



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104752477 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201410818442.7

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104752477 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(30)优先权数据  
10-2013-0169457 2013.12.31 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司  
地址 韩国首尔

(72)发明人 沈锺植 徐铉植 徐景韩 崔容豪  
朴孝镇

(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 29/786(2006.01)

H01L 23/552(2006.01)

(56)对比文件

CN 101093851 A,2007.12.26,说明书第4页  
第16行-第10页第5行、附图1,4-6.

US 2005/0082540 A1,2005.04.21,全文.

CN 101958339 A,2011.01.26,说明书第  
0040-0054段、附图3.

审查员 张海洋

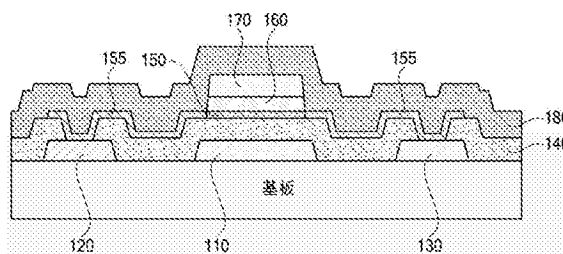
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括开关薄膜晶体管(TFT),该开关TFT包括:在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极;覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层;在第一栅极绝缘层上形成的有源层;接触源极和漏极而形成的导电性;在有源层上形成的第二栅极绝缘层;以及在第二栅极绝缘层上形成的上栅极。开关TFT的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件。



1. 一种包括开关薄膜晶体管 (TFT) 的有机发光显示设备, 该开关薄膜晶体管包括:  
在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极;  
覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层;  
在第一栅极绝缘层上形成的有源层;  
接触源极和漏极而形成的导电线;  
在有源层上形成的第二栅极绝缘层; 以及  
在第二栅极绝缘层上形成的上栅极,  
其中开关薄膜晶体管的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中下栅极是浮置的。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中导电线是将用于形成有源层的半导体层金属化而形成的。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中光屏蔽元件连接到漏极。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中开关薄膜晶体管形成为下栅极连接到上栅极的双栅极结构。
6. 一种包括驱动薄膜晶体管 (TFT) 的有机发光显示设备, 该驱动薄膜晶体管包括:  
在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极;  
覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层;  
在第一栅极绝缘层上形成的有源层;  
接触源极和漏极而形成的导电线;  
在有源层上形成的第二栅极绝缘层; 以及  
在第二栅极绝缘层上形成的上栅极,  
其中驱动薄膜晶体管的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件, 下栅极和源极共同由相同的金属形成。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备, 其中光屏蔽元件连接到下栅极。
8. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备, 其中导电线是将用于形成有源层的半导体层金属化而形成的。
9. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备, 其中光屏蔽元件连接到漏极。
10. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备, 其中驱动薄膜晶体管形成为下栅极连接到上栅极的双栅极结构。

## 有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年12月31日提交的第10-2013-0169457号韩国专利申请的优先权,该专利申请在此引入作为参考,如同在本文中完全阐述该专利申请一样。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示设备。特别是,本发明涉及一种通过利用源极/漏极金属形成光屏蔽元件来阻挡光照射到氧化物薄膜晶体管(TFT)上的有机发光显示设备及其制造方法,该制造方法能够减少掩模的数量从而提高制造效率。

### 背景技术

[0004] 正在被广泛使用的液晶显示(LCD)设备需要背光作为光源,且在亮度、对比度和视角方面具有技术局限性。相反,有机发光设备是自发光的。有机发光设备不需要单独的光源,并且具有相对较好的亮度、对比度和视角。因此,对有机发光设备的关注日益增加。

[0005] 有机发光显示设备从有机发光二极管(OLED)发射光,由此显示图像,其中有机发光二极管(OLED)形成在多个像素的每一个像素中。OLED具有在用于注入电子的阴极和用于注入空穴的阳极之间形成发光层的结构。当从阴极生成的电子和从阳极生成的空穴被注入到发光层中时,电子和空穴结合而生成激子,所生成的激子从激发态跃迁到(shift)基态而发光,由此显示图像。

[0006] 有机发光显示设备根据驱动方式分成无源矩阵有机发光显示设备和有源矩阵有机发光显示设备。

[0007] 无源矩阵有机发光显示设备的结构为多个像素排列成矩阵型且不包括薄膜晶体管(TFT)。为此,无源矩阵有机发光显示设备具有高功耗,且其分辨率受到限制。

[0008] 另一方面,有源矩阵有机发光显示设备的结构为多个像素中的每一个都包括TFT且多个像素排列成矩阵型。根据TFT的导通和充入到存储电容器的电压来驱动多个像素中的每一个像素。

[0009] 因此,有源矩阵有机发光显示设备相比无源矩阵有机发光显示设备具有较低的功耗和较高的分辨率。有源矩阵OLED适合于需要高分辨率和大面积的显示设备。出于参考的目的,在本发明的说明书中,将有源矩阵有机发光设备简称为有机发光设备。

[0010] 图1是图解说明相关技术的有机发光显示设备的像素中所形成的TFT的结构的横截面视图。

[0011] 参考图1,在基板上形成下栅极10,并形成用于覆盖下栅极10的栅极绝缘层20。

[0012] 在栅极绝缘层20的顶部一部分处形成与下栅极10重叠的有源层30,并且在有源层30处形成蚀刻停止层40。

[0013] 对蚀刻停止层40的一部分进行蚀刻从而露出有源层30,形成源极52和漏极54来接触露出的有源层30。

[0014] 形成保护层60来覆盖栅极绝缘层20、蚀刻停止层40、源极52和漏极54。在保护层60

的顶部的一部分处形成与有源层30重叠的上栅极70。

[0015] TFT形成为蚀刻停止 (ES) - 双栅极 (DG) 结构, 该结构包括下栅极10、栅极绝缘层20、有源层30、源极52、漏极54、保护层60和上栅极70。

[0016] 在相关技术的TFT中, 导通/关断电容很大, 在源极/漏极金属与上栅极的金属之间会发生短路。为此, 很可能出现热点和暗点。

[0017] 此外, 反冲 (kickback) 增大, 升压 (boosting) 效率降低, 引起OLED面板的图像质量问题。TFT和存储电容器分开形成, TFT和存储电容器所占的面积增大, 导致像素的开口缩小。为此, 难以应用高分辨率的OLED面板。

[0018] 为了克服这些局限性, 应当将TFT形成为共面结构。然而, 由于氧化物TFT具有器件的特性因光而发生变化的易损特性, 因此应当在有源层30下面单独地形成光屏蔽元件。

[0019] 此外, 在制造TFT的过程中使用了总数为8个的掩模。同样增加了加工时间和成本。

## 发明内容

[0020] 因此, 本发明旨在提供一种有机发光显示设备及其制造方法, 其基本上避免了由于相关技术的限制和缺点所引起的一个或多个问题。

[0021] 本发明的一个方面提供一种用于阻挡光照射到氧化物TFT上的有机发光显示设备及其制造方法。

[0022] 本发明的另一个方面提供一种制造有机发光显示设备的方法, 其能够减少在制造TFT的过程中所使用的掩模的数量, 由此提高了制造效率。

[0023] 本发明的另一个方面提供一种有机发光显示设备及其制造方法, 其能够增大存储电容器的电容。

[0024] 除了本发明的上述方面之外, 下面将会描述本发明的其他特点和优点, 本领域的技术人员将从下面的描述中清楚地理解所述特点和优点。

[0025] 本发明额外的优点和特点将在随后的描述中部分地进行阐述, 并且根据对下文的研究, 这些优点和特点在某种程度上对于本领域技术人员而言是显而易见的, 或者可以通过实施本发明而获悉。本发明的这些和其他优点可以通过文字描述及其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得。

