



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063705 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201910956259.6

(22)申请日 2019.10.10

(30)优先权数据

10-2018-0123413 2018.10.16 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 金铉厓 金在植 金载益 李妍和

李濬九 丁世勳 韩美贞

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 张逍遥 张川绪

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

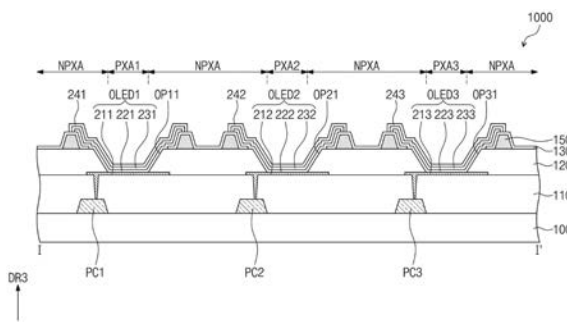
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

(54)发明名称

显示设备和制造该显示设备的方法

(57)摘要

提供了一种显示设备和制造该显示设备的方法。所述显示设备包括基底、像素限定层、间隔物、辅助电极和有机发光二极管。基底包括发光区域和与发光区域相邻的非发光区域。像素限定层设置在基底的非发光区域上。间隔物设置在像素限定层上。辅助电极设置在间隔物上。有机发光二极管设置在基底上,并且有机发光二极管的至少一部分设置在发光区域中。有机发光二极管包括像素电极、设置在像素电极上并且包括有机发光层的中间层和设置在中间层上并且电连接到辅助电极的对电极。



1. 一种显示设备,所述显示设备包括:
基底,具有发光区域和与所述发光区域相邻的非发光区域;
像素限定层,位于所述基底的所述非发光区域上;
间隔物,位于所述像素限定层上;
辅助电极,位于所述间隔物上;以及
有机发光二极管,位于所述基底上,并且具有位于所述发光区域中的至少一部分,
其中,所述有机发光二极管包括:像素电极;中间层,位于所述像素电极上并且包括有机发光层;以及对电极,位于所述中间层上并且电连接到所述辅助电极。
2. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述中间层和/或所述对电极与所述间隔物叠置。
3. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述辅助电极和所述像素限定层密封所述间隔物。
4. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述间隔物包括有机材料。
5. 如权利要求4所述的显示设备,其中,所述像素限定层和所述间隔物由彼此不同的材料组成。
6. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述像素限定层和所述间隔物构成单个一体的主体。
7. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述辅助电极与所述间隔物的顶表面接触。
8. 如权利要求1所述的显示设备,其中,所述间隔物设置成与所述发光区域相邻的多个,并且
其中,所述间隔物中的每个间隔物具有岛状。
9. 如权利要求8所述的显示设备,其中,当在平面图中观察时,所述发光区域具有多边形形状,并且
其中,所述间隔物中的每个间隔物与所述发光区域的角部相邻。
10. 如权利要求8所述的显示设备,其中,彼此相邻的所述间隔物之间的最短距离在从10 μm 至25 μm 的范围内。
11. 一种制造显示设备的方法,所述方法包括以下步骤:
在基底上形成用于发射第一颜色光的第一像素电极、用于发射第二颜色光的第二像素电极和用于发射第三颜色光的第三像素电极;
形成暴露所述第一像素电极的一部分、所述第二像素电极的一部分和所述第三像素电极的一部分的像素限定层;
在与所述第一像素电极相邻的所述像素限定层上形成第一间隔物;
形成覆盖所述第一间隔物的辅助电极;
在所述像素限定层上形成第一剥离层和第一掩模层,其中,所述第一剥离层暴露所述第一像素电极的所述一部分,并且所述第一掩模层具有暴露所述第一像素电极的所述一部分的第一掩模开口;
通过所述第一掩模开口在所述第一像素电极上形成第一中间层;
通过所述第一掩模开口在所述第一中间层上形成第一对电极;以及
去除所述第一剥离层和所述第一掩模层。

12. 权利要求11所述的方法,所述方法还包括:

在形成所述第一对电极的步骤之后,通过所述第一掩模开口形成覆盖所述第一对电极的第一绝缘保护层。

13. 权利要求11所述的方法,其中,所述第一间隔物设置成多个,并且其中,所述第一间隔物中的每个第一间隔物具有岛状。

14. 权利要求11所述的方法,其中,形成所述第一剥离层和所述第一掩模层的步骤包括:

在其上形成有所述辅助电极的所述像素限定层上形成第一聚合物层;

在所述第一聚合物层上形成第一光致抗蚀剂层;

对所述第一光致抗蚀剂层进行曝光和显影,以形成所述第一掩模层;以及

使用所述第一掩模层作为蚀刻掩模蚀刻所述第一聚合物层,以形成所述第一剥离层。

显示设备和制造该显示设备的方法

[0001] 本申请要求于2018年10月16日在韩国知识产权局(KIPO)提交的第10-2018-0123413号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的全部内容通过引用被包含于此。

技术领域

[0002] 本公开在此涉及一种显示设备和制造该显示设备的方法,更具体地,涉及一种具有改善的可靠性的显示设备和制造该显示设备的方法。

背景技术

[0003] (显示设备之中的)有机发光显示设备由于它的宽视角、优异的对比度和/或快速的响应速度而作为下一代显示设备引起关注。

[0004] 通常,有机发光显示设备可以包括形成在基底上的薄膜晶体管和有机发光元件,并且有机发光元件可以自发光以使有机发光显示设备工作(例如,在有机发光显示设备的工作中自发光)。有机发光元件可以包括像素电极、面向像素电极的对电极和设置在像素电极与对电极之间的发光层。有机发光显示设备可以用作小尺寸产品(诸如便携式电话)的显示单元,并且也可以用作大尺寸产品(诸如电视机)的显示单元。

[0005] 在显示全色的有机发光显示设备中,不同的像素可以发射不同颜色的光,并且可以使用沉积掩模形成每个像素的发光层和在多个像素中公共设置的对电极。随着有机发光显示设备的分辨率增大,在沉积工艺中使用的掩模的开口狭缝的宽度减小(例如,逐渐减小),并且期望减小开口狭缝的宽度的分散。此外,为了制造高分辨率有机发光显示设备,期望减小或消除阴影效应。因此,可以使用在掩模与基底紧密接触的状态下执行沉积工艺的方法。

发明内容

[0006] 根据本公开的实施例的方面涉及一种通过防止或保护剥离层和掩模层在制造工艺中免受塌陷影响而能够容易地去除剥离层和掩模层的制造显示设备的方法以及具有改善的可靠性的显示设备。

[0007] 在本公开的实施例中,显示设备可以包括基底、像素限定层、间隔物、辅助电极和有机发光二极管。

[0008] 基底可以包括发光区域和与发光区域相邻的非发光区域。

[0009] 像素限定层可以位于基底的非发光区域上。

[0010] 间隔物可以位于像素限定层上。

[0011] 辅助电极可以位于间隔物上。

[0012] 有机发光二极管可以位于基底上,并且具有位于发光区域中的至少一部分。

[0013] 有机发光二极管可以包括:像素电极;中间层,位于像素电极上并且包括有机发光层;以及对电极,位于中间层上并且电连接到辅助电极。

- [0014] 在实施例中,中间层和/或对电极可以与间隔物叠置。
- [0015] 在实施例中,辅助电极和像素限定层可以密封间隔物。
- [0016] 在实施例中,间隔物可以包括有机材料。
- [0017] 在实施例中,像素限定层和间隔物可以由不同的材料组成。
- [0018] 在实施例中,像素限定层和间隔物可以构成单个一体的主体。
- [0019] 在实施例中,辅助电极可以与间隔物的顶表面接触。
- [0020] 在实施例中,间隔物可以设置成多个,间隔物可以与发光区域相邻,并且每个间隔物可以具有岛状。
- [0021] 在实施例中,当在平面图中观察时,发光区域可以具有多边形形状,并且每个间隔物可以与发光区域的角部相邻。
- [0022] 在实施例中,彼此相邻的间隔物之间的最短距离可以在从10 μm 至25 μm 的范围内。
- [0023] 在实施例中,显示设备还可以包括覆盖对电极的顶表面并且暴露辅助电极的一部分的绝缘保护层。
- [0024] 在本公开的实施例中,一种显示设备可以包括基底、像素限定层、间隔物、辅助电极、像素电极、中间层和对电极。
- [0025] 基底可以包括发光区域和与发光区域相邻的非发光区域。
- [0026] 像素限定层可以位于基底的非发光区域上。
- [0027] 间隔物可以位于像素限定层上。
- [0028] 辅助电极可以位于间隔物上。
- [0029] 像素电极可以位于基底上,并且具有位于发光区域中的至少一部分。
- [0030] 中间层可以位于像素电极上,并且具有与间隔物叠置的至少一部分,中间层包括有机发光层。
- [0031] 对电极可以位于中间层上,并且可以与辅助电极接触,并且具有与间隔物叠置的至少一部分。
- [0032] 在实施例中,辅助电极和像素限定层可以密封间隔物。
- [0033] 在本公开的实施例中,一种制造显示设备的方法可以包括:在基底上形成用于发射第一颜色光的第一像素电极、用于发射第二颜色光的第二像素电极和用于发射第三颜色光的第三像素电极;形成暴露第一像素电极的一部分、第二像素电极的一部分和第三像素电极的一部分的像素限定层;在与第一像素电极相邻的像素限定层上形成第一间隔物;形成覆盖第一间隔物的辅助电极;在像素限定层上形成的第一剥离层和第一掩模层,第一剥离层暴露第一像素电极的所述一部分,第一掩模层具有暴露第一像素电极的所述一部分的第一掩模开口;通过第一掩模开口在第一像素电极上形成第一中间层;通过第一掩模开口在第一中间层上形成第一对电极;以及去除第一剥离层和第一掩模层。
- [0034] 在实施例中,所述方法还可以包括:在形成第一对电极的步骤之后,通过第一掩模开口形成覆盖第一对电极的第一绝缘保护层。
- [0035] 在实施例中,第一间隔物可以设置成多个,并且每个第一间隔物可以具有岛状。
- [0036] 在实施例中,形成第一剥离层和第一掩模层的步骤可以包括:在其上形成有辅助电极的像素限定层上形成第一聚合物层;在第一聚合物层上形成第一光致抗蚀剂层;对第一光致抗蚀剂层进行曝光和显影,以形成第一掩模层;以及使用第一掩模层作为蚀刻掩模

