



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104218052 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410028171. 5

(22) 申请日 2014. 01. 21

(30) 优先权数据

10-2013-0061828 2013. 05. 30 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 黄俊

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 于会玲 康泉

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006. 01)

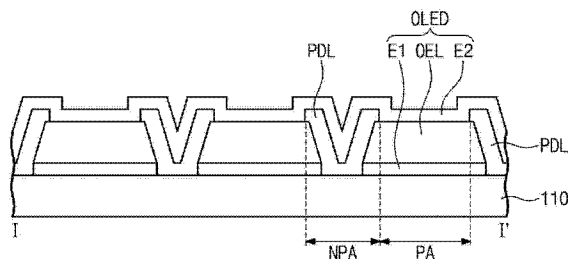
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光二极管(OLED)显示器

(57) 摘要

公开了一种有机发光二极管(OLED)显示器。在一方面中,所述OLED显示器包括具有充当发光区域的多个像素区域和充当不发光区域的非像素区域的基板。所述OLED显示器还包括形成在分别与所述像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极,和形成在所述第一电极上的多个有机发光层。所述OLED显示器进一步包括形成在所述基板的所述非像素区域内以覆盖所述有机发光层的边界表面并且限定所述像素区域的像素限定层,和形成在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极。



1. 一种有机发光二极管显示器包括：
包括多个像素区域和形成在所述多个像素区域之间的多个非像素区域的基板；
形成在分别与所述多个像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极；
形成在所述多个第一电极上的多个有机发光层；
像素限定层，限定所述像素区域并且形成在所述非像素区域内，并且覆盖所述有机发光层的边界表面；以及
形成在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中每个所述第一电极和每个所述有机发光层具有比相应的像素区域更大的区域，并且其中所述像素限定层露出所述有机发光层的平坦区域。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中所述像素限定层至少部分地由金属氟化物离子的化合物形成。
4. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器，其中所述金属氟化物离子的化合物包括 LiF、BaF₂ 或 CsF 中的至少一种。
5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中所述边界表面包括所述有机发光层的形成在其相对端的边缘部分。
6. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中所述边界表面形成相对于所述第一电极的锐角。
7. 一种有机发光二极管显示器包括：
包括多个像素区域和形成在所述像素区域之间的非像素区域的基板；
形成在分别与所述像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极，每个所述第一电极具有比相应的像素区域更大的区域；
形成在所述基板上以覆盖所述第一电极上的有机发光层；
像素限定层，形成在所述非像素区域内的所述有机发光层上并且覆盖所述有机发光层的具有预定的倾角的边界表面，其中所述像素限定层露出所述像素区域内的所述有机发光层的平坦区域；
形成在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极；以及
形成在所述第二电极上的多个颜色过滤器，其中所述多个颜色过滤器被重复地布置在四个相邻的像素区域中的三个连续的像素区域内。
8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器，其中所述有机发光层被配置为产生白光，并且其中所述颜色过滤器包括红色过滤器、绿色过滤器和蓝色过滤器。
9. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器，其中所述像素限定层至少部分地由金属氟化物离子的化合物形成，并且其中所述金属氟化物离子的化合物包括 LiF、BaF₂ 或 CsF 中的至少一种。
10. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器，进一步包括形成在所述第二电极和所述颜色过滤器之间的薄膜密封层。

有机发光二极管(OLED)显示器

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求 2013 年 5 月 30 日提交的第 10-2013-0061828 号韩国专利申请的优先权,其内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 所述技术总地涉及有机发光二极管(OLED)显示器。

背景技术

[0004] 通常,有机发光二极管(OLED)显示器具有特佳的亮度和宽视角。由于 OLED 显示器不需要包括独立的光源,因此它们通常也薄而且重量轻。此外,OLED 显示器通常具有其它特性,例如快响应速度、低功耗、高亮度等。

[0005] OLED 显示器通常包括包含阳极电极、有机发光层和阴极电极的 OLED。空穴和电子通过阳极电极和阴极电极被注入有机发光层并且在有机发射层中结合产生激子。激子以光发射能量,当激子转为基态时发出光。

[0006] 一般而言,许多阳极电极形成在基板上,并且有机绝缘层形成在基板上以覆盖阳极电极。有机绝缘层被图案化以具有许多开口,并且因此形成像素限定层。阳极电极的一部分通过像素限定层的开口露出。被开口限定的区域与像素区域相对应。

[0007] 有机发光层在像素区域内形成在阳极电极上。有机发光层能够通过印刷方法,例如喷墨印刷法、喷嘴印刷法等形成。形成阴极电极以覆盖有机发光层和像素限定层。

发明内容

[0008] 一个发明的方面在于具有减小的厚度和相同的亮度的有机发光二极管(OLED)显示器(下文中与 OLED 显示装置可互换地使用)。

[0009] 另一方面在于一种 OLED 显示装置,该 OLED 显示装置包括:包括充当发光区域的多个像素区域和设置在所述像素区域之间并且充当不发光区域的非像素区域的基板,设置在分别与所述多个像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极,设置在所述多个第一电极上的多个有机发光层;限定所述像素区域并且设置在所述非像素区域内以覆盖所述有机发光层的边界表面的像素限定层,以及设置在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极。

[0010] 每个所述第一电极和每个所述有机发光层具有比相应的像素区域更大的区域,并且所述像素限定层露出所述有机发光层的基本上平坦区域。

[0011] 所述像素限定层包括金属氟化物离子的化合物,并且所述金属氟化物离子的化合物包括 LiF、BaF₂、或 CsF 中的一种。

[0012] 另一方面在于一种 OLED 显示装置,该 OLED 显示装置包括:包括充当发光区域的多个像素区域和设置在所述像素区域之间并且充当不发光区域的非像素区域的基板,形成在分别与所述像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极,每个所述第一电极

具有比相应的像素区域更大的区域,设置在所述基板上以覆盖所述第一电极上的有机发光层,设置在所述非像素区域内的所述有机发光层上以覆盖所述有机发光层的具有预定的倾角的边界表面并露出所述像素区域内的所述有机发光层的基本上平坦区域的像素限定层,设置在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极,以及设置在所述第二电极上的多个颜色过滤器。所述多个颜色过滤器被重复地布置在四个相邻的像素区域中的三个连续的像素区域内。

[0013] 根据一些实施例,OLED 显示装置可以具有减小的厚度和基本上相同的亮度。

附图说明

[0014] 所公开技术的上述和其它优点当与附图结合考虑时参考下面详细描述将变得更加明显。

[0015] 图 1 为示意性地示出根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置的平面图。

[0016] 图 2 为沿图 1 的线 I - I ' 截取的剖视图。

[0017] 图 3 为示出连接到图 2 中所示的 OLED 显示装置的薄膜晶体管的剖视图。

[0018] 图 4A 到图 4C 为示出根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置的制造方法的剖视图。

[0019] 图 5 为示出根据第二示例性实施例的 OLED 显示装置的剖视图。

[0020] 图 6A 到图 6E 为示出根据第二示例性实施例的 OLED 显示装置的制造方法的剖视图。

[0021] 图 7 为示出根据第三示例性实施例的 OLED 显示装置的剖视图。

[0022] 图 8A 到图 8D 为示出根据第三示例性实施例的 OLED 显示装置的制造方法的剖视图。

具体实施方式

[0023] 将理解,当一元件或层被称作为在另一元件或层“上”,“连接到”或“联接到”另一元件或层时,它能够直接在该另一元件或层上,直接连接或联接到该另一元件或层,或者可以存在有中间元件或层。相反,当一元件被称为直接在另一元件或层“上”,“直接连接到”或“直接联接到”另一元件或层时,没有中间元件或层存在。整个说明书中,“连接”和“联接”分别包括“电连接”和“电联接”。相同的附图标记始终指代相同的元件。如本文中所使用地,术语“和 / 或”包括一个或多个相关联列出项目的任何和所有组合。

[0024] 将理解,虽然术语第一、第二等在本文中可被用来描述各种元件、组件、区域、层和 / 或部分,但这些元件、组件、区域、层和 / 或部分不应被这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,下述第一元件、组件、区域、层或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层或部分,而不偏离所述技术的教导。

[0025] 空间相对术语,例如“下方”、“下面”、“以下”、“上面”、“上方”等可在本文中为了容易描述而用来描述图中所示的一个元件或特征与另一个(一些)元件或特征的关系。将理解,空间相对术语意在包含使用中或操作中的装置的除图中所描绘的方位之外的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其它元件或特征“下面”或“下方”的元件

