



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107039491 A

(43)申请公布日 2017. 08. 11

(21)申请号 201611052889.3

(22)申请日 2016.11.24

(30)优先权数据

10-2015-0188439 2015.12.29 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 南敬真 金正五 金容玟 朴恩荣

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有 董文国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

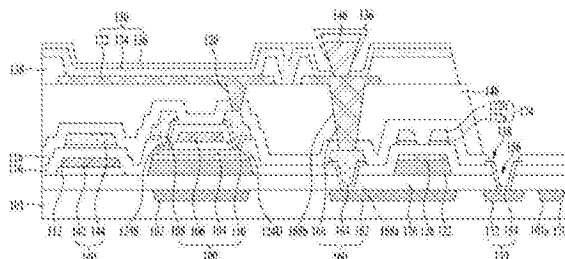
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：具有多个沟槽的基板；在基板上的薄膜晶体管；连接至薄膜晶体管的发光二极管；连接至发光二极管的阳极和阴极中之一的上辅助电极；以及在基板的所述多个沟槽中的辅助电极沟槽中并且连接至上辅助电极的下辅助电极。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
具有多个沟槽的基板;
在所述基板上的薄膜晶体管;
连接至所述薄膜晶体管的发光二极管;
连接至所述发光二极管的阳极和阴极中之一的上辅助电极;以及
在所述基板的所述多个沟槽之中的辅助电极沟槽中的并且连接至所述上辅助电极的下辅助电极。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括在所述基板上的第一缓冲层。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,还包括与所述薄膜晶体管交叠的遮光层,其中所述遮光层嵌入在所述基板的所述多个沟槽之中的遮光沟槽中。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,还包括:
耐热缓冲层;以及
第二缓冲层,
其中所述第一缓冲层、所述耐热缓冲层和所述第二缓冲层依次上下堆叠在所述遮光层与所述薄膜晶体管之间。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述耐热缓冲层包括具有比所述第一缓冲层和所述第二缓冲层的介电常数小的介电常数的有机膜材料。
6. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,还包括嵌入在所述基板的下焊盘沟槽中的下焊盘电极、以及通过所述第一缓冲层连接至所述下焊盘电极的上焊盘电极。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,还包括:
位于所述下辅助电极上方的信号链路;以及
连接至所述信号链路的信号焊盘,
其中所述第一缓冲层、所述耐热缓冲层和所述第二缓冲层依次上下堆叠在所述下辅助电极与所述信号链路之间,以及
其中:
所述信号焊盘包括所述下焊盘电极和所述上焊盘电极;
所述上焊盘电极通过焊盘接触孔连接至所述下焊盘电极;以及
所述焊盘接触孔穿过所述第一缓冲层和层间绝缘膜。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括对准标记,所述对准标记嵌入在所述基板的所述多个沟槽之中的对准标记沟槽中或者设置在所述基板上。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括电连接至所述下辅助电极的中间辅助电极。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述中间辅助电极包括透明导电层和形成在所述透明导电层上的不透明导电层。
11. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述下焊盘电极由与所述遮光层的材料相同的材料形成。
12. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:
在基板中形成多个沟槽;
在所述多个沟槽之一中设置下辅助电极;

在所述基板上形成薄膜晶体管；

形成连接至所述薄膜晶体管的阳极和连接至所述下辅助电极的上辅助电极；

在所述阳极上形成有机发光层；以及

在所述有机发光层上形成阴极。

13. 根据权利要求12所述的方法，

其中形成所述多个沟槽包括：

在所述基板上形成光致抗蚀剂图案；以及

利用所述光致抗蚀剂图案通过蚀刻所述基板形成所述沟槽，以及

其中设置所述下辅助电极包括：

遍及所述基板的表面以及在剩余的光致抗蚀剂图案的表面上沉积籽金属；

去除所述光致抗蚀剂图案以及在所述光致抗蚀剂图案上的籽金属；以及

通过生长剩余的籽金属来形成在所述多个沟槽的一个沟槽中的所述下辅助电极以及在所述多个沟槽的第二沟槽中的对准标记。

14. 根据权利要求12所述的方法，

其中形成所述多个沟槽以及设置所述下辅助电极包括：

在所述基板上形成不透明金属层以及在所述不透明金属层上形成多台阶光致抗蚀剂图案；

利用所述多台阶光致抗蚀剂图案通过蚀刻所述基板和所述不透明金属层来形成所述多个沟槽；

灰化所述多台阶光致抗蚀剂图案使得所述多台阶光致抗蚀剂图案的较厚部分保留；

利用剩余的光致抗蚀剂图案通过蚀刻所述不透明金属层形成对准标记；以及

在形成于所述基板中的所述多个沟槽中的其中已经形成有所述对准标记的沟槽中形成所述下辅助电极。

15. 根据权利要求13所述的方法，还包括：

在形成所述下辅助电极和所述对准标记的同时形成遮光层，所述遮光层形成在所述多个沟槽中的第三沟槽中以交叠具有所述薄膜晶体管的区域；

在所述基板、所述遮光层、所述下辅助电极以及所述对准标记上形成第一缓冲层；

在所述第一缓冲层上形成耐热缓冲层和第二缓冲层，使得所述耐热缓冲层和所述第二缓冲层的相应部分同时形成在所述遮光层和所述下辅助电极上方；

在所述第二缓冲层的在所述遮光层上方的部分上形成半导体层、栅极绝缘体图案以及栅电极；

在所述栅电极上形成层间绝缘膜；以及

形成接触所述半导体层的源电极和漏电极，所述栅极绝缘体图案在所述源电极与所述半导体层之间以及所述漏电极与所述半导体层之间，并且同时在形成于所述下辅助电极上方的所述第二缓冲层和所述耐热缓冲层上方的部分处的所述层间绝缘膜上形成信号链路。

