



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109962088 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201811488257.0

(22)申请日 2018.12.06

(30) 优先权数据

10-2017-0167325 2017.12.07 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 崔浩源 许峻瑛

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

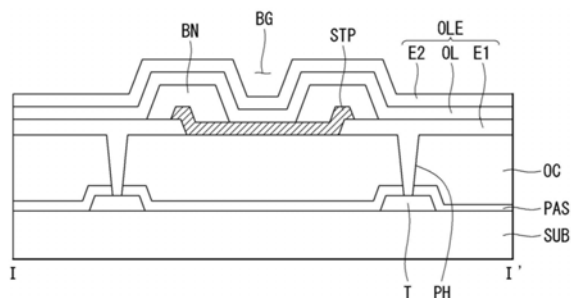
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示器

(57)摘要

一种具有像素的有机发光显示器,包括:设置在晶体管上的平坦化层;设置在所述平坦化层上并且单独分配给所述像素的第一电极;设置在所述平坦化层上并且置于彼此相邻的第一电极之间的止挡层;和像素限定层,所述像素限定层具有分别暴露所述第一电极的至少一部分的孔和暴露所述止挡层的至少一部分的槽。



1. 一种具有像素的有机发光显示器,包括:
设置在晶体管上的平坦化层;
第一电极,所述第一电极设置在所述平坦化层上并且单独分配给所述像素;
像素限定层,所述像素限定层具有分别暴露所述第一电极的至少一部分的孔和设置在相邻的孔之间的槽;和
阻挡层,所述阻挡层设置在所述平坦化层和所述像素限定层之间并与所述槽重叠。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层设置于相邻的第一电极之间并且直接接触第一电极的一侧。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层设置于相邻的第一电极之间并且覆盖第一电极的至少一部分顶表面和一个侧表面。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层与所述像素限定层具有彼此不同的蚀刻选择性。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层包括蚀刻速率比所述像素限定层的蚀刻速率低材料。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述平坦化层包括有机材料。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层由无机材料的单层或多层组成。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层是下列之一的单层:氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)和二氧化钛(TiO_2),或它们的多层。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,进一步包括:
覆盖所述第一电极和所述像素限定层的有机化合物层;和
覆盖所述有机化合物层的第二电极。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器,其中所述有机化合物层经由所述槽直接接触所述阻挡层。
11. 一种有机发光显示器,包括:
设置在晶体管上的平坦化层;
牺牲层,所述牺牲层具有暴露所述平坦化层的至少一部分的第一开口;
设置在所述牺牲层上的分离层,所述分离层具有对应于所述第一开口且比所述第一开口窄的第二开口,并且具有设置在相邻的第二开口之间的槽;和
设置在所述平坦化层、所述分离层和所述槽上的第一电极,
其中所述第一电极通过藉由所述牺牲层和所述分离层的台阶形成的底切结构而划分成设置在所述平坦化层上的第一部分和设置在所述分离层和所述槽上的第二部分,所述第一部分与所述第二部分物理上分离。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中所述牺牲层与所述分离层具有彼此不同的蚀刻选择性。
13. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中所述第一电极的所述第二部分经由所述槽直接接触所述牺牲层。
14. 根据权利要求11所述的有机发光显示器,其中所述第一电极包括反射层。

有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示器。

背景技术

[0002] 近来,正在开发比阴极射线管(CRT)体积更小且重量更轻的各种显示装置。显示装置的实例包括液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子显示面板(PDP)、有机发光显示装置(OLED)等。

[0003] 在这些显示装置中,有机发光显示器是通过有机化合物的激发而发光的自发光显示器。与LCD相比,有机发光显示器在没有背光的情况下工作;因此,有机发光显示器可以更轻、更薄并且以简化工艺制造。此外,有机发光显示器被广泛使用,因为它们可以在低温下制造,具有1ms或以下的快速响应时间,并且具有低功耗、宽视角和高对比度的特征。

[0004] 有机发光显示器包括像素,每个像素具有将电能转化为光能的有机发光二极管。有机发光二极管包括阳极、阴极、以及位于阳极和阴极之间的有机化合物层。空穴和电子分别从阳极和阴极注入,并且它们复合以形成激子,由此当激子从激发态下降到基态时,有机发光显示器显示图像。

[0005] 有机化合物层可包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)有机化合物层。它们可分别形成在相应的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素中。精细金属掩模(FMM)通常用于图案化红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素。然而,即使随着处理技术的巨大进步,在利用FMM制造高分辨率显示器方面仍存在限制。事实上,当使用FMM来实现1,000PPI以上的分辨率时,目前难以达到超过一定水平的工艺产率。

[0006] 此外,大面积、高分辨率显示装置需要相应的大面积FMM。掩模的面积越大,由于重量,中心将越下陷,这导致诸如有机化合物层的移位之类的各种缺陷,从而造成漏电流。

发明内容

[0007] 本发明提供一种通过最小化漏电流来提高显示质量的有机发光显示器。

[0008] 一方面,提供一种具有像素的有机发光显示器。所述有机发光显示器包括:设置在晶体管上的平坦化层;设置在所述平坦化层上并且单独分配给所述像素的第一电极;设置在所述平坦化层上并且置于彼此相邻的第一电极之间的止挡层(stopper);和像素限定层,所述像素限定层具有分别暴露所述第一电极的至少一部分的孔和暴露所述止挡层的至少一部分的槽。

[0009] 所述止挡层直接接触所述第一电极的一侧。

[0010] 所述止挡层覆盖所述第一电极的顶表面的至少一部分和一个侧表面。

[0011] 所述止挡层与所述像素限定层彼此具有不同的蚀刻选择性。

[0012] 所述止挡层包括蚀刻速率被设定为比所述像素限定层的蚀刻速率低的材料。

[0013] 所述止挡层由无机材料的单层或多层组成。

[0014] 所述止挡层是下列之一的单层:氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiN_x)、氮氧化硅

(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)和二氧化钛(TiO_2),或它们的多层。

[0015] 所述有机发光显示器进一步包括覆盖所述第一电极和所述像素限定层的有机化合物层,以及覆盖所述有机化合物层的第二电极。

[0016] 所述有机化合物层经由所述槽直接接触所述阻挡层。

[0017] 另一方面,提供一种有机发光显示器,包括:设置在晶体管上的平坦化层;牺牲层,所述牺牲层具有暴露所述平坦化层的至少一部分的第一开口;设置在所述牺牲层上的分离层,所述分离层具有比所述第一开口窄的第二开口,并且具有暴露所述牺牲层的至少一部分的槽;和设置在所述平坦化层、所述分离层和所述槽上的第一电极。所述第一电极通过藉由所述牺牲层和所述分离层的台阶形成的底切结构而在物理上划分成设置在所述平坦化层上的第一部分和设置在所述分离层上的第二部分。

[0018] 所述牺牲层与所述分离层彼此具有不同的蚀刻选择性。

[0019] 所述第一电极的所述第二部分经由所述槽直接接触所述牺牲层。

附图说明

[0020] 被包括来给本发明提供进一步理解且并入本申请文件构成本申请文件一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0021] 图1和图2是有机发光显示器的平面图和截面图;

[0022] 图3是根据本发明的有机发光显示器的示意性框图;

[0023] 图4是图3中所示的像素的示意图;

[0024] 图5是示出了图4的具体实例的示意图;

[0025] 图6是示意性地示出根据本发明的有机发光显示器的截面图;

[0026] 图7是示意性地示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的截面图;

