



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108281462 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201711477800.2

(22)申请日 2017.12.29

(30)优先权数据

10-2016-0184428 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴银贞 金官洙 金炳秀 石韩星

金修贤 金锡显

(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 27/32(2006.01)

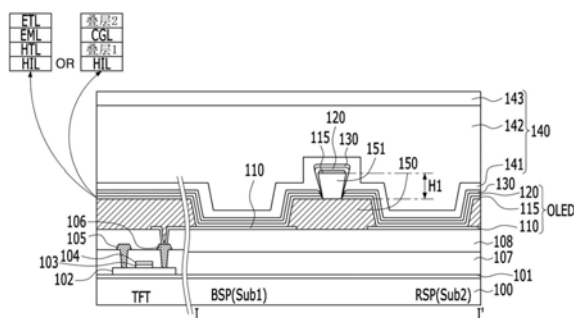
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置通过在堤上设置一结构以便切断在后续工艺中形成在该结构周围的有机材料来防止横向电流泄漏。



1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:

基板,该基板包括多个像素,各个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述第一子像素至所述第三子像素中的每一个具有发射部分和围绕所述发射部分的非发射部分;

第一电极,该第一电极位于所述第一子像素至所述第三子像素中的每一个的发射部分上;

堤,该堤位于所述非发射部分上;

第一间隔体,该第一间隔体具有倒锥形形状并且至少在所述第一子像素与所述第二子像素之间被设置在所述堤上;

有机叠层,该有机叠层位于所述第一电极和所述第一间隔体上方,其中,所述第一电极上的所述有机叠层与所述第一电极的侧面间隔开;以及

第二电极,该第二电极被布置在所述有机叠层上,

其中,所述第一间隔体在第一方向上的长度比所述第一子像素在所述第一方向上的尺寸短,并且

所述第二子像素和所述第三子像素在和所述第一方向交叉的第二方向上与所述第一子像素分开。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一间隔体的长度大于所述第二子像素的发射部分的尺寸。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二子像素和所述第三子像素在所述第一方向上交替地布置,并且其中,所述第一间隔体在所述第一子像素与所述第三子像素之间延伸。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,所述第一子像素在所述第一方向上至少延伸到所述第三子像素的边缘,所述边缘位于所述第三子像素的远离所述第二子像素的一侧处。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一间隔体包括位于所述第一子像素与所述第二子像素之间的第一段以及位于所述第二子像素与所述第三子像素之间的第二段,其中,所述第一段和所述第二段直接连接。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一间隔体包括位于所述第一子像素与所述第二子像素之间的第一段以及位于所述第一子像素与所述第三子像素之间的第二段,并且所述第一段和所述第二段在所述第一方向上分开。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述第二段比所述第二子像素在所述第二方向上的尺寸或所述第三子像素在所述第二方向上的尺寸长。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一间隔体在所述第二方向上具有范围从 $1\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的宽度。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一子像素的阈值电压比所述第二子像素的阈值电压高。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一子像素的阈值电压比所述第二子像素的阈值电压高。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,该有机发光显示装置还包括被设置在所

述第二子像素与所述第三子像素之间的第二间隔体,所述第二子像素和所述第三子像素比所述第一子像素小。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,所述第二间隔体比所述第一间隔体高。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述有机叠层包括接触所述第一电极的空穴注入层和至少一个叠层,所述至少一个叠层包括空穴传输层、发光层和电子传输层的顺序叠层。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述有机叠层包括多个叠层,所述多个叠层中的每一个叠层包括空穴传输层、发光层和电子传输层的顺序叠层,该有机发光显示装置还包括位于所述多个叠层之间的电荷产生层。

15. 根据权利要求10或13所述的有机发光显示装置,其中,所述有机叠层中的至少一个层在所述第一间隔体的侧面处具有间隙。

16. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,位于所述第一间隔体上的所述有机叠层的至少一个层具有岛形状。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一子像素是蓝色子像素,所述第二子像素是红色子像素,并且所述第三子像素是绿色子像素。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置,并且更具体地,涉及一种具有在堤上用于切断有机材料的结构的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 最近,随着信息时代完全到来,在视觉上显示电传递信息信号的显示器的领域已迅速发展。响应于此,具有极好特性(诸如厚度小、重量轻和功耗低)的各种平板显示装置一直在发展,并且已经迅速地代替现有的阴极射线管(CRT)。

[0003] 此类平板显示装置的代表性示例可以包括液晶显示器(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示器(FED)装置和有机发光显示器(OLED)装置。

[0004] 在这些当中,有机发光显示装置被认为是竞争性应用,因为它不需要单独的光源并且使得能够实现紧凑装置设计和生动颜色显示。

[0005] 有机发光显示装置包括在每子像素基础上独立地驱动的有机发光元件。这样的有机发光元件包括阳极、阴极以及位于阳极与阴极之间的多个有机层。

[0006] 有机层包括从阳极起顺序地布置的空穴注入层、空穴传输层、有机发光层和电子传输层。在这些层当中,有机发光层基本上用来随着经由空穴和电子的复合而产生的激发子的能量下降至基态而发出光。其它层用来帮助将空穴或电子传输到有机发光层。

[0007] 另外,在有机发光显示装置中,为得到彩色显示,子像素被划分成红色、绿色和蓝色子像素,并且在每个子像素基础上,形成具有对应子像素的颜色的有机发光层。通常,使用荫罩的沉积用于形成有机发光层。

[0008] 然而,当荫罩具有大面积时,荫罩可能由于其重量而下垂,并且因此在被多次使用时可能导致成品率劣化。因此,在没有荫罩的情况下,除了发光层之外的其它有机层共同连续地形成在各个子像素中。

[0009] 然而,因为电流可横向地流经连续地形成在平面中的所得子像素的公共层,所以可能发生横向电流泄漏。

[0010] 图1是例示了常规的有机发光显示装置中的横向电流泄漏现象的截面图。考虑常规的有机发光显示装置的一个形式,如图1所例示,在基板10上的各个子像素中,第一电极11、叠加在第一电极11的边缘上并限定发射部分的堤12以及覆盖第一电极11和堤12的空穴注入层13和空穴传输层14被依次形成。另外,发光层16和17、电子输送层18和第二电极19依次形成在空穴输送层14上方。

[0011] 另外,在位于第一电极11与第二电极19之间的发光区域根据谐振条件被形成得比其它子像素的发光区域高的红色子像素中,为了与这样的发光高度匹配,可以在空穴传输层14与红色发光层16之间进一步设置辅助空穴传输层15。可以针对光的各种颜色在第一电极11与第二电极19之间不同地设置获得最大波长的发光层的位置。红色发光层可以位于最高高度处,绿色发光层可以位于第二高度处,并且蓝色发光层可以位于最低高度处。因此,绿色子像素还可以包括位于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比设置在红色子像素中的辅助空穴传输层15薄。

[0012] 然而,如图1所例示,在常规的有机发光显示装置中,在低灰度蓝色照明时,发生相邻红色子像素也被导通的现象。这是通过尽管为了发出纯蓝色光而在仅蓝色子像素的第一电极与第二电极之间施加电压、然而当被导通时流经蓝色子像素的第一电极(阳极)与第二电极(阴极)之间的垂直电电场的电流通过公共层横向地泄漏从而使相邻子像素被导通的现象而导致的。

[0013] 特别地,横向电流泄漏在低灰度显示中清晰可见。这是因为,当在蓝色子像素中水平地流动的电流横向地流向公共有机层时,处于截止状态的相邻红色子像素运行得好像它被导通。在这种情况下,颜色纯度可能劣化,并且纯蓝色灰度的显示是困难的。

[0014] 这是因为红色照明所需要的驱动电压低于蓝色照明所需要的驱动电压,并且因此,甚至通过少量的漏电流也导致类似的照明效果。

[0015] 特别地,由横向电流泄漏所导致的这种其它颜色照明可以在低灰度显示中导致颜色混合,这可能阻碍所期望的颜色的正常显示。

[0016] 另外,当公共有机层的空穴迁移率增加时横向电流泄漏可以对相邻子像素具有更大的影响。

发明内容

[0017] 实施方式涉及一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括基板、第一电极、堤、第一间隔体、有机叠层和第二电极。所述基板包括多个像素。各个像素包括第一子像素、第二子像素和第三子像素。所述第一子像素至第三子像素中的每一个具有发射部分和围绕该发射部分的非发射部分。所述第一电极位于所述第一至第三子像素中的每一个的所述发射部分上。所述堤位于所述非发射部分上。所述第一间隔体具有倒锥形形状并且至少在所述第一子像素与所述第二子像素之间被设置在所述堤上。有所述机叠层位于所述第一电极和所述第一间隔体上方。位于所述第一电极上的所述有机叠层与所述第一电极的侧面间隔开。所述第二电极被设置在所述有机叠层上。所述第一间隔体在第一方向上的长度比所述第一子像素在所述第一方向上的尺寸短。所述第二子像素和所述第三子像素在和所述第一方向交叉的第二方向上与所述第一子像素分开。

[0018] 在一个或更多个实施方式中,所述第一间隔体的所述长度大于所述第二子像素的所述发射部分的尺寸。

[0019] 在一个或更多个实施方式中,所述第二子像素和所述第三子像素在第一方向上交替地布置。所述第一间隔体在所述第一子像素与所述第三子像素之间延伸。

[0020] 在一个或更多个实施方式中,所述第一子像素至少在所述第一方向上延伸到所述第三子像素的边缘。所述边缘位于远离所述第二子像素的所述第三子像素的一侧处。

[0021] 在一个或更多个实施方式中,所述第一间隔体包括位于所述第一子像素与所述第二子像素之间的第一段以及位于所述第二子像素与所述第三子像素之间的第二段。所述第一段和所述第二段直接连接。

