



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108074955 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201711070483.2

(22)申请日 2017.11.03

(30)优先权数据

10-2016-0147653 2016.11.07 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 金宰贤 徐硕焄

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

11286

代理人 周萍 刘灿强

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

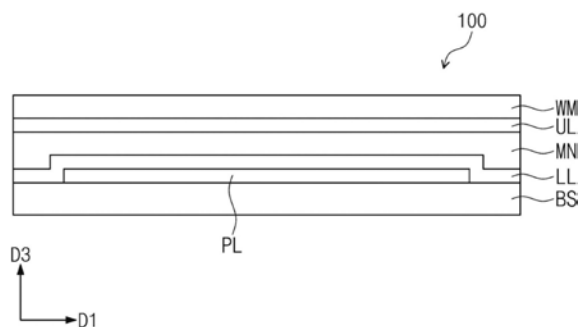
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示面板

(57)摘要

提供一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:第一电极;第二电极,位于第一电极上;有机层,位于第一电极与第二电极之间,并包括至少一个发光层;有机覆盖层,设置在第二电极上;下层,位于有机覆盖层与第二电极之间,并包括彼此不同且顺序堆叠的第一层、第二层和第三层;以及上层,位于有机覆盖层上。第一层接触第二电极。第二层和第三层均包括硅化合物。



1. 一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:
第一电极;
第二电极,位于所述第一电极上;
有机层,位于所述第一电极与所述第二电极之间,所述有机层包括发光层;
有机覆盖层,位于所述第二电极上;
下层,位于所述有机覆盖层与所述第二电极之间,其中,所述下层包括彼此不同且顺序堆叠的第一层、第二层和第三层;以及
上层,位于所述有机覆盖层上,
其中,所述第一层接触所述第二电极,
其中,所述第二层和所述第三层中的每个包括硅化合物,并且
其中,所述第二层的光程由所述第二层的折射率和所述第二层的厚度的乘积定义,其中,所述第二层的所述光程在从280Å至900Å的范围内。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述第二层具有比所述第一层的折射率低的折射率,所述第二层的所述折射率与所述第一层的所述折射率之间的差等于或大于0.2。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其中,所述第二层包括氧化硅。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其中,所述第二层的所述厚度在从200Å至600Å的范围内。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其中,所述第三层包括氮氧化硅或氮化硅。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其中,当所述第三层包括氮化硅时所述第三层与所述第二层的厚度比相对地小于当所述第三层包括氮氧化硅时所述第三层与所述第二层的厚度比。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述下层还包括位于所述第三层与所述有机覆盖层之间并与所述第三层接触的第四层,其中,所述第四层包括硅化合物。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示面板,其中,所述第四层具有比所述第三层高的氧含量。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中,所述有机层还包括位于所述发光层与所述第一电极之间的第一电荷控制层以及位于所述发光层与所述第二电极之间的第二电荷控制层,其中,所述第一层包括所述第一电荷控制层或所述第二电荷控制层的主体材料。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其中:
所述第一电极设置为多个;
所述发光层包括:第一有机图案,位于所述多个第一电极之中的一个第一电极上,并产生第一颜色光;以及第二有机图案,设置在所述多个第一电极之中的另一第一电极上,并产生与所述第一颜色光不同的第二颜色光,
所述第一有机图案和所述第二有机图案具有彼此不同的厚度,并且
所述第二层的第一部分的厚度与所述第二层的第二部分的厚度基本上相同,所述第一

部分与所述第一有机图案叠置,所述第二部分与所述第二有机图案叠置。

有机发光显示面板

[0001] 于2016年11月7日在韩国知识产权局提交的且名称为“显示面板及其制造方法 (Display Panel and Method of Manufacturing the Same)”的第10-2016-0147653号韩国专利申请通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开在此涉及一种显示面板及其制造方法,更具体地,涉及一种具有简化的制造工艺的显示面板及其制造方法。

背景技术

[0003] 显示面板响应于电信号显示图像,并通过图像向用户提供信息。显示面板可包括各种实施例,例如,液晶显示面板、有机发光显示面板、电泳显示面板、电润湿显示面板等。

[0004] 有机发光显示面板具有快的响应时间、通过低电压驱动以及包括作为自发光型器件的有机发光二极管。因此,有机发光显示面板具有许多优点,诸如由于可省略光源而导致的质轻且薄、具有优异的亮度、不依赖于视角等。

[0005] 有机发光显示面板包括多个有机层和无机层。可通过形成多个层的各种制造工艺来形成有机发光显示面板。

发明内容

[0006] 实施例提供一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板包括:第一电极;第二电极,设置在第一电极上;有机层,设置在第一电极与第二电极之间,并包括至少一个发光层;有机覆盖层,设置在第二电极上;下层,设置在有机覆盖层与第二电极之间,并包括彼此不同且顺序层叠的第一层、第二层和第三层;以及上层,设置在有机覆盖层上,其中,第一层与第二电极接触,第二层和第三层均包括硅化合物。

[0007] 第二层的光程由第二层的折射率和第二层的厚度的乘积定义,并且可在从大约 280\AA 至大约 900\AA 的范围。

[0008] 在实施例中,第二层可具有比第一层的折射率低的折射率,第二层的折射率与第一层的折射率之间的差可等于或大于0.2。

[0009] 在实施例中,第二层可包括氧化硅。

[0010] 在实施例中,第二层的厚度可在从大约 200\AA 至大约 600\AA 的范围内。

[0011] 在实施例中,第三层可包括氮氧化硅或氮化硅。

[0012] 在实施例中,当第三层包括氮化硅时第三层与第二层的厚度比可以相对地小于当第三层包括氮氧化硅时第三层与第二层的厚度比。

[0013] 在实施例中,下层还可包括设置在第三层与有机覆盖层之间并与第三层接触的第四层,其中,第四层可包括硅化合物。

[0014] 在实施例中,第四层可具有比第三层高的氧含量。

[0015] 在实施例中,有机层还可包括设置在发光层与第一电极之间的第一电荷控制层以

及设置在发光层与第二电极之间的第二电荷控制层,第一层可包括第一电荷控制层或第二电荷控制层的主体材料。

[0016] 在实施例中,第一电极可设置为多个;发光层可包括设置在多个第一电极之中的一个第一电极上并产生第一颜色光的第一有机图案以及设置在多个第一电极之中的另一第一电极上并产生与第一颜色光不同的第二颜色光的第二有机图案;第一有机图案和第二有机图案可具有彼此不同的厚度;第二层的与第一有机图案叠置的部分的厚度可与第二层的与第二有机图案叠置的部分的厚度基本上相同。

[0017] 在实施例中,一种制造有机发光显示面板的方法包括:在基底上形成第一电极、设置在第一电极上的有机层以及设置在有机层上的第二电极;在第二电极上形成接触第二电极的第一层;在第一层上顺序层叠均包括硅化合物的第二层和第三层;在第三层上形成有机材料的有机覆盖层,在第三层上形成无机材料的上层,其中,通过相同的工艺形成第二层和第三层。

[0018] 在实施例中,第二层可由氧化硅形成。

[0019] 在实施例中,第三层可由氮化硅或氮氧化硅形成。

[0020] 在实施例中,第二层和第三层可以均通过化学气相沉积来形成。

[0021] 在实施例中,第二层和第三层可在同一腔室中连续地形成。

附图说明

[0022] 通过参照附图详细描述示例性实施例,对本领域技术人员而言,特征将变得明显,在附图中:

[0023] 图1A示出根据实施例的显示面板的简化的透视图;

[0024] 图1B示出图1A中示出的显示面板的剖视图;

[0025] 图1C示出图1A的构造的一部分的等效电路图;

[0026] 图2示出根据实施例的显示面板的局部剖视图;

[0027] 图3示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图;

[0028] 图4示出根据实施例的显示面板的光程的一部分的剖视图;

[0029] 图5A示出根据实施例的显示面板的亮度寿命的曲线图;

[0030] 图5B示出根据实施例的显示面板的颜色寿命的曲线图;

[0031] 图6示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图;

[0032] 图7A示出根据实施例的显示面板的一部分的平面图;

[0033] 图7B示出沿图7A中的I-I'的剖视图;以及

[0034] 图8示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图更充分地描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式体现并且不应该被理解为局限于在此阐述的实施例。当然,这些实施例被提供为使得本公开将会是彻底的和完整的,并将向本领域技术人员充分传达示例性实施方式。

[0036] 在附图中,为了图示的清楚,会夸大层和区域的尺寸。还将理解的是,当层或元件被称为“在”另一层或基底“上”时,所述层或元件可直接在所述另一层或基底上,或者也可