[0027] 图8是用于说明阻挡层的位置关系的视图;和

[0028] 图9是示意性地示出根据本发明的应用实例的有机发光显示器的截面图。

具体实施方式

[0029] 下文中,将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。在整个说明书中,类似的参考标记表示基本类似的部件。在描述本发明时,当认为对与本发明相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的主题模糊不清时,将省略该详细描述。在描述各示例性实施方式时,相同或类似的部件的描述将在开始时给出,但在其他示例性实施方式中省略。

[0030] 尽管可使用包括诸如“第一”和“第二”之类的序数的术语来描述各种部件,但这些部件不被这些术语限制。这些术语仅仅是用来将一个部件与其他部件区分开。

[0031] 图1和图2是有机发光显示器的平面图和截面图。

[0032] 参照图1,有机发光显示器包括具有多个像素PXL的显示面板DIS。显示面板DIS可具有各种形状。也就是说,显示面板DIS的平面可以是矩形或方形,并且也可以具有各种自由形状,诸如圆形、椭圆形或多边形。

[0033] 显示面板DIS包括分别发射红(R)光、绿(G)光和蓝(B)光的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素PXL。如果需要,显示面板DIS可进一步包括发射另一种颜色的光(诸如白(W)光)

的像素PXL。为了便于说明,下面将针对包括红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)像素PXL的显示面板DIS作为示例进行描述。

[0034] 根据本发明的有机发光显示器包括发射白光(W)的有机化合物层OL以及红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)滤色器,以便产生红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)。也就是说,随着从有机化合物层OL发出的白光(W)穿过与红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)像素PXL对应的红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)滤色器,有机发光显示器可产生红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)。

[0035] 在根据本发明的有机发光显示器中,发射白光(W)的有机化合物层OL被制造得足够宽以覆盖面板的整个表面的大部分,因此无需使用FMM来将红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)有机化合物层OL分别分配给对应的像素PXL。因此,本发明具有以下优点:避免了使用上述FMM产生的问题——例如,与高分辨率和导致有机化合物层OL移位的对准误差相关的工艺产率的下降。

[0036] 利用上述方法,本发明可提供一种使工艺产率的下降最小化并且具有高分辨率的显示装置。但是,问题在于由于流过有机化合物层OL的漏电流,导致可能会从不希望的像素PXL发射光,这可能会导致相邻像素PXL之间的混色缺陷。在此,构成有机化合物层OL并且具有高导电性的至少一个层可以用作漏电流流动路径LCP(在图2中示出)。

[0037] 在一个示例中,参照图2的(a),发射白光(W)的有机化合物层OL可具有多叠层结构,如双叠层结构。所述双叠层结构可包括位于阳极和阴极之间的电荷产生层CGL、以及第一叠层STC1和第二叠层STC2,第一叠层STC1和第二叠层STC2位于夹在它们之间的电荷产生层CGL的下方和上方。在下文中,将以其中第一电极E1是阳极且第二电极E2是阴极的示例进行描述,但并不限于此示例。也就是说,有机发光二极管可实现为倒置结构。

[0038] 第一叠层STC1和第二叠层STC2各自包括发光层,并且可进一步包括至少一个公共层,诸如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。第一叠层STC1的发光层和第二叠层STC2的发光层可包括不同颜色的发光材料。第一叠层STC1的发光层和第二叠层STC2的发光层中的一个发光层包括但不限于蓝色发光材料,另一个发光层可包括但不限于黄色发光材料。

[0039] 由于上述有机化合物层OL,尤其是电荷产生层CGL,没有针对每个像素PXL被图案化成单独的部分,而是较宽地形成,因此当显示装置持续开启时,产生的电流的一部分可能会经由电荷产生层CGL泄漏。由于漏电流,导致光从不希望的像素PXL发出,这导致色彩重现性显著劣化。

[0040] 在另一示例中,参照图2的(b),发射白光(W)的有机化合物层OL可具有单叠层结构。每个单叠层包括发光层,并且可进一步包括至少一个公共层,诸如空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL。

[0041] 由于上述有机化合物层OL,尤其是空穴注入层HIL,没有针对每个像素PXL被图案化成单独的部分,而是较宽地形成以覆盖所有像素,因此当显示装置持续开启时,产生的电流的一部分可能会经由空穴注入层HIL泄漏。由于漏电流,导致光从不希望的像素PXL发出,这导致色彩再现范围(或色域)显著劣化。

[0042] 上述问题在像素间距相对较小的高分辨率显示装置中变得更加严重。也就是说,尽管相邻的像素PXL由像素限定层BN限定并以预定间距间隔开,但较高分辨率的显示装置具有更小的像素间距,因此将会更频繁地发生由漏电流引起的混色缺陷。因此,为了防止高

分辨率显示装置的显示质量下降,需要最小化漏电流的流动。

[0043] 图3是根据本发明的有机发光显示器的示意性框图。图4是图3中所示的像素的示意图。图5是示出了图4的具体实例的示图。图6是示意性地示出根据本发明的有机发光显示器的截面图。

[0044] 参照图3,根据本发明的有机发光显示装置10包括显示驱动电路和显示面板DIS。

[0045] 显示驱动电路包括数据驱动电路12、栅极驱动电路14和时序控制器16,并将输入图像的数据电压写入到显示面板DIS上的像素PXL。数据驱动电路12将从时序控制器16输入的数字视频数据RGB转换为模拟伽马补偿电压以产生数据电压。从数据驱动电路12输出的数据电压被提供至数据线D1至Dm。栅极驱动电路14与数据电压同步地将栅极信号顺序提供至栅极线G1至Gn,并从显示面板DIS中选择待写入数据电压的像素PXL。

[0046] 时序控制器16从主机系统19接收诸如垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、数据使能信号DE、和主时钟MCLK之类的时序信号,并使数据驱动电路12与栅极驱动电路14的操作时序彼此同步。用于控制数据驱动电路12的数据时序控制信号包括源极采样时钟(SSC)、源极输出使能信号(SOE)等。用于控制栅极驱动电路14的栅极时序控制信号包括栅极起始脉冲(GSP)、栅极移位时钟(GSC)、栅极输出使能信号(GOE)等。

[0047] 主机系统19可以是下列任何一个:电视系统、机顶盒、导航系统、DVD播放器、蓝光播放器、个人计算机PC、家庭影院系统和电话系统。主机系统19包括其中含有定标器的芯片上系统(SoC),并且将输入图像的数字视频数据RGB转换为适于在显示面板DIS上显示的格式。主机系统19将时序信号Vsync、Hsync、DE和MCLK连同数字视频数据一起发送至时序控制器16。

[0048] 显示面板DIS可具有各种形状。也就是说,显示面板DIS的平面可以是矩形或方形,并且也可以具有各种自由形状,诸如圆形、椭圆形或多边形。

[0049] 显示面板DIS包括像素PXL的阵列。像素PXL的阵列包括多个像素。像素PXL可由数据线D1至Dm(m是正整数)与栅极线G1至Gn(n是正整数)的交叉而限定,但不限于此。每个像素PXL包括作为自发光元件的有机发光二极管(下文中的OLED)。显示面板DIS包括发射红(R)光、蓝(B)光和绿(G)光的红色(R)、蓝色(B)和绿色(G)像素PXL。

[0050] 像素PXL可具有各种形状。也就是说,像素PXL的平面可具有各种形状,诸如圆形、椭圆形或多边形。像素PXL中的一个可以具有与另一个不同的尺寸和/或不同的平面形状。

