



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105261633 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201510528013.0

(22)申请日 2015.07.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105261633 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(30)优先权数据
10-2014-0087665 2014.07.11 KR
10-2014-0087751 2014.07.11 KR
10-2015-0097544 2015.07.09 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 任从赫 金世竣 李峻硕 李昭廷
李在晟

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 23/488(2006.01)
H01L 21/48(2006.01)

(56)对比文件
CN 102097448 A,2011.06.15,
CN 102097448 A,2011.06.15,
CN 101615626 A,2009.12.30,
US 2006/0091396 A1,2006.05.04,
US 2012/0211777 A1,2012.08.23,

审查员 姚珂

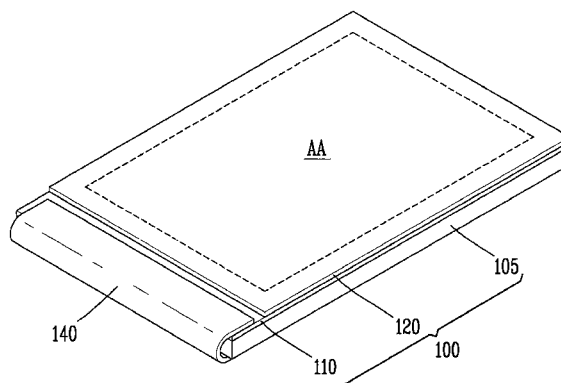
权利要求书3页 说明书37页 附图18页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57)摘要

有机发光二极管显示装置及其制造方法。一种有机发光二极管OLED显示装置及其制造方法可通过形成辅助电极来减小阴极的电阻。另外,这种OLED显示装置和方法可通过对焊盘区域的焊盘电极应用保护性结构并且通过包括从多个焊盘电极层暴露的焊盘电极来防止在阳极的图案化期间由于蚀刻剂引起的对焊盘电极的损坏。



1. 一种有机发光二极管OLED显示装置,该显示装置包括:
在基板的显示区域上的薄膜晶体管;
连接到所述薄膜晶体管的OLED,其中,所述OLED包括第一电极、有机化合物层和第二电极;
在所述基板的焊盘区域上的多个焊盘电极,所述多个焊盘电极至少包括第一焊盘电极层、第二焊盘电极层和第三焊盘电极层,
其中,所述焊盘电极具有与所述薄膜晶体管的数据线相同的三层结构;以及
第四焊盘电极层,所述第四焊盘电极层在所述第一焊盘电极层下面并且与所述第一焊盘电极层接触,
其中,在所述第二焊盘电极层下面的所述第一焊盘电极层是粘合促进层,所述粘合促进层由增加所述第二焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间的粘附力的材料形成,
其中,与所述第一焊盘电极层和所述第三焊盘电极层的材料相比,所述第二焊盘电极层由低电阻材料形成,并且
其中,所述第二焊盘电极层由被用于将所述第一电极图案化的蚀刻剂蚀刻的材料形成,并且所述第三焊盘电极层由不被所述蚀刻剂蚀刻的材料形成,使得在所述第二焊盘电极层上面的所述第三焊盘电极层起到用于所述第二焊盘电极层的蚀刻阻挡层的作用。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第二焊盘电极层包括Cu,所述第一焊盘电极层包括MoTi或Ti。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述第一焊盘电极层的材料与所述第三焊盘电极层的材料相同。
4. 根据权利要求2所述的显示装置,该显示装置还包括:
钝化层,该钝化层覆盖所述第一焊盘电极层、所述第二焊盘电极层和所述第三焊盘电极层的侧面以及所述第三焊盘电极层的上表面的至少一些部分。
5. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述第三焊盘电极层与所述第一焊盘电极层的两侧接触以密封所述第二焊盘电极层。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一电极包括Ag、Al、Ag合金和Al合金当中的至少一种。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述多个焊盘电极的材料不与所述第一电极的材料相同。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述蚀刻剂包括磷酸、硝酸和乙酸当中的至少一种,但是不包括氢氟酸钾和过氧化氢。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,该显示装置还包括:
层间绝缘层,该层间绝缘层被设置在所述第一焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间,以覆盖第四焊盘电极层的上表面的一些部分。
10. 一种有机发光二极管OLED显示装置,该显示装置包括:
包括显示区域和焊盘区域的基板;
在所述基板的显示区域上的薄膜晶体管;
在所述焊盘区域中的焊盘线和焊盘电极,所述焊盘电极至少包括第一焊盘电极层、第二焊盘电极层和第三焊盘电极层;

第四焊盘电极层,所述第四焊盘电极层在所述第一焊盘电极层下面并且与所述第一焊盘电极层接触;以及

在所述显示区域中的通过蚀刻配置的经图案化的阳极,

其中,所述焊盘电极是与所述薄膜晶体管的数据布线相同的三层结构,

其中,在所述第二焊盘电极层下面的所述第一焊盘电极层是粘合促进层,所述粘合促进层由增加所述第二焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间的粘附力的材料形成,

其中,所述第三焊盘电极层和所述第一焊盘电极层的材料相同,并且

其中,所述第二焊盘电极层由被用于将所述阳极图案化的蚀刻剂蚀刻的材料形成,并且所述第三焊盘电极层由不被所述蚀刻剂蚀刻的材料形成,使得在所述第二焊盘电极层上面的所述第三焊盘电极层起到用于所述第二焊盘电极层的蚀刻阻挡层的作用。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述第三焊盘电极层和所述第一焊盘电极层的两侧接触以密封所述第二焊盘电极层。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其中,所述第二焊盘电极层包括Cu,所述第三焊盘电极层包括MoTi或Ti。

13. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述第三焊盘电极层和所述第一焊盘电极层在与所述数据布线相同的层上。

14. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述阳极包括Ag、Al、Ag合金和Al合金当中的至少一种。

15. 一种制造有机发光二极管OLED显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在基板的显示区域上形成薄膜晶体管;

在所述基板的焊盘区上形成第四焊盘电极层;

在所述基板的焊盘区域上的所述第四焊盘电极层上形成具有与所述薄膜晶体管的数据线相同的三层结构的焊盘电极,

其中,所述焊盘电极至少包括第一焊盘电极层、第二焊盘电极层和第三焊盘电极层,所述第四焊盘电极层在所述第一焊盘电极层下面并且与所述第一焊盘电极层接触,

其中,在所述第二焊盘电极层下面的所述第一焊盘电极层是粘合促进层,所述粘合促进层由增加所述第二焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间的粘附力的材料形成;

通过选择性地蚀刻所述焊盘区域上的钝化层来形成暴露所述焊盘电极的第三焊盘电极层的一部分的开孔;以及

通过蚀刻将所述薄膜晶体管上方的所述钝化层上的阳极图案化,

其中,所述第二焊盘电极层由被用于将所述阳极图案化的蚀刻剂蚀刻的材料形成,并且所述第三焊盘电极层由不被所述蚀刻剂蚀刻的材料形成,使得在所述第二焊盘电极层上面的所述第三焊盘电极层起到用于所述第二焊盘电极层的蚀刻阻挡层的作用。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述焊盘电极的所述第二焊盘电极层包括Cu,

其中,所述焊盘电极的所述第三焊盘电极层和所述第一焊盘电极层包括MoTi或Ti,并且

其中,用于将所述阳极图案化的蚀刻剂包括磷酸、硝酸和乙酸当中的至少一种,但是不包括氢氟酸钾和过氧化氢。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述第三焊盘电极层和所述第一焊盘电极层的

两侧接触以密封所述第二焊盘电极层。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本说明书涉及有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其制造方法,更具体地讲,涉及一种顶部发射型OLED显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着对信息显示的兴趣和对便携式信息媒体的使用的需求增加,研究工作和商业化主要集中于重量轻且厚度薄的诸如平板显示器 (FPD) 的显示装置。

[0003] 具体地讲,在这些显示器当中,液晶显示器 (LCD) 装置由于其重量轻且功耗低而得以广泛使用。

[0004] 作为另一种显示装置,有机发光二极管 (OLED) 显示装置自身发射光,因此与LCD装置相比呈现更优异的视角和对比度。另外,OLED显示装置不需要背光,因此有利于减小重量、厚度和功耗。OLED显示装置还基于直流 (DC) 低压来电流驱动,呈现出快速响应速度。

[0005] 下文中,将参照附图描述OLED显示装置的基本结构和操作特性。

[0006] 图1是示出典型OLED的发光原理的示图。

[0007] OLED显示装置通常包括具有如图1所示的结构 OLED。

[0008] 参照图1,OLED包括作为像素电极的阳极18、作为公共电极的阴极28以及形成在阳极18和阴极28之间的有机化合物层31、32、35、36和37。

[0009] 这里,有机化合物层31、32、35、36和37包括空穴注入层31、空穴传输层32、发射层35、电子传输层36和电子注入层37。这些层中的全部或一些可为分离的,或者一些层可被组合在一起,使得一个层实现有多个功能。

[0010] 通过OLED的配置,当正 (+) 和负 (-) 驱动电压分别被施加到阳极18和阴极28时,穿过空穴传输层32的空穴和穿过电子传输层36的电子向发射层35移动以形成激子。当激子从激发态跃迁至基态 (即,稳态) 时,发射具有预定波长的光。

[0011] 在OLED显示装置中,各自具有上述结构的OLED的子像素按照矩阵配置排列。通过数据电压和扫描电压来选择性地控制子像素以显示各种颜色,这些颜色共同形成图像。

[0012] 这里,OLED显示装置可被分成无源矩阵型以及使用薄膜晶体管 (TFT) 作为开关元件的有源矩阵型。这些类型当中,在有源矩阵型OLED显示装置中,作为有源元件的TFT被选择性地导通以选择子像素,并且由于在存储电容器中充入的电压而发生子像素的光发射。

[0013] OLED显示装置还可根据光发射方向分成顶部发射型、底部发射型和双发射型。

[0014] 顶部发射型OLED显示装置被配置为在远离布置有子像素的基板的方向上发射光。顶部发射型OLED显示装置的优点在于孔径比大于底部发射型,在底部发射型中光朝着布置有子像素的基板发射并穿过该基板。

[0015] 顶部发射型OLED显示装置包括设置在有机化合物层下面的阳极以及设置在有机化合物层上面的阴极,光透射穿过该有机化合物层。

[0016] 这里,阴极应该被形成为足够薄 ($\sim 100 \text{ \AA}$) 以被实现为具有低功函数的半透明层。然而,这样做导致阴极具有高电阻。

[0017] 如此配置的顶部发射型OLED显示装置导致由于阴极的高比电阻而形成压降(IR降)。因此,不期望地,不同电平的电压分别施加到子像素。这造成了不均匀的亮度或图像质量。具体地讲,随着面板的尺寸进一步增大,压降(IR降)问题可加重。

[0018] OLED显示装置可被划分成显示区域以及位于显示区域外侧的焊盘区域。

[0019] TFT和OLED形成在显示区域中。

[0020] 焊盘电极形成在焊盘区域中以将来自外部电源的信号电压施加到TFT和OLED。

[0021] 在这种情况下,形成在焊盘区域中的焊盘电极可能由于水分和氧气而遭受腐蚀。另外,针对构成焊盘电极的材料可能由于特定蚀刻剂而导致腐蚀。当焊盘电极腐蚀时,信号的传输成问题,因此,总体装置可靠性下降。

发明内容

[0022] 因此,为了避免现有技术的这些问题,详细描述的一方面在于提供一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法,其能够防止(或者最小化)由水分和氧气导致的对焊盘电极的腐蚀,并且防止(或者最小化)在阳极的图案化期间由蚀刻剂导致的对焊盘电极的损坏。

[0023] 详细描述的另一方面在于提供一种OLED显示装置及其制造方法,其能够简化形成多个焊盘电极层所需的工艺。

[0024] 本发明的其它方面和特征将在本文以及权利要求书中将说明的配置中描述。

[0025] 为了实现这些和其它优点并且根据本说明书的目的,如本文具体实现并广义描述地,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置,其包括:在基板的显示区域上的薄膜晶体管;连接到所述薄膜晶体管的OLED;以及在所述基板的焊盘区域上的多个焊盘电极,所述多个焊盘电极至少包括第一焊盘电极层、第二焊盘电极层和第三焊盘电极层,其中,在所述第二焊盘电极层下面的所述第一焊盘电极层可以是粘合促进层,其中,与所述第一焊盘电极层和所述第三焊盘电极层的材料相比,所述第二焊盘电极层可由低电阻材料形成,并且其中,在所述第二焊盘电极层上面的所述第三焊盘电极层可起到所述第二焊盘电极层的蚀刻阻挡层的作用。

[0026] 这里,所述第二焊盘电极层可包括Cu,所述第一焊盘电极层可包括MoTi、Ti或其合金。

[0027] 所述第一焊盘电极层的材料可与所述第三焊盘电极层的材料相同。

[0028] OLED显示装置还可包括钝化层,该钝化层覆盖所述第一焊盘电极层、第二焊盘电极层和第三焊盘电极层的侧面以及所述第三焊盘电极层的上表面的至少一些部分。

[0029] 所述第三焊盘电极层可与所述第一焊盘电极层的两侧接触以将所述第二焊盘电极层密封。

[0030] OLED显示装置还可包括第一电极、有机化合物层和第二电极,所述第二焊盘电极层可由被可用于将所述第一电极图案化的蚀刻剂蚀刻的材料形成,并且,所述第三焊盘电极层可由不被所述蚀刻剂蚀刻的材料形成。

[0031] 所述第一电极可包括Ag、Al、Ag合金和Al合金当中的至少一种。

[0032] 所述多个焊盘电极可被配置为材料不与所述第一电极相同。

[0033] 所述蚀刻剂可包括至少磷酸、硝酸和乙酸当中的一种,但是可不包括氢氟酸钾和

过氧化氢。

[0034] OLED显示装置还可包括第四焊盘电极层,该第四焊盘电极层在所述第一焊盘电极层下面并且与所述第一焊盘电极层接触。

[0035] 所述粘合促进层可由增加所述第二焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间的粘附力的材料形成。

[0036] OLED显示装置还可包括层间绝缘层,该层间绝缘层被设置在所述第一焊盘电极层与所述第四焊盘电极层之间,以覆盖第四焊盘电极层的上表面的一些部分。

[0037] 为了实现这些和其它优点并且根据本说明书的目的,如本文具体实现并广义描述地,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置,其包括:包括显示区域和焊盘区域的基板;在所述焊盘区域中的焊盘线和焊盘电极;以及在所述显示区域中的通过蚀刻配置的图案化的阳极,其中,所述焊盘电极可以是三层结构,其中,所述三层结构中的最上层和最下层的材料可相同,并且其中,所述最上层可不被用于将所述阳极图案化的蚀刻剂蚀刻,并且可由防止所述三层结构中的中间层的腐蚀的材料形成。

[0038] 所述最上层可与所述最下层的两侧接触以将所述最下层密封。

[0039] 所述中间层可包括Cu,所述最上层可包括MoTi、Ti或其合金。

[0040] 所述显示区域还可包括数据布线,并且所述最上层和所述最下层可在与所述数据布线相同的层上。

[0041] 所述阳极可包括Ag、Al、Ag合金和Al合金当中的至少一种。

[0042] 为了实现这些和其它优点并且根据本说明书的目的,如本文具体实现并广义描述地,提供了一种制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法,该方法包括以下步骤:在基板的显示区域上形成薄膜晶体管;在所述基板的焊盘区域上形成具有三层结构的焊盘电极;通过选择性地蚀刻所述焊盘区域上的钝化层来形成暴露所述焊盘电极的最上层的一部分的开孔;以及通过蚀刻将所述薄膜晶体管上方的所述钝化层上的阳极图案化,其中,经由所述开孔暴露的所述最上层可在所述阳极的所述图案化期间不被蚀刻。

[0043] 这里,所述焊盘电极的中间层可包括Cu,所述焊盘电极的所述最上层和最下层可包括MoTi、Ti或其合金,并且用于将所述阳极图案化的蚀刻剂可包括磷酸、硝酸和乙酸当中的至少一种,但是可不包括氢氟酸钾和过氧化氢。

[0044] 所述最上层可与所述最下层的两侧接触以将所述中间层密封。

[0045] 如上所述,根据本发明的一个实施方式的OLED显示装置及其制造方法可通过以形成辅助电极的方式减小阴极的电阻来改进面板的亮度均匀性。

[0046] 另外,焊盘电极可由多个焊盘电极层形成,这些焊盘电极层中的最上层可由能够防止(或者最小化)水分和氧气的腐蚀并且防止(或者最小化)焊盘电极的腐蚀和迁移的发生的材料形成。这可导致防止(或者最小化)信号传输的缺陷。

[0047] 此外,可对焊盘区域的焊盘电极应用包层结构(或其它保护配置),可通过该包层结构来密封低电阻焊盘电极层,以防止(或者最小化)由水分和氧气引起的腐蚀并且防止(或者最小化)在阳极的图案化期间由蚀刻剂引起的焊盘电极的损坏。这可导致装置可靠性的改进、OLED显示装置中的缺陷的减少以及制造生产率的改进。

[0048] 此外,根据本发明的一个实施方式的OLED显示装置及其制造方法可通过简化形成多个焊盘电极层所需的工艺来降低生产成本。

[0049] 本申请的进一步的适用范围将从下文给出的详细描述而变得更显而易见。然而，应该理解，仅示意性地在指示本公开的特定实施方式的同时给出详细描述和具体示例，因为对于本领域技术人员而言，通过该详细描述，在本公开的范围内的各种改变和修改将变得显而易见。

附图说明

[0050] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解，并且被并入本说明书并构成本说明书的一部分，附图示出了示例性实施方式并与说明书一起用于说明本公开的原理。

[0051] 附图中：

[0052] 图1是示出典型的有机发光二极管(OLED)的发光原理的示图；

[0053] 图2是示出OLED显示装置的子像素结构的示图；

[0054] 图3是示例性地示出根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置的结构立体图；

[0055] 图4A和图4B是示意性地示出根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图；

[0056] 图5A和图5B是示意性地示出根据本发明的第二实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图；

[0057] 图6A至图6J是顺序地示出根据图5A所示的第二实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图；

[0058] 图7A至图7G是顺序地示出根据图5B所示的第二实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图；

[0059] 图8A和图8B是示意性地示出根据本发明的第三实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图；

[0060] 图9A和图9B是示意性地示出根据本发明的第四实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图；

[0061] 图10A和图10B是示意性地示出根据本发明的第五实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图；

[0062] 图11A至图11J是顺序地示出根据图10A所示的第五实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图；以及

[0063] 图12A至图12F是顺序地示出根据图10B所示的第五实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图。

具体实施方式

[0064] 现在将参照附图详细描述根据本发明的有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法的特定实施方式。

[0065] 本发明的优点和特征及其实现方法将参照附图以及稍后详细描述的示例性实施方式来理解。然而，本发明构思的示例性实施方式可按照许多不同的形式来具体实现，不应被解释为限于本文所阐述的实施方式；相反，提供这些实施方式是为了使本公开将彻底和完整并且将向本领域普通技术人员充分传达示例实施方式的构思。贯穿说明书，相同/相似

的标号可指代相同/相似的组件。在附图中,为了清晰夸大了层和区域的厚度。

[0066] 将理解,当元件被称作“在”另一元件“上”时,该元件可位于所述另一元件上,或者也可存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一元件“上”时,不存在中间元件。

[0067] 为了易于描述,本文中可使用诸如“下方”、“下面”、“下”、“上面”、“上”等的空间相对术语来描述如附图所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。将理解,除了附图中所描绘的取向以外,所述空间相对术语旨在涵盖使用或操作的装置的不同取向。例如,如果附图中的装置翻转,则被描述为在其它元件或特征“下面”或“下方”的元件将按照在其它元件或特征“上面”取向。因此,示例性术语“下面”可涵盖上面和下面这两种取向。

[0068] 除非另外指明,否则本文所用的术语仅是为了描述特定实施方式,而非旨在限制示例实施方式。如本文所用,除非上下文清楚地另外指示,否则单数形式旨在也包括多数形式。还将理解,本文所用的术语“包括”和/或“包含”指明存在所提及的步骤、操作、元件和/或组件,但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或其组的存在或添加。

[0069] 图2是示出OLED显示装置的子像素结构的示图。

[0070] 如图2所示,OLED显示装置包括由选通线GL、数据线DL和驱动电力线VDDL限定的子像素区域,选通线GL布置在第一方向上,数据线DL布置在与第一方向交叉的第二方向上并且与选通线GL间隔开。另选地,子像素区域可通过其它手段来限定,而不管选通线和数据线。

[0071] 一个子像素区域可包括开关薄膜晶体管(TFT) ST、驱动TFT DT、存储电容器C和OLED。

[0072] 开关TFT ST响应于施加到选通线GL的选通信号而开关(或者说操作),以将供应给数据线DL的数据信号供应给驱动TFT DT。

[0073] 驱动TFT DT响应于从开关TFT ST供应的数据信号而开关(或者说操作),以控制从驱动电力线VDDL流向OLED的电流。

[0074] 存储电容器C连接在驱动TFT DT的栅极与基础电力线VSSL之间,以保持(或存储)与供应给驱动TFT DT的栅极的数据信号对应的电压,并且利用所存储的电压将驱动TFT DT的导通状态恒定地维持一帧。

[0075] OLED电连接在驱动TFT DT的源极或漏极与基础电力线VSSL之间,以利用对与从驱动TFT DT供应的数据信号对应的电流作出反应的有机材料来发射光。

[0076] 图3是示例性地示出根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置的结构立体图。这里,图3示例性地示出柔性印刷电路板(FPCB)连接至其焊盘区域的OLED显示装置。这种FPCB可按照不同的形式实现并且被标记为各种名称,但是所有这些配置均是为了在具有各种OLED组件的面板与向这种面板提供信号和控制的外部电路(即,非面板自身上的电路)之间提供接口(经由焊盘区域)的目的。这里,所述面板可相对刚性(通常由玻璃制成)或者相对柔性(通常由塑料制成),根据这种面板将在其中实现的OLED显示装置的类型和应用来选择性地使用所述面板。

[0077] 图4A和图4B是示意性地示出根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图。

[0078] 这里,图4A示例性地示出包括OLED显示装置的TFT部分和电容器形成部分的一个

子像素,图4B按照顺序方式示例性地示出选通焊盘区域和数据焊盘区域的部分。

[0079] 具体地讲,图4A示出使用共面TFT的顶部发射型OLED显示装置的示例。然而,本发明可不限于共面TFT。也可实现其它类型的TFT结构,例如交错TFT。另外,可在单个面板或基板上实现多种晶体管类型(MTSS:单基板上多TFT),由此基于不同的活性材料(例如,非晶硅、多晶硅(包括低温多晶硅:LTPS)、氧化物半导体材料(氧化物TFT)、有机材料(O-TFT)等)的两种或更多种不同的晶体管,这允许各种TFT组合用在单个面板或基板上,以便利用各种类型的晶体管的有利特性。

[0080] 参照图3,根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置可包括:面板组件100,用于显示图像;以及FPCB 140,其连接至面板组件100以允许与其它电路和组件发送和接收信号和控制。

[0081] 面板组件100可包括限定有显示区域(或有源区域,AA)和焊盘区域(或非有源区域)的(TFT)基板110以及(TFT)基板110上用于封装显示区域AA的封装层120。

[0082] 这里,焊盘区域(整体或其部分)可被暴露,而未被封装层120封装。

[0083] 具有TFT、OLED等的阵列的基板110是基础基板并且可被实现为聚酰亚胺基板。这里,可在基板110的后表面上附接背板105。

[0084] 用于防止来自面板组件外部的入射光的反射的偏振器可附接在封装层120上。

[0085] 这里,子像素按照矩阵或阵列配置排列在基板110的显示区域AA上。用于驱动子像素的诸如扫描驱动器和数据驱动器的驱动元件以及其它组件可设置在显示区域AA的外侧(即,在非显示区域处)。