存在中间层。此外,将理解的是,当层被称为“在”另一层“下方”时,所述层可直接在下方,并且也可存在一个或更多个中间层。另外,还将理解的是,当层被称为“在”两个层“之间”时,所述层可以是所述两个层之间的唯一层,或者也可存在一个或更多个中间层。同样的附图标记始终指示同样的元件。

[0037] 图1A是示出根据实施例的显示面板的简化的透视图。图1B是图1A中示出的显示面板的剖视图。图1C是示出图1A的构造的一部分的等效电路图。在下文中,参照图1A至图1C,解释根据实施例的显示面板100。

[0038] 显示面板100显示根据电信号产生的图像。显示面板100可包括各种实施例。例如,显示面板100可以是有机发光显示面板、液晶显示面板、电泳显示面板和电润湿显示面板中的至少一种。

[0039] 然而,这是示例性地描述。只要根据实施例的显示面板100响应于电信号显示图像,根据实施例的显示面板100就可包括各种实施例,并且不限于任何特定的显示面板。在此实施例中,使用有机发光显示面板作为示例来解释显示面板100。

[0040] 显示面板100可包括多个像素PX。多个像素PX可以在由第一方向D1和第二方向D2限定的平面上以矩阵形式布置。然而,这是示例性地描述。多个像素PX可以以各种形式布置,并且不限于任何特定的布置。

[0041] 多个像素PX可包括第一像素PX1、第二像素PX2和第三像素PX3。第一像素PX1至第三像素PX3可产生颜色互不相同的光。例如,第一像素PX1可产生第一颜色光,第二像素PX2可产生第二颜色光,第三像素PX3可产生第三颜色光。

[0042] 显示面板100可在平面上被划分为非像素区NPA和多个像素区PA。多个像素PX中的每个可设置在所述多个像素区PA中。因此,显示面板100可使用通过多个像素区PA产生的光的组合来实现图像。

[0043] 参照图1B,显示面板100可包括基体基底BS、像素层PL、下层LL、有机覆盖层MN、上层UL和窗构件WM。基体基底BS可以是绝缘层。例如,基体基底BS可以是绝缘膜、塑料基底或玻璃基底。

[0044] 像素层PL设置在基体基底BS上。像素层PL可包括多个像素PX。为了易于解释,在图1C中示例性地描述图1A的第一像素PX1的等效电路图。同时,根据实施例的多个像素PX中的每个可具有与第一像素PX1对应的构造,并且不限于任何一个实施例。

[0045] 如图1C中所示,第一像素PX1可包括第一晶体管TFT1、电容器Cap、第二晶体管TFT2和有机发光二极管OLED。第一晶体管TFT1可包括:控制电极,连接到第一信号线SL;输入电极,连接到第二信号线DL;以及输出电极。

[0046] 第一晶体管TFT1可以是被构造为控制第一像素PX1的导通/截止的开关器件。第一晶体管TFT1可响应于通过第一信号线SL传输的扫描信号来传输或阻挡通过第二信号线DL传输的数据信号。

[0047] 电容器Cap包括连接到第一晶体管TFT1的第一电容器电极和接收第一电源电压ELVDD的第二电容器电极。电容器Cap充电直至与两个电压之间的差对应的电荷量,所述两个电压是指第一电源电压ELVDD的电压和与从第一晶体管TFT1接收的数据信号对应的电压。

[0048] 第二晶体管TFT2包括:控制电极,连接到第一晶体管TFT1的输出电极和电容器Cap

的第一电容器电极;输入电极,接收第一电源电压ELVDD;以及输出电极。第二晶体管TFT2的输出电极连接到有机发光二极管OLED。

[0049] 第二晶体管TFT2控制有机发光二极管OLED中流动的驱动电流,该驱动电流与存储在电容器Cap中的电荷量对应。依据存储在电容器Cap中的电荷量,确定第二晶体管TFT2的导通时间。基本上,第二晶体管TFT2的输出电极向有机发光二极管OLED提供比第一电源电压ELVDD低电平的电压。

[0050] 有机发光二极管OLED连接到第二晶体管TFT2,并接收第二电源电压ELVSS。有机发光二极管OLED在第二晶体管TFT2的导通时间段期间发光。

[0051] 有机发光二极管OLED包括发光材料。有机发光二极管OLED可产生与发光材料对应的颜色的光。在有机发光二极管OLED中产生的光的颜色可以是红色、绿色、蓝色和白色中的一种。

[0052] 返回参照图1B,下层LL位于像素层PL上并覆盖像素层PL,例如,在第三方向D3上至少与像素层PL的顶表面叠置。下层LL可接触(例如,直接接触)像素层PL。下层LL的至少一部分可覆盖像素层PL的侧表面,例如,可直接接触侧表面。下层LL可沿整个侧表面延伸,并可在第一方向D1上沿基体基底BS的上表面延伸。下层LL可包括多个薄膜层,如将在下面详细地描述的。

[0053] 有机覆盖层MN位于下层LL上。有机覆盖层MN可包括有机材料。与相邻的层相比,有机覆盖层MN可具有相对大的厚度。例如,有机覆盖层MN可具有分别比下层LL和上层UL大的厚度。

[0054] 有机覆盖层MN可覆盖下层LL的上表面,以在有机覆盖层MN的上侧上提供平坦的表面。因此,有机覆盖层MN可依据其区域具有不同的厚度。根据有机覆盖层MN的区域的厚度分布可以依据下层LL的上表面的条件而不同。

[0055] 上层UL位于有机覆盖层MN上。上层UL可以是电绝缘的。上层UL可包括无机材料。例如,上层UL可包括硅化合物。

[0056] 上层UL覆盖有机覆盖层MN(例如,有机覆盖层MN的上表面)并阻挡外部与有机覆盖层MN之间的接触。另外,上层UL可阻挡从有机覆盖层MN产生的湿气等逃到外部。

[0057] 窗构件WM位于上层UL上。窗构件WM可在平面上完全地覆盖像素层PL,例如,可在第三方向D3上与像素层PL叠置。窗构件WM可包括具有高透射率的材料。窗构件WM可允许在像素层PL中产生的光从外部被容易地看到,并保护像素层PL免受外部冲击的影响。

[0058] 图2是根据实施例的显示面板的局部剖视图。为了易于解释,图2示出布置有在图1C中示出的第一像素PX1的构造的一部分的区域。

[0059] 如图2中所示,像素层PL(参见图1B)还可包括第一绝缘层L1、第二绝缘层L2、第三绝缘层L3和第四绝缘层PDL。第二晶体管TFT2的半导体图案SM2可位于第一绝缘层L1与基体基底BS之间。第二晶体管TFT2的控制电极GE2可位于第一绝缘层L1与第二绝缘层L2之间。

[0060] 另外,第二晶体管TFT2的输入电极IE2和输出电极OE2可位于第二绝缘层L2与第三绝缘层L3之间。输入电极IE2与输出电极OE2沿第一方向D1彼此分隔开。输入电极IE2和输出电极OE2可分别穿透第一绝缘层L1和第二绝缘层L2,以连接到半导体图案SM2。

[0061] 同时,这是示例性地描述。根据实施例的第二晶体管TFT2可包括设置在各种位置中的输入电极IE2、输出电极OE2、半导体图案SM2和控制电极GE2,并且不限于任何一个实施

例。

[0062] 有机发光二极管OLED位于第三绝缘层L3上。有机发光二极管OLED可包括沿第三方向D3顺序堆叠(例如,层叠)的第一电极ED1、有机层OL和第二电极ED2。

[0063] 第一电极ED1位于第三绝缘层L3上。第一电极ED1可穿透第三绝缘层L3并连接到第二晶体管TFT2。同时,第一电极ED1可设置为多个并且在彼此分隔开的同时进行设置,例如,可针对每个单独的像素PX设置。

[0064] 在示例性实施例中,第一电极ED1连接到输出电极OE2。第一电极ED1穿透第三绝缘层L3并连接到输出电极OE2,以将有机发光二极管OLED电连接到第二晶体管TFT2。

[0065] 第四绝缘层PDL位于第三绝缘层L3上。在第四绝缘层PDL上,可限定多个开口。多个开口中的每个暴露多个第一电极ED1中的每个的至少一部分。

[0066] 有机层OL位于第一电极ED1上。有机层OL可具有单种材料的单层结构、多种不同材料的单层结构或者多种不同材料的多层的多层结构。

[0067] 有机层OL可包括发射光的材料。例如,有机层OL可由发射红色光、绿色光和蓝色光的材料中的至少一种组成,并可包括荧光材料或磷光体。有机层OL可响应于第一电极ED1与第二电极ED2之间的电位差发射光。