[0051] 参照图4,多条数据线D和多条栅极线G在显示面板DIS上交叉,像素PXL以矩阵形式布置在交叉点处。每个像素PXL包括:有机发光二极管OLED;控制流经有机发光二极管OLED的电流量的驱动薄膜晶体管DT;和用于设置驱动薄膜晶体管DT的栅极-源极电压的编程部SC。

[0052] 编程部SC可包括至少一个开关薄膜晶体管和至少一个存储电容器。开关薄膜晶体管响应于来自栅极线G的栅极信号导通,以将来自数据线D的数据电压施加至存储电容器的一个电极上。驱动薄膜晶体管DT根据存储在存储电容器中的电压电平,通过控制提供给有机发光二极管OLED的电流来调节从有机发光二极管OLED发射的光的量。从有机发光二极管OLED发射的光的量与从驱动薄膜晶体管DT提供的电流成正比。所述像素PXL连接至高电平电压源Evdd和低电平电压源Evss以接收来自发电部(未示出)的高电平电源电压和低电平电源电压。像素PXL的薄膜晶体管可实现为p型或n型。此外,像素PXL的薄膜晶体管的半

导体层可包含非晶硅、多晶硅或氧化物。下面将针对包含氧化物的半导体层进行描述。有机发光二极管OLED包括阳极ANO、阴极CAT、以及夹在阳极ANO和阴极CAT之间的有机化合物层。阳极ANO连接至驱动薄膜晶体管DT。

[0053] 如图5的(a)所示,像素可包括内部补偿电路CC以及上述开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器和有机发光二极管OLED。内部补偿电路CC可包括连接至补偿信号线INIT的一个或多个晶体管。内部补偿电路CC将驱动晶体管DR的栅极-源极电压设置为反映阈值电压变化的电压,从而抵消有机发光二极管OLED发光时由驱动晶体管DR的阈值电压引起的任何亮度变化。在这种情况下,扫描线GL1包括用于控制开关晶体管SW和内部补偿电路CC中的晶体管的至少两条扫描线GL1a和GL1b。

[0054] 如图5的(b)所示,像素可包括开关晶体管SW1、驱动晶体管DR、感测晶体管SW2、电容器Cst和有机发光二极管OLED。感测晶体管SW2是可包括在内部补偿电路CC中的晶体管,并且执行用于补偿像素的感测操作。

[0055] 开关晶体管SW1响应于经由第一扫描线GL1a提供的扫描信号,将经由数据线DL1提供的电压提供至第一节点N1。感测晶体管SW2响应于经由第二扫描线GL1b提供的感测信号,重置或感测位于驱动晶体管DR与有机发光二极管OLED之间的第二节点N2。

[0056] 根据本发明的子像素的结构不限于上述,而是可以变化的,包括2T(晶体管)1C(电容器)、3T1C、4T2C、5T2C、6T2C和7T2C。

[0057] 参照图6,根据本发明的有机发光显示器包括薄膜晶体管基板SUB。在薄膜晶体管基板SUB上,单独地设置薄膜晶体管T以及连接至薄膜晶体管的被分配给像素PXL的有机发光二极管OLE。相邻的像素PXL可由像素限定层BN分隔开。每个像素PXL的平面形状可由像素限定层BN限定。因此,可对像素限定层BN的位置和形状进行适当地选择,以使像素PXL具有预设的平面形状。

[0058] 薄膜晶体管T可具有各种结构,包括底栅结构、顶栅结构和双栅结构。也就是说,每个薄膜晶体管T可包括半导体层、栅极电极、和源极/漏极电极,并且半导体层、栅极电极、和源极/漏极电极可布置在不同的层上,它们之间至少有一个绝缘层。

[0059] 至少一个绝缘层可插置在薄膜晶体管T和有机发光二极管OLE之间。绝缘层可包括由有机材料制成的平坦化层OC。平坦化层OC可由光学亚克力制成。平坦化层OC可使形成有薄膜晶体管T和各种信号线的基板表面平坦化。

[0060] 绝缘层可进一步包括钝化层PAS,钝化层PAS由氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiN_x)或它们的多层组成,钝化层PAS可插置在平坦化层OC和薄膜晶体管T之间。薄膜晶体管T和有机发光二极管OLE可经由穿过一个或多个绝缘层的像素接触孔PH而电连接。

[0061] 有机发光二极管OLE包括彼此面对的第一电极E1和第二电极E2,以及插置在第一电极E1和第二电极E2之间的有机化合物层OL。第一电极E1可以是阳极,第二电极E2可以是阴极。

[0062] 第一电极E1可由单层或多层构成。第一电极E1进一步包括用作反射电极的反射层。反射层可由铝(Al)、铜(Cu)、银(Ag)、镍(Ni)或这些元素的合金,优选地,APC(银/钯/铜合金)制成。在一个示例中,第一电极E1可由ITO/Ag/ITO的三层形成。在这种情况下,可形成下部ITO以用于改善有机层(平坦化层)与Ag之间的粘附性。第一电极E1可被单独地分配给像素——每个像素分配一个第一电极E1。

[0063] 用于限定相邻像素的像素限定层BN位于基板SUB的形成有第一电极E1的位置上。像素限定层BN可由有机材料(优选地,聚酰亚胺)制成。像素限定层BN包括用于分别暴露第一电极E1的大部分中心的孔(或开口)。第一电极E1的被像素限定层BN的孔暴露的部分可被定义为发光区域。像素限定层BN可被设置为暴露第一电极E1的中心但覆盖第一电极E1的侧边缘。

[0064] 像素限定层BN包括槽BG。槽BG设置在相邻的像素之间。换句话说,槽BG设置在相邻的孔之间。

[0065] 槽BG可为流向相邻像素的漏电流提供足够长的路径。也就是说,像素限定层BN中形成的槽BG可提供相对较长的漏电流流动路径,因为形成漏电流流动路径的层(例如,电荷产生层)沿着由槽BG形成的台阶部分沉积。因此,本发明可有效地防止漏电流,从而避免由不希望的像素发光引起的色彩重现性的显著劣化。

[0066] 换句话说,本发明藉由具有槽BG的像素限定层BN,可相对增加形成漏电流流动路径的层(例如,电荷产生层)的表面积。也就是说,本发明可通过控制形成漏电流流动路径的层(例如,电荷产生层)的表面积来增加电阻。因此,本发明具有以下优点:由于能够有效地减少漏电流的流动,因此最小化由漏电流引起的混色缺陷。

[0067] 在本发明中,为了通过控制表面积来增加电阻,可以适当地选择槽BG的数量(诸如形成于相邻像素之间的多个槽BG),并且也可以适当地选择槽BG的宽度和深度。在沿一个方向相邻的像素之间,多个槽BG可以在所述方向上排列。多个槽BG之间的间隔可以根据位置而不同。

[0068] 槽BG可具有完全穿透像素限定层BN的整个厚度并暴露出下面层的孔的形状,或者可具有自像素限定层BN的顶表面部分地向内凹陷形成的凹部的形状。考虑到漏电流的流动路径、电阻控制等,期望的是槽BG具有孔的形状。

[0069] 在形成有像素限定层BN的基板SUB上形成有机化合物层OL。有机化合物层OL被设置成在薄膜晶体管基板SUB上延伸以覆盖像素。有机化合物层OL可具有多叠层结构,如双叠层结构。所述双叠层结构可包括位于第一电极E1和第二电极E2之间的电荷产生层CGL、以及第一叠层STC1和第二叠层STC2,第一叠层STC1和第二叠层STC2位于夹在它们之间的电荷产生层CGL的下方和上方。第一叠层STC1和第二叠层STC2各自包括发光层,并且可进一步包括至少一个公共层,诸如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。第一叠层STC1的发光层和第二叠层STC2的发光层可包括不同颜色的发光材料。