[0022] 在一个或更多个实施方式中,所述第一间隔体包括位于所述第一子像素与所述第二子像素之间的第一段以及位于所述第一子像素与所述第三子像素之间的第二段。所述第一段和所述第二段在所述第一方向上分开。

[0023] 在一个或多个实施方式中,所述第二段比所述第二子像素在所述第二方向上的尺寸或所述第三子像素在所述第二方向上的尺寸长。

[0024] 在一个或多个实施方式中,所述第一间隔体在所述第二方向上具有范围从1 μm 到5 μm 的宽度。

[0025] 在一个或多个实施方式中,所述第一子像素的阈值电压比所述第二子像素的阈值电压高。

[0026] 在一个或多个实施方式中,所述第一子像素的阈值电压比所述第二子像素的阈值电压高。

[0027] 在一个或多个实施方式中,所述有机发光显示装置包括被设置在所述第二子像素与所述第三子像素之间的第二间隔体。所述第二子像素和所述第三子像素比所述第一子像素小。

[0028] 在一个或多个实施方式中,所述第二间隔体比所述第一间隔体高。

[0029] 在一个或多个实施方式中,所述有机叠层包括接触所述第一电极的空穴注入层和至少一个叠层。所述至少一个叠层包括空穴传输层、发光层和电子传输层的顺序叠层。

[0030] 在一个或多个实施方式中,所述有机叠层包括多个叠层。所述多个叠层中的每一个包括空穴传输层、发光层和电子传输层的顺序叠层,所述有机发光显示装置还包括位于所述多个叠层之间的电荷产生层。

[0031] 在一个或多个实施方式中,所述有机叠层的至少一个层在所述第一间隔体的侧面处具有间隙。

[0032] 在一个或多个实施方式中,位于所述第一间隔体上的所述有机叠层的至少一个层具有岛形状。

[0033] 在一个或多个实施方式中,位于所述第一间隔体上的所述有机叠层的至少一个层具有岛形状。

[0034] 在一个或多个实施方式中,所述第一子像素是蓝色子像素,所述第二子像素是红色子像素,并且所述第三子像素是绿色子像素。

[0035] 实施方式也涉及一种包括第一子像素、第二子像素和间隔体的有机发光装置。像素中的所述第一子像素发射第一颜色的光。所述第一子像素包括两个第一电极和夹在这两个第一电极之间的有机叠层的第一部分。所述第二子像素与所述像素中的所述第一子像素相邻并间隔开。所述第二子像素发射第二颜色的光。所述第二子像素包括两个第二电极和夹在这两个第二电极之间的有机叠层的第一部分。所述间隔体位于所述第一子像素与所述第二子像素之间。所述间隔体使所述有机叠层的所述第一部分和所述有机叠层的第二部分断开。所述间隔体在第一方向上的长度比所述第一子像素在第一方向上的尺寸短。所述第二子像素在和所述第一方向交叉的第二方向上与所述第一子像素分开。

附图说明

[0036] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本申请并构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,并且与本说明书一起用来说明本发明的原理。在附图中:

[0037] 图1是例示了常规的有机发光显示面板中的横向泄漏现象的截面图。

- [0038] 图2是例示了根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的平面图。
- [0039] 图3是例示了形成有各个子像素的薄膜晶体管的区域的沿着图2的线I-I'截取的截面图。
- [0040] 图4是沿着图2的线II-II'截取的截面图。
- [0041] 图5是例示了根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的平面图。
- [0042] 图6是例示了根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的平面图。
- [0043] 图7是例示了根据本发明第四实施方式的有机发光显示装置的平面图。
- [0044] 图8是例示了根据比较例的有机发光显示装置的平面图。
- [0045] 图9是例示了由光学显微镜捕获的根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的蓝色子像素被导通的情况的显微图。
- [0046] 图10是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的当蓝色子像素被导通时的屏幕的照片。
- [0047] 图11是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的当蓝色子像素被导通时的各个波长的归一化EL强度(normalized EL intensity)的曲线图。
- [0048] 图12是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式的当蓝色子像素被导通时低灰度与高灰度之间的颜色坐标的变化的视图。
- [0049] 图13是例示了根据比较例和第一实验例至第三实验例的相对电阻的曲线图。
- [0050] 图14是例示了根据比较例和第一实验例至第三实验例的薄层电阻的曲线图。

具体实施方式

[0051] 参照结合附图在下面详细地描述的实施方式,本发明的优点和特征以及获得它们的方式将变得显而易见。然而,本发明不限于在下文中公开的实施方式,并且可以被以许多不同的形式具体实现。相反,这些示例性实施方式被提供来使得本公开将是彻底且完整的,并且将会将范围充分地传达给本领域技术人员。本发明的范围应该通过权利要求书来限定。

[0052] 在用于说明本发明的示例性实施方式的附图中,例如,所例示的形状、大小、比率、角度和数量是作为示例而给出的,并且因此,不限于本发明的公开。贯穿本说明书,相同的附图标记标明相同的组成元件。另外,在本发明的以下描述中,对并入本文的已知功能和构造的详细描述在它可能使本发明的主题变得相当不清楚时将被省略。本说明书中使用的术语“包括”、“包含”和/或“具有”除非与术语“仅”一起使用,否则不排除其它元件的存在或添加。除非上下文另外清楚地指示,否则单数形式旨在包括复数形式。

[0053] 在对包括在本发明的各种实施方式中的组成元件的解释中,即使没有其显式描述,这些组成元件也被解释为包括误差范围。

[0054] 在对本发明的各种实施方式的描述中,当描述位置关系时,例如,当使用“在...上”、“在...上方”、“在...下方”、“在...旁边”等来描述两个部分之间的位置关系时,除非使用了术语“直接”或“紧密”,否则一个或更多个其它部分可以位于两个部分之间。

[0055] 在对本发明的各种实施方式的描述中,当描述时间关系时,例如,当使用“在...之后”、“随后”、“接下来”、“在...之前”等来两个动作之间的时间关系,除非使用了使用“直接”或“紧接”,否则这些动作可以不相继地发生。

[0056] 在对本发明的各种实施方式的描述中,尽管可以使用诸如例如“第一”和“第二”的术语来描述各种元件,然而这些术语仅仅用于使相同或相似的元件彼此区分开。因此,在本说明书中,除非另外提及,否则在本发明的技术范围内通过“第一”修改的元件可以与通过“第二”修改的元件相同。

[0057] 本发明的各种实施方式的各个特征可以部分地或整个地耦合到彼此并且彼此组合,并且各种技术联动及其驱动是可能的。这些各种实施方式可以被彼此独立地执行,或者可以被彼此关联地执行。

[0058] 在本说明书中,叠层是指包括诸如空穴传输层和电子传输层以及插置在该空穴传输层与该电子传输层之间的有机发光层的有机层的单元结构。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,并且还可以根据有机发光元件的结构或设计包括其它有机层。

[0059] 实施方式涉及提供有机发光显示装置,其中通过切断有机材料的堤上的结构来防止横向电流泄漏。

[0060] *第一实施方式*

[0061] 图2是例示了根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的平面图,图3是例示了形成有各个子像素的薄膜晶体管的区域的沿着图2的线I-I'截取的截面图,并且图4是沿着图2的线II-II'截取的截面图。

[0062] 如图2、图3和图4所例示,根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置包括:基板100,该基板100具有多个第一子像素Sub 1、第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3,各个子像素具有发射部分(在图2中通过B-EML、G-EML或R-EML来标明)和围绕该发射部分的非发射部分;第一电极110,该第一电极110被设置在第一子像素Sub 1、第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3中的每一个的发射部分上;堤150,该堤150被设置在非发射部分上;第一间隔体151,该第一间隔体151具有负(反)锥形形状。第一间隔体151至少在第一子像素Sub 1与第二子像素Sub 2之间被设置在堤150上,有机叠层115被设置在第一电极110和第一间隔体151上以便在第一间隔体151的侧面处具有间隙,并且第二电极120被设置在有机叠层115上。第一电极110上的有机叠层115与第一电极110的侧面间隔开。

[0063] 在一个或更多个实施方式中,第一子像素Sub 1的阈值电压比第二子像素Sub 2的阈值电压高。第三子像素Sub 3的阈值电压低于第一子像素Sub 1。由于其较高的阈值电压,即使当这些子像素没有要被导通时来自第一子像素Sub 1的漏电流也很可能导通第二子像素或第三子像素。

[0064] 在以下描述中,第一子像素Sub 1指代在子像素当中具有最大面积的蓝色子像素BSP,第二子像素Sub 2指代红色子像素RSP,并且第三子像素Sub 3指代绿色子像素GSP。另外,第一子像素Sub 1、第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3被包括在单个像素P中。

[0065] 首先,参照图2参照子像素的排列,可以在第一方向(图2中的垂直方向)上交替地布置第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3,并且可以在和第一方向交叉的第二方向(图2中的水平方向)上将一个第一子像素Sub 1布置为与包括第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3的对相邻。