16. 根据权利要求14所述的方法，还包括：

在形成所述下辅助电极的同时形成遮光层，所述遮光层形成在所述多个沟槽中的另一沟槽中以交叠具有所述薄膜晶体管的区域；

在所述基板、所述遮光层、所述下辅助电极以及所述对准标记上形成第一缓冲层；

在所述第一缓冲层上形成耐热缓冲层和第二缓冲层,使得所述耐热缓冲层和所述第二缓冲层的相应部分同时形成在所述遮光层和所述下辅助电极上方;

在所述第二缓冲层的在所述遮光层上方的部分上形成半导体层、栅极绝缘体图案以及栅电极;

在所述栅电极上形成层间绝缘膜;以及

形成接触所述半导体层的源电极和漏电极,所述栅极绝缘体图案在所述源电极与所述半导体层之间以及所述漏电极与所述半导体层之间,并且同时在形成于所述下辅助电极上方的所述第二缓冲层和所述耐热缓冲层上方的部分处的所述层间绝缘膜上形成信号链路。

17. 根据权利要求12所述的方法,还包括在所述基板上形成缓冲层。

18. 根据权利要求12所述的方法,其中在所述多个沟槽中的另一沟槽中嵌入有下焊盘电极,并且所述方法还包括通过所述缓冲层将上焊盘电极连接至所述下焊盘电极。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2015年12月29日提交的韩国专利申请第2015-0188439号的权益,其通过引用合并到本文中如同在本文中完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,并且更具体地,涉及可以简化有机发光显示装置的构造并且可以减少掩模工艺的数目的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 在屏幕上显示各种信息的图像显示装置为信息通信时代的核心技术,并且正被开发为更薄、更轻并且更方便携带并仍具有较高性能。与传统重的并且体积大的阴极射线管(CRT)相比,作为具有减小重量和体积的平板显示装置的一个实例,通过控制来自有机发光层的光的发射来显示图像的有机发光显示(OLED)装置受到关注。OLED装置为具有低功耗、高响应速度、高亮度效率、高亮度以及宽视角的自发光装置。

[0004] 为了制造这种OLED装置,进行了使用光掩模的单独的掩模工艺。每个掩模工艺涉及一系列工艺,例如洗涤、曝光、显影以及蚀刻工艺。为此,每当增加另外的掩模工艺时,制造OLED装置的时间和成本增大,并且有缺陷的产品的产生率增大,从而导致较低的产品收率。因此,需要简化的构造以及减少掩模工艺的数目以降低生产成本、增大产品收率并且提高生产效率。

发明内容

[0005] 因此,本发明涉及一种基本上避免了由于相关技术的限制和缺点所造成的一个或更多问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0006] 本发明的目的是提供一种简化了有机发光显示装置的构造并且减少了掩模工艺的数目的有机发光显示装置及其制造方法。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种具有降低的生产成本、增大的产品收率以及提高的生产效率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0008] 将在下面的描述中阐述本发明的另外的特征和优点,并且部分根据描述将变得明显,或者可以通过本发明的实践获知这些另外的特征和优点。可以通过在所书写的描述和其权利要求书以及附图中特别指出的结构来实现和获得本发明的目的和其他优点。

[0009] 为了实现这些目的和其他优点,并且根据本发明的目标,如本文中所呈现以及宽泛描述的,一种有机发光显示装置,其包括:具有多个沟槽的基板;在基板上的薄膜晶体管;连接至薄膜晶体管的发光二极管;连接至发光二极管的阳极和阴极中之一的上辅助电极;以及在基板的多个沟槽中的辅助电极沟槽中并且连接至上辅助电极的下辅助电极。

[0010] 在另一方面,一种制造有机发光显示装置的方法,该方法包括:在基板中形成多个沟槽;在多个沟槽之一中设置下辅助电极;在基板上形成薄膜晶体管;形成连接至薄膜晶体管的阳极和连接至下辅助电极的上辅助电极;在阳极上形成有机发光层;以及在有机发光

层上形成阴极。

[0011] 应理解的是,本发明的前述总体描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的,并且旨在提供所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0012] 本申请包括附图来提供对本发明的进一步理解并且附图并入本说明书并构成本说明书的一部分,附图示出本发明的实施方案并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0013] 图1是示出根据本发明的有机发光显示装置的第一示例性实施方案的截面图;

[0014] 图2是示出根据本发明的有机发光显示装置的第二示例性实施方案的截面图;

[0015] 图3A至图3D是示出制造用于如图1中所示的装置的遮光层、下辅助电极、下焊盘电极、对准标记和沟槽的方法的截面图;

[0016] 图4A至图4D是示出制造用于如图2中所示的装置的遮光层、下辅助电极、下焊盘电极、对准标记和沟槽的方法的截面图;

[0017] 图5是将其中没有对基板进行表面处理的比较例其中对基板进行表面处理的实施例彼此进行比较的图;以及

[0018] 图6A至图6H是示出制造图1的有机发光显示装置的方法的截面图。

具体实施方式

[0019] 在下文中,将参照附图详细描述根据本发明的实施方案。

[0020] 图1是示出根据本发明的有机发光显示装置的第一示例性实施方案的截面图。

[0021] 如图1中所示,有机发光显示装置可以包括开关薄膜晶体管(未示出)、驱动薄膜晶体管100、有机发光二极管130、存储电容器140、辅助电极160、信号焊盘150以及对准标记170。

[0022] 驱动薄膜晶体管100包括栅电极106、源电极108、漏电极110以及氧化物半导体层104。同时,开关薄膜晶体管具有与驱动薄膜晶体管100的构造类似的构造,并且因此包括与驱动薄膜晶体管100的部件类似的部件。

[0023] 栅电极106形成在可以具有与栅电极106的图案相同的图案的栅极绝缘体图案112上。栅电极106与氧化物半导体层104交叠,并且栅极绝缘体图案112介于栅电极106与氧化物半导体层104之间。栅电极106可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au),钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金中任一种形成的单个层或多个层,但是不限于此。

