



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108022952 A

(43)申请公布日 2018. 05. 11

(21)申请号 201711032955.5

(22)申请日 2017.10.30

(30)优先权数据

10-2016-0143924 2016.10.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 方炯锡 尹锺根 李敬勋 柳东熙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 李彦丽

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

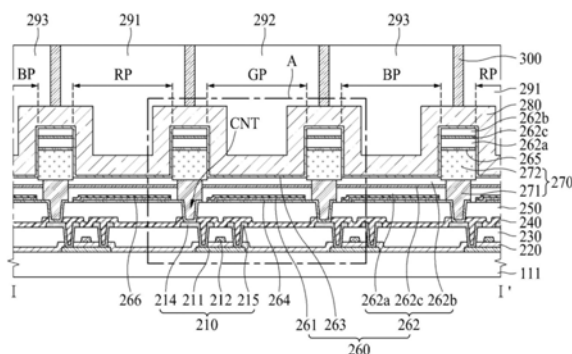
权利要求书2页 说明书18页 附图17页

(54)发明名称

有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法

(57)摘要

提供一种有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法。有机发光显示装置包括：第一电极；配置成划分第一电极的第一像素限定层；在第一像素限定层上的第二像素限定层；在第一电极中的一个第一电极上的有机发光层；以及在有机发光层上的第二电极，其中，第二像素限定层的宽度比第一像素限定层的宽度宽。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
多个第一电极;
第一像素限定层,其被配置成划分所述多个第一电极;
在所述第一像素限定层上的第二像素限定层;
在所述多个第一电极中的至少一个第一电极上的有机发光层;以及
在所述有机发光层上的第二电极,
其中,所述第二像素限定层的宽度比所述第一像素限定层的宽度宽。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述至少一个第一电极:
在所述第二像素限定层上;并且
在所述第一像素限定层与所述第二像素限定层之间的边界上断开连接。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括在所述第二像素限定层上的光吸收层。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二像素限定层包括被配置成吸收光的材料。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括在所述多个第一电极中的所述至少一个第一电极下面的反射电极。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述反射电极的一部分被所述第一像素限定层覆盖。
7. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述反射电极在所述第二像素限定层上。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
所述有机发光层包括:
两个或更多个堆叠部;和
所述两个或更多个堆叠部之间的电荷产生层;并且
所述电荷产生层的高度低于所述第一像素限定层的高度。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:
在所述第二电极上的封装层;
在所述封装层上的多个滤色器;以及
在相邻滤色器之间的低折射率介质层,所述低折射率介质层的折射率低于所述多个滤色器中的每个滤色器的相应的折射率。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,所述低折射率介质层与所述第一像素限定层交叠。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:
在基板上的薄膜晶体管TFT;
在所述TFT上的第一平面化层;
接触孔,其穿过所述第一平面化层并且被配置成使所述TFT的源电极或漏电极露出;
在所述第一平面化层上的辅助电极,所述辅助电极通过所述接触孔连接至所述TFT的源电极或漏电极;以及
填充所述接触孔的第二平面化层,

其中,所述第一电极在所述第二平面化层和所述辅助电极上。

12. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,还包括:

在基板上的薄膜晶体管TFT;

在所述TFT上的平面化层;以及

接触孔,其穿过所述第一平面化层并且被配置成使所述TFT的源电极或漏电极露出,

其中,所述反射电极通过所述接触孔连接至所述TFT的源电极或漏电极,并且

其中,所述第一像素限定层在所述接触孔中。

13. 一种有机发光显示装置,包括:

多个第一电极;

在所述多个第一电极中的每个第一电极上的有机发光层;

在所述有机发光层上的第二电极;

各自分别与所述多个第一电极中的每个第一电极对应的多个滤色器;以及

在相邻滤色器之间的低折射率介质层,所述低折射率介质层的折射率低于所述多个滤色器中的每个滤色器的相应折射率。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,还包括:

像素限定层,其被配置成划分所述多个第一电极,

其中,所述低折射率介质层与所述像素限定层交叠。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定层包括:

配置成划分所述多个第一电极的第一像素限定层;和

在所述第一像素限定层上的第二像素限定层,

其中,所述第二像素限定层的宽度比所述第一像素限定层的宽度宽。

16. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

设置薄膜晶体管TFT;

在所述TFT上设置平面化层;

设置像素限定层,包括在所述平面化层上设置第一像素限定层和第二像素限定层,所述第二像素限定层的宽度比所述第一像素限定层的宽度宽;

在所述平面化层上设置第一电极;

在所述第一电极上设置有机发光层;以及

在所述有机发光层上设置第二电极。

有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年10月31日提交的韩国专利申请第10-2016-0143924号的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 随着信息化社会的进步,对于用于显示图像的显示装置的各种要求正在增加。因此,最近正在使用诸如液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、有机发光显示装置等的各种显示装置。

[0005] 作为一种显示装置,有机发光显示装置是自发光显示装置,并且与LCD装置相比具有更好的视角和对比度。此外,由于有机发光显示装置不需要单独的背光,因此可以使有机发光显示装置减轻和减薄。此外,有机发光显示装置的功耗优异。此外,有机发光显示装置以低直流(DC)电压驱动,响应时间快,制造成本低。

[0006] 有机发光显示装置均包括:阳极电极;划分阳极电极的堤部;形成在阳极电极上的空穴传输层、有机发光层和电子传输层;以及形成在电子传输层上的阴极电极。在这种情况下,当向阳极电极施加高电平电压并且向阴极电极施加低电平电压时,空穴和电子通过空穴传输层和电子传输层分别移动至有机发光层,并且在有机发光层中彼此结合以发光。

[0007] 在有机发光显示装置中,阳极电极、有机发光层和阴极电极依次堆叠的区域是发出光的发光区域,并且设置堤部的区域为不发光的非发光区域。也就是说,发光区域可以被限定为像素,并且在这种情况下,堤部用作限定像素的像素限定层。

[0008] 近来,正在开发均包括有机发光显示装置的头戴式显示器。头戴式显示器是以眼镜类型或头盔类型佩戴的眼镜型监视器装置,并且形成距用户眼睛的距离近的焦点,并且可以实现虚拟现实(VR)或增强现实(AR)。具有高分辨率的小型有机发光显示装置被应用于头戴式显示器。然而,在具有高分辨率的小型有机发光显示装置中,由于像素的集成度高,因此每个像素的尺寸减小,并且为此,从每个像素发出的光的亮度降低。

发明内容

[0009] 因此,本公开内容涉及一种有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法,其基本上消除了由于相关技术的限制和缺点而引起的一个或更多个问题。

[0010] 在一个方面,本公开内容的实施方式可以提供一种有机发光显示装置及制造有机发光显示装置的方法,其中每个像素的尺寸被最大化。

[0011] 附加特征和方面将在下面的描述中阐述,并且附加特征和方面通过所述描述将在某种程度上是显见的,或者可以通过实践本文提供的发明构思来获知附加特征和方面。本发明构思的其它特征和方面可以通过书面描述或可从其导出及其权利要求书以及附图中

特别指出结构来实现和获得。

[0012] 为了实现所实施和广泛描述的发明构思的这些和其他方面,提供了一种有机发光显示装置,其包括:第一电极;第一像素限定层,其被配置成划分第一电极;在第一像素限定层上的第二像素限定层;在第一电极中的一个第一电极上的有机发光层;以及在有机发光层上的第二电极,其中第二像素限定层的宽度比第一像素限定层的宽度宽。

[0013] 另一方面,提供了一种有机发光显示装置,包括:第一电极;在第一电极中的每一个上的有机发光层;在有机发光层上的第二电极;各自分别与第一电极对应的多个滤色器;以及相邻滤色器之间的低折射率介质层,低折射率介质层的折射率低于多个滤色器中的每一个的折射率。

[0014] 在另一方面,提供一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:设置薄膜晶体管(TFT);在TFT上设置平面化层;设置像素限定层,包括在平面化层上设置第一像素限定层和第二像素限定层,第二像素限定层的宽度比第一像素限定层的宽度宽;在第一平面化层上设置第一电极;在第一电极上设置有机发光层;以及在有机发光层上设置第二电极。

[0015] 根据附图和详细的描述,对本领域的技术人员而言,其他的系统、方法、特征和优点将(或将变得)明显。意图是包括在本说明书内的所有这样另外的系统、方法、特征和优点包括在本公开内容的范围内,并且由权利要求所保护。在本部分中没有任何描述应当作为对那些权利要求的限制。以下结合本公开内容的实施方式来讨论另外的方面和优点。应当理解,本公开内容的前述一般描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对所要求保护的公开内容的进一步说明。

附图说明

[0016] 包括有附图以提供对本公开内容的进一步理解并且附图被并入且构成本申请的一部分,附图示出了本公开内容的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开内容的各种原理。

[0017] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的透视图。

[0018] 图2是示出图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动集成电路(IC)、柔性膜、电路板和定时控制器的平面图。

[0019] 图3是详细示出显示区域中的像素的示例的平面图。

[0020] 图4是详细示出沿图3的线I-I'截取的示例的截面图。

[0021] 图5是图4的区域A的放大图。

[0022] 图6是示出根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。

[0023] 图7A至图7I是基于图6的流程图示出根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0024] 图8A至图8E是详细示出图6的操作的截面图。

[0025] 图9是详细示出沿图3的线I-I'截取的另一示例的截面图。

[0026] 图10是图9的区域B的放大图。

[0027] 图11是示出根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。

[0028] 图12A至图12G是基于图11的流程图示出根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0029] 图13A至图13C是详细示出图11的操作的截面图。

[0030] 图14A至图14C是详细示出图11的操作的截面图。

[0031] 图15是详细示出沿图3的线I-I'截取的另一示例的截面图。

[0032] 图16A和图16B是示出包括根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的头戴式显示器的图。

[0033] 图17是示出图16A和图16B的显示器容纳盒的示例的图。

[0034] 图18是示出图16A和图16B的显示器容纳盒的另一示例的图。

[0035] 在整个附图和详细描述中,除非另有描述,否则相同的附图标记应理解为指代相同的元件、特征和结构。为了清楚、例示和方便,这些元件的相对尺寸和描绘可能被夸大。

具体实施方式

[0036] 现在将详细参考本公开内容的一些实施方式,其示例在附图中示出。在下面的描述中,当确定了与本文献相关的公知功能或配置的详细描述使本发明构思的要点不必要地变得模糊时,将省略其详细描述。所描述的加工步骤和/或操作的进展是示例;然而,步骤和/或操作的顺序不限于本文所阐述的,而是可以如本领域已知的那样改变,除了必须以特定顺序发生的步骤和/或操作之外。相同的附图标记始终表示相同的元件。以下说明中使用的各个元件的名称仅为了便于书写本说明书而选择,并且可能因此与实际产品中使用的不同。

[0037] 在实施方式的描述中,当结构被描述为被定位在另一结构“上或上方”或“下面或下方”时,该描述应被解释为包括结构彼此接触的情况以及在其之间设置有第三结构的情况。

[0038] x轴方向、y轴方向和z轴方向不应仅被解释为其之间的关系是垂直的几何关系,并且可以表示在本公开内容的元件在功能上操作的范围内具有较宽的方向性。

[0039] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的透视图。图2是示出图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动集成电路(IC)、柔性膜、电路板和定时控制器的平面图。

[0040] 参照图1和图2,根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置100可以包括显示面板110、栅极驱动器120、源极驱动IC 130、柔性膜140、电路板150和定时控制器160。显示面板110可以包括第一基板111和第二基板112。第二基板112可以是封装基板。第一基板111可以是塑料膜、玻璃基板等。第二基板112可以是塑料膜、玻璃基板、封装膜等。在本公开内容的实施方式中,可以省略第二基板112。

[0041] 可以在第一基板111的面向第二基板112的一个表面上设置多个栅极线、多个数据线和多个像素。像素可以分别设置在由栅极线和数据线的交叉结构限定的多个区域中。

[0042] 每个像素可以包括薄膜晶体管(TFT)和有机发光器件,有机发光器件可以包括第一电极、有机发光层和第二电极。当通过栅极线输入栅极信号时,每个像素可以根据通过数据线提供的电压使用TFT向有机发光器件提供特定电流。因此,每个像素的有机发光器件可以根据特定电流发出具有特定亮度的光。将参照图4和图9详细描述每个像素的结构。

[0043] 如图2所示,显示面板110可以被划分为其中设置像素以显示图像的显示区域DA,以及不显示图像的非显示区域NDA。栅极线、数据线和像素可以设置在显示区域DA中。栅极驱动器120和多个焊盘可以设置在非显示区域NDA中。

[0044] 栅极驱动器120可以根据从定时控制器160输入的栅极控制信号依次向栅极线提供栅极信号。栅极驱动器120可以以板内栅极驱动器 (GIP) 类型设置在显示面板110的显示区域DA的一侧或两侧外部的非显示区域NDA中。替选地,栅极驱动器120可以被制造为驱动芯片,并且可以安装在柔性膜上。此外,栅极驱动器120可以以带式自动接合 (TAB) 类型附接在显示面板110的显示区域DA的一侧或两侧外部的非显示区域NDA上。

[0045] 源极驱动IC 130可以接收来自定时控制器160的数字视频数据和源极控制信号。源极驱动IC 130可以根据源极控制信号将数字视频数据转换成模拟数据电压,并且可以将模拟数据电压分别供应至数据线。如果源极驱动IC 130被制造为驱动芯片,则源极驱动IC 130可以以膜上芯片 (COF) 类型或塑料上芯片 (COP) 类型安装在柔性膜140上。实施方式不限于这些示例。

[0046] 可以在显示面板110的非显示区域NDA中设置多个焊盘,例如数据焊盘。可以在柔性膜140上设置将焊盘连接至源极驱动IC 130的线和将焊盘连接至电路板150的线。柔性膜140可以使用各向异性导电膜附接在焊盘上。因此,焊盘可以连接至柔性膜140的线。

[0047] 电路板150可以附接在可以设置成多个的柔性膜140上。可以在电路板150上安装实现为驱动芯片的多个电路。例如,定时控制器160可以安装在电路板150上。电路板150可以是印刷电路板 (PCB) 或柔性印刷电路板 (FPCB)。

[0048] 定时控制器160可以通过电路板150的线缆接收来自外部系统板(未示出)的数字视频数据和定时信号。定时控制器160可以基于定时信号生成用于控制栅极驱动器120的操作定时的栅极控制信号,以及用于控制可以设置成多个的源极驱动IC 130的源极控制信号。定时控制器160可以将栅极控制信号提供至栅极驱动器120,并且可以将源极控制信号提供至多个源极驱动IC 130。