蚀刻第一聚合物层,以形成第一剥离层。

[0037] 在实施例中,第一剥离层可以具有从第一掩模层的内侧表面横向凹陷的底切形状,所述内侧限定第一掩模开口。

[0038] 在实施例中,当在平面图中观察时,第一掩模层可以与第一间隔物叠置。

[0039] 在实施例中,第一剥离层可以暴露第一间隔物的至少一部分。

[0040] 在实施例中,第一间隔物可以包括有机材料。

[0041] 在实施例中,第一对电极可以与辅助电极接触。

附图说明

[0042] 附图被包括以提供对本公开的主题的进一步理解,并且被并入本说明书中并构成本说明书的一部分。附图示出了本公开的示例性实施例,并且与描述一起用于解释本公开的原理。在附图中:

[0043] 图1是示意性地示出根据本公开的实施例的显示设备的平面图;

[0044] 图2是根据发明构思的实施例的显示设备的像素的等效电路图;

[0045] 图3是图1的区域AA的放大平面图;

[0046] 图4是沿着图3的线I-I'截取的剖视图;

[0047] 图5A至图5H是示出根据本公开的实施例的制造显示设备的方法的剖视图;以及

[0048] 图6是沿着图3的线I-I'截取的剖视图,以示出根据本公开的实施例的显示设备。

具体实施方式

[0049] 现在将参照其中示出了各种实施例的附图来在下文中更充分地描述本公开的主题。然而,本公开的主题可以以许多不同的形式实施,并且不应该被解释为局限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完整的,并且将本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0050] 将理解的是,当诸如层、区域或基底的元件被称为“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在所述另一元件上,或者可以存在中间元件。相反,术语“直接”表示没有中间元件。如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任意和所有组合。这里使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不意图成为限制。如这里所使用的,除非内容另外清楚地表明,否则单数形式“一”、“一个”和“所述”以及“至少一个”意图包括复数形式。“或”表示“和/或”。还将理解的是,当术语“包括”、“包含”和/或其变型用在本说明书中时,说明存在所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或组,但不排除存在或添加一个或更多个其他特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。当诸如“……中的至少一个(种)(者)”的表述在一列元件之后时,修饰整列元件而不修饰该列元件中的个别元件。

[0051] 为了易于描述,这里可以使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下面的”、“在……上方”、“上面的”等的空间相对术语,以描述如图中示出的一个元件或特征与另一(其他)元件或特征的关系。将理解的是,空间相对术语意图包含除了图中描绘的方位之外的装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为“在”其他元件或特征“下方”或“之下”的元件随后将被定位为“在”所述其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包含上方和下方两种方位。装置可以被另外定位(旋转90度

或在其他方位处),并且相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0052] 将理解的是,尽管这里可以使用术语第一、第二等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离这里的教导的情况下,下面讨论的第一元件、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。

[0053] 这里参照作为理想化示例性示图的剖视图和/或平面图来描述示例性实施例。在附图中,为了清楚起见,夸大了层和区域的厚度。因此,将预期由例如制造技术和/或公差导致的图示形状的变化。因此,示例性实施例不应该被解释为局限于这里示出的区域的形状,而是将包括由例如制造导致的形状偏差。例如,示出为矩形的蚀刻区域通常将具有倒圆或弯曲的特征。因此,图中示出的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状,并且不意图限制示例性实施例的范围。

[0054] 图1是示意性地示出根据本公开的实施例的显示设备的平面图。

[0055] 如图1中所示,显示设备1000可以包括能够显示图像的显示区域DA以及在显示区域DA外部的的外围区域PA。图1可以理解为显示设备1000的基底100的视图。例如,可以理解的是,基底100包括显示区域DA和外围区域PA。

[0056] 被构造为发射不同的颜色的光的像素可以设置在显示区域DA中。在这点上,图1示出了被构造为分别发射红光、绿光和蓝光的第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3。在图1中,第一像素至第三像素PX1、PX2和PX3以Pentile形式布置。然而,本公开的实施例不限于此。在某些实施例中,像素的布置可以作各种修改和适当修改。在本公开的一些实施例中,第一像素至第三像素PX1、PX2和PX3可以显示不同颜色的图像。

[0057] 外围区域PA可以对应于非显示区域,用于将电信号和电力提供到像素的驱动器和电力电压供应线可以设置在外围区域PA中。此外,外围区域PA可以包括垫(pad,也可称为“焊盘”)区域,垫区域包括电连接到电子装置和/或印刷电路板的垫。

[0058] 在本实施例中,当在平面图中观察时,显示设备1000具有矩形形状。显示设备1000的长边的延伸方向被定义为第一方向DR1,并且显示设备1000的短边的延伸方向被定义为第二方向DR2(例如,与第一方向DR1垂直)。显示设备1000的厚度方向被定义为第三方向DR3(例如,与第一方向DR1和第二方向DR2垂直)。

[0059] 图2是根据本公开的实施例的显示设备的像素的等效电路图。

[0060] 参照图2,像素可以包括像素电路PC和连接到像素电路PC的显示元件。在图2中,有机发光二极管OLED被示出为显示元件。像素电路PC可以包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和存储电容器Cst。

[0061] 第二薄膜晶体管T2可以是开关薄膜晶体管,并且可以连接到扫描线SL和数据线DL。第二薄膜晶体管T2可以响应于从扫描线SL输入的开关电压而将从数据线DL输入的数据电压传输到第一薄膜晶体管T1。存储电容器Cst可以连接到第二薄膜晶体管T2和驱动电压线PL,并且可以存储与从第二薄膜晶体管T2传输的电压与供应到驱动电压线PL的第一电源电压ELVDD之间的差对应的电压。

[0062] 第一薄膜晶体管T1可以是驱动薄膜晶体管,并且可以连接到驱动电压线PL和存储电容器Cst。第一薄膜晶体管T1可以响应于存储在存储电容器Cst中的电压的值而控制从驱

动电压线PL流向有机发光二极管OLED(例如,有机发光二极管OLED的像素电极)的驱动电流。有机发光二极管OLED可以发射具有由驱动电流确定的设定或预定亮度的光。有机发光二极管OLED的对电极(例如,阴极)可以供应有第二电源电压ELVSS。

[0063] 在图2中,像素电路PC包括两个薄膜晶体管和一个存储电容器。然而,本公开的实施例不限于此。在某些实施例中,薄膜晶体管的数量和存储电容器的数量可以根据像素电路PC的设计而不同地和适当地改变。

[0064] 图3是图1的区域AA的放大平面图,图4是沿着图3的线I-I'截取的剖视图。

[0065] 参照图3,发光区域和非发光区域NPXA可以限定在显示区域DA中。发光区域可以是第一像素PX1至第三像素PX3的其中显示图像的区域。发光区域可以限定为与像素电极211、212和213的被像素限定层120的开口OP11、OP21和OP31暴露的部分对应(稍后将更详细地描述)。

[0066] 第一像素PX1的其中显示图像的区域可以被定义为第一发光区域PXA1,第二像素PX2的其中显示图像的区域可以被定义为第二发光区域PXA2,第三像素PX3的其中显示图像的区域可以被定义为第三发光区域PXA3。