[0066] 在第一方向上,第一间隔体151的长度 L_S 可以小于第一子像素Sub 1的发射部分B-EML的长度 L_B 并且可以大于第二子像素Sub 2的发射部分R-EML的长度。

[0067] 另外,第一间隔体151在和第一方向交叉的方向上的宽度可以在从 $1\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 范围内变动。

[0068] 在本发明的有机发光显示装置中,第一间隔体151为什么具有上述的长度 L_s 和宽度的原因如下。

[0069] 如图3所利示,在第一间隔体151被形成之后沉积的有机叠层115具有良好的平直度并因此在沉积时容易地积聚在平坦部分上,但是当它遇到在底部的尺寸小于在结构顶部的尺寸的结构(即,倒锥形结构)时可以不积聚或者可以部分地断开。因此,有机叠层115在倒锥形结构的侧部处被切断。此外,设置在有机叠层115上的第二电极120由金属形成并且因此由于金属颗粒比有机颗粒更多的漫反射而随机地沉积,从而具有极好的覆盖。然而,当第二电极120遇到具有倒锥形形状的第一间隔体151并且第一间隔体151的顶部与底部之间的直径差增加(即,第一间隔体151的侧部与平坦部分之间的角度减小)时,可以出现未沉积有第二电极120的部分。因此,通过形成本发明的第一间隔体151使得其宽度范围从 $1\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 并且其长度小于具有最大长度的第一子像素Sub 1的长度,即使第二电极120与第一间隔体151的侧部间隔开并且具有与第一间隔体151相同大小的孔也能够防止遍及子像素形成的第二电极120的薄层电阻增加,这在严重情况下可能发生。也就是说,第一间隔体151的宽度和长度被确定以便使得有机叠层115能够在第一间隔体151的侧部处的子像素之间分开并且防止第二电极120的薄层电阻增加。

[0070] 此外,可以在第二子像素Sub 2与第三子像素Sub 3之间的堤150上进一步设置具有正锥形形状的第二间隔体152。

[0071] 这里,第二间隔体152的第二高度 H_2 大于第一间隔体151的第一高度 H_1 。因为第二间隔体152用来主要支撑在沉积有机材料的后续工艺中使用的精细金属掩模(例如,当为各个子像素选择性地形成发光层时使用精细金属掩模),以便防止该精细金属掩模在该精细金属掩模由于其重量而下垂时与堤150或其下方的第一间隔体151接触,所以第二间隔体152被形成为比第一间隔体151高。第一间隔体151的第一高度 H_1 基本上范围从在 $1\mu\text{m}$ 到 $1.5\mu\text{m}$,并且第二间隔体152的第二高度 H_2 基本上范围从 $1.7\mu\text{m}$ 到 $2.5\mu\text{m}$ 。

[0072] 此外,有机叠层115可以是包括与第一电极110接触的空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML和电子传输层ETL的单叠层类型,所述层一个接一个地顺序地层叠。另选地,有机叠层115可以是包括空穴注入层HIL、多个叠层以及位于叠层1与叠层2之间的电荷产生层CGL的串联(tandem)类型,多个叠层可以包括叠层1和叠层2。在串联结构中使用的叠层的数量可以是两个或更多个。另外,在串联结构中使用的叠层基本上可以包括空穴传输层、发光层和电子传输层,并且还可以包括靠近发光层布置的空穴控制层、电子控制层、电子阻挡层和空穴阻挡层。另外,在串联结构中使用的电荷产生层CGL可以包括一个接一个地层叠的n型电荷产生层和p型电荷产生层。

[0073] 如上所述,因为被形成为与第一电极110接触的空穴注入层HIL使用具有高导电性的p型掺杂剂,所以当邻近子像素彼此连接时这可以成为横向电流泄漏的主要原因。另外,在包括多个叠层的结构中,因为比空穴注入层HIL中的掺杂剂更高密度的掺杂剂被引入到附加地设置的p型电荷产生层中,所以p型电荷产生层在它具有邻近子像素之间的公共层的形状时可以作为横向漏电的另一原因。

[0074] 在本发明的有机发光显示装置中,因为被辅助设置在堤150上的第一间隔体151具

有倒锥形形状(使得在横截面中查看第一间隔体151时,第一间隔体151的侧部与顶部表面之间的角度成为锐角),所以有机材料在被气相沉积的工艺中在第一间隔体151处断开,使得有机叠层115的至少一个层在邻近子像素之间具有间隙。

[0075] 当观察图2时,因为有机叠层115可以在第一间隔体151的侧部上断开,所以沉积在第一间隔体151的上平坦部分上的有机叠层115可以被孤立成岛形状。因此,有机叠层115在第一间隔体151左侧的第一子像素Sub 1与在第一间隔体151右侧的第二子像素Sub 2和第三子像素Sub 3之间电断开,这防止了横向电流泄漏。因此,更特别地,可以控制在有机叠层115中在具有高导电性的公共层中发生横向电流泄漏、从而导致相邻子像素在特定子像素被导通时因漏电流而导通的现象。

[0076] 此外,在本发明的有机发光显示装置中,薄膜晶体管被设置在包括第一电极110、有机叠层115和第二电极120的有机发光二极管OLED下方,并且连接到第一电极110。尽管在大多数情况下薄膜晶体管TFT被设置在非发射部分中,然而当应用顶部发射类型时薄膜晶体管TFT可以被设置在发射部分中。

[0077] 薄膜晶体管TFT包括位于基板100上的缓冲层101、设置在特定区域中的有源层102、顺序地形成在有源层102的中心上的栅绝缘层103和栅极104以及连接到有源层102的相对端的源极105和漏极106。

[0078] 这里,薄膜晶体管TFT还包括设置在有源层102与源极105和漏极106的平坦部分之间的层间绝缘层107。层间绝缘层107具有对应于有源层102连接到源极105和漏极106所在的区域的接触孔。

[0079] 另外,薄膜晶体管TFT还包括保护层108,该保护层108被设置来使漏极106的一部分暴露并且覆盖漏极106和源极105的剩余部分。第一电极110被设置在保护层108上并连接到漏极106。

[0080] 第一电极110可以被设置在子像素Sub 1、Sub 2和Sub 3中的每一个中,并且可以大于发射部分以便至少覆盖发射部分。第一电极110超出发射部分的一部分可以与堤150交叠。

[0081] 有机发光二极管OLED包括:封盖层130,该封盖层130保护形成在整个表面上的第二电极120并且行使输出耦合功能;以及封装器140,在该封装器140中第一无机层141、第一有机层142和第二无机层143一个接一个地交替地层叠。

[0082] 封装器140还可以包括各自包括有机层和无机层的一个或更多个封装对。

[0083] 这里,在堤150、第一间隔体151和第二间隔体152被形成之后形成的有机叠层115、第二电极120和封盖层130具有6000或更小的总厚度,与具有微米级厚度的堤150以及第一间隔体151和第二间隔体152不同。因此,在其层叠工艺中,有机叠层115、第二电极120和封盖层130可以沿着堤150以及第一间隔体151和第二间隔体152的台阶部分而形成。

[0084] 另一方面,封装器140用来防止水分渗透到有机发光二极管OLED中,保护有机发光二极管OLED免受外部空气的影响,并且防止在工艺期间产生的外来物质对有机发光二极管OLED具有负面影响。在完全形成封装器140之后,可以使其上表面平坦。包括在封装器140中的无机层141和143基本上具有范围从1 μ m到2 μ m的厚度并且有效地防止水分的渗透,而有机层142具有10 μ m的厚度并且对颗粒覆盖是有效的。

[0085] 此外,可以使用多色调掩模(multi-tone mask)或衍射曝光掩模(diffraction

exposure mask) 来一起形成堤150、第一间隔体151和第二间隔体152。在这种情况下,堤150可以与第一间隔体151或第二间隔体152整体地形成。

[0086] 在一些情况下,可以单独地使堤150、第一间隔体151和第二间隔体152图案化。

[0087] *第二实施方式*

[0088] 图5是例示了根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0089] 如图5所例示,在根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置中,具有倒锥形形状的第一间隔体251与图2的第一实施方式相比具有与第二子像素Sub 2的长度对应的较小长度。

[0090] 在这种情况下,第一间隔体251不邻近第三子像素Sub 3的发射部分G-EML。在当蓝色子像素被选择性地驱动时红色子像素被漏电流导通的可能性比绿色子像素被漏电流导通的可能性高的情况下采用所例示的示例性结构。考虑到当具有倒锥形形状的第一间隔体251形成在更大面积上时第二电极(阴极)(参见图2和图3中的120)的电阻增加的事实,第一间隔体251被设置在蓝色子像素与红色子像素之间,这具有最严重的电流泄漏。这里,具有正锥形形状的第二间隔体252具有对应于第一间隔体251的长度的一部分的长度并且位于第二子像素Sub 2与第三子像素Sub 3之间。因此,当用于形成有机叠层(参见图2和图3中的115)的至少一个层的精细金属掩模由于其重量而下垂时,可以首先使第二间隔体252而不是第一间隔体251与该精细金属掩模接触,从而防止第一间隔体251或堤250被推动。

[0091] 其它构造与上述实施方式中的相同,并且将省略与对应部分有关的描述。

[0092] *第三实施方式*

[0093] 图6是例示了根据本发明的第三实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0094] 如图6所例示,在根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置中,第一间隔体351包括与第一子像素的纵向平行的第一段351a以及从第一段351a突出以便在和所述纵向交叉的方向上在第二子像素与第三子像素之间延伸的第二段351b。