[0086] 下文中,参照图4A详细描述基板110的显示区域AA。如图4A所示,根据本发明的第一实施方式的OLED显示装置可包括基板110、驱动TFT DT、OLED和辅助电极线VSSLa。

[0087] 驱动TFT DT包括半导体层124、栅极121、源极122和漏极123。

[0088] 半导体层124形成在由绝缘材料(例如,硅Si、玻璃、透明塑料或聚合物膜)制成的基板110上。但不限于此。换言之,基板110可由能够支撑各种层和元件的任何材料形成。

[0089] 半导体层124可由非晶硅、具有结晶非晶硅的多晶硅、氧化物半导体、有机半导体等制成。

[0090] 这里,缓冲层可设置在基板110和半导体层124之间。缓冲层可被形成为保护在后续工艺中形成的TFT免受杂质(例如,从基板110释放的碱性离子)的影响。

[0091] 由氮化硅 SiN_x 或二氧化硅(SiO_2) (或氧化硅)制成的栅绝缘层115a形成在半导体层124上,包括栅极121的选通线和下支持电极109形成在栅绝缘层115a上。

[0092] 栅绝缘层115a可形成在显示区域和焊盘区域中。换言之,栅绝缘层115a可形成在设置有半导体层124的基板110的整个表面上。但不限于此。

[0093] 栅极121可按照与显示区域内的半导体层124交叠(或者说上覆、叠加、覆盖、侵占等)的方式形成。

[0094] 栅极121和选通线可形成为彼此统一(或集成)的单一体。

[0095] 栅极121、选通线和下支持电极109可由具有低电阻特性的第一金属材料(诸如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)形成。

[0096] 尽管栅极121、选通线和下支持电极109被描绘为形成为单层,但是它们可按照包括至少两层的多层结构形成。

[0097] 由氮化硅、氧化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层115b可设置在栅极121、选通线和下支持电极109上。在层间绝缘层115b上可设置数据线、驱动电压线、源极122和漏极123以及上支持电极119。

[0098] 另外,多个接触孔(或者其它类型的开口、通孔等)可形成在层间绝缘层115b中。

[0099] 源极122和漏极123彼此间隔开预定间隔,并且分别电连接到半导体层124。更详细地讲,半导体层124的一部分通过其暴露的半导体层接触孔穿过栅绝缘层115a和层间绝缘层115b形成,使得源极122和漏极123可电连接到半导体层124。

[0100] 源极122和数据线可形成为彼此统一(或集成)的单一体。

[0101] 尽管数据线、驱动电压线、源极122和漏极123以及上支持电极119被描绘为形成为单层,但是它们可按照包括至少两层的多层结构形成。

[0102] 这里,上支持电极119与下支持电极109的一部分交叠(或者说上覆、叠加、覆盖、侵占等),层间绝缘层115b介于这二者间,从而形成存储电容器。

[0103] 数据线、驱动电压线、源极122和漏极123以及上支持电极119可被形成为单层或多层,其由具有低电阻特性的第二金属材料(诸如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成。

[0104] 钝化层115c和平坦化层115d设置在包括数据线、驱动电压线、源极122和漏极123以及上支持电极119的基板110上。

[0105] 钝化层115c可形成在包括显示区域和焊盘区域二者的基板110的整个表面上。平坦化层115d可形成在形成有TFT的显示区域上。

[0106] 接下来,OLED可包括第一电极118、有机化合物层130和第二电极128。

[0107] OLED电连接到驱动TFT DT。更详细地讲,穿过位于驱动TFT DT上的钝化层115c和平坦化层115d形成漏极接触孔,驱动TFT DT的漏极123通过该漏极接触孔而暴露。OLED通过漏极接触孔电连接到驱动TFT DT的漏极123。

[0108] 即,第一电极118设置在平坦化层115d上,并且通过漏极接触孔电连接到驱动TFT DT的漏极123。

[0109] 第一电极118用于向有机化合物层130供应电流(或电压),并且限定具有预定面积(或尺寸)的光发射区域。

[0110] 第一电极118充当阳极。因此,第一电极118可包括具有相对高的功函数的透明导电材料。另外,第一电极118可按照包括多个电极层的多层结构形成。例如,第一电极118可形成为通过顺序地层叠第一电极层118a、第二电极层118b和第三电极层118c而制备的三层结构。第一电极层118a可增加第二电极层118b的粘合强度。第一电极层118a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。为了改进反射率,第二电极层118b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。具有高反射率的金属的示例可包括铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金。

[0111] 第三电极层118c可具有高功函数。因此,第一电极118可用作阳极电极。这种第三电极层118c可以是透明导电层。例如,第三电极层118c可由ITO或IZO形成。然而,本发明可不限于此。

[0112] 堤115e(或者出于类似目的的其它结构)形成在具有第一电极118的基板110上。这里,堤115e通过像堤一样围绕第一电极118的边缘区域来限定第一开口。堤115e可由有机或

无机绝缘材料制成。堤115e还可由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下,堤115e充当屏蔽构件。

[0113] 堤115e可被形成为围绕第一电极118的边缘。因此,可防止第一电极118的边缘的任何腐蚀。

[0114] 这里,在本发明的第一实施方式中,堤115e还包括第二开口,稍后说明的辅助电极125通过该第二开口而部分地暴露。

[0115] 有机化合物层130设置在第一电极118和第二电极128之间。当从第一电极118供应的空穴与从第二电极128供应的电子彼此结合时,有机化合物层130发射光。

[0116] 这里,图4A示出有机化合物层130形成在基板110的整个表面上的示例。然而,本发明可不限于此。有机化合物层130也可形成在第一电极118上。

[0117] 尽管图4A中示出了有机化合物层130形成为单层,但是有机化合物层130不限于此。有机化合物层130可具有包括发射光的光发射层以及用于改进光发射层的光发射效率的辅助层的多层结构。

[0118] 第二电极128设置在有机化合物层130上以向有机化合物层130供应电子。

[0119] 第二电极128充当阴极。因此,第二电极128可由透明导电材料制成。透明导电材料的示例可包括ITO或IZO。第二电极128还可包括薄金属层,该薄金属层设置在能够与有机化合物层130接触的一侧,并且由具有低功函数的金属形成。具有低功函数的金属的示例可包括镁(Mg)、银(Ag)及其化合物。

[0120] 对于顶部发射型OLED显示装置,第二电极128被形成为厚度相对薄,以便满足低功函数和半透明的要求。因此,第二电极128具有增大的电阻,这导致压降(IR降)。

[0121] 在本发明的第一实施方式中,为了通过减小第二电极128的电阻来降低压降,辅助电极线VSSLa形成在与第一电极118相同的层上。辅助电极线VSSLa可包括辅助电极125和屏障壁135。

[0122] 辅助电极125和第一电极118形成在同一层上。辅助电极125与第一电极118间隔开。例如,辅助电极125可沿着一个方向延伸以连接到外部VSS焊盘。

[0123] 辅助电极125可被实现为第一辅助电极层125a、第二辅助电极层125b和第三辅助电极层125c的三层结构(基本上与第一电极118的结构相同)。在这种情况下,在沉积第二电极128时,第二电极128可与辅助电极125的第三辅助电极层125c直接接触。即,第二电极128甚至被沉积到屏障壁135的下部以与辅助电极125接触。然而,本发明可不限于此。

[0124] 屏障壁135设置在辅助电极125上。

[0125] 这里,屏障壁135可具有倒锥形形状,其横截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁135的侧表面与辅助电极125形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可导致稍后说明的遮蔽效应(shading effect)。

[0126] 屏障壁135形成穿过有机化合物层130的电极接触孔,以通过其暴露辅助电极125。有机化合物层130形成在屏障壁135的顶部上,但是由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁135的顶部下面。即,有机化合物层130通过具有方向性的蒸发而沉积在基板110上。这里,由于屏障壁135的倒锥形形状,有机化合物层130没有形成在屏障壁140的顶部下面。因此,穿过有机化合物层130形成电极接触孔。

[0127] 有机化合物层130和第二电极128顺序地沉积(层压)在屏障壁135上。

[0128] 焊盘区域是具有显示区域的TFT基板110的边缘区域。焊盘区域包括选通焊盘区域和数据焊盘区域。

[0129] 参照图4B,分别电连接到选通线和数据线的选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p被设置在选通焊盘区域和数据焊盘区域上。选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p分别将从外部驱动电路施加的扫描信号和数据信号传送给选通线和数据线。

[0130] 即,选通线和数据线朝着驱动电路延伸以分别连接到对应的选通焊盘线116p和数据焊盘线117p。选通焊盘线116p和数据焊盘线117p通过选通焊盘线图案116p'和数据焊盘线图案117p'电连接到选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p。因此,选通线和数据线通过选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p分别接收从驱动电路施加的扫描信号和数据信号。

[0131] 选通焊盘线116p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0132] 此外,选通焊盘线116p和数据焊盘线117p可通过与选通线和栅极121相同的工艺来形成。

[0133] 数据焊盘线图案117p'和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0134] 另外,选通焊盘线图案116p'和数据焊盘线图案117p'可通过与数据线以及源极122和漏极123相同的工艺来形成。

[0135] 这里,尽管选通焊盘线116p和数据焊盘线117p形成为单层,但是它们也可形成为包括至少两层的多层结构。

[0136] 暴露选通焊盘线116p和数据焊盘线117p的多个接触孔可形成在焊盘区域的层间绝缘层115b中。另外,暴露选通焊盘线图案116p'和数据焊盘线图案117p'的多个接触孔可形成在焊盘区域的钝化层115c中。

[0137] 然后,根据本发明的第一实施方式的选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p可具有与显示区域上的第一电极118和辅助电极125基本上相同的三层结构,例如,ITO/Ag合金/ITO的三层结构。

[0138] 即,根据本发明的第一实施方式的选通焊盘电极126p可包括第一选通焊盘电极层126pa、第二选通焊盘电极层126pb和第三选通焊盘电极层126pc。数据焊盘电极127p可具有第一数据焊盘电极层127pa、第二数据焊盘电极层127pb和第三数据焊盘电极层127pc的三层结构。

[0139] 在根据第一实施方式的OLED显示装置中,当第一电极118的第二电极层118b由Ag或Ag合金形成以便改进反射率时,焊盘电极(即,选通焊盘电极126p和数据焊盘电极127p)也具有ITO/Ag或Ag合金/ITO的结构。这里,在第一实施方式中,当由ITO制成的第一焊盘电极层126pa和127pa设置在第二焊盘电极层126pb和127pb上时,可一定程度地防止由于外部水分和氧气引起的Ag或Ag的腐蚀。

[0140] 然而,当第二焊盘电极层126pb和127pb的侧面暴露于外时,可能发生在第一电极118的图案化期间由蚀刻剂引起的Ag或Ag的腐蚀。因此,存在与相邻线的短路问题的可能性。因此,焊盘电极126p和127p的腐蚀导致从驱动器驱动电路的不当的信号传送,并且可能导致OLED显示装置中的缺陷。

[0141] 因此,在本发明的第二实施方式中,焊盘电极可形成在数据线的层上,并且第二焊盘电极层的侧面可利用钝化层(或者一些其它合适的材料或层)来密封。另外,针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂具有特定蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构可被应用于焊盘

区域的焊盘电极。这可导致防止了在第一电极的图案化期间由于蚀刻剂引起的对焊盘电极的损坏。下文中,将参照附图详细描述本发明的第二实施方式。

[0142] 这里,当通过相同的蚀刻剂来蚀刻不同种类的膜时,蚀刻选择性导致一个薄膜不被蚀刻,而另一薄膜被蚀刻。换言之,可被蚀刻的膜不具有蚀刻选择性,不被蚀刻的薄膜具有蚀刻选择性。

[0143] 因此,在可通过用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂来蚀刻的Cu与无法通过该蚀刻剂蚀刻的MoTi之间存在蚀刻选择性。即,通过对焊盘区域的焊盘电极采用具有蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构,可避免在第一电极的图案化期间由于蚀刻剂引起的对焊盘电极的损坏。

[0144] 图5A和图5B是示意性地示出根据本发明的第二实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图。

[0145] 这里,图5A示出包括OLED显示装置的TFT部分和电容器形成部分的一个示例性子像素,图5B顺序地示出选通焊盘区域和数据焊盘区域的部分。

[0146] 具体地讲,图5A示出使用共面TFT的顶部发射型OLED显示装置的一个示例性子像素,但是,本发明可不限于共面TFT。

[0147] 参照图5A,根据本发明的第二实施方式的顶部发射型OLED显示装置包括基板210、驱动TFT DT、OLED和辅助电极线VSSLa。但不限于此。本发明可不包括辅助电极线VSSLa。

[0148] 首先,与第一实施方式相同,驱动TFT DT包括半导体层224、栅极221、源极222和漏极223。

[0149] 半导体层224形成在由绝缘材料(例如,硅Si、玻璃、透明塑料或聚合物膜)制成的基板210上。但不限于此。换言之,基板210可由能够支撑多个层和元件的任何材料形成。

[0150] 半导体层224可由非晶硅或者具有结晶非晶硅的多晶硅制成。

[0151] 这里,缓冲层还可设置在基板210和半导体层224之间。缓冲层可被形成为在半导体层224的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板210释放的碱性离子)的影响。

[0152] 由氮化硅(SiNx)或二氧化硅(SiO₂)制成的栅绝缘层215a形成在半导体层224上,包括栅极221的选通线和下支持电极209形成在栅绝缘层215a上。

[0153] 栅绝缘层215a可形成在显示区域和焊盘区域中。换言之,栅绝缘层215a可形成在设置有半导体层224的基板210的整个表面上。但不限于此。

[0154] 栅极221可按照与显示区域内的半导体层224交叠的方式形成。

[0155] 栅极221和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0156] 栅极221、选通线和下支持电极209可形成为单层或者由具有低电阻特性的第一金属材料(例如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成的多层。

[0157] 尽管栅极221、选通线和下支持电极209形成为单层,但是它们也可按照包括至少两层的多层结构形成。

[0158] 由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层215b设置在栅极221、选通线和下支持电极209上。在层间绝缘层215b上设置有数据线、驱动电压线、源极222和漏极223以及上支持电极219。

[0159] 另外,多个接触孔可形成在层间绝缘层215b中。

[0160] 源极222和漏极223彼此间隔开预定间隔,并且电连接到半导体层224。更详细地讲,半导体层224通过其暴露的半导体层接触孔穿过栅绝缘层215a和层间绝缘层215b形成,使得源极222和漏极223电连接到半导体层224。

[0161] 源极222和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0162] 这里,上支持电极219与下支持电极209的一部分交叠,层间绝缘层215b介于二者间,从而形成存储电容器。

[0163] 这里,根据本发明的第二实施方式的数据线、驱动电压线、源极222和漏极223以及上支持电极219可具有三层或更多层的多层结构。

[0164] 即,源极222可具有第一源极层222a、第二源极层222b和第三源极层222c的三层结构,漏极223可具有第一漏极层223a、第二漏极层223b和第三漏极层223c的三层结构。

[0165] 上支持电极219也可具有第一上支持电极层219a、第二上支持电极层219b和第三上支持电极层219c的三层结构。

[0166] 第一源极层222a、第一漏极层223a和第一上支持电极层219a可由相同的材料形成。另外,第一源极层222a、第一漏极层223a和第一上支持电极层219a可增加第二源极层222b、第二漏极层223b和第二上支持电极层219b的粘合强度。

[0167] 例如,第一源极层222a、第一漏极层223a和第一上支持电极层219a可由钼钛MoTi、钛Ti及其合金中的一种形成。

[0168] 第二源极层222b、第二漏极层223b和第二上支持电极层219b可由相同的材料形成。另外,第二源极层222b、第二漏极层223b和第二上支持电极层219b可由低电阻材料形成。例如,第二源极层222b、第二漏极层223b和第二上支持电极层219b可由从以下材料组中选择出的一种材料形成,所述材料组包括铝Al、钨W、铜Cu、银Ag、钼Mo、铬Cr、钽Ta、钛Ti或其合金。优选地,第二源极层222b、第二漏极层223b和第二上支持电极层219b可由铜Cu形成。

[0169] 第三源极层222c、第三漏极层223c和第三上支持电极层219c可由相同的材料形成。另外,第三源极层222c、第三漏极层223c和第三上支持电极层219c可由即使暴露于外部也不会被水分和氧气腐蚀的材料形成。例如,第三源极层222c、第三漏极层223c和第三上支持电极层219c可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0170] 例如,根据本发明的第二实施方式的数据布线可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0171] 钝化层215c和平坦化层215d设置在具有数据线、驱动电压线、源极222和漏极223以及上支持电极219的基板210上。钝化层215c可形成在包括显示区域和焊盘区域二者的基板210的整个表面上。平坦化层215d可形成在形成有TFT的显示区域上。

[0172] 接下来,OLED可包括第一电极218、有机化合物层230和第二电极228。

[0173] OLED电连接到驱动TFT DT。更详细地讲,穿过位于驱动TFT DT上的钝化层215c和平坦化层215d形成漏极接触孔,驱动TFT DT的漏极223通过该漏极接触孔而暴露。

[0174] 即,第一电极218设置在平坦化层215d上,并且通过漏极接触孔电连接到驱动TFT DT的漏极223。

[0175] 第一电极218用于向有机化合物层230供应电流(或电压),并且限定具有预定面积(或尺寸)的光发射区域。

[0176] 第一电极218充当阳极。因此,第一电极218可包括具有相对高的功函数的透明导电材料。另外,第一电极218可按照包括多个电极层的多层结构形成。例如,第一电极218可

形成为通过顺序地层叠第一电极层218a、第二电极层218b和第三电极层218c而制备的三层结构。

[0177] 第一电极层218a可增加第二电极层218b的粘合强度。第一电极层218a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。为了改进反射率,第二电极层218b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。具有高反射率的金属的示例可包括铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金。

[0178] 第三电极层218c可具有高功函数。因此,第一电极218可用作阳极电极。这种第三电极层218c可以是透明导电层。例如,第三电极层218c可由ITO或IZO形成。然而,本发明可不限于此。

[0179] 堤215e形成在具有第一电极118的基板210上。这里,堤215e通过像堤一样围绕第一电极218的边缘来限定第一开口。堤215e可由有机或无机绝缘材料制成。堤215e还可由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下,堤215e充当屏蔽构件。

[0180] 堤215e可被形成为围绕第一电极218的边缘。因此,可防止第一电极218的边缘的任何腐蚀。

[0181] 这里,在本发明的第二实施方式中,堤215e还包括第二开口,稍后说明的辅助电极225通过该第二开口而部分地暴露。

[0182] 有机化合物层230设置在第一电极218和第二电极228之间。当从第一电极218供应的空穴与从第二电极228供应的电子彼此结合时,有机化合物层230发射光。

[0183] 这里,图5A示出有机化合物层230形成在基板210的整个表面上的示例。然而,本发明可不限于此。有机化合物层230也可形成在第一电极218上。

[0184] 尽管图5A中示出了有机化合物层230形成为单层,但是有机化合物层230不限于此。有机化合物层230可具有包括发射光的光发射层以及用于改进光发射层的光发射效率的辅助层的多层结构。

[0185] 第二电极228形成在有机化合物层230上以向有机化合物层230供应电子。

[0186] 第二电极228充当阴极。因此,第二电极228可由透明导电材料制成。透明导电材料的示例可包括ITO或IZO。第二电极228还可包括金属层,该金属层设置在能够与有机化合物层230接触的一侧,并且由具有低功函数的金属形成。具有低功函数的金属的示例可包括镁(Mg)、银(Ag)或其化合物。

[0187] 与本发明的第一实施方式相同,辅助电极线VSSLa和第一电极218设置在相同的层上以减小第二电极228的电阻。这里,辅助电极线VSSLa包括辅助电极225和屏障壁235。

[0188] 辅助电极225和第一电极218形成在同一层上。辅助电极225与第一电极218间隔开。例如,辅助电极225可沿着一个方向延伸以连接到外部VSS焊盘。

[0189] 辅助电极225可被实现为第一辅助电极层225a、第二辅助电极层225b和第三辅助电极层225c的三层结构(基本上与第一电极218的结构相同)。在这种情况下,在沉积第二电极228时,第二电极228可与辅助电极225的第三辅助电极层225c直接接触。即,第二电极228甚至被沉积到屏障壁235的下部以与辅助电极225接触。然而,本发明可不限于此。

[0190] 屏障壁235被设置在辅助电极225上。

[0191] 这里,屏障壁235可具有倒锥形形状,其横截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁235的侧表面与辅助电极225形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度

的该倒锥形形状可导致稍后说明的遮蔽效应。

[0192] 屏障壁235形成穿过有机化合物层230的电极接触孔,以通过其暴露辅助电极225。有机化合物层230形成在屏障壁235的顶部上,但是由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁235下面。因此,穿过有机化合物层230形成电极接触孔。

[0193] 有机化合物层230和第二电极228顺序地层叠(层压)在屏障壁235上。

[0194] 焊盘区域是具有显示区域的TFT基板210的边缘区域。焊盘区域包括选通焊盘区域和数据焊盘区域。

[0195] 参照图5B,分别电连接到选通线和数据线的选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p设置在选通焊盘区域和数据焊盘区域上。选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p分别将从外部驱动电路施加的扫描信号和数据信号传送给选通线和数据线。

[0196] 即,选通线和数据线朝着驱动电路延伸以分别连接到对应的选通焊盘线216p和数据焊盘线217p。选通焊盘线216p和数据焊盘线217p分别电连接到选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p。因此,选通线和数据线通过选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p分别从驱动电路接收扫描信号和数据信号。

[0197] 选通焊盘线216p和选通线可形成彼此统一的单一体。

[0198] 此外,选通焊盘线216p和数据焊盘线217p可通过与选通线和栅极221相同的工艺来形成。

[0199] 数据焊盘电极227p和数据线可形成彼此统一的单一体。

[0200] 另外,选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p可通过与数据线以及源极222和漏极223相同的工艺来形成。

[0201] 这里,尽管选通焊盘线216p和数据焊盘线217p形成为单层,但是它们也可形成为包括至少两层的多层结构。

[0202] 暴露选通焊盘线216p和数据焊盘线217p的多个接触孔可形成在焊盘区域的层间绝缘层115b中。另外,暴露选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p的开孔H可形成在焊盘区域的钝化层215c中。

[0203] 然后,根据本发明的第二实施方式的选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p形成在与显示区域的数据线相同的层上,这里,具有基本上与数据线相同的三层结构(例如,MoTi/Cu/MoTi的三层结构)。

[0204] 即,在本发明的第二实施方式中,针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂具有蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构被应用于焊盘区域的选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p,并且还通过在钝化层215c的图案化期间形成开孔H来将选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p的部分暴露于外。

[0205] 在这种情况下,上层MoTi可充当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层。

[0206] 这里,根据本发明的第二实施方式的选通焊盘电极226p可具有第一选通焊盘电极层226pa、第二选通焊盘电极层226pb和第三选通焊盘电极层226pc的三层结构,数据焊盘电极227p可具有第一数据焊盘电极层227pa、第二数据焊盘电极层227pb和第三数据焊盘电极层227pc的三层结构。

[0207] 最下层(即,第一选通焊盘电极层226pa和第一数据焊盘电极层227pa)可以是增加第二选通焊盘电极层226pb和第二数据焊盘电极层227pb的粘合强度的粘合促进层。即,第