[0049] 图3是详细示出显示区域中的像素的示例的平面图。

[0050] 在图3中,为了便于说明,仅示出红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP;红色滤色器RF、绿色滤色器GF和蓝色滤色器BF;以及低折射率介质层LR。参照图3,红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个可以表示对应于阳极电极的第一电极、有机发光层和对应于阴极电极的第二电极依次堆叠的区域,并且来自第一电极的空穴和来自第二电极的电子可以彼此结合以在有机发光层中发光。红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP可以由像素限定层来限定。

[0051] 在本公开内容的实施方式中,有机发光层可以被设置为红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的公共层以发光。因此,红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP可以设置成使得红色像素RP发出红色光,绿色像素GP发出绿色光,并且蓝色像素BP发出蓝色光。在一个示例中,红色滤色器RF可以设置成对应于红色像素RP,绿色滤色器GF可以设置成对应于绿色像素GP,并且蓝色滤色器BF可以设置成对应于蓝色像素BP。

[0052] 如在图3的示例中,当设置红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP时,可以将红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP限定为一个单位像素。然而,实施方式不限于此。例如,可以附加地设置白色子像素。在一个示例中,可以将红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和

白色子像素限定为一个单位像素。

[0053] 低折射率介质层LR可以划分红色滤色器RF、绿色滤色器GF和蓝色滤色器BF。因此，低折射率介质层LR可以设置在红色滤色器RF、绿色滤色器GF与蓝色滤色器BF之间。此外，低折射率介质层LR可以设置在非发光区域中。因此，低折射率介质层LR可以被设置为与像素限定层交叠。

[0054] 低折射率介质层LR的折射率可以低于红色滤色器RF、绿色滤色器GF和蓝色滤色器BF中的每一个的折射率。例如，红色滤色器RF、绿色滤色器GF、蓝色滤色器BF可以各自包含有机材料，并且在一个示例中可以具有1.5或更大的折射率。低折射率介质层LR可以具有低于1.5的折射率。例如，低折射率介质层LR可以是空气层，并且在一个示例中可以具有1.0的折射率。

[0055] 低折射率介质层LR的折射率可以低于红色滤色器RF，绿色滤色器GF和蓝色滤色器BF中的每一个的折射率。因此，从红色滤色器RF、绿色滤色器GF、蓝色滤色器BF中的每一个向低折射率介质层LR行进的光可以从低折射率介质层LR全反射，并且可以通过红色滤色器RF、绿色滤色器GF和蓝色滤色器BF中的每一个输出至外部。因此，在本公开内容的实施方式中，可以增强从红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个发出的光的亮度。

[0056] 图4是详细示出沿图3的I-I'线截取的示例的截面图。图5是图4的区域A的放大图。

[0057] 参照图4和图5，可以在第一基板111的面向第二基板112的一个表面上形成缓冲层。缓冲层可以形成在第一基板111的一个表面上，用于保护多个TFT 210和多个有机发光器件260免受可以穿透第一基板111的水的影响，第一基板111可能容易被水渗透。缓冲层可以包括可以交替堆叠的多个无机层。例如，缓冲层可以具有多层结构，其中可以交替堆叠一个或更多个例如硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和 SiON 的无机层。可以省略缓冲层。

[0058] TFT 210可以形成在缓冲层上。TFT 210中的每一个可以包括有源层211、栅电极212、源电极215和漏电极214。在图4的示例中，TFT 210被示出为设置成其中栅电极212设置在有源层211上的顶部栅极型，但是实施方式不限于此。在其它实施方式中，TFT 210可以设置成其中栅电极212设置在有源层211下面的底部栅极型或其中栅电极212设置在有源层211上和下面二者的双栅极型。

[0059] 有源层211可以形成在缓冲层上。有源层211可以包括例如基于硅的半导体材料或基于氧化物的半导体材料。可以在缓冲层与有源层211之间设置用于阻挡入射在有源层211上的外部光的遮光层。

[0060] 可以在有源层211上形成栅极绝缘层220。栅极绝缘层220可以由例如硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)的无机层或其多层形成。

[0061] 栅电极212和栅极线可以形成在栅极绝缘层220上。栅电极212和栅极线可以各自由单层或多层形成，并且可以包括例如钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金中的一种或更多种。

[0062] 可以在栅电极212和栅极线上形成层间介电层230。层间介电层230可以由例如 SiO_x 、 SiN_x 的无机层或其多层形成。

[0063] 源电极215、漏电极214和数据线可以形成在层间介电层230上。源电极215可以通过可以穿过栅极绝缘层220和层间介电层230的接触孔来接触有源层211。漏电极214可以通过可以穿过栅极绝缘层220和层间介电层230的接触孔来接触有源层211。源电极215、漏电

极214和数据线可以各自自由可以包括例如Mo、Cr、Ti、Ni、Nd和Cu或其合金中的一种或更多种的单层或多层形成。

[0064] 可以在源电极215、漏电极214和数据线上形成用于使TFT 210绝缘的钝化层240。钝化层240可以由例如 SiO_x 、 SiN_x 的无机层或其多层形成。

[0065] 可以在钝化层240上形成用于使由TFT 210引起的台阶(step)高度平面化的平面化层250。钝化层250可以包括有机层,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等。

[0066] 可以在平面化层250上形成辅助电极264、有机发光器件260和像素限定层270。有机发光器件260可以包括第一电极261、有机发光层262和第二电极263。第一电极261可以是阳极电极,第二电极263可以是阴极电极。

[0067] 辅助电极264可以形成在平面化层250上。辅助电极264可以通过接触孔CNT连接至TFT 210的源电极215或漏电极214,接触孔CNT可以穿过钝化层240和平面化层250以使TFT 210的漏电极214露出。可以在接触孔CNT中的辅助电极264上形成第一像素限定层271。如果接触孔CNT的台阶高度露出而没有被第一像素限定层271覆盖,则有机发光层262可能非均匀地形成在接触孔CNT中。因此,辅助电极264可以与第二电极263或有机发光层262的电荷产生层262c短路,从而接触孔CNT可以由第一像素限定层271填充。辅助电极264可以包括透明金属材料或不透明金属材料。透明金属材料可以包括例如透明导电材料(TCO)(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))或半透射导电材料(例如,镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金)。不透明金属材料可以是例如铝(Al)、钼(Mo)、Mo和钛(Ti)的堆叠结构(Mo/Ti)、铜(Cu)或Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)。

[0068] 反射电极266和第一电极261可以形成在辅助电极264上,而不被第一像素限定层271覆盖。也就是说,反射电极266和第一电极261可以被第一像素限定层271划分。反射电极266可以包括可以具有高反射率的金属材料,例如Al、Ag或APC合金。第一电极261可以包括例如可使光透射的透明金属材料(TCO),例如ITO或IZO。由于反射电极266,有机发光层262的在朝向第一电极261的方向上行进的光可以在朝向第二电极263的方向上反射。也就是说,在本公开内容的实施方式中,显示装置可以实现为顶部发光型。因此,反射电极266可以设置在第一电极261下面。然而,实施方式不限于此。

[0069] 像素限定层270可以形成在接触孔CNT中,例如用于划分像素RP、GP和BP。也就是说,像素限定层270可以限定像素RP、GP和BP。此外,其中设置像素限定层270的区域可以不发光。因此,可以像素限定层270限定为非发光区域。

[0070] 像素限定层270可以包括第一像素限定层271和第二像素限定层272。第一像素限定层271可以设置在接触孔CNT中,并且第二像素限定层272可以设置在第一像素限定层271上。

[0071] 第二像素限定层272的宽度W2可以被设置成比第一像素限定层271的宽度W1宽。也就是说,像素限定层270可以具有其中上部可以比下部宽的蘑菇形结构。

[0072] 此外,第一像素限定层271和第二像素限定层272可以由不同的材料形成。例如,第一像素限定层271可以由 SiO_x 形成,并且第二像素限定层272可以由 SiN_x 形成。

[0073] 此外,如图5的示例所示,第二像素限定层272可以具有垂直结构。垂直结构可以表示第二像素限定层272的底部与侧部之间的角度为 90° (度)的结构。然而,第二像素限定层

272的结构不限于垂直结构,并且第二像素限定层272可以形成为如图9和图10的示例中的渐缩结构。渐缩结构可以表示其中第二像素限定层272的底部与侧部之间的角度为 0° (度)至 90° (度)的结构。

[0074] 此外,第二像素限定层272可以包括吸收光的光吸收材料。替选地,可以在第二像素限定层272上设置吸收光的光吸收层265。光吸收层265可以由例如Mo和Ti的堆叠结构(Mo/Ti)形成。在一个示例中,有机发光层的在水平方向上行进的光可以被第二像素限定层272或光吸收层265吸收。因此,在本公开内容的实施方式中,可以防止从一个像素的有机发光层发出的光行进(或可能较少的光行进)至相邻像素,从而减少或防止混色。

[0075] 在相关技术中,由于像素限定层270覆盖第一电极261的边缘,所以像素RP、GP和BP中的每一个的尺寸因像素限定层270而减小。然而,在本公开内容的实施方式中,由于像素限定层270可以不覆盖第一电极261的边缘,所以在像素RP、GP和BP中的每一个中可以不存在被像素限定层270损坏的区域。因此,在本公开内容的实施方式中,像素RP、GP和BP中的每一个的尺寸可以被最大化。

[0076] 有机发光层262可以形成在第一电极261和第二像素限定层272上。有机发光层262可以是共有地形成在像素RP、GP和BP中的公共层,并且可以是发出白色光的白色发光层。在一个示例中,如图5所示,有机发光层262可以形成为两个或更多个堆叠部的串叠结构。下堆叠部262a和上堆叠部262b中的每一个可以包括空穴传输层、至少一个发光层和电子传输层。

[0077] 此外,可以在下堆叠部262a与上堆叠部262b之间形成电荷产生层262c。电荷产生层262c可以包括设置成与下堆叠部262a相邻的n型电荷产生层和可以形成在n型电荷产生层上的p型电荷产生层,并且p型电荷产生层可以设置成与上堆叠部262b相邻。n型电荷产生层可以向下堆叠部262a中注入电子,并且p型电荷产生层可以向上堆叠部262b注入空穴。n型电荷产生层可以由可以掺杂碱金属(例如,锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或掺杂碱土金属(例如,镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层形成。p型电荷产生层可以是如下有机层:其可以通过在具有传输空穴的能力的有机主体材料上掺杂掺杂剂而形成。

[0078] 然而,本公开内容的实施方式不限于其中有机发光层262形成共有地形成在红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的公共层的情况。也就是说,根据本公开内容的实施方式的有机发光层262可以包括:红色有机发光层,其可以设置成与红色像素RP对应以发出红色光;绿色有机发光层,其可以设置成与绿色像素GP对应以发出绿色光;以及蓝色有机发光层,其可以设置成与蓝色像素BP对应以发出蓝色光。在这种情况下,可以省略滤色器291、292和293。

[0079] 有机发光层262可以以沉积工艺或溶液工艺形成。在以沉积工艺形成的示例中,有机发光层262可以以蒸镀工艺形成。以蒸镀工艺形成的层可能具有差的台阶覆盖特性。台阶覆盖表示即使在形成台阶高度的部分中,通过沉积工艺沉积的层亦连续地连接(或连续)而不断开(或不连续)。因此,形成在第二像素限定层272的侧表面中的每一个上的有机发光层262的厚度可以比形成在第一电极261上的有机发光层262的厚度和形成在第二像素限定层272的顶部上的有机发光层262的厚度薄。

[0080] 如果将有机发光层262的电荷产生层262c的高度H2设置成低于第一像素限定层271的高度H1,则形成在第一电极261上的电荷产生层262c可以与形成在第二像素限定层

272的侧表面中的每一个上的电荷产生层262c断开。如果有机发光层262共有地形成在像素RP、GP和BP中,则一个像素的电流可以通过有机发光层262的电荷产生层262c泄漏到相邻像素。然而,根据本公开内容的实施方式,由于有机发光层262的电荷产生层262c的高度H2被设置成低于第一像素限定层271的高度H1,有机发光层262的电荷产生层262c可以断开地(或不连续地)设置在第二像素限定层272中。因此,在本公开内容的实施方式中,相邻像素可以较小地或被防止受到通过有机发光层262的电荷产生层262c泄漏的漏电流的影响。另外,在除第一电极261的区域中,可以防止有机发光层262由于电流的泄漏而发光(或者可以发出较少的光)。

[0081] 第二电极263可以形成在有机发光层262上。第二电极263可以是共有地形成在像素RP、GP和BP中的公共层。第二电极263可以形成在有机发光层262上。第二电极263可以是共有地形成在像素P中的公共层。第二电极263可以包括例如能够使光透射的透明导电材料(或TCO)(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO));或半透射导电材料(例如,Mg、Ag或Mg和Ag的合金)。反射电极266可以设置在第一电极261下面。因此,在第二电极263由半透射导电材料形成的示例中,可以获得微腔效应。可以在第二电极263上形成覆盖层。

[0082] 第二电极263可以通过诸如溅射工艺的物理气相沉积(PVD)工艺来形成。以PVD工艺(例如,溅射工艺)形成的层可以具有良好的台阶覆盖特性。因此,即使第二像素限定层272形成垂直结构或渐缩结构,第二电极263亦可以在第二像素限定层272中连续地连接而不断开(或不连续)。

[0083] 可以在第二电极263上形成封装层280。封装层280可以减少或防止氧或水渗透到有机发光层262和第二电极263中。为此,封装层280可以包括至少一个无机层和至少一个有机层。

[0084] 滤色器291、292和293可以形成在封装层280上。红色滤色器291可以设置成与红色像素RP对应,绿色滤色器292可以设置成与绿色像素GP对应,并且蓝色滤色器293可以设置成与蓝色像素BP对应。

[0085] 低折射率介质层300可以划分红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293。此外,由于低折射率介质层300可以设置在红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293之间,所以低折射率介质层300可以设置成与设置在滤色器RP、GP和BP之间的像素限定层270交叠。

[0086] 低折射率介质层300的折射率可以低于红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个的折射率。例如,红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293可以各自由有机材料形成,并且在一个示例中可以具有1.5或更大的折射率。低折射率介质层300可以具有低于1.5的折射率。例如,低折射率介质层300可以是空气层,并且在一个示例中可以具有1.0的折射率。