[0095] 第一段351a和第二段351b彼此直接连接。也就是说,第一段351a和第二段351b被整体地图案化并且以物理方式连接以形成第一间隔体351。

[0096] 在这种情况下,有机叠层115在第一间隔体351的侧部上电断开。因此,至少红色子像素的发射部分R-EML的周边在至少与邻近蓝色子像素和绿色子像素的公共层中电断开,从而防止横向电流泄漏。

[0097] *第四实施方式*

[0098] 图7是例示了根据本发明的第四实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0099] 如图7所例示,在根据本发明的第四实施方式的有机发光显示装置中,第一间隔体451包括在单个像素P中彼此间隔开的第一间隔体图案451a和第二间隔体图案451b。因此,第一子像素Sub 1和第二子像素Sub 2电断开,并且第一子像素Sub 1和第三子像素Sub 3电断开。

[0100] 此外,在上述的本发明的有机发光显示装置的各个实施方式中,具有倒锥形形状的间隔体通常位于邻近子像素之间的堤上,使得在间隔体被形成之后沉积的有机叠层在倒锥形间隔体上部分地断开,这可以防止由于具有高导电性的有机层而导致的横向电流泄漏。

[0101] 另外,当设置在堤上的倒锥形间隔体具有有限的长度和宽度时,在有机叠层被沉

积之后形成的第二电极可以针对各个区域维持均匀的薄层电阻。

[0102] 另外,因为倒锥形间隔体具有低阈值电压 V_{th} ,所以当间隔体被布置在易受横向漏电流影响的子像素周围时,能够防止相邻子像素被由漏电流导通。

[0103] 在下文中,将结合各种实验来描述根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的有机发光显示装置的效果。

[0104] 图8是例示了根据比较例的有机发光显示装置的平面图。

[0105] 如图8所例示,根据比较例的有机发光显示装置与上述的本发明的有机发光显示装置的结构相比的不同之处在于,没有设置具有倒锥形形状的间隔体,而是具有锥形形状的间隔体52被设置在堤状物50上。比较例未实现本发明,并且在下面参照图9和图12进行描述以便对照本发明进行比较。

[0106] 在下文中,使用光学显微镜来针对各个子像素观察比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式中的低灰度并且将描述当实际的整个屏幕被照亮为蓝色时在该有机发光显示装置中观察到的颜色的示例。

[0107] 在比较例和本发明的有机发光显示装置中使用的有机发光二极管中的有机叠层具有通过以下顺序而形成的双叠层结构。

[0108] 现在,将描述形成有机叠层的顺序。首先,在基板上形成第一电极(阳极)。通过用量为3wt%的p型掺杂剂(诸如TCNQF4)掺杂第一电极在第一电极上形成空穴注入层。这里,空穴注入层的主体是与在后续工艺中形成的第一空穴传输层中的材料相同的材料。随后,作为第一叠层,使用NPD来使包括与空穴注入层相同的主体的第一空穴传输层形成到400Å的厚度。随后,通过用量为5wt%的蒽基(anthracene-based)掺杂剂掺杂具有厚度为200Å的蒽衍生物主体来形成蓝色子像素的第一发光层,并且第一电子传输层被形成到150Å的厚度。

[0109] 随后,通过用量为1wt%的Li掺杂具有厚度为150Å的蒽衍生物电荷产生层的主体材料来形成n型电荷产生层,并且相继地,通过用量为15wt%的p型掺杂剂(诸如TCNQ4)掺杂NPD来形成p型电荷产生层。

[0110] 作为第二叠层,在第二空穴传输层被形成之后,使用与被用于第一发光层的相同的主体和相同的掺杂剂来形成第二发光层,并且相继地,形成第二电子传输层形成。

[0111] 随后,在具有1:1的含量比率的LiQ和电子传输层的材料形成在电子传输层上到300Å的厚度之后,具有1:1的含量比率的Mg和LiF在整个区域上被形成到30Å的厚度。然后,第二电极使用具有3:1的含量比率的Ag和Mg来形成到160Å的厚度,并且此后,封盖层形成在其上并使用NPD形成为650Å的厚度。

[0112] 这里,使用精细金属掩模来使红色、绿色和蓝色发光层沉积在各个子像素中。以上示例已经描述了蓝色子像素的发光层的形成,绿色子像素的发光层被形成到400Å的厚度,红色子像素的发光层被形成到600Å的厚度,并且其它层是共用的。

[0113] 上述的结构例示了比较例和本发明的有机发光显示装置中的有机叠层和第二电极的构造,并且通过基于相同的构造在G255(高灰度)和G31(低灰度)下验证颜色来评估横向电流泄漏的程度。

[0114] 图9是例示了由光学显微镜捕获的根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实

施方式的蓝色子像素被导通的情况的显微图,并且图10是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的当蓝色子像素被导通时的屏幕的照片。

[0115] 考虑到显微图和屏幕,可以在比较例中看到,当蓝色子像素被选择性地导通时红色子像素被漏电流导通,导致蓝色的纯度降级并且实现接近于紫色的颜色。

[0116] 另一方面,当本发明的第一实施方式至第三实施方式被应用时,可以看到红色子像素几乎从未被导通,并且因此屏幕呈现蓝色。

[0117] 表1

[0118]

分类	按灰度比较						$\Delta u'v'$	变化率
	G255				G31			
	驱动电压 (V)	效率 (Cd/A)	Bx	By	Bx	By		
比较例	6.5	8.8	0.142	0.069	0.220	0.155	0.145	100%
第一实施方式	6.4	8.8	0.142	0.069	0.159	0.115	0.079	55%
第二实施方式	6.5	8.9	0.142	0.069	0.160	0.129	0.087	60%
第三实施方式	6.5	8.8	0.142	0.068	0.163	0.124	0.092	64%

[0119] 图11是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式的当蓝色子像素被导通时的各个波长的归一化EL强度的曲线图,并且图12是例示了根据比较例和本发明的第一实施方式的当蓝色子像素被导通时的低灰度与高灰度之间的颜色坐标的变化的视图。

[0120] 考虑表1和图12,比较例和本发明的第一实施方式至第三实施方式在高灰度(G255)蓝色显示时在颜色坐标方面基本上没有差异,但是比较例在低灰度(G31)下示出低劣蓝色以及红色和蓝色的混合,从而导致颜色的纯度降级。

[0121] 特别地,参照图11,上述的趋势是明显的,并且在低灰度(G31)下出现红色波长。这在数值上表示即使当在比较例中仅蓝色子像素被导通时红色子像素也被漏电流导通。另一方面,在本发明的第一实施方式至第三实施方式的情况下,可以看到,甚至在低灰度下几乎从不出现红色波长并且横向电流泄漏被防止。

[0122] 在下文中,将描述根据本发明的第一间隔体的长度的含义。

[0123] 当蓝色子像素的发射部分的长度是55 μ m时,在第一实验例中第一间隔体的长度是55 μ m,在第二实验例中第一间隔体的长度是30 μ m,在第三实验例中第一间隔体的长度是60 μ m。在比较例中,没有设置第一间隔体。

[0124] 图13是例示了根据比较例和第一实验例至第三实验例的相对电阻的曲线图。

[0125] 图13例示了当第二电极的相对电阻在比较例(没有第一间隔体)中被假定为1时的第一实验例至第三实验例中的第二电极的相对电阻的比率。可以看到,在第一实验例中相对电阻的比率是1.33,在第二实验例中是1.17,而在第三实验例中是1.51,并且因此相对电阻的比率与第一间隔体的长度成比例。

[0126] 图14是例示了根据比较例和第一实验例至第三实验例的薄层电阻的曲线图。

[0127] 参照图14和表2,当针对第一隔离片的长度来验证薄层电阻增加的比率时,当第一隔离层的长度大于蓝色子像素的发射部分的长度时薄层电阻增加的比率大大地增加。也就是说,当第一间隔体的长度小于蓝色子像素的发射部分的长度时薄层电阻增加的比率是大

约 $0.04 \Omega/\mu\text{m}$ 至 $0.05 \Omega/\mu\text{m}$,而当第一间隔体的长度大于蓝色子像素的发射部分的长度时薄膜电阻增加的比率是大约 $0.14 \Omega/\mu\text{m}$ 至 $0.17 \Omega/\mu\text{m}$ 。因此,可以看到,薄层电阻在后者情况下与在前者情况下相比增加了约三倍或更多。

[0128] 也就是说,从以上实验能证实的是,当第一间隔体的长度小于蓝色子像素(即,具有最长发射部分的像素)的发射部分的长度时,可以在所述有机发光显示装置中在没有亮度劣化的情况下均匀地维持第二电极的电阻。

[0129] 表2

分类	第一间隔体的长度 $[\mu\text{m}]$	针对第一间隔体的长度的薄层电阻增加的比率	
		阴极 A	阴极 B
[0130] 第一实验例	52	0.04	0.04
第二实验例	30	0.052	0.05
第三实验例	60	0.167	0.14

[0131] 从上述实验可证实的是,当第一间隔体的长度大于蓝色子像素的发射部分的长度并且因此第一间隔体的长度需要被限制在第二电极的薄层电阻被维持在可靠水平下的范围内时电阻显著地增加。