[0067] 非发光区域NPXA可以是其中从有机发光二极管OLED1至OLED3发射的光被阻挡的区域。非发光区域NPXA可以限定(例如,形成)在发光区域PXA1、PXA2和PXA3之间。非发光区域NPXA可以是单个区域。即,非发光区域NPXA可以在每个发光区域周围或围绕每个发光区域形成单个连续区域。

[0068] 参照图4,用于分别驱动第一像素至第三像素PX1、PX2和PX3的第一像素电路至第三像素电路PC1、PC2和PC3可以设置在基底100上。在一个实施例中,缓冲层可以设置在基底100与像素电路PC1、PC2和PC3之间。第一像素电路至第三像素电路PC1、PC2和PC3可以包括参照图2描述的薄膜晶体管和存储电容器。

[0069] 基底100可以包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚烯丙酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)和/或乙酸丙酸纤维素(CAP)。

[0070] 第一绝缘层110可以设置在第一像素电路至第三像素电路PC1、PC2和PC3上。第一绝缘层110可以覆盖像素电路PC1、PC2和PC3,并且可以是平坦化绝缘层以提供平坦表面。第一绝缘层110可以包括诸如聚酰亚胺的有机绝缘材料。

[0071] 构成第一像素电路PC1至第三像素电路PC3的组件(例如,薄膜晶体管的半导体层、栅电极、源电极和漏电极以及存储电容器的电极板)可以形成在基底100与第一绝缘层110之间。此外,可以设置在半导体层与栅电极之间、设置在栅电极与源电极或漏电极之间和设置在存储电容器的电极板之间的无机绝缘层和/或有机绝缘层也可以形成在基底100与第一绝缘层110之间。

[0072] 第一有机发光二极管至第三有机发光二极管OLED1、OLED2和OLED3可以设置在第一绝缘层110上。第一有机发光二极管至第三有机发光二极管OLED1、OLED2和OLED3可以设置为分别与第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3对应。

[0073] 第一有机发光二极管至第三有机发光二极管OLED1、OLED2和OLED3可以具有相似结构,并且因此将在下文中更详细地主要描述第一有机发光二极管OLED1。对第二有机发光二极管OLED2和第三有机发光二极管OLED3的描述可以与对第一有机发光二极管OLED1的描

述基本相同。

[0074] 第一有机发光二极管OLED1可以包括第一像素电极211、第一中间层221和第一对电极231。

[0075] 第一像素电极211可以包括由银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr) 和/或它们的混合物形成的反射层。

[0076] 可选地,第一像素电极211可以包括以上描述的反射层以及在反射层上和/或在反射层下的透明导电氧化物 (TCO) 层。例如,透明导电氧化物层可以由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 (In_2O_3)、氧化铟镓 (IGO) 和/或氧化铝锌 (AZO) 形成。在实施例中,第一像素电极211可以具有ITO/Ag/ITO的三层结构。

[0077] 第一中间层221可以包括有机发光层,并且还可以包括设置在有机发光层上和/或设置在有机发光层下的功能层。功能层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和/或电子注入层。有机发光层可以发射红光、绿光、蓝光或白光。

[0078] 第一对电极231可以由具有低逸出功的导电材料形成。例如,第一对电极231可以包括银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金 (Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca) 和/或它们的合金。在实施例中,第一对电极231可以包括铝 (Al)、银 (Ag) 和/或镁和银的合金 (Mg:Ag)。在实施例中,第一对电极231可以包括其中银 (Ag) 含量大于镁 (Mg) 含量的合金。

[0079] 第一中间层221和第一对电极231可以由热沉积法形成。

[0080] 第一中间层221和第一对电极231可以设置在第一发光区域PXA1和非发光区域NPXA的与第一发光区域PXA1相邻的部分中,而可以不设置在非发光区域NPXA的其他部分中。

[0081] 第二有机发光二极管OLED2和第三有机发光二极管OLED3中的每个可以与第一有机发光二极管OLED1具有基本相同的结构,并且因此不重复对其组件的详细描述。

[0082] 第二有机发光二极管OLED2可以包括第二像素电极212、第二中间层222和第二对电极232。第三有机发光二极管OLED3可以包括第三像素电极213、第三中间层223和第三对电极233。在本公开的实施例中,第一中间层至第三中间层221、222和223可以包括被构造为发射彼此不同颜色的光的有机发光层。

[0083] 显示设备1000还可以包括像素限定层120。像素限定层120可以限定非发光区域NPXA。

[0084] 像素限定层120可以设置在第一像素电极至第三像素电极211、212和213上,并且可以覆盖第一像素电极至第三像素电极211、212和213的端部。第一开口至第三开口OP11、OP21和OP31可以设置(例如,形成)在像素限定层120中。第一开口至第三开口OP11、OP21和OP31可以分别暴露第一像素电极至第三像素电极211、212和213的部分。第一开口至第三开口OP11、OP21和OP31可以分别与第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3对应。

[0085] 第一中间层至第三中间层221、222和223可以设置在像素限定层120上。

[0086] 例如,像素限定层120可以由诸如丙烯酸类有机材料和/或苯并环丁烯 (BCB) 的有机绝缘材料形成。在另一实施例中,像素限定层120可以由诸如氮化硅 (SiN_x)、氧化硅 (SiO_x)、氮氧化硅 (SiON) 和/或碳氧化硅 (SiOC) 的无机绝缘材料形成。当像素限定层120由无机绝缘材料形成时,像素限定层120可以阻挡氧和/或湿气的渗透路径,以抑制、保护或防

止有机发光二极管被氧和/或湿气损坏。

[0087] 显示设备1000还可以包括辅助电极130。辅助电极130可以设置在像素限定层120上。辅助电极130可以与像素限定层120的顶表面直接接触。

[0088] 辅助电极130可以设置在非发光区域NPXA中。辅助电极130的面积可以在平面图中比像素限定层120的面积小,并且因此辅助电极130可以在平面图中被像素限定层120覆盖。辅助电极130可以由包括诸如钼(Mo)、钛(Ti)、铜(Cu)、铝(Al)和/或它们的合金的低电阻金属的金属层形成。此外,辅助电极130还可以包括设置在以上描述的金属层上和/或设置在以上描述的金属层下的透明导电氧化物层(例如,氧化铟锡(ITO))。

[0089] 辅助电极130可以与第一对电极至第三对电极231、232和233接触,以电连接到第一对电极至第三对电极231、232和233。第一对电极至第三对电极231、232和233可以通过辅助电极130彼此电连接,并且因此可以接收用于驱动第一有机发光二极管至第三有机发光二极管OLED1、OLED2和OLED3的相同的电压。

[0090] 显示设备1000还可以包括间隔物150。间隔物150可以设置在像素限定层120与辅助电极130之间。

[0091] 间隔物150可以设置在非发光区域NPXA中。当在平面图中观察时,间隔物150可以具有岛状,并且可以在第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个周围设置成多个。在图3中,彼此分隔开的四个间隔物150设置在第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个周围。然而,本公开的实施例不限于此。设置在第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个周围的间隔物150的数量可以不同地和适当地设定或改变。

[0092] 在本公开的实施例中,当在平面图中(例如,在第三方向DR3上)观察时,第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个可以具有多边形形状。当在平面图中观察时,间隔物150可以与第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个的角部相邻设置。

[0093] 彼此相邻的间隔物150之间在平面图中的最短距离DT可以在 $10\mu\text{m}$ 至 $25\mu\text{m}$ 的范围内。在制造显示设备的方法(稍后参照图5C至图5E更详细地描述)中,间隔物150可以支撑掩模层以防止或保护掩模层免受塌陷影响。然而,如果相邻间隔物150之间的最短距离大于 $25\mu\text{m}$,则间隔物150可能难以支撑掩模层。如果最短距离小于 $10\mu\text{m}$,则蚀刻溶液可能不会在间隔物150之间自由地渗透。

[0094] 在图3中,间隔物150在平面图中具有圆形形状。然而,本公开的实施例不限于此。可以不同地和适当地修改间隔物150的形状。

[0095] 间隔物150可以包括有机材料。

[0096] 间隔物150可以由辅助电极130密封(例如,封装或完全覆盖)。因此,即使在制造工艺中气体从包括在间隔物150中的有机材料出现(例如,产生),气体也不会转移(例如,不会渗透)到包括在第一中间层至第三中间层221、222和223中的有机发光层。因此,可以保护有机发光层。

[0097] 显示设备1000还可以包括第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243。第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243可以分别设置在第一对电极至第三对电极231、232和233上,并且可以分别覆盖第一对电极至第三对电极231、232和233。第一绝缘保

护层至第三绝缘保护层241、242和243可以分别封装第一对电极至第三对电极231、232和233,以防止或保护第一对电极至第三对电极231、232和233免于暴露于湿气和/或空气。

[0098] 第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243可以彼此分隔开。因此,辅助电极130的一部分可以暴露在第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243之间。

[0099] 第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243可以包括诸如氮化硅和/或氧化硅的无机绝缘材料。第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243可以通过例如化学气相沉积(CVD)法来形成。

