



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102856506 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 02

(21) 申请号 201210051720. 1

(22) 申请日 2012. 03. 01

(30) 优先权数据

10-2011-0063035 2011. 06. 28 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 崔钟炫 吴在焕

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 韩明星

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

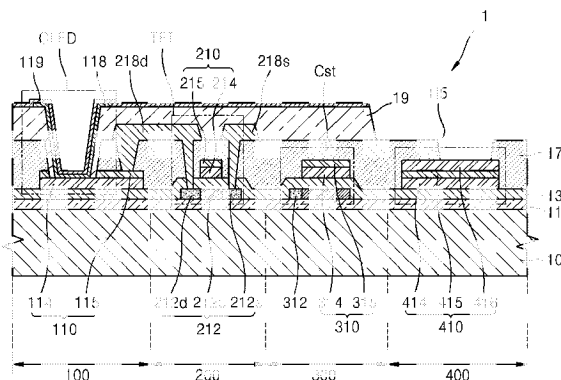
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法,所述有机发光显示装置包括:TFT,包括有源层、包括下栅极和上栅极的栅极以及栅极绝缘并接触有源层的源极和漏极;有机发光器件,电连接到TFT并包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的像素电极;焊盘电极,电结合到TFT或有机发光器件,并且包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的第一焊盘电极、形成在与形成有上栅极的层相同的层中的第二焊盘电极和包括透明导电氧化物的第三焊盘电极,第一焊盘电极、第二焊盘电极和第三焊盘电极顺序地堆叠。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

薄膜晶体管,包括有源层和与有源层绝缘的栅极,所述栅极包括下栅极和上栅极,薄膜晶体管还包括均与栅极绝缘并接触有源层的源极和漏极;

有机发光器件,电连接到薄膜晶体管并包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的像素电极、包括发射层的中间层和对向电极,其中,像素电极、中间层和对向电极顺序地堆叠;

焊盘电极,电结合到薄膜晶体管或有机发光器件,并且包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的第一焊盘电极、形成在与形成有上栅极的层相同的层中的第二焊盘电极和包括透明导电氧化物的第三焊盘电极,其中,第一焊盘电极、第二焊盘电极和第三焊盘电极顺序地堆叠。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括覆盖栅极和焊盘电极的至少一个绝缘层,其中,绝缘层具有不暴露焊盘电极的边缘并且暴露焊盘电极的至少中心部分的孔。

3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,焊盘电极的经所述孔暴露的部分电连接到用于供应电流的驱动器集成电路,以驱动有机发光显示装置。

4. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,源极和漏极布置在所述至少一个绝缘层的上表面上。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第三焊盘电极包括多晶氧化铟锡。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,下栅极、像素电极和第一焊盘电极包括透明导电氧化物。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,上栅极和第二焊盘电极包括从Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW和Cu中选择的至少一种。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括电容器,所述电容器包括形成在与形成有有源层的层相同的层中的下电容器电极和形成在与形成有栅极的层相同的层中的上电容器电极,电容器电结合到薄膜晶体管。

9. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括下述步骤:

第一掩模工艺,在基底上形成薄膜晶体管的有源层;

第二掩模工艺,在有源层的上表面上顺序地堆叠第一绝缘层、第一导电层、第二导电层和第三导电层,然后将第一导电层、第二导电层和第三导电层图案化以形成栅极、第一电极图案和焊盘电极,所述栅极包括用作下栅极的第一导电层和用作上栅极的第二导电层,第一电极图案包括第一导电层和第二导电层,焊盘电极包括用作第一焊盘电极的第一导电层、用作第二焊盘电极的第二导电层和用作第三焊盘电极的第三导电层;

第三掩模工艺,在栅极、第一电极图案和焊盘电极的上表面上形成第二绝缘层,然后将第一绝缘层和第二绝缘层图案化来形成暴露有源层的一部分的第一孔,并通过将第二绝缘层图案化来形成暴露第一电极图案和焊盘电极的至少一部分的第二孔;

第四掩模工艺,形成经所述第一孔接触有源层的源极和漏极,并由第一电极图案形成像素电极;

第五掩模工艺,形成暴露像素电极的至少一部分的像素限定层。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,第二掩模工艺包括:

在有源层的上表面上顺序地堆叠第一绝缘层、第一导电层、第二导电层和第三导电层；

通过使用半色调掩模形成第一感光层图案，第一感光层图案在对应于栅极和第一电极图案的第一区域中具有第一厚度并且在对应于焊盘电极的第二区域中具有大于第一厚度的第二厚度；