[0026] 为了实现这些和其他优点, 并且依照本发明的目的, 如本文详述和概述的, 本发明提供一种包括开关薄膜晶体管 (TFT) 的有机发光显示设备, 该开关TFT包括: 在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极; 覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层; 在第一栅极绝缘层上形成的有源层; 接触源极和漏极而形成的导电线; 在有源层上形成的第二栅极绝缘层; 以及在第二栅极绝缘层上形成的上栅极, 其中开关TFT的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件。

[0027] 在本发明的另一个方面, 提供一种包括驱动薄膜晶体管 (TFT) 的有机发光显示设备, 该驱动TFT包括: 在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极; 覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层; 在第一栅极绝缘层上形成的有源层; 接触源极和漏极而形成的导电线; 在有源层上形成的第二栅极绝缘层; 以及在第二栅极绝缘层上形成的上栅极, 其中驱动TFT的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件, 下栅极和源极共同由相同的金属形成。

[0028] 应当理解,本发明上面的概述和下面的详述都是示范性的和说明性的,其意在提供如所要求保护的本发明的进一步的说明。

### 附图说明

[0029] 所包括的附图提供对本发明的进一步的理解,附图合并到说明书中并构成说明书的一部分,用于图解说本发明的实施例,并且连同文字描述一起用来解释本发明的原理。在附图中:

[0030] 图1是图解说本相关技术的有机发光显示设备的像素中所形成的TFT的结构的横截面视图;

[0031] 图2是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的开关TFT的等效电路;

[0032] 图3是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的开关TFT的平面图;

[0033] 图4是图解说图3的开关TFT的结构的横截面视图;

[0034] 图5是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的驱动TFT的等效电路;

[0035] 图6是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的驱动TFT的平面图;

[0036] 图7是图解说图6的驱动TFT的结构的横截面视图;

[0037] 图8图解说像素电极将源极/漏极金属与栅极金属连接起来的接触结构;

[0038] 图9和10图解说根据本发明第一实施例的开关TFT的制造方法;

[0039] 图11和12图解说根据本发明第二实施例的开关TFT的制造方法;

[0040] 图13图解说根据本发明另一个实施例的TFT结构的等效电路,图13示出漏极接触光屏蔽元件的TFT和具有双栅极的TFT。

### 具体实施方式

[0041] 现在详细地参考本发明的示范性实施例,附图中示出了本发明的多个例子。附图中所使用的相同的附图标记表示相同或相似的部件。

[0042] 在说明书中,在为每幅附图中的元件增加附图标记时,应当注意,已经用于表示相似元件的相似的附图标记在其他附图中也尽可能地用于表示这些元件。

[0043] 说明书中描述的术语应当按如下所述来理解。

[0044] 如本文中所使用的,单数形式的“一”、“所述”以及“该”意味着同样包括复数形式,除非上下文中另有明确的表示。术语“第一”和“第二”是为了区分一个元件和另一个元件,这些元件不应当受这些术语的限制。

[0045] 应当进一步理解如下术语,当本文中使用了不同表达形式的术语“包括”、“具有”、“含有”和/或“包含”时,其表示存在所指的特征、整体、步骤、操作、元件、和/或组件,而不排除存在或增加一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或其组合。

[0046] 在本发明实施例的描述中,当将一种结构描述为形成在另一种结构的上部/下部处或者在该另一种结构的上面/下面时,该描述应当被解释为包括这些结构彼此接触的情

况,还包括第三种结构置于其间的情况。

[0047] 在参考附图进行描述之前,根据本发明实施例的有机发光显示设备包括OLED面板和驱动该OLED面板的驱动电路单元。

[0048] 多个像素在OLED面板中排列成矩阵型,向OLED供电和提供信号的多条线路以及多个像素的每个像素中包括的像素电路都形成在该OLED面板中。

[0049] 所述多条线路包括数据线、扫描线、感应信号线、VDD线和参考电压线。尽管图中没有示出,但是该多条线路可以进一步包括发射信号线。

[0050] 所形成的数据线和参考电压线沿着高度方向与相应的像素相交。所形成的扫描线和感应信号线沿着宽度方向与相应的像素相交。本文中,可以沿着宽度方向或者高度方向在相应的像素中形成VDD线。

[0051] 多个像素的每一个都包括开口和像素电路单元,在所述开口中形成OLED从而发射光,所述像素电路单元包括用于驱动该OLED的驱动电路。

[0052] 像素电路单元包括多个TFT和存储电容器。多个TFT中的每一个都包括驱动TFT、扫描TFT和感应TFT。

[0053] 用驱动TFT的阈值电压“ $V_{th}$ ”给存储电容器充电,并允许基于数据电压的驱动电流流入OLED中。

[0054] 通过施加于扫描线的扫描信号将扫描TFT导通,该扫描TFT将施加于数据线的数据电压提供给驱动TFT。

[0055] 通过施加于感应信号线的感应信号将感应TFT导通,该感应TFT将供给参考电压线的显示参考电压“ $V_{ref}$ ”或感应预充电电压“ $V_{pre}$ ”提供给连接到驱动TFT(DT)和OLED的节点。在每个像素中,感应TFT都布置在存储电容器和驱动TFT的下面。

[0056] 利用数据电压将驱动TFT导通,该驱动TFT调整从第一驱动电压VDD端子流到第二驱动电压VSS端子的数据电流“ $I_{oled}$ ”的量。通过调整该数据电流的量来调整从OLED发射的光。

[0057] 通过利用氧化物作为有源材料可以将驱动TFT、扫描TFT和感应TFT形成为N型或P型。

[0058] 在下文中,参考附图详细地描述根据本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法。

[0059] 图2是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的开关TFT的等效电路。

[0060] 参考图2,根据本发明实施例的有机发光显示设备的开关TFT使光屏蔽元件连同源极和漏极一起构造,并且该开关TFT具有使光屏蔽元件浮置(float)的结构。

[0061] 图3是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的开关TFT的平面图,图4是图解说明图3的开关TFT的结构的横截面视图。图3和图4图解说明了多个开关TFT中的一个,并示出了具有蚀刻停止层(ESL)类型的开关TFT。

[0062] 参考图3和图4,在基板上的开关TFT区域中形成下栅极110、源极120和漏极130。下栅极110、源极120和漏极130由相同的金属在同一层形成。本文中,下栅极110除了TFT的栅极的功能之外还可以执行光屏蔽元件的功能。

[0063] 下栅极110、源极120和漏极130可以由钼(Mo)、钛(Ti)、或铜(Cu)形成为单层结构。

作为另一个实施例,下栅极110、源极120和漏极130可以形成为多层结构。第一层可以由钼钛(MoTi)合金形成,厚度为500nm,第二层可以由铜(Cu)形成,厚度为30nm。

[0064] 形成第一栅极绝缘层140(G1 1)来覆盖下栅极110、源极120和漏极130。

[0065] 第一栅极绝缘层140包括SiO<sub>2</sub>形成的第一层和SiN<sub>x</sub>形成的第二层。所形成的SiO<sub>2</sub>层的厚度为400nm,所形成的SiN<sub>x</sub>层的厚度为30nm。

[0066] 在第一栅极绝缘层140上的开关TFT(SW-TFT)区域中形成有源层150。有源层150由氧化物形成,如氧化铟镓(IGO)、氧化铟锌(IZO)、或无定形的氧化铟镓锌(IGZO),厚度为65nm。

[0067] 在第一栅极绝缘层140上形成接触源极120和漏极130的导电线155。

[0068] 本文中,在制造过程中将用于形成有源层150的半导体材料金属化从而成为导电线155。TFT的有源层150和导电线155基本上由相同的材料形成,并且形成为一层。

[0069] 形成第二栅极绝缘层160(G1 2)来覆盖有源层150,在第二栅极绝缘层160(G1 2)上形成上栅极170。

[0070] 第二栅极绝缘层160由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为150nm。

[0071] 上栅极170可以形成为多层结构。第一层可以由铜-钼-钛(Cu-Mo-Ti)的合金形成,厚度为340nm,第二层可以由Ti形成,厚度为30nm。

[0072] 形成保护层180来覆盖开关TFT和导电线155。保护层180由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为450nm。