[0100] 第一中间层至第三中间层221、222和223中的每个的端部、第一对电极至第三对电极231、232和233中的每个的端部和第一绝缘保护层至第三绝缘保护层241、242和243中的每个的端部可以与间隔物150叠置。

[0101] 图5A至图5H是示出根据本公开的实施例的制造显示设备的方法的剖视图。图5A至图5H可以与沿着图3的线I-I'截取的剖视图对应。

[0102] 图5A至图5H示出第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3和相邻于(例如,围绕)第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3的非发光区域NPXA。第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3可以被限定为用于显示具有不同颜色的图像的区域。

[0103] 参照图5A,可以在基底100上形成像素电路PC1至PC3、第一绝缘层110、第一像素电极至第三像素电极211、212和213以及像素限定层120。可以使用任何适合的或已知的方法形成像素电路PC1至PC3、第一绝缘层110、第一像素电极至第三像素电极211、212和213以及像素限定层120,并且不重复其详细描述。

[0104] 此后,可以在像素限定层120上形成间隔物150。

[0105] 可以在像素限定层120上沉积有机材料,然后,可以对有机材料执行图案化工艺以形成间隔物150。间隔物150可以与像素限定层120叠置。

[0106] 可以在第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的每个周围将间隔物150形成为岛状。

[0107] 间隔物150可以包括第一间隔物至第三间隔物151、152和153。

[0108] 可以在第一发光区域PXA1周围形成第一间隔物151,可以在第二发光区域PXA2周围形成第二间隔物152,可以在第三发光区域PXA3周围形成第三间隔物153。换言之,可以在像素限定层120的第一开口OP11(见图4)外侧形成第一间隔物151,可以在像素限定层120的第二开口OP21(见图4)外侧形成第二间隔物152,可以在像素限定层120的第三开口OP31(见图4)外侧形成第三间隔物153。

[0109] 第一间隔物151可以是最靠近第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的第一发光区域PXA1的间隔物,第二间隔物152可以是最靠近第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的第二发光区域PXA2的间隔物,第三间隔物153可以是最靠近第一发光区域至第三发光区域PXA1、PXA2和PXA3中的第三发光区域PXA3的间隔物。

[0110] 此后,可以在其上形成有间隔物150的像素限定层120上形成辅助电极130。可以在像素限定层120和间隔物150上形成导电材料,然后,可以对导电材料执行图案化工艺以形成辅助电极130。

[0111] 可以由包括诸如钼(Mo)、钛(Ti)、铜(Cu)、铝(Al)和/或它们的合金的低电阻金属的金属层形成辅助电极130。此外,辅助电极130还可以包括设置在以上描述的金属层上和/

或设置在以上描述的金属层下的透明导电氧化物层(例如,氧化铟锡(ITO))。

[0112] 辅助电极130可以与像素限定层120和间隔物150叠置。辅助电极130可以覆盖间隔物150并且可以与像素限定层120一起密封间隔物150。

[0113] 参照图5B,随后,可以在其上形成有辅助电极130的像素限定层120上形成第一聚合物层301。

[0114] 第一聚合物层301可以包括聚合物材料。例如,第一聚合物层301可包括含氟的聚合物。例如,第一聚合物层301可包括聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚二氯二氟乙烯、三氟氯乙烯和二氟二氯乙烯的共聚物、四氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物和/或三氟氯乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物。

[0115] 为了形成第一聚合物层301,可以在其上形成有辅助电极130的像素限定层120上涂覆聚合物材料。此后,通过加热聚合物材料,聚合物材料可以回流(例如,可以使其流动),因此可以形成具有平坦顶表面的第一聚合物层301。

[0116] 接下来,可以在第一聚合物层301上涂覆光致抗蚀剂材料以形成第一光致抗蚀剂层311。

[0117] 参照图5C,随后,可以图案化第一光致抗蚀剂层311以形成第一掩模层320。可以通过曝光工艺和显影工艺去除第一光致抗蚀剂层311的位于与第一像素电极211对应的位置处的部分。可以在第一掩模层320中设置(例如,形成)暴露第一像素电极211的第一掩模开口OP12。

[0118] 此时,当在平面图中观察时,第一掩模层320可以与第一间隔物151叠置。

[0119] 随后,可以使用第一掩模层320作为蚀刻掩模来蚀刻第一聚合物层301以形成第一剥离层310。可以在第一剥离层310中设置(例如,形成)暴露第一像素电极211的第一剥离开口OP13。

[0120] 当第一聚合物层301包括氟聚合物时,能够蚀刻氟聚合物的溶剂(例如,氢氟醚)可以用作蚀刻溶液。

[0121] 第一剥离层310可以具有从第一掩模层320的限定第一掩模开口OP12的内侧表面横向凹陷的底切形状。换言之,当在平面图中观察时,第一掩模层320可以具有比第一剥离层310的面积宽(例如,大)的面积并且可以覆盖第一剥离层310。当在平面图中观察时,第一剥离开口OP13的尺寸可以比第一掩模开口OP12的尺寸大。

[0122] 像素限定层120(例如,像素限定层120的顶表面)与第一剥离层310的顶表面之间的距离W1可以比像素限定层120(例如,像素限定层120的顶表面)与第一间隔物151的顶表面之间的距离W2大。

[0123] 第一剥离层310可以暴露第一间隔物151的至少一部分。第一剥离层310可以不与第一间隔物151的至少一部分叠置。第一剥离层310可以与第一间隔物151分隔开。

[0124] 参照图5D,接下来,可以通过第一掩模层320的第一掩模开口OP12在第一像素电极211上顺序地形成第一中间层221和第一对电极231。可以在第一掩模层320上和第一像素电极211上形成用于形成第一中间层221和第一对电极231的材料。

[0125] 可以将第一中间层221和第一对电极231形成为与第一间隔物151和辅助电极130叠置。第一对电极231可以与辅助电极130接触。可以通过图5D的工艺形成第一有机发光二极管OLED1。

[0126] 第一中间层221和第一对电极231的结构和材料可以与参照图4描述的相同,因此不重复对其的详细描述。

[0127] 参照图5E,随后,可以通过第一掩模层320的第一掩模开口OP12形成第一绝缘保护层241。可以在第一对电极231上形成用于形成第一绝缘保护层241的材料,并且也可以在第一掩模层320上形成用于形成第一绝缘保护层241的材料。

[0128] 第一绝缘保护层241可以密封或封装第一对电极231。第一绝缘保护层241的材料可以与参照图4描述的相同,因此不重复对其的详细描述。

[0129] 可以通过沉积工艺形成参照图5D和图5E描述的第一中间层221、第一对电极231和第一绝缘保护层241。

[0130] 在第一中间层221、第一对电极231和/或第一绝缘保护层241的沉积工艺中,温度会升高,使得第一剥离层310会软化和回流(例如,使其流动),因此第一剥离层310不会牢固地(例如,不会充分地)支撑第一掩模层320。在这种情况下,第一掩模层320的不与第一剥离层310叠置且与第一发光区域PXA1相邻的部分可能朝向像素限定层120塌陷。如果第一掩模层320塌陷,则会改变第一掩模开口OP12的位置和形状。在这种情况下,可能难以在后续工艺中在第一发光区域PXA1中形成期望的沉积图案。此外,如果第一掩模层320塌陷,则第一掩模层320会与第一中间层221、第一对电极231和第一绝缘保护层241中的至少一个接触,因此不能确保蚀刻溶液渗透到其中的空间(例如,蚀刻溶液渗透到其中的空间可能被阻挡)。在这种情况下,可能难以在后续工艺中去除第一剥离层310和第一掩模层320。

[0131] 然而,在根据本公开的实施例的制造显示设备的方法中,当第一掩模层320在第一中间层221和第一对电极231的沉积工艺中塌陷时,第一间隔物151可以支撑第一掩模层320。第一间隔物151可以与第一发光区域PXA1相邻并且可以具有岛状。因此,即使第一掩模层320可能塌陷,第一掩模层320也可以在(彼此相邻的)第一间隔物151之间具有不与从第一中间层221、第一对电极231和第一绝缘保护层241中选择的至少一个接触的区域,并且可以通过所述区域自由地提供用于去除第一剥离层310的蚀刻溶液(例如,用于去除第一剥离层310的蚀刻溶液可以无障碍地流动)。因此,可以容易地去除第一剥离层310和第一掩模层320。