通过使用第一感光层图案作为掩模来形成栅极、第一电极图案和焊盘电极，在栅极、第一电极图案和焊盘电极中顺序地堆叠第一导电层、第二导电层和第三导电层中的每个；

通过将第一感光层图案去除第一厚度那么多来形成在第二区域中具有第三厚度的第二感光层图案；

通过使用第二感光层图案作为掩模去除位于第一区域的上部中的第三导电层，以形成栅极、第一电极图案和焊盘电极。

11. 如权利要求 9 所述的方法，在第二掩模工艺之后且在第三掩模工艺之前，还包括通过使第三焊盘电极退火来产生多晶氧化铟锡的步骤。

12. 如权利要求 9 所述的方法，在第二掩模工艺之后且在第三掩模工艺之前，还包括通过对有源层掺杂杂质来形成源区和漏区的步骤。

13. 如权利要求 9 所述的方法，其中，在第三掩模工艺中，第二孔形成在第二绝缘层中，从而不暴露焊盘电极的边缘并且暴露焊盘电极的至少中心部分。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中，焊盘电极的经第二孔暴露的部分电连接到供应电流的驱动器集成电路，以驱动有机发光显示装置。

15. 如权利要求 9 所述的方法，其中，第四掩模工艺包括：

在第二绝缘层上形成第四导电层；

通过将第四导电层图案化来形成源极和漏极；

通过去除构成第一电极图案的第二导电层来形成包括第一导电层的像素电极。

16. 如权利要求 9 所述的方法，其中，

第一掩模工艺还包括在与形成有源层的层相同的层中形成下电容器电极，

第二掩模工艺还包括在下电容器电极的上表面上形成上电容器电极。

17. 如权利要求 9 所述的方法，在第五掩模工艺之后，还包括在像素电极的上表面上形成包括发射层的中间层和对向电极。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于 2011 年 6 月 28 日提交到韩国知识产权局的第 10-2011-0063035 号韩国专利申请的优先权和权益,该申请的公开通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 下面的描述涉及一种有机发光显示装置以及一种制造该有机发光显示装置的方法,更具体地说,涉及一种制造简单并且包括耐腐蚀性提高且电阻降低的焊盘部分的有机发光显示装置以及一种制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0003] 在基底上制造诸如有机发光显示装置和液晶显示器 (LCD) 的平板显示器,所述基底上形成有包括薄膜晶体管 (TFT)、电容器以及将 TFT 连接到电容器的布线的图案。通常,为了形成包括 TFT 等的精细图案,通过使用绘制有精细图案的掩模来将精细图案转印到用于制造平板显示器的基底上。

[0004] 然而,在使用掩模来转印图案的过程中,首先制备绘制有所需图案的掩模。因此,随着使用掩模的工艺的数量增加,制备所用掩模的制造成本增加。此外,由于上述复杂的工艺而使制造工艺复杂,并且增加了制造时间,导致制造成本增加。

发明内容

[0005] 本发明实施例的一方面提出了一种制造简单并包括提高了耐腐蚀性并降低了电阻的焊盘部分的有机发光显示装置以及制造该有机发光显示装置的方法。

[0006] 根据本发明的实施例,提供了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:薄膜晶体管 (TFT),包括有源层和与有源层绝缘的栅极,所述栅极包括下栅极和上栅极,TFT 还包括均与栅极绝缘并接触有源层的源极和漏极;有机发光器件,电连接到 TFT 并包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的像素电极、包括发射层的中间层和对向电极,其中,像素电极、中间层和对向电极顺序地堆叠;焊盘电极,电结合到 TFT 或有机发光器件,并且包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的第一焊盘电极、形成在与形成有上栅极的层相同的层中的第二焊盘电极和包括透明导电氧化物的第三焊盘电极,其中,第一焊盘电极、第二焊盘电极和第三焊盘电极顺序地堆叠。

[0007] 有机发光显示装置还可包括覆盖栅极和焊盘电极的至少一个绝缘层,其中,绝缘层具有不暴露焊盘电极的边缘并且暴露焊盘电极的至少中心部分的孔。

[0008] 焊盘电极的经所述孔暴露的部分可电连接到供应电流的驱动器集成电路 (IC),以驱动有机发光显示装置。

[0009] 源极和漏极可布置在所述至少一个绝缘层的上表面上。

[0010] 第三焊盘电极可包括多晶氧化铟锡 (p-ITO)。

[0011] 下栅极、像素电极和第一焊盘电极可包括透明导电氧化物。

[0012] 上栅极和第二焊盘电极可包括从银 (Ag)、镁 (Mg)、铝 (Al)、铂 (Pt)、钯 (Pd)、金

(Au)、镍 (Ni)、钕 (Nd)、铱 (Ir)、铬 (Cr)、锂 (Li)、钙 (Ca)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、钨 (W)、MoW 和铜 (Cu) 中选择的至少一种。