则将被定位在该其它元件或特征的“上面”。因此,示例性术语“下面”能够包含上面的方位和下面的方位二者。装置可被另外定位(旋转 90 度或者在其它方位)并且本文中使用的空间相对描述符应被相应地解释。

[0026] 本文中使用的术语仅为了描述特定的实施例,并不意在限制本公开。如本文中所使用地,单数形式“一”、“一个”和“该”意在也包含复数形式,除非上下文清楚地另外指明。将进一步理解,在本说明书中使用的术语“包括”和/或者“包含”指明规定的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或增加。

[0027] 除非另外限定,否则本文中使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与所述技术所属的领域的普通技术人员通常理解的相同的意思。将进一步理解,例如那些在常用字典中定义的术语,应该被解释为具有与其在相关领域的上下文中的意思相一致的意思,而不用理想的或过于正式的意思来解释,除非本文中明确地如此指定。

[0028] 在下文中,将参考附图详细解释所述技术。

[0029] 图 1 为示意性地示出根据第一示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置的平面图。

[0030] 参考图 1,根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置 100 包括显示面板 DP。显示面板 DP 包括在其上显示图像的显示区域 DA 和围绕显示区域 DA 的不显示图像的非显示区域 NDA。

[0031] 显示面板 DP 的显示区域 DA 包括与发光区域相对应的多个像素区域 PA 和设置在像素区域之间的与不发光区域相对应的非像素区域 NPA。像素区域 PA 产生光以显示图像并且以基本上矩阵的结构被布置。

[0032] 像素区域 PA 被像素限定层(参考图 2 和图 3)限定。OLED(参考图 2 和图 3)设置在像素区域 PA 内。每个 OLED 接收相应的驱动电压以显示图像并且产生光。

[0033] 在下文中,将详细描述 OLED 显示装置 100 的横截面结构。

[0034] 图 2 为沿图 1 的线 I - I' 截取的剖视图。图 3 为示出连接到图 2 中所示的 OLED 的薄膜晶体管的剖视图。

[0035] 图 2 示出彼此相邻的三个任意的像素区域的剖视图;其它的像素区域 PA 具有与图 2 中所示的像素相同的结构。此外,图 3 示出连接到一个任意的 OLED 的薄膜晶体管的剖视图,然而,其它的 OLED 连接到具有与图 3 中所示的薄膜晶体管 TFT 相同的结构的相应的薄膜晶体管 TFT。

[0036] 参考图 2 和图 3,显示面板 DP 包括基板 110、设置在基板 110 上的多个 OLED 和在显示区域 DA 中限定 OLED 的像素限定层 PDL。

[0037] 在显示区域 DA 内,基板 110 包括与发光区域相对应的像素区域 PA 和与不发光区域相对应的非像素区域 NPA。

[0038] 多个第一电极 E1 设置在基板 110 上。第一电极 E1 设置在分别与像素区域 PA 相对应的区域内。每个第一电极 E1 具有比相应的像素区域 PA 更大的尺寸。每个第一电极 E1 可充当像素电极或阳极电极。

[0039] 第一电极 E1 被形成透明电极或反射型电极。当第一电极 E1 为透明电极时,第一电极 E1 可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)等。当第一电极 E1 为反

射型电极时,第一电极 E1 可以包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、或者其合金形成的透明层以及由 ITO、IZO、ZnO 等形成的透明导电层。

[0040] 有机发光层 OEL 设置在第一电极 E1 上。每个有机发光层 OEL 具有比相应的像素区域 PA 更大的尺寸。有机发光层 OEL 可以包括产生红光、绿光、或蓝光的有机材料,但并不仅限于此。亦即,有机发光层 OEL 可以产生白光。

[0041] 每个有机发光层 OEL 可以由低分子量有机材料或高分子量有机材料形成。虽然图中未示出,但是每个有机发光层 OEL 可以具有包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层的多层结构。例如,空穴注入层可以设置在第一电极 E1 上,并且空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层可以顺序地堆叠在空穴注入层上。

[0042] 可以通过印刷过程形成有机发光层 OEL。可以通过印刷过程印刷并干燥流体有机材料以形成有机发光层 OEL。当通过印刷流体有机材料形成有机发光层 OEL 时,每个有机发光层 OEL 的边界表面具有预定的倾角。在一实施例中,边界表面包括有机发光层 OEL 的形成在其相对端的边缘部分。在一实施例中,边界表面形成相对于第一电极 E1 的锐角。

[0043] 像素限定层 PDL 设置在基板 110 上的非像素区域 NPA 内以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面。此外,像素限定层 PDL 设置在基板 110 上的非像素区域 NPA 内以露出有机发光层 OEL 的基本上平坦区域(下文中被可互换地称作为“平坦区域”)。因此,像素区域 PA 被像素限定层 PDL 限定。像素限定层 PDL 具有绝缘性能。

[0044] 像素限定层 PDL 可以包括金属氟化物离子的化合物。详细地,像素限定层 PDL 可以由例如 LiF、BaF₂、或 CsF 的金属氟化物离子的化合物形成。当金属氟化物离子的化合物具有预定的厚度时,金属氟化物离子的化合物具有绝缘性能。例如,当像素限定层 PDL 具有至少约 10 纳米的厚度时,像素限定层 PDL 具有绝缘性能。在本示例性实施例中,像素限定层 PDL 具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而,根据一些实施例,像素限定层 PDL 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0045] 第二电极 E2 设置在像素限定层 PDL 和有机发光层 OEL 上。第二电极 E2 可以充当公共电极或阴极电极。

[0046] 第二电极 E2 可以被形成透明电极或反射型电极。当第二电极 E2 为透明电极时,第二电极 E2 可以包括通过在有机发光层上沉积 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg、或者其化合物中的一种所形成的层和利用例如 ITO、IZO、ZnO 等的透明导电材料形成在该层上的子电极。当第二电极 E2 为反射型电极时,第二电极 E2 可以由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、或者其化合物形成。

[0047] 在 OLED 显示装置 100 是前表面发光型的情况下,第一电极 E1 用作反射型电极并且第二电极 E2 用作透明电极,在 OLED 显示装置 100 是后表面发光型的情况下,第一电极 E1 用作透明电极并且第二电极 E2 用作反射型电极。

[0048] 有机发光器件 OLED 由像素区域 PA 内的第一电极 E1、有机发光层 OEL 和第二电极 E2 形成。亦即,有机发光器件 OLED 设置在像素区域 PA 内,并且包括在每个像素区域 PA 内的第一电极 E1、有机发光层 OEL 和第二电极 E2。

[0049] 第一电极 E1 可以是注入空穴的正极并且第二电极 E2 可以是注入电子的负极,但是第一电极 E1 和第二电极 E2 并不局限于此。亦即,第一电极 E1 可以是注入电子的负极并且第二电极 E2 可以是注入空穴的正极。

[0050] 基板 110 包括底基板 111、第一绝缘层 112、第二绝缘层 113、保护层 114 和薄膜晶体管 TFT。每个薄膜晶体管 TFT 连接到相应的 OLED 并且驱动相应的 OLED。

[0051] 底基板 111 可以是可由玻璃、石英、陶瓷等形成的透明绝缘基板,或者可由塑料形成的透明柔性基板。此外,底基板 111 可以是由不锈钢形成的金属基板。

[0052] 每个薄膜晶体管 TFT 具有基板上相同的结构。因此,下文中将详细描述一个薄膜晶体管 TFT 的结构。

[0053] 薄膜晶体管 TFT 的半导体层 SM 设置在底基板 111 上。半导体层 SM 可以由例如非晶硅、多晶硅等的无机半导体材料或者有机半导体材料形成。此外,半导体层 SM 可以由氧化物半导体材料形成。虽然图 3 中未示出,不过半导体层 SM 可以包括源区域、漏区域、以及位于源区域和漏区域之间的沟道区域。

[0054] 形成第一绝缘层 112 以覆盖半导体层 SM。第一绝缘层 112 可以充当栅绝缘层。

[0055] 薄膜晶体管 TFT 的栅电极 GE 形成在第一绝缘层 112 上,以重叠半导体层 SM。详细地,栅电极 GE 基本上重叠半导体层 SM 的沟道区域。栅电极 GE 连接到施加开 / 关信号到薄膜晶体管 TFT 的栅极线(未示出)。

[0056] 形成第二绝缘层 113 以覆盖栅电极 GE。第二绝缘层 113 可以充当中间绝缘层。

[0057] 薄膜晶体管 TFT 的源电极 SE 和漏电极 DE 形成在第二绝缘层 113 上并且彼此隔开。源电极 SE 通过被形成为穿过第一绝缘层 112 和第二绝缘层 113 的第一接触孔 H1 连接到半导体层 SM。详细地,源电极 SE 连接到半导体层 SM 的源区域。漏电极 DE 通过被形成为穿过第一绝缘层 112 和第二绝缘层 113 的第二接触孔 H2 连接到半导体层 SM。详细地,漏电极 DE 连接到半导体层 SM 的漏区域。