[0132] 有机发光显示装置的实施方式尤其具有以下优点。

[0133] 首先,具有倒锥形形状间隔体被布置在邻近子像素之间的堤上,使得有机叠层防止由于具有高导电性的有机层而导致的横向电流泄漏。当具有低电压阈值的倒锥形间隔体被布置在易受横向漏电流影响的子像素周围时,能够防止相邻子像素被漏电流导通。

[0134] 其次,尽管倒锥形间隔体的存在可以增加第二电极的总薄层电阻。但是可通过限制设置在堤上的倒锥形间隔体的长度和宽度来减轻增加的薄层电阻的负面影响。

[0135] 尽管已经在上面参照附图详细地描述了本发明的实施方式,然而对于本领域技术人员而言将显而易见的是,上述的本发明不限于上述的实施方式,并且可以在本发明的精神和范围内设计出各种替换、修改和变更。因此,在本发明中公开的各种实施方式并旨在限制本发明的技术精神,并且本发明的技术精神的范围不受这些实施方式限制。因此,所公开的实施方式是出于描述的目的而提供的,而不旨在限制本公开的技术范围,并且本公开的技术范围不受这些实施方式限制。应该基于以下权利要求解释本公开的范围,并且落入相当于权利要求的范围内的所有技术构思应该被理解为属于本公开的范围。

[0136] 相关申请的交叉引用

[0137] 本申请要求于2016年12月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0184428的优先权,特此通过引用将其并入,如同在本文中充分地阐述一样。