[0013] 有机发光显示装置还可包括电容器,所述电容器包括形成在与形成有源层的层相同的层中的下电容器电极和形成在与形成有栅极的层相同的层中的上电容器电极,电容器电结合到 TFT。

[0014] 根据本发明的另一实施例,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括下述步骤:第一掩模工艺,在基底上形成薄膜晶体管 (TFT) 的有源层;第二掩模工艺,在有源层的上表面上顺序地堆叠第一绝缘层、第一导电层、第二导电层和第三导电层,然后将第一导电层、第二导电层和第三导电层图案化以形成栅极(包括用作下栅极的第一导电层和用作上栅极的第二导电层)、第一电极图案(包括第一导电层和第二导电层)和焊盘电极(包括用作第一焊盘电极的第一导电层、用作第二焊盘电极的第二导电层和用作第三焊盘电极的第三导电层);第三掩模工艺,在栅极、第一电极图案和焊盘电极的上表面上形成第二绝缘层,然后通过将第一绝缘层和第二绝缘层图案化来形成暴露有源层的一部分的第一孔,并通过将第二绝缘层图案化来形成暴露第一电极图案和焊盘电极的至少一部分的第二孔;第四掩模工艺,形成经所述第一孔接触有源层的源极和漏极,并由第一电极图案形成像素电极;第五掩模工艺,形成暴露像素电极的至少一部分的像素限定层。

[0015] 第二掩模工艺可包括:在有源层的上表面上顺序地堆叠第一绝缘层、第一导电层、第二导电层和第三导电层;通过使用半色调掩模形成第一感光层图案,第一感光层图案在对应于栅极和第一电极图案的第一区域中具有第一厚度,并且在对应于焊盘电极的第二区域中具有大于第一厚度的第二厚度;通过使用第一感光层图案作为掩模来形成栅极、第一电极图案和焊盘电极,在栅极、第一电极图案和焊盘电极中顺序地堆叠第一导电层、第二导电层和第三导电层中的每个;通过将第一感光层图案去除第一厚度那么多来形成在第二区域中具有第三厚度的第二感光层图案;通过使用第二感光层图案作为掩模去除位于第一区域的上部中的第三导电层,以形成栅极、第一电极图案和焊盘电极,所述栅极包括用作下栅极的第一导电层和用作上栅极的第二导电层,第一电极图案包括第一导电层和第二导电层,焊盘电极包括用作第一焊盘电极的第一导电层、用作第二焊盘电极的第二导电层和用作第三焊盘电极的第三导电层。

[0016] 所述方法还可包括在第二掩模工艺之后且在第三掩模工艺之前,通过使第三焊盘电极退火来产生多晶氧化铟锡 (p-ITO)。

[0017] 所述方法还可包括在第二掩模工艺之后且在第三掩模工艺之前,通过对有源层掺杂杂质来形成源区和漏区。

[0018] 在第三掩模工艺中,第二孔可形成在第二绝缘层中,从而不暴露焊盘电极的边缘并且暴露焊盘电极的至少中心部分。

[0019] 焊盘电极的经第二孔暴露的部分可电连接到供应电流的驱动器 IC,以驱动有机发光显示装置。

[0020] 第四掩模工艺可包括:在第二绝缘层上形成第四导电层;通过将第四导电层图案化来形成源极和漏极;通过去除构成第一电极图案的第二导电层来形成包括第一导电层的像素电极。

[0021] 第一掩模工艺还可包括在与形成有源层的层相同的层中形成下电容器电极。第

二掩模工艺还可包括在下电容器电极的上表面上形成上电容器电极。

[0022] 所述方法还可包括在第五掩模工艺之后,在像素电极的上表面上形成包括发射层的中间层和对向电极。

附图说明

[0023] 通过参照附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的上述和其它特征和优点将变得更加清楚,在附图中:

[0024] 图 1 是根据本发明实施例的有机发光显示装置的平面图;

[0025] 图 2 是沿图 1 中的线 II-II' 截取的剖视图;