[0058] 设置保护层 114 以覆盖薄膜晶体管 TFT 的源电极 SE 和漏电极 DE。OLED 的第一电极 E1 设置在保护层 114 上。第一电极 E1 通过被形成为穿过保护层 114 的接触孔 H3 连接到薄膜晶体管 TFT 的漏电极 DE。

[0059] 通过薄膜晶体管 TFT,驱动电压被施加到第一电极 E1 以允许 OLED 的有机发光层 OEL 发射光。具有与驱动电压相反极性的电压被施加到第二电极 E2。然后,被注入有机发光层 OEL 的空穴和电子彼此复合以产生激子。当激子从激发态转为基态时,激子以光发射能量,并且因此 OLED 产生光。从而,为了显示所需的图像,OLED 根据流到 OLED 的电流产生红光、绿光和蓝光。

[0060] 在制造 OLED 显示装置的典型的方法中,第一电极 E1 设置在基板 110 上,并且有机绝缘层设置在基板 110 上以覆盖第一电极 E1。此外,有机绝缘层通常具有等于或大于约 $1\mu\text{m}$ 的厚度,并且有机绝缘层被图案化以具有多个开口,由此形成像素限定层。第一电极 E1 的预定的部分通过像素限定层的开口露出。通过开口漏出的部分被用作像素区域。有机发光层形成在像素区域内的第一电极 E1 上。

[0061] 由有机绝缘层形成的像素限定层可以具有等于或大于约 $1\mu\text{m}$ 的厚度。为了形成有机发光层,将流体有机材料提供给像素限定层的开口。有机材料被硬化并且形成有机发光层。在该情况下,由于有机材料的表面张力,接触像素限定层的侧面的有机材料的量增加。亦即,与像素限定层的侧面相邻的有机发光层的厚度变得比其余有机发光层更厚(参考图 7)。因此,在像素区域中有机发光层的厚度可以是不均匀的并且像素区域的亮度可以是不相同的。

[0062] 在本示例性实施例中，OLED 显示装置 100 的像素限定层 PDL 具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。亦即，本示例性实施例中的像素限定层 PDL 具有比如通过典型方法形成的、由有机绝缘层形成的像素限定层更小的厚度。因此，OLED 显示装置 100 的总厚度可以被减小。

[0063] 此外，在本示例性实施例中，像素限定层 PDL 形成在基板 110 上的非像素区域 NPA 内以覆盖有机发光层 OEL 的具有倾角的边界表面并且露出有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。因此，在像素区域 PA 中有机发光层 OEL 具有基本上相同的厚度，导致像素区域 PA 中的基本上相同的亮度。

[0064] 结果，根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置 100 可以减小其总厚度并且具有基本上相同的亮度。

[0065] 图 4A 到图 4C 为示出根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置的制造方法的剖视图。

[0066] 为了方便描述，图 4A 到图 4C 示出图 2 的彼此相邻的三个任意的像素区域的制造方法。

[0067] 参考图 4A，制备包括像素区域 PA 和非像素区域 NPA 的基板 110，并且第一电极 E1 形成在基板 110 上。第一电极 E1 设置在分别与像素区域 PA 相对应的区域内。

[0068] 有机发光层 OEL 通过印刷过程(未示出)形成在第一电极 E1 上。每个第一电极 E1 和每个有机发光层 OEL 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。

[0069] 参考图 4B，具有与非像素区域 NPA 相对应的开口区域 OPA 的掩膜 M 设置在基板 110 上方。通过掩膜 M 的开口区域 OPA 将金属氟化物离子的化合物提供给基板 110。如前面所述，金属氟化物离子的化合物可以包括 LiF、BaF₂、和 CsF 中的一种。像素限定层 PDL 由金属氟化物离子的化合物形成。

[0070] 像素限定层 PDL 形成在基板 110 上的非像素区域 NPA 内以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面并且露出有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。像素限定层 PDL 具有绝缘性能和约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而，根据一些实施例，像素限定层 PDL 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0071] 参考图 4C，第二电极 E2 形成在像素限定层 PDL 和有机发光层 OEL 上。

[0072] 由于根据本示例性实施例的像素限定层 PDL 具有比通过典型方法形成的像素限定层更小的厚度，因此 OLED 显示装置 100 的厚度可以被减小。

[0073] 当如在典型的方法中那样首先形成由有机绝缘层形成的像素限定层并且然后形成有机发光层时，在像素区域中有机发光层的厚度可以是不相同的。然而，在根据第一示例性实施例的 OLED 显示装置 100 的制造方法中，在形成像素限定层 PDL 之前形成有机发光层 OEL。

[0074] 通过印刷过程形成的有机发光层 OEL 的边界表面可以具有预定的倾角。由于首先形成有机发光层 OEL 并且在有机发光层 OEL 之后形成像素限定层 PDL，因此像素限定层 PDL 可以形成在基板 110 的非像素区域 NPA 内以覆盖有机发光层 OEL 的边界表面。因此，在像素区域 PA 中有机发光层 OEL 可以具有基本上相同的厚度，并且像素区域 PA 中的亮度可以相同。

[0075] 结果，根据该示例性实施例制造的 OLED 显示装置 100 可以减小其厚度并且具有基

本上相同的亮度。

[0076] 图 5 为示出根据第二示例性实施例的 OLED 显示装置的剖视图。

[0077] 根据第二示例性实施例的 OLED 显示装置 200 在平面图中具有与图 1 中所示的 OLED 显示装置 100 基本上相同的结构。因此,图 5 仅示出沿图 1 的线 I - I' 截取的剖视图。

[0078] 根据本例性实施例的 OLED 显示装置 200,除有机发光层 OEL、像素限定层 PDL 和颜色过滤器 CF 的结构之外,具有与图 1 中所示的 OLED 显示装置 100 基本上相同的结构。因此,相同的附图标记指代图 1 中的相同的元件,并且描述将集中在与图 1 的 OLED 显示装置 100 的差异。

[0079] 参考图 5,第一电极 E1 设置在基板 110 上。第一电极 E1 设置在分别与像素区域相对应的区域内。每个第一电极 E1 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。

[0080] 有机发光层 OEL 设置在基板 110 上以覆盖第一电极 E1。有机发光层 OEL 的边界表面具有预定的倾角。有机发光层 OEL 可以发射白光。如图 5 中所示,有机发光层 OEL 除在具有预定的倾角的边界表面之外,具有基本上平坦区域。

[0081] 像素限定层 PDL 设置在基板 110 上以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面。此外,形成像素限定层 PDL,以露出像素区域 PA 内的有机发光层 OEL 的基本上平坦区域并且覆盖非像素区域 NPA 内的有机发光层 OEL。因此,像素区域 PA 被像素限定层 PDL 限定。

[0082] 像素限定层 PDL 可以包括金属氟化物离子的化合物,例如 LiF、BaF₂、或 CsF 等。像素限定层 PDL 可以具有等于或大于约 10 纳米的厚度并且具有绝缘性能。例如,像素限定层 PDL 可以具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而,根据一些实施例,像素限定层 PDL 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0083] 第二电极 E2 形成在像素限定层 PDL 和有机发光层 OEL 上。

[0084] 有机发光装置 OLED 由像素区域 PA 内的第一电极 E1、有机发光层 OEL 和第二电极 E2 形成。亦即,有机发光装置 OLED 设置在像素区域 PA 内并且包括在每个像素区域 PA 内的第一电极 E1、有机发光层 OEL 和第二电极 E2。有机发光装置 OLED 为白色有机发光装置 OLED 并且发射白光。

[0085] 薄膜密封层 120 设置在第二电极 E2 上。虽然图中未示出,薄膜密封层 120 可以包括无机层或有机层。薄膜密封层 120 保护有机发光器件 OLED。

[0086] 多个颜色过滤器 CF 形成在薄膜密封层 120 上。如图 5 中所示,颜色过滤器 CF 重复地设置在四个相邻的像素区域 PA 的三个连续的像素区域 PA 内。颜色过滤器 CF 不设置在四个相邻的像素区域 PA 中的剩余像素区域 PA 内。

[0087] 为了显示红色、绿色和蓝色中的一种,颜色过滤器 CF 被包括在各个像素内。在本示例性实施例中,颜色过滤器可以按红、绿、和蓝的顺序从左侧像素区域被布置在像素区域 PA 内。在一实施例中,颜色过滤器 CF 包括红色过滤器、绿色过滤器和蓝色过滤器。