[0024] 源电极108通过穿过层间绝缘膜116的源极接触孔124S连接至氧化物半导体层104。漏电极110通过穿过层间绝缘膜116的漏极接触孔124D连接至氧化物半导体层104。另外,漏电极110通过穿过保护膜118和平坦化层148的像素接触孔120连接至阳极132。

[0025] 源电极108和漏电极110中的每一个可以包括透明导电层172a和形成在透明导电层172a上的不透明导电层172b。透明导电层172a可以由诸如铟锡氧化物(ITO)的透明导电材料形成,不透明导电层172b可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au),钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金中任一种形成的单个层或多个层,但是不限于此。

[0026] 氧化物半导体层104形成为在栅极绝缘体图案112下方并且与栅电极106交叠或者

沿栅电极106的至少一个维度延伸到栅电极106之外,从而形成源电极108与漏电极110之间的沟道。氧化物半导体层104由包括选自Zn、Cd、Ca、In、Sn、Hf和Zr的至少一种金属的氧化物形成。可以在氧化物半导体层104与遮光层102之间以及信号链路174与下辅助电极162之间依次上下堆叠第一缓冲层126、耐热缓冲层122和第二缓冲层128,从而有效确保装置的稳定性。在此,耐热缓冲层122和第二缓冲层128可以具有相同的图案。

[0027] 耐热缓冲层122由介电常数比第一缓冲层126和第二缓冲层128的介电常数小的有机膜材料例如丙烯酸类树脂形成。耐热缓冲层122形成在开关/驱动薄膜晶体管100的氧化物半导体层104的下方。另外,耐热缓冲层122形成在信号链路174的下方,每个信号链路174将选自栅极线、数据线和电源线中的至少一个信号线与信号焊盘150连接。此外,耐热缓冲层122还形成在信号线与下辅助电极162(其与信号线交叉(交叠))之间。以这种方式,(a)信号线、每个信号链路以及嵌入在基板101的沟槽101a中的下辅助电极162之间的寄生电容,以及(b)开关/驱动薄膜晶体管100的每个电极与遮光层102之间的寄生电容,随着耐热缓冲层122的介电常数成比例地减小。以这种方式,信号线、每个信号链路、以及嵌入在基板101的沟槽101a中的下辅助电极162之间的信号干扰、以及开关/驱动薄膜晶体管100的每个电极与遮光层102之间的信号干扰可以最小化。

[0028] 第二缓冲层128以与耐热缓冲层122相同的图案形成在耐热缓冲层122上,并且用于防止在由有机膜材料形成的耐热缓冲层122中生成烟。因此,第二缓冲层128例如可以防止由于这种烟而导致薄膜晶体管100的劣化。第二缓冲层128可以以与第一缓冲层126相同的方式由SiN_x或SiO_x形成。

[0029] 与氧化物半导体层104交叠的遮光层102嵌入在基板101的沟槽101a中。遮光层102可以吸收或反射从外部引入的光,并且因此可以使引入氧化物半导体层104的光最小化。遮光层102可以由诸如Mo、Ti、Al、Cu、Cr、Co、W、Ta、Ni、Au、Ag、Sn或Zn的不透明金属形成。

[0030] 存储电容器140包括彼此交叠的存储下电极142和存储上电极144,并且层间绝缘膜116介于存储下电极142与存储上电极144之间。作为与栅电极106相同层的存储下电极142使用与栅电极106相同的材料形成在栅极绝缘体图案112上。作为与源电极108相同层的存储上电极144使用与源电极108相同的材料形成在层间绝缘膜116上。

[0031] 发光二极管130包括连接至薄膜晶体管100的漏电极110的阳极132、形成在阳极132上的有机发光层134、以及形成在有机发光层134上方的阴极136。

[0032] 阳极132连接至使用穿过保护膜118和平坦化层148的像素接触孔120露出的漏电极110。同时,在顶部发光型有机发光显示装置中,阳极132可以形成为其中由例如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)形成的透明导电层和由例如铝(Al)、银(Ag)或APC(Ag;Pb;Cu)形成的金属层彼此堆叠的堆叠体。

[0033] 有机发光层134在由堤部138限定的发光区域中形成在阳极132上。有机发光层134由以如下顺序或者相反顺序在阳极132上堆叠空穴相关层、发光层和电子相关层形成。

[0034] 堤部138具有与有机发光层134接触的内侧表面以及沿阳极132的侧表面设置以覆盖阳极132的侧表面的外侧表面。如此,由于堤部138沿阳极132的除了发光区域之外的边缘形成以覆盖阳极132的侧表面,因此发光区域具有岛形状。堤部138可以由不透明材料例如黑色材料形成以防止相邻子像素之间的光干涉。在该情况下,堤部138包含由选自着色颜料、有机黑色材料和碳材料中的至少之一形成的遮光材料。

[0035] 阴极136形成在有机发光层134和堤部138的上表面和侧表面上以与阳极132相对并且有机发光层134介于其间。在顶部发光型有机发光显示装置中,阴极136可以由透明导电氧化物(TCO)形成。

[0036] 辅助电极160可以减小阴极136的电阻,阴极136随着有机发光显示装置的面积的增大而增大。辅助电极160包括下辅助电极162、中间辅助电极164和上辅助电极166。

[0037] 下辅助电极162嵌入在基板101的沟槽101a中并且由与遮光层102的材料相同的材料形成。由于下辅助电极162嵌入在基板101的沟槽101a中以形成在耐热缓冲层(厚膜)下方,与相关技术的将下辅助电极形成在厚有机膜上不同,这防止了信号干扰,因此可以防止诸如腐蚀的工艺失效,从而确保结构稳定性。

[0038] 中间辅助电极164电连接至经由穿过第一缓冲层126和层间绝缘膜116的第一辅助接触孔168a露出的下辅助电极162。中间辅助电极164包括透明导电层172a和形成在透明导电层172a上的不透明导电层172b。

[0039] 上辅助电极166电连接至经由穿过保护膜118和平坦化层148的第二辅助接触孔168b露出的中间辅助电极164。上辅助电极166使用与阳极132的材料相同的材料形成在与阳极132相同的平面中。