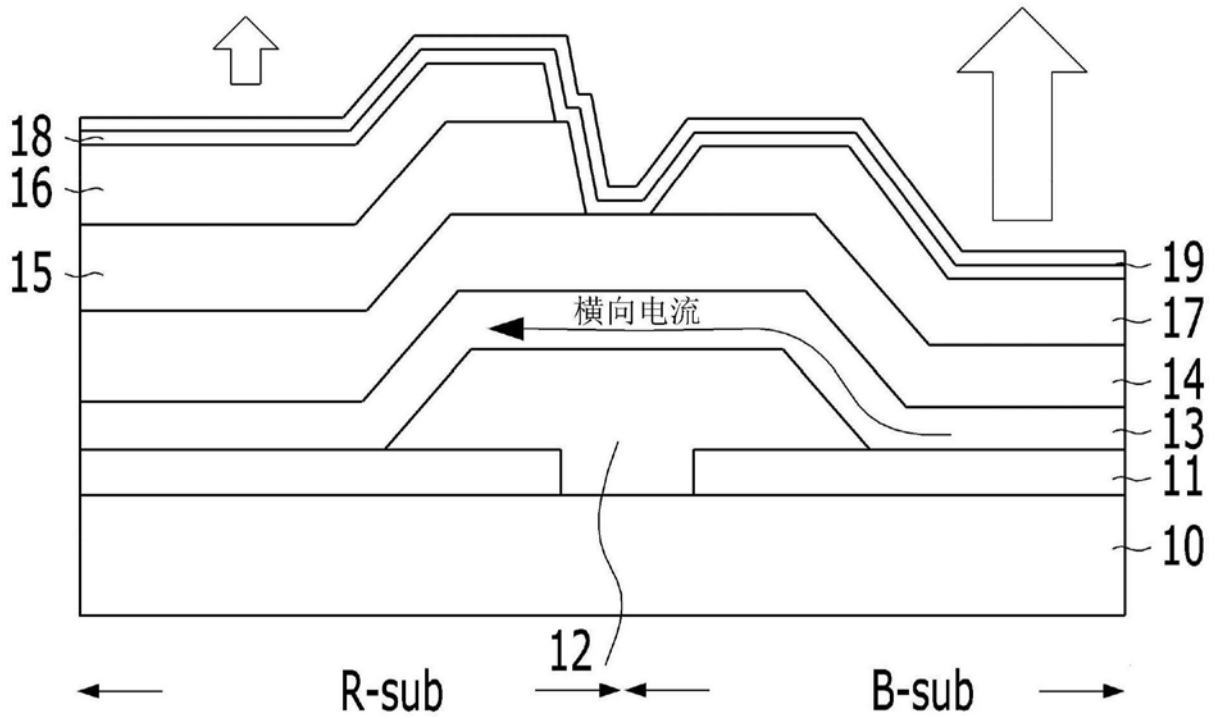


图1

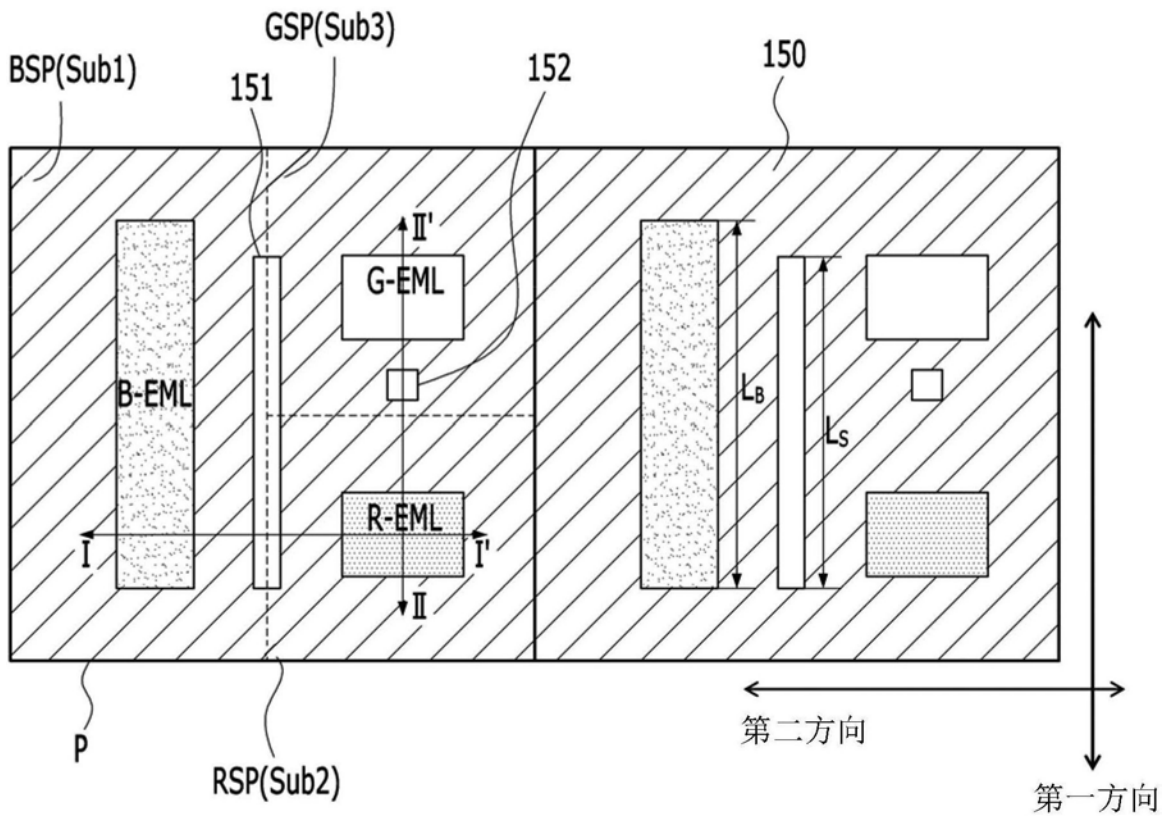


图2

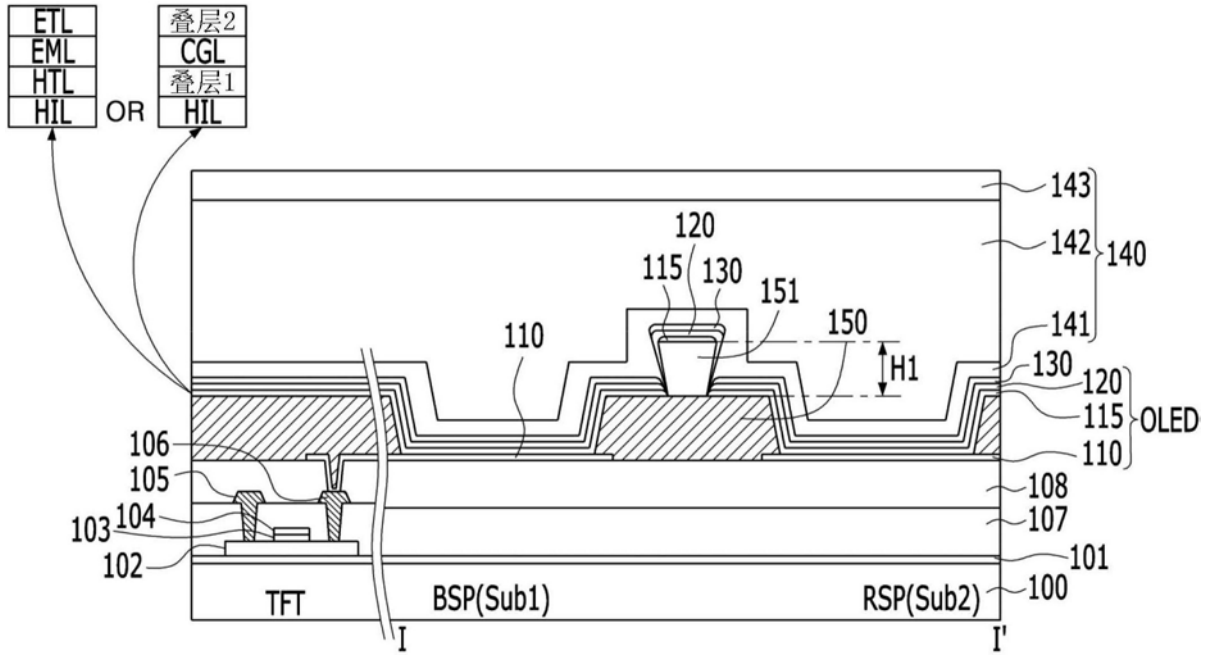


图3

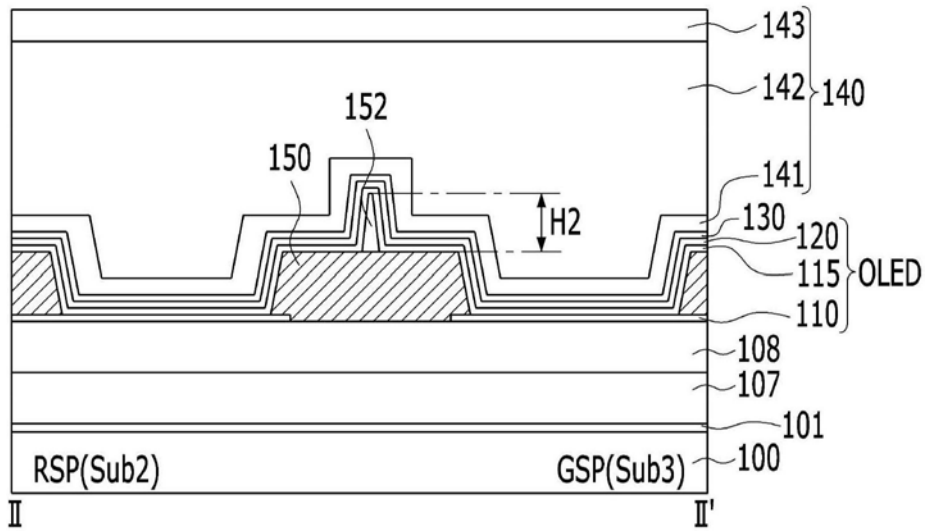


图4

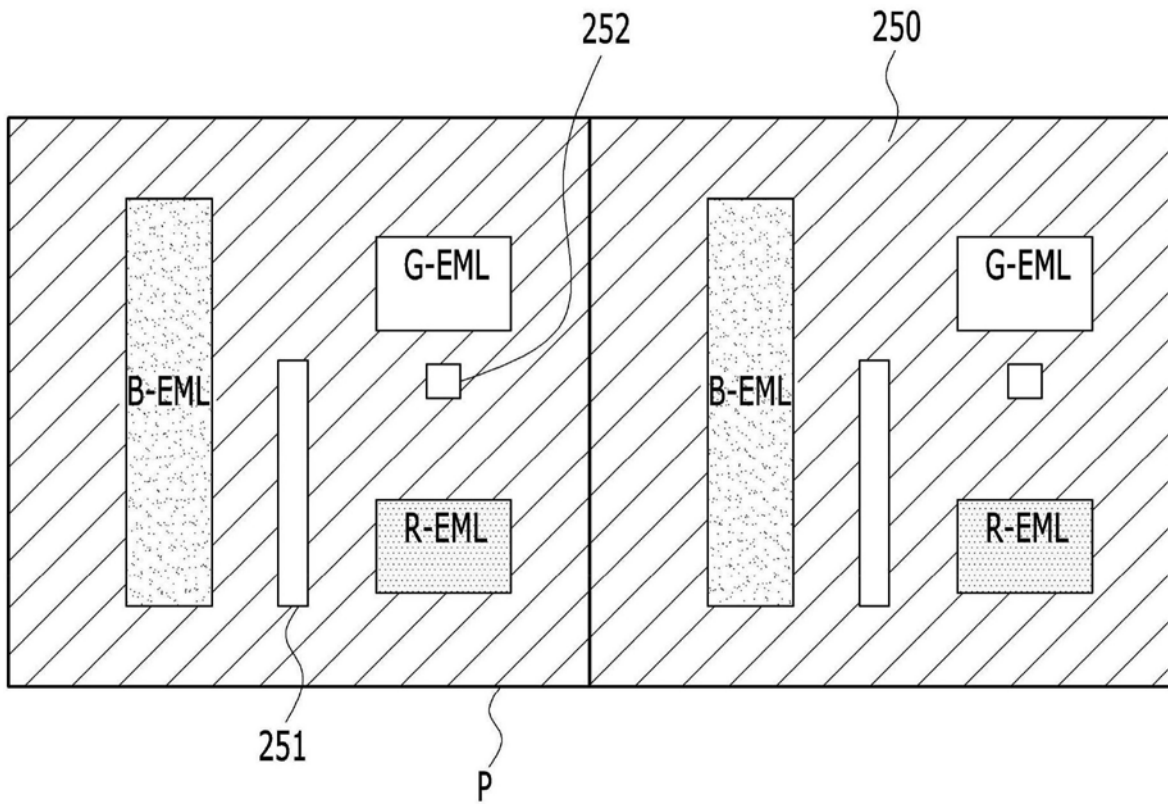


图5

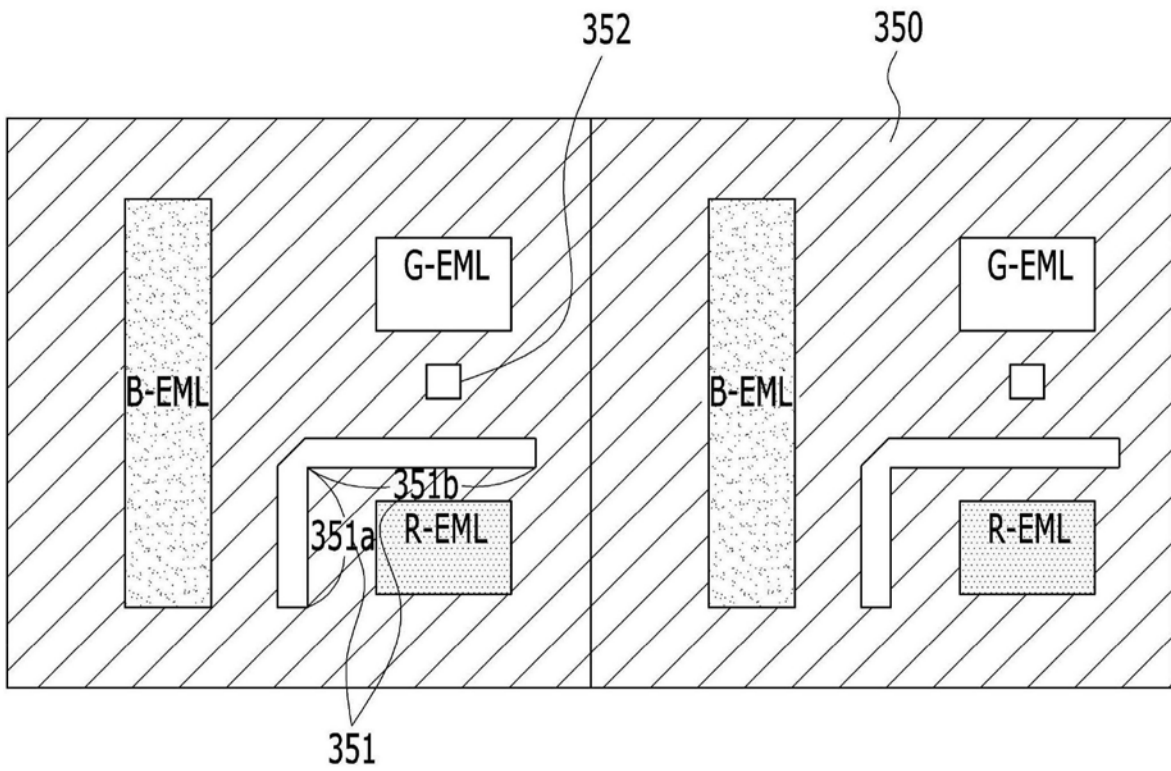


图6

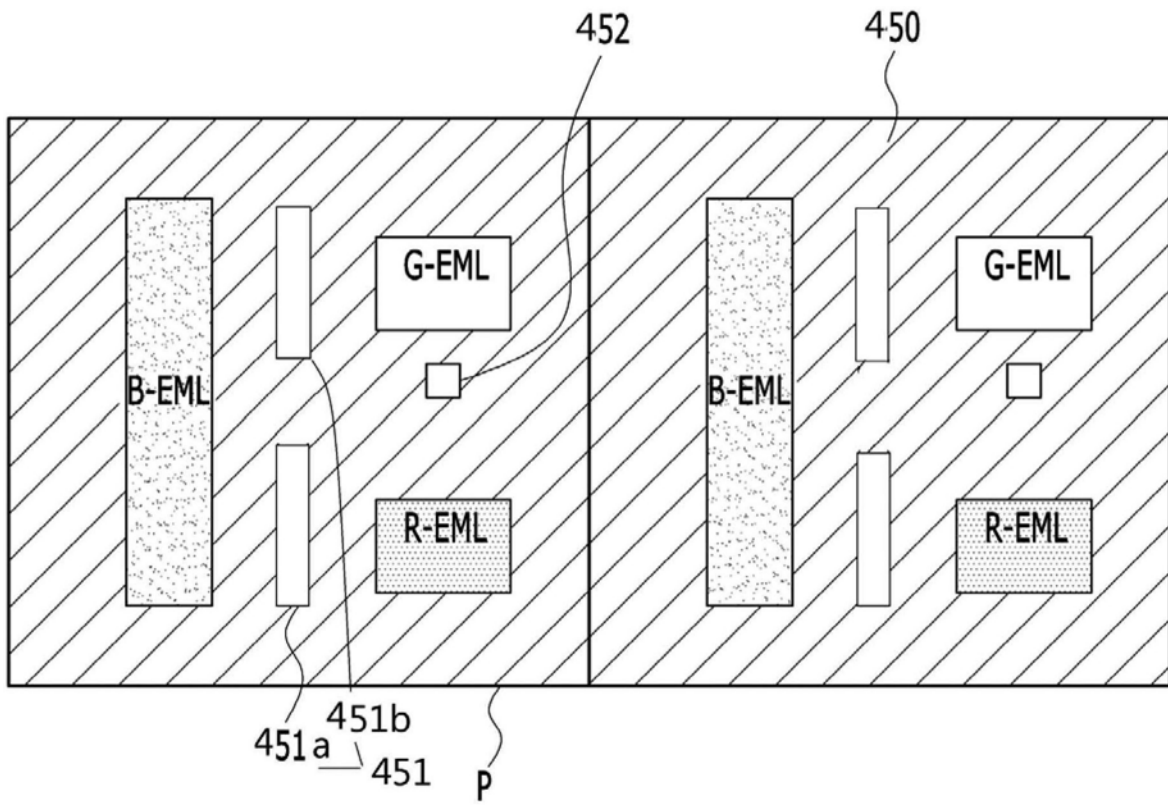


图7

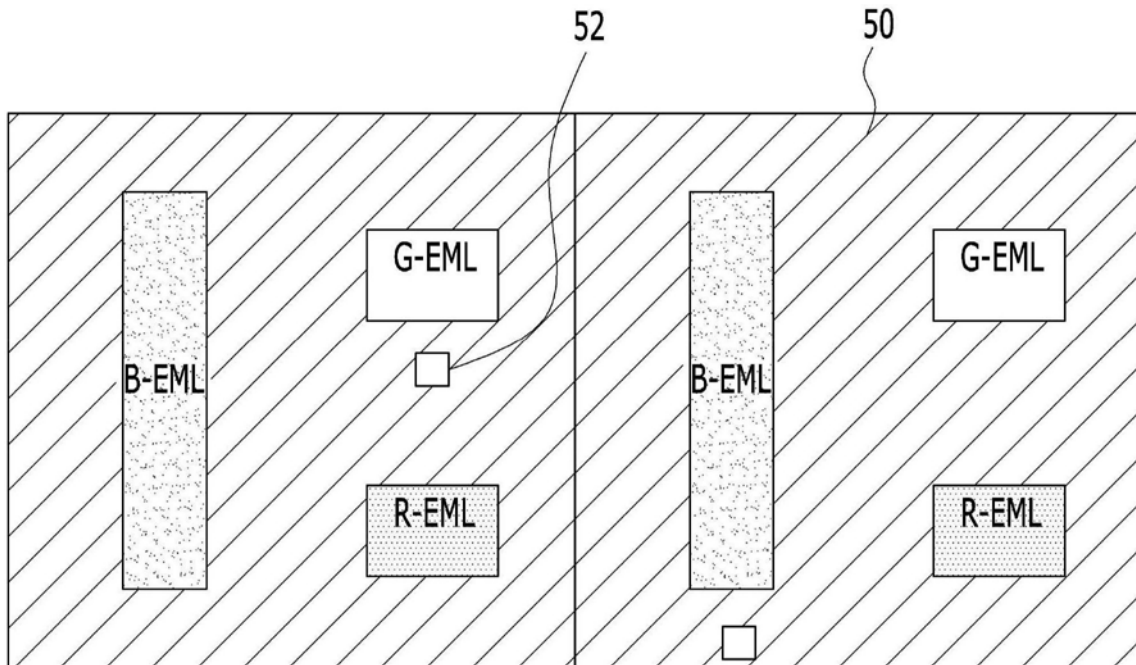


图8

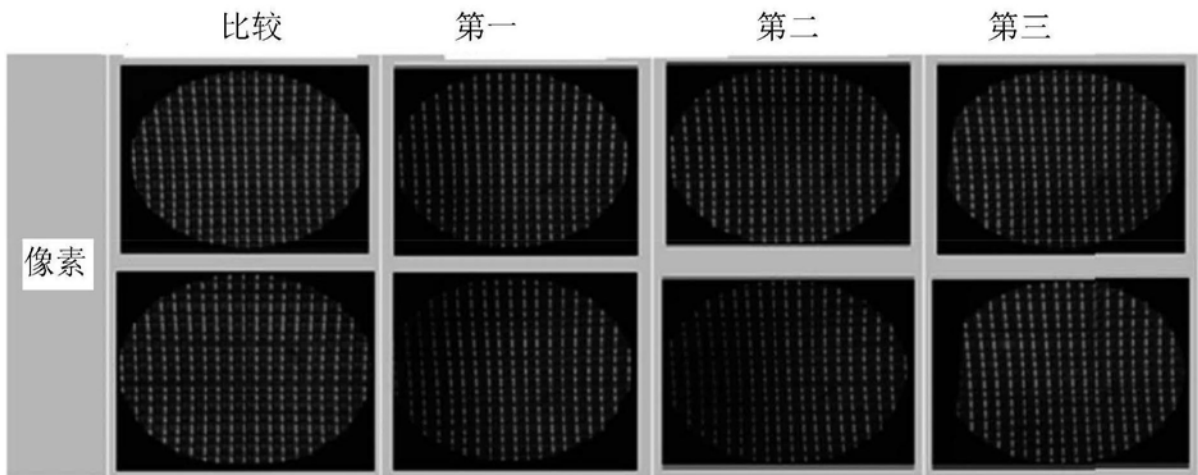