一选通焊盘电极层226pa可由被配置为增加第二选通焊盘电极层226pb与第四焊盘电极层(即,选通焊盘线216p)之间的粘合力的材料制成。另外,第一数据焊盘电极层227pa可由被配置为增加第二数据焊盘电极层227pb和数据焊盘线217p之间的粘合力的材料制成。

[0208] 与第一选通焊盘电极层226pa、第一数据焊盘电极层227pa以及第三选通焊盘电极层226pc、第三数据焊盘电极层227pc相比,第二选通焊盘电极层226pb和第二数据焊盘电极层227pb可由低电阻材料形成。

[0209] 焊盘电极226p和227p必须被暴露于外以便于稍后与外部驱动器连接。由铜Cu或其它材料形成的焊盘电极226p和227p可由于其低电阻而容易传送信号。此外,所暴露的焊盘电极226p和227p可被外部水分和氧气腐蚀。此外,由铜Cu或其它材料形成的焊盘电极226p和227p可被在形成第一电极218(稍后为形成OLED而执行)时用于将第一电极218图案化的蚀刻剂蚀刻。

[0210] 为了解决这一问题,最上面的第三焊盘电极层226pc和227pc可由即使暴露于外也不被氧气和水分腐蚀的材料形成。换言之,第三焊盘电极层226pc和227pc可由不被可用于形成第一电极218的蚀刻剂蚀刻的材料形成。例如,第三焊盘电极层226pc和227pc可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0211] 另外,钝化层215c可按照将焊盘电极226p和227p的第三焊盘电极层226pc和227pc的上表面暴露的方式形成。换言之,钝化层215c可按照围绕焊盘电极226p和227p的上表面的边缘的方式形成。因此,可防止焊盘电极226p和227p的侧面的任何腐蚀。例如,钝化层215c可按照覆盖第一焊盘电极层226pa和227pa、第二焊盘电极层226pb和227pb和第三焊盘电极层226pc和227pc的侧面以及第三焊盘电极层226pc和227pc的上表面的至少一些部分的方式形成。

[0212] 下文中,将参照附图详细描述具有该配置的根据本发明的第二实施方式的OLED显示装置的制造方法。

[0213] 图6A至图6J是顺序地示出根据图5A所示的第二实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图,其顺序地示出显示区域的TFT基板的制造方法。

[0214] 并且,图7A至图7G是顺序地示出根据图5B所示的第二实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图,其顺序地示出焊盘区域的TFT基板的制造方法。

[0215] 如图6A和图7A所示,提供由绝缘材料(例如,透明玻璃材料、具有高柔性的透明塑料、聚合物膜等)制成的基板210。

[0216] 尽管未示出,在基板210的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上形成TFT和存储电容器。

[0217] 首先,在基板210上形成缓冲层。

[0218] 这里,缓冲层可被形成以在半导体层的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板110释放的碱性离子)的影响。缓冲层可由二氧化硅制成。

[0219] 接下来,在具有缓冲层的基板210上形成半导体薄膜。

[0220] 半导体薄膜可由非晶硅、多晶硅或氧化物半导体制成。

[0221] 这里,可通过在基板210上沉积非晶硅之后采用各种结晶方法来生成多晶硅。当氧化物半导体用作半导体薄膜时,可沉积氧化物半导体,然后对其进行预定的热处理。

[0222] 随后,通过光刻工艺选择性地去除半导体薄膜以在显示区域的基板210上形成由

半导体薄膜形成的半导体层224。

[0223] 如图6B和图7B所示,在具有半导体层224的基板210上形成栅绝缘层215a和第一导电层。

[0224] 栅绝缘层215a可形成在设置有半导体层224的基板210的整个表面上。

[0225] 第一导电层可被提供以形成选通线,并且由低电阻不透明导电材料(例如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成。然而,这些材料可具有包括呈现不同的物理性质的两个导电层的多层结构。导电层之一可由具有低电阻率的金属(例如,基于铝的金属、基于银的金属、基于铜的金属等)制成,以减小信号延迟或压降。

[0226] 随后,通过光刻工艺选择性地去除第一导电层。因此,在显示区域的基板210上形成包括栅极221(由第一导电层制成)和下支持电极209的选通线,并且还在焊盘区域的基板210上形成选通焊盘线216p和数据焊盘线217p(由第一导电层形成)。

[0227] 栅极221可按照与显示区域内的半导体层224交叠的方式形成。

[0228] 选通焊盘线216p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0229] 尽管栅极221、选通线、下支持电极209和选通焊盘线216p形成为单层,但是它们也可形成为包括至少两层的多层结构。

[0230] 然而,本发明可不限于此。可通过一个光刻工艺同时形成包括半导体层224和栅极221的选通线、下支持电极209、选通焊盘线216p和数据焊盘线217p。

[0231] 另外,下面的栅绝缘层215a也可在具有栅极221的选通线、下支持电极209、选通焊盘线216p和数据焊盘线217p的图案化期间一起图案化。

[0232] 接下来,如图6C和图7C所示,在具有选通线(具有栅极221)、下支持电极209、选通焊盘线216p和数据焊盘线217p的基板210的整个表面上形成由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层215b。

[0233] 层间绝缘层215b可形成在基板210的整个表面上。

[0234] 通过光刻来将层间绝缘层215b和栅绝缘层215a选择性地图案化。因此,形成第一接触孔250a以使得半导体层224的源区/漏区通过其暴露,并且还分别形成第二接触孔250b和第三接触孔250c以使得选通焊盘线216p和数据焊盘线217p的部分通过其暴露。

[0235] 如图6D和图7D所示,在具有层间绝缘层215b的基板210的整个表面上形成第二导电层、第三导电层和第四导电层之后,通过光刻工艺选择性地去除第二导电层、第三导电层和第四导电层,从而在显示区域的基板210上形成由第二导电层、第三导电层和第四导电层制成的数据布线(即,源极222和漏极223、驱动电压线、数据线和上支持电极219)。即,数据布线可形成为多层结构。例如,数据布线可形成为三层结构。

[0236] 源极222可包括第一源极层222a、第二源极层222b和第三源极层222c。漏极223可包括第一漏极层223a、第二漏极层223b和第三漏极层223c。上支持电极219可包括上支持电极层219a、第二上支持电极层219b和第三上支持电极层219c。

[0237] 同时,在焊盘区域的基板210上形成由第二导电层、第三导电层和第四导电层制成的焊盘电极(即,选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p)。

[0238] 选通焊盘电极226p可包括第一选通焊盘电极层226pa、第二选通焊盘电极层226pb和第三选通焊盘电极层226pc。

[0239] 数据焊盘电极227p可包括第一数据焊盘电极层227pa、第二数据焊盘电极层227pb

和第三数据焊盘电极层227pc。

[0240] 这里,第三导电层由诸如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金的低电阻不透明导电材料制成,以便形成中间数据线和焊盘电极。然而,这些可具有包括呈现不同的物理性质的两个导电层的多层结构。具体地讲,在本发明的第二实施方式中,第三导电层可由可被用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂蚀刻的Cu制成。

[0241] 另外,第二导电层可由MoTi制成以便形成下数据线和下焊盘电极。然而,本发明可不限于此。第二导电层也可由任何其它材料制成,只要它能够增加与下层的接触特性即可。例如,第二导电层可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0242] 这里,第四导电层可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金制成,以便形成上数据线和焊盘电极。然而,本发明可不限于此。第四导电层也可由任何其它材料制成,只要它能够用作用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层,并且无法被外部水分和氧气腐蚀。例如,第四导电层可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0243] 这样,具有第一源极层222a、第二源极层222b和第三源极层222c的三层结构的源极222以及具有第一漏极层223a、第二漏极层223b和第三漏极层223c的三层结构的漏极223可形成在显示区域的基板210上。

[0244] 另外,具有第一上支持电极层219a、第二上支持电极层219b和第三上支持电极层219c的三层结构的的上支持电极219可形成在下支持电极209上。

[0245] 同时,具有第一选通焊盘电极层226pa、第二选通焊盘电极层226pb和第三选通焊盘电极层226pc的三层结构的选通焊盘电极226p以及具有第一数据焊盘电极层227pa、第二数据焊盘电极层227pb和第三数据焊盘电极层227pc的三层结构的数据焊盘电极227p可形成在焊盘区域的基板210上。

[0246] 这里,根据本发明的第二实施方式的数据布线和焊盘电极可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0247] 这里,源极222和漏极223通过第一接触孔电连接到半导体层224的源区/漏区。上支持电极219与下支持电极209的一部分交叠,层间绝缘层215b介于二者间,从而形成存储电容器。

[0248] 选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p分别通过第二接触孔和第三接触孔电连接到下面的选通焊盘线216p和数据焊盘线217p。

[0249] 随后,如图6E和图7E所示,在形成有源极222和漏极223、驱动电压线、数据线、上支持电极219、选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p的显示区域的基板210上形成由氮化硅或二氧化硅制成的钝化层215c。

[0250] 钝化层215c可形成在基板210的整个表面上。

[0251] 这里,由有机绝缘材料制成的平坦化层215d可形成在钝化层215c上,但是本发明可不限于此。钝化层也可用作平坦化层。

[0252] 这种平坦化层可利用半色调掩模和反射掩模中的一个来形成。在这种情况下,具有大厚度的第一平坦化图案215d'和小厚度的第二平坦化图案215d''的绝缘层可形成在基板210的整个表面上。换言之,第一平坦化图案215d'可被形成为具有比第二平坦化图案215d''更大的高度。

[0253] 大厚度的第一平坦化图案215d'可形成在显示区域中,小厚度的第二平坦化图案

215d”可形成在焊盘区域中。

[0254] 然后,如图6F和图7F所示,通过光刻工艺选择性地将钝化图案215d’和215d”图案化,从而形成第四接触孔250d和开孔H,漏极223通过第四接触孔250d暴露,选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p的部分通过开孔H暴露于外。

[0255] 如图6F和图7G所示,去除小厚度的第二平坦化图案215d”。同时,将大厚度的第一平坦化图案215d’去除第二平坦化图案215d”的厚度,从而形成平坦化层215d。换言之,当执行灰化工艺时,即使小厚度的第二平坦化图案215d”被完全去除,大厚度的第一平坦化图案215d’也可留下。

[0256] 在灰化工艺之后留下的第一平坦化图案215d’可成为平坦化层215d。因此,平坦化层215d可形成在显示区域中,而不形成在焊盘区域中。据此,焊盘区域内的钝化层215c可暴露。

[0257] 接下来,如图6G所示,在具有平坦化层215d的基板210的整个表面上形成第五导电层至第七导电层。

[0258] 然而,本发明可不限于此。例如,第五导电层也可作为单层形成在具有平坦化层215d的基板210的整个表面上。

[0259] 第五导电层和第七导电层可由诸如ITO或IZO的透明导电材料制成。

[0260] 第六导电层可由铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金制成。

[0261] 随后,通过经光刻工艺选择性地将第五导电层至第七导电层图案化,形成由第五导电层至第七导电层制成的第一电极218和辅助电极225。

[0262] 这里,第一电极218可包括分别由第五导电层至第七导电层制成的第一电极层218a、第二电极层218b和第三电极层218c。

[0263] 第一电极层218a可增加第二电极层118b的粘合强度。例如,第一电极层218a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。

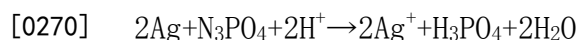
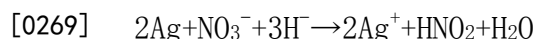
[0264] 第二电极层218b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。

[0265] 第三电极层218c可具有高功函数。因此,第一电极218可用作阳极电极。这种第三电极层218c可以是透明导电层。例如,第三电极层218c可由ITO或IZO形成。

[0266] 如果在形成第一电极218时选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p暴露于外,则选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p必然受到用于第一电极218的蚀刻剂的影响。然而,在将第一电极218图案化时,由钼钛MoTi、钛Ti或其合金制成的第三选通焊盘电极层226pc和第三数据焊盘电极层227pc无法被用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂蚀刻。

[0267] 为了将由Ag合金形成的第一电极218图案化,可使用基于磷酸的蚀刻剂、基于硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+乙酸的蚀刻剂、基于硝酸+乙酸的蚀刻剂或基于磷酸+硝酸+乙酸的蚀刻剂。此外,为了将第一电极218图案化,可使用不含氢氟酸钾和过氧化氢的蚀刻剂。

[0268] 作为参考,Ag可被磷酸根或硝酸根阴离子蚀刻(根据以下化学反应)从而沉淀。



[0271] MoTi无法被用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂蚀刻。在MoTi或Ti的情况下,需要在蚀刻剂中包括H₂O₂的成分、F以便执行期望的蚀刻工艺。

[0272] 针对基于 H_2O_2 的材料(或者 H_2O_2 基团)的氧化过程如下。

[0273] $\text{Mo}+3\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{MoO}_3+3\text{H}_2\text{O}$

[0274] $\text{Ti}+2\text{H}_2\text{O}_2\rightarrow\text{TiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$

[0275] 并且, MoO_3 和 TiO_2 被 F^- 离子溶解并蚀刻如下。

[0276] $\text{MoO}_3+3\text{KHF}_2\rightarrow\text{MoF}_6+3\text{KOH}$

[0277] $\text{TiO}_2+2\text{KHF}_2\rightarrow\text{TiF}_4+2\text{KOH}$

[0278] 另选地,代替在焊盘区域的钝化层215c中形成开孔(H),可利用光刻胶形成堤来在钝化层215c中形成开孔(H)。其可帮助防止由于第一电极218的图案化引起的对焊盘电极226p和227p的损坏。

[0279] 辅助电极225可包括分别由第五导电层至第七导电层制成的第一辅助电极层225a、第二辅助电极层225b和第三辅助电极层225c。

[0280] 作为阳极的第一电极218可通过第四接触孔电连接到驱动TFT的漏极223。

[0281] 另外,第一电极218与红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个对应地形成在基板210上。

[0282] 接下来,如图6H所示,在具有第一电极218和辅助电极225的显示区域的基板210上形成预定的堤215e。

[0283] 这里,堤215e通过像堤一样围绕第一电极218的边缘区域来限定开口,并且由有机或无机绝缘材料制成。堤215e还可由包含黑色颜料的感光材料制成,在这种情况下,堤215e可充当屏蔽构件。

[0284] 另外,堤215e还包括第二开口,辅助电极225通过该第二开口而部分地暴露。

[0285] 这里,如上所述,在利用光刻胶图案作为掩模形成暴露焊盘电极226p和227p的开孔(H)之后,可形成用于暴露第一电极218的一部分的堤215e。在这种情况下,堤215e可通过利用附加掩模工艺再次对光刻胶图案进行图案化来形成。

[0286] 另选地,堤215e可通过部分地去除光刻胶图案来形成,而无需任何附加掩模工艺。

[0287] 如图6I所示,在具有堤215e的基板210上形成屏障壁235。

[0288] 屏障壁235设置在辅助电极225上。

[0289] 这里,屏障壁235可具有倒锥形形状,其截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁235的侧表面与辅助电极225形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可得到稍后说明的遮蔽效应。

[0290] 接下来,如图6J所示,通过蒸发在具有屏障壁235的基板210上形成有机化合物层230。

[0291] 在这种情况下,屏障壁235在有机化合物层230上形成暴露辅助电极225的电极接触孔。有机化合物层230形成在屏障壁235的顶部上,由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁235下面。因此,通过有机接触孔230形成电极接触孔。

[0292] 为此,尽管未示出,在基板210上顺序地形成空穴注入层和空穴传输层。

[0293] 这里,空穴注入层和空穴传输层共同形成在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上,以允许空穴的平滑注入和传输。这里,空穴注入层和空穴传输层之一可被省略。

[0294] 接下来,在具有空穴传输层的基板210上形成光发射层。

[0295] 这里,光发射层可包括红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层以对应于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

[0296] 然后,在具有光发射层的基板210上形成电子传输层。

[0297] 这里,电子传输层共同形成在光发射层上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上,以允许电子的平滑传输。

[0298] 这里,还可在电子传输层上形成用于电子的平滑注入的电子注入层。

[0299] 按照溅射方式在具有电子传输层的基板210上形成由第八导电层制成的第二电极228。

[0300] 这里,第八导电层甚至沉积到屏障壁235的下部,使得第二电极228可与辅助电极225接触。

[0301] 如此制造的OLED通过预定的薄膜封装层来封装。

[0302] 可在薄膜封装层上设置用于降低OLED显示装置的外部光的反射以改进对比度的偏振膜。

[0303] 图8A和图8B是示意性地示出根据本发明的第三实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图。

[0304] 这里,根据本发明的第三实施方式的OLED显示装置的配置(除了在选通布线的层中分别由选通布线和数据布线形成的选通焊盘电极和数据焊盘电极以外)基本上与根据本发明的第二实施方式的上述OLED显示装置的配置相同。

[0305] 图8A示出包括OLED显示装置的TFT部分和电容器形成部分的一个示例性子像素,图8B顺序地示出选通焊盘区域和数据焊盘区域的部分。

[0306] 具体地讲,图8A示出使用共面TFT的顶部发射型OLED显示装置的一个示例性子像素,但是,本发明可不限于共面TFT。

[0307] 参照图8A,根据本发明的第三实施方式的顶部发射型OLED显示装置包括基板310、驱动TFT DT、OLED和辅助电极线VSSLa。但不限于此。本发明可不包括辅助电极线VSSLa。

[0308] 首先,与第一实施方式和第二实施方式相同,驱动TFT DT包括半导体层324、栅极321、源极322和漏极323。

[0309] 半导体层324形成在由绝缘材料(例如,硅Si、玻璃、透明塑料或聚合物膜)制成的基板310上。但不限于此。换言之,基板310可由能够支撑多个层和元件的任何材料形成。

[0310] 半导体层324可由非晶硅或者具有结晶非晶硅的多晶硅制成。

[0311] 这里,缓冲层还可设置在基板310和半导体层324之间。缓冲层可被形成在半导体层324的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板310释放的碱性离子)的影响。

[0312] 由氮化硅(SiN_x)或二氧化硅(SiO₂)制成的栅绝缘层315a形成在半导体层324上,包括栅极321的选通线和下支持电极309形成在栅绝缘层315a上。

[0313] 栅绝缘层315a可形成在显示区域和焊盘区域中。换言之,栅绝缘层315a可形成在设置有半导体层324的基板310的整个表面上。但不限于此。

[0314] 栅极321可按照与显示区域内的半导体层324交叠的方式形成。

[0315] 栅极321和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0316] 栅极321、选通线和下支持电极309可形成为包括至少两层的多层结构。

[0317] 例如,栅极321可具有第一栅极321a、第二栅极321b和第三栅极321c的三层结构。

下支持电极309也可具有第一下支持电极309a、第二下支持电极309b和第三下支持电极309c的三层结构。

[0318] 第一栅极321a和第一下支持电极309a可由相同的材料形成。另外，第一栅极321a和第一下支持电极309a可分别增加第二栅极321b和第二下支持电极309b的粘合强度。

[0319] 例如，第一栅极321a和第一下支持电极309a可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0320] 第二栅极321b和第二下支持电极309b可由相同的材料形成。另外，第二栅极321b和第二下支持电极309b可由低电阻材料形成。例如，第二栅极321b和第二下支持电极309b可由从以下材料组中选择出的一种材料形成，所述材料组包括铝Al、钨W、铜Cu、银Ag、钼Mo、铬Cr、钽Ta、钛Ti或其合金。优选地，第二栅极321b和第二下支持电极309b可由铜Cu形成。

[0321] 第三栅极321c和第三下支持电极309c可由相同的材料形成。另外，第三栅极321c和第三下支持电极309c可由即使暴露于外部也不会被水分和氧气腐蚀的材料形成。例如，第三栅极321c和第三下支持电极309c可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0322] 例如，根据本发明的第三实施方式的选通布线可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0323] 由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层315b被设置在栅极321、选通线和下支持电极309上。在层间绝缘层315b上设置有数据线、驱动电压线、源极322和漏极323以及上支持电极319。

[0324] 另外，多个接触孔可形成在层间绝缘层315b中。

[0325] 源极322和漏极323彼此间隔开预定间隔，并且电连接到半导体层324。更详细地讲，穿过栅绝缘层315a和层间绝缘层315b形成暴露半导体层324的半导体层接触孔，使得源极322和漏极323电连接到半导体层324。

[0326] 源极322和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0327] 这里，上支持电极319与下支持电极309的一部分交叠，层间绝缘层315b介于二者间，从而形成存储电容器。

[0328] 这里，根据本发明的第三实施方式的数据线、驱动电压线、源极322和漏极323以及上支持电极319可具有三层或更多层的多层结构。

[0329] 即，源极322可具有第一源极层322a、第二源极层322b和第三源极层322c的三层结构，漏极323可具有第一漏极层323a、第二漏极层323b和第三漏极层323c的三层结构。

[0330] 上支持电极319也可具有第一上支持电极层319a、第二上支持电极层319b和第三上支持电极层319c的三层结构。

[0331] 第一源极层322a、第一漏极层323a和第一上支持电极层319a可由相同的材料形成。另外，第一源极层322a、第一漏极层323a和第一上支持电极层319a可增加第二源极层322b、第二漏极层323b和第二上支持电极层319b的粘合强度。

[0332] 例如，第一源极层322a、第一漏极层323a和第一上支持电极层319a可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0333] 第二源极层322b、第二漏极层323b和第二上支持电极层319b可由相同的材料形成。另外，第二源极层322b、第二漏极层323b和第二上支持电极层319b可由低电阻材料形成。例如，第二源极层322b、第二漏极层323b和第二上支持电极层319b可由从以下材料组中选择出的一种材料形成，所述材料组包括铝Al、钨W、铜Cu、银Ag、钼Mo、铬Cr、钽Ta、钛Ti或其

合金。优选地,第二源极层322b、第二漏极层323b和第三上支持电极层319b可由铜Cu形成。

[0334] 第三源极层322c、第三漏极层323c和第三上支持电极层319c可由相同的材料形成。另外,第三源极层322c、第三漏极层323c和第三上支持电极层319c可由即使暴露于外部也不会被水分和氧气腐蚀的材料形成。例如,第三源极层322c、第三漏极层323c和第三上支持电极层319c可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0335] 例如,根据本发明的第三实施方式的数据布线可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0336] 钝化层315c和平坦化层315d被设置在具有数据线、驱动电压线、源极322和漏极323以及上支持电极319的基板310上。钝化层315c可形成在包括显示区域和焊盘区域二者的基板310的整个表面上。平坦化层315d可形成在形成有TFT的显示区域上。

[0337] 接下来,OLED可包括第一电极318、有机化合物层330和第二电极328。

[0338] OLED电连接到驱动TFT DT。更详细地讲,穿过位于驱动TFT DT上的钝化层315c和平坦化层315d形成漏极接触孔,驱动TFT DT的漏极323通过该漏极接触孔而暴露。

[0339] 即,第一电极318设置在平坦化层315d上,并且通过漏极接触孔电连接到驱动TFTDT的漏极323。

[0340] 第一电极318用于向有机化合物层330供应电流(或电压),并且限定具有预定面积(或尺寸)的光发射区域。

[0341] 第一电极318充当阳极。因此,第一电极318可包括具有相对大的功函数的透明导电材料。另外,第一电极318可按照包括多个电极层的多层结构形成。例如,第一电极318可形成为通过顺序地层叠第一电极层318a、第二电极层318b和第三电极层318c而制备的三层结构。

[0342] 第一电极层318a可增加第二电极层318b的粘合强度。第一电极层318a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。为了改进反射率,第二电极层318b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。具有高反射率的金属的示例可包括铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金。