[0132] 参照图5F,此后,可以去除第一剥离层310和第一掩模层320。可以使用蚀刻溶液去除第一剥离层310和第一掩模层320。

[0133] 当第一剥离层310包括氟聚合物时,能够蚀刻氟聚合物的溶剂(例如,氢氟醚)可以用作蚀刻溶液。

[0134] 可以通过图5A至图5F的工艺在第一发光区域PXA1中形成第一有机发光二极管OLED1和第一绝缘保护层241。

[0135] 此后,可以执行在第二发光区域PXA2中形成第二有机发光二极管OLED2和第二绝缘保护层242的工艺。可以通过对第二发光区域PXA2重复执行(例如,通过重复)图5B至图5F的工艺来形成第二有机发光二极管OLED2和第二绝缘保护层242。形成第二有机发光二极管OLED2和第二绝缘保护层242的工艺可以与形成第一有机发光二极管OLED1和第一绝缘保护层241的工艺基本相同,因此不重复对其的详细描述。图5G是其中形成有第二有机发光二极管OLED2和第二绝缘保护层242的视图。

[0136] 此后,可以执行在第三发光区域PXA3中形成第三有机发光二极管OLED3和第三绝

缘保护层243的工艺。可以通过对第三发光区域PXA3重复执行(例如,通过重复)图5B至图5F的工艺来形成第三有机发光二极管OLED3和第三绝缘保护层243。形成第三有机发光二极管OLED3和第三绝缘保护层243的工艺可以与形成第一有机发光二极管OLED1和第一绝缘保护层241的工艺基本相同,因此不重复对其的详细描述。图5H是其中形成有第三有机发光二极管OLED3和第三绝缘保护层243的视图。

[0137] 图6是沿着图3的线I-I'截取以示出根据本公开的实施例的显示设备的剖视图。

[0138] 图6的显示设备1001的间隔物和像素限定层与图4的显示设备1000的间隔物和像素限定层不同,而显示设备1001的其他组件可以与显示设备1000的对应的组件基本相同。在下文中,将参照图6主要描述显示设备1001的间隔物和像素限定层,并且将不重复对其他组件的描述。

[0139] 显示设备1001可以包括像素限定层120-1和设置在像素限定层120-1上的间隔物150-1。像素限定层120-1和间隔物150-1可以构成单个一体的(整体的)主体。

[0140] 像素限定层120-1和间隔物150-1可以由相同材料形成。像素限定层120-1和间隔物150-1可以包括有机材料。

[0141] 可以使用半色调掩模通过同一工艺形成像素限定层120-1和间隔物150-1。

[0142] 在根据图6的实施例的显示设备1001中,可以通过同一工艺形成像素限定层120-1和间隔物150-1,并且因此可以去掉一个图案化工艺。因此,根据图6的实施例,可以简化制造工艺。

[0143] 在根据本公开的实施例的制造显示设备的方法中,可以形成与掩模层叠置的间隔物以防止或保护剥离层和掩模层免受塌陷影响。因此,可以在后续的工艺中容易地去除剥离层和掩模层。

[0144] 此外,间隔物可以被辅助电极覆盖,并且因此可以减少或防止由释气造成的气体转移(例如,渗透)到有机发光二极管。

[0145] 如这里所使用的,术语“基本”、“大约”和类似术语用作近似术语而不用作程度术语,并且意图解释本领域普通技术人员将认识到的测量值或计算值中的固有偏差。此外,当描述本发明的实施例时使用“可以(可)”表示“本发明的一个或更多个实施例”。而且,术语“示例性”意图表示示例或说明。

[0146] 另外,这里记载的任何数值范围意图包括包含在记载的范围内的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围意图包括记载的最小值1.0与记载的最大值10.0之间(以及包括记载的最小值1.0与记载的最大值10.0)的所有子范围,即,具有等于或大于1.0的最小值和等于或小于10.0的最大值的所有子范围(诸如以2.4至7.6为例)。这里记载的任何最大数值限制意图包括包含在其中的所有较低的数值限制,并且本说明书中记载的任何最小数值限制意图包括包含在其中的所有较高数值限制。因此,申请人保留修改本说明书(包括权利要求)的权利,以明确地记载包括在这里明确记载的范围内的任何子范围。

[0147] 尽管已经参照示例实施例描述了本公开的主题,但是对于本领域技术人员来说将明显的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可以进行各种改变和修改。因此,应该理解的是,以上实施例不是限制性的,而是说明性的。因此,本公开的范围将由权利要求及其等同物的最宽泛的可允许的解釋来确定,并且不应受前面的描述限定或限制。