[0040] 形成在上辅助电极166上的间隔物146具有倒锥形形状,其宽度随着距间隔物146上表面距离的减小而逐渐增大。通过提供间隔物146,垂直向下沉积的有机发光层134的材料仅形成在间隔物146的上表面以及位于通过堤部138露出的发光区域中的阳极132的上表面上。另一方面,台阶覆盖率优于有机发光层134的材料的阴极136的材料也形成在间隔物146和堤部138的侧表面上。因此,可以使阴极136的材料与上辅助电极166容易地接触。同时,虽然已经通过实施例的方式描述了上辅助电极162连接至阴极136的情况,但是上辅助电极162可以连接至阳极132。

[0041] 信号焊盘150通过信号链路174连接至栅极线、数据线和电源线中的至少一种信号线。信号焊盘150包括下焊盘电极152和上焊盘电极154。

[0042] 下焊盘电极152由与遮光层102的材料相同的材料形成,并且嵌入基板101的沟槽101a中。上焊盘电极154电连接至通过穿过第一缓冲层126和层间绝缘膜116的焊盘接触孔156露出的下焊盘电极152。上焊盘电极154包括透明导电层172a。上焊盘电极154通过穿过第一保护膜118的焊盘孔158暴露于外部。

[0043] 对准标记170用作基板101与用于在基板101上形成薄膜的制造装置(例如光掩模或遮挡掩模)之间的位置对准的标尺。对准标记170可以以与遮光层102、下辅助电极162和下焊盘电极152相同的方式嵌入到基板101的沟槽101a中,如图1中所示,或者可以以其中遮光层102、下辅助电极162和下焊盘电极152中的每一个嵌入沟槽101a中的状态形成在基板101上。

[0044] 图1中所示的对准标记170经由电镀或化学镀形成,如图3A至图3D中所示。具体地,在经由光刻工艺在基板101上形成光致抗蚀剂图案182之后,如图3A中所示,基板101经由其中光致抗蚀剂图案182用作掩模的蚀刻工艺来图案化,从而在基板101中形成多个沟槽101a。随后,如图3B中所示,在室温下在其上保留有光致抗蚀剂图案182的基板101上沉积籽金属184。在此,籽金属184是诸如银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、镍(Ni)、锡(Sn)或锌(Zn)的低电阻金属。随后,如图3C中所示,经由光致抗蚀剂图案182的剥离来去除光致抗蚀剂图案182以

及光致抗蚀剂图案182上的籽金属184。随后,随着保留在沟槽101a中的籽金属184的生长,如图3D中所示,在沟槽101a中同时形成遮光层102、下辅助电极162、下焊盘电极152以及对准标记170。同时,使用电镀或化学镀由籽金属(例如Cu)形成的遮光层102、下辅助电极162、下焊盘电极152以及对准标记170具有与经由沉积由铜Cu形成的薄层相同的电阻率。

[0045] 图2中所示的对准标记170使用多台阶光致抗蚀剂图案186来形成,如图4A至图4D中所示。具体地,如图4A中所示,在遍及基板101的表面沉积不透明金属层170a之后,经由使用半色调掩模的光刻工艺在不透明金属层170a上形成多台阶光致抗蚀剂图案186。多台阶光致抗蚀剂图案186包括具有第一厚度的第一光致抗蚀剂图案186a和具有第二厚度的第二光致抗蚀剂图案186b,第二厚度大于第一厚度。通过经由其中多台阶光致抗蚀剂图案186用作掩模的蚀刻工艺蚀刻不透明金属层170a和基板101,如图4B中所示,不透明金属层170a保留在多台阶光致抗蚀剂图案186与基板101之间,并且在基板101中形成沟槽101a。

[0046] 随后,通过灰化光致抗蚀剂图案186,减小第二光致抗蚀剂图案186b的厚度并且去除第一光致抗蚀剂图案186a。通过使用具有减小厚度的第二光致抗蚀剂图案186b作为掩模来蚀刻不透明金属层170a,如图4C中所示,去除了除了位于第二光致抗蚀剂图案186b下方的不透明金属层170a之外的剩余不透明金属层170a。在第二光致抗蚀剂图案186b下方的剩余不透明金属层170a成为对准标记170。经由剥离工艺去除对准标记170上剩余的光致抗蚀剂图案186b,如图4D中所示。在形成对准标记170之后,在其中已经形成沟槽101a的基板101上沉积不透明金属层,并且其后,经由光刻工艺和蚀刻工艺对不透明金属层进行图案化。因此,在沟槽101a中同时形成遮光层102、下辅助电极162以及下焊盘电极152。

[0047] 同时,需要使用光致抗蚀剂图案182作为掩模的蚀刻工艺在基板101中形成沟槽101a。然而,在其中基板101与光致抗蚀剂图案182之间的粘合力不好的比较例的情况下,如图5中所示,蚀刻溶液在基板101与光致抗蚀剂图案182之间渗透。因此,在基板101的侧表面与光致抗蚀剂图案182之间形成具有第一宽度D1的底切口(undercut)。位于相邻沟槽101a之间的基板101的宽度可能减小,从而导致嵌入沟槽101a中的电极之间短路,并且使沟槽101a中的电极的尾部延长,这使得难以获得高的分辨率。

[0048] 另一方面,在本发明的实施例中,在将光致抗蚀剂施加至基板101上之前,在基板101上施加六甲基二硅氮烷(HMDS)用于基板101的表面处理。由于HMDS用于增加基板101与光致抗蚀剂图案182之间的粘合力,所以当蚀刻基板101时,可以防止蚀刻溶液在基板101与光致抗蚀剂图案182之间渗透。因此,在基板101的侧表面与光致抗蚀剂图案182之间形成了比比较例的底切口宽度小的第二宽度D2的底切口。以这种方式,位于相邻沟槽101a之间的基板101的宽度可以大于比较例中的宽度,因此防止嵌入沟槽101a中的电极之间短路并且使沟槽101a中电极的尾部减短,这促进实现高分辨率。