[0343] 第三电极层318c可具有高功函数。因此,第一电极318可用作阳极电极。这种第三电极层318c可以是透明导电层。例如,第三电极层318c可由ITO或IZO形成。然而,本发明可不限于此。

[0344] 堤315e形成在具有第一电极318的基板310上。这里,堤315e通过像堤一样围绕第一电极318的边缘来限定第一开口。堤315e可由有机或无机绝缘材料制成。堤315e还可由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下,堤315e充当屏蔽构件。

[0345] 堤315e可被形成为围绕第一电极318的边缘。因此,可防止第一电极318的边缘的任何腐蚀。

[0346] 这里,在本发明的第三实施方式中,堤315e还包括第二开口,稍后说明的辅助电极325通过该第二开口而部分地暴露。

[0347] 有机化合物层330设置在第一电极318和第二电极328之间。

[0348] 这里,图8A示出有机化合物层330形成在基板310的整个表面上的示例。然而,本发明可不限于此。有机化合物层330也可形成在第一电极318上。

[0349] 尽管图8A中示出有机化合物层330形成为单层,但是有机化合物层330不限于此。有机化合物层330可具有包括发射光的光发射层与用于改进光发射层的光发射效率的辅助

层的多层结构。

[0350] 第二电极328形成在有机化合物层330上以向有机化合物层330供应电子。

[0351] 第二电极328充当阴极。因此,第二电极328可由透明导电材料制成。透明导电材料的示例可包括ITO或IZO。第二电极328还可包括金属层,该金属层被设置在能够与有机化合物层330接触的一侧,并且由具有低功函数的金属形成。具有低功函数的金属的示例可包括镁(Mg)、银(Ag)及其化合物。

[0352] 与本发明的第一实施方式和第二实施方式相同,辅助电极线VSSLa和第一电极318设置在相同的层上以减小第二电极328的电阻。这里,辅助电极线VSSLa包括辅助电极325和屏障壁335。

[0353] 辅助电极325和第一电极318形成在同一层上。辅助电极325与第一电极318间隔开。例如,辅助电极325可沿着一个方向延伸以连接到外部VSS焊盘。

[0354] 辅助电极325可被实现为第一辅助电极层325a、第二辅助电极层325b和第三辅助电极层325c的三层结构(基本上与第一电极318的结构相同)。在这种情况下,在沉积第二电极328时,第二电极328可与辅助电极325的第三辅助电极层325c直接接触。即,第二电极328甚至被沉积到屏障壁335的下部以与辅助电极325接触。然而,本发明可不限于此。

[0355] 屏障壁335被设置在辅助电极325上。

[0356] 这里,屏障壁335可具有倒锥形形状,其横截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁335的侧表面与辅助电极325形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可导致稍后说明的遮蔽效应。

[0357] 屏障壁335形成穿过有机化合物层330的电极接触孔,以通过其暴露辅助电极325。有机化合物层330形成在屏障壁335的顶部上,但是由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁335下面。因此,穿过有机化合物层330形成电极接触孔。

[0358] 有机化合物层330和第二电极328顺序地层叠(层压)在屏障壁335上。

[0359] 焊盘区域是具有显示区域的TFT基板310的边缘区域。焊盘区域包括选通焊盘区域和数据焊盘区域。

[0360] 参照图8B,分别电连接到选通线和数据线的选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p被设置在选通焊盘区域和数据焊盘区域上。选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p分别将从外部驱动电路施加的扫描信号和数据信号传送给选通线和数据线。

[0361] 即,选通线和数据线朝着驱动电路延伸以分别连接到对应的选通焊盘线316p和数据焊盘线317p。选通焊盘线316p和数据焊盘线317p分别电连接到选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p。因此,选通线和数据线通过选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p分别从驱动电路接收扫描信号和数据信号。

[0362] 选通焊盘电极326p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0363] 此外,选通焊盘电极326p可通过与选通线和栅极321相同的工艺来形成。

[0364] 数据焊盘电极327p和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0365] 另外,数据焊盘电极327p可通过与数据线以及源极322和漏极323相同的工艺来形成。

[0366] 暴露选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p的开孔H可形成在焊盘区域的层间绝缘层315b和钝化层315c中。

[0367] 然后,根据本发明的第三实施方式的选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p形成在与显示区域的选通布线相同的层上,这里,分别具有基本上与选通布线和数据布线相同的三层结构(例如,MoTi/Cu/MoTi的三层结构)。

[0368] 即,在本发明的第三实施方式中,针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂具有蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构被应用于焊盘区域的选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p,并且还通过在钝化层315c的图案化期间形成开孔H来将选通焊盘电极326p和数据焊盘电极327p的部分暴露于外。

[0369] 在这种情况下,上层MoTi可充当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层。

[0370] 如上所述,为了将第一电极318图案化,可使用基于磷酸的蚀刻剂、基于硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+乙酸的蚀刻剂、基于硝酸+乙酸的蚀刻剂或者基于磷酸+硝酸+乙酸的蚀刻剂。另外,为了将第一电极318图案化,可使用不含氢氟酸钾和过氧化氢的蚀刻剂。

[0371] 这里,根据本发明的第三实施方式的选通焊盘电极326p可具有第一选通焊盘电极层326pa、第二选通焊盘电极层326pb和第三选通焊盘电极层326pc的三层结构,数据焊盘电极327p可具有第一数据焊盘电极层327pa、第二数据焊盘电极层327pb和第三数据焊盘电极层327pc的三层结构。

[0372] 最下层(即,第一选通焊盘电极层326pa和第一数据焊盘电极层327pa)可以是增加第二选通焊盘电极层326pb和第二数据焊盘电极层327pb的粘合强度的粘合促进层。

[0373] 与第一选通焊盘电极层326pa、第一数据焊盘电极层327pa以及第三选通焊盘电极层326pc、第三数据焊盘电极层327pc相比,第二选通焊盘电极层326pb和第二数据焊盘电极层327pb可由低电阻材料形成。

[0374] 如上所述,最上面的第三焊盘电极层326pc和327pc可由即使暴露于外也不被氧气和水分腐蚀的材料形成。换言之,第三焊盘电极层326pc和327pc可由不被可用于形成第一电极318的蚀刻剂蚀刻的材料形成。例如,第三焊盘电极层326pc和327pc可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0375] 另外,钝化层315c可按照将焊盘电极326p和327p的第三焊盘电极层326pc和327pc的上表面暴露的方式形成。在这种情况下,钝化层315c可按照覆盖除了所暴露的第三焊盘电极层326pc和327pc以外的焊盘电极326p和327p的整个表面的方式形成。因此,可防止第三焊盘电极层326pc和327pc的侧面的任何腐蚀。例如,钝化层315c可按照覆盖第一焊盘电极层326pa和327pa、第二焊盘电极层326pb和327pb以及第三焊盘电极层326pc和327pc的侧面以及第三焊盘电极层326pc和327pc的上表面的至少一些部分的方式形成。

[0376] 图9A和图9B是示意性地示出根据本发明的第四实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图。

[0377] 这里,根据本发明的第四实施方式的OLED显示装置的配置(除了在选择通布线的层中由选通布线形成的选通焊盘电极和数据焊盘电极以外)基本上与根据本发明的第三实施方式的上述OLED显示装置的配置相同。

[0378] 图9A示出包括OLED显示装置的TFT部分和电容器形成部分的一个示例性子像素,图9B顺序地示出选通焊盘区域和数据焊盘区域的部分。

[0379] 具体地讲,图9A示出使用共面TFT的顶部发射型OLED显示装置的一个示例性子像

素,但是,本发明可不限于共面TFT。

[0380] 参照图9A,根据本发明的第四实施方式的顶部发射型OLED显示装置包括基板410、驱动TFT DT、OLED和辅助电极线VSSLa。但不限于此。本发明可不包括辅助电极线VSSLa。

[0381] 首先,与第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式相同,驱动TFT DT包括半导体层424、栅极421、源极422和漏极423。

[0382] 半导体层424形成在由绝缘材料(例如,硅Si、玻璃、透明塑料或聚合物膜)制成的基板410上。但不限于此。换言之,基板410可由能够支撑多个层和元件的任何材料形成。

[0383] 半导体层424可由非晶硅或者具有结晶非晶硅的多晶硅制成。

[0384] 这里,缓冲层还可设置在基板410和半导体层424之间。缓冲层可被形成为在半导体层424的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板410释放的碱性离子)的影响。

[0385] 由氮化硅(SiNx)或二氧化硅(SiO₂)制成的栅绝缘层415a形成在半导体层424上,包括栅极421的选通线和下支持电极409形成在栅绝缘层415a上。

[0386] 栅绝缘层415a可形成在显示区域和焊盘区域中。换言之,栅绝缘层415a可形成在设置有半导体层424的基板410的整个表面上。但不限于此。

[0387] 栅极421可按照与显示区域内的半导体层424交叠的方式形成。

[0388] 栅极421和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0389] 栅极421、选通线和下支持电极409可形成为包括至少两层的多层结构。

[0390] 例如,栅极421可具有第一栅极421a、第二栅极421b和第三栅极421c的三层结构。下支持电极409也可具有第一下支持电极409a、第二下支持电极409b和第三下支持电极409c的三层结构。

[0391] 第一栅极421a和第一下支持电极409a可由相同的材料形成。另外,第一栅极421a和第一下支持电极409a可分别增加第二栅极421b和第二下支持电极409b的粘合强度。

[0392] 例如,第一栅极421a和第一下支持电极409a可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0393] 第二栅极421b和第二下支持电极409b可由相同的材料形成。另外,第二栅极421b和第二下支持电极409b可由低电阻材料形成。例如,第二栅极421b和第二下支持电极409b可由从以下材料组中选择出的一种材料形成,所述材料组包括铝Al、钨W、铜Cu、银Ag、钼Mo、铬Cr、钽Ta、钛Ti或其合金。优选地,第二栅极421b和第二下支持电极409b可由铜Cu形成。

[0394] 第三栅极421c和第三下支持电极409c可由相同的材料形成。另外,第三栅极421c和第三下支持电极409c可由即使暴露于外部也不会被水分和氧气腐蚀的材料形成。例如,第三栅极421c和第三下支持电极409c可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0395] 例如,根据本发明的第四实施方式的选通布线可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0396] 由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层415b被设置在栅极421、选通线和下支持电极409上。在层间绝缘层415b上设置有数据线、驱动电压线、源极422和漏极423以及上支持电极419。

[0397] 另外,多个接触孔可形成在层间绝缘层415b中。

[0398] 源极422和漏极423彼此间隔开预定间隔,并且电连接到半导体层424。更详细地讲,穿过栅绝缘层415a和层间绝缘层415b形成暴露半导体层424的半导体层接触孔,使得源极422和漏极423电连接到半导体层424。

[0399] 源极422和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0400] 这里,上支持电极419与下支持电极409的一部分交叠,层间绝缘层415b介于二者间,从而形成存储电容器。

[0401] 根据本发明的第四实施方式的数据线、驱动电压线、源极422和漏极423以及上支持电极419可形成为单层或者由具有低电阻特性的第二金属材料(例如,铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成的多层。

[0402] 钝化层415c和平坦化层415d设置在具有数据线、驱动电压线、源极422和漏极423以及上支持电极419的基板410上。钝化层415c可形成在显示区域和数据焊盘区域上。平坦化层415d可形成在形成有TFT的显示区域上。

[0403] 接下来,OLED可包括第一电极418、有机化合物层430和第二电极428。

[0404] OLED电连接到驱动TFT DT。更详细地讲,穿过位于驱动TFT DT上的钝化层415c和平坦化层415d形成漏极接触孔,驱动TFT DT的漏极423通过该漏极接触孔而暴露。

[0405] 即,第一电极418被设置在平坦化层415d上,并且通过漏极接触孔电连接到驱动TFT DT的漏极423。

[0406] 第一电极418用于向有机化合物层430供应电流(或电压),并且限定具有预定面积(或尺寸)的光发射区域。

[0407] 第一电极418充当阳极。因此,第一电极418可包括具有相对大的功函数的透明导电材料。另外,第一电极418可按照包括多个电极层的多层结构形成。例如,第一电极418可形成为通过顺序地层叠第一电极层418a、第二电极层418b和第三电极层418c而制备的三层结构。

[0408] 第一电极层418a可增加第二电极层418b的粘合强度。第一电极层418a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。为了改进反射率,第二电极层418b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。具有高反射率的金属的示例可包括铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金。

[0409] 第三电极层418c可具有高功函数。因此,第一电极418可用作阳极电极。这种第三电极层418c可以是透明导电层。例如,第三电极层418c可由ITO或IZO形成。然而,本发明可不限于此。

[0410] 堤415e形成在具有第一电极418的基板410上。这里,堤415e通过像堤一样围绕第一电极418的边缘来限定第一开口。堤415e可由有机或无机绝缘材料制成。堤415e还可由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下,堤415e充当屏蔽构件。

[0411] 堤415e可被形成为围绕第一电极418的边缘。因此,可防止第一电极418的边缘的任何腐蚀。

[0412] 这里,在本发明的第四实施方式中,堤415e还包括第二开口,稍后说明的辅助电极425通过该第二开口而部分地暴露。

[0413] 有机化合物层430设置在第一电极418和第二电极428之间。

[0414] 这里,图9A示出有机化合物层430形成在基板410的整个表面上的示例。然而,本发明可不限于此。有机化合物层430也可形成在第一电极418上。

[0415] 尽管图9A中示出有机化合物层430形成为单层,但是有机化合物层430不限于此。有机化合物层430可具有包括发射光的光发射层与用于改进光发射层的光发射效率的辅助

层的多层结构。

[0416] 第二电极428形成在有机化合物层430上以向有机化合物层430供应电子。

[0417] 第二电极428充当阴极。因此,第二电极428可由透明导电材料制成。透明导电材料的示例可包括ITO或IZO。第二电极428可包括金属层,其能够与有机化合物层430接触并且由具有低功函数的金属形成。具有低功函数的金属的示例可包括镁(Mg)、银(Ag)或其化合物。

[0418] 与本发明的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式相同,辅助电极线VSSLa和第一电极418设置在相同的层上以减小第二电极428的电阻。这里,辅助电极线VSSLa包括辅助电极425和屏障壁435。

[0419] 辅助电极425和第一电极418形成在同一层上。辅助电极425与第一电极418间隔开。例如,辅助电极425可沿着一个方向延伸以连接到外部VSS焊盘。

[0420] 辅助电极425可被实现为第一辅助电极层425a、第二辅助电极层425b和第三辅助电极层425c的三层结构(基本上与第一电极418的结构相同)。在这种情况下,在沉积第二电极428时,第二电极428可与辅助电极425的第三辅助电极层425c直接接触。即,第二电极428甚至被沉积到屏障壁435的下部以与辅助电极425接触。然而,本发明可不限于此。

[0421] 屏障壁435被设置在辅助电极425上。

[0422] 这里,屏障壁435可具有倒锥形形状,其横截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁435的侧表面与辅助电极425形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可导致稍后说明的遮蔽效应。

[0423] 屏障壁435形成穿过有机化合物层430的电极接触孔,以通过其暴露辅助电极425。有机化合物层430形成在屏障壁435的顶部上,但是由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁435下面。因此,穿过有机化合物层430形成电极接触孔。

[0424] 有机化合物层430和第二电极428顺序地层叠(层压)在屏障壁435上。

[0425] 焊盘区域是具有显示区域的TFT基板410的边缘区域。焊盘区域包括选通焊盘区域和数据焊盘区域。

[0426] 参照图9B,分别电连接到选通线和数据线的选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p被设置在选通焊盘区域和数据焊盘区域上。选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p分别将从外部驱动电路施加的扫描信号和数据信号传送给选通线和数据线。

[0427] 即,选通线和数据线朝着驱动电路延伸以分别连接到对应的选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p。因此,选通线和数据线通过选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p分别从驱动电路接收扫描信号和数据信号。

[0428] 选通焊盘电极426p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0429] 另一方面,数据焊盘电极427p可经由形成在选通布线的层中的连接布线460来与数据线电连接。

[0430] 此外,选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p可通过与选通线和栅极421相同的工艺来形成。另外,焊盘区域的连接布线460可通过与数据线以及源极422和漏极423相同的工艺来形成。

[0431] 暴露选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p的开孔H可形成在焊盘区域的层间绝缘层415b和钝化层415c中。因此,数据焊盘电极427p的上表面的一部分可通过开孔H暴露于

外部,数据焊盘电极427p的上表面的另一部分可通过接触孔连接到连接布线460。连接布线460可以是可延伸的数据线。

[0432] 另外,焊盘区域的层间绝缘层415b可按照围绕(并密封)焊盘电极426p和427p的侧面的方式形成。因此,可防止焊盘电极426p和427p的侧面的任何腐蚀。

[0433] 根据本发明的第四实施方式的选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p可形成在与显示区域的选通布线相同的层上,具有与选通布线基本上相同的三层结构(例如,MoTi/Cu/MoTi的三层结构)。

[0434] 即,在本发明的第三实施方式中,针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂具有蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构被应用于焊盘区域的选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p,并且还可通过在钝化层415c的图案化期间形成开孔H来将选通焊盘电极426p和数据焊盘电极427p的部分暴露于外。

[0435] 在这种情况下,上层MoTi可充当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层。

[0436] 如上所述,为了将第一电极418图案化,可使用基于磷酸的蚀刻剂、基于硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+乙酸的蚀刻剂、基于硝酸+乙酸的蚀刻剂或者基于磷酸+硝酸+乙酸的蚀刻剂。另外,为了将第一电极418图案化,可使用不含氢氟酸钾和过氧化氢的蚀刻剂。

[0437] 这里,根据本发明的第四实施方式的选通焊盘电极426p可具有第一选通焊盘电极层426pa、第二选通焊盘电极层426pb和第三选通焊盘电极层426pc的三层结构,数据焊盘电极427p可具有第一数据焊盘电极层427pa、第二数据焊盘电极层427pb和第三数据焊盘电极层427pc的三层结构。

[0438] 最下层(即,第一选通焊盘电极层426pa和第一数据焊盘电极层427pa)可以是增加第二选通焊盘电极层426pb和第二数据焊盘电极层427pb的粘合强度的粘合促进层。

[0439] 与第一选通焊盘电极层426pa、第一数据焊盘电极层427pa以及第三选通焊盘电极层426pc、第三数据焊盘电极层427pc相比,第二选通焊盘电极层426pb和第二数据焊盘电极层427pb可由低电阻材料形成。

[0440] 如上所述,最上面的第三焊盘电极层426pc和427pc可由即使暴露于外也不被氧气和水分腐蚀的材料形成。换言之,第三焊盘电极层426pc和427pc可由不被可用于形成第一电极418的蚀刻剂蚀刻的材料形成。例如,第三焊盘电极层426pc和427pc可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0441] 另外,层间绝缘层415b和钝化层415c可按照暴露焊盘电极426p和427p的第三焊盘电极层426pc和427pc的上表面的方式形成。在这种情况下,层间绝缘层415b可按照覆盖除了第三选通焊盘电极层426pc的暴露的上表面以外的焊盘电极426p和427p的整个表面的方式形成。因此,可防止第三焊盘电极层426pc和427pc的侧面的任何腐蚀。例如,层间绝缘层415b可按照覆盖第一焊盘电极层426pa和427pa、第二焊盘电极层426pb和427pb和第三焊盘电极层426pc和427pc的侧面以及第三焊盘电极层426pc和427pc的上表面的至少一些部分的方式形成。

[0442] 这里,当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂渗透到由于杂质而生成的裂缝或者在钝化层的图案化期间生成的裂缝中时,可能损坏选通焊盘电极和数据焊盘电极的Cu。为了防止这种损坏,本发明的第五实施方式采用第三选通焊盘电极层和第三数据焊盘电极层覆盖第

一选通焊盘电极层和第二选通焊盘电极层以及第一数据焊盘电极层和第二数据焊盘电极层的包层结构。

[0443] 另外,这种包层结构也可适用于第一实施方式至第四实施方式的焊盘电极。

[0444] 在包层结构中,最上层(即,第三选通焊盘电极层和第三数据焊盘电极层)分别与第一选通焊盘电极层和第二选通焊盘电极层以及第一数据焊盘电极层和第二数据焊盘电极层的两侧接触,还分别与第二选通焊盘电极层和第二数据焊盘电极层的上表面接触。因此,第三选通焊盘电极层和第三数据焊盘电极层用于密封第一选通焊盘电极层和第二选通焊盘电极层以及第一数据焊盘电极层和第二数据焊盘电极层。

[0445] 这种结构提供改进可靠性、减少缺陷和改进生产率的多个效果。

[0446] 下文中,将参照附图详细描述本发明的第五实施方式。

[0447] 图10A和图10B是示意性地示出根据本发明的第五实施方式的OLED显示装置的部分结构的截面图。

[0448] 这里,图10A示出包括OLED显示装置的TFT部分和电容器形成部分的一个示例性子像素,图10B顺序地示出选通焊盘区域和数据焊盘区域的部分。

[0449] 具体地讲,图10A示出使用共面TFT的顶部发射型OLED显示装置的一个示例性子像素,但是,本发明可不限于共面TFT。

[0450] 参照图10A,根据本发明的第二实施方式的顶部发射型OLED显示装置包括基板510、驱动TFT DT、OLED和辅助电极线VSSLa。但不限于此。本发明可不包括辅助电极线VSSLa。

[0451] 首先,与第四实施方式相同,驱动TFT DT包括半导体层524、栅极521、源极522和漏极523。

[0452] 半导体层524形成在由绝缘材料(例如,硅Si、玻璃、透明塑料或聚合物膜)制成的基板510上。但不限于此。换言之,基板510可由能够支撑多个层和元件的任何材料形成。

[0453] 半导体层524可由非晶硅或者具有结晶非晶硅的多晶硅制成。

[0454] 这里,缓冲层还可设置在基板510和半导体层524之间。缓冲层可被形成为在半导体层524的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板510释放的碱性离子)的影响。

[0455] 由氮化硅(SiN_x)或二氧化硅(SiO_2)制成的栅绝缘层515a形成在半导体层524上,包括栅极521的选通线和下支持电极509形成在栅绝缘层515a上。

[0456] 栅绝缘层515a可形成在显示区域和焊盘区域中。换言之,栅绝缘层515a可形成在设置有半导体层524的基板510的整个表面上。但不限于此。

[0457] 栅极521可按照与显示区域内的半导体层524交叠的方式形成。

[0458] 栅极521和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0459] 栅极521、选通线和下支持电极509可形成为单层或者由具有低电阻特性的第一金属材料(例如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成的多层。

[0460] 尽管栅极521、选通线和下支持电极509形成为单层,但是它们也可按照包括至少两层的多层结构形成。

[0461] 由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层515b被设置在栅极521、选通线和下支持电极509上。在层间绝缘层515b上设置有数据线、驱动电压线、源极522和漏极523以及上支

持电极519。另外,多个接触孔可形成在层间绝缘层515b中。

[0462] 源极522和漏极523彼此间隔开预定间隔,并且电连接到半导体层524。更详细地讲,半导体层524通过其暴露的半导体层接触孔穿过栅绝缘层515a和层间绝缘层515b形成,使得源极522和漏极523电连接到半导体层524。

[0463] 源极522和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0464] 这里,上支持电极519与下面的第一支持电极509的一部分交叠,层间绝缘层515b介于二者间,从而形成存储电容器。

[0465] 这里,根据本发明的第五实施方式的数据线、驱动电压线、源极522和漏极523以及上支持电极519可具有三层或更多层的多层结构。

[0466] 即,源极522可具有第一源极层522a、第二源极层522b和第三源极层522c的三层结构,漏极523可具有第一漏极层523a、第二漏极层523b和第三漏极层523c的三层结构。