[0087] 低折射率介质层300的折射率可以低于红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个的折射率。因此,如果入射角度大于阈值角度,则从红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个行进至低折射率介质层300的光可以被全反射。因此,从红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个行进至低折射率介质层300的光可以从低折射率介质层300全反射,并且可以通过红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个输出至外部。因此,在本公开内容的实施方式中,从红色像

素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个发出的光的亮度可以增强。另外,在本公开内容的实施方式中,从红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP发出光的光可以在每个像素中彼此隔离。因此,如果红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个的上表面形成为凹凸形状,则红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个的发光效率可以更加增强。

[0088] 图6是示出了根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。图7A至图7I是示出了基于图6的流程图的根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0089] 在图6的操作S101中以及在图7A的示例中,可以形成TFT 210和平面化层250。在TFT 210形成之前,可以在第一基板111上形成缓冲层,用于保护TFT 210免受透过第一基板111的水影响。缓冲层可以包括多个无机层,所述多个无机层可以交替地被堆叠以保护TFT 210和有机发光器件260免受可以穿透第一基板111的水影响,第一基板111可能容易被水渗透。例如,缓冲层可以由多层形成,其中硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和 SiON 的一个或更多个无机层可以交替地被堆叠在所述多层中。缓冲层可以例如使用化学气相沉积(CVD)工艺来形成。

[0090] 随后,可以在缓冲层上形成TFT 210的有源层211。可以例如使用溅射工艺、金属有机化学气相(MOCVD)工艺等在整个缓冲层上形成有源金属层。随后,可以例如通过经过使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺对有源金属层进行图案化而形成有源层211。有源层211可以由基于硅的半导体材料、基于氧化物的半导体材料等形成。

[0091] 随后,可以在有源层211上形成栅极绝缘层220。栅极绝缘层220可以由无机层(例如,硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或其多层)形成。

[0092] 随后,可以在栅极绝缘层220上形成TFT 210的栅电极212。可以例如通过使用溅射工艺、MOCVD工艺等在整个栅极绝缘层220上形成第一金属层。随后,可以例如通过经过使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺对第一金属层进行图案化而形成栅电极212。栅电极212可以由单层或多层形成,所述单层或多层可以包括例如钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或其合金中的一种或更多种。

[0093] 随后,可以在栅电极212上形成层间介电层230。层间介电层230可以由无机层(例如, SiO_x 、 SiN_x 或其多层)形成。随后,可以形成多个接触孔,其可以穿过栅极绝缘层220和层间介电层230以使有源层211露出。

[0094] 随后,可以在层间介电层230上形成TFT 210的源电极215和漏电极214。可以使用例如溅射工艺、MOCVD工艺等在整个层间介电层230上形成第二金属层。随后,可以例如通过经过使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺对第二金属层进行图案化而形成源电极215和漏电极214。源电极215和漏电极214中的每一个可以通过触孔接与有源层211接触,所述接触孔可以穿过栅极绝缘层220和层间介电层230。源电极215和漏电极214可以各自由单层或多层形成,所述单层或多层可以包括例如Mo、Cr、Ti、Ni、Nd、Cu或其合金中的一种或更多种。

[0095] 随后,可以在TFT 210的源电极215和漏电极214上形成钝化层240。钝化层240可以由无机层(例如, SiO_x 、 SiN_x 或其多层)形成。钝化层240可以使用CVD工艺来形成。

[0096] 随后,可以在钝化层240上形成用于对由TFT 210引起的台阶高度进行平面化的平面化层250。钝化层250可以由有机层(如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰氨树脂、聚

酰亚胺树脂等)形成。

[0097] 在图6的操作S102中以及在图7D的示例中,可以在平面化层250上形成辅助电极层264'。可以形成接触孔CNT,所述接触孔CNT可以穿过钝化层240和平面化层250以使TFT 210的源电极215或漏电极214露出。

[0098] 随后,可以在平面化层250上形成辅助电极层264'。辅助电极层264'可以连接至TFT 210的源电极215或漏电极214。辅助电极层264'可以包括例如透明金属材料或不透明金属材料。透明金属材料可以是例如透明导电材料(TCO)(如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO));或者半透射导电材料(如镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金)。不透明金属材料可以是例如铝(Al)、钼(Mo)、Mo和钛(Ti)的堆叠结构(Mo/Ti)、铜(Cu)或Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)。

[0099] 在图6的操作S103中以及在图7C的示例中,可以在接触孔CNT中形成像素限定层270。将参照图8A至图8D来详细描述形成像素限定层270的方法。

[0100] 在图8A的示例中,可以在辅助电极层264'上形成第一无机层271'和第二无机层272'。第一无机层271'可以由例如 SiO_x 形成,第二无机层272'可以由例如 SiN_x 形成。此外,可以在第二无机层272'上形成用于半色调处理的光致抗蚀剂图案PR。可以在待形成第二像素限定层272的区域中形成厚度比其他区域中的光致抗蚀剂图案PR的厚度厚的光致抗蚀剂图案PR。

[0101] 随后,如在图8B的示例中,可以形成孔H。孔H可以穿过未被光致抗蚀剂图案PR覆盖的辅助电极层264'、第一无机层271'和第二无机层272'。因此,辅助电极264可以被图案化。

[0102] 随后,如在图8C的示例中,通过蚀刻光致抗蚀剂图案PR,可以移除除了待形成第二像素限定层272的区域中的光致抗蚀剂图案PR以外的其他区域中的光致抗蚀剂图案PR。

[0103] 随后,如在图8D的示例中,可以通过例如干法蚀刻工艺来形成第二像素限定层272。施加至干法蚀刻工艺的气体可以是仅蚀刻第二无机层272'而不蚀刻辅助电极264和第一无机层271'的气体。

[0104] 高频感应耦合等离子体设备可以通过气体供应装置使气体分布在室中,可以向设置在基板上方的供电单元施加第一射频(RF)功率,并且可以向设置在基板下方的供电单元施加第二RF功率,从而利用离子之间的物理效应对第二无机层272'执行各向异性蚀刻处理。也就是说,高频感应耦合等离子体设备可以分别控制施加至第二无机层272'的离子能量。因此,在本公开内容的实施方式中,通过利用高频感应耦合等离子体设备执行各向异性蚀刻处理,可以以垂直结构或渐缩结构形成第二像素限定层272。

[0105] 随后,如在图8E的示例中,可以通过用第二像素限定层272作为掩模对第一无机层271'进行蚀刻而形成第一像素限定层271。对第一无机层27'进行蚀刻的工艺可以使用干法蚀刻工艺和湿法蚀刻工艺两者。施加至用于第一无机层271'的干法蚀刻工艺的气体可以是仅蚀刻第一无机层271'而不蚀刻辅助电极264和第二像素限定层272的气体。此外,施加至用于第一无机层271'的湿法蚀刻工艺的蚀刻剂可以是仅蚀刻第一无机层271'而不蚀刻辅助电极264和第二像素限定层272的溶液。在通过湿法蚀刻工艺蚀刻第一无机层271'的示例中,第二像素限定层272的宽度W2可以容易地形成成为比第一像素限定层271的宽度W1宽。可以移除在形成第一像素限定层271之后仍然可以保留在第二像素限定层272上的光致抗蚀剂图案PR。

[0106] 在图6的操作S104中以及在图7D的示例中,可以在辅助电极264和第二像素限定层272上形成反射电极266和第一电极261。使用MOCVD工艺或溅射工艺,可以在没有使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺的情况下在辅助电极264和第二像素限定层272上形成反射电极266和第一电极261。因为反射电极266和第一电极261可以通过物理气相沉积(PVD)工艺如溅射工艺而形成,因此反射电极266和第一电极261可以具有良好的台阶覆盖特性。然而,如在图7D的示例中,像素限定层270可以具有上部比下部宽的蘑菇形结构。因此,即使当反射电极266和第一电极261通过PVD工艺如溅射工艺而形成时,其具有良好的台阶覆盖特性,反射电极266和第一电极261可以在第一像素限定层271与第二像素限定层272之间的边界中断开(或不连续)。

[0107] 此外,红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个可以被限定为第一电极、有机发光层和第二电极可以依次被堆叠以发出光的区域。与红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个对应的区域可以由第一电极261来限定。也就是说,可以连同形成第一电极261一起自动地确定红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个的尺寸。

[0108] 反射电极266可以由例如反射率高的金属材料(如Al、Ag或APC合金)形成。第一电极261可以由可以使光透射的透明金属材料(TCO)如ITO或IZO形成。随后,如在图7E的示例中,可以对形成在像素限定层272上的反射电极266和第一电极261进行蚀刻。

[0109] 在图6的操作S105中以及在图7F的示例中,可以在第二像素限定层272上形成光吸收层265。光吸收层265可以由例如Mo和Ti的堆叠结构(Mo/Ti)形成。在第二像素限定层272包括光吸收材料的示例中,可以省略光吸收层265。

[0110] 在图6的操作S106中以及在图7G的示例中,可以在第一电极261和像素限定层270上形成有机发光层262。有机发光层262可以例如以沉积工艺或溶液工艺形成。在有机发光层262以沉积工艺形成的示例中,有机发光层262可以以蒸镀工艺形成。

[0111] 有机发光层262可以是具有公共地形成在像素RP、GP和BP中的公共层,并且可以是可以发出白色光的白色发光层。在一个示例中,如在图7F中,有机发光层262可以以两个或更多个堆叠的串叠结构形成。下堆叠部262a和上堆叠部262b中的每一个可以包括空穴传输层、至少一个发光层和电子传输层。

[0112] 此外,可以在下堆叠部262a与上堆叠部262b之间形成电荷产生层262c。电荷产生层262c可以包括设置成与下堆叠部262a相邻的n型电荷产生层。电荷产生层262c还可以包括可以形成在n型电荷产生层上的p型电荷产生层,并且p型电荷产生层可以设置成与上堆叠部262b相邻。n型电荷产生层可以将电子注入至下堆叠部262a中,并且p型电荷产生层可以将空穴注入至上堆叠部262b中。n型电荷产生层可以由可以掺杂碱金属(例如,锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs))或掺杂碱土金属(例如,镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra))的有机层形成。p型电荷产生层可以是如下有机层:其可以通过在具有传输空穴的能力的有机主体材料上掺杂掺杂剂而形成。

[0113] 然而,本公开内容的实施方式不限于其中有机发光层262形成公共地形成在红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的公共层的情况。也就是说,根据本公开内容的实施方式的有机发光层262可以包括:红色有机发光层,其可以设置成与红色像素RP对应以发出红色光;绿色有机发光层,其可以设置成与绿色像素GP对应以发出绿色光;以及蓝色有机发光层,其可以设置成与蓝色像素BP对应以发出蓝色光。在这种情况下,可以省略滤色器291、

292和293。

[0114] 以蒸镀工艺形成的层可能不具有良好的台阶覆盖特性。因此,形成在第二像素限定层272的每个侧表面上的有机发光层262的厚度可以比形成在第一电极261上的有机发光层262的厚度薄。如果有有机发光层262的电荷产生层262c的高度H2被设置为低于第一像素限定层271的高度H1,则形成在第一电极261上的电荷产生层262c可能与形成在第二像素限定层272的每个侧表面上的电荷产生层262c断开(或不连续)。

[0115] 在本公开内容的实施方式中,由于有机发光层262共有形成在像素RP、GP和BP中,因此一个像素的电流可以通过有机发光层262的电荷产生层262c泄漏到相邻像素。然而,根据本公开内容的实施方式,由于有机发光层262的电荷产生层262c的高度H2可以被设置为低于第一像素限定层271的高度H1,因此可以在第二像素限定层272中断开地(或不连续地)设置有机发光层262的电荷产生层262c。因此,在本公开内容的实施方式中,可以防止相邻像素受到通过有机发光层262的电荷产生层262c泄漏的泄漏电流影响(或者可以被较少影响)。此外,在除了第一电极261以外的区域中,可以防止有机发光层262由于电流的泄漏而发出光(或者可以减少较少的光)。

[0116] 在图6的操作S107中以及在图7H的示例中,可以在有机发光层262上依次形成第二电极263和封装层280。第二电极263可以是具有公共地形成在像素RP、GP和BP中的公共层。第二电极263可以例如通过PVD工艺如溅射工艺而形成。以PVD工艺如溅射工艺形成的层可以具有良好的台阶覆盖特性。因此,即使在以垂直结构或渐缩结构形成第二像素限定层272的情况下,第二电极263也可以在第二像素限定层272中连续地连接而不断开(或不连续)。

[0117] 第二电极263可以由例如透明导电材料(或TCO)(如能够使光透射的铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))或者半透射导电材料(如Mg、Ag或Mg和Ag的合金)形成。

[0118] 随后,可以在第二电极263上形成封装层280。封装层280可以减少或防止氧或水渗入有机发光层262和第二电极263中。为此,封装层280可以包括至少一个无机层和至少一个有机层。

[0119] 在图6的操作S108中以及如在图7I的示例中,可以在封装层280上形成滤色器291、292和293。具体地,可以与红色像素RP对应地设置红色滤色器291,可以与绿色像素GP对应地设置绿色滤色器292,并且可以与蓝色像素BP对应地设置蓝色滤色器293。

[0120] 低折射率介质层300可以划分红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293。低折射率介质层300可以被设置成与像素限定层270交叠。

[0121] 低折射率介质层300的折射率可以低于红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293中的每一个的折射率。例如,红色滤色器291、绿色滤色器292和蓝色滤色器293可以各自由有机材料形成,并且在一个示例中,可以具有1.5或更大的折射率。低折射率介质层300可以具有低于1.5的折射率。例如,低折射率介质层300可以是空气层,在一个示例中,可以具有1.0的折射率。

[0122] 图9是详细示出了沿图3的线I-I'的另一示例的截面图。图10是图9的区域B的放大图。

[0123] 除了与多个像素RP、GP和BP中的每一个交叠的接触孔CNT以及以渐缩结构形成的第二像素限定层272以外,图9和图10的示例中示出的有机发光显示装置基本上类似于上面参照图4和图5的示例描述的有机发光显示装置。因此,在下文中,将仅参照图9和图10的示

例来详细描述第一平面化层250、辅助电极264、第二平面化层251、第一电极261和像素限定层270,为了方便起见,省略了对其他元件的详细描述。

[0124] 可以在钝化层240上形成用于对由TFT 210引起的台阶高度进行平面化的第一平面化层250。第一钝化层250可以由例如有机层(如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰氨树脂、聚酰亚胺树脂等)形成。