[0049] 图6A至图6H是示出制造图1的有机发光显示装置的方法的截面图。同时,由于从形成第一缓冲层126开始,制造图2的有机发光显示装置的方法类似于制造图1的有机发光显示装置的方法,因此在本文中省略与制造图2的有机发光显示装置的方法有关的描述。

[0050] 如图6A中所示,如以上参照图3A至3D所述,在基板101中形成沟槽101a,并且在沟槽101a中嵌入遮光层102、下辅助电极162、下焊盘电极152以及对准标记170。

[0051] 如图6B中所示,在遮光层102、下辅助电极162、下焊盘电极152以及对准标记170已经形成在沟槽101a中的基板101上形成第一缓冲层126,并且耐热缓冲层122、第二缓冲层

128及氧化物半导体层104形成在第一缓冲层126上。具体地,第一缓冲层126、耐热缓冲层122、第二缓冲层128及氧化物半导体层104经由在遮光层102、下辅助电极162、下焊盘电极152以及对准标记170已经形成在沟槽101a中的基板101上沉积形成。随后,经由使用半色调掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺来选择性地去除耐热缓冲层122、第二缓冲层128以及氧化物半导体层104。因此,具有相同图案的耐热缓冲层122、第二缓冲层128以及氧化物半导体层104依次上下堆叠在其与遮光层102交叠的区域中,并且耐热缓冲层122和第二缓冲层128依次上下堆叠在其与下辅助电极162交叠的区域中。

[0052] 以这种方式,耐热缓冲层122和第二缓冲层128经由与氧化物半导体层104相同的掩模工艺形成。在该情况下,由于具有与第二缓冲层128和氧化物半导体层104不同蚀刻性能的耐热缓冲层122设置在第二缓冲层128和氧化物半导体层104下方,因此可以防止蚀刻工艺后诸如出现底切口的工艺失效,并且可以获得工艺稳定性。

[0053] 参照图6C,在其上已经形成有耐热缓冲层122、第二缓冲层128以及氧化物半导体层104的基板101上形成栅极绝缘体图案112、下存储电极142以及栅电极106。具体地,在其上已经形成有耐热缓冲层122、第二缓冲层128以及氧化物半导体层104的基板101上形成栅极绝缘膜,并且经由沉积例如溅射在栅极绝缘膜上形成栅极金属层。栅极绝缘膜由诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘体材料形成。栅极金属层可以由诸如Mo、Ti、Cu、AlNd、Al、Cr或其合金的金属形成的单个层,或者可以是使用所述金属形成的多个层。随后,通过经由光刻工艺和蚀刻工艺对栅极金属层和栅极绝缘膜同时进行图案化,栅电极106和下存储电极142中的每一个可以以与栅极绝缘体图案112相同的图案形成。

[0054] 如图6D中所示,在其上形成有栅电极106和下存储电极142的基板101上形成具有源极接触孔124S和漏极接触孔124D、第一焊盘接触孔156以及第一辅助接触孔168a的层间绝缘膜116。具体地,经由沉积例如PECVD在其上形成有栅电极106和下存储电极142的基板101上形成层间绝缘膜116。随后,通过经由光刻工艺和蚀刻工艺对层间绝缘膜116和第一缓冲层126进行图案化,形成了源极接触孔124S和漏极接触孔124D、第一焊盘接触孔156以及第一辅助接触孔168a。

[0055] 在图6E中,在具有源极接触孔124S和漏极接触孔124D、第一焊盘接触孔156以及第一辅助接触孔168a的层间绝缘膜116上形成源电极108、漏电极110、上存储电极144以及上焊盘电极154。具体地,透明导电层172a和不透明导电层174经由例如溅射依次沉积在具有源极接触孔124S和漏极接触孔124D、第一焊盘接触孔156以及第一辅助接触孔168a的层间绝缘膜116上。随后,通过经由使用半色调掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺对透明导电层172a和不透明导电层174进行图案化,形成了源电极108、漏电极110、上存储电极144以及上焊盘电极154。此时,源电极108、漏电极110以及上存储电极144采用包括透明导电层172a和不透明导电层174的堆叠体的形式,并且上焊盘电极154由具有高耐蚀性和耐酸性的透明导电层172a形成。

[0056] 参照图6F,在其上已经形成有源电极108、漏电极110、上存储电极144以及上焊盘电极154的层间绝缘膜116上形成具有像素接触孔120和第二辅助接触孔168b的保护膜118和平坦化层148。具体地,在其上已经形成有源电极108、漏电极110、上存储电极144以及上焊盘电极154的层间绝缘膜116上依次形成保护膜118和平坦化层148。保护层118由诸如 SiO_x 或 SiN_x 的无机绝缘体材料形成,平坦化层148由诸如光丙烯酸类的有机绝缘体材料形

成。随后,通过经由使用半色调掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺选择性地蚀刻保护膜118和平坦化层148来形成像素接触孔120和第二辅助接触孔168b。像素接触孔120穿过保护膜118和平坦化层148以露出漏电极110,并且第二辅助接触孔168b穿过保护膜118和平坦化层148以露出中间辅助电极164。然后,从信号焊盘150的顶部选择性地去除平坦化层148,使得信号焊盘150顶部上的保护膜118露出。

[0057] 在图6G中,在其上已经形成有具有像素接触孔120和第二辅助接触孔168b的保护膜118和平坦化层148的基板101上形成阳极132、堤部138以及焊盘孔158。具体地,在其上已经形成有保护膜118的基板101的整个表面上施加不透明导电膜和堤部光敏膜。随后,通过经由使用半色调掩模的光刻工艺以及蚀刻工艺对堤部光敏膜、不透明导电膜以及保护膜118进行图案化,形成了阳极132、堤部138以及焊盘孔158。