[0088] 驱动电压被施加到第一电极 E1 以允许有机发光层 OEL 发射光,并且具有与驱动电压相反极性的电压被施加到第二电极 E2。

[0089] 像素限定层 PDL 具有绝缘性能。在被像素限定层 PDL 限定的非像素区域 NPA 内,有机发光层 OEL 不接触第二电极 E2。亦即,施加到第二电极 E2 的电压不被提供给非像素区域

NPA 内的有机发光层 OEL。因此,在非像素区域 NPA 中有机发光层 OEL 不产生光。结果,由于施加到第一电极 E1 和第二电极 E2 的电压,在像素区域 PA 中有机发光层 OEL 产生白光。

[0090] 例如,根据本示例性实施例的有机发光显示装置 200 可以是前表面发光型 OLED 显示装置。在该情况下,从有机发光层 OEL 产生的白光被第一电极 E1 反射,并且通过第二电极 E2 后,在向上的方向上传播。

[0091] 从有机发光器件 OLED 产生的白光根据颜色过滤器 CF 被过滤以显示预定的颜色。亦即,红光 RL、绿光 GL 和蓝光 BL 可以通过分配到像素区域 PA 的颜色过滤器被发射。

[0092] 在没有设置颜色过滤器 CF 的区域 PA 内产生的光仍然是白光。因此,根据本示例性实施例的 OLED 显示装置 200 可以产生红光、绿光、蓝光和白光。

[0093] 在本示例性实施例中, OLED 显示装置 200 是前表面发光型,但并不局限于此。亦即, OLED 显示装置 200 可以是后表面发光型。当 OLED 显示装置 200 是后表面发光型时,颜色过滤器 CF 设置在第一电极 E1 的下面。对四个相邻的像素区域 PA 的三个连续的像素区域 PA 重复地设置颜色过滤器 CF。颜色过滤器 CF 不设置在四个相邻的像素区域 PA 中的剩余像素区域 PA 内。从有机发光层 OEL 产生的白光被第二电极 E2 反射,并且通过第一电极 E1 后,在向下的方向上传播。

[0094] 如前面所述,在典型的 OLED 显示装置中,像素限定层由有机绝缘层形成并且具有约 $1\ \mu\text{m}$ 的厚度。然而,根据本示例性实施例的 OLED 显示装置 200 的像素限定层 PDL 具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。因此, OLED 显示装置 200 的厚度可以被减小了。然而,根据一些实施例,像素限定层 PDL 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0095] 在本示例性实施例中,像素限定层 PDL 形成在非像素区域 NPA 内以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面并且露出像素区域 PA 内的有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。因此,有机发光装置 OLED 包括在像素区域 PA 内的具有基本上相同的厚度的有机发光层 OEL,导致像素区域 PA 中的基本上相同的亮度。

[0096] 结果,根据本示例性实施例的 OLED 显示装置 200 可以具有减小的厚度和基本上相同的亮度。

[0097] 图 6A 到图 6E 为示出根据本示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法的剖视图。

[0098] 为了方便描述,图 6A 到图 6E 示出图 5 中的彼此相邻的四个任意的像素区域 PA 的制造方法。

[0099] 参考图 6A,制备包括像素区域 PA 和非像素区域 NPA 的基板 110,并且第一电极 E1 形成在基板 110 上。设置第一电极 E1 以与各个像素区域 PA 相对应,并且每个第一电极 E1 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。

[0100] 参考图 6B,有机发光层 OEL 通过印刷过程(未示出)形成在基板 110 上以覆盖第一电极 E1。有机发光层 OEL 产生白光。如先前所述,有机发光层 OEL 的边界表面具有预定的倾角。

[0101] 参考图 6C,具有与非像素区域 NPA 相对应的开口区域 OPA 的掩膜 M 设置在基板 110 上。通过掩膜 M 的开口区域 OPA 将金属氟化物离子的化合物提供给基板 110。如上所述,金属氟化物离子的化合物可以包括例如 LiF 、 BaF_2 、和 CsF 等的金属氟化物离子的化合物。通过使用金属氟化物离子的化合物形成像素限定层 PDL。像素限定层 PDL 具有绝缘性能和约

10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而,根据一些实施例,像素限定层 PDL 可以具有小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米的厚度。

[0102] 像素限定层 PDL 形成在基板 110 上以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面。此外,像素限定层 PDL 露出像素区域 PA 内的有机发光层 OEL 的基本上平坦区域,并且覆盖非像素区域 NPA 内的有机发光层 OEL。

[0103] 参考图 6D,第二电极 E2 形成在像素限定层 PDL 和有机发光层 OEL 上。

[0104] 参考图 6E,薄膜密封层 120 形成在第二电极 E2 上。颜色过滤器 CF 形成在薄膜密封层 120 上。

[0105] 颜色过滤器 CF 重复地设置在四个相邻的像素区域 PA 的三个连续的像素区域 PA 内。颜色过滤器 CF 不设置在四个相邻的像素区域 PA 中的剩余像素区域 PA 内。为了显示红色、绿色、和蓝色中的一种,颜色过滤器 CF 被包括在各个像素内。

[0106] 由于根据本实施例的像素限定层 PDL 具有比由有机绝缘层形成的典型的像素限定层更小的厚度。因此,OLED 显示装置 200 的厚度可以被减小。

[0107] 在本示例性实施例中,像素限定层 PDL 形成在非像素区域 NPA 内的有机发光层 OEL 上,以覆盖有机发光层 OEL 的具有预定的倾角的边界表面并且露出像素区域 PA 内的有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。因此,在像素区域 PA 内,有机发光装置 OLED 的有机发光层 OEL 具有基本上相同的厚度,并且像素区域 PA 中的亮度变得基本上相同。

[0108] 结果,根据第二示例性实施例的 OLED 显示装置 200 可以具有减小的厚度和基本上相同的亮度。

[0109] 图 7 为示出根据第三示例性实施例的 OLED 显示装置的剖视图。

[0110] 根据第三示例性实施例的 OLED 显示装置 300 在平面图中具有与图 1 中所示的 OLED 显示装置 100 基本上相同的结构。因此,图 7 示出沿图 1 的线 I - I' 截取的剖视图。

[0111] 根据本例性实施例的 OLED 显示装置 300,除有机发光层 OEL 和像素限定层 PDL 的结构之外,具有与图 1 中所示的 OLED 显示装置 100 相同的结构。因此,相同的附图标记指代图 1 中的相同的元件,并且描述将集中在与图 1 的 OLED 显示装置 100 的差异。

[0112] 参考图 7,第一电极 E1 设置在基板 110 上。第一电极 E1 设置在与各个像素区域 PA 相对应的区域内。每个第一电极 E1 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。

[0113] OLED 显示装置 300 的像素限定层 PDL 包括第一像素限定层 PDL1 和第二像素限定层 PDL2。亦即,像素区域 PA 被第一像素限定层 PDL1 和第二像素限定层 PDL2 限定。

[0114] 第一像素限定层 PDL1 设置在基板 110 上以覆盖第一电极 E1 的边界表面。第一像素限定层 PDL1 包括与像素区域 PA 相对应的多个开口 OP。每个开口 OP 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。第一像素限定层 PDL1 的每个开口 OP 露出相应的第一电极 E1 的预定的部分。第一像素限定层 PDL1 包括有机绝缘层并且具有等于或大于约 $1\mu\text{m}$ 的厚度。然而,根据一些实施例,第一像素限定层 PDL1 的厚度可以小于约 $1\mu\text{m}$ 。

[0115] 有机发光层 OEL 设置在第一像素限定层 PDL1 的开口 OP 内的第一电极 E1 上。有机发光层 OEL 可以包括产生红光、绿光和蓝光的有机材料。

[0116] 将流体有机材料提供到第一像素限定层 PDL1 的开口内以形成有机发光层 OEL。有机材料被硬化以形成有机发光层 OEL。在该情况下,由于流体有机材料的表面张力,接触第一像素限定层 PDL1 的侧面的一定量的有机材料具有增加的厚度。亦即,如图 7 中所示,与

第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的厚度变得比其余有机发光层 OEL 更厚。

[0117] 设置第二像素限定层 PDL2 以覆盖与有机发光层 OEL 相邻的第一像素限定层 PDL1 的侧面的一部分和与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分。与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的该部分被限定为具有比其余的有机发光层 OEL 更大的厚度。因此,通过第二像素限定层 PDL2,露出有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。此外,像素区域 PA 和非像素区域 NPA 之间的边界表面由第二像素限定层 PDL2 形成。