[0467] 上支持电极519也可具有第一上支持电极层519a、第二上支持电极层519b和第三上支持电极层519c的三层结构。

[0468] 第一源极层522a、第一漏极层523a和第一上支持电极层519a可由相同的材料形成。另外,第一源极层522a、第一漏极层523a和第一上支持电极层519a可增加第二源极层522b、第二漏极层523b和第二上支持电极层519b的粘合强度。

[0469] 例如,第一源极层522a、第一漏极层523a和第一上支持电极层519a可由钼钛MoTi、钛Ti及其合金中的一种形成。

[0470] 第二源极层522b、第二漏极层523b和第二上支持电极层519b可由相同的材料形成。另外,第二源极层522b、第二漏极层523b和第二上支持电极层519b可由低电阻材料形成。例如,第二源极层522b、第二漏极层523b和第二上支持电极层519b可由从以下材料组中选择出的一种材料形成,所述材料组包括铝Al、钨W、铜Cu、银Ag、钼Mo、铬Cr、钽Ta、钛Ti或其合金。优选地,第二源极层522b、第二漏极层523b和第二上支持电极层519b可由铜Cu形成。

[0471] 第三源极层522c、第三漏极层523c和第三上支持电极层519c可由相同的材料形成。另外,第三源极层522c、第三漏极层523c和第三上支持电极层519c可由即使暴露于外部也不会被水分和氧气腐蚀的材料形成。例如,第三源极层522c、第三漏极层523c和第三上支持电极层519c可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0472] 例如,根据本发明的第五实施方式的数据布线可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0473] 钝化层515c和平坦化层515d被设置在具有数据线、驱动电压线、源极522和漏极523以及上支持电极519的基板510上。

[0474] 接下来,OLED可包括第一电极518、有机化合物层530和第二电极528。

[0475] OLED电连接到驱动TFT DT。更详细地讲,穿过位于驱动TFT DT上的钝化层515c和平坦化层515d形成漏极接触孔,驱动TFT DT的漏极523通过该漏极接触孔而暴露。

[0476] 即,第一电极518被设置在平坦化层515d上,并且通过漏极接触孔电连接到驱动TFT DT的漏极523。

[0477] 第一电极518用于向有机化合物层530供应电流(或电压),并且限定具有预定面积(或尺寸)的光发射区域。

[0478] 第一电极518充当阳极。因此,第一电极518可包括具有相对大的功函数的透明导电材料。另外,第一电极518可按照包括多个电极层的多层结构形成。例如,第一电极518可

形成为通过顺序地层叠第一电极层518a、第二电极层518b和第三电极层518c而制备的三层结构。

[0479] 第一电极层518a可增加第二电极层518b的粘合强度。第一电极层518a可由铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成。为了改进反射率,第二电极层518b可以是由具有高反射率的金属制成的反射层。具有高反射率的金属的示例可包括铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金。

[0480] 第三电极层518c可具有高功函数。因此,第一电极518可用作阳极电极。这种第三电极层518c可以是透明导电层。例如,第三电极层518c可由ITO或IZO形成。然而,本发明可不限于此。

[0481] 堤515e形成在具有第一电极518的基板510上。这里,堤515e通过像堤一样围绕第一电极518的边缘来限定第一开口。堤515e可由有机或无机绝缘材料制成。堤515e还可由包含黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下,堤515e充当屏蔽构件。

[0482] 堤515e可被形成为围绕第一电极518的边缘。因此,可防止第一电极518的边缘的任何腐蚀。

[0483] 这里,在本发明的第五实施方式中,堤515e还包括第二开口,稍后说明的辅助电极525通过该第二开口而部分地暴露。

[0484] 有机化合物层530设置在第一电极518和第二电极528之间。当从第一电极518供应的空穴与从第二电极528供应的电子彼此结合时,有机化合物层530发射光。

[0485] 这里,图10A示出有机化合物层530形成在基板510的整个表面上的示例。然而,本发明可不限于此。有机化合物层530也可形成在第一电极518上。

[0486] 尽管图10A中示出了有机化合物层530形成为单层,但是有机化合物层530不限于此。有机化合物层530可具有包括发射光的光发射层以及用于改进光发射层的光发射效率的辅助层的多层结构。

[0487] 第二电极528形成在有机化合物层530上以向有机化合物层530供应电子。

[0488] 第二电极528充当阴极。因此,第二电极528可由透明导电材料制成。透明导电材料的示例可包括ITO或IZO。第二电极528还可包括金属层,该金属层设置在能够与有机化合物层530接触的一侧,并且由具有低功函数的金属形成。具有低功函数的金属的示例可包括镁(Mg)、银(Ag)及其化合物。

[0489] 与本发明的第一实施方式至第四实施方式相同,辅助电极线VSSLa和第一电极518设置在相同的层上以减小第二电极528的电阻。这里,辅助电极线VSSLa包括辅助电极525和屏障壁535。

[0490] 辅助电极525和第一电极518形成在同一层上。辅助电极525与第一电极518间隔开。例如,辅助电极525可沿着一个方向延伸以连接到外部VSS焊盘。

[0491] 辅助电极525可被实现为第一辅助电极层525a、第二辅助电极层525b和第三辅助电极层525c的三层结构(基本上与第一电极518的结构相同)。在这种情况下,在沉积第二电极528时,第二电极528可与辅助电极525的第三辅助电极层525c直接接触。即,第二电极528甚至被沉积到屏障壁535的下部以与辅助电极525接触。然而,本发明可不限于此。

[0492] 屏障壁535被设置在辅助电极525上。

[0493] 这里,屏障壁535可具有倒锥形形状,其横截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障

壁535的侧表面与辅助电极525形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可导致稍后说明的遮蔽效应。

[0494] 屏障壁535形成穿过有机化合物层530的电极接触孔,以通过其暴露辅助电极525。有机化合物层530形成在屏障壁535的顶部上,但是由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁535下面。因此,穿过有机化合物层530形成电极接触孔。

[0495] 有机化合物层530和第二电极528顺序地层叠(层压)在屏障壁535上。

[0496] 焊盘区域是具有显示区域的TFT基板510的边缘区域。焊盘区域包括选通焊盘区域和数据焊盘区域。

[0497] 参照图10B,分别电连接到选通线和数据线的选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p被设置在选通焊盘区域和数据焊盘区域上。选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p分别将从外部驱动电路施加的扫描信号和数据信号传送给选通线和数据线。

[0498] 即,选通线和数据线朝着驱动电路延伸以分别连接到对应的选通焊盘线516p和数据焊盘线517p。选通焊盘线516p和数据焊盘线517p分别电连接到选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p。因此,选通线和数据线通过选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p从驱动电路分别接收扫描信号和数据信号。

[0499] 选通焊盘线516p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0500] 此外,选通焊盘线516p和数据焊盘线517p可通过与选通线和栅极521相同的工艺来形成。

[0501] 数据焊盘电极527p和数据线可形成为彼此统一的单一体。

[0502] 另外,选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p可通过与数据线以及源极522和漏极523相同的工艺来形成。

[0503] 尽管选通焊盘线516p和数据焊盘线517p形成为单层,但是它们也可形成为包括至少两层的多层结构。

[0504] 暴露选通焊盘线516p和数据焊盘线517p的多个接触孔可形成在焊盘区域的层间绝缘层515b中。另外,暴露选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的开孔H可形成在焊盘区域的钝化层515c中。

[0505] 根据本发明的第五实施方式的选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p形成在与显示区域的数据布线相同的层上,这里,具有基本上与数据布线相同的三层结构(例如,MoTi/Cu/MoTi的三层结构)。

[0506] 即,在本发明的第五实施方式中,针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂具有蚀刻选择性的MoTi/Cu/MoTi的三层结构被应用于焊盘区域的选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p,并且还通过在钝化层515c的图案化期间形成开孔H来将选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的部分暴露于外。

[0507] 在这种情况下,上层MoTi可充当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层。

[0508] 如上所述,为了将第一电极518图案化,可使用基于磷酸的蚀刻剂、基于硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+硝酸的蚀刻剂、基于磷酸+乙酸的蚀刻剂、基于硝酸+乙酸的蚀刻剂或者基于磷酸+硝酸+乙酸的蚀刻剂。另外,为了将第一电极518图案化,可使用不含氢氟酸钾和过氧化氢的蚀刻剂。

[0509] 这里,根据本发明的第五实施方式的选通焊盘电极526p可具有第一选通焊盘电极

层526pa、第二选通焊盘电极层526pb和第三选通焊盘电极层526pc的三层结构,数据焊盘电极527p可具有第一数据焊盘电极层527pa、第二数据焊盘电极层527pb和第三数据焊盘电极层527pc的三层结构。

[0510] 最下层(即,第一选通焊盘电极层526pa和第一数据焊盘电极层527pa)可以是增加第二选通焊盘电极层526pb和第二数据焊盘电极层527pb的粘合强度的粘合促进层。即,第一选通焊盘电极层526pa可由被配置为增加第二选通焊盘电极层526pb与第四焊盘电极层(即,选通焊盘线516p)之间的粘合力的材料制成。另外,第一数据焊盘电极层527pa可由被配置为增加第二数据焊盘电极层527pb和数据焊盘线517p之间的粘合力的材料制成。

[0511] 与第一选通焊盘电极层526pa、第一数据焊盘电极层527pa以及第三选通焊盘电极层526pc、第三数据焊盘电极层527pc相比,第二选通焊盘电极层526pb和第二数据焊盘电极层527pb可由低电阻材料形成。

[0512] 焊盘电极526p和527p必须被暴露于外以便于稍后与外部驱动器连接。由铜Cu或其它材料形成的焊盘电极526p和527p可由于其低电阻而容易传送信号。此外,所暴露的焊盘电极526p和527p可被外部水分和氧气腐蚀。此外,由铜Cu或其它材料形成的焊盘电极526p和527p可在稍后形成第一电极518(为形成OLED而执行)时被蚀刻。

[0513] 为了解决这一问题,最上面的第三焊盘电极层526pc和527pc可由即使暴露于外也不被氧气和水分腐蚀的材料形成。换言之,第三焊盘电极层526pc和527pc可由不被可用于形成第一电极518的蚀刻剂蚀刻的材料形成。例如,第三焊盘电极层526pc和527pc可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0514] 另外,钝化层515c可按照将焊盘电极526p和527p的第三焊盘电极层526pc和527pc的上表面暴露的方式形成。换言之,钝化层515c可按照围绕焊盘电极526p和527p的上表面的边缘的方式形成。因此,可防止第三焊盘电极层526pc和527pc的侧面的任何腐蚀。例如,钝化层515c可按照覆盖第三焊盘电极层526pc和527pc的侧面以及第三焊盘电极层526pc和527pc的上表面的至少一些部分的方式来形成。

[0515] 这里,当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂渗透到由于杂质而生成的裂缝或者在钝化层515c的图案化期间生成的裂缝中时,可能损坏选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的Cu。为了防止这种损坏,本发明的第五实施方式采用第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc覆盖第一选通焊盘电极层526pa和第二选通焊盘电极层526pb以及第一数据焊盘电极层527pa和第二数据焊盘电极层527pb的包层结构。

[0516] 这种结构提供改进可靠性、减少缺陷和改进生产率的多个效果。

[0517] 为了形成包层结构,例如,在将第一选通焊盘电极层526pa和第二选通焊盘电极层526pb以及第一数据焊盘电极层527pa和第二数据焊盘电极层527pb图案化之后,将其上的第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc图案化。在这种情况下,与第一选通焊盘电极层526pa和第二选通焊盘电极层526pb以及第一数据焊盘电极层527pa和第二数据焊盘电极层527pb相比,第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc可具有进一步增加的宽度。

[0518] 即,第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc可被配置为分别与第一选通焊盘电极层526pa和第一数据焊盘电极层527pa的两侧接触,以密封第二选通焊盘电极层526pb和第二数据焊盘电极层527pb。

[0519] 作为参考,当如上述第二实施方式一样,根据本发明的第五实施方式的选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527c可被图案化为MoTi/Cu/MoTi的三层结构时,对于通过光刻工艺对MoTi/Cu/MoTi进行的图案化,根据Cu与MoTi之间的不同的蚀刻速度,Cu可比MoTi更快地被蚀刻。

[0520] 因此,可形成以挤出的MoTi层作为屋檐的外伸结构。由于该外伸结构,在形成选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p期间可能形成裂缝。因此,当用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂渗透到该裂缝中时,选通焊盘电极226p和数据焊盘电极227p可能损坏。

[0521] 因此,在本发明的第五实施方式中,可在首次将Cu/MoTi图案化之后利用覆盖上层MoTi的包层结构来防止形成外伸结构。

[0522] 下文中,将参照附图详细描述具有该配置的根据本发明的第五实施方式的OLED显示装置的制造方法。

[0523] 图11A至图11J是顺序地示出根据图10A所示的第五实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图,其顺序地示出显示区域的TFT基板的制造方法。

[0524] 并且,图12A至图12F是顺序地示出根据图10B所示的第五实施方式的OLED显示装置的制造方法的截面图,其顺序地示出焊盘区域的TFT基板的制造方法。

[0525] 如图11A和图12A所示,提供由绝缘材料(例如,透明玻璃材料、具有高柔性的透明塑料、聚合物膜等)制成的基板510。

[0526] 尽管未示出,在基板510的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上形成TFT和存储电容器。

[0527] 首先,在基板510上形成缓冲层。

[0528] 这里,缓冲层可被形成以在半导体层的结晶期间保护TFT免受杂质(例如,从基板510释放的碱性离子)的影响。缓冲层可由二氧化硅制成。

[0529] 接下来,在具有缓冲层的基板510上形成半导体薄膜。

[0530] 半导体薄膜可由非晶硅、多晶硅或氧化物半导体制成。

[0531] 这里,可通过在基板510上沉积非晶硅之后采用各种结晶方法来生成多晶硅。当氧化物半导体用作半导体薄膜时,可沉积氧化物半导体,然后对其进行预定的热处理。

[0532] 随后,通过光刻工艺选择性地去除半导体薄膜以在显示区域的基板510上形成由半导体薄膜形成的半导体层524。

[0533] 如图11B和图12B所示,在具有半导体层524的基板510上形成栅绝缘层515a和第一导电层。

[0534] 栅绝缘层515a可形成在设置有半导体层524的基板510的整个表面上。

[0535] 第一导电层可被提供以形成选通线,并且由低电阻不透明导电材料(例如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金)制成。然而,这些材料可具有包括呈现不同的物理性质的两个导电层的多层结构。导电层之一可由具有低电阻率的金属(例如,基于铝的金属、基于银的金属、基于铜的金属等)制成,以减小信号延迟或压降。

[0536] 随后,通过光刻工艺选择性地去除第一导电层。因此,在显示区域的基板510上形成包括栅极521(由第一导电层制成)和下支持电极509的选通线,并且还在焊盘区域的基板510上形成选通焊盘线516p和数据焊盘线517p(由第一导电层形成)。

[0537] 栅极521可按照与显示区域内的半导体层524交叠的方式形成。

[0538] 选通焊盘线516p和选通线可形成为彼此统一的单一体。

[0539] 尽管栅极521、选通线、下支持电极509和选通焊盘线516p形成为单层,但是它们也可形成为包括至少两层的多层结构。

[0540] 然而,本发明可不限于此。可通过一个光刻工艺同时形成包括半导体层524和栅极521的选通线、下支持电极509、选通焊盘线516p和数据焊盘线517p。

[0541] 另外,下面的栅绝缘层515a也可在具有栅极521的选通线、下支持电极509、选通焊盘线516p和数据焊盘线517p的图案化期间一起图案化。

[0542] 接下来,如图11C和图12C所示,在具有选通线(具有栅极521)、下支持电极509、选通焊盘线516p和数据焊盘线517p的基板510的整个表面上形成由氮化硅或二氧化硅制成的层间绝缘层515b。

[0543] 层间绝缘层515b可形成在基板510的整个表面上。

[0544] 通过光刻来将层间绝缘层515b和栅绝缘层515a选择性地图案化。因此,形成第一接触孔550a以使得半导体层524的源区/漏区通过其暴露,并且还分别形成第二接触孔550b和第三接触孔550c以使得选通焊盘线516p和数据焊盘线517p的部分通过其暴露。

[0545] 如图11D和图12D所示,在具有层间绝缘层515b的基板510的整个表面上形成第二导电层和第三导电层之后,通过光刻工艺选择性地去除第二导电层和第三导电层,从而在显示区域的基板510上形成由第二导电层和第三导电层制成的主数据布线(即,第一源极层522a、第二源极层522b和第一漏极层523a、第二漏极层523b、第一驱动电压线层和第二驱动电压线层、第一数据线层和第二数据线层以及第一上支持电极层519a和第二上支持电极层519b)。

[0546] 同时,在焊盘区域的基板510上形成由第二导电层和第三导电层制成的主焊盘电极(即,第一选通焊盘电极层526pa和第二选通焊盘电极层526pb以及第一数据焊盘电极层527pa和第二数据焊盘电极层527pb)。

[0547] 这里,第三导电层由诸如铝(Al)、铜(Cu)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)或其合金的低电阻不透明导电材料制成,以便形成中间数据线和焊盘电极。然而,这些可具有包括呈现不同的物理性质的两个导电层的多层结构。具体地讲,在本发明的第三实施方式中,第三导电层由针对用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂可被蚀刻的Cu制成。

[0548] 另外,第二导电层可由MoTi制成以便形成下数据线和下焊盘电极。然而,本发明可不限于此。第二导电层也可由任何其它材料制成,只要它能够增加与下层的接触特性即可。例如,第二导电层可由钼钛MoTi、钛Ti或其合金中的一种形成。

[0549] 如图11E和图12E所示,在具有主数据布线的基板510的整个表面上形成第四导电层之后,通过光刻选择性地去除第四导电层,从而在显示区域的基板510上形成由第四导电层制成的辅数据布线(即,第三源极层522c和第三漏极层523c、第三驱动电压线层、第三数据线层和第三上支持电极层519c)。

[0550] 同时,在焊盘区域的基板510上形成由第四导电层制成的辅焊盘电极(即,第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc)。

[0551] 这里,第四导电层可由MoTi制成,以便形成第三数据布线和焊盘电极。然而,本发明可不限于此。第四导电层也可由任何其它材料制成,只要它能够用作用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂的蚀刻阻挡层即可。

[0552] 这样,通过两次图案化,具有第一源极层522a、第二源极层522b和第三源极层522c的三层结构的源极522以及具有第一漏极层523a、第二漏极层523b和第三漏极层523c的三层结构的漏极523可形成在显示区域的基板510上。

[0553] 另外,具有第一上支持电极层519a、第二上支持电极层519b和第三上支持电极层519c的三层结构的的上支持电极519可形成在下支持电极509上。

[0554] 同时,具有第一选通焊盘电极层526pa、第二选通焊盘电极层526pb和第三选通焊盘电极层526pc的三层结构的选通焊盘电极526p以及具有第一数据焊盘电极层527pa、第二数据焊盘电极层527pb和第三数据焊盘电极层527pc的三层结构的数据焊盘电极527p可形成在焊盘区域的基板510上。

[0555] 这里,如上所述,根据本发明的第五实施方式的数据布线和焊盘电极可具有MoTi/Cu/MoTi的三层结构。

[0556] 此外,本发明的第五实施方式可采用辅焊盘电极(即,第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc)覆盖主焊盘电极(即,第一选通焊盘电极层526pa和第二选通焊盘电极层526pb以及第一数据焊盘电极层527pa和第二数据焊盘电极层527pb)的包层结构。该结构可预先防止用于蚀刻Ag或Ag合金的蚀刻剂由于渗透到由杂质生成的裂缝或者在钝化层的图案化期间生成的裂缝中而损坏选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的Cu。

[0557] 第三选通焊盘电极层526pc和第三数据焊盘电极层527pc可被配置为分别与第一选通焊盘电极层526pa和第一数据焊盘电极层527pa的两侧接触,从而密封第二选通焊盘电极层526pb和第二数据焊盘电极层527pb。

[0558] 这里,源极522和漏极523通过第一接触孔电连接到半导体层524的源区/漏区。上支持电极519与下支持电极509的一部分交叠,层间绝缘层515b介于二者间,从而形成存储电容器。

[0559] 选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p分别通过第二接触孔和第三接触孔电连接到选通焊盘线516p和数据焊盘线517p。

[0560] 随后,如图11F和图12F所示,在形成有源极522和漏极523、驱动电压线、数据线、上支持电极519、选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的显示区域的基板510上形成由氮化硅或二氧化硅制成的钝化层515c。

[0561] 这里,由有机绝缘材料制成的平坦化层515d可形成在钝化层515c上,但是本发明可不限于此。钝化层也可用作平坦化层。

[0562] 通过光刻工艺选择性地将钝化层515c和平坦化层515d图案化,从而形成第四接触孔550d和开孔H,漏极523通过第四接触孔550d暴露,选通焊盘电极526p和数据焊盘电极527p的部分通过开孔H暴露于外。

[0563] 接下来,如图11G所示,在具有平坦化层515d的基板510的整个表面上形成第五导电层至第七导电层。

[0564] 然而,本发明可不限于此。例如,仅第五导电层也可作为单层形成在具有平坦化层515d的基板510的整个表面上。

[0565] 第五导电层和第七导电层可由诸如ITO或IZO的透明导电材料制成。

[0566] 第六导电层可由铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铂(Pt)、铬(Cr)或其合金制成。

[0567] 随后,通过经光刻工艺选择性地将第五导电层至第七导电层图案化,形成由第五

导电层至第七导电层制成的第一电极518和辅助电极525。

[0568] 这里,第一电极518可包括分别由第五导电层至第七导电层制成的第一电极层518a、第二电极层518b和第三电极层518c。

[0569] 辅助电极525可包括分别由第五导电层至第七导电层制成的第一辅助电极层525a、第二辅助电极层525b和第三辅助电极层525c。

[0570] 作为阳极的第一电极518可通过第四接触孔电连接到驱动TFT的漏极523。

[0571] 另外,第一电极518与红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个对应地形成在基板510上。

[0572] 接下来,如图11H所示,在具有第一电极518和辅助电极525的显示区域的基板510上形成预定的堤515e。

[0573] 这里,堤515e通过像堤一样围绕第一电极518的边缘区域来限定开口,并且由有机或无机绝缘材料制成。堤515e还可由包含黑色颜料的感光材料制成,在这种情况下,堤515e可充当屏蔽构件。

[0574] 另外,堤515e还包括第二开口,辅助电极525通过该第二开口而部分地暴露。

[0575] 如图11I所示,在具有堤515e的基板510上形成屏障壁535。

[0576] 屏障壁535设置在辅助电极525上。

[0577] 这里,屏障壁535可具有倒锥形形状,其截面从其顶部至底部减小。例如,由屏障壁535的侧表面与辅助电极525形成的角度可在 20° 至 80° 的范围内。在侧表面处成所述角度的该倒锥形形状可得到稍后说明的遮蔽效应。

[0578] 接下来,如图11J所示,通过蒸发在具有屏障壁535的基板510上形成有机化合物层530。

[0579] 在这种情况下,屏障壁535在有机化合物层530上形成暴露辅助电极525的电极接触孔。有机化合物层530形成在屏障壁535的顶部上,由于遮蔽效应而没有形成在屏障壁535的顶部下面。因此,通过有机接触孔530形成电极接触孔。

[0580] 为此,尽管未示出,在基板510上顺序地形成空穴注入层和空穴传输层。

[0581] 这里,空穴注入层和空穴传输层共同形成在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上,以允许空穴的平滑注入和传输。这里,空穴注入层和空穴传输层之一可被省略。