[0058] 如图6H中所示,在具有阳极132、堤部138和焊盘孔158的基板101上依次形成有间隔物146、有机发光层134和阴极136。具体地,在将间隔物光敏膜施加到具有阳极132、堤部138和焊盘孔158的基板上之后,经由光刻工艺对间隔物光敏膜进行图案化以形成倒锥形间隔物146。随后,有机发光层134形成在通过堤部138露出的发光区域中,并且阴极136形成在其上已经形成有机发光层134的基板101上。

[0059] 如上所述,在根据本发明的有机发光显示装置中,遮光层102和下辅助电极162经由相同的单个掩模工艺形成,并且氧化物半导体层104、耐热缓冲层122以及第二缓冲层128经由相同的单个掩模工艺形成。以这种方式,与现有技术相比,根据本发明的有机发光显示装置可以将掩模工艺的数目减少总计至少两个工艺,从而实现提高的生产率和降低的成本。

[0060] 另外,在本发明中,由于下辅助电极162嵌入在基板101的沟槽101a中,并且耐热缓冲层122设置在基板101上,因此耐热缓冲层可以防止包括下辅助电极162的信号线的腐蚀失效,从而确保结构上的稳定性。

[0061] 同时,虽然本发明通过实施例的方式描述了其中驱动薄膜晶体管100的半导体层104由氧化物形成的情况,但是驱动薄膜晶体管100的半导体层104可以由多晶硅形成。