[0118] 第二像素限定层 PDL2 可以包括金属氟化物离子的化合物,例如 LiF、BaF₂、或 CsF 等。第二像素限定层 PDL2 可以具有等于或大于约 10 纳米的厚度并且具有绝缘性能。例如,第二像素限定层 PDL2 具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而,根据一些实施例,第二像素限定层 PDL2 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0119] 第二电极 E2 设置在第一像素限定层 PDL1 和第二像素限定层 PDL2 以及有机发光层 OEL 上。

[0120] 驱动电压通过薄膜晶体管 TFT 被施加到第一电极 E1 以允许有机发光层 OEL 发射光,并且具有与驱动电压相反极性的电压被施加到第二电极 E2。

[0121] 第二像素限定层 PDL2 具有绝缘性能。由于第二像素限定层 PDL2,与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分不接触第二电极 E2。亦即,施加到第二电极 E2 的电压不被施加到与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分。因此,光不从与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分发生。

[0122] 通过使用具有比第一像素限定层 PDL1 更小的厚度的第二像素限定层 PDL2,有机发光层 OEL 的基本上平坦区域可以被露出。因此,在像素区域 PA 内,有机发光装置 OLED 的有机发光层 OEL 具有基本上相同的厚度。由于光从具有基本上相同的厚度的有机发光层 OEL 产生,因此像素区域 PA 中的亮度变得基本上相同。

[0123] 结果,根据本示例性实施例的有机发光二极管显示装置 300 可以具有基本上相同的亮度。

[0124] 图 8A 到图 8D 为示出根据第三示例性实施例的有机发光二极管显示装置的制造方法的剖视图。

[0125] 为了方便描述,图 8A 到图 8D 示出图 7 中所示的彼此相邻的三个任意的像素区域 PA 的制造方法。

[0126] 参考图 8A,制备包括像素区域 PA 和非像素区域 NPA 的基板 110,并且第一电极 E1 形成在基板 110 上。第一电极 E1 设置在与各个像素区域 PA 相对应的区域内。每个第一电极 E1 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。

[0127] 第一像素限定层 PDL1 形成在基板 110 上以覆盖第一电极 E1 的边界表面。第一像素限定层 PDL1 包括形成在分别与像素区域 PA 相对应区域内的开口 OP。每个开口 OP 具有比相应的像素区域 PA 更大的区域。第一像素限定层 PDL1 的每个开口 OP 露出相应的第一电极 E1 的预定的部分。

[0128] 虽然图中未示出,不过有机绝缘层形成在基板 110 上以覆盖第一电极 E1。有机绝缘层具有等于或大于约 1 μ m 的厚度。有机绝缘层被图案化以具有开口 OP,因而形成第一像素限定层 PDL1。因此,第一像素限定层 PDL1 由有机绝缘层形成并且具有等于或大于约

1 μm 的厚度。然而,根据一些实施例,第一像素限定层 PDL1 的厚度可以小于约 1 μm 。

[0129] 参考图 8B,有机发光层 OEL 形成在第一像素限定层 PDL1 的开口 OP 内的第一电极 E1 上。

[0130] 虽然图中未示出,不过将流体有机材料提供到第一像素限定层 PDL1 的开口 OP 内以形成有机发光层 OEL,并且有机材料被硬化以形成有机发光层 OEL。如上所述,与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的厚度大于其余的有机发光层的厚度。

[0131] 参考图 8C,具有与有机发光层 OEL 相邻的第一像素限定层 PDL1 的侧面的一部分和与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分相对应的开口区域 OPA 的掩膜 M 设置在基板 110 上,以对应于非像素区域 NPA。通过掩膜 M 的开口区域 OPA 将金属氟化物离子的化合物提供给基板 110。金属氟化物离子的化合物可以包括例如 LiF 、 BaF_2 和 CsF 等的金属氟化物离子的化合物。通过使用金属氟化物的化合物可以形成第二像素限定层 PDL2。

[0132] 形成第二像素限定层 PDL2 以覆盖与有机发光层 OEL 相邻的第一像素限定层 PDL1 的侧面的一部分和与第一像素限定层 PDL1 的侧面相邻的有机发光层 OEL 的一部分。像素限定层 PDL2 具有绝缘性能并且具有约 10 纳米到约 100 纳米的厚度。然而,根据一些实施例,第二像素限定层 PDL2 的厚度可以小于约 10 纳米或者可以大于约 100 纳米。

[0133] 通过第二像素限定层 PDL2,露出有机发光层 OEL 的基本上平坦区域。此外,像素区域 PA 和非像素区域 NPA 之间的边界表面由第二像素限定层 PDL2 形成。

[0134] 参考图 8D,第二电极 E2 形成在第一像素限定层 PDL1 和第二像素限定层 PDL2 以及有机发光层 OEL 上。

[0135] 通过使用具有比第一像素限定层 PDL1 更小的厚度的第二像素限定层 PDL2,露出有机发光层的基本上平坦区域。因此,在像素区域 PA 内,有机发光器件 OLED 的有机发光层 OEL 具有基本上相同的厚度。由于光从具有基本上相同的厚度的有机发光层 OEL 产生,因此像素区域 PA 中的亮度变得基本上相同。

[0136] 结果,根据第三示例性实施例制造的 OLED 显示装置 300 可以具有基本上相同的亮度。

[0137] 尽管已经描述了所公开技术的示例性实施例,但要理解的是,所描述的技术不应该限于这些示例性实施例,而是可以由本领域普通技术人员在所附权利要求限定的所述技术的精神和范围内进行各种改变和修改。