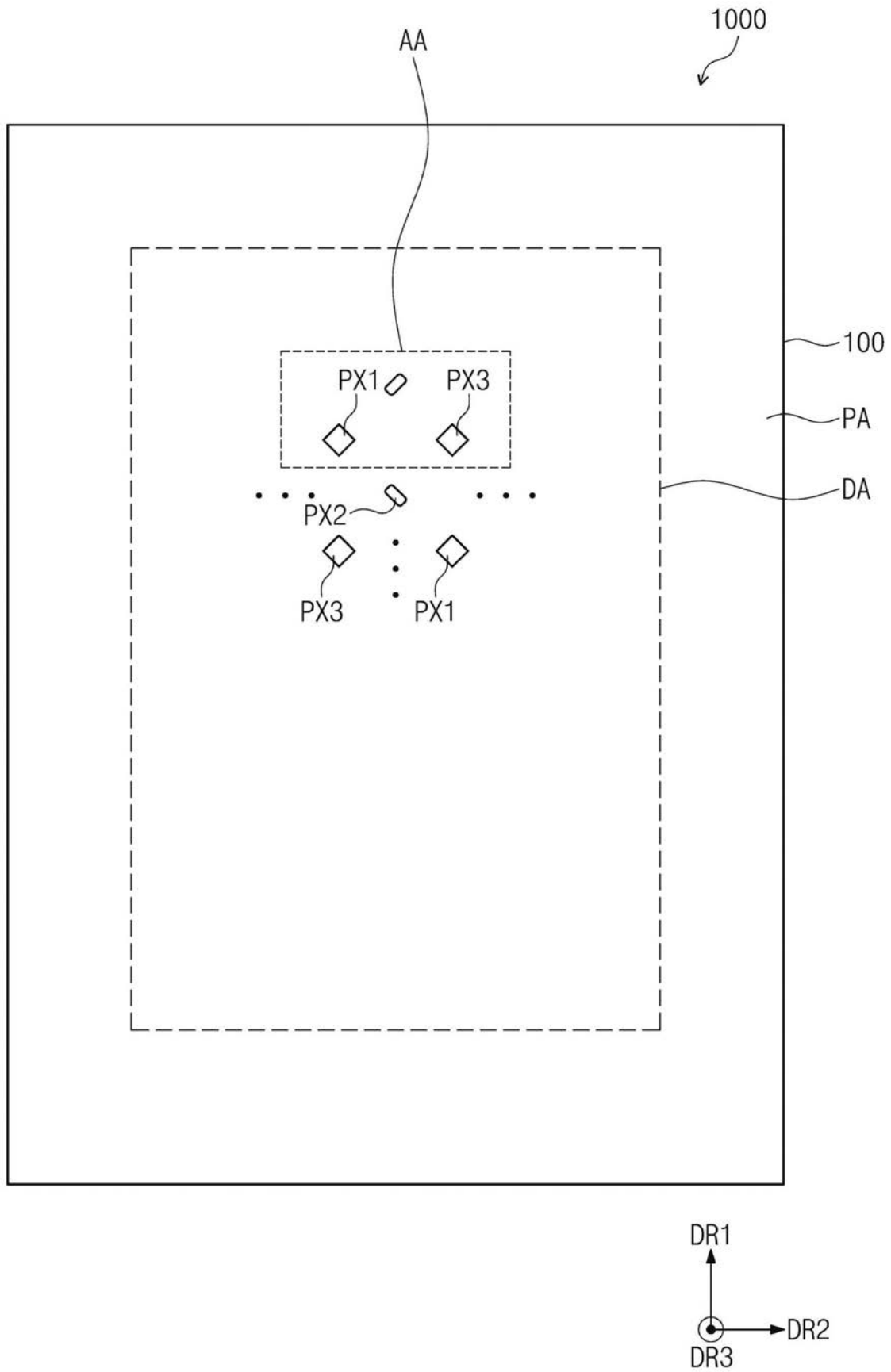


图1

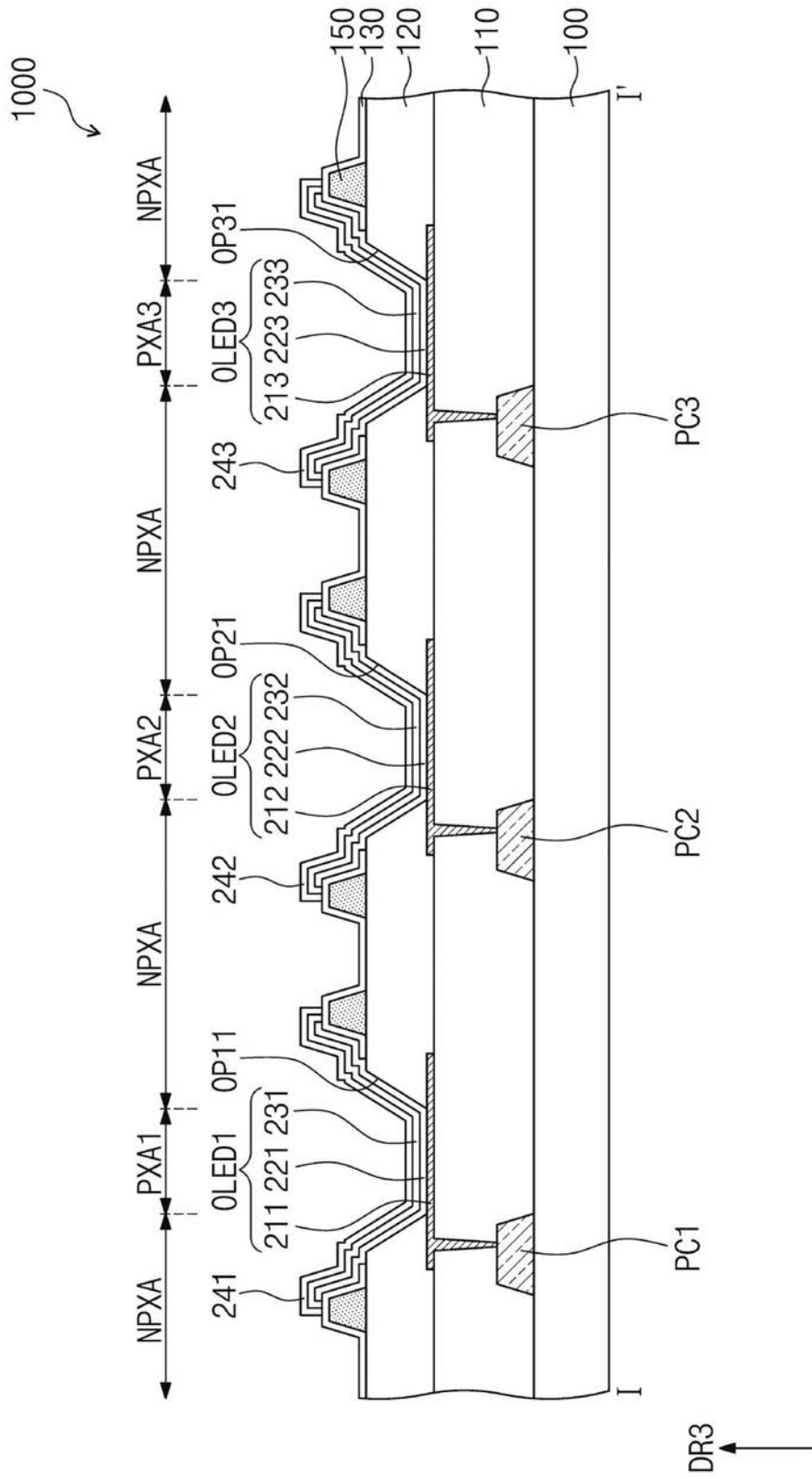


图4

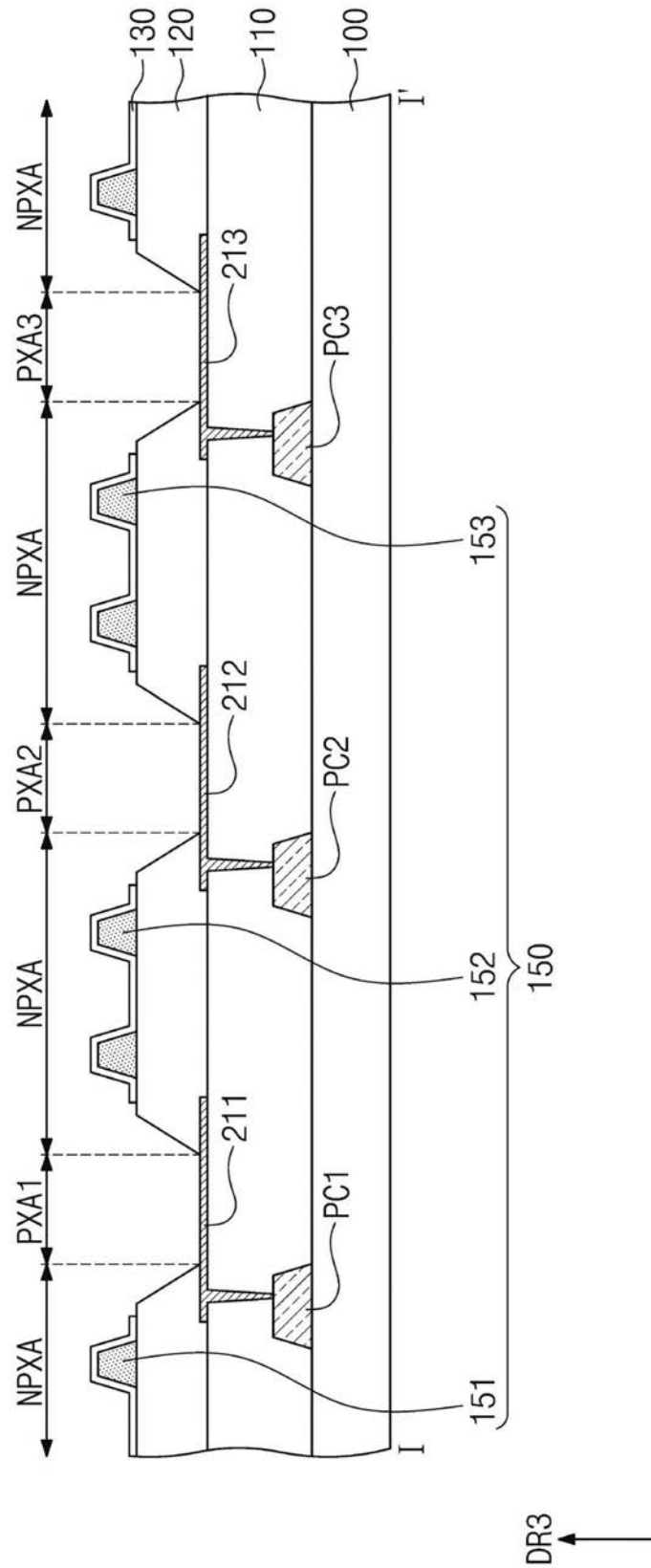


图5A

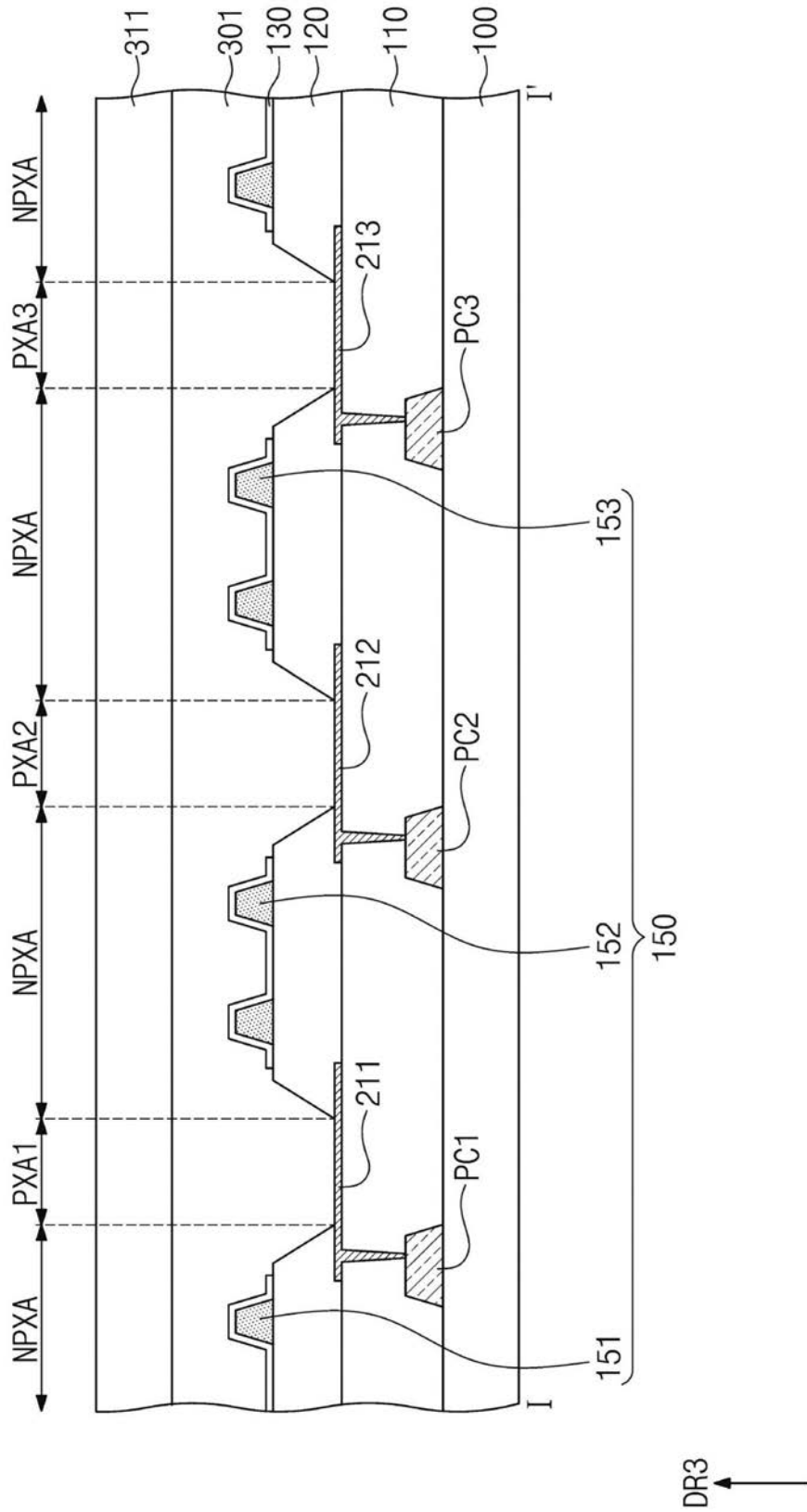


图5B

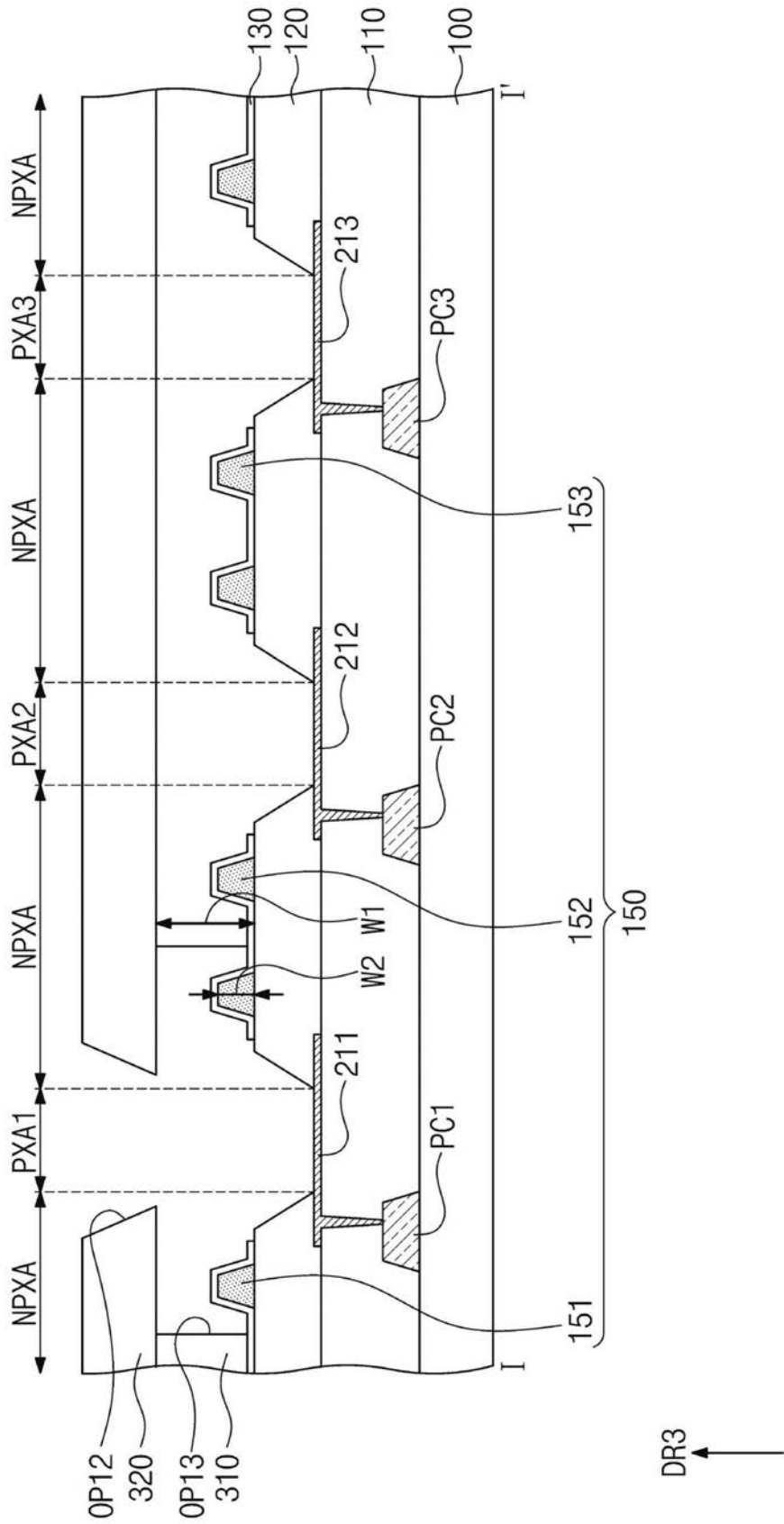


图5C

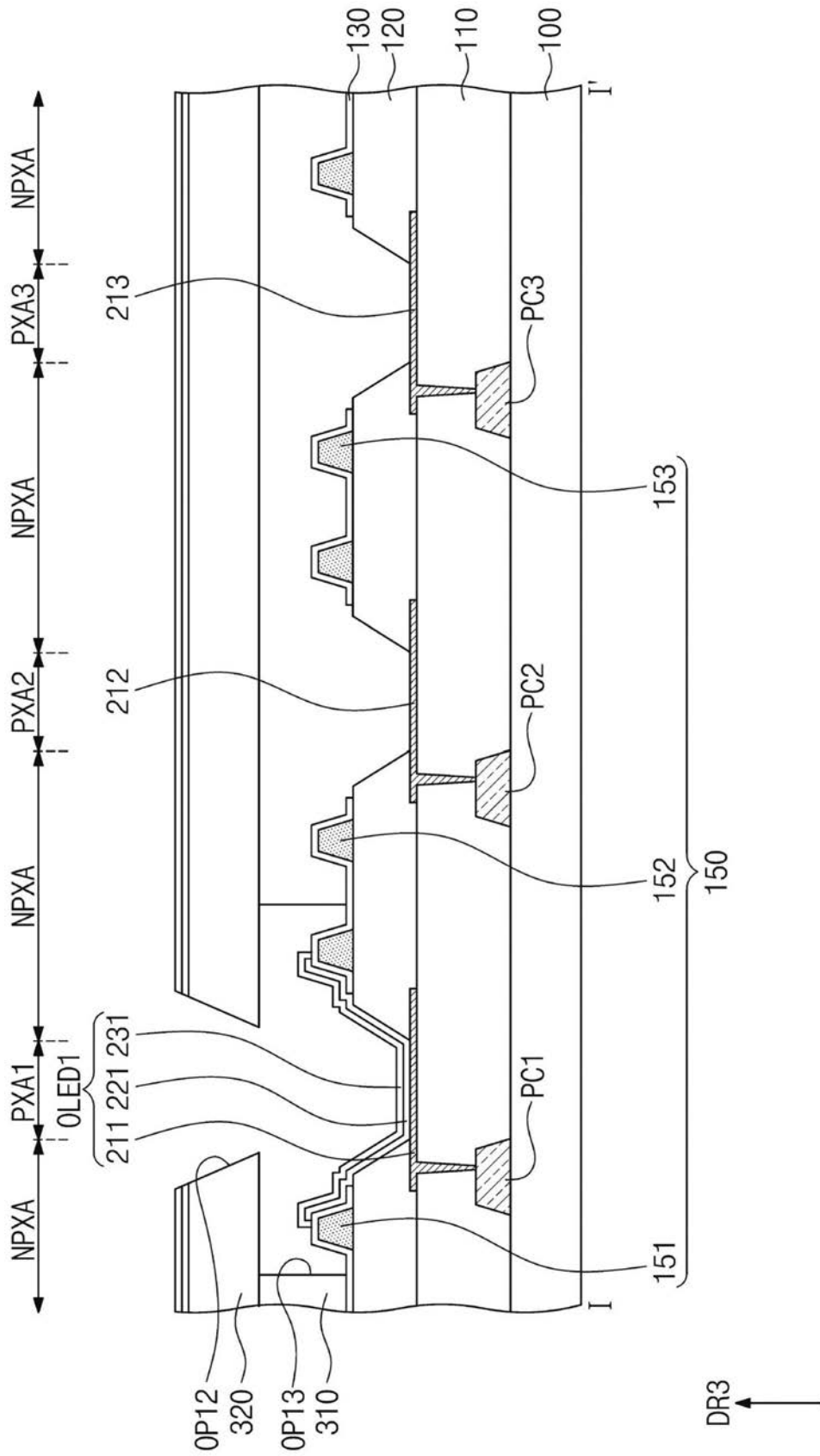


图5D

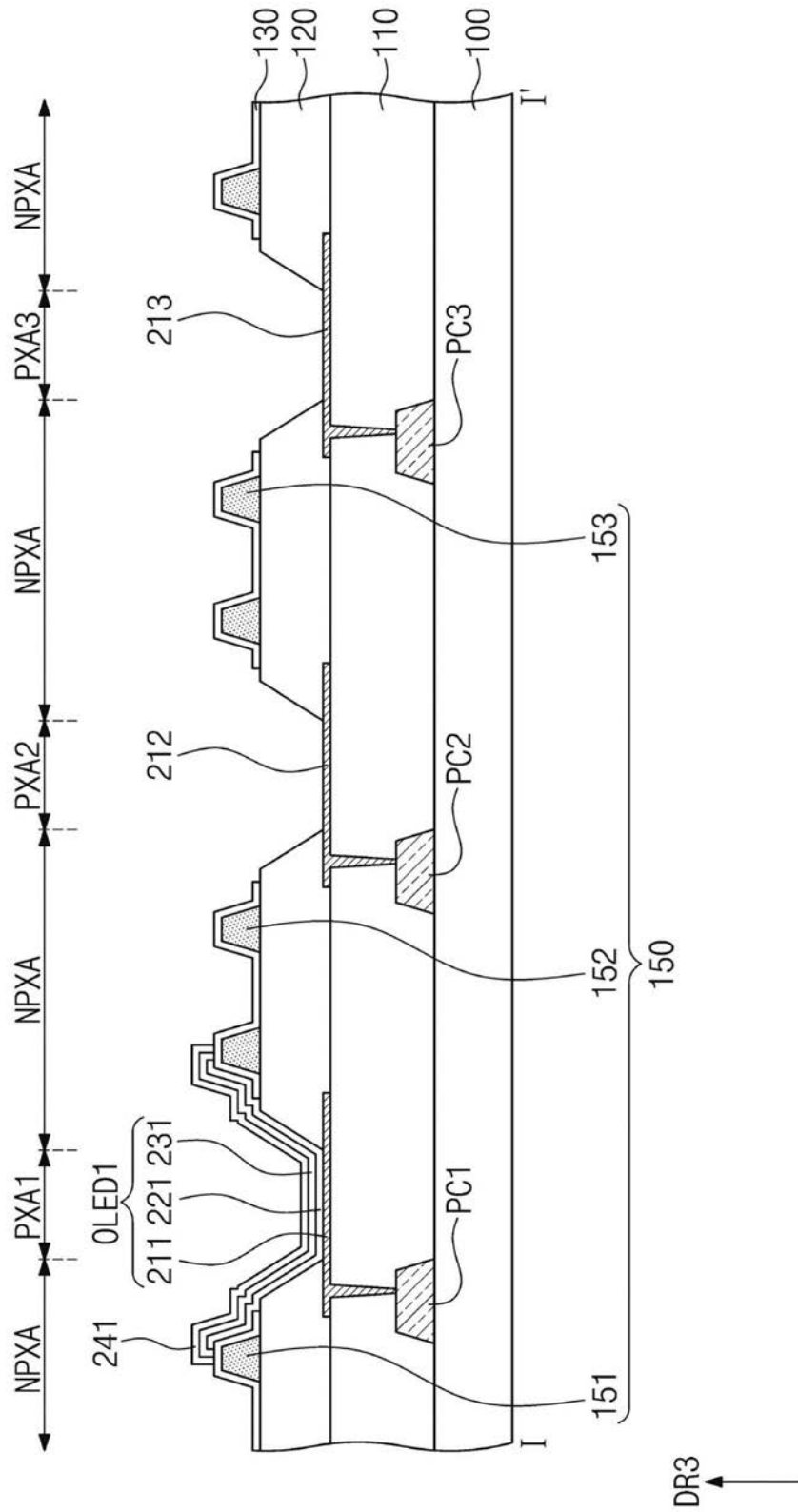


图5F