[0582] 接下来,在具有空穴传输层的基板510上形成光发射层。

[0583] 光发射层可包括红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层以对应于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

[0584] 然后,在具有光发射层的基板510上形成电子传输层。

[0585] 电子传输层共同形成在光发射层上的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个上,以允许电子的平滑传输。

[0586] 还可在电子传输层上形成用于电子的平滑注入的电子注入层。

[0587] 按照溅射方式在具有电子传输层的基板510上形成由第八导电层制成的第二电极528。

[0588] 这里,第八导电层甚至沉积到屏障壁535的下部,使得第二电极528可与辅助电极525接触。

[0589] 如此制造的OLED通过预定的薄膜封装层来封装。

[0590] 可在薄膜封装层上设置用于降低OLED显示装置的外部光的反射以改进对比度的偏振膜。

[0591] 由于在不脱离其特性的情况下本发明的特征可按照多个形式来具体实现,还应该理解,除非另外指明,否则上述实施方式不受以上描述的任何细节的限制,而是应该在所附权利要求书中所定义的范围内广义地解释,因此,落入权利要求书的范围或其等同范围内的所有改变和修改因此旨在被所附权利要求书涵盖。

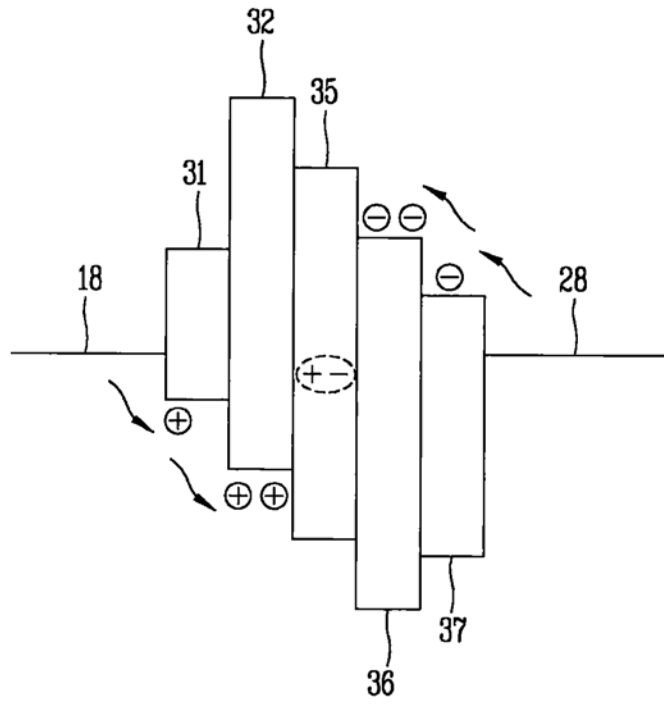


图1

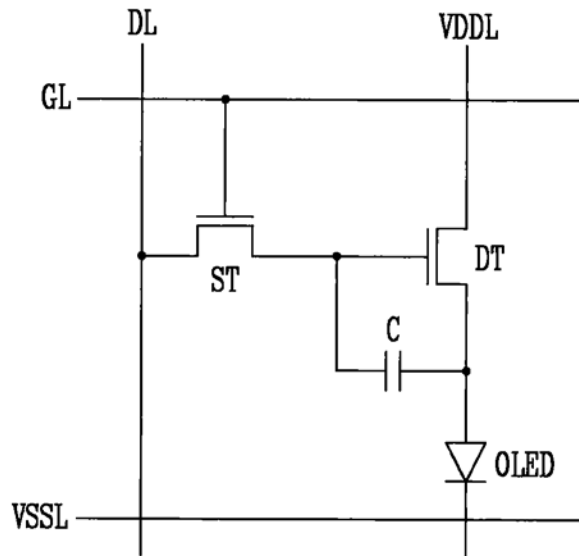


图2

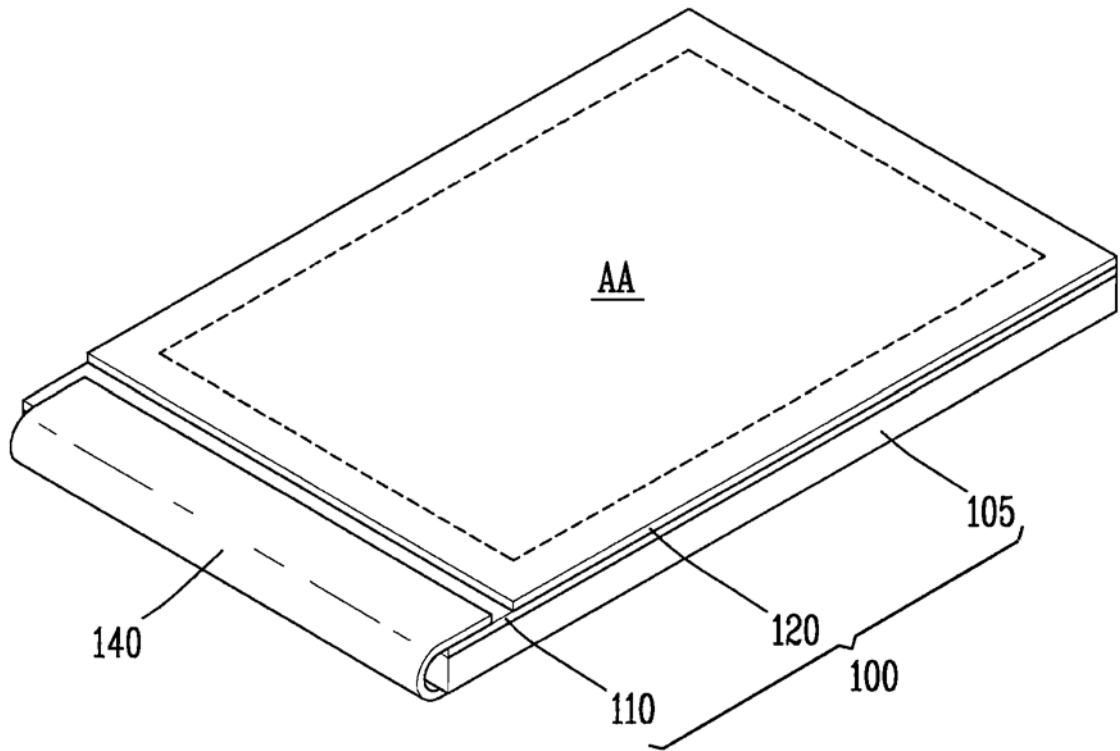


图3

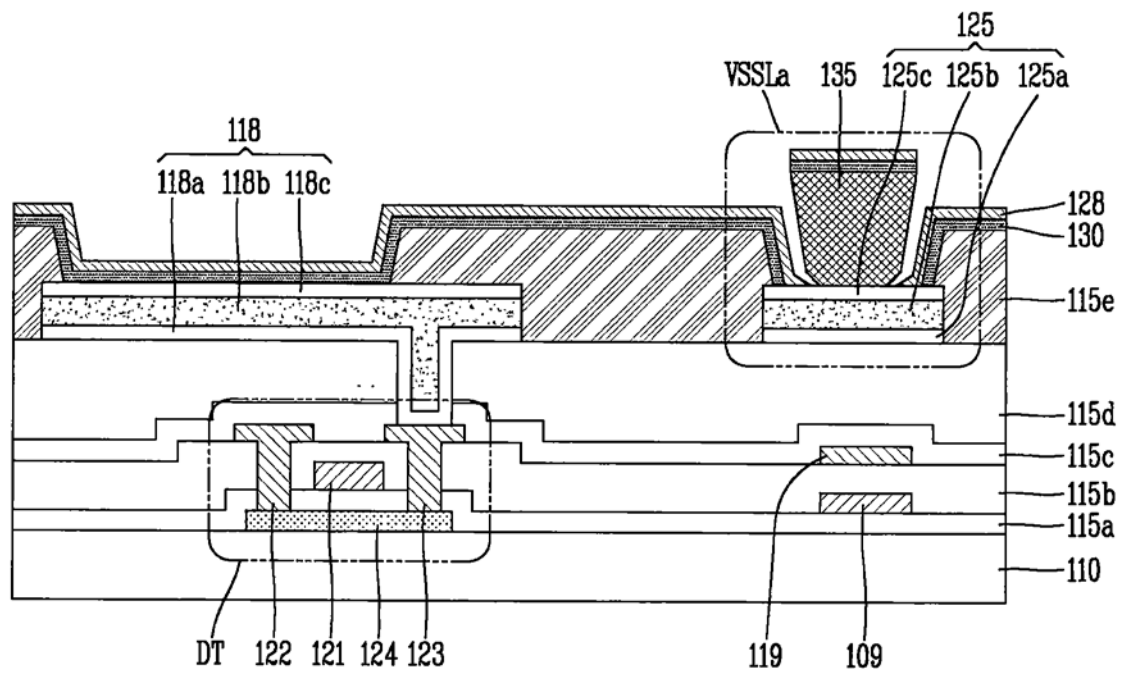


图4A

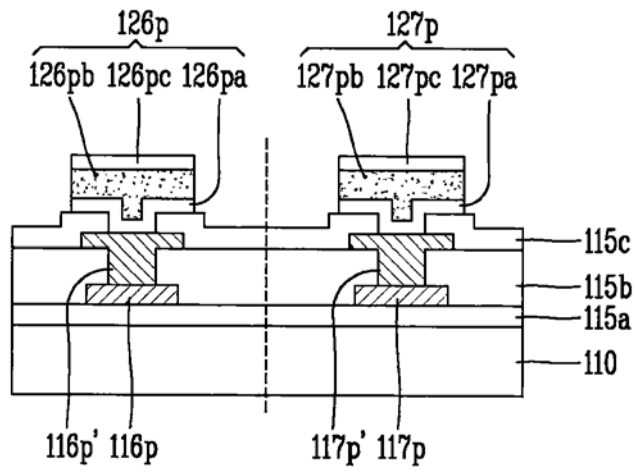


图4B

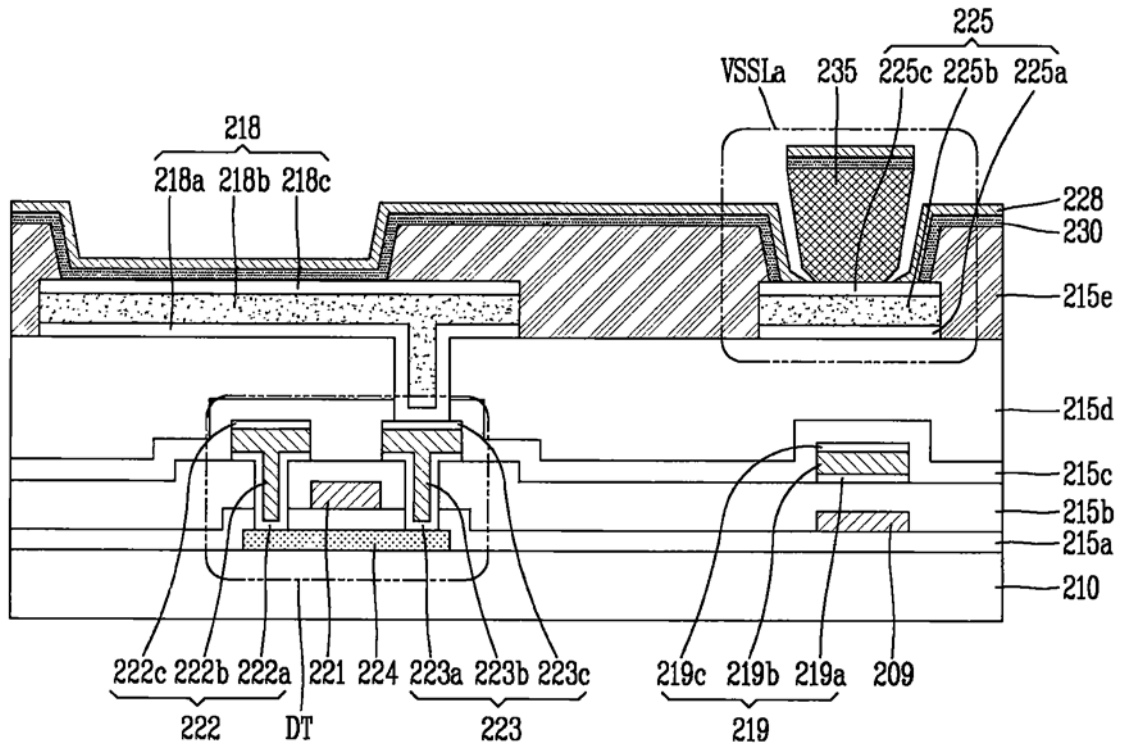


图5A

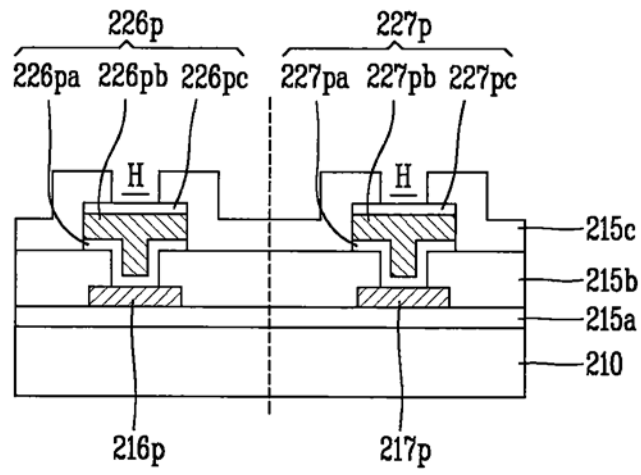


图5B

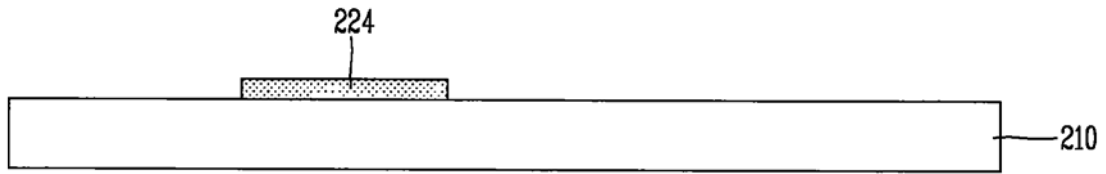


图6A

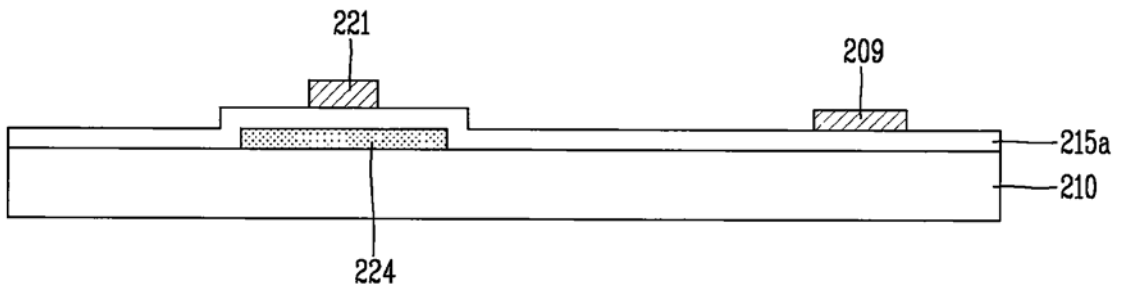


图6B

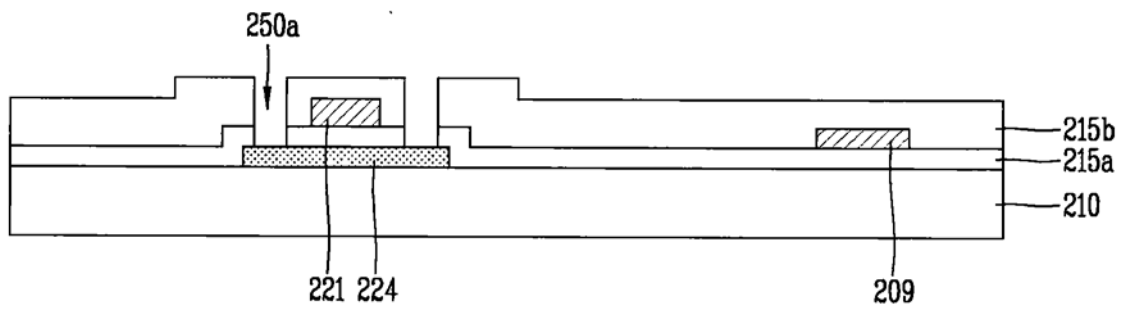


图6C

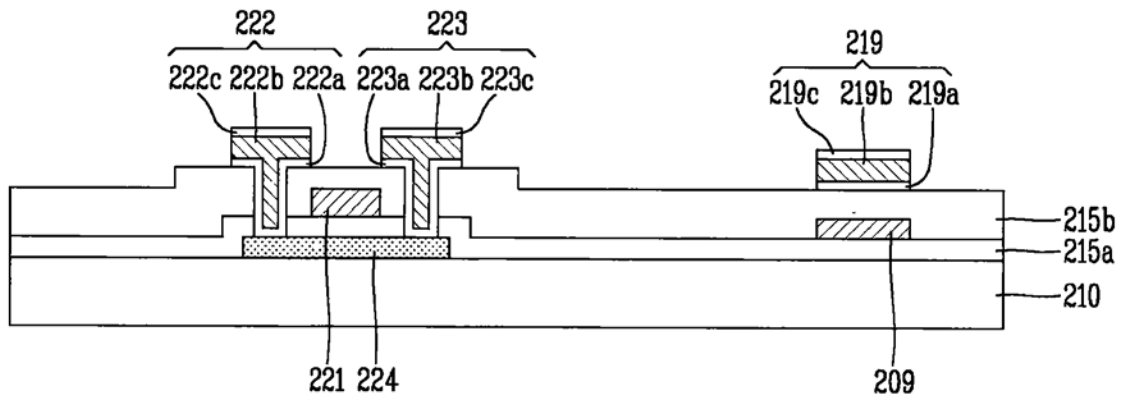


图6D