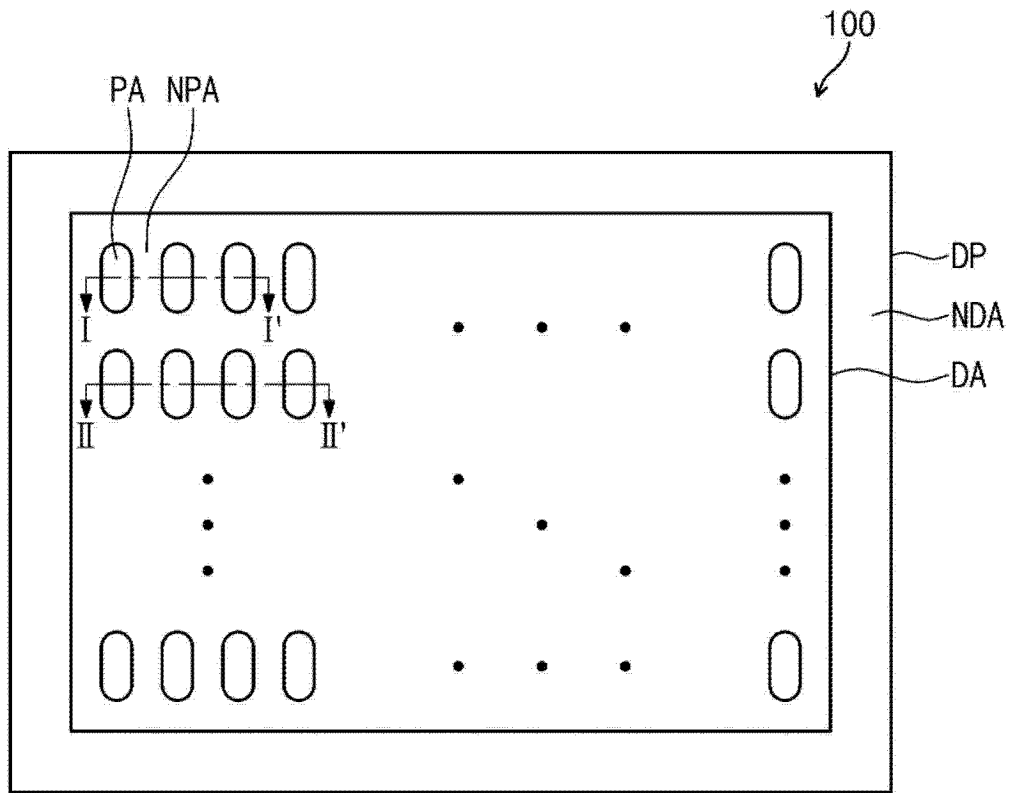


图 1

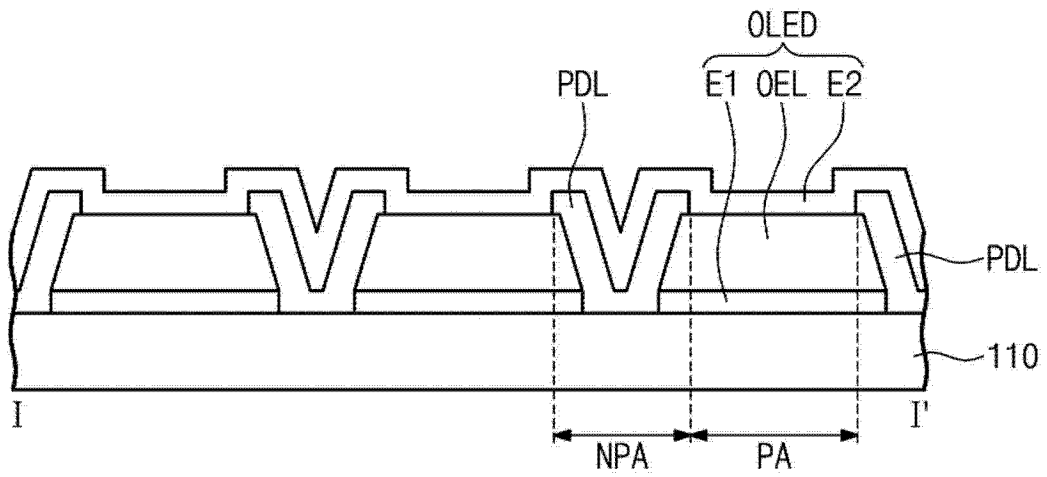


图 2

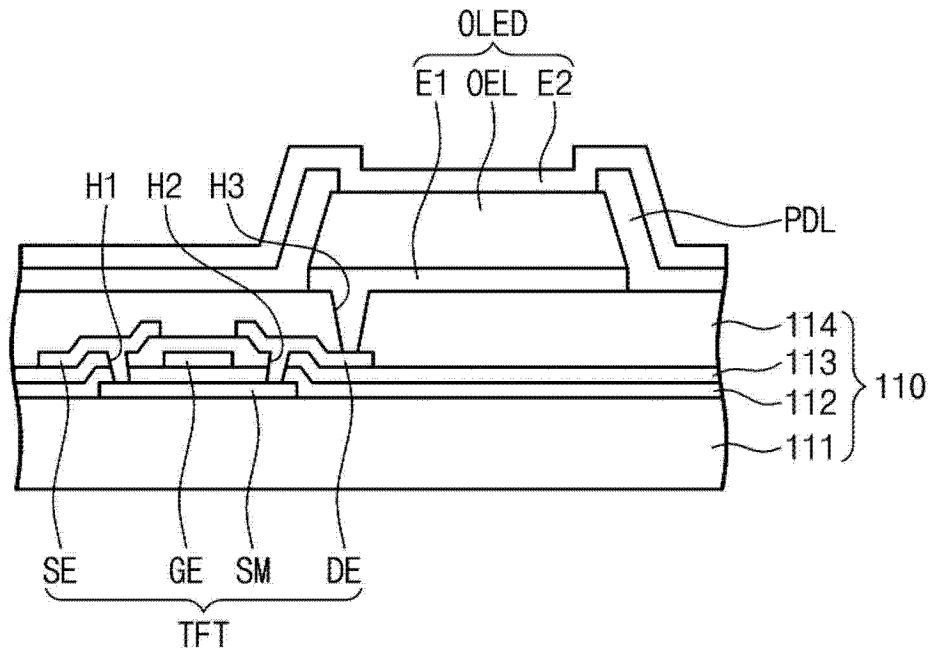


图 3

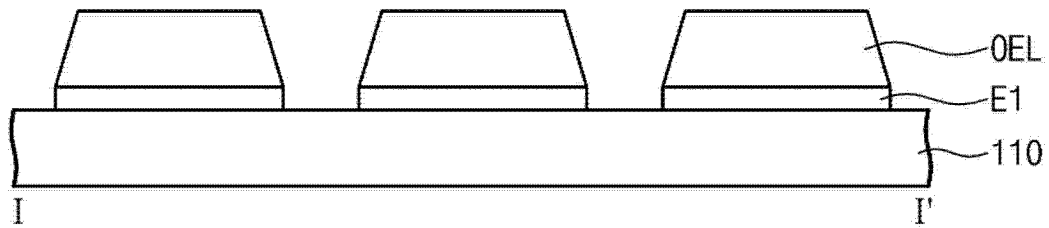


图 4A

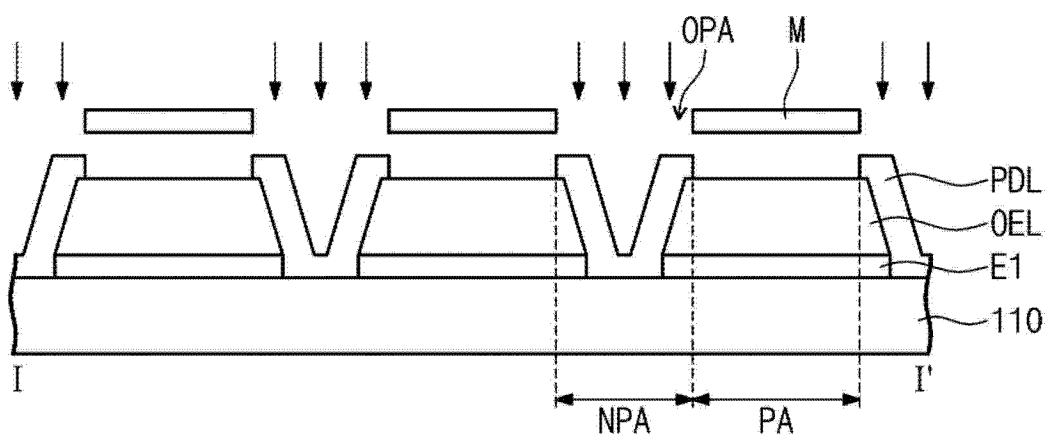


图 4B

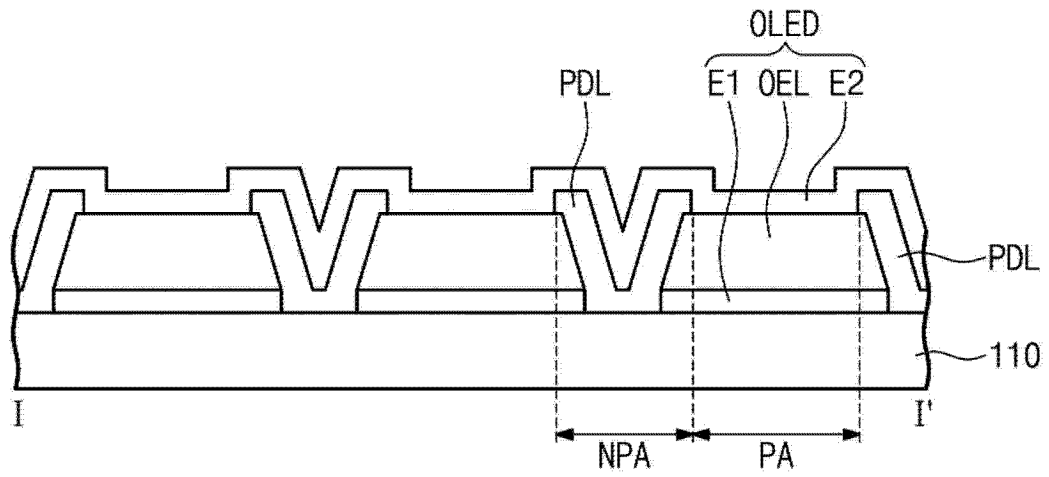


图 4C

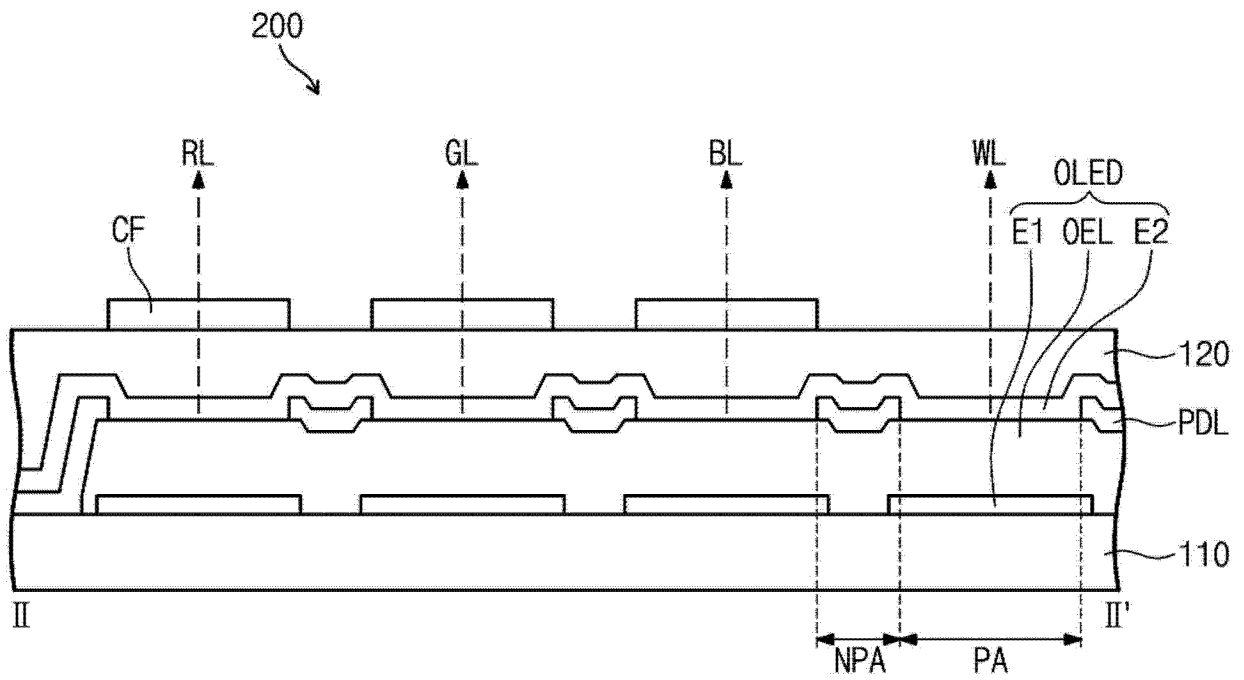


图 5

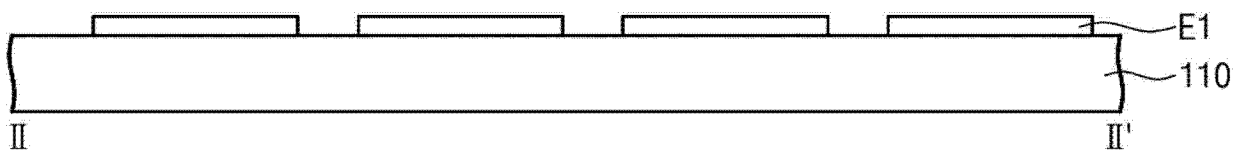


图 6A

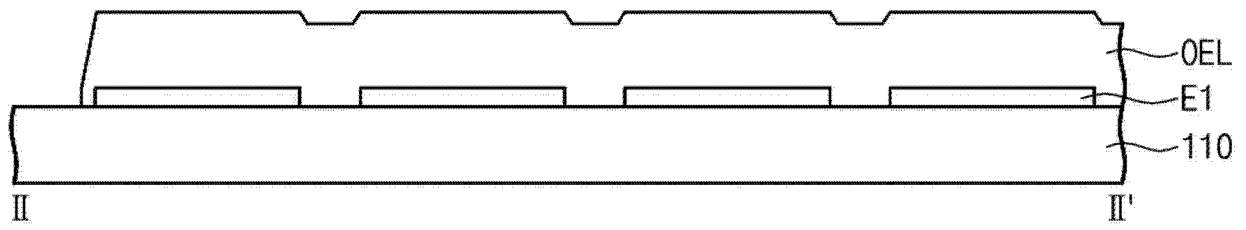


图 6B

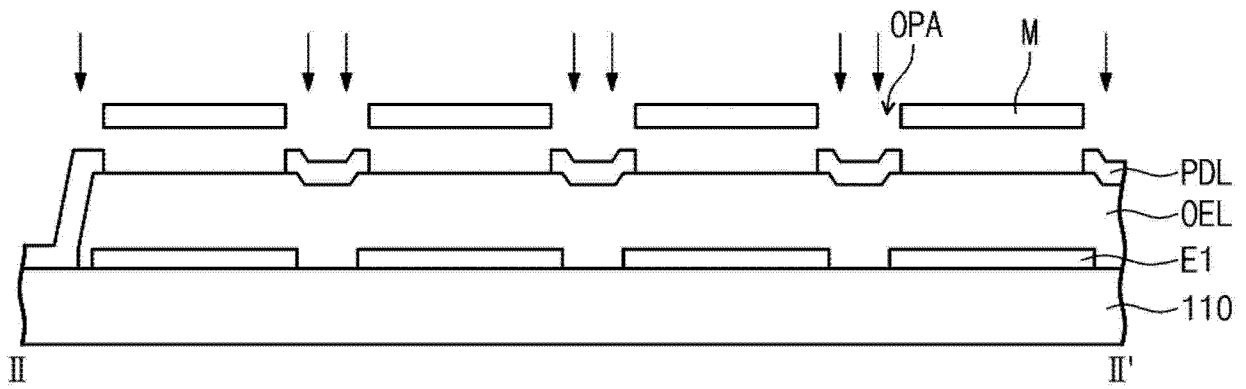


图 6C