[0068] 尽管没有示出,但是有机层OL可包括各自包含不同的发光材料的多个发光图案。多个发光图案中的每个可被设置为与多个第一电极ED1中的每个对应。

[0069] 第二电极ED2位于有机层OL上。第二电极ED2可面对第一电极ED1。有机发光二极管OLED可通过第二电极ED2连接到第二电源电压ELVSS(参见图1C)。

[0070] 下层LL可位于第二电极ED2与有机覆盖层MN之间。下层LL可包括沿向上的方向顺序层叠的第一层IL1、第二层IL2和第三层IL3。

[0071] 第一层IL1可直接设置在第二电极ED2上,并接触第二电极ED2。第一层IL1可包括绝缘材料。例如,第一层IL1可包括有机材料或无机材料。

[0072] 第二层IL2可直接位于第一层IL1上,并可接触(例如,直接接触)第一层IL1。第二层IL2可阻挡外部的湿气或氧的渗透。第二层IL2可包括无机绝缘材料。例如,第二层IL2可包括硅化合物。

[0073] 第三层IL3可直接位于第二层IL2上,并可接触(例如,直接接触)第二层IL2。第三层IL3可阻挡外部的湿气或氧的渗透。

[0074] 第三层IL3可包括无机绝缘材料。例如,第三层IL3可包括硅化合物。在这种情况下,组成第三层IL3的硅化合物以及组成第二层IL2的硅化合物可彼此不同。

[0075] 有机覆盖层MN可直接位于下层LL上,并可接触(例如,直接接触)下层LL。有机覆盖层MN可接触下层LL的顶层(例如,第三层IL3)。

[0076] 如上所述,有机覆盖层MN在其上侧上提供平坦的表面。因此,在下层LL的上表面上出现的弯曲或者在下层LL上存在的颗粒可被有机覆盖层MN覆盖,因此,上层UL可稳定地形成在平坦的表面上。另外,有机覆盖层MN可缓和彼此接触的层之间的应力。

[0077] 有机覆盖层MN可包括有机材料。例如,有机覆盖层MN可包括树脂或聚合物。

[0078] 上层UL可直接位于有机覆盖层MN上,并接触有机覆盖层MN。上层UL可阻挡外部的湿气或氧的渗透。上层UL可包括无机绝缘材料。例如,上层UL可包括硅化合物。

[0079] 窗构件WM可设置在有机覆盖层MN上。窗构件WM可覆盖有机覆盖层MN并保护有机发

光二极管OLED免受外部冲击的影响。

[0080] 根据实施例的显示面板100的下层LL的第二层IL2和第三层IL3中的每个可包括硅化合物。因此,可通过基本上相同的工艺来形成第二层IL2和第三层IL3,因此,可降低工艺成本并可简化工艺。稍后将描述其详细的解释。

[0081] 图3是示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图。图4是示出根据实施例的显示面板的光程的一部分的剖视图。为了易于解释,同时示出对比示例CM和根据实施例的示例EX。在下文中,参照图3和图4,解释根据实施例的显示面板。

[0082] 如图3中所示,有机发光二极管OLED的第一电极ED1和第二电极ED2可以以预定的间隔分隔开。第一电极ED1与第二电极ED2之间的分开距离可对应于有机层OL的厚度D-OL。

[0083] 在此实施例中,有机发光二极管OLED可具有谐振结构。因此,有机层OL的厚度D-OL可以是有机层OL产生的光的半波长的整数倍。

[0084] 由有机层OL产生的光的一部分可在第一电极ED1与有机层OL之间的界面处以及第二电极ED2与有机层OL之间的界面处被反射,以在有机发光二极管OLED内部共振。因此,有机发光二极管OLED可通过控制有机层OL的厚度D-OL来具有改善的光效率。

[0085] 第一层IL1至第三层IL3可具有不同的预定的折射率 n_1 至 n_3 。例如,第一层IL1可具有第一折射率 n_1 ,第二层IL2可具有第二折射率 n_2 ,第三层IL3可具有第三折射率 n_3 。

[0086] 第二折射率 n_2 可小于第一折射率 n_1 。因此,从有机层OL产生的光的一部分可到达第一层IL1与第二层IL2之间的界面,可从该界面被容易地反射,并可重新进入有机发光二极管OLED。

[0087] 重新进入的光可通过第一电极ED1和第二电极ED2而共振,并以改善的强度发射到外部。因此,通过控制第二层IL2的折射率,根据实施例的显示面板可具有改善的光提取效率。

[0088] 第二层IL2的光程可在从大约 280\AA 至大约 900\AA 的范围内。第二层IL2的光程是第二层IL2上的入射光在单位时间内穿过真空的距离,并可由第二折射率 n_2 与第二层IL2的厚度D2的乘积定义。

[0089] 当第二层IL2包括氧化硅时,第二层IL2的厚度D2可等于或大于大约 200\AA ,并可等于或小于大约 600\AA 。当第二层IL2包括氧化硅时,第二折射率 n_2 可以为从大约1.4至1.5。在这种情况下,入射到第一层IL1与第二层IL2之间的界面的光的一部分被再次反射。因此,可改善光效率。然而,这是示例性地描述。第二层IL2的厚度D2可依据第二折射率 n_2 而变化。

[0090] 更详细地参照图4,构成对比示例CM和示例EX的层可具有彼此相同的折射率,但是可具有彼此不同的厚度。更具体地,对比示例CM的第一层IL1可由与示例EX的第一层IL1相同的材料形成,并具有与示例EX的第一层IL1相同的厚度 TH_1 。即,对比示例CM的第一层IL1可基本上是与示例EX的第一层IL1相同的层。

[0091] 对比示例CM的第二层IL2-C可由与示例EX的第二层IL2相同的材料形成,并具有与示例EX的第二层IL2不同的厚度。示例EX的第二层IL2的厚度 TH_2 可大于对比示例CM的第二层IL2-C的厚度 $TH-C$ 。示例EX的第二层IL2的厚度 TH_2 可以是满足第二层IL2的光程的条件的数值。

[0092] 在这种情况下,对比示例CM的入射光L-CM穿过第一层IL1并相对于第二层IL2-C和第一层IL1的界面以第一角度 θ_1 入射。入射光的至少一部分可以以第二角度 θ_2 穿过第二层

IL2-C,并可被发射到外部。

[0093] 即,虽然在对比示例CM中存在光程的改变,但是入射光L-CM中的大部分穿过第二层IL2-C并出射。因此,从第二层IL2-C的外侧可视的光的强度可与穿过第二层IL2-C的光的强度相同或者比其小。

[0094] 同时,示例EX中的入射光L-EX穿过第一层IL1,并相对于第二层IL2和第一层IL1的界面以第一角度 θ_1 入射。入射光L-EX可对应于入射到对比示例CM的入射光L-CM。

[0095] 然而,在下文中,示例EX中的入射光L-EX不穿过第二层IL2,而是从第二层IL2和第一层IL1的界面反射。在这种情况下,第二折射率 n_2 与第一折射率 n_1 之间的差可等于或大于0.2。第二折射率 n_2 和第一折射率 n_1 的差与第二层IL2和第一层IL1的界面的反射效率可基本上成比例。

[0096] 从第二层IL2和第一层IL1的界面反射的光可穿过第一层IL1,并重新进入位于第一层IL1下方的有机发光二极管OLED。重新进入的光可在有机发光二极管OLED内部共振,可以以改善的强度从有机发光二极管OLED出射,并可从外部可见。

[0097] 根据实施例的显示面板100可通过控制第二层IL2的光程来改善光效率。另外,通过控制第二层IL2的光程,显示面板100可在应用具有相同折射率的层时通过控制厚度来产生改善的光提取效率。

[0098] 返回参照图3,第三层IL3可具有比第二层IL2的折射率高的折射率。即,第二折射率 n_2 可小于第三折射率 n_3 。因此,入射到第二层IL2和第三层IL3的界面的光可不被反射而是穿过第三层IL3并被发射到外部。

[0099] 如上所述,第三层IL3包括硅化合物。组成第三层IL3的硅化合物可不同于组成第二层IL2的硅化合物。例如,第三层IL3可包括氮氧化硅(SiON)或氮化硅(SiN_x)。

[0100] 可通过相同的工艺来形成第二层IL2和第三层IL3。具体地,可通过化学气相沉积来形成第二层IL2和第三层IL3中的每个。

[0101] 同时,可在同一腔室中连续地形成第二层IL2和第三层IL3。第二层IL2和第三层IL3中的每个包括硅化合物,因此,可通过控制注入的等离子体来形成第二层IL2和第三层IL3中的每个。