[0125] 可以形成接触孔CNT,其可以穿过钝化层240和第一平面化层250以使TFT 210的漏电极214露出。如图10所示,接触孔CNT可以形成为与像素RP、GP和BP中的每一个交叠。

[0126] 辅助电极264可以形成在第一平面化层250上。辅助电极264可以通过接触孔CNT连接至TFT 210的源电极215或漏电极214。辅助电极264可以由透明金属材料或不透明金属材料形成。透明金属材料可以是例如透明导电材料(TCO)(如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))或者半透射导电材料(如镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金)。不透明金属材料可以是例如铝(Al)、钼(Mo)、Mo和钛(Ti)的堆叠结构(Mo/Ti)、铜(Cu)或Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)。

[0127] 第二平面化层251可以形成在接触孔CNT中的辅助电极264上。如果接触孔CNT未被第二平面化层251填充,则有机发光层262可能非均匀地形成在接触孔CNT中。因此,第一电极261可以与有机发光层262的电荷产生层262c或第二电极263短路。因此,第二平面化层251可以填充接触孔CNT,用于对由接触孔CNT引起的台阶高度进行平面化。第二钝化层251可以由例如有机层(如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰氨树脂、聚酰亚胺树脂等)形成。反射电极266、第一电极261、有机发光器件260和像素限定层270可以形成在第二平面化层251上。

[0128] 像素限定层270可以形成在第一平面化层250上,用于划分像素RP、GP和BP。也就是说,像素限定层270可以限定像素RP、GP和BP。此外,设置像素限定层270的区域可以不发光。因此,像素限定层270可以被限定为非发光区域。

[0129] 像素限定层270可以包括第一像素限定层271和第二像素限定层272。第一像素限定层271可以设置在第一平面化层250上。第二像素限定层272可以设置在第一像素限定层271上。

[0130] 第二像素限定层272的宽度W2可以被设置为比第一像素限定层271的宽度W1宽。也就是说,像素限定层270可以具有上部比下部宽的蘑菇形结构。此外,第一像素限定层271和第二像素限定层272可以由不同的材料形成。例如,第一像素限定层271可以由SiO_x形成,第二像素限定层272可以由SiN_x形成。

[0131] 此外,第二像素限定层272可以具有下部比上部宽的结构。也就是说,第二像素限定层272可以具有渐缩结构。渐缩结构可以表示第二像素限定层272的底部与侧面之间的角度为0°(度)至90°(度)的结构。然而,第二像素限定层272的结构不限于渐缩结构,并且如在图4和图5的示例中,第二像素限定层272可以以垂直结构形成。垂直结构可以表示第二像素限定层272的底部与侧面之间的角度为90°(度)的结构。

[0132] 此外,第二像素限定层272可以包括吸收光的光吸收材料。因此,有机发光层的在水平方向上行进的光可以被光吸收材料吸收。因此,在本公开内容的实施方式中,可以防止从一个像素的有机发光层发出的光向相邻像素行进(或者较少的光可以行进),从而减少或防止混色。

[0133] 有机发光器件260可以包括第一电极261、有机发光层262和第二电极263。第一电极261可以是阳极电极,第二电极263可以是阴极电极。

[0134] 反射电极266可以形成在辅助电极264和第二平面化层251上。第一电极261可以形成在反射电极266上。第一电极261可以通过反射电极266和辅助电极264电连接至TFT 210的漏电极214。在这种情况下,由于辅助电极264,可以较多地降低第一电极261的电阻。

[0135] 在相关技术中,由于像素限定层270覆盖第一电极261的边缘,因此像素RP、GP和BP中的每一个的尺寸因像素限定层270而减小。然而,在本公开内容的实施方式中,由于像素限定层270可以不覆盖第一电极261的边缘,因此在像素RP、GP和BP中的每一个中可以不存在被像素限定层270损坏的区域。因此,在本公开内容的实施方式中,像素RP、GP和BP中的每一个的尺寸可以被最大化。

[0136] 反射电极266和第一电极261可以形成在辅助电极264上,而不被第一像素限定层271覆盖。也就是说,反射电极266和第一电极261可以被第一像素限定层271划分。反射电极266可以由例如反射率高的金属材料(如Al、Ag或APC合金)形成。第一电极261可以由例如使光透射的透明金属材料(TCO)(如ITO或IZO)形成。

[0137] 反射电极266和第一电极261可以形成在第二像素限定层272上。因此,有机发光层262的行进到第二像素限定层272的光可以被形成在第二像素限定层272上的反射电极266反射,并且可以被输出至外部。因此,在本公开内容的实施方式中,从红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个发出的光的亮度可以增加。第一电极261可以不设置在第二像素限定层272上。

[0138] 图11是示出了根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的流程图。图12A至图12G是示出了基于图11的流程图的根据本公开内容的实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0139] 图11的操作S201基本上类似于图6的操作S101。因此,为了方便起见,省略了图11的操作S201的详细描述。由于图12A的特征基本上如上所述,因此为了方便起见,也省略了其详细描述。

[0140] 在图11的操作S202中以及在图12B的示例中,可以形成接触孔CNT、辅助电极264和第二平面化层251。将参照图13A至图13C来详细描述形成接触孔CNT、辅助电极264和第二平面化层251的方法。可以形成接触孔CNT,其可以穿过钝化层240和第一平面化层250以使TFT210的源电极215或漏电极214露出。

[0141] 随后,如在图13B的示例中,可以在第一平面化层250上形成辅助电极264。辅助电极264可以通过接触孔CNT连接至TFT 210的源电极215或漏电极214。

[0142] 辅助电极264可以例如通过PVD工艺如溅射工艺而形成。辅助电极264可以由透明金属材料或不透明金属材料形成。透明金属材料可以是例如透明导电材料(TCO)(如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))或者半透射导电材料(如镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金)。不透明金属材料可以是例如铝(Al)、钼(Mo)、Mo和钛(Ti)的堆叠结构(Mo/Ti)、铜(Cu)或Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)。

[0143] 随后,如在图13C的示例中,可以在辅助电极265上形成第二平面化层251。第二平面化层251可以填充接触孔CNT,用于对由接触孔CNT引起的台阶高度进行平面化。

[0144] 例如,可以在第一平面化层260和辅助电极265上涂覆有机材料。有机材料可以是

例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰氨树脂、聚酰亚胺树脂等。可以例如使用狭缝涂覆工艺、旋涂工艺、蒸镀工艺等在第一平面化层260和辅助电极265上涂覆有机材料。有机材料可以填充接触孔CNT。随后,可以将掩模M定位在接触孔CNT上,然后可以使设置在掩模M所在的区域中的有机材料显影。因此,第二平面化层251可以被形成为覆盖接触孔CNT。

[0145] 在图11的操作S203中以及在图12C的示例中,可以在第一平面化层250中形成像素限定层270。将参照图14A至图14C来详细描述形成像素限定层270的方法。

[0146] 在图14A中,可以在第一平面化层250上形成第一无机层271'和第二无机层272'。第一无机层271'可以由 SiO_x 形成,第二无机层272'可以由 SiN_x 形成。此外,可以在待形成像素限定层270的区域中在第二无机层272'上形成光致抗蚀剂图案PR。

[0147] 随后,如在图14B的示例中,可以例如通过干法蚀刻工艺来形成第二像素限定层272。施加至干法蚀刻工艺的气体可以是仅蚀刻第二无机层272'而不蚀刻第一无机层271'的气体。

[0148] 高频感应耦合等离子体设备可以通过气体供应装置使气体分布在室中,可以向设置在基板上方的供电单元施加第一射频(RF)功率,并且可以向设置在基板下方的供电单元施加第二RF功率,从而使用离子之间的物理效应对第二无机层272'执行各向异性蚀刻处理。也就是说,高频感应耦合等离子体设备可以分别控制施加至第二无机层272'的离子能量。因此,在本公开内容的实施方式中,通过利用高频感应耦合等离子体设备执行各向异性蚀刻处理,可以以垂直结构或以渐缩结构形成第二像素限定层272。

[0149] 随后,如在图14C的示例中,可以通过用第二像素限定层272作为掩模对第一无机层271'进行蚀刻来形成第一像素限定层271。蚀刻第一无机层271'的工艺可以使用干法蚀刻工艺和湿法蚀刻工艺两者。施加至用于第一无机层271'的干法蚀刻工艺的气体可以是仅蚀刻第一无机层271'而不蚀刻第二像素限定层272的气体。此外,施加至用于第一无机层271'的湿法蚀刻工艺的蚀刻剂可以是仅蚀刻第一无机层271'而不蚀刻第二像素限定层272的溶液。在通过湿法蚀刻工艺蚀刻第一无机层271'的情况下,第二像素限定层272的宽度W2可以容易地形成成为比第一像素限定层271的宽度W1宽。随后,可以移除在形成第一像素限定层271之后仍然可以保留在第二像素限定层272上的光致抗蚀剂图案PR。

[0150] 在图11的操作S204中以及在图12D的示例中,可以形成反射电极266和第一电极121。例如,使用MOCVD工艺或溅射工艺,在没有使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺的情况下,可以在第一平面化层250和第二平面化层251、辅助电极264以及第二像素限定层272上形成反射电极266。随后,使用MOCVD工艺或溅射工艺,可以在没有使用光致抗蚀剂图案的掩模工艺的情况下在辅助电极264上形成第一电极261。

[0151] 由于反射电极266和第一电极261可以通过PVD工艺如溅射工艺而形成,因此反射电极266和第一电极261可以具有良好的台阶覆盖特性。然而,如在图14C的示例中,像素限定层270可以具有上部比下部宽的蘑菇形结构。因此,即使当反射电极266和第一电极261通过PVD工艺如溅射工艺而形成时,其亦可以具有良好的台阶覆盖特性,反射电极266和第一电极261可以在第一像素限定层271与第二像素限定层272之间的边界中断开(或不连续)。

[0152] 此外,红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个可以被限定为第一电极、有机发光层和第二电极可以依次堆叠以发出光的区域。与红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个对应的区域可以由第一电极261来限定。也就是说,可以连同形成反射电

极266和第一电极261一起自动地确定红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP中的每一个的尺寸。

[0153] 反射电极266可以由反射率高的金属材料(如Al、Ag或APC合金)形成。第一电极261可以由例如可以透射光的透明金属材料(TCO)如ITO或IZO形成。

[0154] 图11的操作S205至S207基本上类似于图6的操作S106至S108。因此,为了方便起见,省略了图11的操作S205至S207的详细描述。由于图12E至图12G的特征基本上如上所述,因此为了方便起见,也省略了其详细描述。

[0155] 图15是详细示出了沿图3的线I-I'的另一示例的截面图。

[0156] 除了图15所示的有机发光显示装置是通过半导体工艺形成在硅晶片基板上的硅上有机发光二极管(OLEDoS)以外,图15所示的有机发光显示装置基本上类似于上面参照图9描述的有机发光显示装置。因此,为了方便起见,省略了图15的详细描述。

[0157] 参照图15的示例,通孔267可以通过半导体工艺形成,并且可以用金属材料填充。也就是说,通孔267可以用金属材料填充。因此,即使当通孔267被形成为与多个像素RP、GP和BP中的每一个交叠时,可能不会出现由于通孔267而导致非均匀地形成有机发光层262的问题。

[0158] 图16A和图16B是示出了包括根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的头戴式显示器的图。

[0159] 参照图16A和图16B的示例,包括根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的头戴式显示器HMD可以包括显示器容纳壳体10、左眼透镜20a、右眼透镜20b和可头戴的带30。

[0160] 显示器容纳壳体10可以容纳显示装置,并且可以向左眼透镜20a和右眼透镜20b提供由显示装置显示的图像。显示装置可以是根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置。上面已经参照图1至图15详细描述了根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置。

[0161] 显示器容纳壳体10可以被设计成向左眼透镜20a和右眼透镜20b提供相同的图像。可替代地,显示器容纳壳体10可以被设计成:使得左眼图像显示在左眼透镜20a上并且使得右眼图像显示在右眼透镜20b上。

[0162] 图17是示出了图16A和图16B的显示器容纳壳体的示例的图。

[0163] 如图17的示例所示,设置在左眼透镜20a前方的左眼有机发光显示装置11和设置在右眼透镜20b前方的右眼有机发光显示装置12可以容纳在显示器容纳壳体10中。图17所示的结构可以应用于例如虚拟现实(VR)装置。

[0164] 图17示出了当从上方看显示器容纳壳体10时的截面图。左眼有机发光显示装置11可以显示左眼图像,右眼有机发光显示装置12可以显示右眼图像。因此,由左眼有机发光显示装置11显示的左眼图像可以通过左眼用透镜20a对用户的左眼LE可见,由右眼有机发光显示装置12显示的右眼图像可以通过右眼透镜20b对用户的右眼RE可见。

[0165] 此外,在图17的示例中,还可以在左眼透镜20a与左眼有机发光显示装置11之间以及在右眼透镜20b与右眼有机发光显示装置12之间设置放大透镜。在这种情况下,由于放大透镜,可以放大显示在左眼有机发光显示装置11和右眼有机发光显示装置12中的每一个上的图像并且使其对用户可见。

[0166] 图18是示出了图16A和图16B的显示器容纳壳体的另一示例的图。

[0167] 在图18的示例中,设置在左眼透镜20a和右眼透镜20b中的每一个前方的半反射镜(half mirror) 13以及设置在半反射镜13上的有机发光显示装置14可以容纳在显示器容纳壳体10中。图18所示的结构可以应用于例如增强现实(AR)装置。

[0168] 图18示出了当从侧面看显示器容纳壳体10时的截面图。有机发光显示装置14可以朝半反射镜13的方向显示图像,并且半反射镜13可以将由有机发光显示装置14显示的图像全部朝向左眼透镜20a和右眼透镜20b反射。因此,可以将由有机发光显示装置14显示的图像提供至左眼透镜20a和右眼透镜20b。在图18中,为了便于描述,仅示出了用户的左眼用透镜20a和左眼LE,但是也可以将其应用于用户的右眼透镜20b和右眼RE。如图18所示,如果使用半反射镜13,则可以将显示器容纳壳体10设置得很薄。

[0169] 此外,在图18的示例中,还可以在左眼透镜20a与半反射镜13之间以及在右眼透镜20b与半反射镜13之间设置放大透镜。在这种情况下,由于放大透镜,显示在左眼有机发光显示装置11和右眼有机发光显示装置12中的每一个上的图像被放大显示并且使其对用户可见。