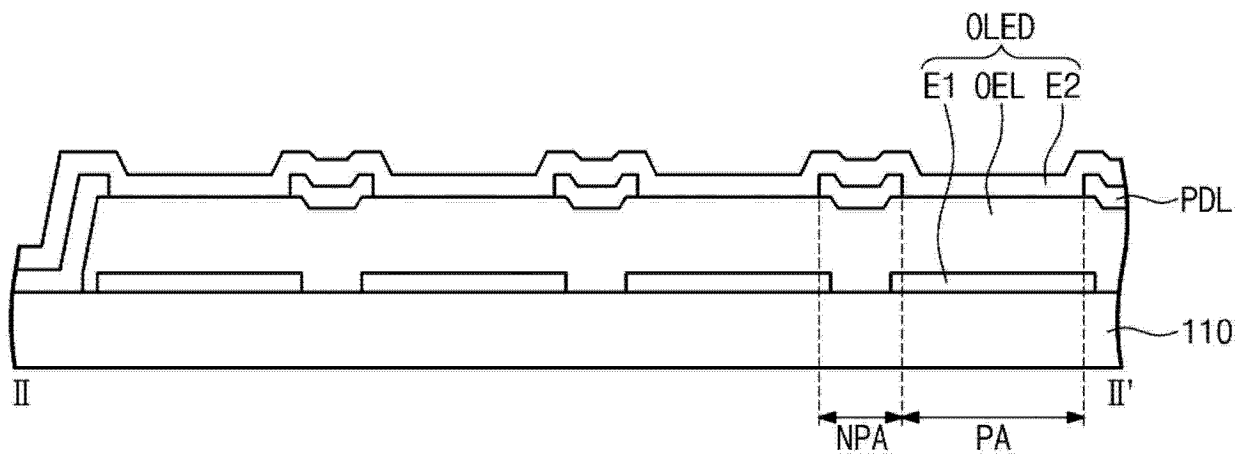


图 6D

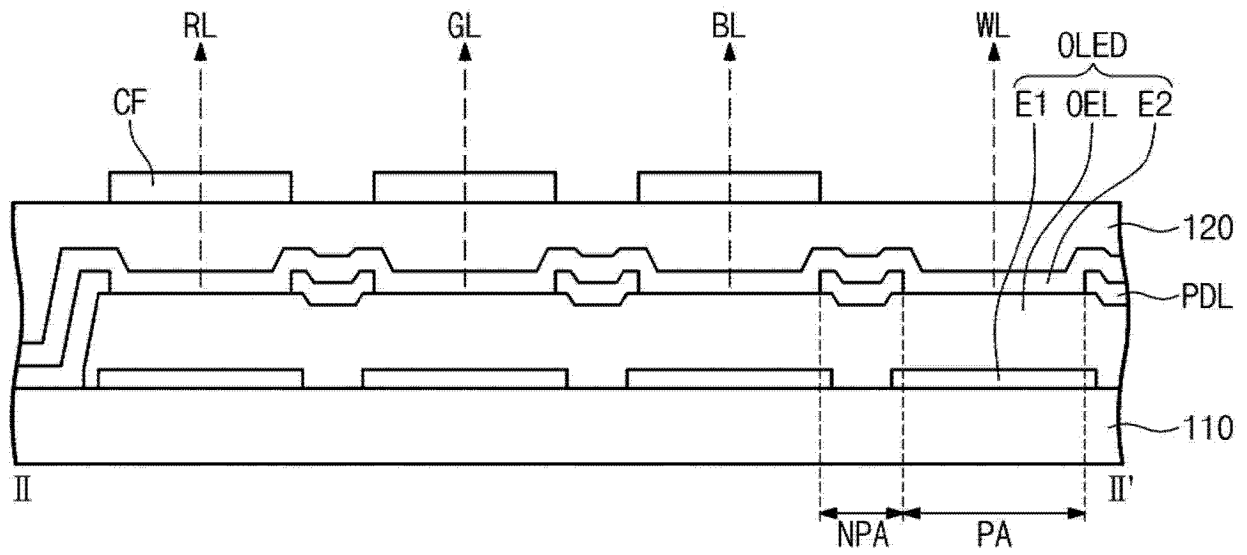


图 6E

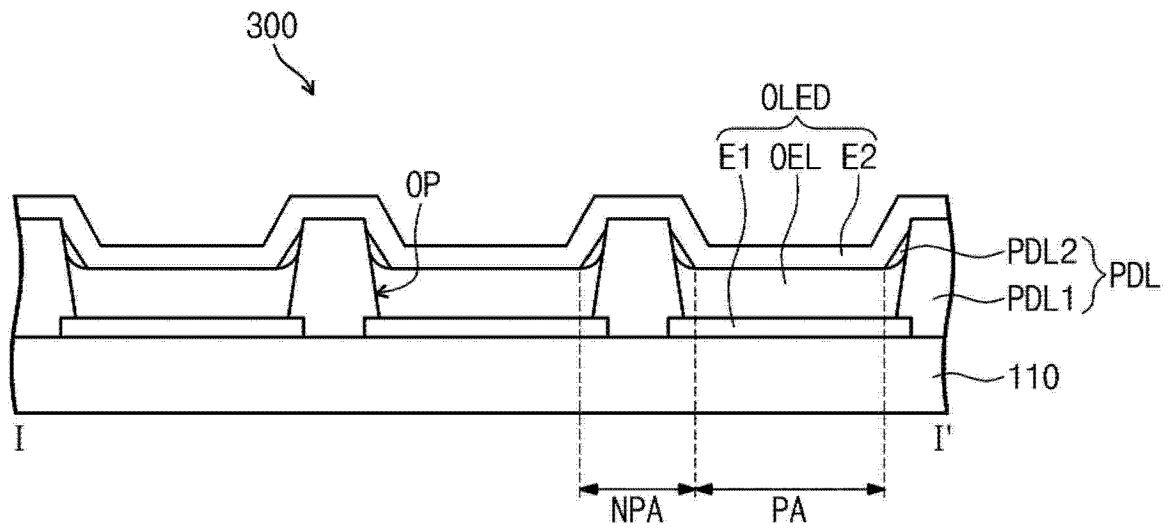


图 7

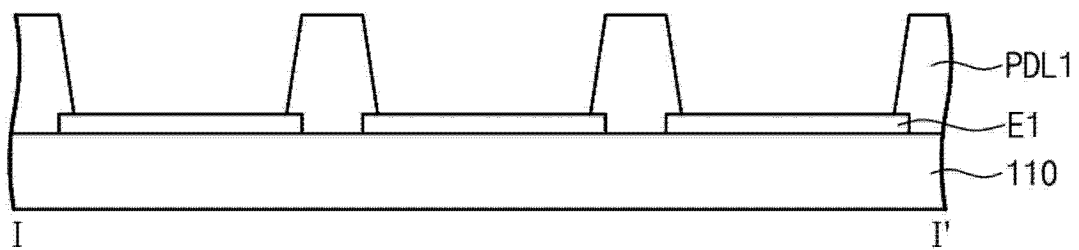


图 8A

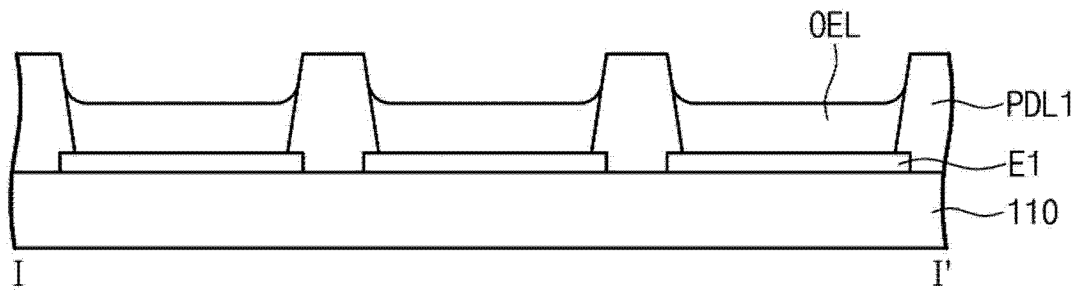


图 8B

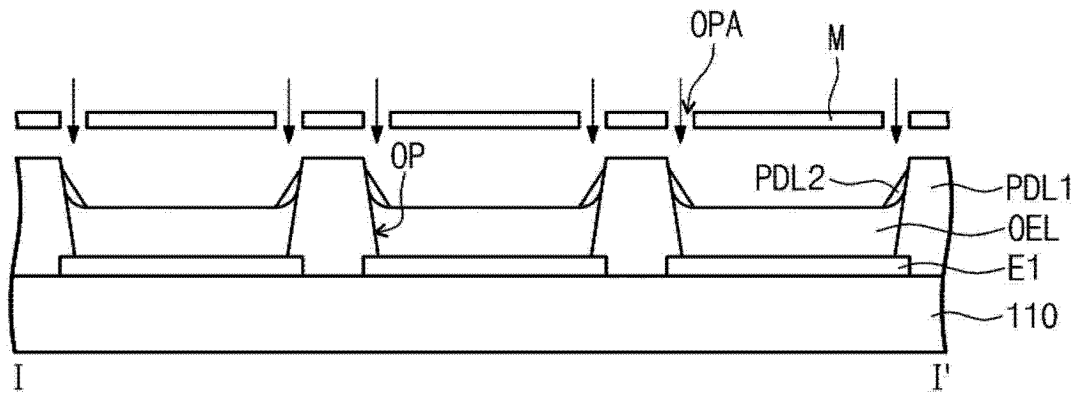


图 8C

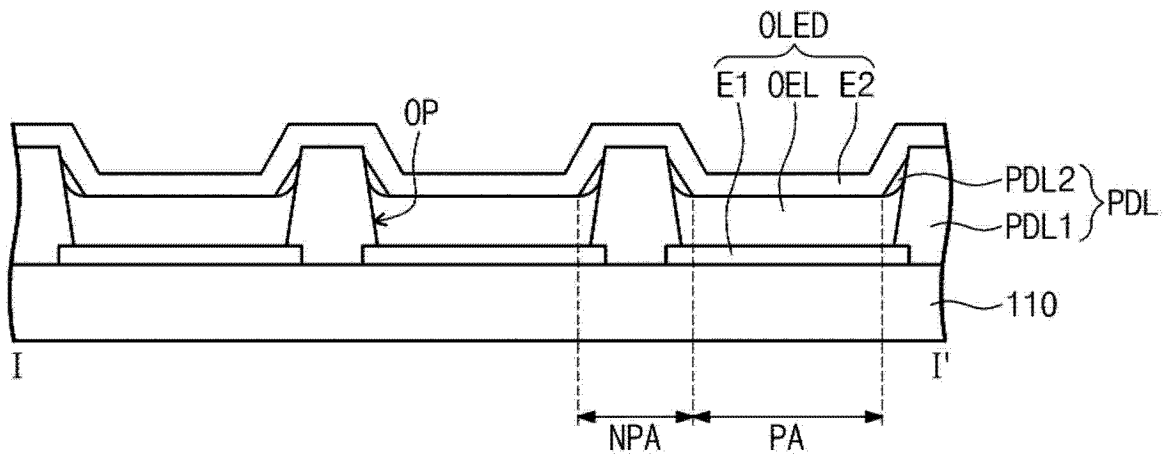


图 8D

专利名称(译)	有机发光二极管(OLED)显示器		
公开(公告)号	CN104218052A	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	CN201410028171.5	申请日	2014-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	黄俊		
发明人	黄俊		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/52 H01L27/326 H01L51/504 H01L51/5203 H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	于会玲		
优先权	1020130061828 2013-05-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示器。在一方面中, 所述OLED显示器包括具有充当发光区域的多个像素区域和充当不发光区域的非像素区域的基板。所述OLED显示器还包括形成在分别与所述像素区域相对应的区域内的所述基板上的多个第一电极, 和形成在所述第一电极上的多个有机发光层。所述OLED显示器进一步包括形成在所述基板的所述非像素区域内以覆盖所述有机发光层的边界表面并且限定所述像素区域的像素限定层, 和形成在所述有机发光层和所述像素限定层上的第二电极。