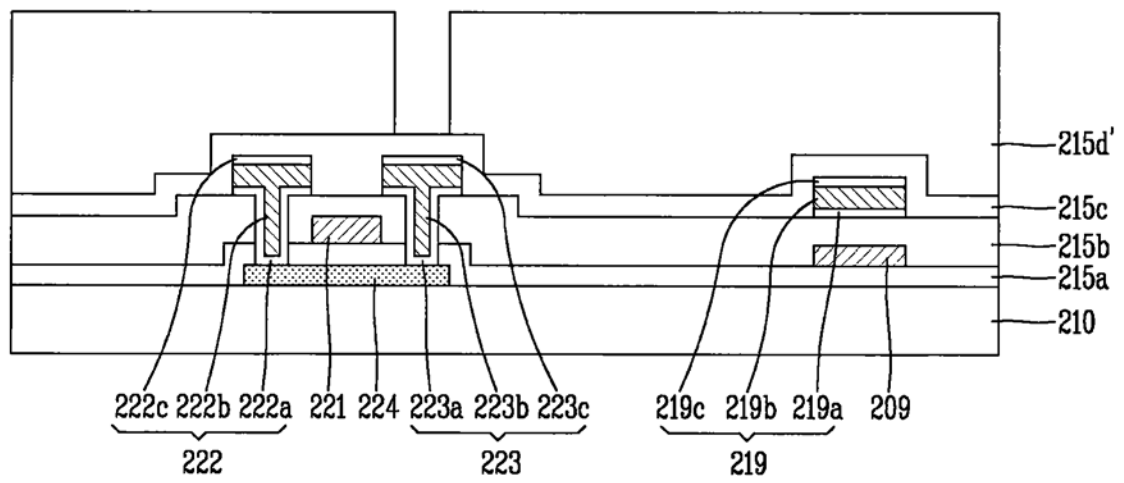


图6E

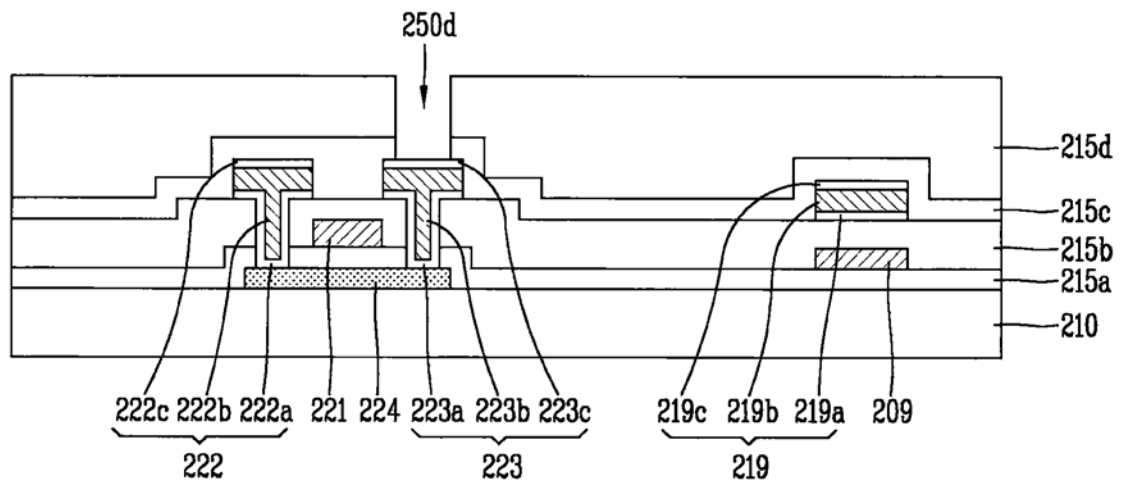


图6F

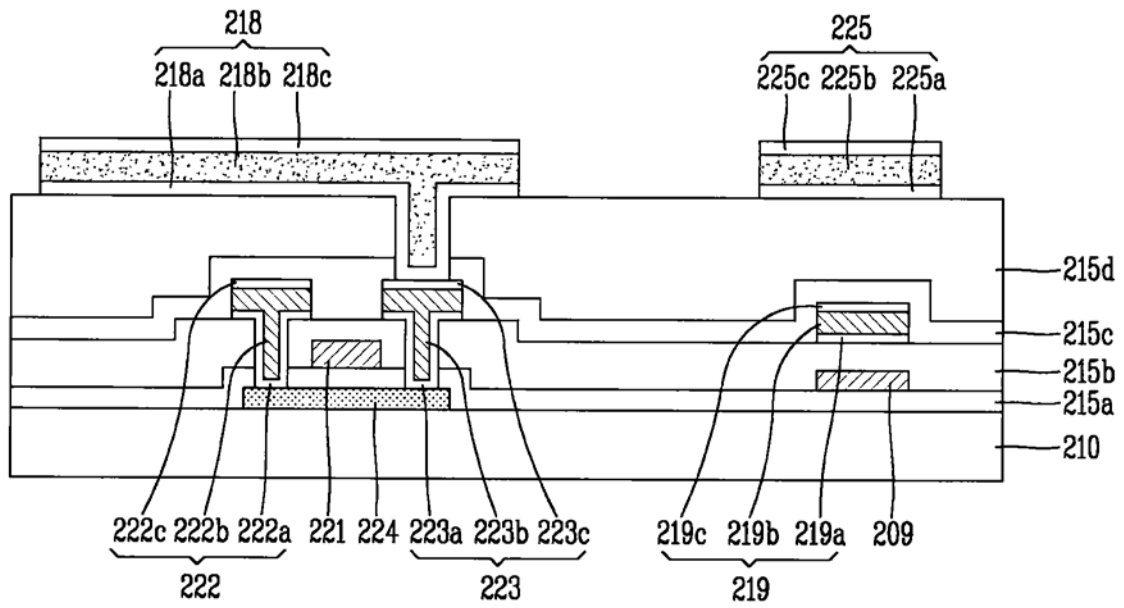


图6G

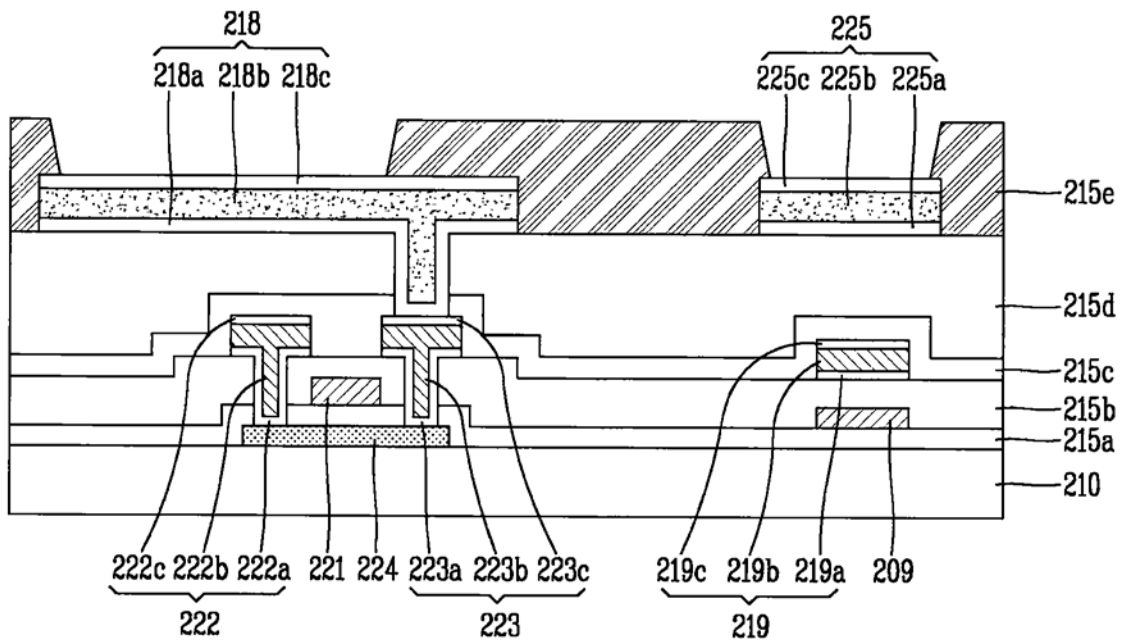


图6H

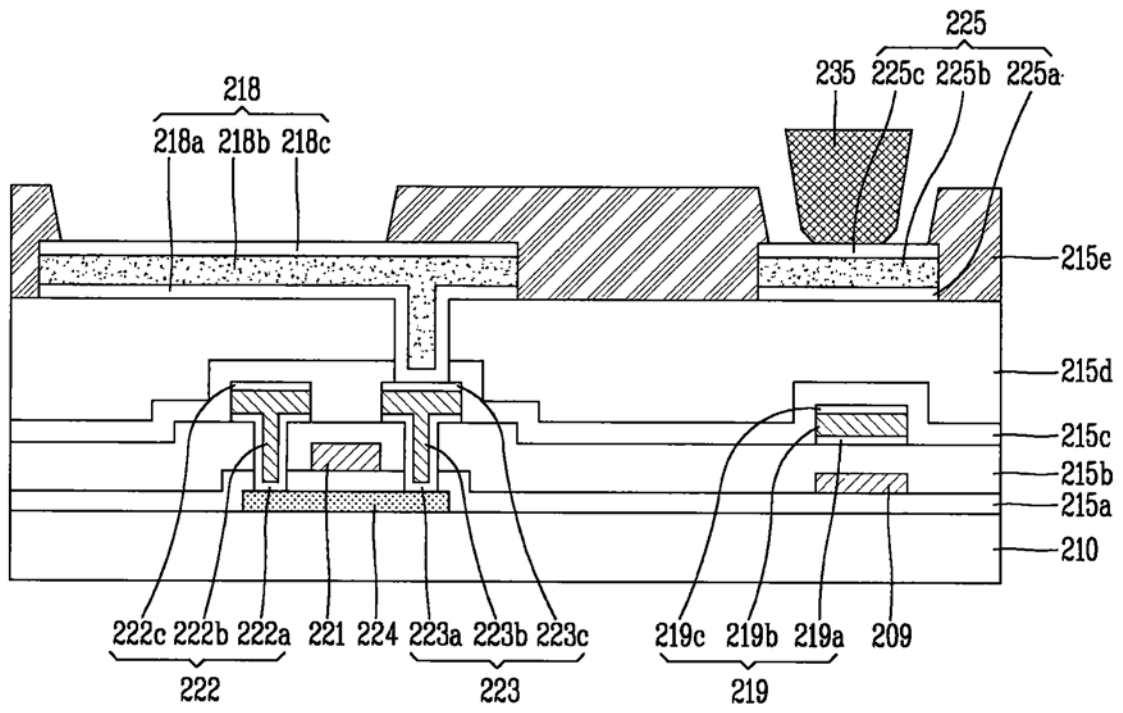


图6I

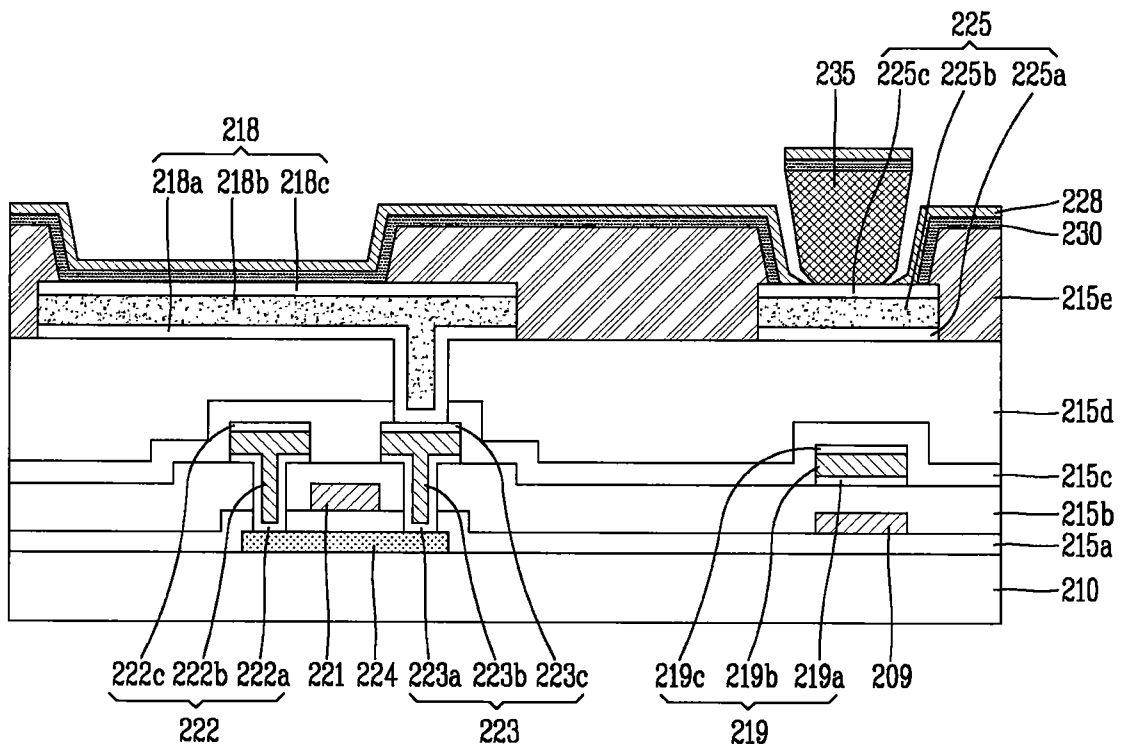


图6J



图7A

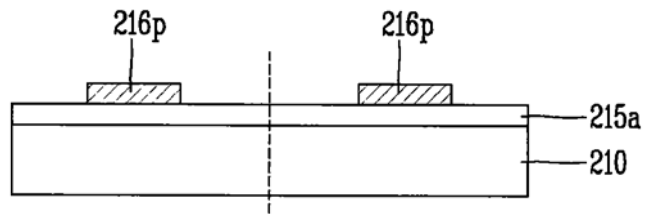


图7B

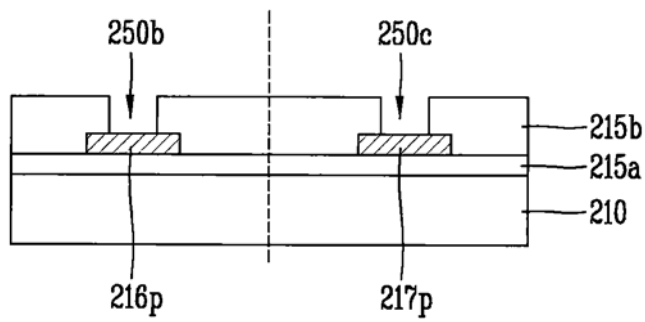


图7C

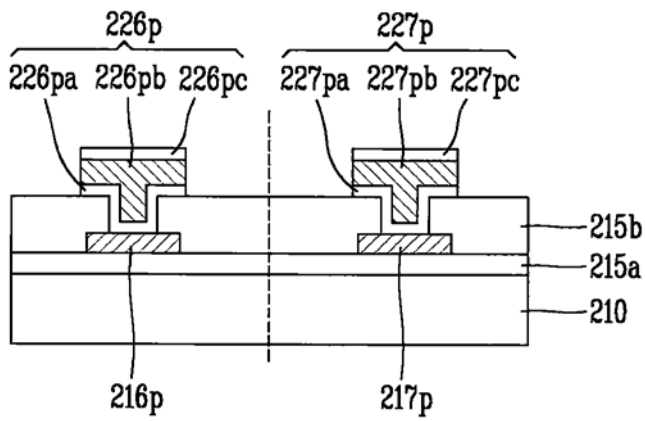


图7D

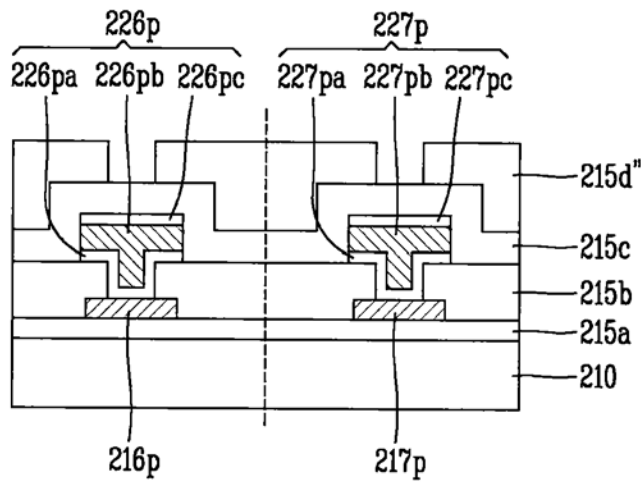


图7E

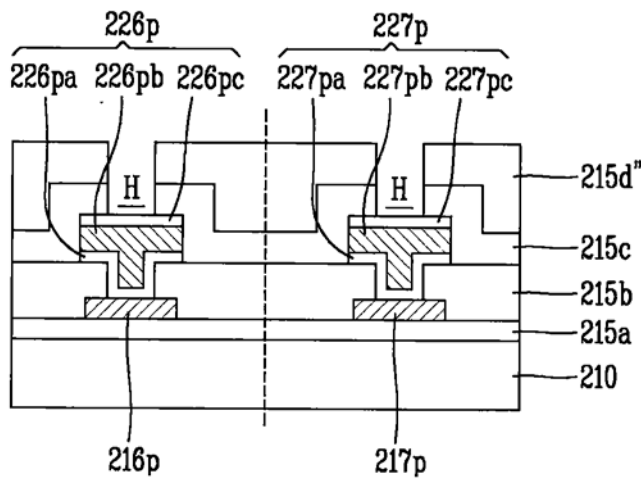


图7F

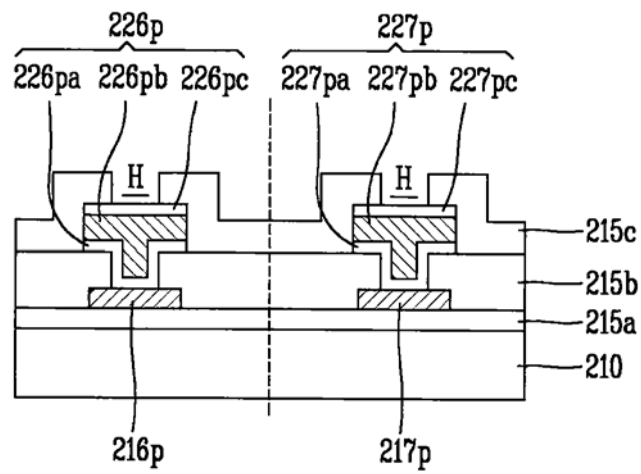


图7G

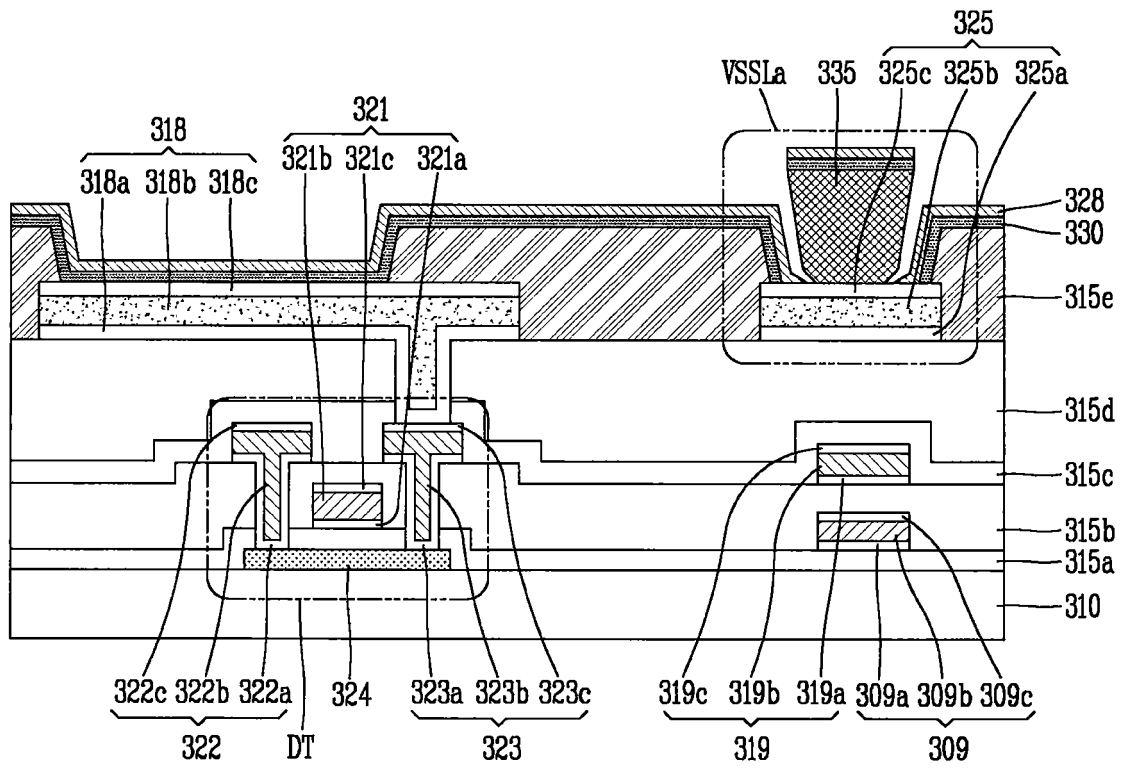


图8A

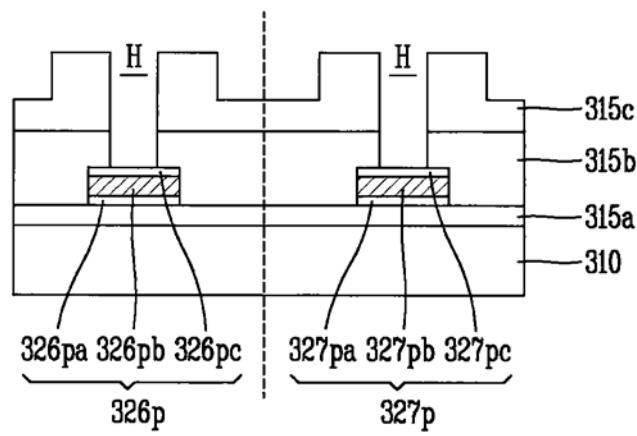


图8B

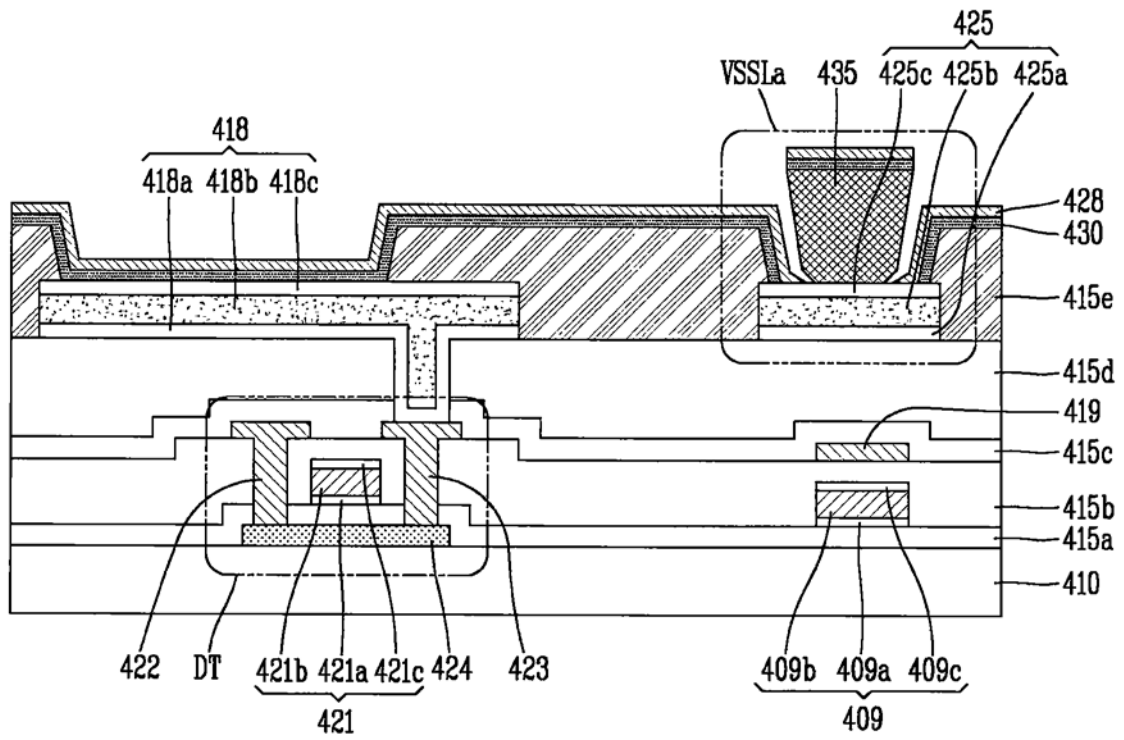


图9A

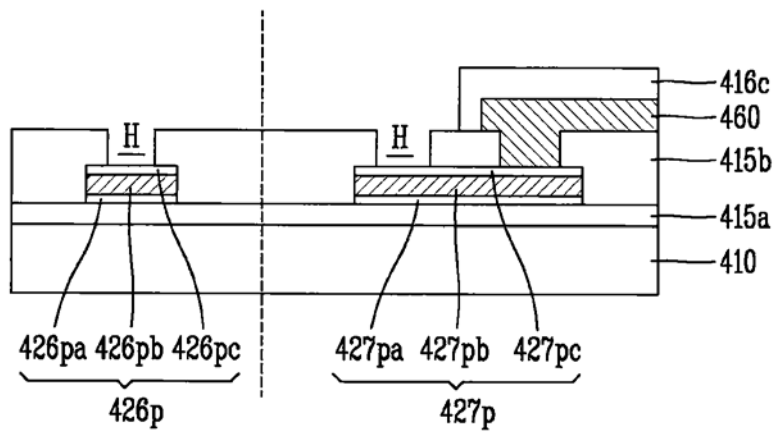


图9B

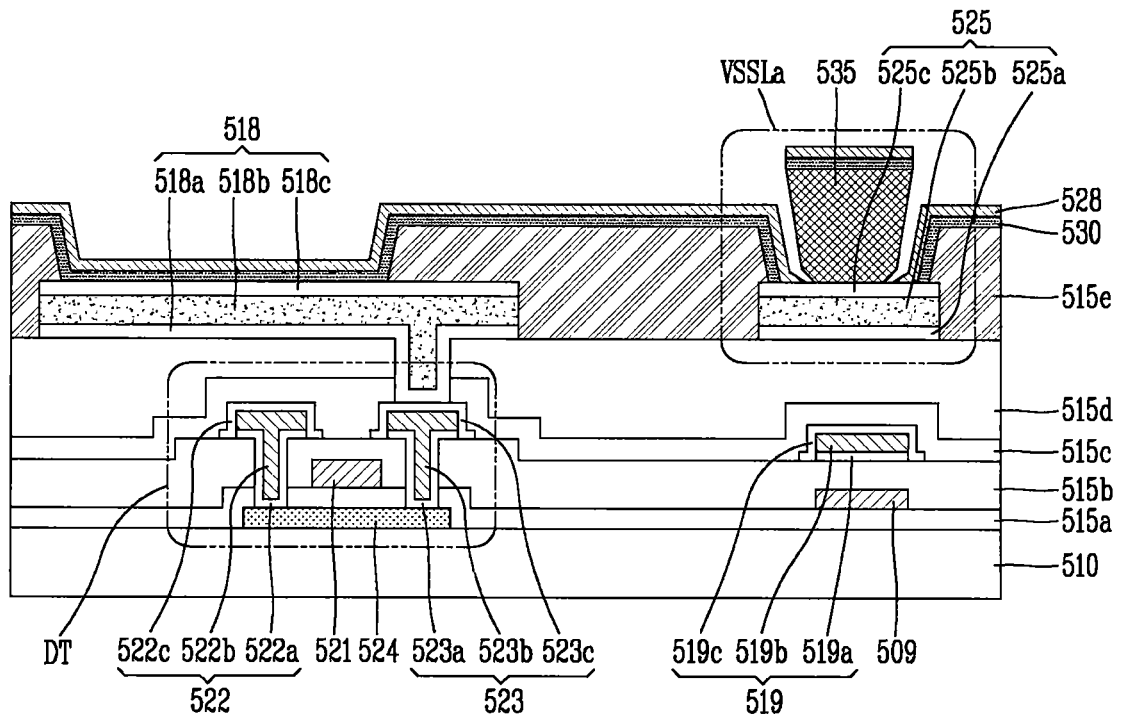


图10A

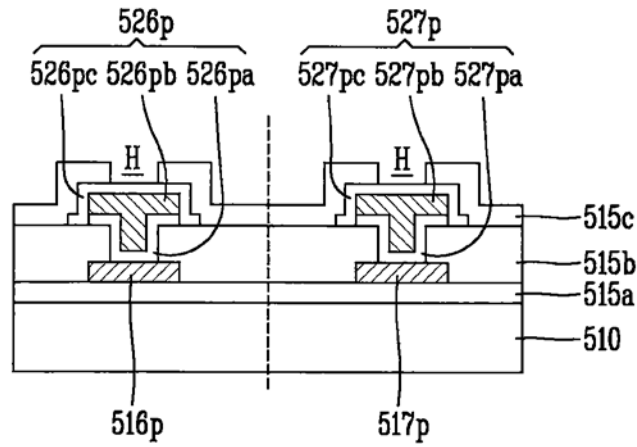


图10B



图11A

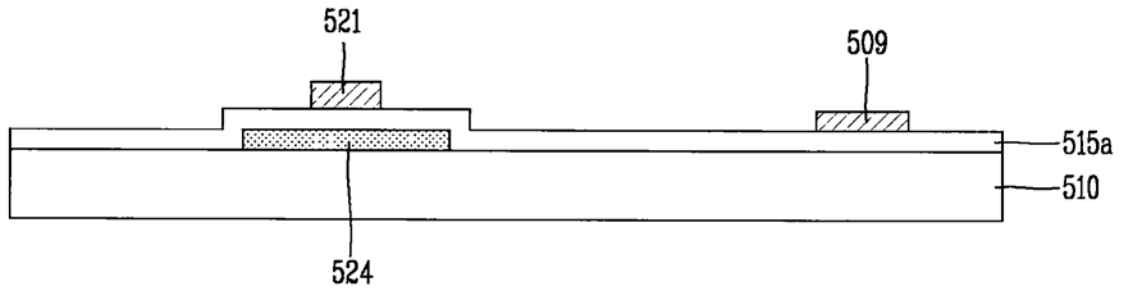


图11B

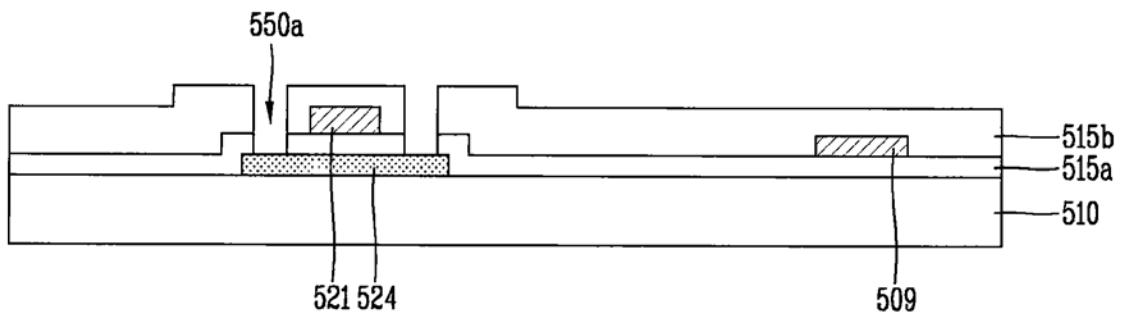


图11C

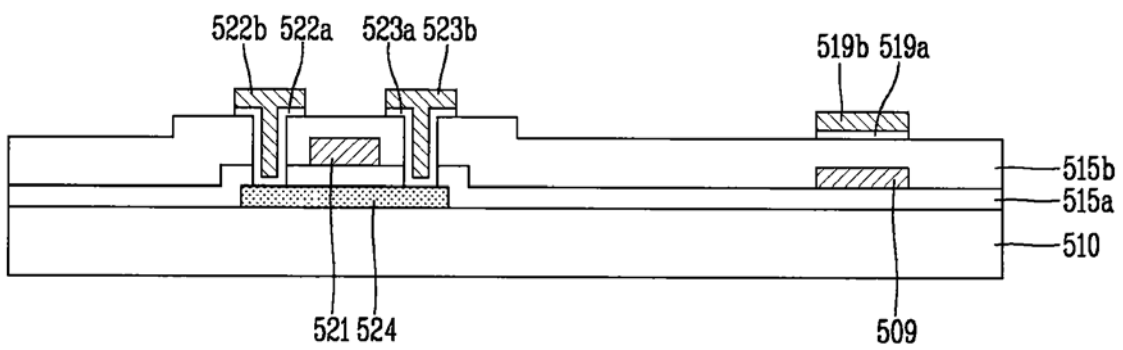


图11D

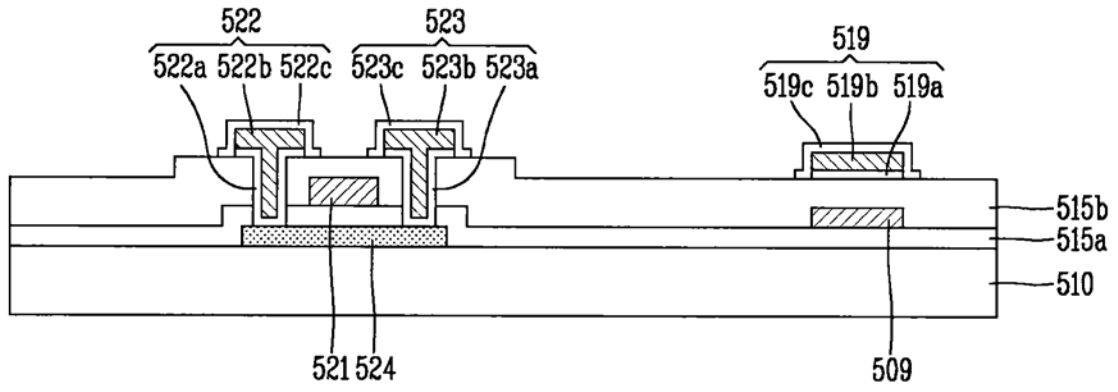


图11E

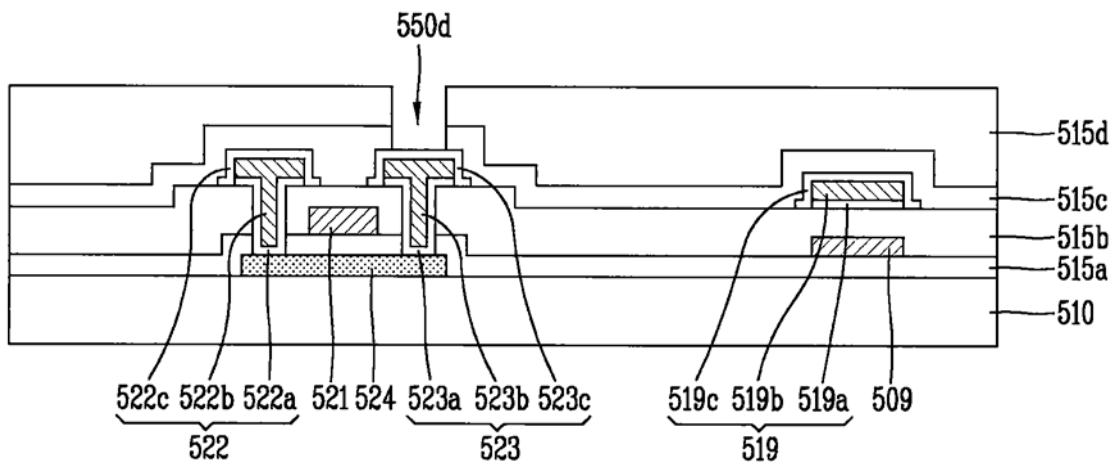


图11F

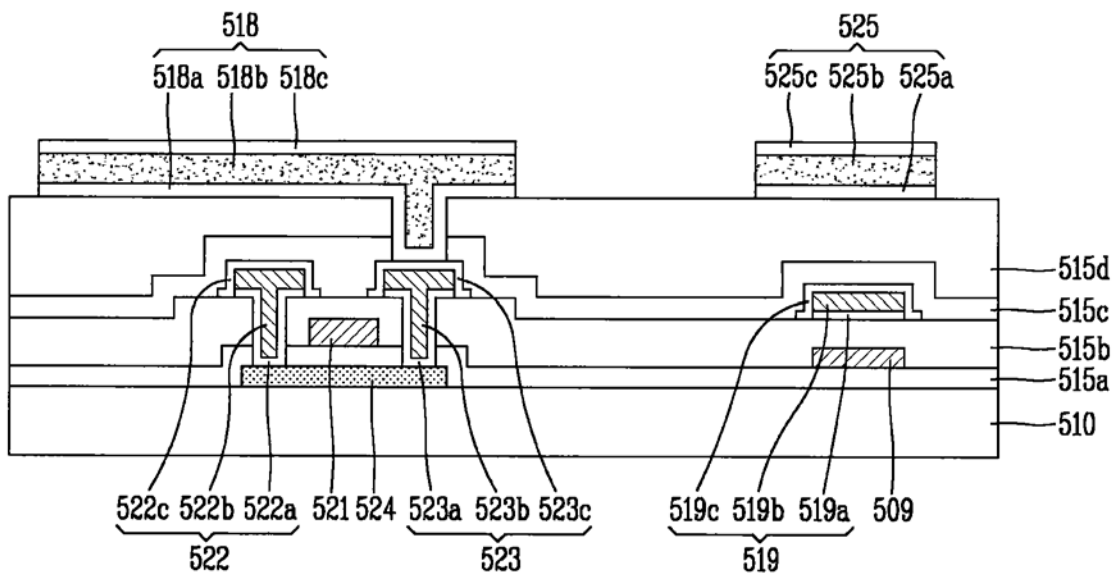


图11G