[0073] 开关TFT配置为具有下栅极110、源极120、漏极130、第一栅极绝缘层140、有源层150、第二栅极绝缘层160和上栅极170。

[0074] 包括上述元件的根据本发明实施例的有机发光显示设备的开关TFT使下栅极110连同源极120和漏极130一起构造。下栅极110可以由光屏蔽元件形成,且阻挡光照射到该开关TFT上。

[0075] 图5是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的驱动TFT的等效电路。

[0076] 参考图5,根据本发明实施例的有机发光显示设备的驱动TFT使光屏蔽元件连同源极和漏极一起构造,并且该驱动TFT具有使光屏蔽元件接触源极的结构。

[0077] 图6是在根据本发明实施例的有机发光显示设备的像素中形成的驱动TFT的平面图,图7是图解说明图6的驱动TFT的结构横截面视图。

[0078] 图6和图7图解说明了多个驱动TFT中的一个,且示出了具有ESL类型的驱动TFT。

[0079] 参考图6和图7,在基板上的驱动TFT区域中形成下栅极210、源极230和漏极220。下栅极210、源极230和漏极220由相同的金属在同一层形成。本文中,下栅极210除了TFT的栅极的功能之外还可以执行光屏蔽元件的功能。

[0080] 下栅极210、源极230和漏极220可以由钼(Mo)、钛(Ti)、或铜(Cu)形成为单层结构。作为另一个实施例,下栅极210、源极230和漏极220可以形成为多层结构。第一层可以由钼钛(MoTi)合金形成,厚度为500nm,第二层可以由铜(Cu)形成,厚度为30nm。

[0081] 形成第一栅极绝缘层240(G1 1)来覆盖下栅极210、源极230和漏极220。

[0082] 第一栅极绝缘层240包括SiO<sub>2</sub>形成的第一层和SiN<sub>x</sub>形成的第二层。所形成的SiO<sub>2</sub>层的厚度为400nm,所形成的SiN<sub>x</sub>层的厚度为30nm。

[0083] 在第一栅极绝缘层240上的开关TFT (SW-TFT) 区域中形成有源层250。有源层250由氧化物形成,如氧化铟镓 (IGO)、氧化铟锌 (IZO)、或无定形的氧化铟镓锌 (IGZO),厚度为65nm。

[0084] 在第一栅极绝缘层240上形成接触源极230和漏极220的导电线255。

[0085] 本文中,在制造过程中将用于形成有源层250的半导体材料金属化从而成为导电线255。TFT的有源层250和导电线255基本上由相同的材料形成,并且形成为一层。

[0086] 形成第二栅极绝缘层260 (G1 2) 来覆盖有源层250,在第二栅极绝缘层260 (G1 2) 上形成上栅极270。

[0087] 第二栅极绝缘层260由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为150nm。

[0088] 上栅极270可以形成为多层结构。第一层可以由铜-钼-钛 (Cu-Mo-Ti) 的合金形成,厚度为340nm,第二层可以由Ti形成,厚度为30nm。

[0089] 形成保护层280来覆盖驱动TFT和导电线255。保护层280由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为450nm。

[0090] 驱动TFT配置为具有下栅极210、源极230、漏极220、第一栅极绝缘层240、有源层250、第二栅极绝缘层260和上栅极270。

[0091] 在包括上述元件的根据本发明实施例的有机发光显示设备的驱动TFT中,作为光屏蔽元件而形成的下栅极210延伸并与源极230共同形成。也就是说,下栅极210和源极230形成为二者彼此接触并作为一个金属层的结构。

[0092] 下栅极210、源极230和漏极220一起形成。下栅极110可以由光屏蔽元件形成,并且阻挡光照射到驱动TFT上。

[0093] 图8图解说明像素电极将源极/漏极金属与栅极金属连接起来的接触结构。

[0094] 参考图8,可以通过利用形成开关TFT和驱动TFT的制造过程来同时形成存储电容器和焊盘部件。

[0095] 存储电容器包括第一电极、第二电极和第三电极,第一电极在与源极和漏极相同的层上形成,第二电极在与有源层相同的层上形成,第三电极在与上栅极相同的层上形成。

[0096] 参考图8,可以将存储电容器的第一电极和第三电极连接起来。在这种情况下,可以通过利用图8的接触结构将存储电容器的第一电极和第三电极连接起来。

[0097] 可以通过利用像素电极190的图案将源极/漏极层的金属120连接到上栅极层的金属170。除了存储电容器之外,即使在焊盘区,也可以通过利用像素电极190的图案将下层的金属连接到上层的金属。

[0098] 尽管图中没有示出,但是在根据本发明实施例的有机发光显示设备中,可以将像素的驱动TFT的C<sub>gs</sub>与存储电容器的一个节点合并 (merge),并使其由相同的金属形成。也就是说,可以将驱动TFT的顶部栅极和存储电容器的上部电极合并,并使其由相同的金属形成,这样,减少了用于形成驱动TFT和存储电容器所需的面积,并增大了每个像素的开口率。

[0099] 图9和图10图解说明根据本发明第一实施例的开关TFT的制造方法。图9和图10图解说明了在像素电路单元中包括的开关TFT的制造方法。该开关TFT形成为ESL类型。

[0100] 根据本发明第一实施例的有机发光显示设备的制造方法在同一层上形成开关TFT的源极、漏极和下栅极,并将下栅极形成为光屏蔽元件。

[0101] 参考图9A,在基板上涂敷导电金属材料,然后,通过执行第一掩模工序,在开关TFT

(SW-TFT) 区域中形成下栅极110、源极120和漏极130。

[0102] 下栅极110、源极120和漏极130由相同的金属在同一层形成。本文中,下栅极110除了TFT的栅极的功能之外还可以执行光屏蔽元件的功能。

[0103] 下栅极110、源极120和漏极130可以由钼(Mo)、钛(Ti)、或铜(Cu)形成为单层结构。作为另一个实施例,下栅极110、源极120和漏极130可以形成为多层结构。第一层可以由钼钛(MoTi)合金形成,厚度为500nm,第二层可以由铜(Cu)形成,厚度为30nm。

[0104] 随后,形成第一栅极绝缘层140(G1)来覆盖下栅极110、源极120和漏极130。

[0105] 随后,利用第二掩模工序,通过露出源极120、漏极130和焊盘区132中每一个的表面来蚀刻第一栅极绝缘层140。

[0106] 本文中,第一栅极绝缘层140包括SiO<sub>2</sub>形成的第一层和SiN<sub>x</sub>形成的第二层。所形成的SiO<sub>2</sub>层的厚度为400nm,所形成的SiN<sub>x</sub>层的厚度为30nm。

[0107] 随后,参考图9B,通过执行第三掩模工序,在第一栅极绝缘层140上形成半导体层150a。

[0108] 随后,通过执行第四掩模工序,在半导体层150a上形成第二栅极绝缘层160。形成的第二栅极绝缘层160用来覆盖有源层150。第二栅极绝缘层160由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为150nm。

[0109] 随后,参考图9C,在第二栅极绝缘层160上沉积导电金属材料来形成上栅极金属层170a。

[0110] 随后,参考图10A,通过执行第五掩模工序,使第二栅极绝缘层160和上栅极金属层170a图案化。在第二栅极绝缘层160上形成上栅极170。

[0111] 上栅极170可以形成为多层结构。第一层可以由铜-钼-钛(Cu-Mo-Ti)的合金形成,厚度为340nm,第二层可以由Ti形成,厚度为30nm。

[0112] 随后,通过利用上栅极170作为掩模,将半导体层150a金属化来形成导电线155和有源层150。

[0113] 有源层150由氧化物形成,如氧化铟镓(IGO)、氧化铟锌(IZO)、或无定形的氧化铟镓锌(IGZO),厚度为65nm。

[0114] 在第一栅极绝缘层140上形成接触源极120和漏极130的导电线155。

[0115] 本文中,在制造过程中将用于形成有源层150的半导体材料金属化从而成为导电线155。被上栅极170遮挡的半导体层150a成为有源层150。开关TFT的有源层150和导电线155基本上由相同的材料形成,并且形成为一层。