[0102] 例如,可使用具有高的氧含量的等离子体在同一腔室中形成包括氧化硅的第二层IL2,可使用具有相对高的氮含量的等离子体在同一腔室中连续地形成包括氮化硅或氮氧化硅的第三层IL3。因此,与通过不连续沉积相比,可通过连续沉积相对不清晰地形成位于根据实施例的第二层IL2与第三层IL3之间的界面。

[0103] 用于制造根据实施例的显示面板的方法可包括通过相同的工艺形成第二层IL2和第三层IL3,从而简化工艺。另外,根据实施例,可在同一腔室中连续地形成第二层IL2和第三层IL3。因此,可减少加工时间和成本。

[0104] 第三层IL3的厚度 D_3 可比第二层IL2的厚度 D_2 厚。例如,第三层IL3的厚度 D_3 可等于或大于 $5,000\text{\AA}$ 并等于或小于 $10,000\text{\AA}$ 。因此,为了光学控制,由第二层IL2限定的厚度部分由第三层IL3的厚度补偿,因此,下层LL可确保足够的厚度以用作阻挡件。

[0105] 在根据实施例的显示面板中,可根据组成第三层IL3的材料来不同地设置第三层IL3的厚度 D_3 。例如,对于相同的第二层IL2而言,由氮化硅组成的第三层IL3的厚度 D_3 可小于由氮氧化硅组成的第三层IL3的厚度 D_3 。根据实施例,通过控制第三层IL3的材料,可改变

第三层IL3的厚度D3,并且可容易地减少加工时间。

[0106] 图5A是示出根据实施例的显示面板的亮度寿命的曲线图。图5B是示出根据实施例的显示面板的颜色寿命的曲线图。在图5A和图5B中,为了易于解释,示出了对比示例、第一示例和第二示例。

[0107] 除了下层LL的不同的构造之外,对比示例、第一示例和第二示例可以是具有相同的结构的实施例。在对比示例、第一示例和第二示例中,第一层IL1可以相同,但是其第二层IL2和第三层IL3可以彼此不同。

[0108] 对于对比示例,第二层IL2包括氟化锂(LiF),其第三层IL3包括氮氧化硅。对于第一示例,第二层IL2包括氧化硅,其第三层IL3包括氮氧化硅。即,第一示例具有与对比示例相比的第二层IL2的不同的组成材料。对于第二示例,第二层IL2包括氧化硅,其第三层IL3可包括氮化硅。即,第二示例具有与第一示例相比的第三层IL3的不同的组成材料。在下文中,参照图5A和图5B,解释根据实施例的显示面板。

[0109] 在图5A中,第一曲线PL1示出对比示例的亮度寿命,第二曲线PL2示出第一示例的亮度寿命,第三曲线PL3示出第二示例的亮度寿命。如第一曲线PL1至第三曲线PL3中示出的,随着时间的流逝,相对于初始亮度的亮度比逐渐地减小。

[0110] 在这种情况下,第一曲线PL1至第三曲线PL3示出基本上相似的图案。具体地,第二曲线PL2和第三曲线PL3在相同的流逝的时间示出基本上改善的亮度比。即,即使第二层IL2的LiF被硅化合物代替,也实现其至少等同的亮度寿命性质。

[0111] 参照第二曲线PL2和第三曲线PL3,第三曲线PL3具有比第二曲线PL2平缓的斜率。因此,在相同的流逝的时间,第三曲线PL3具有比第二曲线PL2大的亮度比。即,包括氮化硅的第二示例可具有比包括氮氧化硅的第一示例改善的亮度寿命。

[0112] 在图5B中,第四曲线PL4示出对比示例的颜色寿命,第五曲线PL5示出第一示例的颜色寿命,第六曲线PL6示出第二示例的颜色寿命。颜色寿命与以下现象有关,该现象是因为装置在驱动过程中已经被热量连续地损坏所以残余发射光的时刻的残像,因此颜色寿命还与装置的寿命有关。因此,如在第四曲线PL4至第六曲线PL6中示出的,初始颜色残余的比随着时间的流逝基本上增大。

[0113] 在这种情况下,在第四曲线PL4至第六曲线PL6之中,第五曲线PL5和第六曲线PL6被示出为在相同的流逝的时间具有比第四曲线PL4相对低的颜色残余比。即,第一示例和第二示例具有比对比示例相对改善的颜色寿命。

[0114] 参照第五曲线PL5和第六曲线PL6,通过第六曲线PL6示出的第二示例具有比通过第五曲线PL5示出的第一示例改善的颜色寿命。即,包括由氮化硅组成的第三层IL3的示例具有比包括由氮氧化硅组成的第三层IL3的示例改善的颜色寿命。

[0115] 根据实施例的显示面板的优势在于第二层IL2和第三层IL3分别由硅化合物组成,因此,可使用相同的工艺来形成它们。另外,如图5A和图5B中所示,因为可确保与由氟化锂(LiF)组成第二层IL2的情况至少等同的颜色寿命和亮度寿命,所以根据实施例的显示面板还可在装置的寿命方面具有优异的性质。因此,在此实施例中,在不增加形成氟化锂层的步骤情况下,可形成具有优异性质的显示面板。因此,可简化制造显示面板。另外,根据实施例的显示面板可通过选择硅化合物之中的各种材料来适当地控制装置的寿命或者残像的性质。

[0116] 图6是示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图。与图1A至图5B中解释的构造相同的构造被给予相同的附图标记,省略重复的解释。

[0117] 如图6中所示,有机层OL-1可包括多个层。例如,有机层OL-1可包括第一电荷控制层CML1、发光层EML和第二电荷控制层CML2。

[0118] 发光层EML产生第一颜色光。发光层EML可包括有机发光材料和无机发光材料中的至少一种。另外,发光层EML可包括磷光体或荧光材料。

[0119] 第一电荷控制层CML1可由单层或多层组成。在此实施例中,第一电荷控制层CML1可包括第一电荷注入层CML11和第一电荷传输层CML12。

[0120] 第一电荷注入层CML11和第一电荷传输层CML12中的每个可促进电荷从第一电极ED1传输到发光层EML。电荷可以是空穴或电子,并可根据有机发光二极管的驱动方法来确定。

[0121] 第二电荷控制层CML2可由单层或多层组成。在此实施例中,第二电荷控制层CML2可包括第二电荷注入层CML21和第二电荷传输层CML22。

[0122] 第二电荷注入层CML21和第二电荷传输层CML22中的每个可促进电荷从第二电极ED2传输到发光层EML。电荷可以是空穴或电子,并可具有与从第一电极ED1传输的电荷相反的极性。

[0123] 第一电荷控制层CML1和第二电荷控制层CML2中的每个可包括主体和掺杂剂。主体材料和掺杂剂材料可根据第一电荷控制层CML1和第二电荷控制层CML2中的每个传输的电荷而改变。

[0124] 下层LL的第一层IL1可包括第一电荷控制层CML1与第二电荷控制层CML2之中的至少一种主体材料。因此,第一层IL1可使用用于设置有机层OL-1的材料,因此,可降低加工成本。然而,这是示例性地描述。第一层IL1可由无机绝缘材料形成,并且不限于任何特定的材料。

[0125] 从第一电极ED1与有机层OL-1之间的界面到第二电极ED2与有机层OL-1之间的界面的距离可由发光层EML、第一电荷控制层CML1和第二电荷控制层CML2限定。从第一电极ED1与有机层OL-1之间的界面到第二电极ED2与有机层OL-1之间的界面的距离可以由发光层EML产生的第一颜色光可共振的距离。因此,根据实施例的显示面板可通过控制组成有机层OL-1的多层的厚度和层数来改善有机发光二极管的光效率。

[0126] 图7A是示出根据实施例的显示面板的一部分的平面图。图7B是沿图7A中示出的I-I'的剖视图。在图7B中,为了易于解释,省略一些细节。

[0127] 在下文中,参照图7A和图7B,解释根据实施例的显示面板100。同时,与图1A至图6中解释的构造相同的构造被给予相同的附图标记,省略重复的解释。

[0128] 如图7A中所示,像素区PA可包括第一像素区PA1、第二像素区PA2和第三像素区PA3。第一像素区PA1、第二像素区PA2和第三像素区PA3可以是沿一个方向顺序地布置的区域。

[0129] 第一像素区PA1、第二像素区PA2和第三像素区PA3中的每个可产生颜色互不相同的光。例如,在第一像素区PA1中产生第一颜色光,在第二像素区PA2中产生第二颜色光,在第三像素区PA3中产生第三颜色光。

[0130] 具体地,如图7B中所示,有机层OL可包括各自设置在第一像素区PA1、第二像素区

PA2和第三像素区PA3中的第一发光图案EL1至第三发光图案EL3。可从第一发光图案EL1产生第一颜色光。可从第二发光图案EL2产生第二颜色光,可从第三发光图案EL3产生第三颜色光。