[0062] 对于本领域技术人员将明显的是,上述本发明不限于上述实施方案以及附图,并且可以在本发明的精神和范围内设想各种替代方案、修改方案以及改变方案。

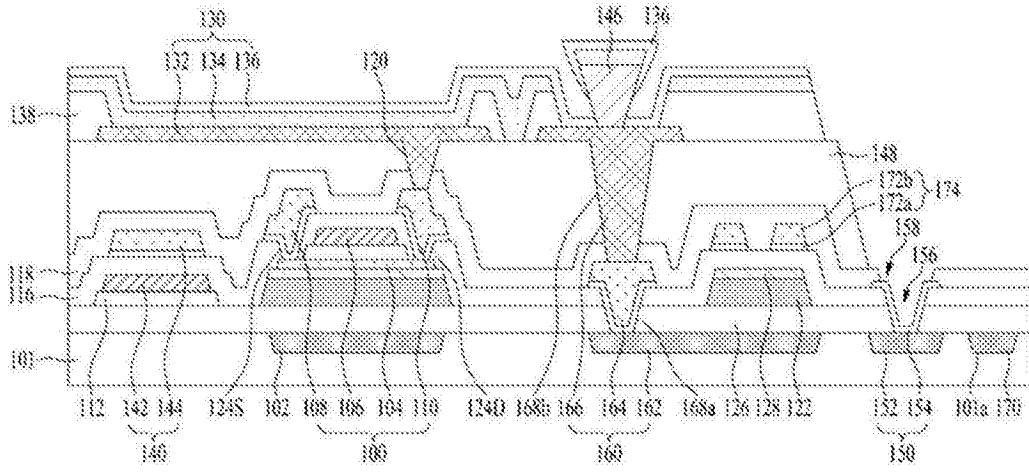


图1

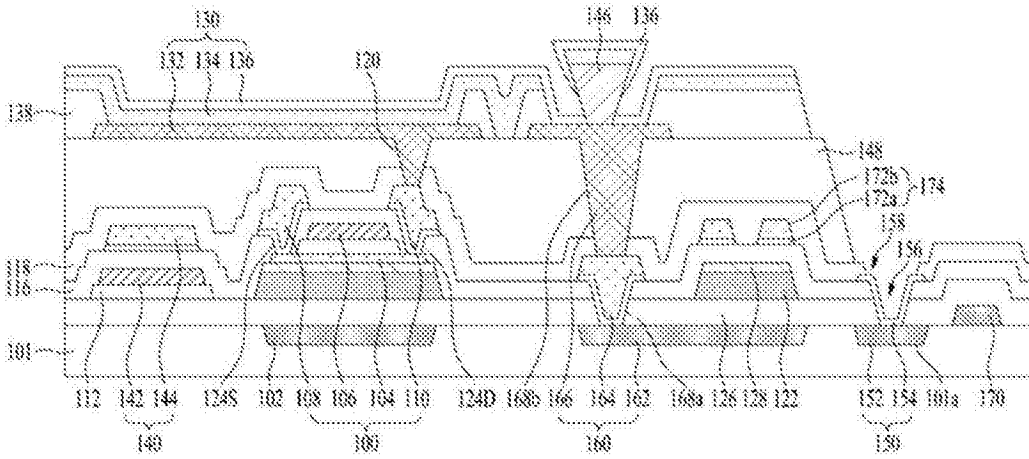


图2

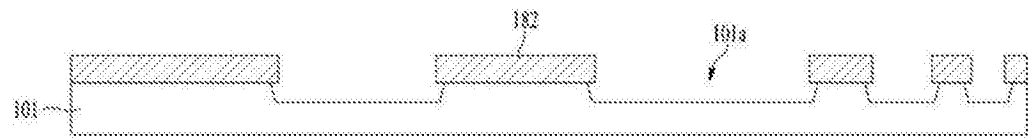


图3A

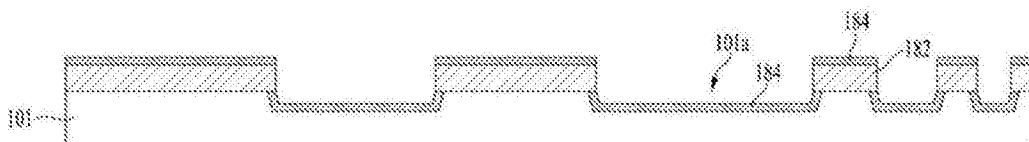


图3B

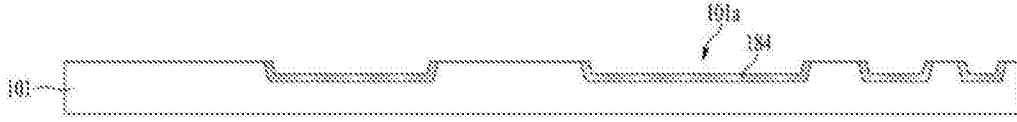


图3C

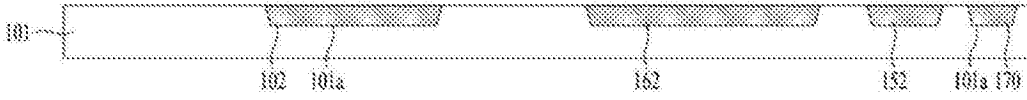


图3D

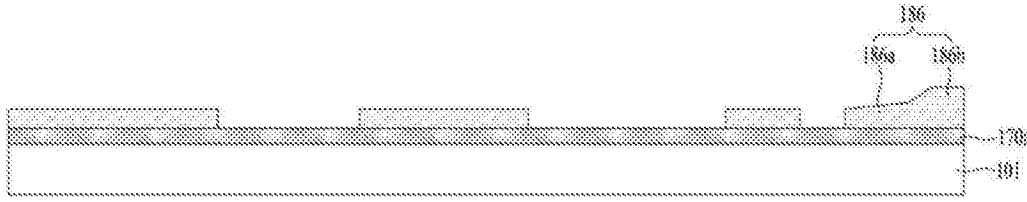


图4A

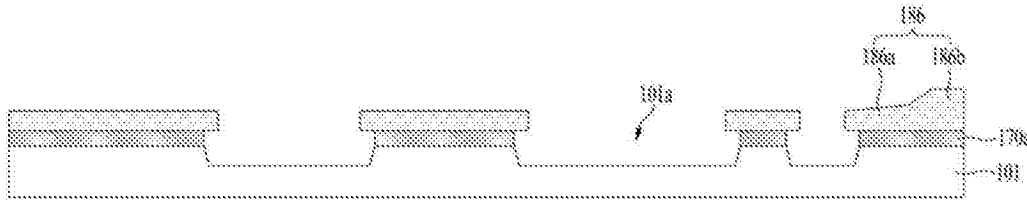


图4B



图4C