[0070] 在形成有有机化合物层OL的基板SUB上形成第二电极E2。第二电极E2可由透明导电材料制成,诸如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)或ZnO(氧化锌),或者可由薄的不透明导电材料制成,诸如镁(Mg)、钙(Ca)、铝(Al)或银(Ag),并且可用作透射电极。第二电极E2可在薄膜晶体管SUB上整体地延伸以覆盖像素。

[0071] 本发明由于能够有效地减少流向相邻像素的漏电流,因此可使由漏电流引起的从不希望的像素发光的问题最小化。因此,本发明提供一种显著提高显示质量的有机发光显示器。

[0072] <实施方式>

[0073] 图7是示意性地示出根据本发明的示例性实施方式的有机发光显示器的截面图。图8是用于说明阻挡层的位置关系的视图。

[0074] 根据本发明的第一示例性实施方式的有机发光显示器包括薄膜晶体管基板SUB。分别对应于像素的薄膜晶体管T和连接至薄膜晶体管T的有机发光二极管OLE设置在薄膜晶体管基板SUB上。有机发光二极管OLE包括第一电极E1、第二电极E2、以及插置在第一电极E1和第二电极E2之间的有机化合物层OL。

[0075] 相邻的像素可由像素限定层BN限定,并且每个像素PXL的平面形状可由像素限定层BN限定。因此,可对像素限定层BN的位置和形状进行适当地选择,以形成具有预设平面形状的像素PXL。

[0076] 像素限定层BN包括槽BG。槽BG需要形成为预设深度或更深,因为它们的作用是为漏电流提供足够的流动路径。预设深度是指槽BG正常运作所需的最小深度。然而,由于工艺限制,槽BG可不具有均匀的深度,而是根据其位置可具有不同的深度。在这种情况下,槽BG在至少一个区域中可能无法形成为预设深度,这可能是一个问题。

[0077] 为了防止这一问题,槽BG可形成为大于预设深度的足够深度。在这种情况下,槽BG可具有足够的深度并在所有位置执行其功能。然而,在用于形成槽BG的蚀刻工艺中,当甚至像素限定层BN下方的平坦化层OC被蚀刻时,由形成平坦化层OC的颜料产生的脱气可通过槽BG进入有机化合物层OL,从而导致装置劣化。

[0078] 为了防止这种情况,根据本发明第一示例性实施方式的有机发光显示器进一步包括止挡层STP。止挡层STP插置在像素限定层BN和平坦化层OC之间,并与槽BG重叠。止挡层STP位于与槽BG对应的位置处,并且作用是在用于形成槽BG的蚀刻工艺中防止蚀刻溶液流入平坦化层OC。

[0079] 止挡层STP和像素限定层BN具有彼此不同的蚀刻选择性。也就是说,止挡层STP的材料可以是允许在相同的工艺条件下使止挡层STP的蚀刻速率低于像素限定层BN的蚀刻速率的材料。例如,止挡层STP可由诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)和二氧化钛(TiO_2)之类的无机材料的单层或其多层构成。例如,可以使用 O_2 等离子体进行刻蚀工艺以形成槽BG。当止挡层STP由前述无机材料制成时,它可以作为控制像素限定层BN的蚀刻程度的手段,因为它不被 O_2 等离子体蚀刻。

[0080] 在本发明的第一示例性实施方式中,止挡层STP可用于控制像素限定层BN的蚀刻程度,从而允许像素限定层BN在用于形成槽BG的蚀刻工艺中被蚀刻至超过预设深度。因此,槽BG可在所有位置处形成为预设深度或更深。换句话说,在本发明的第一示例性实施方式中,即使槽BG根据其位置具有不同的深度,也可以通过过蚀刻,使槽BG在所有位置处具有预设深度或更深。同时,本发明的第一示例性实施方式可防止由脱气导致的装置劣化,因为即使执行过蚀刻,止挡层STP也可以保持平坦化层OC不被蚀刻。

[0081] 有机化合物层OL和第二电极E2顺序地堆叠在具有槽BG的像素限定层BN上并且位于第一电极E1上。有机化合物层OL可经由槽BG与止挡层STP直接接触。

[0082] 参照图8,止挡层STP置于相邻像素的第一电极E1之间。止挡层STP可与第一电极E1间隔开一预定距离或与之接触。

[0083] 当止挡层STP与第一电极E1间隔开一预定距离时,平坦化层OC在止挡层STP与第一电极E1之间暴露出。在这种情况下,如果槽BG因工艺缺陷而未形成在预设位置处,则会导致暴露出的平坦化层OC被蚀刻溶液蚀刻的问题(图8的(a))。

[0084] 为了防止这种情况,期望的是将止挡层STP设置为与相邻像素的第一电极E1的侧

面接触或覆盖第一电极E1的至少一部分顶表面和至少一个侧表面。在这种情况下,平坦化层OC不因止挡层STP而暴露。因此,即使在槽BG的形成中出现对准误差,也可以防止由平坦化层OC的蚀刻产生的脱气问题(图8的(b))。

[0085] <应用实例>

[0086] 图9是示意性地示出根据本发明的应用实例的有机发光显示器的截面图。

[0087] 参照图9,根据本发明的应用实例的有机发光显示器包括面向彼此的下基板110a和上基板110b。下基板110a包括薄膜晶体管TFT和连接至晶体管TFT的有机发光二极管OLED。上基板110b可包括滤色器CF,如果需要的话,可进一步包括黑矩阵BM。

[0088] 缓冲层111位于下基板110a上。缓冲层111可由氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)的单层构成或者由氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx)的多层构成。此外,由金属材料制成的光阻挡层可位于下基板110a和缓冲层111之间,以阻挡外部光。光阻挡层可被设置成对应于晶体管的半导体层(或沟道区域)。

[0089] 半导体层112位于缓冲层111上。半导体层112具有源极区域、沟道区域和漏极区域。半导体层112可由有机半导体材料、氧化物半导体材料或硅半导体材料制成。

[0090] 栅极绝缘层113位于半导体层112上。栅极绝缘层113形成为覆盖半导体层112的沟道区域。栅极绝缘层113可由氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)的单层构成或者由氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx)的多层构成。

[0091] 栅极金属层114位于栅极绝缘层113上。栅极金属层114对应于栅极绝缘层113的尺寸。栅极金属层114用作晶体管TFT的栅极电极。此外,栅极金属层114被用作形成扫描线或类似者的层。栅极金属层114可以是选自由以下各者构成的组中的一种:钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)和铜(Cu)或它们的合金,并且可由单层或多层构成。

[0092] 层间绝缘层115位于栅极金属层114上。层间绝缘层115可由氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)的单层构成或者由氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx)的多层构成。层间绝缘层115暴露出半导体层112的源极区域和漏极区域。

[0093] 源极电极116a和漏极电极116b位于层间绝缘层115上。源极电极116a和漏极电极116b分别经由穿过层间绝缘层115的接触孔连接至半导体层112的源极区域和漏极区域。源极电极116a和漏极电极116b可以是选自由以下各者构成的组中的一种:钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)和铜(Cu)或它们的合金,并且可由单层或多层构成。

[0094] 覆盖层117a和117b位于源极电极116a和漏极电极116b上。覆盖层117a和117b被图案化为对应于源极电极116a和漏极电极116b的位置,以便保护源极电极116a和漏极电极116b。覆盖层117a和117b可由诸如ITO(氧化铟锡)、和IZO(氧化铟锌)之类的氧化物制成。