[0131] 第一发光图案EL1至第三发光图案EL3中的每个可被设计为具有彼此不相同的厚度。例如,第一发光图案EL1可被设计为具有第一厚度D-EL1,第二发光图案EL2可被设计为具有第二厚度D-EL2,第三发光图案EL3可被设计为具有第三厚度D-EL3。

[0132] 第一厚度D-EL1至第三厚度D-EL3中的每个可以从相应的发光图案产生的光可共振的距离。在此实施例中,在第一颜色光至第三颜色光之中,示例性地描述第一颜色光的波长最长以及第三颜色光的波长最短的情况。因此,能够设计的是,在第一厚度D-EL1至第三厚度D-EL3之中,第一厚度D-EL1最大,第三厚度D-EL3最小。

[0133] 如图7B中所示,位于有机层OL上的第二电极ED2、第一层IL1、第二层IL2和第三层IL3可在第一像素区PA1至第三像素区PA3中具有基本上相同的厚度。

[0134] 由于第二层IL2和第三层IL3中的每个包括硅化合物,因此第二层IL2和第三层IL3中的每个可具有反映设置在其下的层的表面形状的上表面。因此,第三层IL3的上表面可在第一像素区PA1、第二像素区PA2和第三像素区PA3中限定不平坦的表面。

[0135] 根据实施例的有机覆盖层MN可覆盖第三层IL3的上表面,并提供位于有机覆盖层MN的上侧上的平坦的表面。有机覆盖层MN可基本上补偿第一发光图案EL1至第三发光图案EL3中的每个的厚度差异。因此,设置在有机覆盖层MN上的上层UL可稳定地形成在平坦的表面上。

[0136] 在根据实施例的显示面板100中,第一层IL1、第二层IL2和第三层IL3可共同地设置在发射具有不同颜色的光的多个像素区PA1至PA3上,并改善多个像素区PA1至PA3中的每个的光效率。因此,相同的下层可应用于多个像素区PA1至PA3,因此,可简化工艺。

[0137] 图8是示出根据实施例的显示面板的一部分的剖视图。同时,与图1A至图7B中解释的构造相同的构造被给予相同的附图标记,省略重复的解释。

[0138] 如图8中所示,下层LL-1可包括第四层IL4。第四层IL4可位于第三层IL3上,并可以是最上层。因此,有机覆盖层MN可直接接触第四层IL4并形成预定的界面。

[0139] 第四层IL4可包括氮氧化硅。当第三层IL3包括氮氧化硅时,第四层IL4的氮氧化硅可具有比包括在第三层IL3中的氮氧化硅高的氧含量。因此,即使第三层IL3和第四层IL4包括相同的材料,第三层IL3和第四层IL4也可以是基本上可区分的层。

[0140] 第四层IL4可保护第三层IL3。第四层IL4可防止第三层IL3在用于设置有机覆盖层MN的工艺中受损。根据实施例的显示面板可通过包括还包含第四层IL4的下层LL-1来改善工艺可靠性。

[0141] 根据本实施例,由于可包括可在相同的工艺中形成的多个层,因此可简化显示面板的制造工艺,并且可降低显示面板的加工成本。另外,可改善显示面板的光效率和寿命。

[0142] 这里已经公开了示例实施例,尽管采用了具体术语,但仅以一般的和描述性的含义而非限制性的目的来使用和解释这些术语。在一些情况下,如对于到提交本申请时为止的本领域普通技术人员而言将明显的是,结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可单独使用,或者可与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用,除非另有明确说明。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求书中阐述的本发明的精神和范