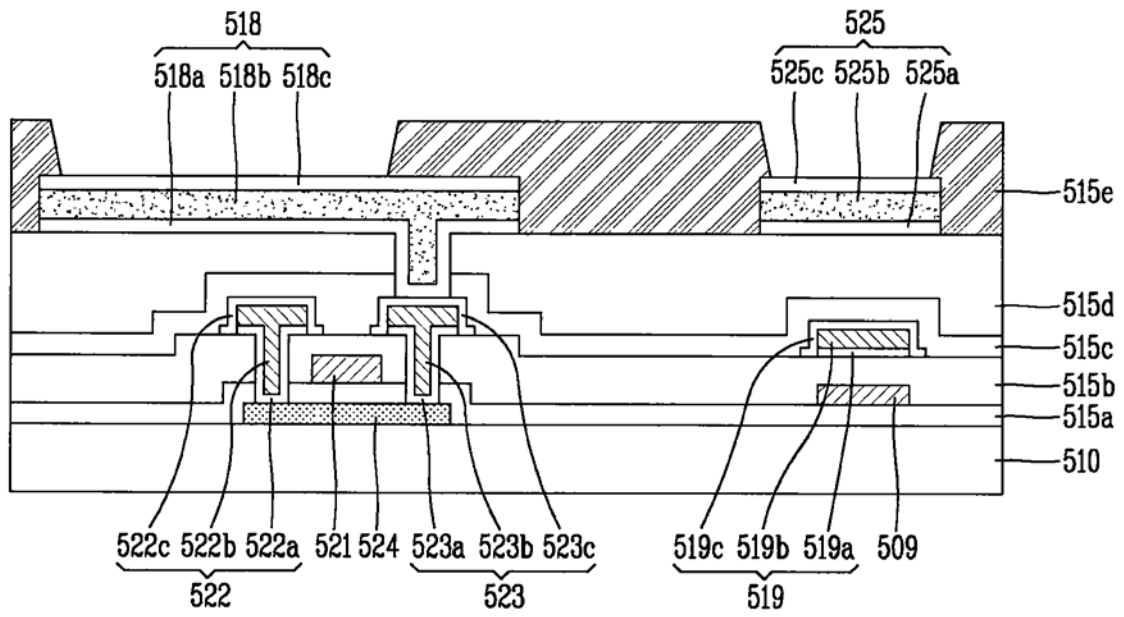


图11H

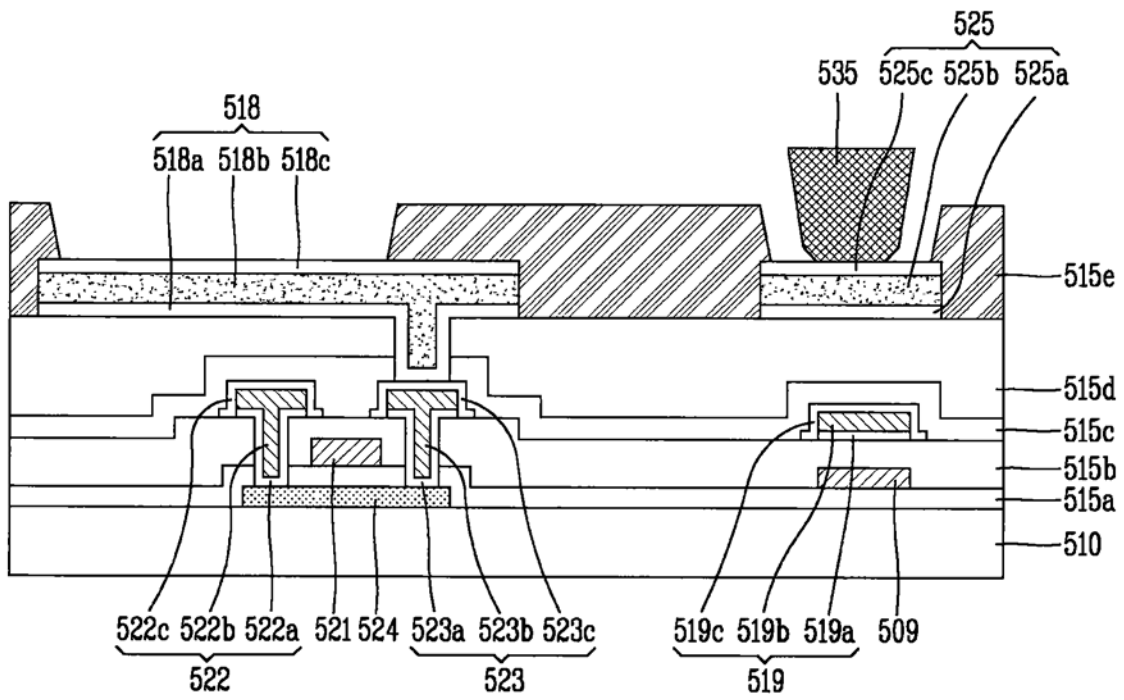


图11I

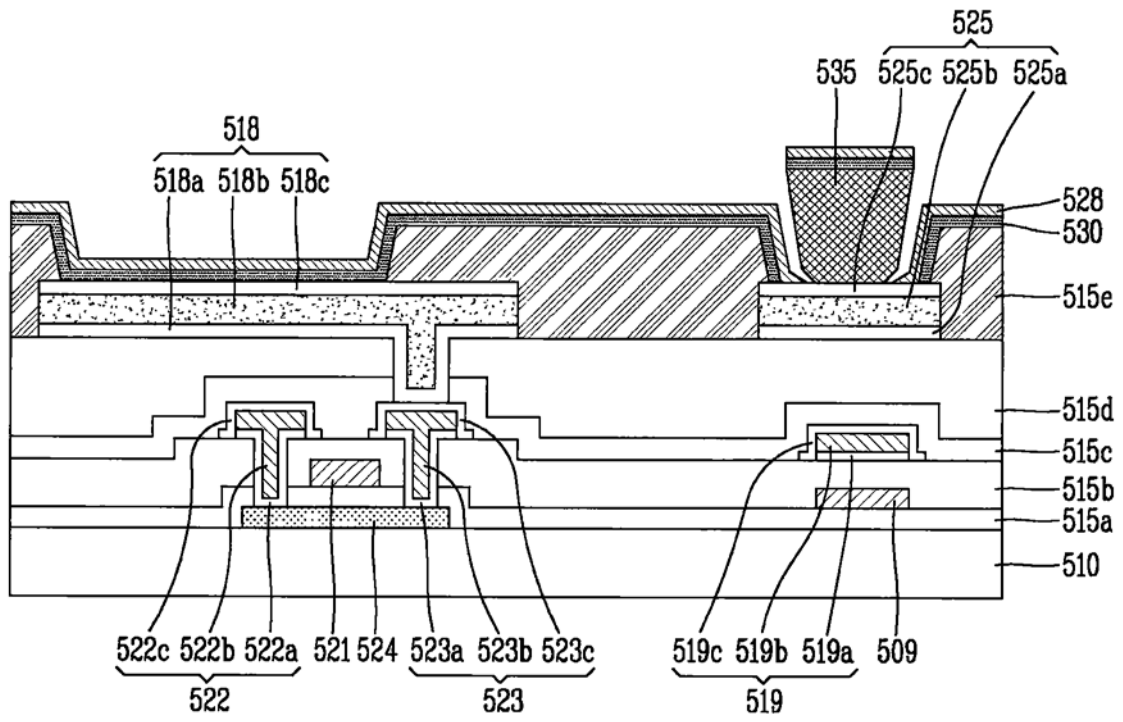


图11J

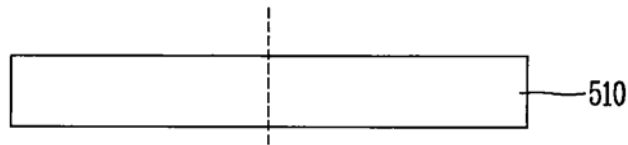


图12A

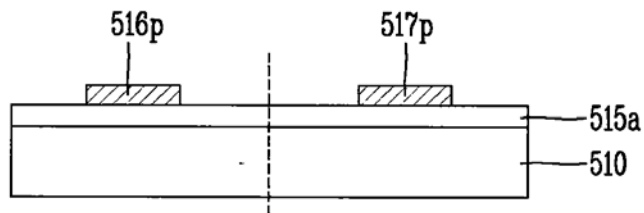


图12B

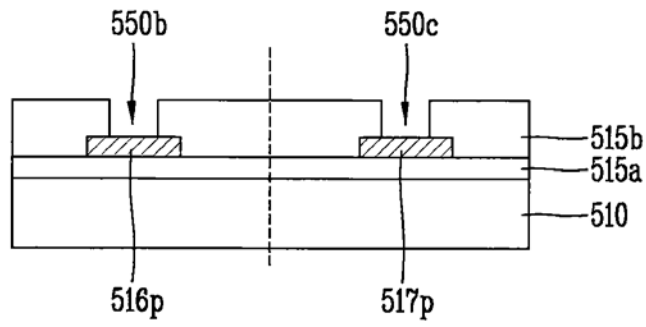


图12C

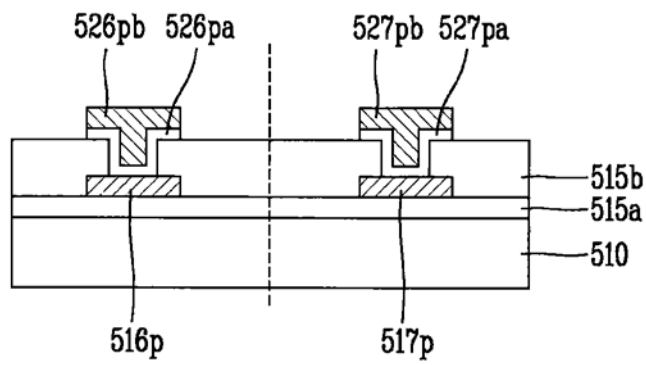


图12D

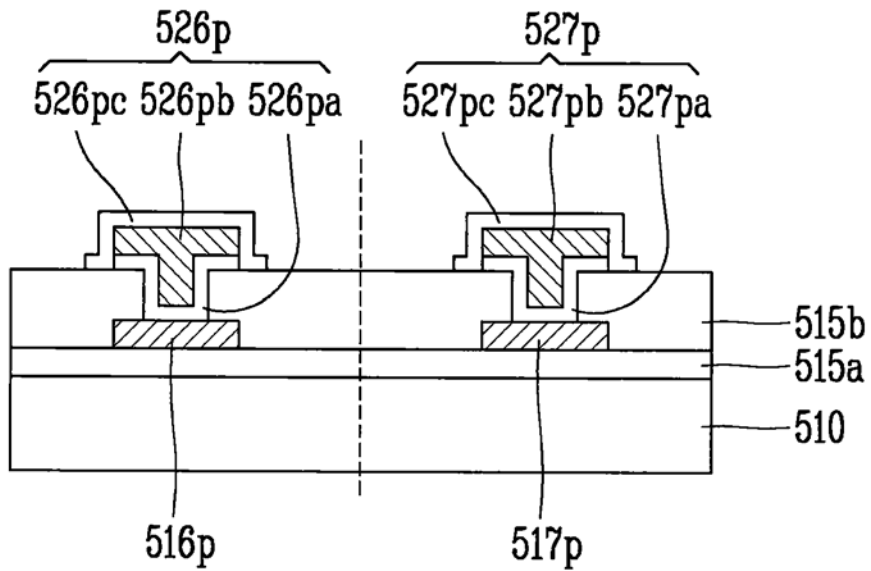


图12E

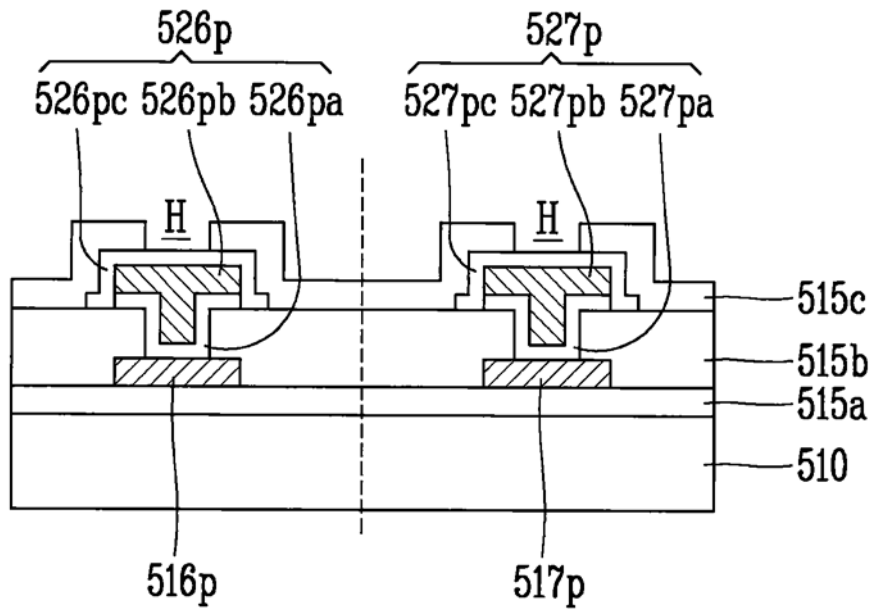


图12F

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN105261633B	公开(公告)日	2018-11-02
申请号	CN201510528013.0	申请日	2015-07-13
[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	任从赫 金世竣 李峻硕 李昭廷 李在晟		
发明人	任从赫 金世竣 李峻硕 李昭廷 李在晟		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/488 H01L21/48		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3276 H01L51/0017 H01L51/5206 H01L51/5218 H01L51/5228 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	姚珂		
优先权	1020140087665 2014-07-11 KR 1020140087751 2014-07-11 KR 1020150097544 2015-07-09 KR		
其他公开文献	CN105261633A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示装置及其制造方法。一种有机发光二极管OLED显示装置及其制造方法可通过形成辅助电极来减小阴极的电阻。另外，这种OLED显示装置和方法可通过对焊盘区域的焊盘电极应用保护性结构并且通过包括从多个焊盘电极层暴露的焊盘电极来防止在阳极的图案化期间由于蚀刻剂引起的对焊盘电极的损坏。

