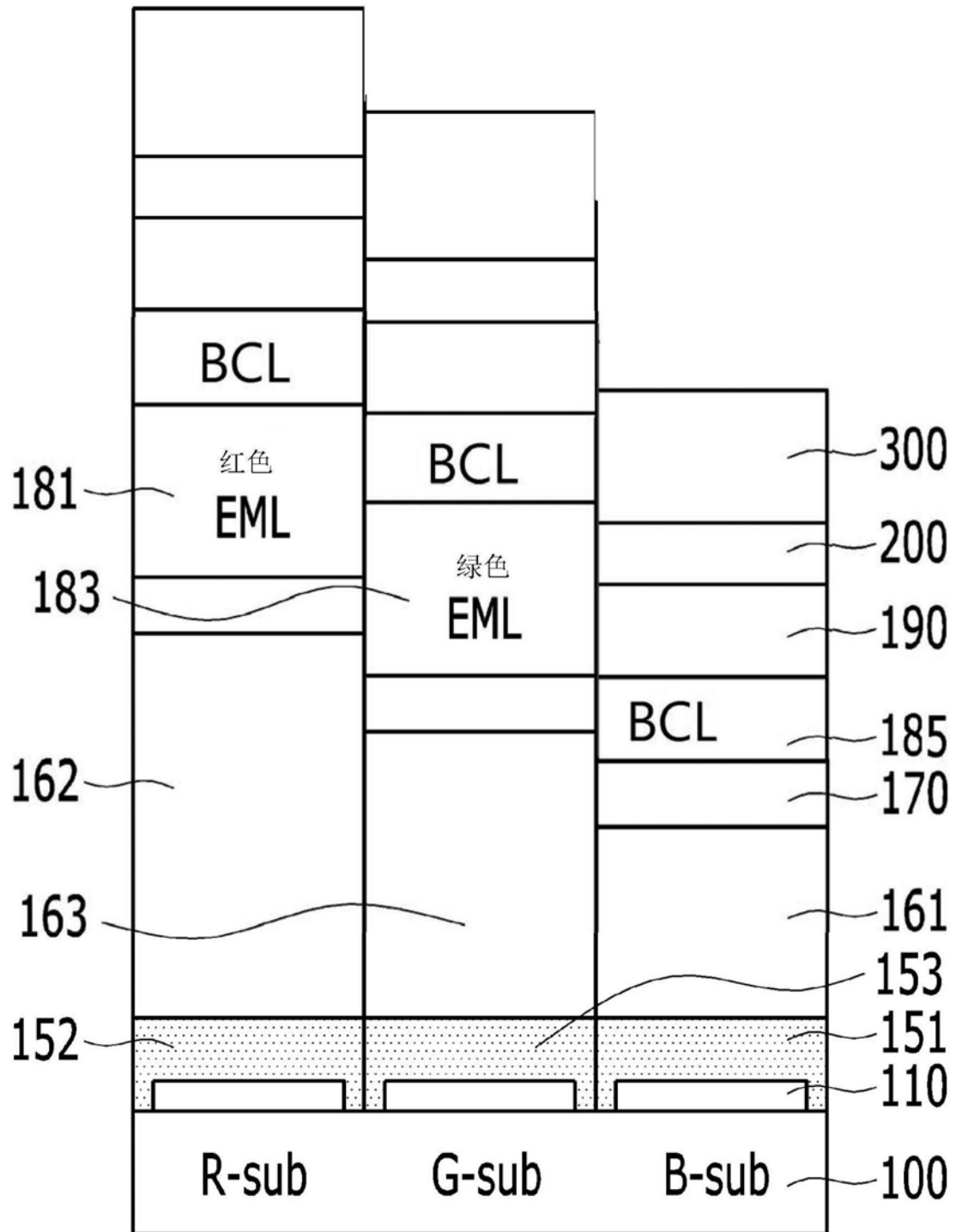


图6

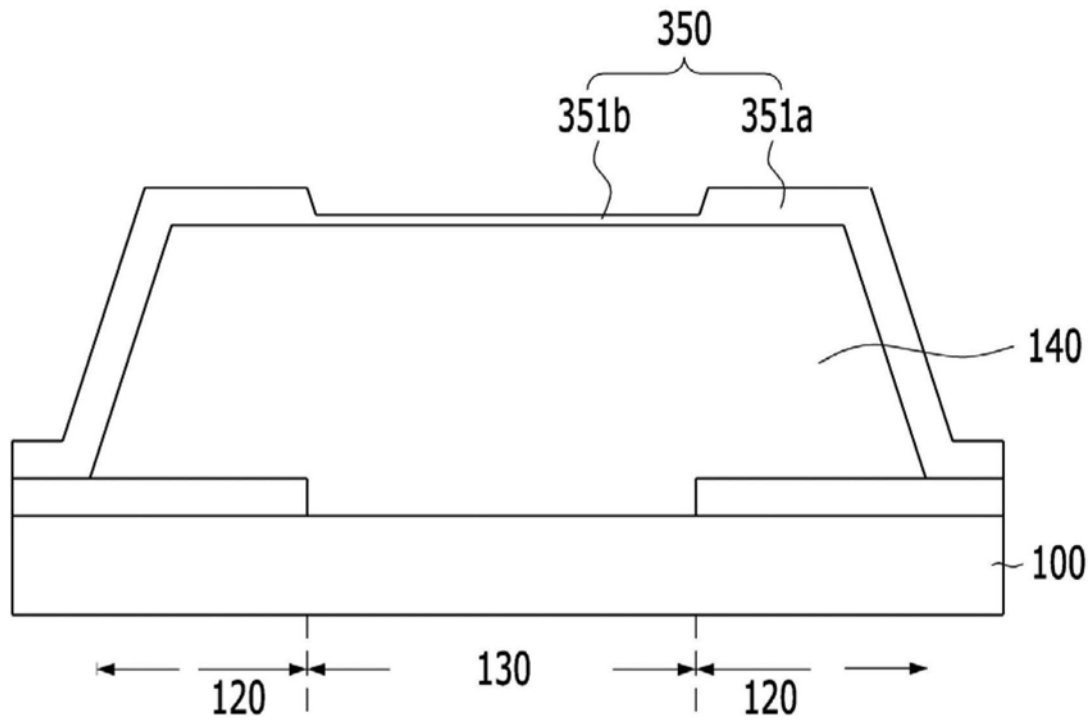


图7

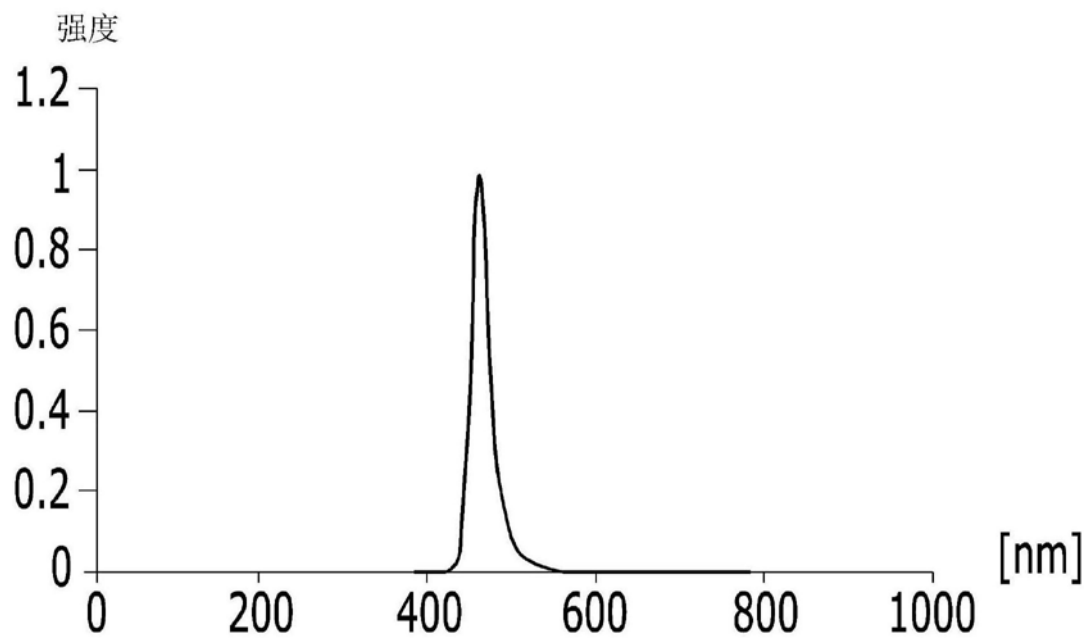


图8

专利名称(译)	有机发光显示面板		
公开(公告)号	CN108123049A	公开(公告)日	2018-06-05
申请号	CN201711239684.0	申请日	2017-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔东一		
发明人	崔东一		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5088 G06F1/16 H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L51/5036 H01L51/504 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5096 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/558 H01L51/5016 H01L27/3211		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020160162380 2016-11-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示面板。公开了一种有机发光显示面板，该有机发光显示面板通过具有高空穴迁移率的公共层来防止电流泄漏到相邻的子像素。诸如空穴注入层的具有高导电率的各层分别形成在相应的子像素中。