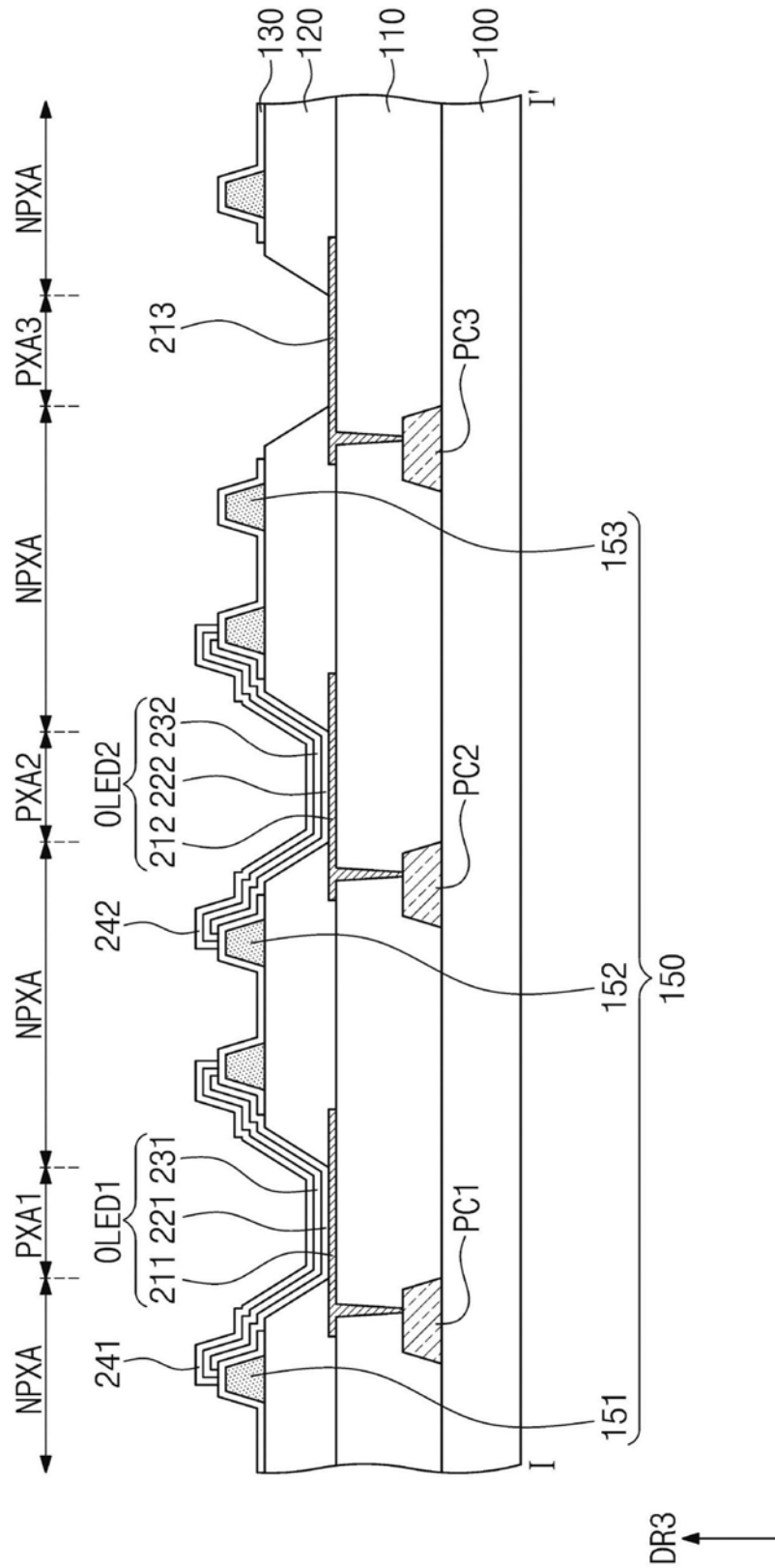


图5G

专利名称(译)	显示设备和制造该显示设备的方法		
公开(公告)号	CN111063705A	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201910956259.6	申请日	2019-10-10
[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	金在植 金载益 李濬九 丁世勳 韩美贞		
发明人	金铉厓 金在植 金载益 李妍和 李濬九 丁世勳 韩美贞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/525 H01L51/56 H01L2227/323 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L51/0016		
优先权	1020180123413 2018-10-16 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种显示设备和制造该显示设备的方法。所述显示设备包括基底、像素限定层、间隔物、辅助电极和有机发光二极管。基底包括发光区域和与发光区域相邻的非发光区域。像素限定层设置在基底的非发光区域上。间隔物设置在像素限定层上。辅助电极设置在间隔物上。有机发光二极管设置在基底上，并且有机发光二极管的至少一部分设置在发光区域中。有机发光二极管包括像素电极、设置在像素电极上并且包括有机发光层的中间层和设置在中间层上并且电连接到辅助电极的对电极。