[0095] 覆盖层117a和117b可被划分为与源极电极116a接触的第一覆盖层117a和与漏极电极116b接触的第二覆盖层117b,第一覆盖层117a与第二覆盖层117b可彼此分离。第一覆盖层117a和第二覆盖层117b的至少一者可延伸以与沟道区域重叠。

[0096] 由于工艺特性,可以省略覆盖层117a和117b或用钝化层代替覆盖层117a和117b。钝化层可由氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiOx)的单层构成或者由氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx)的多层构成。

[0097] 平坦化层118位于覆盖层117a和117b上。平坦化层118的功能是将包括晶体管TFT在内的下方结构的表面平坦化,且平坦化层118可由诸如光学亚克力、聚酰亚胺、苯并环丁

烯树脂或丙烯酸酯树脂之类的有机材料制成。像素接触孔PH形成于平坦化层118中。像素接触孔PH在限定像素的发光区域的开口区域OPN内暴露漏极电极116b或第二覆盖层117b的一部分。

[0098] 牺牲层119位于平坦化层118上。牺牲层119具有比限定像素的发光区域的开口区域OPN宽的孔(或第一开口)。牺牲层119经由比开口区域OPN宽的孔暴露出平坦化层118的一部分。牺牲层119可由诸如氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)、氧化铝(Al_2O_3)和二氧化钛(TiO_2)之类的无机材料的单层或它们的多层构成。牺牲层119可用作能够控制稍后形成的槽的蚀刻程度的止挡层STP(参见图7)。

[0099] 分离层120位于牺牲层119上。分离层120可限定开口区域OPN,开口区域OPN限定像素的发光区域。因此,分离层120可被称为像素限定层。在此,开口区域OPN可被称为第二开口。分离层120经由开口区域OPN暴露出平坦化层118的一部分。分离层120可由硅材料(例如,硅氧烷)制成。由于分离层120中的开口区域OPN与牺牲层119中的孔之间的面积差,形成底切结构。

[0100] 槽BG形成在分离层120中。槽BG暴露出至少一部分牺牲层119。当形成槽BG时,牺牲层119未被穿透而是留下,因为牺牲层119由与分离层120的材料具有不同蚀刻选择性的材料制成。

[0101] 第一电极121位于分离层120上。第一电极121覆盖平坦化层118和分离层120二者。

[0102] 由于藉由牺牲层119和分离层120的台阶形成的底切结构,每个第一电极121具有叠置于平坦化层118上的第一部分121a和叠置于分离层120上的第二部分121b,第一部分121a与第二部分121b彼此电分离。也就是说,每个第一电极121藉由底切结构而自像素化,因此被划分为位于经由开口区域OPN暴露的平坦化层118上的第一部分121a和位于分离层120上的第二部分121b,第一部分121a与第二部分121b电气地且物理地断开。

[0103] 每个第一电极121的叠置于平坦化层118上的第一部分121a经由平坦化层118中的像素接触孔PH电连接至漏极电极116b或第二覆盖层117b的一部分。每个第一电极121的叠置于分离层120上的第二部分121b沿槽BG的台阶部分形成并可经由槽BG与牺牲层119直接接触。

[0104] 因此,本发明的应用实例具有显著提高工艺产率的优点,因为无需执行用于将第一电极121单独分配给像素的图案化工艺。此外,本发明的应用实例允许叠置于分离层120上的第一电极121将从有机化合物层122发射的光朝着位于上基板110b上的滤色器反射。因此,能够显著提高光效率。

[0105] 有机化合物层122位于第一电极121上。有机化合物层122可由发射白光的材料制成。有机化合物层122覆盖第一电极121和分离层120二者,并且沿着藉由牺牲层119和分离层120形成的底切结构以及槽BG的台阶部分形成。

[0106] 第二电极123位于有机化合物层122上。第二电极123覆盖有机化合物层122,并且沿着槽BG的台阶部分形成。

[0107] 滤色器CF位于上基板110b上。每个滤色器CF包括能够将有机化合物层122产生的光转换成红光、绿光或蓝光的颜料。黑矩阵BM可位于上基板110b上。黑矩阵BM可位于相邻的滤色器CF之间,以防止像素之间的边界处(非开口区域)的光泄漏并且防止滤色器CF之间的混色缺陷。黑矩阵BM可包括黑色颜料。

[0108] 在本发明中,通过在像素限定层中形成槽,能够有效地防止漏电流,从而避免由从不希望的像素发光引起的色彩重现性的显著劣化。因此,本发明具有提供一种显著提高显示质量的有机发光显示器的优点。

[0109] 在本发明中,藉由包括能够控制槽的深度的止挡层,可以在用于形成槽的蚀刻工艺中防止蚀刻溶液流入平坦化层。因此,可最小化由于平坦化层的蚀刻产生的脱气导致的装置劣化问题。

[0110] 通过上述描述,本领域技术人员将理解,在不背离本发明的范围和精神的情况下,各种修改和变化都是可能的。因此,本发明的技术范围应由所附权利要求书而不是由说明书的详细描述来限定。