[0116] 开关TFT配置为具有下栅极110、源极120、漏极130、第一栅极绝缘层140、有源层150、第二栅极绝缘层160和上栅极170。

[0117] 形成保护层180来覆盖开关TFT和导电线155。保护层180由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为450nm。

[0118] 随后,参考图10B,形成外覆层195来覆盖保护层180。

[0119] 随后,通过执行第六掩模工序,通过去掉焊盘区132的一部分外覆层195来形成焊盘区132的接触孔。通过利用接触孔中像素电极190的图案,将源极/漏极层的金属层连接到上栅极层的金属层。接触孔中形成的像素电极190的图案呈岛形,且其形成的目的仅仅是为了接触而非将其连接到像素区中形成的像素电极。

[0120] 在形成开关TFT时,根据本发明实施例的有机发光显示设备的制造方法使下栅极

110连同源极120和漏极130一起形成,由此简化了制造过程。并且,下栅极110形成为光屏蔽元件,并阻挡光照射到开关TFT上。

[0121] 图11和图12图解说明根据本发明第二实施例的开关TFT的制造方法。图11和图12图解说明了在像素电路单元中包括的开关TFT的制造方法。该开关TFT形成为ESL型。

[0122] 根据上面参考图9和图10描述的第一实施例,可以通过执行第六掩模工序来形成开关TFT。根据下面参考图11和图12描述的第二实施例,可以通过执行第五掩模工序来形成开关TFT。

[0123] 根据本发明第二实施例的有机发光显示设备的制造方法在同一层上形成开关TFT的源极、漏极和下栅极,并将下栅极形成为光屏蔽元件。

[0124] 参考图11A,在基板上涂敷导电金属材料,然后,通过执行第一掩模工序,在开关TFT(SW-TFT)区域中形成下栅极110、源极120和漏极130。

[0125] 下栅极110、源极120和漏极130由相同的金属在同一层形成。本文中,下栅极110除了TFT的栅极的功能之外还可以执行光屏蔽元件的功能。

[0126] 下栅极110、源极120和漏极130可以由钼(Mo)、钛(Ti)、或铜(Cu)形成为单层结构。作为另一个实施例,下栅极110、源极120和漏极130可以形成为多层结构。第一层可以由钼钛(MoTi)合金形成,厚度为500nm,第二层可以由铜(Cu)形成,厚度为30nm。

[0127] 随后,形成第一栅极绝缘层140(G1)来覆盖下栅极110、源极120和漏极130。

[0128] 随后,利用第二掩模工序,通过露出源极120、漏极130和焊盘区132中每一个的表面来蚀刻第一栅极绝缘层140。

[0129] 本文中,第一栅极绝缘层140包括SiO<sub>2</sub>形成的第一层和SiN<sub>x</sub>形成的第二层。所形成的SiO<sub>2</sub>层的厚度为400nm,所形成的SiN<sub>x</sub>层的厚度为30nm。

[0130] 随后,参考图11B,在第一栅极绝缘层140上形成半导体层150a。

[0131] 随后,在半导体层150a上形成第二栅极绝缘层160。形成的第二栅极绝缘层160用来覆盖有源层150。第二栅极绝缘层160由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为150nm。

[0132] 随后,参考图11C,通过执行第三掩模工序,使第二栅极绝缘层160图案化,从而在焊盘区132中露出在源极/漏极层中形成的表面。

[0133] 随后,在第二栅极绝缘层160上沉积导电金属材料来形成上栅极金属层170a。

[0134] 随后,参考图12A,通过执行第四掩模工序,使第二栅极绝缘层160和上栅极金属层170a图案化。在第二栅极绝缘层160上形成上栅极170。

[0135] 上栅极170可以形成为多层结构。第一层可以由铜-钼-钛(Cu-Mo-Ti)的合金形成,厚度为340nm,第二层可以由Ti形成,厚度为30nm。

[0136] 随后,通过利用上栅极170作为掩模,将半导体层150a金属化来形成导电线155和有源层150。

[0137] 有源层150由氧化物形成,如氧化铟镓(IGO)、氧化铟锌(IZO)、或无定形的氧化铟镓锌(IGZO),厚度为65nm。

[0138] 在第一栅极绝缘层140上形成接触源极120和漏极130的导电线155。

[0139] 本文中,在制造过程中将用于形成有源层150的半导体材料金属化从而成为导电线155。被上栅极170遮挡的半导体层150a成为有源层150。开关TFT的有源层150和导电线155基本上由相同的材料形成,并且形成为一层。

[0140] 开关TFT配置为具有下栅极110、源极120、漏极130、第一栅极绝缘层140、有源层150、第二栅极绝缘层160和上栅极170。

[0141] 形成保护层180来覆盖开关TFT和导电线155。保护层180由SiO<sub>2</sub>形成,厚度为450nm。

[0142] 随后,参考图12B,形成外覆层195来覆盖保护层180。

[0143] 随后,通过执行第五掩模工序,通过去掉焊盘区的一部分外覆层195来形成焊盘区的接触孔。通过利用接触孔中像素电极190的图案,将源极/漏极层的金属层连接到上栅极层的金属层。接触孔中形成的像素电极190的图案呈岛形,且其形成的目的仅仅是为了接触而非将其连接到像素区中形成的像素电极。

[0144] 在形成开关TFT时,根据本发明实施例的有机发光显示设备的制造方法使下栅极110连同源极120和漏极130一起形成,由此简化了制造过程。并且,下栅极110形成为光屏蔽元件,并阻挡光照射到开关TFT上。

[0145] 图13图解说明根据本发明另一个实施例的TFT结构的等效电路,图13示出漏极接触光屏蔽元件的TFT和具有双栅极的TFT。

[0146] 参考图13A,可以形成开关TFT和驱动TFT,以将光屏蔽元件(下栅极)连接到漏极。

[0147] 参考图13B,利用光屏蔽元件作为下栅极,并将下栅极连接到上栅极,由此形成双栅极结构的开关TFT和驱动TFT。

[0148] 在根据本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法中,阻挡光照射到氧化物TFT上,并且减少了在形成TFT的过程中所使用的掩模的数量,由此提高了制造效率。而且,存储电容器形成为多层结构,由此增大了存储电容器的电容。

[0149] 根据本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法能够阻挡光照射到氧化物TFT上。

[0150] 根据本发明实施例的有机发光显示设备的制造方法减少了在制造TFT的过程中所使用的掩模的数量,由此提高了制造效率。

[0151] 根据本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法能够增大存储电容器的电容。

[0152] 在不背离本发明的精神或范围的情况下对本发明进行各种修改和变化对于本领域技术人员而言都是显而易见的。因此,本发明意在覆盖本发明的这些修改和变化,只要其在随附的权利要求及其等效方案的范围内。