[0170] 可头戴的带30(图16A和图16B)可以固定至显示器容纳壳体10。例如,可头戴的带30被示出为被设置成围绕用户的顶部和两侧,但是不限于此。可头戴的带30可以将头戴式显示器固定至用户的头,并且可以实现为眼镜类型或头盔类型。

[0171] 如上所述,根据本公开内容的实施方式,可以在相邻的像素限定层之间设置第一电极。因此,在本公开内容的实施方式中,由于像素限定层可以不覆盖第一电极中的每一个的边缘,因此在每个像素中可以不存在被像素限定层损坏的区域。因此,在本公开内容的实施方式中,每个像素的尺寸可以被最大化。

[0172] 此外,根据本公开内容的实施方式,由于有机发光层的电荷产生层的高度可以被设置为低于第一像素限定层的高度,因此有机发光层的电荷产生层可以断开地(或不连续地)设置在第二像素限定层中。因此,在本公开内容的实施方式中,可以防止相邻像素受到通过有机发光层的电荷产生层泄漏的漏电流影响(或者可以被较少影响)。此外,在除了第一电极以外的区域中,可以防止有机发光层由于电流的泄漏而发出光(或者可以发出较少的光)。

[0173] 此外,根据本公开内容的实施方式,可以将吸收光的光吸收材料添加至第二像素限定层,或者可以在第二像素限定层中设置吸收光的光吸收层。在一个示例中,有机发光层的沿水平方向行进的光可以被第二像素限定层或光吸收层吸收。因此,在本公开内容的实施方式中,可以防止从一个像素的有机发光层发射的光向相邻像素行进(或者可以较少地行进),从而防止混色。

[0174] 此外,根据本公开内容的实施方式,反射电极可以设置在第二像素限定层上。因此,在本公开内容的实施方式中,有机发光层的行进至第二像素限定层的光可以被设置在第二像素限定层上的反射电极反射,并且可以被输出至外部。因此,在本公开内容的实施方式中,从红色像素、绿色像素和蓝色像素中的每一个发出的光的亮度可以增加。

[0175] 此外,根据本公开内容的实施方式,低折射率介质层的折射率可以低于红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的每一个的折射率。因此,在本公开内容的实施方式中,从红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的每一个行进至低折射率介质层的光可以被全反射并且可以被输出至外部。因此,在本公开内容的实施方式中,从红色像素、绿色像素和蓝

色像素中的每一个发出的光的亮度可以增加。

[0176] 对于本领域技术人员明显的是,在不偏离本公开内容的技术思想或范围的情况下,可以对本公开内容进行各种修改和变化。因此,只要本公开内容的修改和变化落入所附权利要求及其等同物的范围内,本公开内容的实施方式旨在可以覆盖本公开内容的修改和变化。