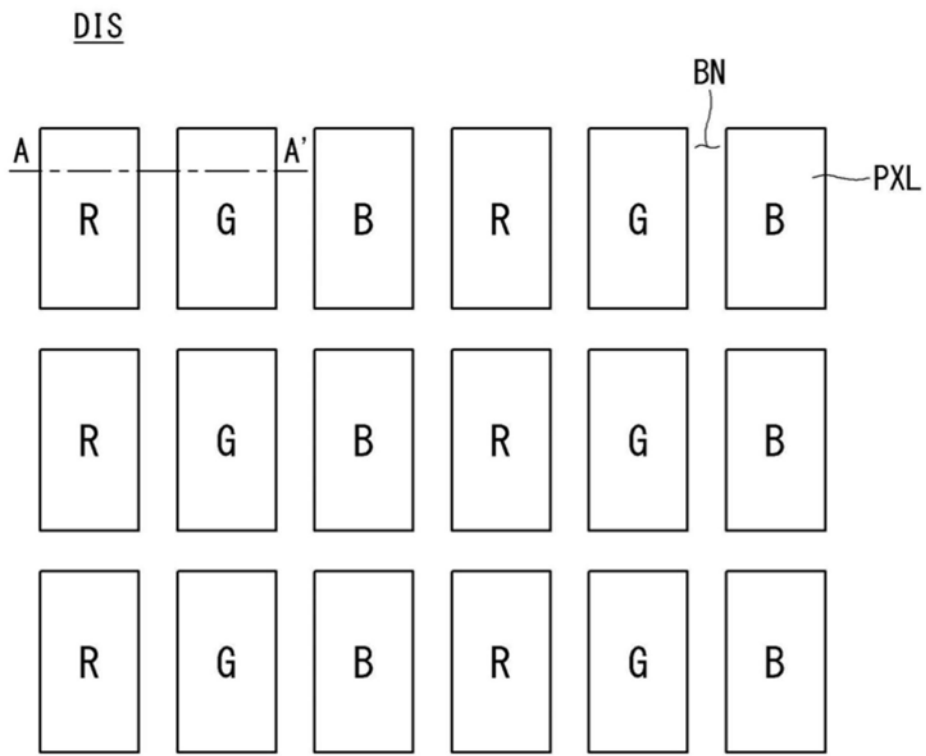


图1

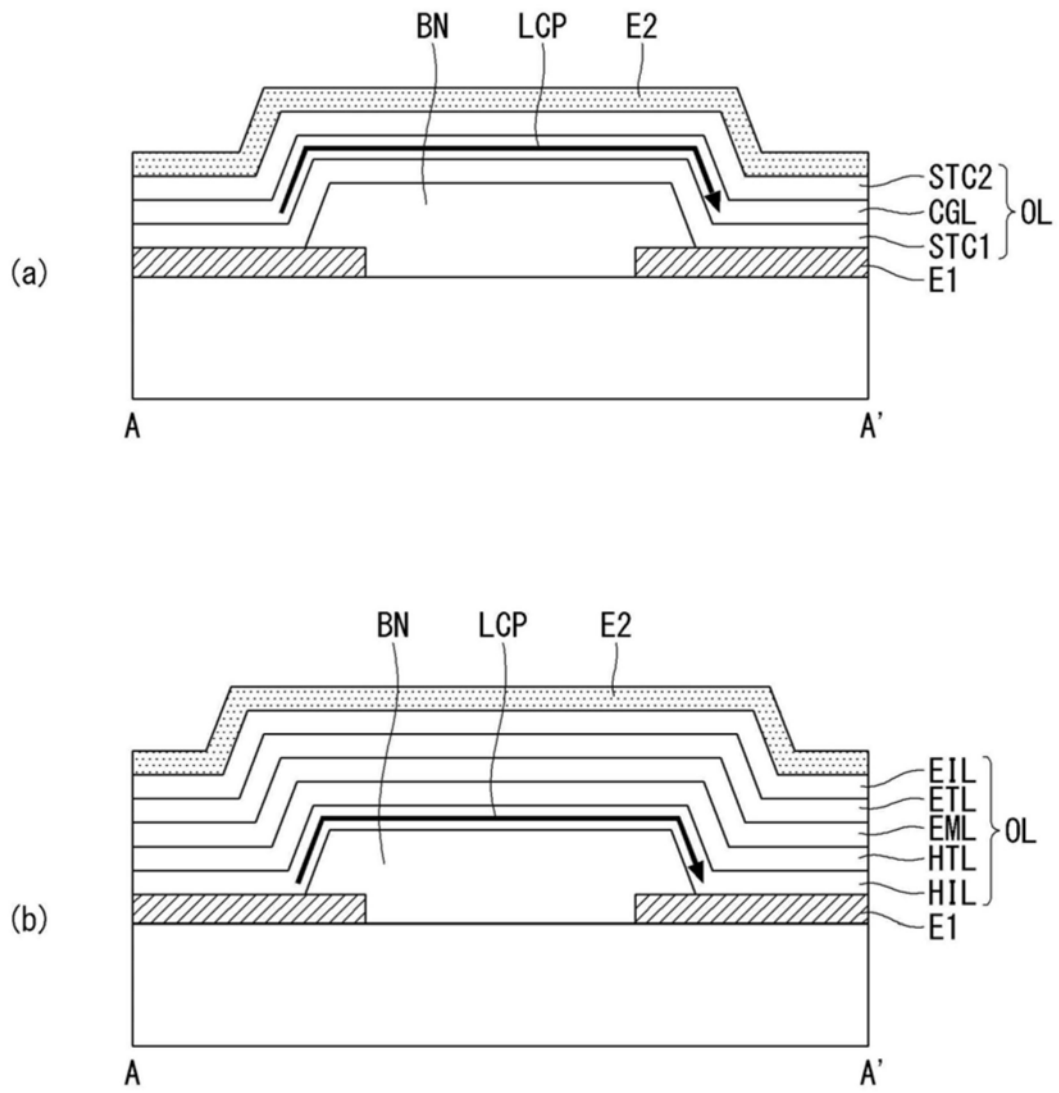


图2

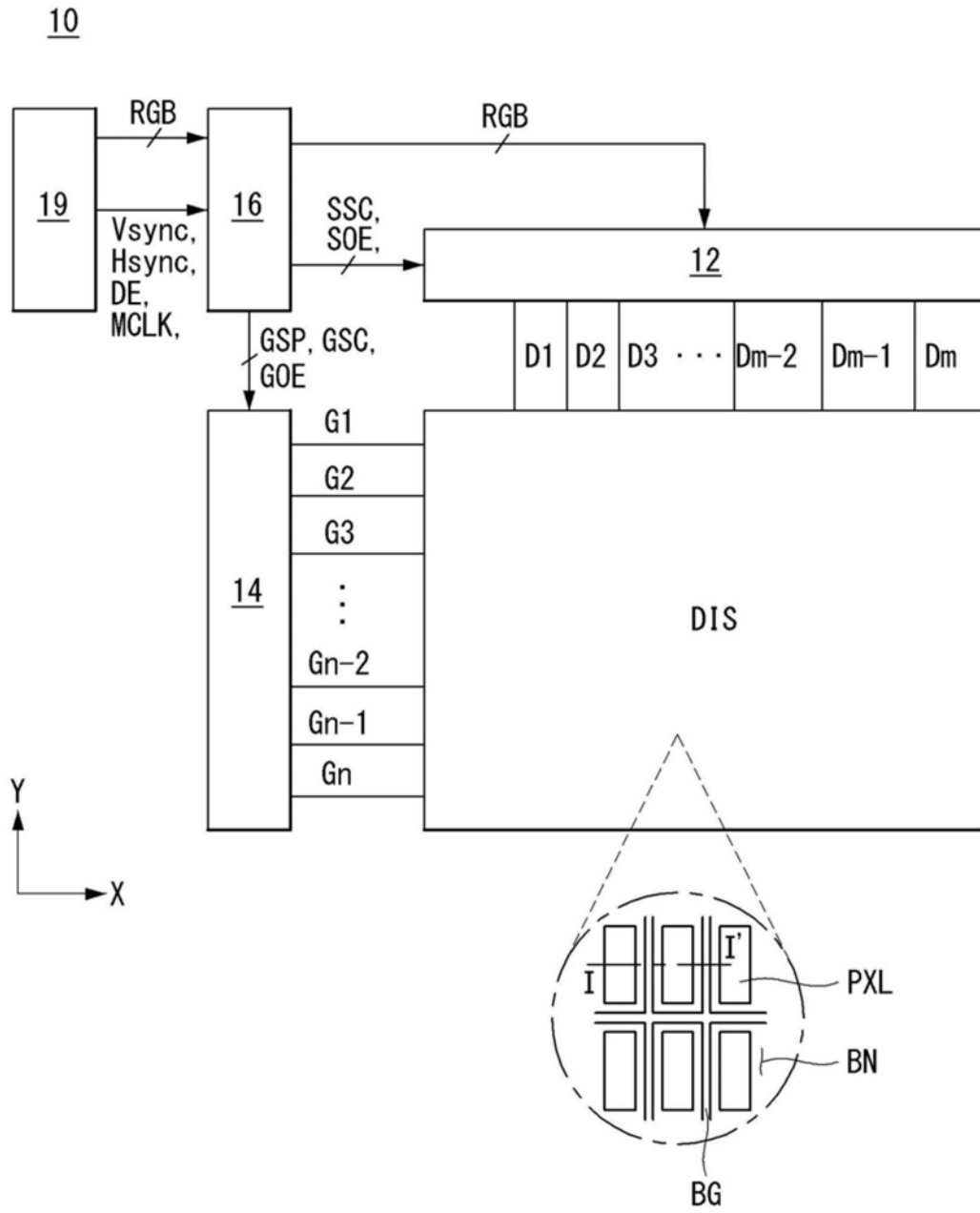


图3

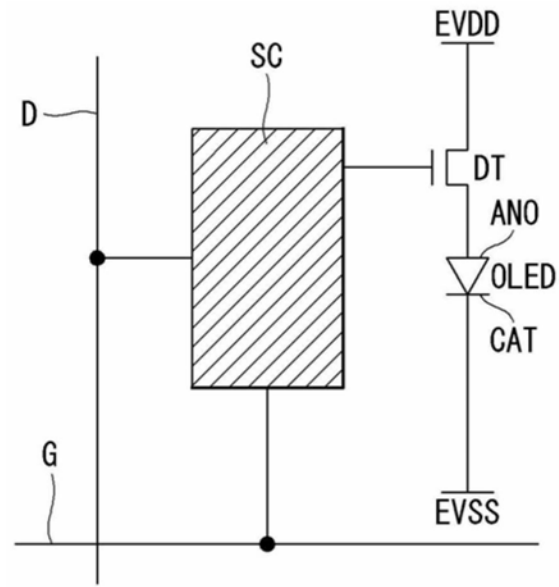


图4

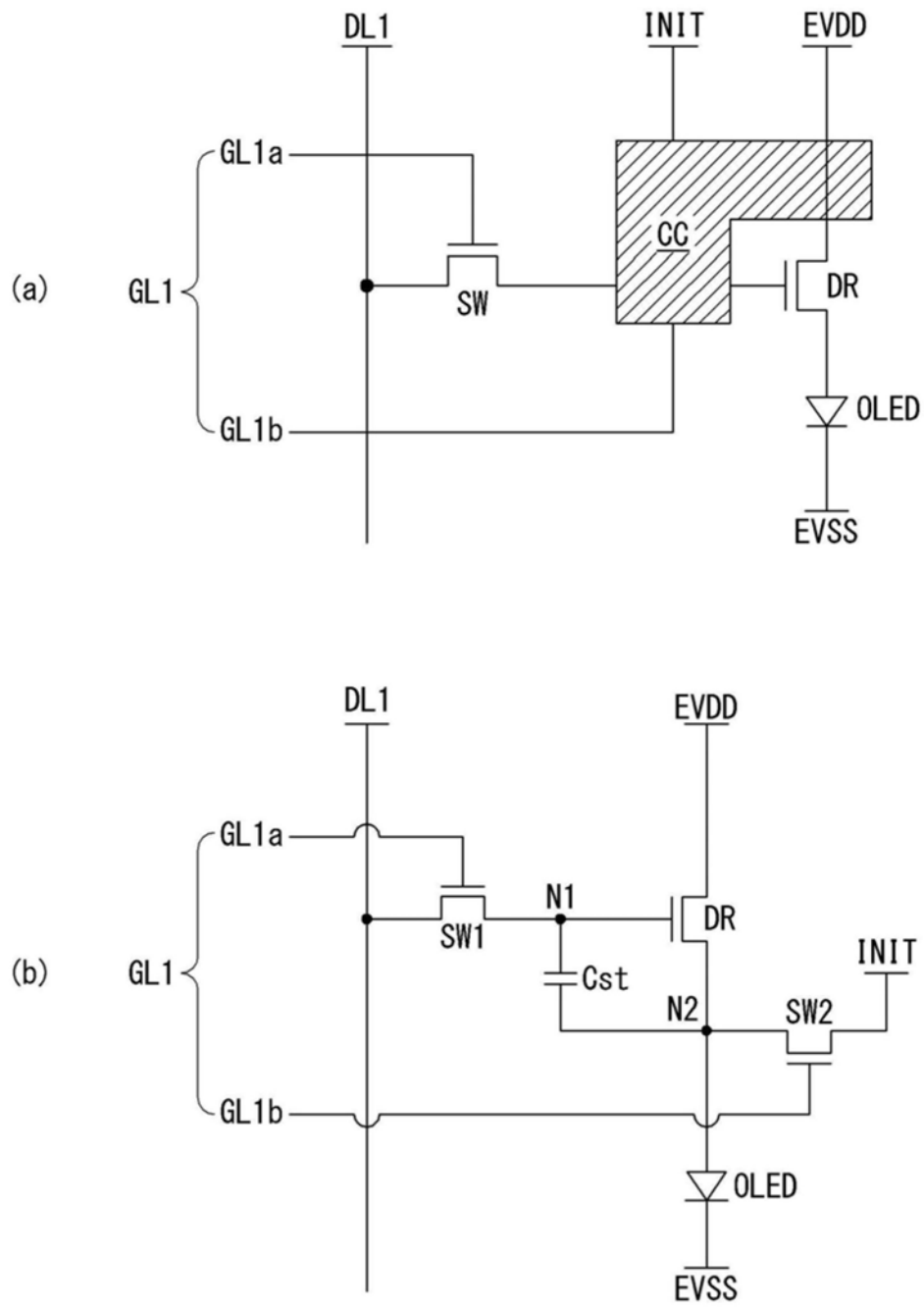


图5

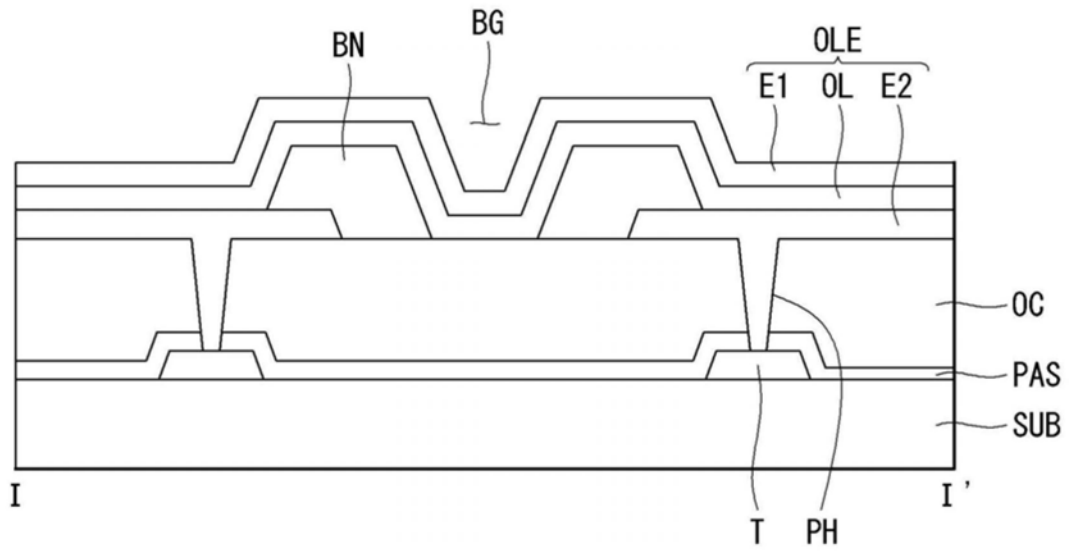


图6

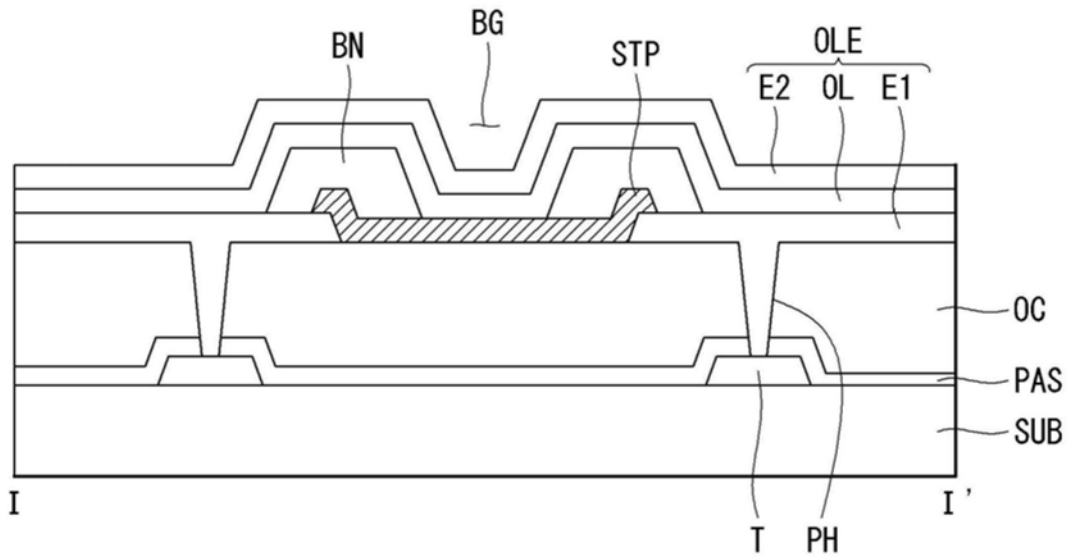


图7