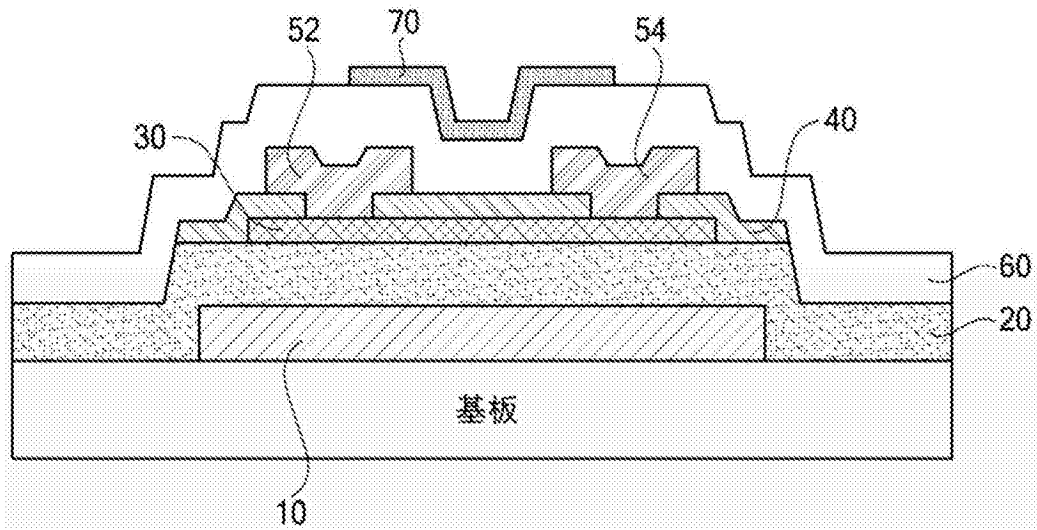


图1

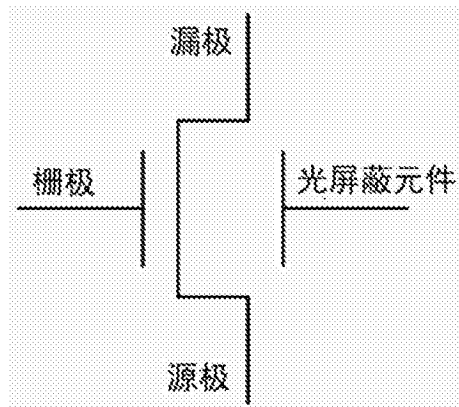


图2

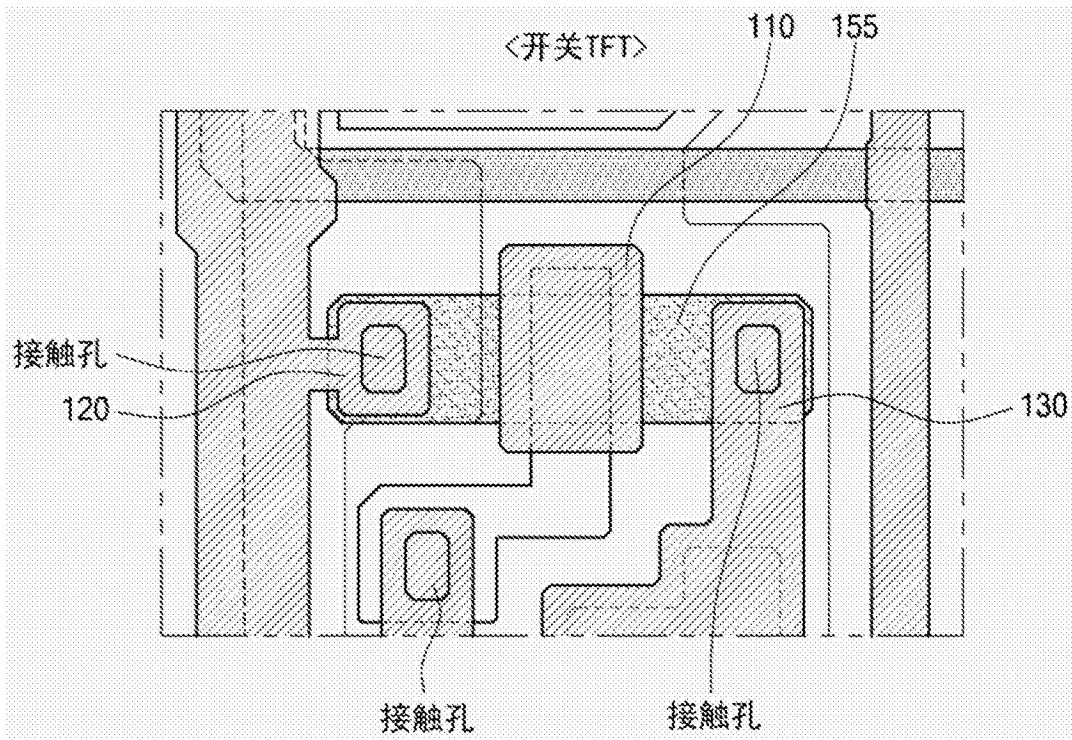


图3

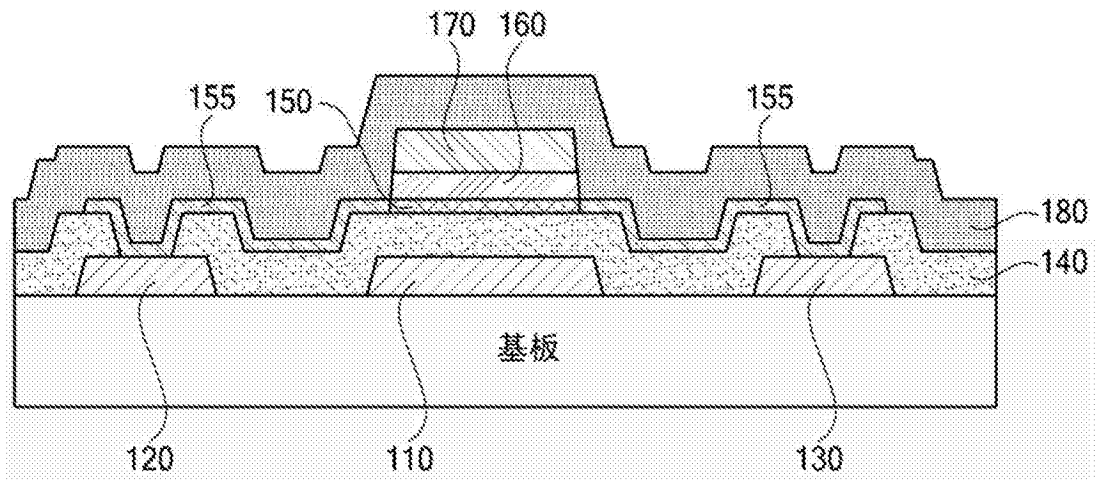


图4

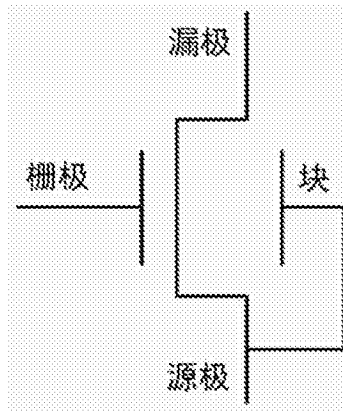


图5

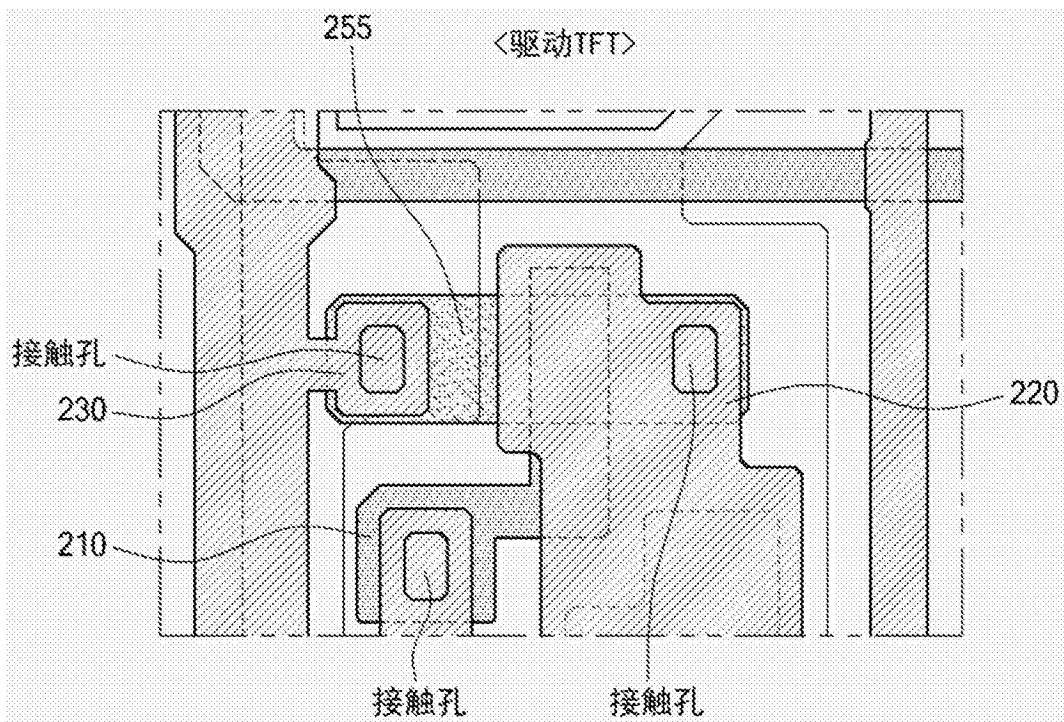


图6

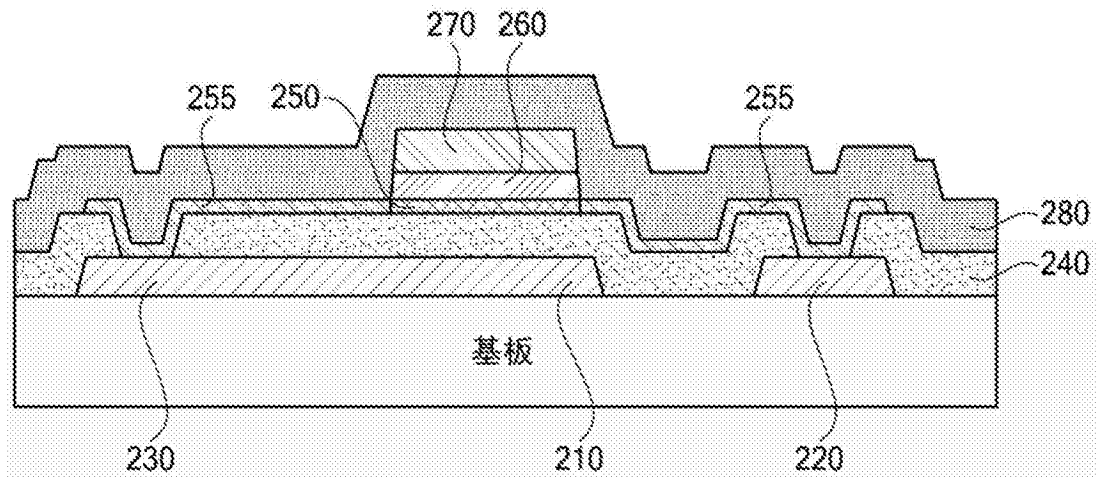


图7