围的情况下,可以进行形式和细节上的各种变化。

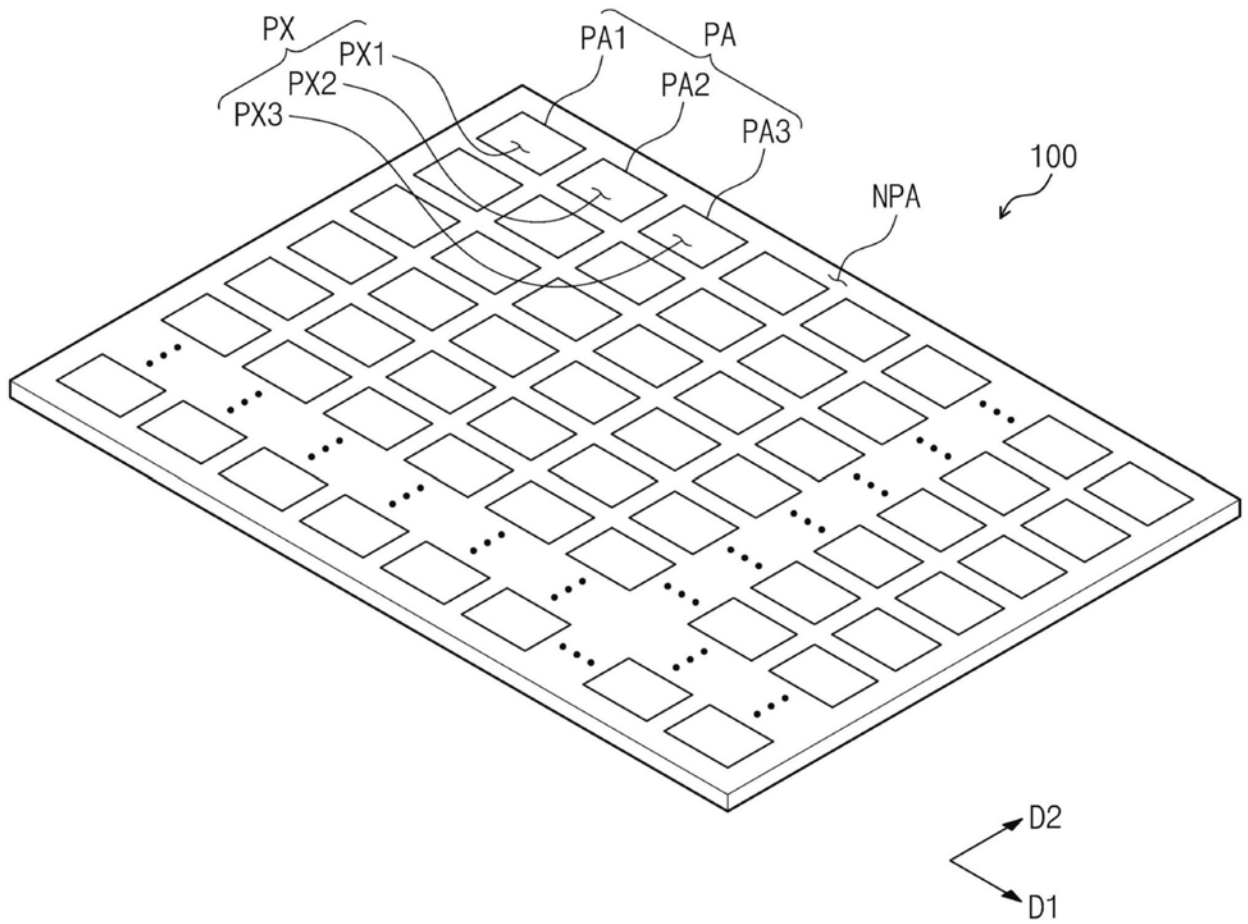


图1A

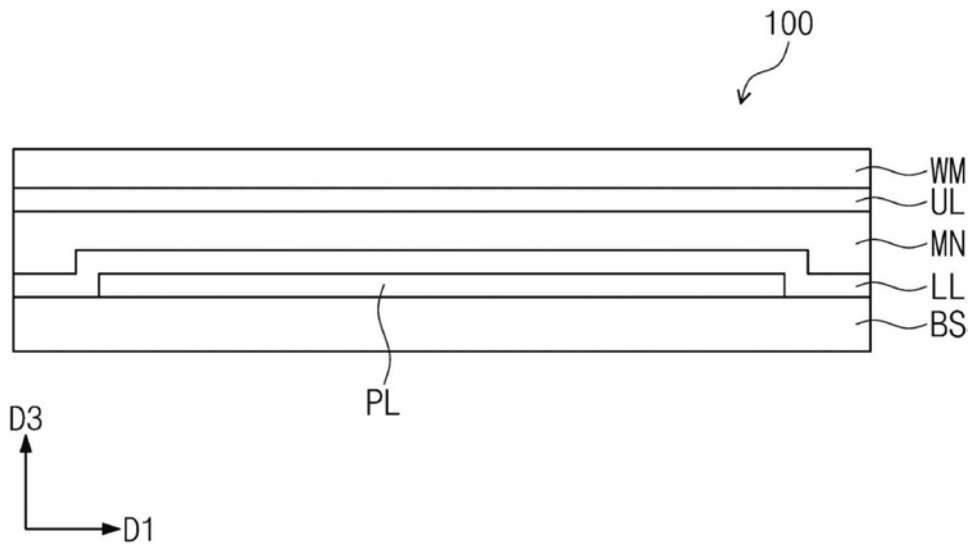


图1B

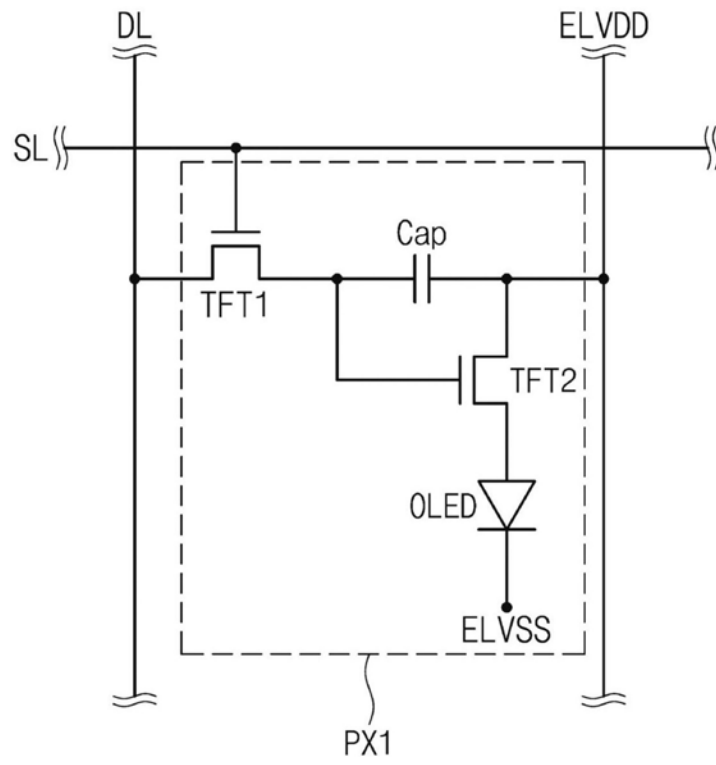


图1C

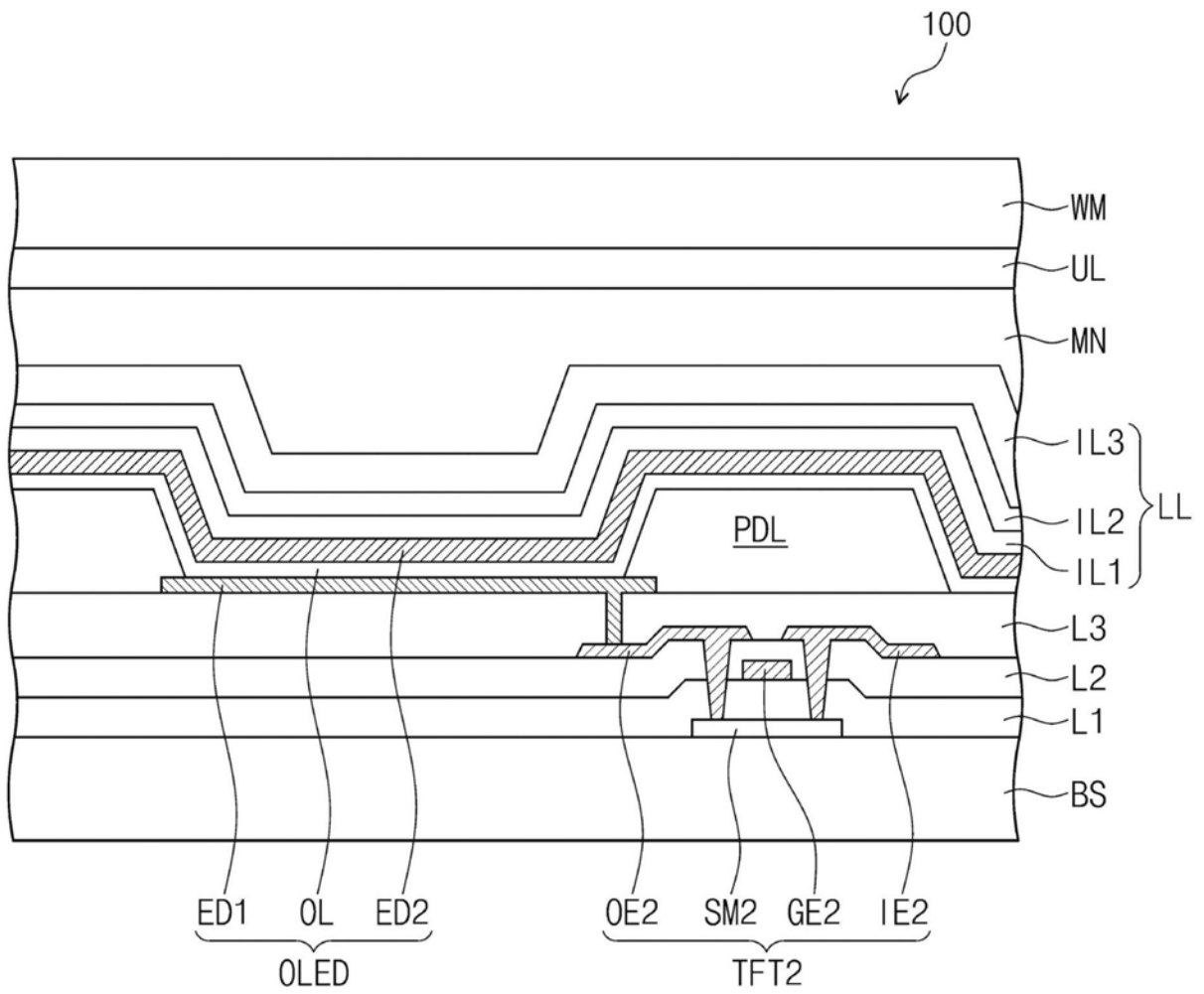


图2

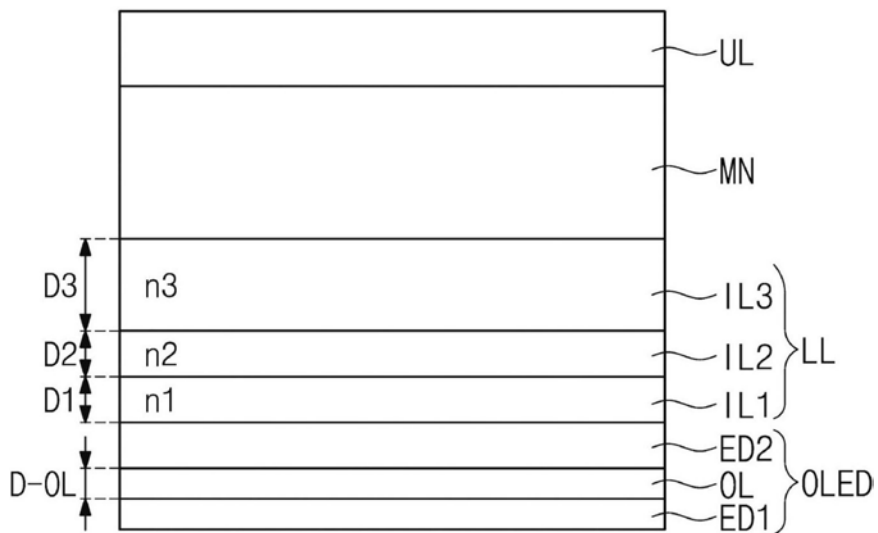


图3

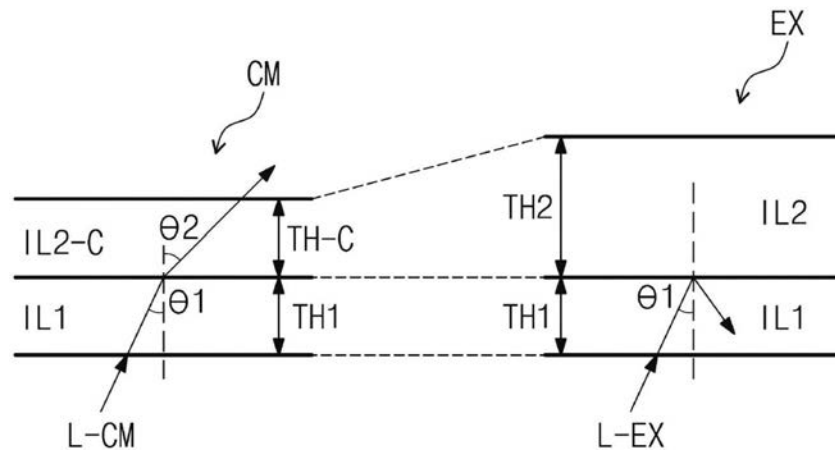


图4

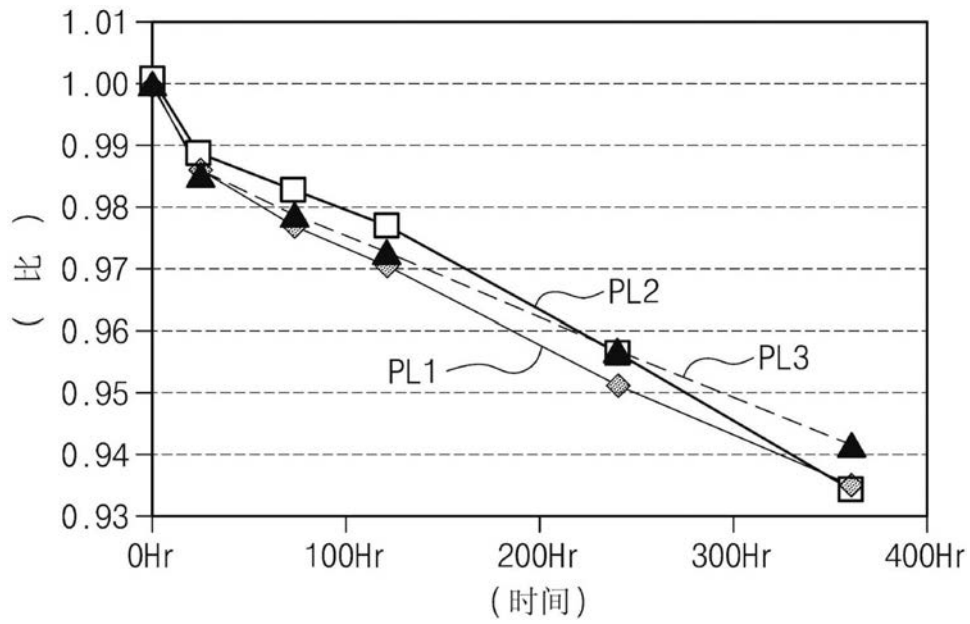


图5A

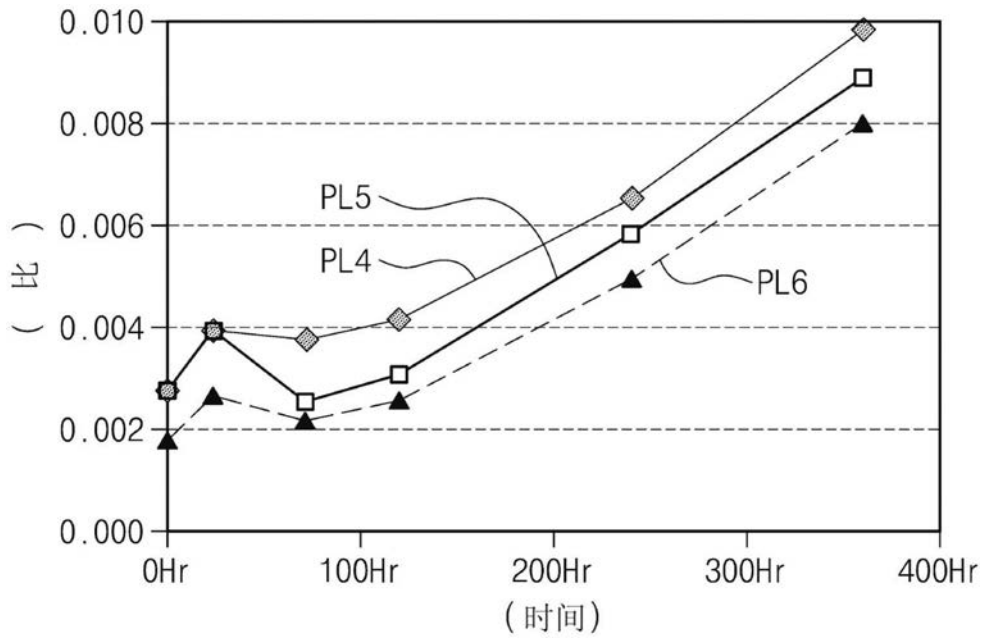