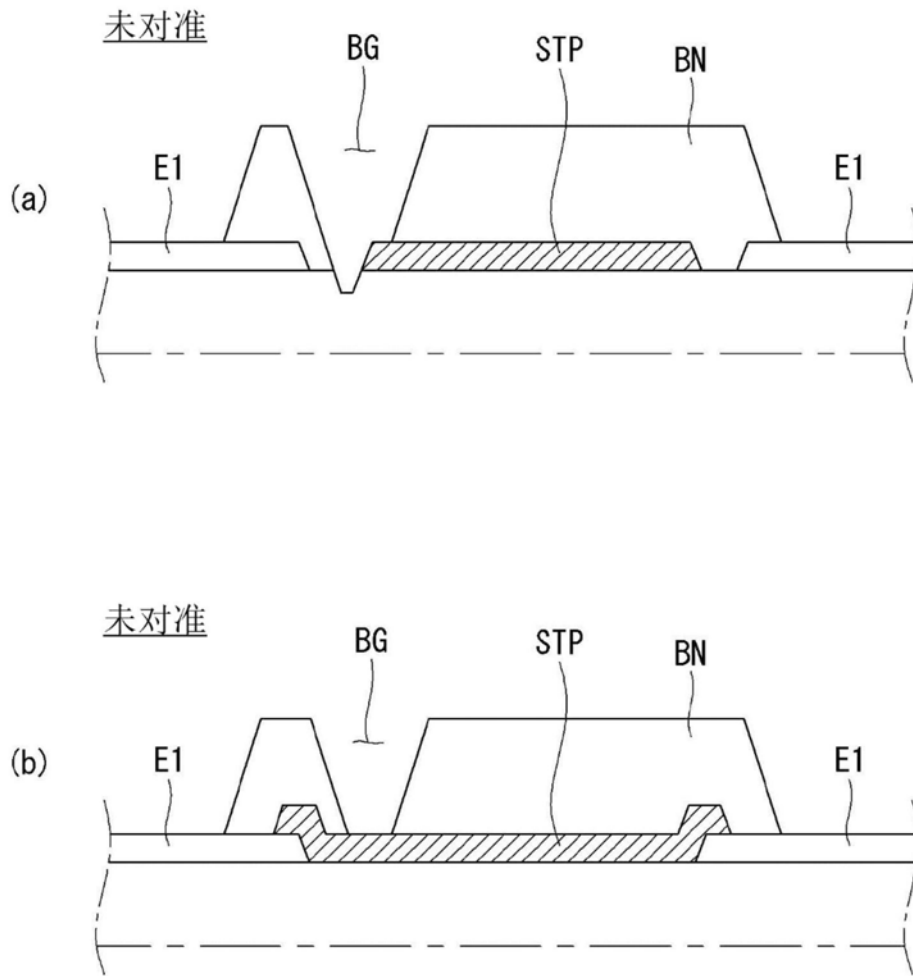


图8

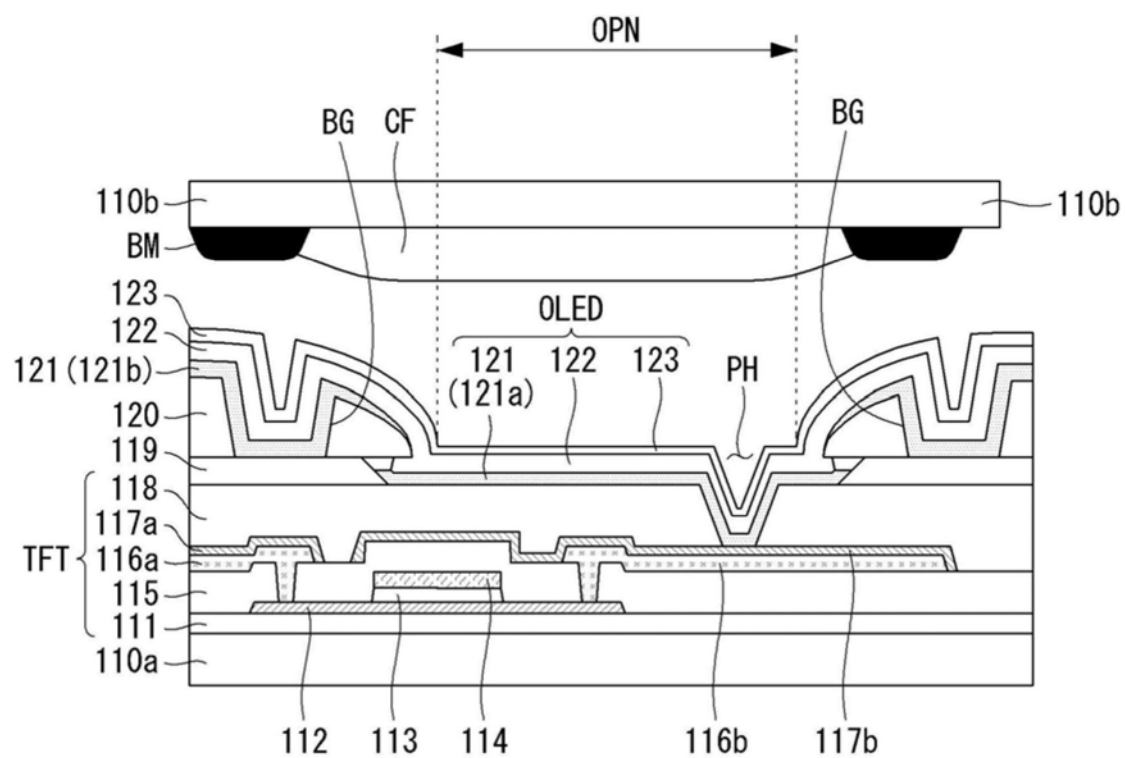


图9

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN109962088A	公开(公告)日	2019-07-02
申请号	CN201811488257.0	申请日	2018-12-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	崔浩源 许峻瑛		
发明人	崔浩源 许峻瑛		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/5218 H01L51/5271 H01L2227/323 H01L51/5253 H01L27/3258		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020170167325 2017-12-07 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种具有像素的有机发光显示器，包括：设置在晶体管上的平坦化层；设置在所述平坦化层上并且单独分配给所述像素的第一电极；设置在所述平坦化层上并且置于彼此相邻的第一电极之间的止挡层；和像素限定层，所述像素限定层具有分别暴露所述第一电极的至少一部分的孔和暴露所述止挡层的至少一部分的槽。