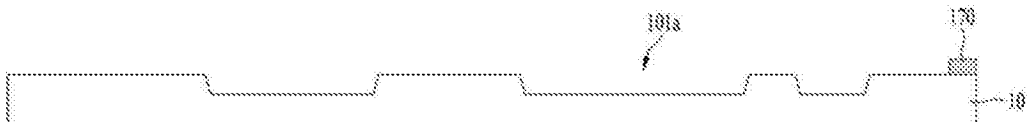


图4D

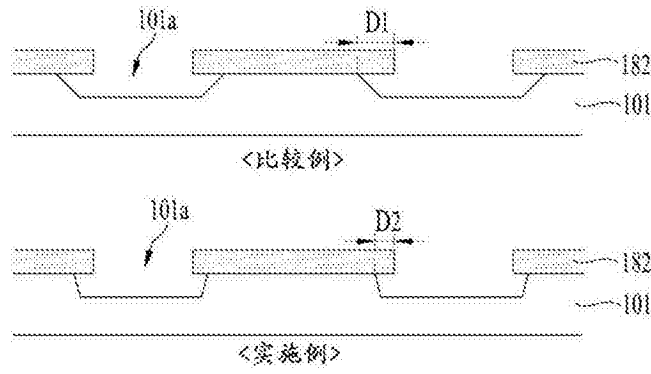


图5

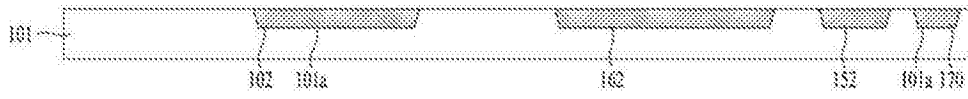


图6A

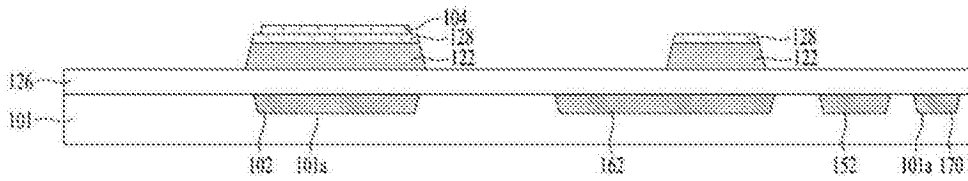


图6B

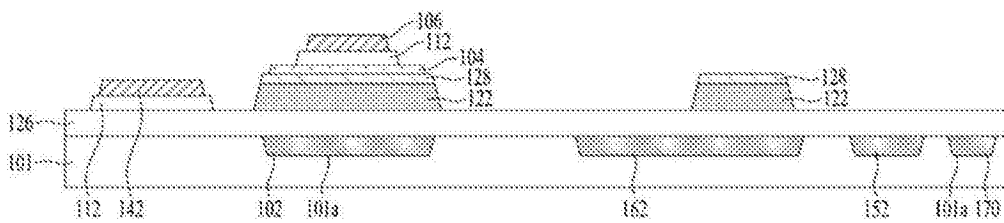


图6C

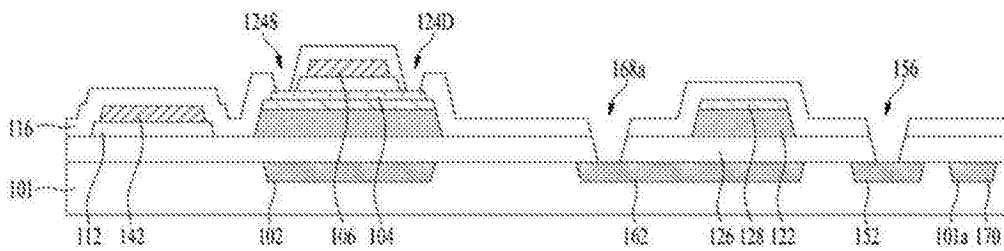


图6D

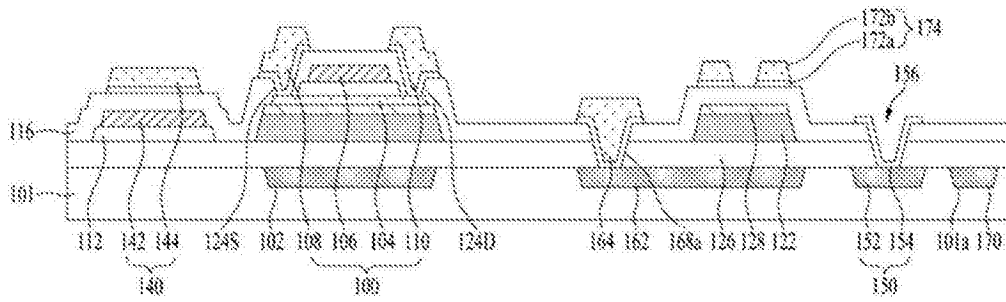


图6E

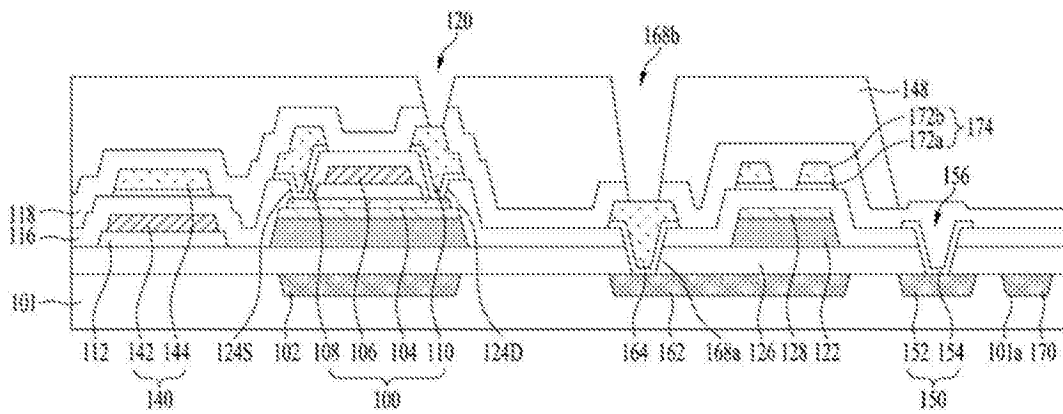


图6F

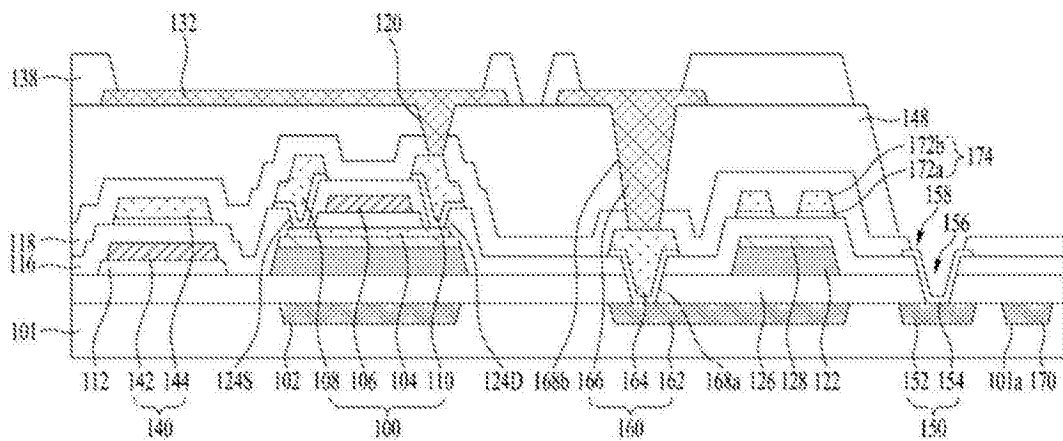


图6G

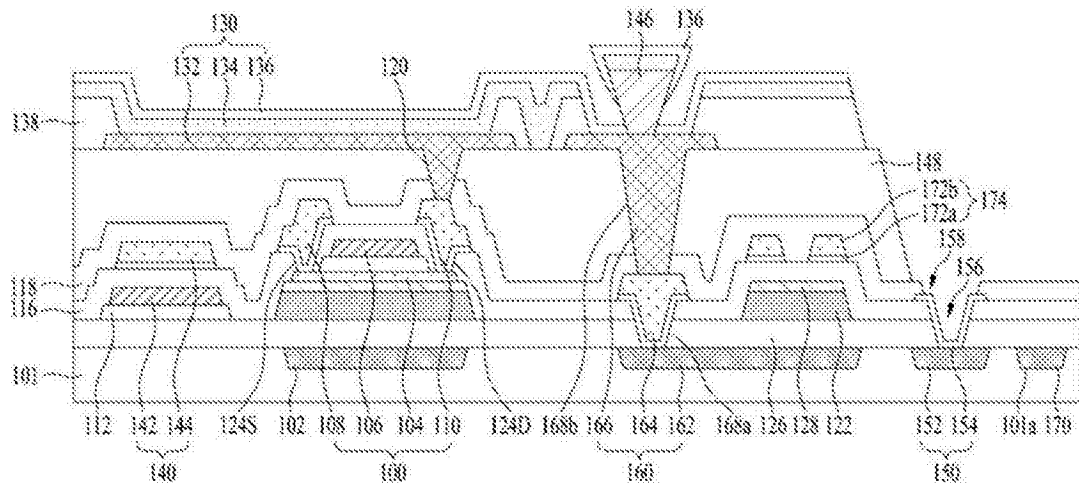


图6H