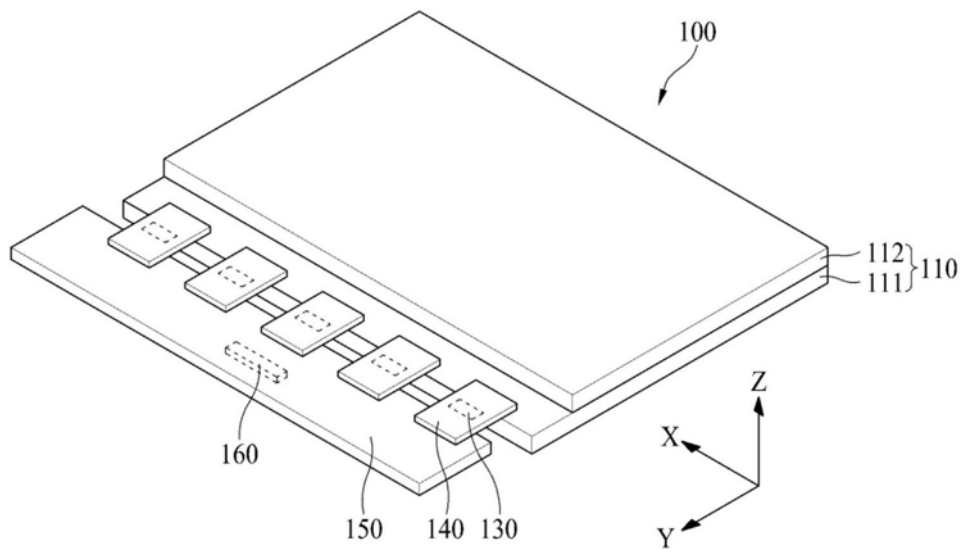


图1

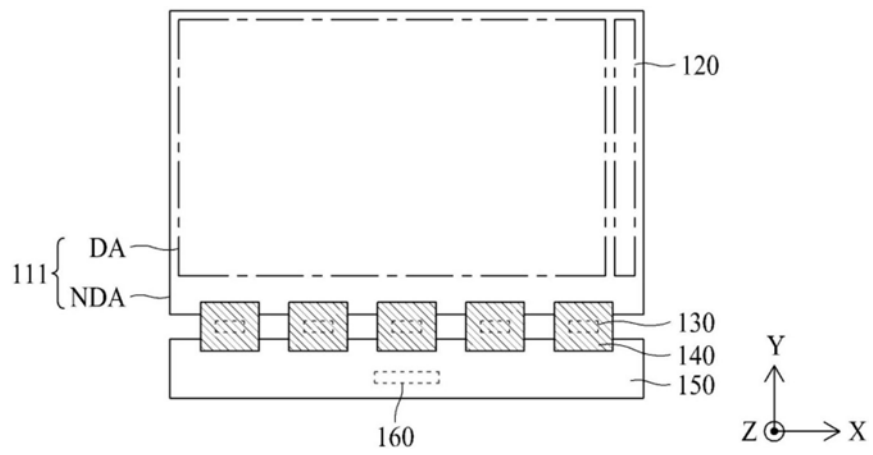


图2

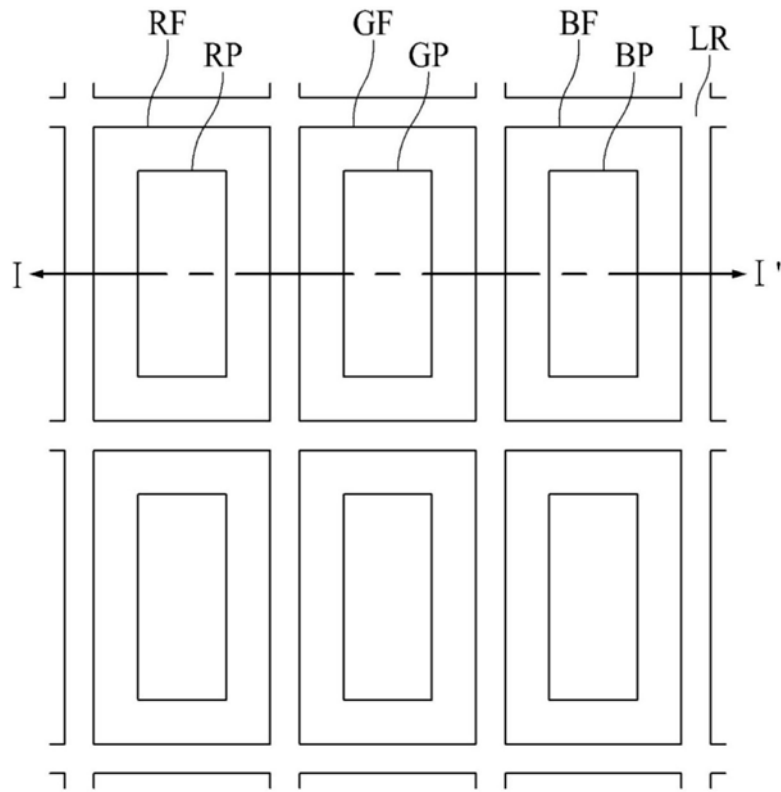


图3

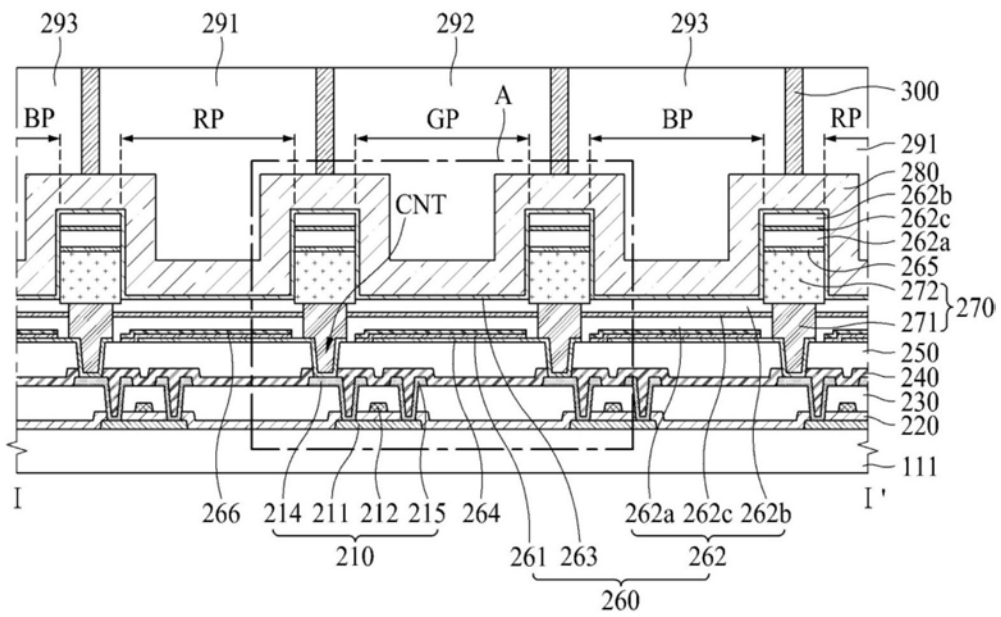


图4

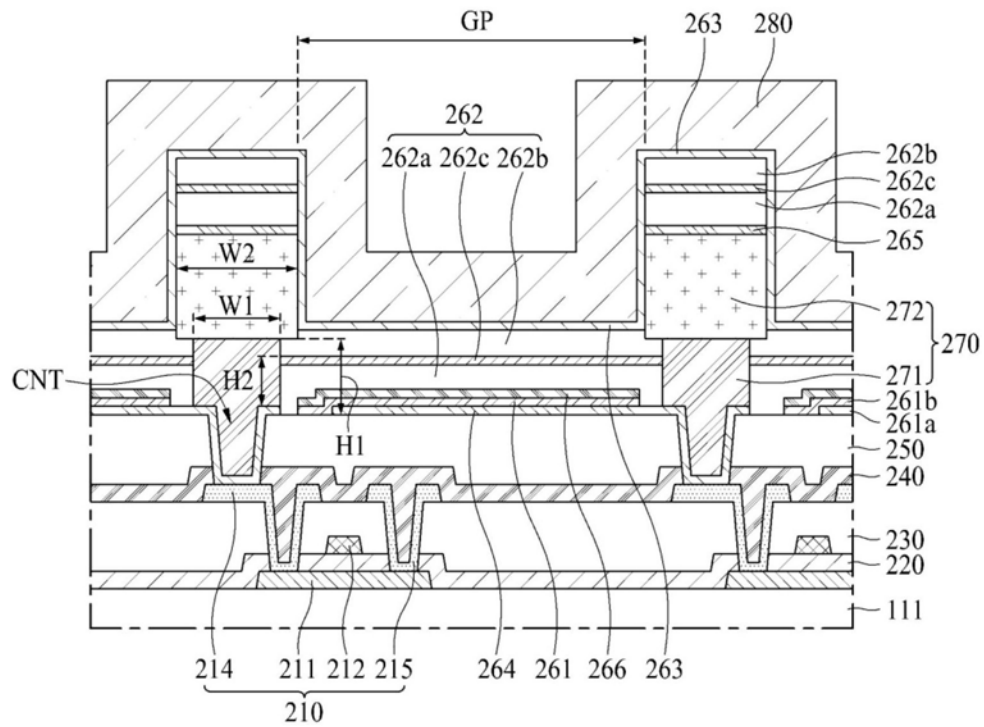


图5

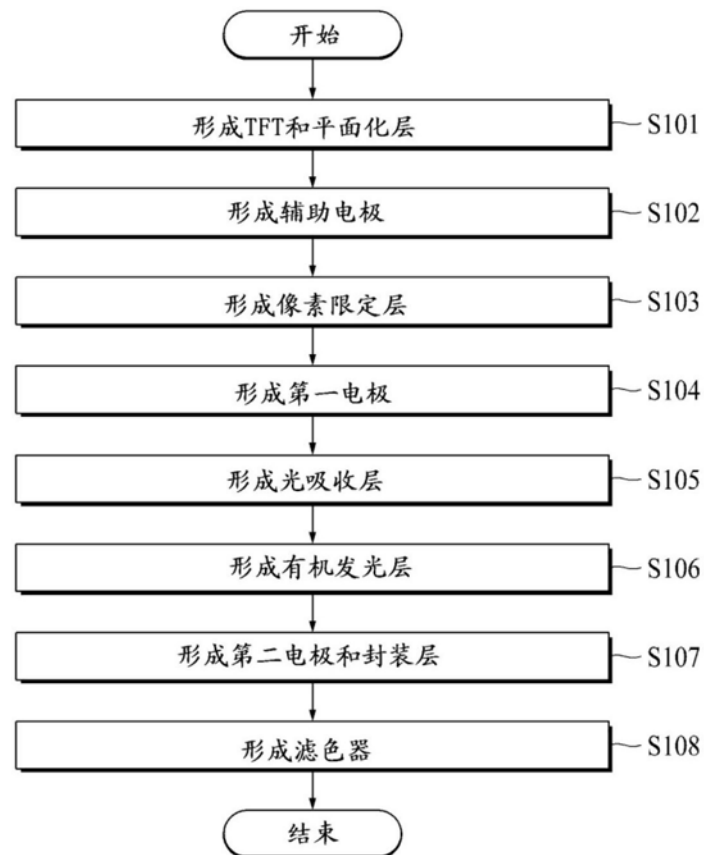


图6

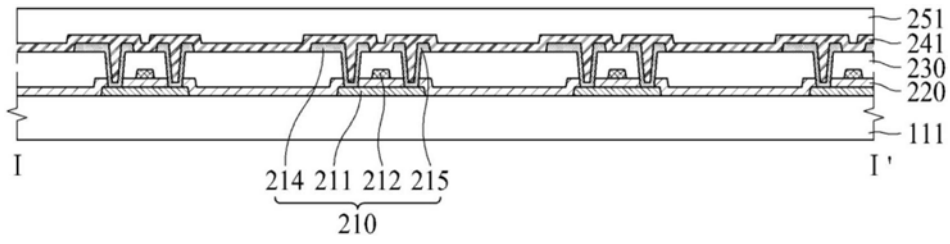


图7A

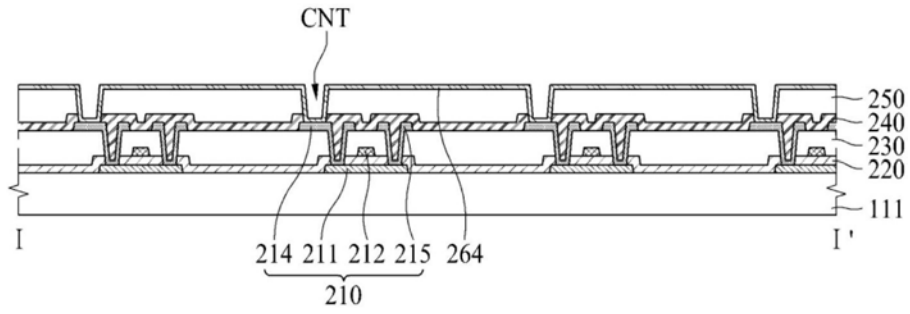


图7B

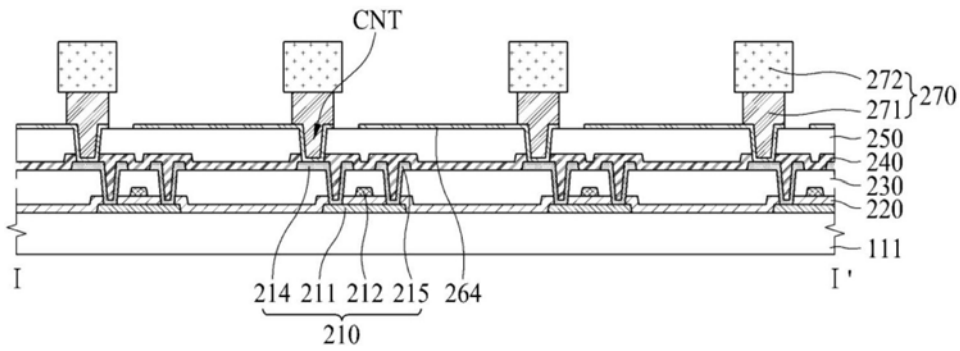


图7C

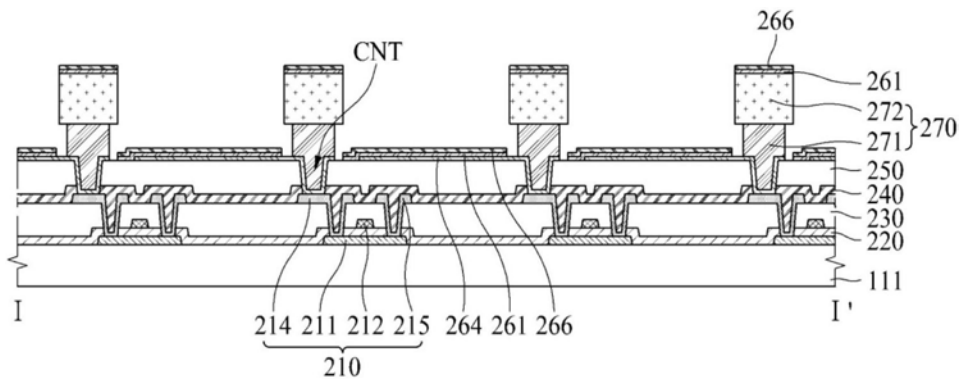


图7D

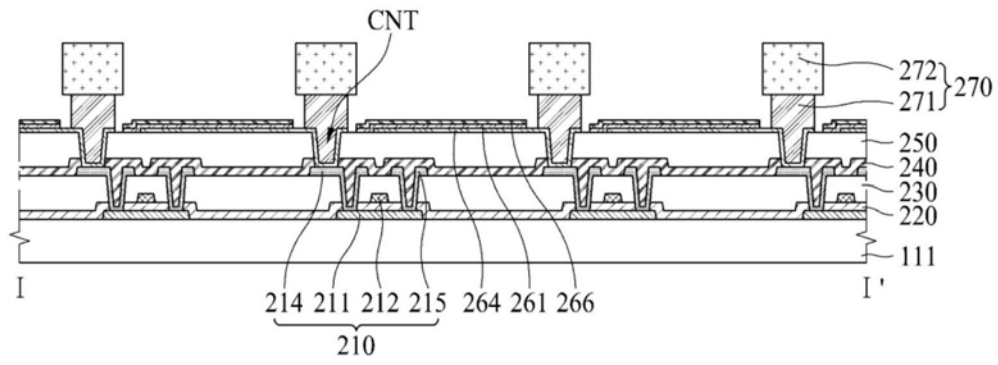


图7E

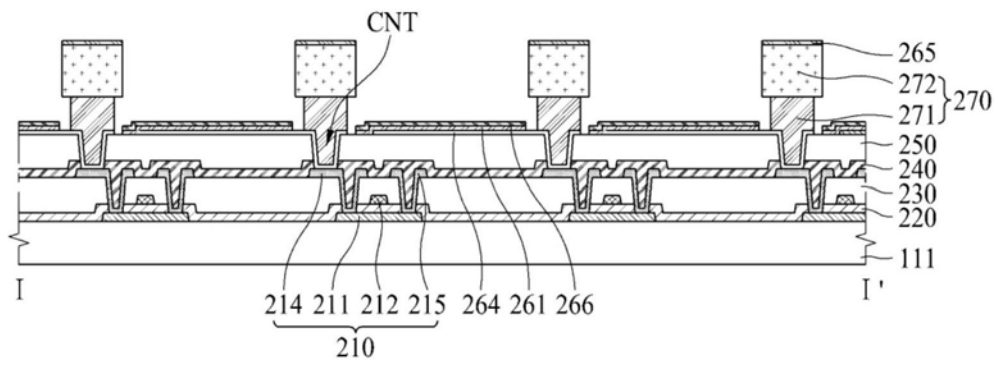


图7F

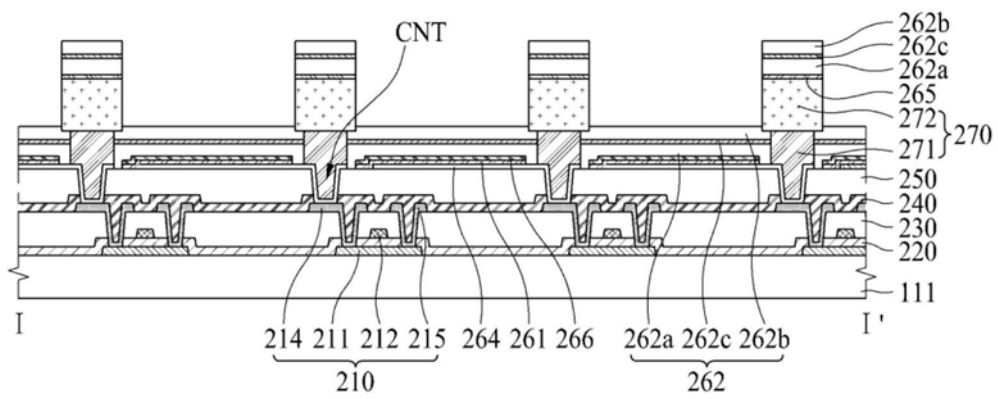


图7G

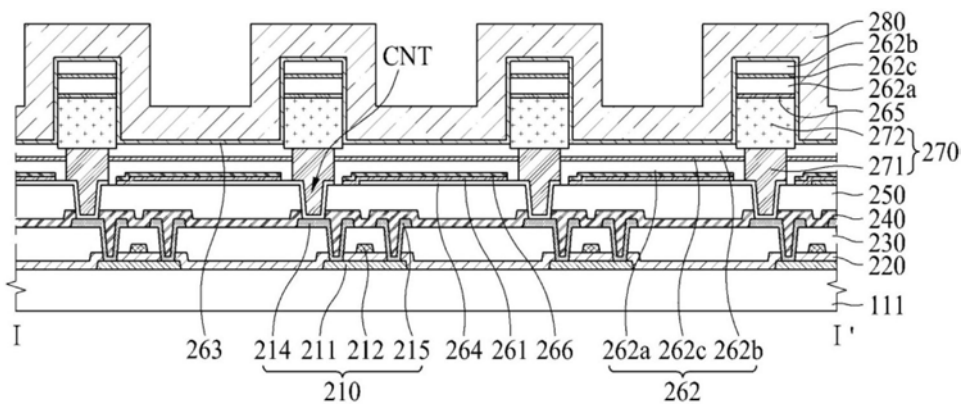


图7H

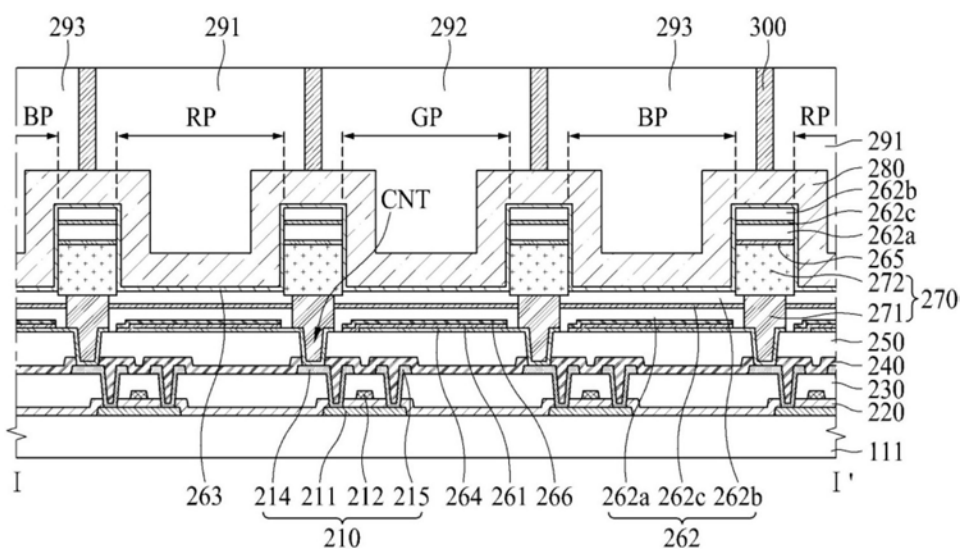


图7I

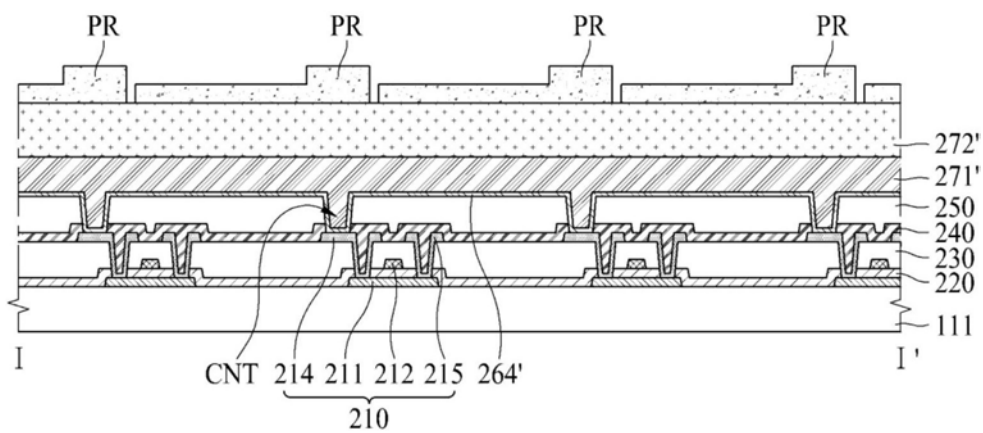


图8A

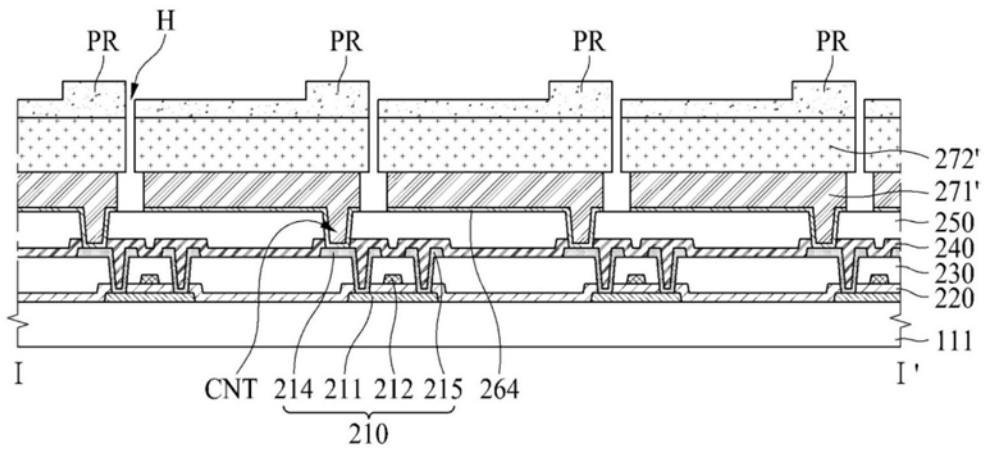


图8B

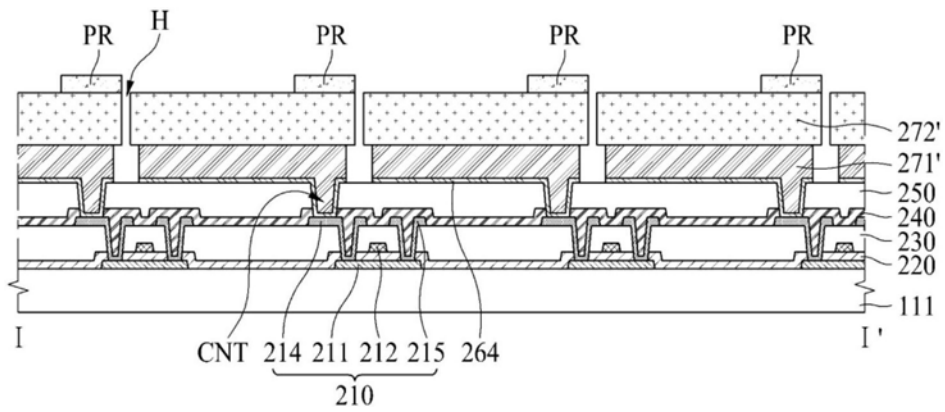


图8C

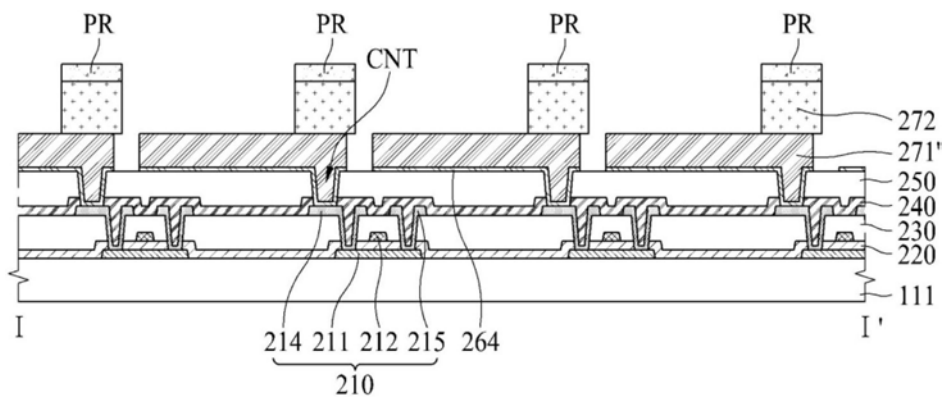


图8D

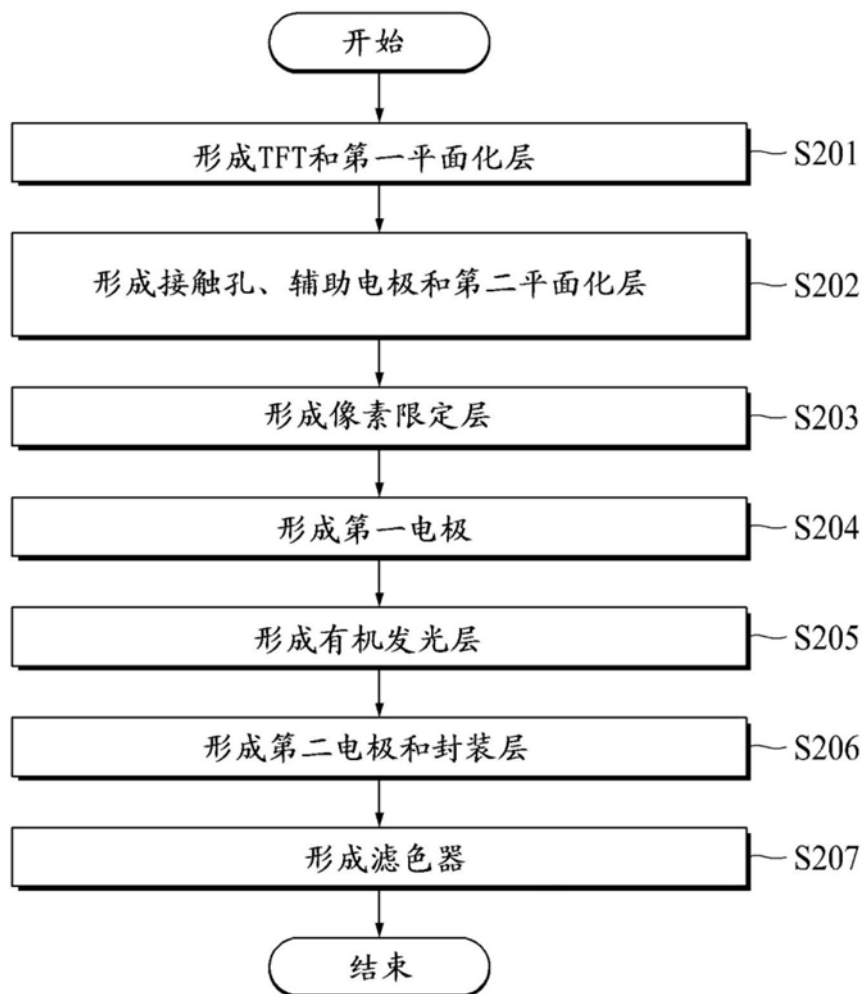


图11

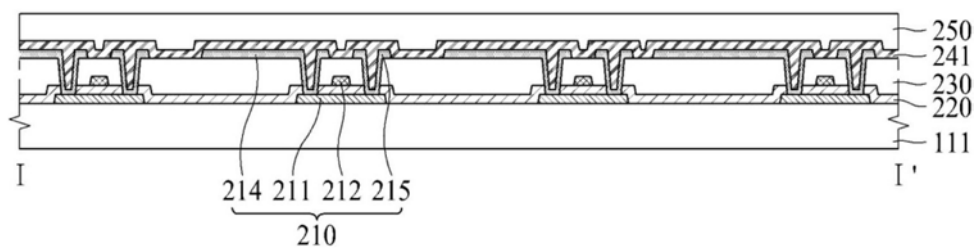


图12A

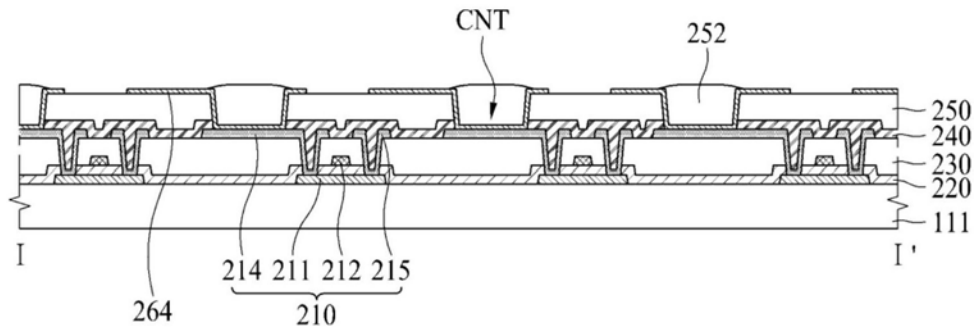


图12B

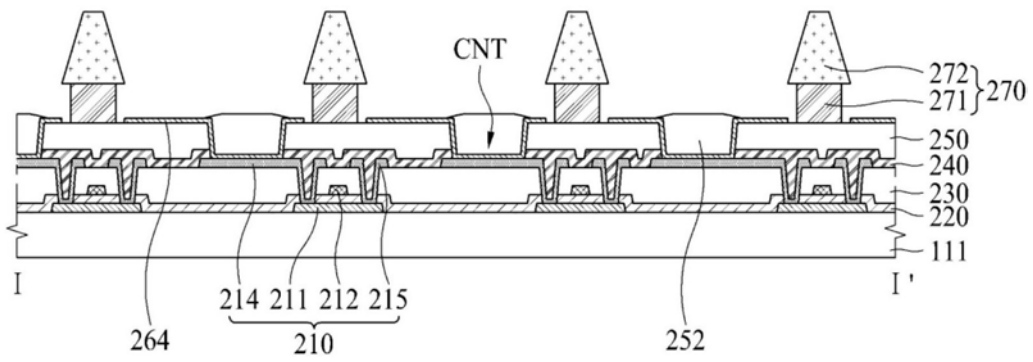


图12C

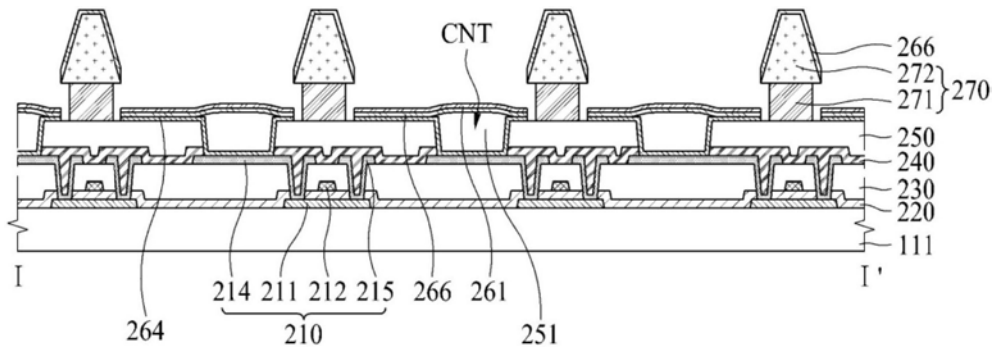