图9

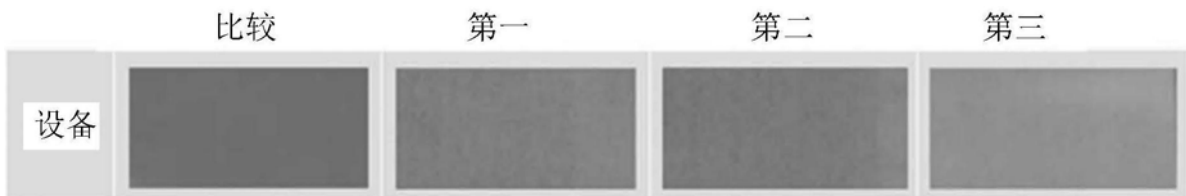


图10

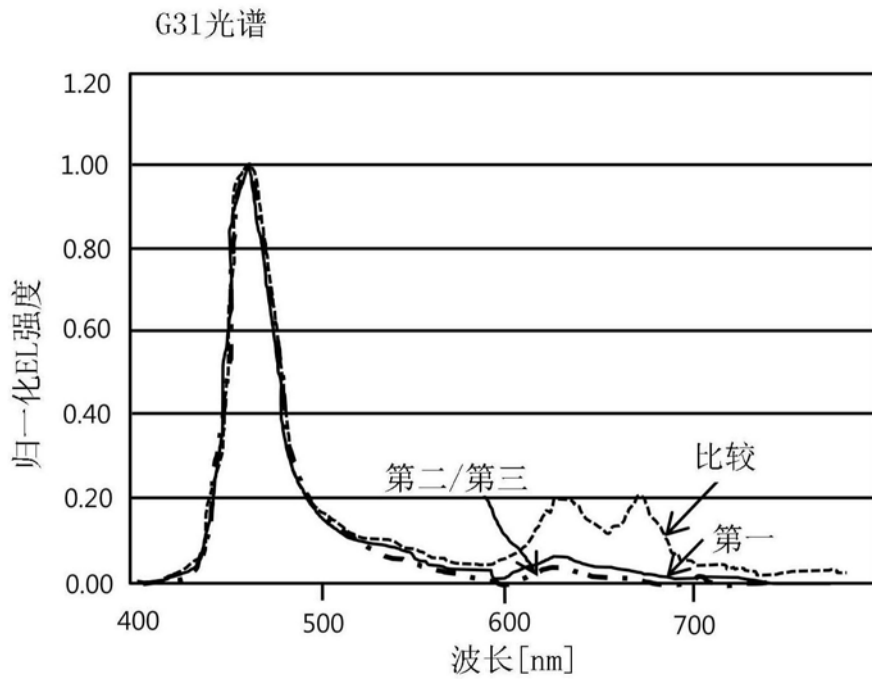


图11

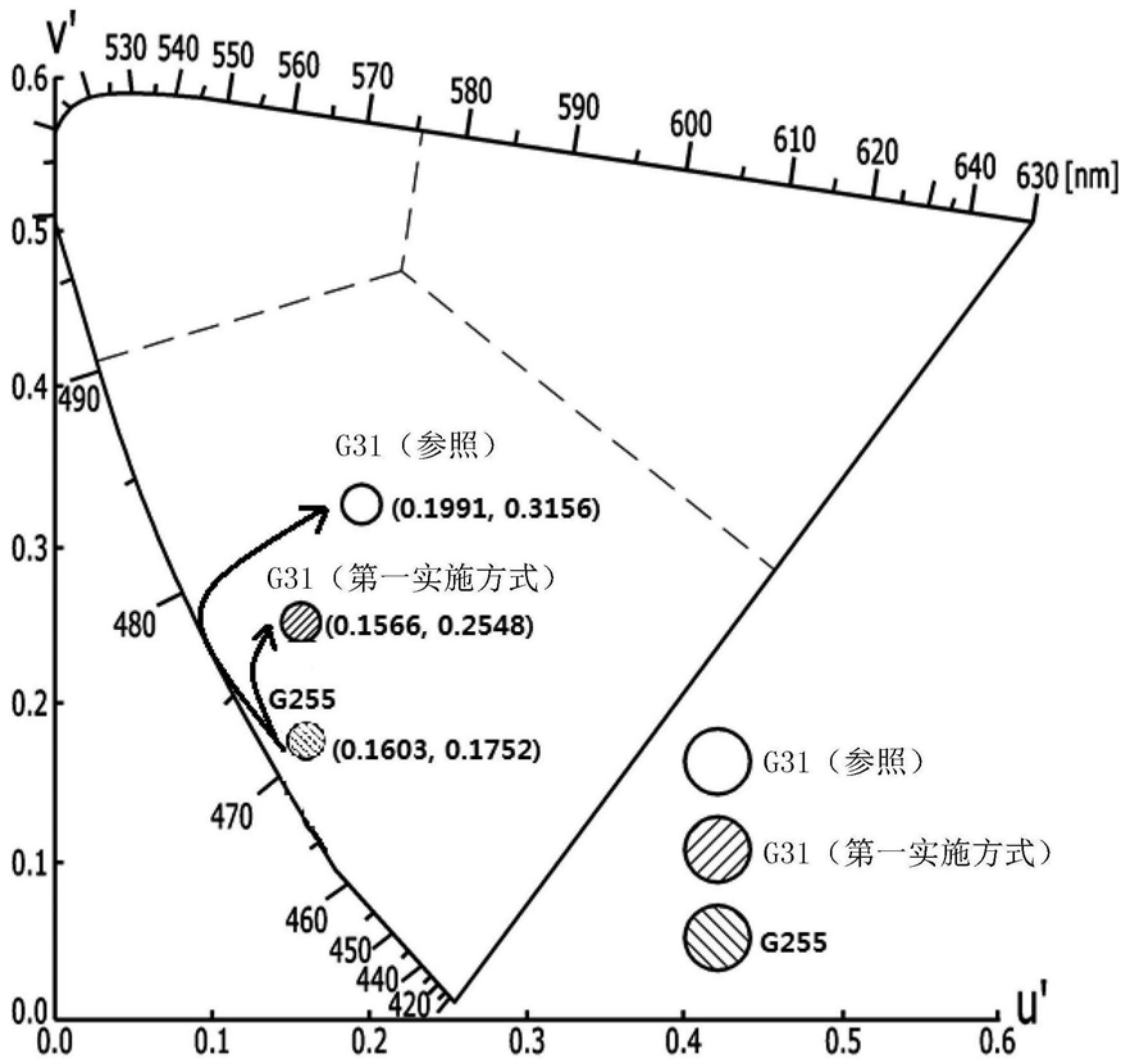


图12

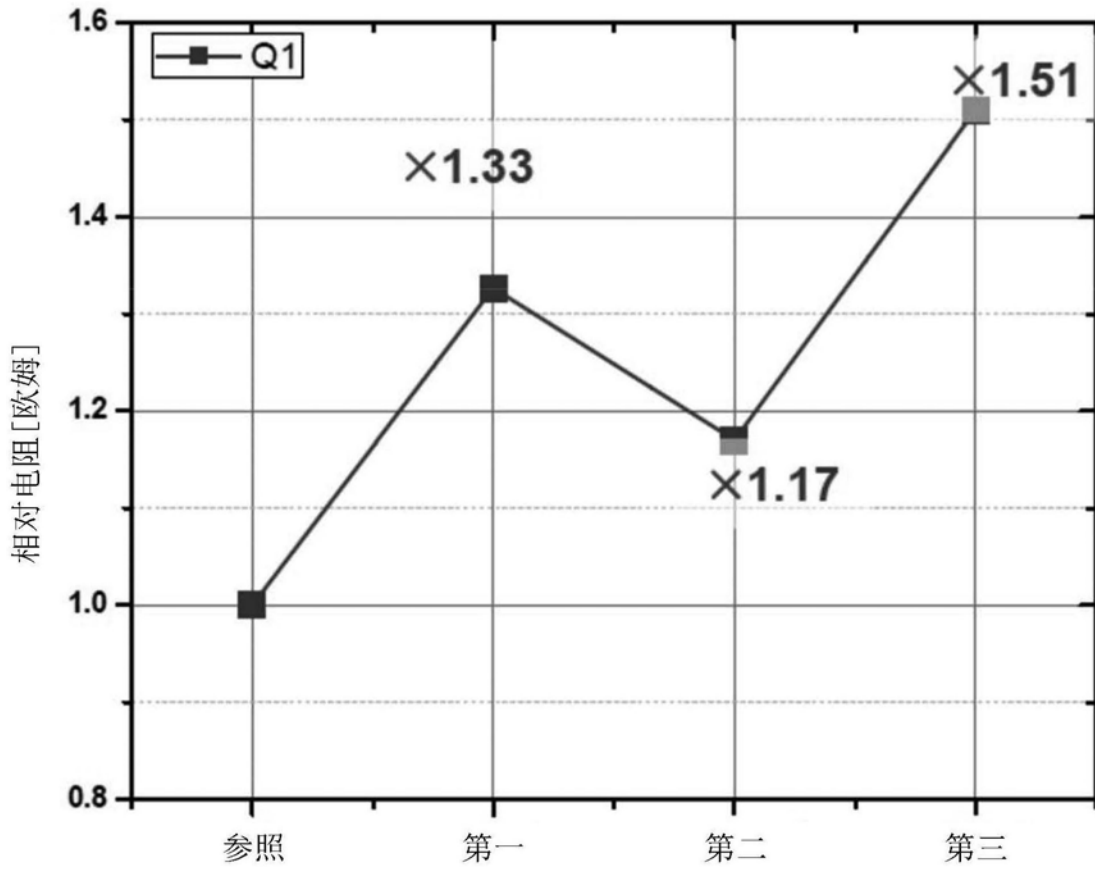


图13

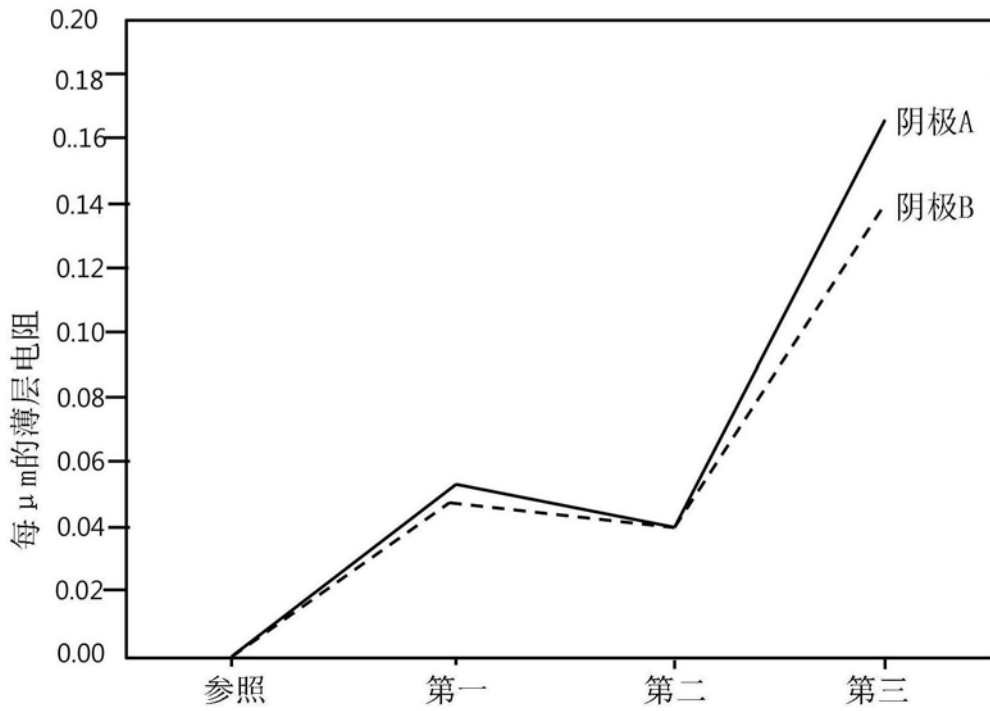


图14

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108281462A	公开(公告)日	2018-07-13
申请号	CN201711477800.2	申请日	2017-12-29
[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	朴银贞 金官洙 金炳秀 石韩星 金修贤 金锡显		
发明人	朴银贞 金官洙 金炳秀 石韩星 金修贤 金锡显		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/326 H01L27/3272 G09G3/20 G09G2310/0264 G09G2310/0291 G09G2354/00 H01L27/3216 H01L27/3218 G09G3/3225 G09G2300/0452 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020160184428 2016-12-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置通过在堤上设置一结构以便切断在后续工艺中形成在该结构周围的有机材料来防止横向电流泄漏。