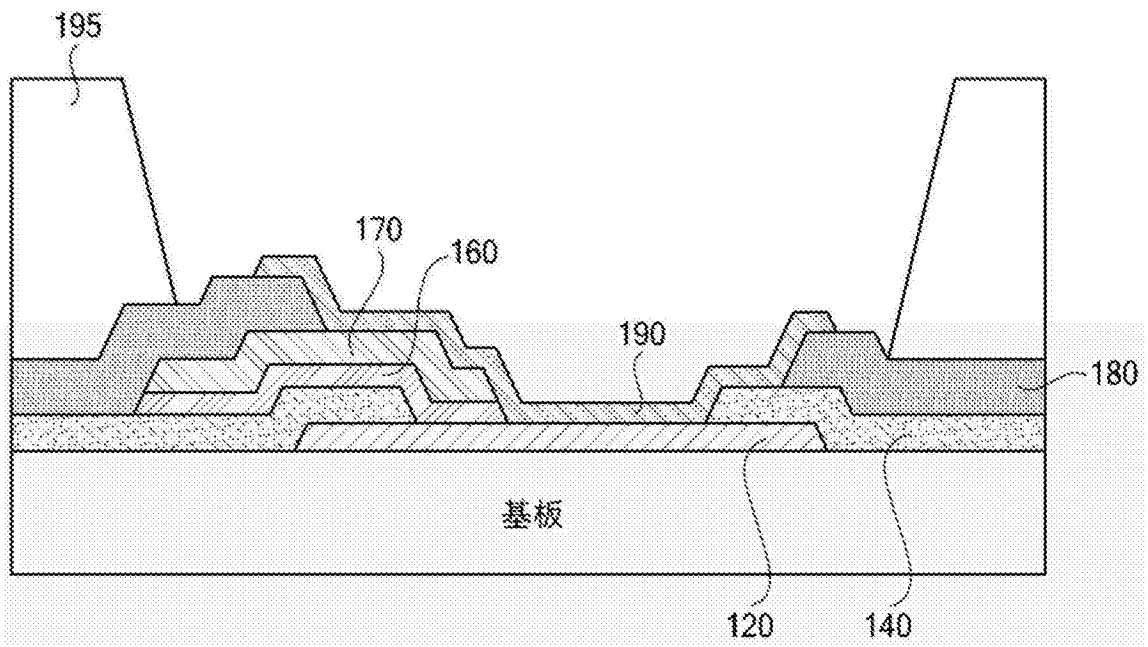


图8

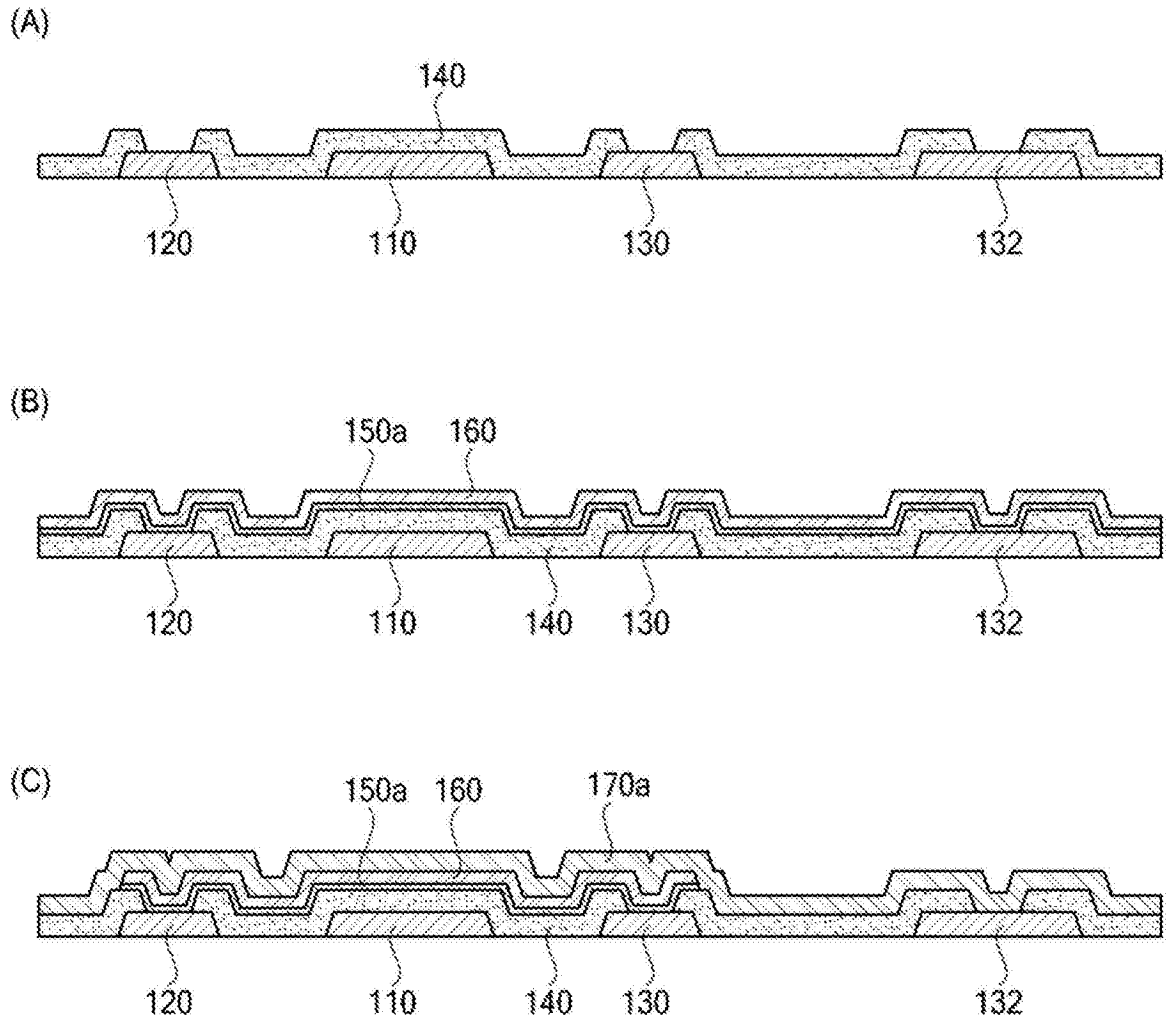


图9

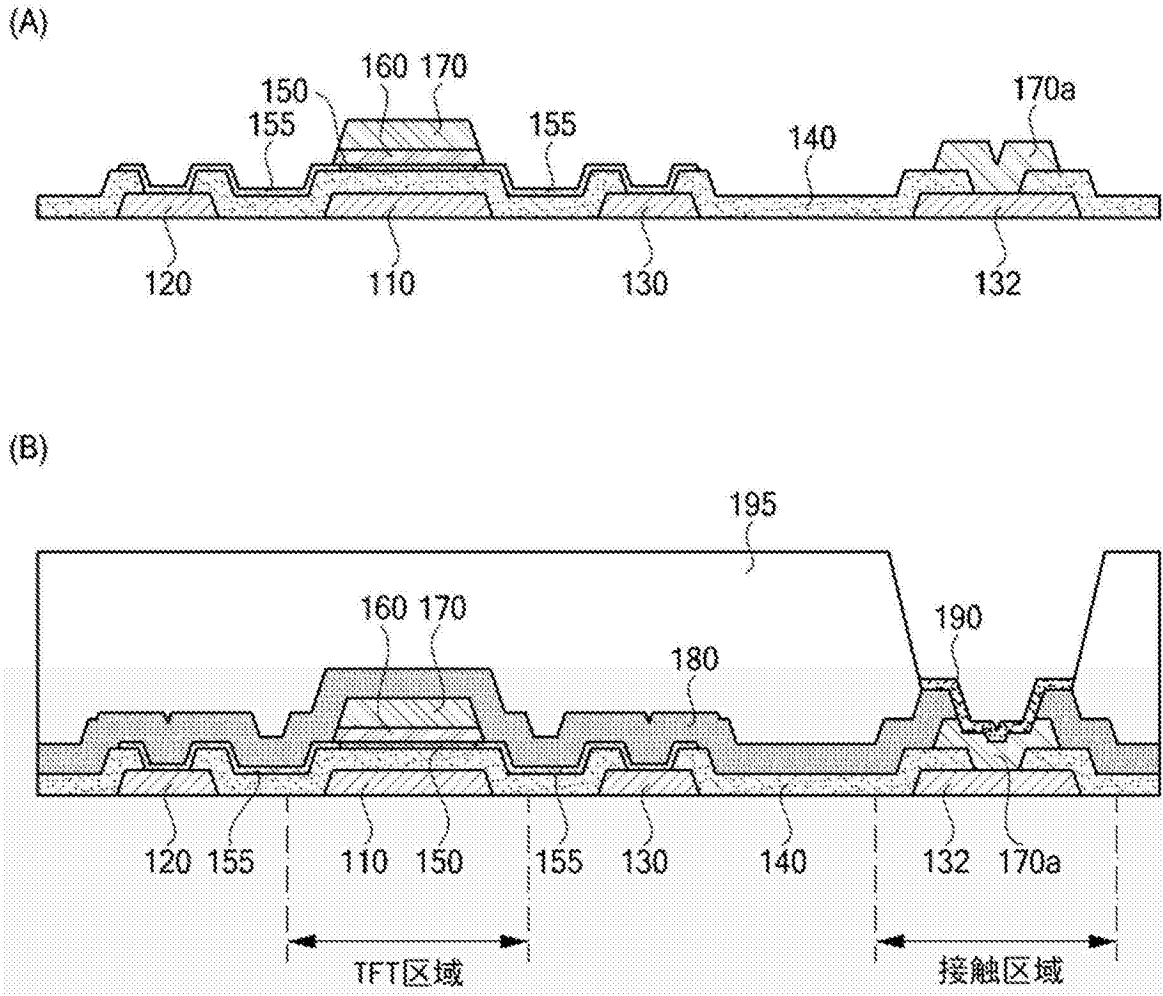


图10

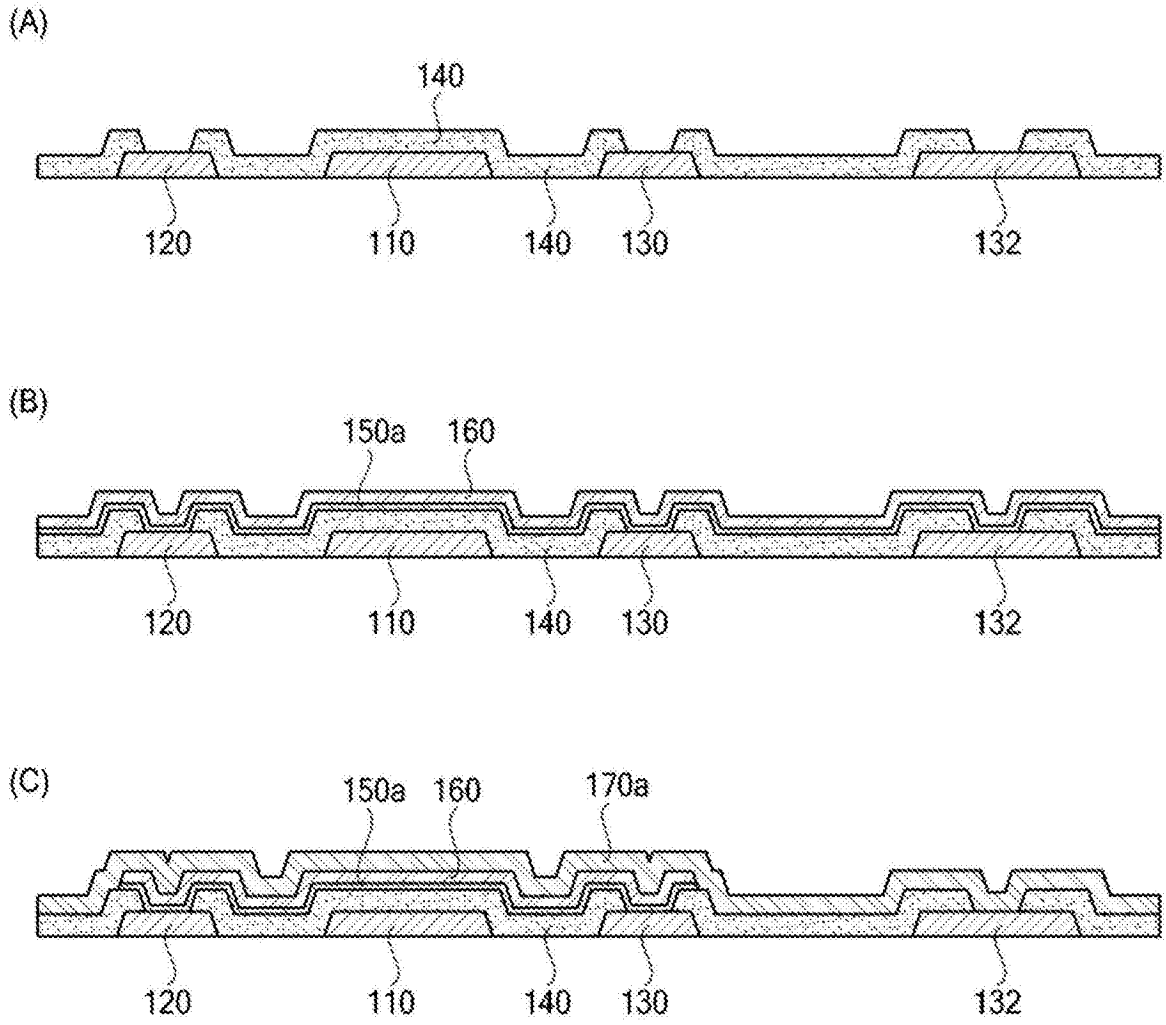


图11

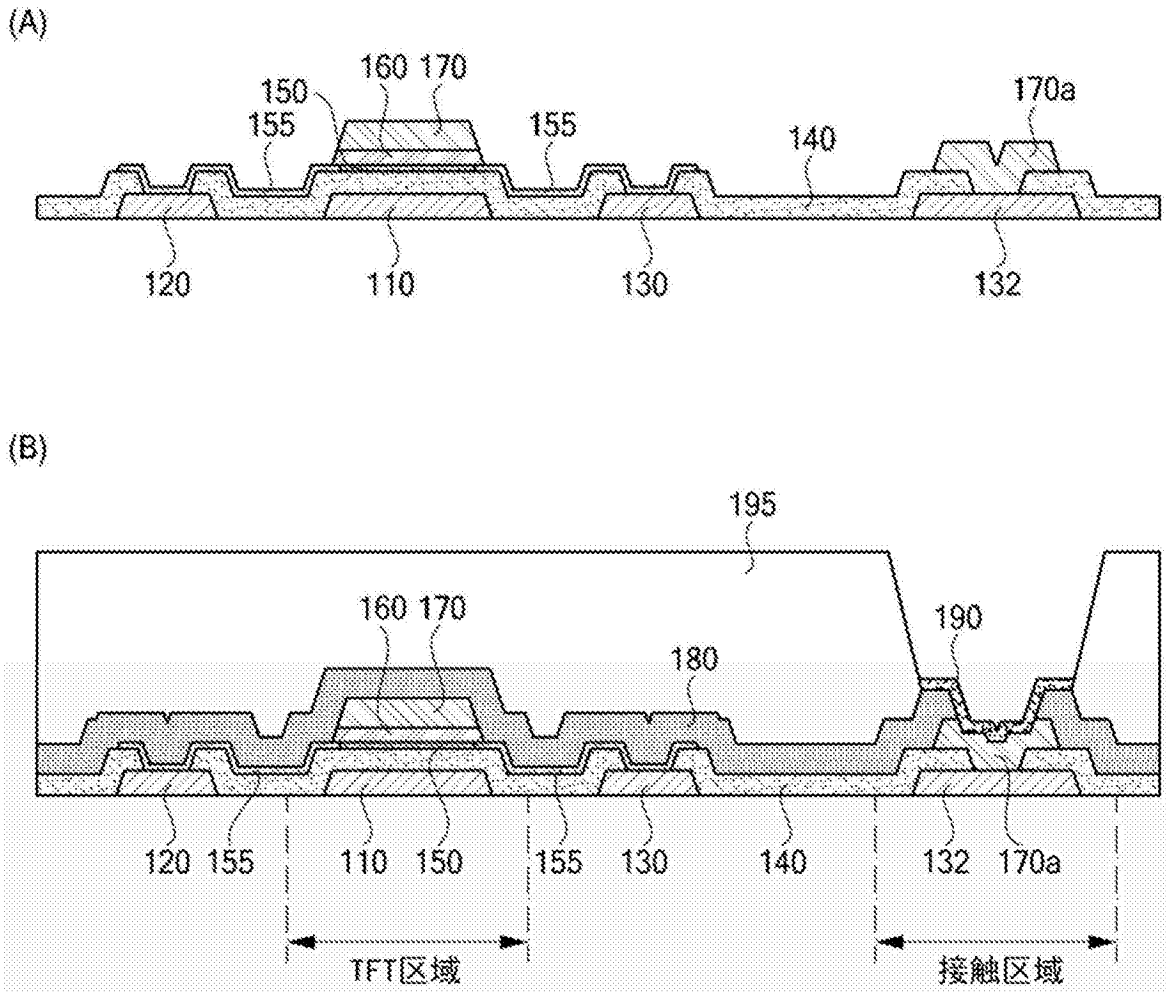


图12

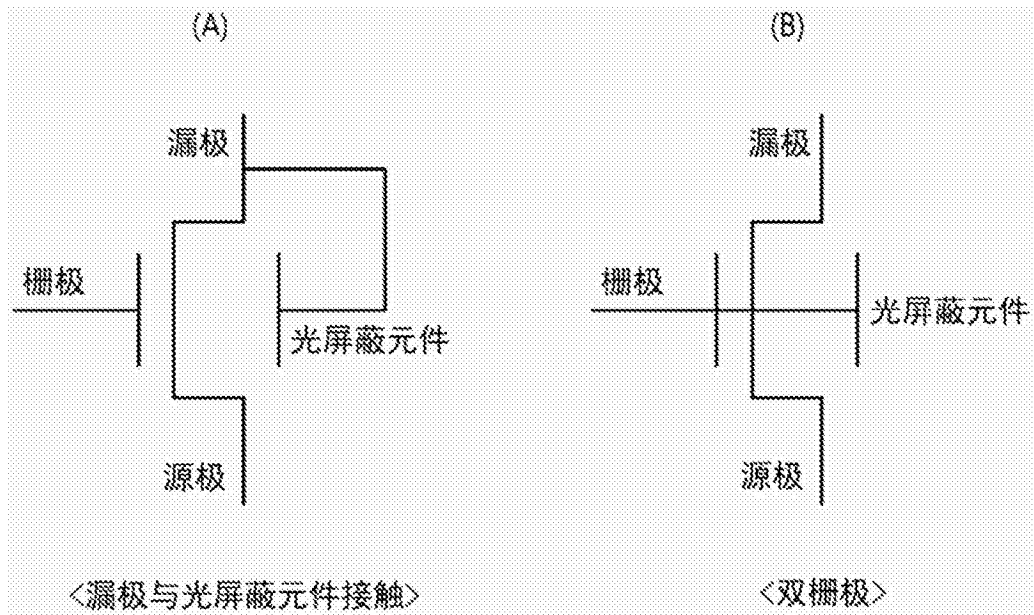


图13

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104752477B</a>	公开(公告)日	2018-04-27
申请号	CN201410818442.7	申请日	2014-12-24
[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	沈锺植 徐铉植 徐景韩 崔容豪 朴孝镇		
发明人	沈锺植 徐铉植 徐景韩 崔容豪 朴孝镇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L23/552		
CPC分类号	H01L29/78633 H01L29/78648 H01L29/7869 H01L27/3262 H01L27/3272 H01L27/3276		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	张海洋		
优先权	1020130169457 2013-12-31 KR		
其他公开文献	CN104752477A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括开关薄膜晶体管(TFT)，该开关TFT包括：在基板上并在同一层形成的下栅极、源极和漏极；覆盖下栅极、源极和漏极而形成的第一栅极绝缘层；在第一栅极绝缘层上形成的有源层；接触源极和漏极而形成的导电线；在有源层上形成的第二栅极绝缘层；以及在第二栅极绝缘层上形成的上栅极。开关TFT的下栅极是阻挡光照射到有源层上的光屏蔽元件。