图5B

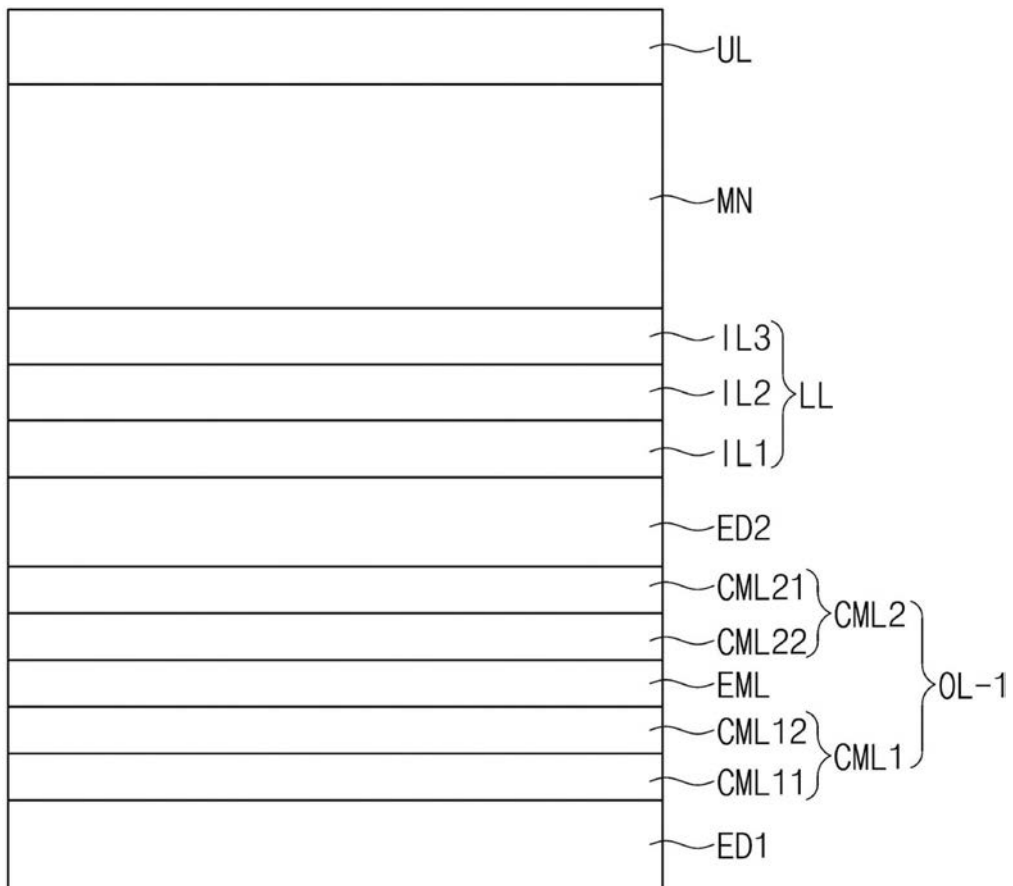


图6

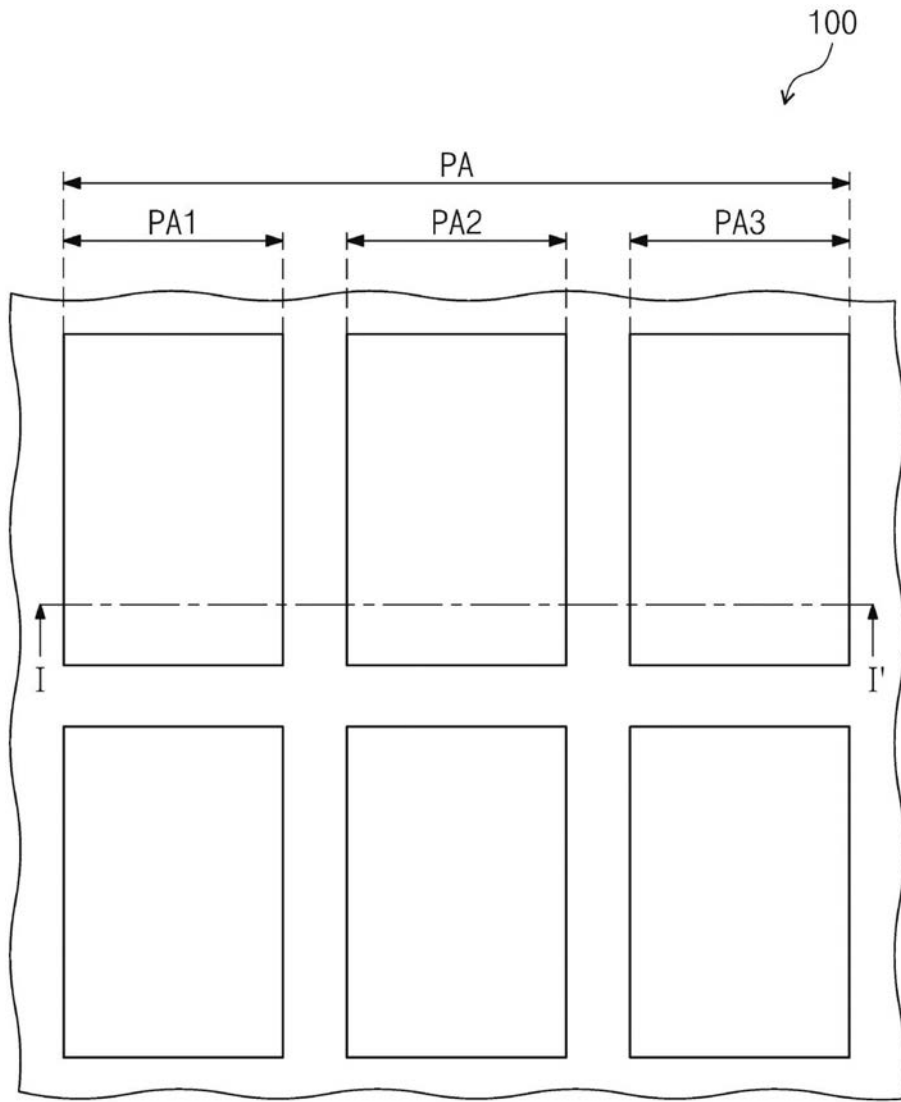


图7A

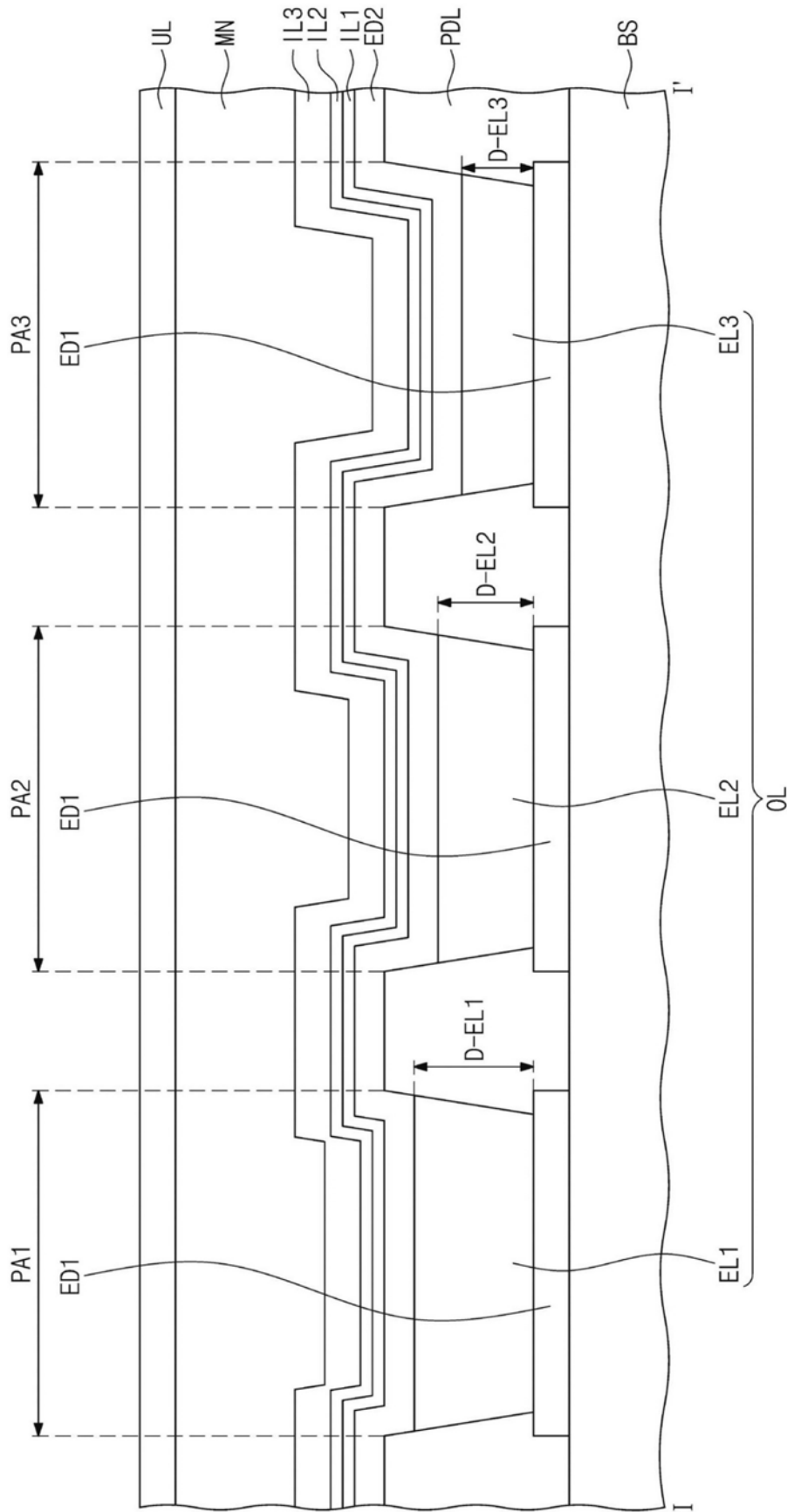


图7B

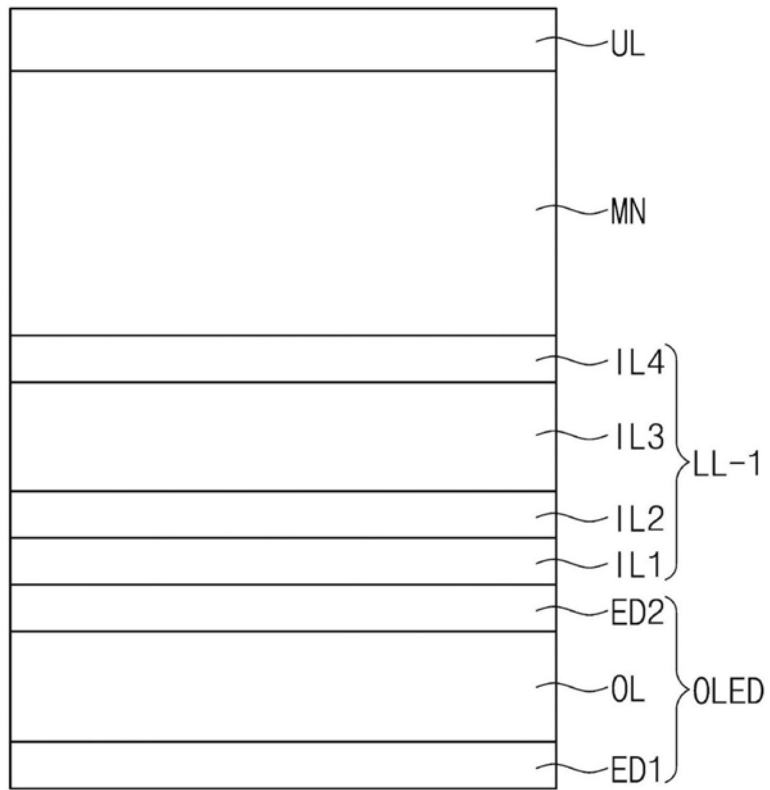


图8

专利名称(译)	有机发光显示面板		
公开(公告)号	CN108074955A	公开(公告)日	2018-05-25
申请号	CN2017111070483.2	申请日	2017-11-03
[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	金宰贤 徐硕焄		
发明人	金宰贤 徐硕焄		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L51/5275 H01L27/3211 H01L51/5253 H01L51/5265 H01L2251/558 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/56		
代理人(译)	周萍 刘灿强		
优先权	1020160147653 2016-11-07 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机发光显示面板，所述有机发光显示面板包括：第一电极；第二电极，位于第一电极上；有机层，位于第一电极与第二电极之间，并包括至少一个发光层；有机覆盖层，设置在第二电极上；下层，位于有机覆盖层与第二电极之间，并包括彼此不同且顺序堆叠的第一层、第二层和第三层；以及上层，位于有机覆盖层上。第一层接触第二电极。第二层和第三层均包括硅化合物。