图12D

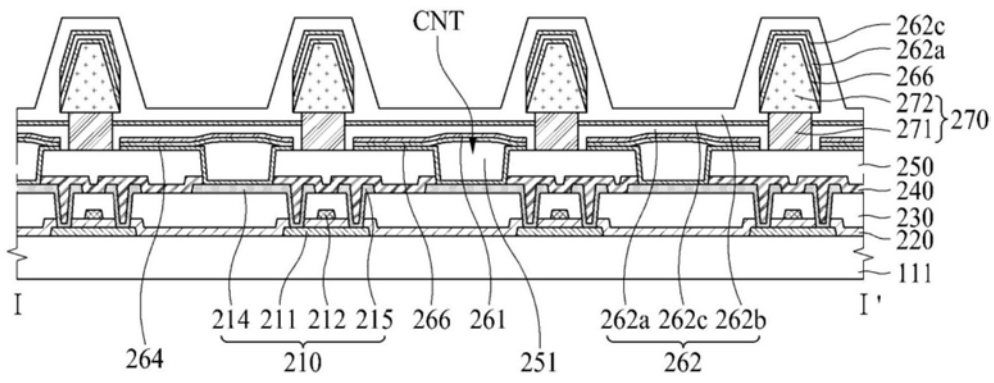


图12E

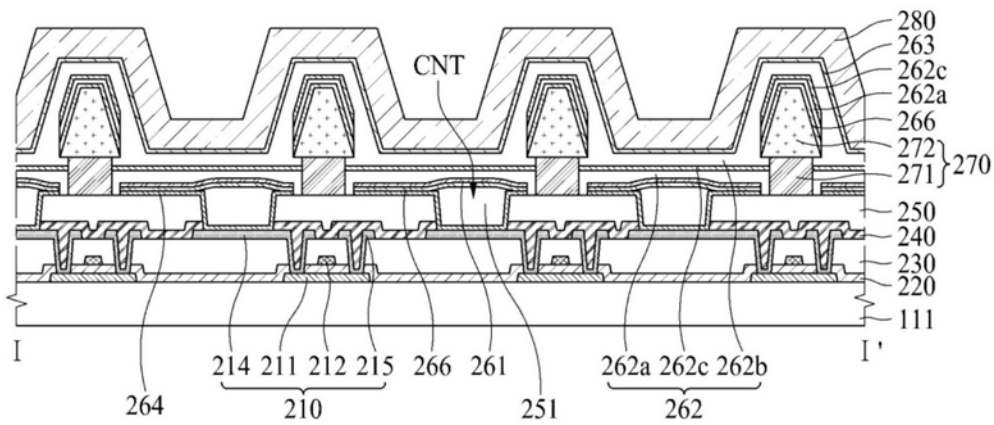


图12F

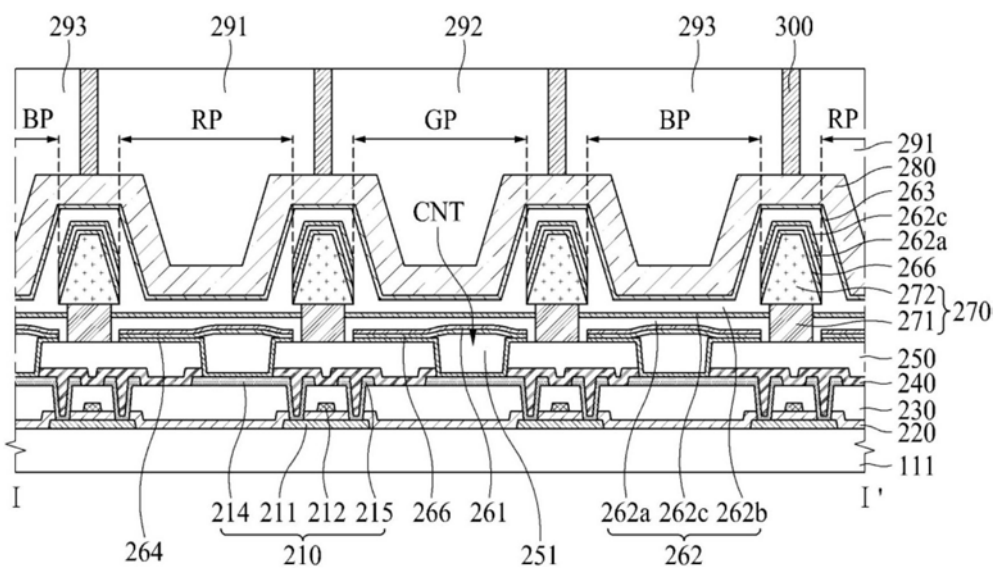


图12G

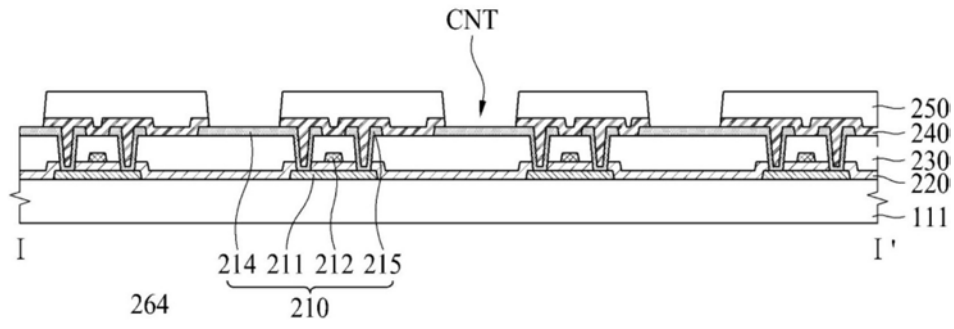


图13A

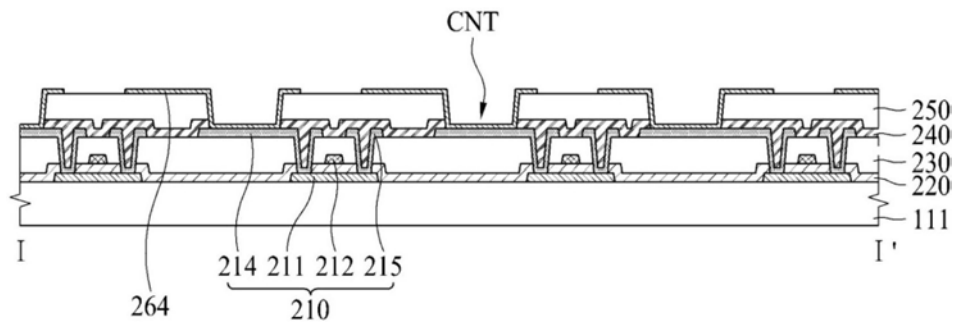


图13B

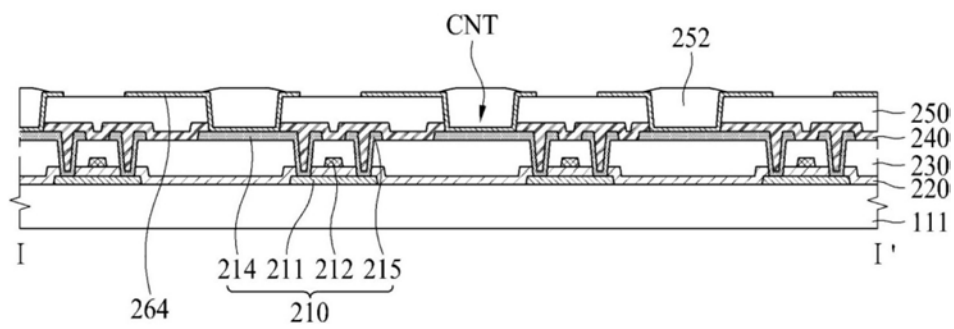


图13C

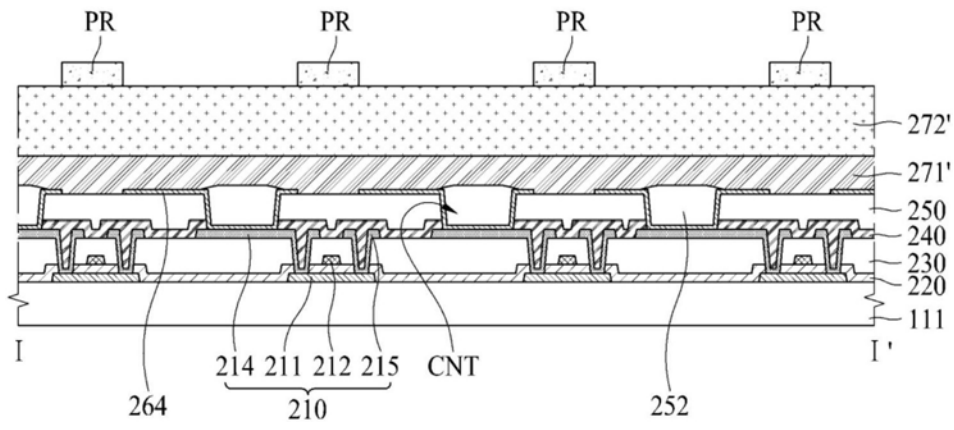


图14A

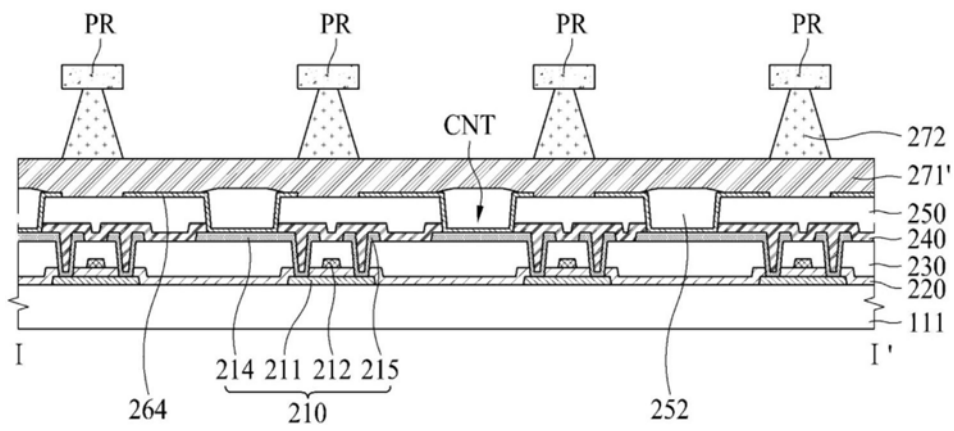


图14B

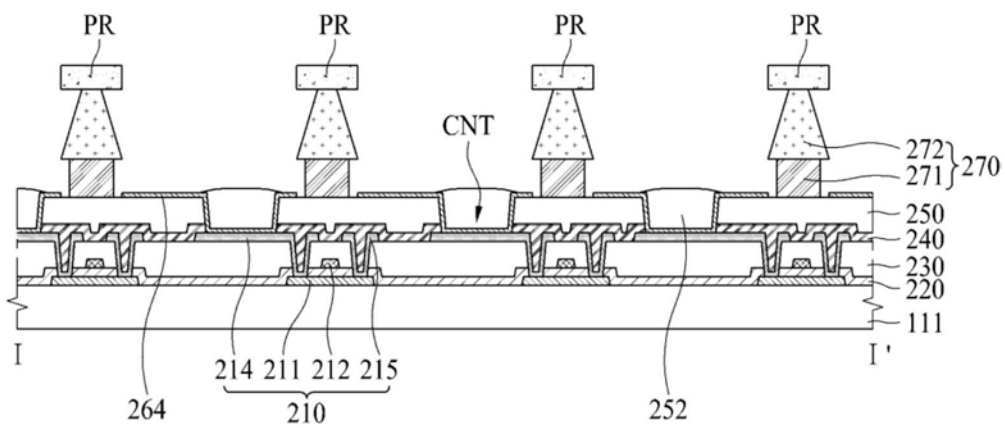


图14C

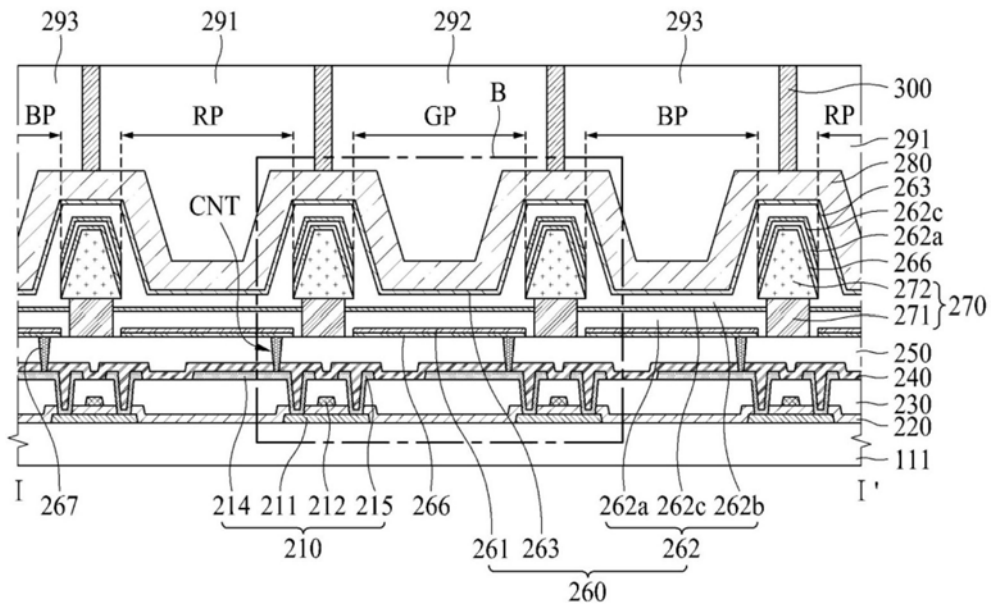


图15

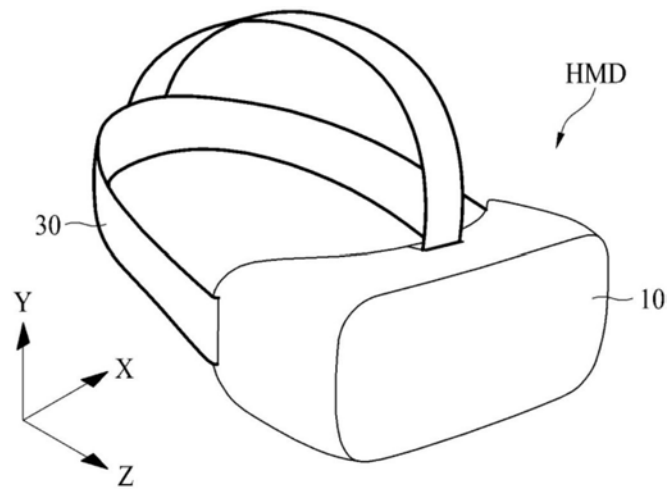


图16A

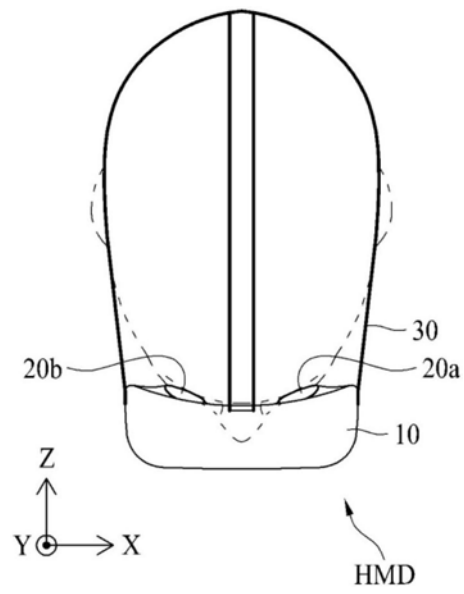


图16B

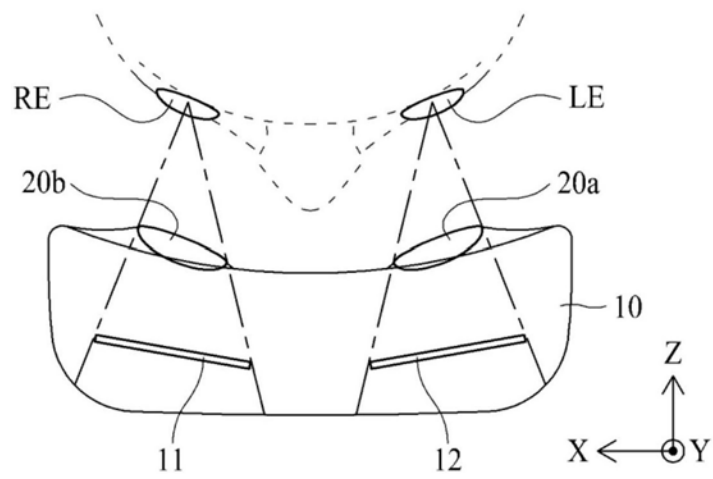


图17

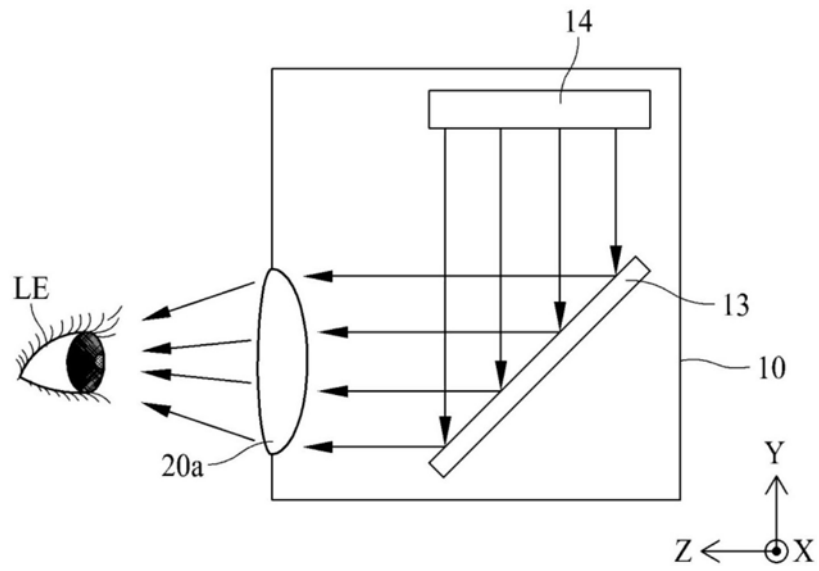


图18

FIG. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device according to one embodiment. The device includes a substrate 220 with a top surface 111. A series of gate electrodes 230 are formed on the top surface 111, separated by spacers 240. A layer 250 is disposed over the gate electrodes 230. A layer 271 is disposed over the layer 250. A layer 272 is disposed over the layer 271. A layer 265 is disposed over the layer 272. A layer 262a is disposed over the layer 265. A layer 262b is disposed over the layer 262a. A layer 262c is disposed over the layer 262b. A layer 263 is disposed over the layer 262c. A layer 264 is disposed over the layer 263. A layer 266 is disposed over the layer 264. A layer 291 is disposed over the layer 266. A layer 292 is disposed over the layer 291. A layer 293 is disposed over the layer 292. A layer 300 is disposed over the layer 293. A Carbon Nanotube (CNT) 261 is located between the gate electrodes 230. The CNT 261 is surrounded by a layer 262. The layer 262 is composed of three sub-layers: 262a, 262b, and 262c. The layer 262a is adjacent to the CNT 261. The layer 262b is adjacent to the layer 262a. The layer 262c is adjacent to the layer 262b. The layer 263 is adjacent to the layer 262c. The layer 264 is adjacent to the layer 263. The layer 266 is adjacent to the layer 264. The layer 291 is adjacent to the layer 266. The layer 292 is adjacent to the layer 291. The layer 293 is adjacent to the layer 292. The layer 300 is adjacent to the layer 293. The dimensions BP, RP, GP, and A are indicated. Section lines I-I' and II-II' are shown.