[0026] 图 3 至图 14 是描述制造图 2 中的有机发光显示装置的方法的剖视图。

具体实施方式

[0027] 由于本发明允许各种变化和大量的实施例,所以将在附图中示出具体的实施例并在说明书中对这些具体的实施例进行详细描述。然而,这并不意图将本发明限制为实践的具体形式,而应当理解的是,未脱离本发明的精神和技术范围的全部改变、等同物和替代物均包括在本发明中。在以下对本发明的描述中,对于那些被认为会使本发明的特征不清楚的公开的技术,将不会提供详细的描述。

[0028] 虽然可使用诸如“第一”、“第二”等这样的术语来描述各种组件,但是这些组件不是必须受到上述术语的限制。上述术语仅用于将一个组件与另一组件区分开来。

[0029] 在本说明书中使用的术语仅用于描述特定的实施例,而不意图限制本发明。除非在上下文中具有清楚的区别,否则以单数使用的表述包括了复数的表述。在本说明书中,应当理解的是,诸如“包括”或“具有”等的术语意图表示存在说明书中公开的特征、数量、步骤、动作、组件、部分或它们的组合,并且不意图排除可以存在或可以添加一个或多个其它特征、数量、步骤、动作、组件、部分或它们的组合的可能性。

[0030] 现在将参照附图更充分地描述本发明,在附图中示出了本发明的示例性实施例。

[0031] 图 1 是根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 的平面图。

[0032] 参照图 1,有机发光显示装置 1 包括具有多个发光像素的第一基底 10 和通过密封附着到第一基底 10 的第二基底 20。

[0033] 薄膜晶体管 (TFT)、有机发光二极管 (OLED) 和电容器 Cst 等可形成在第一基底 10 上。第一基底 10 可以是低温多晶硅 (LTPS) 基底、玻璃基底或塑料基底等。

[0034] 第二基底 20 可以是设置在第一基底 10 上以保护形成在第一基底 10 上的 TFT、发光像素等免受外部湿气、空气等的影响的封装基底。第二基底 20 被设置为面向第一基底 10,第一基底 10 和第二基底 20 通过沿第二基底 20 的边缘设置的密封构件 90 结合在一起。第二基底 20 可以是玻璃基底、塑料基底或不锈钢 (SUS) 基底。

[0035] 第一基底 10 包括其中发射光的显示区 DA 和围绕显示区 DA 的非显示区 NDA。根据本发明的实施例,密封构件 90 布置在围绕显示区 DA 的非显示区 NDA 中并使第一基底 10 与第二基底 20 结合。

[0036] 如上所述,OLED、驱动 OLED 的 TFT 以及电连接到 OLED 和 TFT 的布线形成在第一基底 10 的显示区 DA 中。非显示区 NDA 可包括焊盘区 400,从显示区 DA 的布线延伸的焊盘电

极 410 位于焊盘区 400 中。

[0037] 图 2 是沿图 1 中的线 II-II' 截取的剖视图。

[0038] 参照图 2, 有机发光显示装置 1 包括发光区 100、晶体管区 200、存储区 300 和焊盘区 400。

[0039] 晶体管区 200 包括用作驱动装置的 TFT。TFT 包括有源层 212、栅极 210、源极 218s 和漏极 218d。栅极 210 包括下栅极 214 和形成在下栅极 214 的上表面上的上栅极 215。下栅极 214 可由透明导电材料形成。上栅极 215 可由低电阻金属形成。作为栅绝缘层的第一绝缘层 13 设置在栅极 210 和有源层 212 之间, 以使栅极 210 与有源层 212 绝缘。掺杂有高浓度杂质的源区 212s 和漏区 212d 分别形成在有源层 212 的两个边缘上, 并分别连接到源极 218s 和漏极 218d。

[0040] 存储区 300 包括电容器 Cst。电容器 Cst 电连接到 TFT 并存储施加到 TFT 的信号。电容器 Cst 包括下电容器电极 312 和上电容器电极 310, 并且作为介电层的第一绝缘层 13 设置在下电容器电极 312 和上电容器电极 310 之间。下电容器电极 312 可形成在与其上形成有 TFT 的有源层 212 的层相同的层上。下电容器电极 312 由半导体材料形成, 并掺杂有杂质以增大导电率。另一方面, 上电容器电极 310 包括: 第一上电容器电极 314, 由与用于形成 TFT 的下栅极 214 的材料相同的材料形成在与其上形成有下栅极 214 的层相同的层上; 第二上电容器电极 315, 由与用于形成 TFT 的上栅极 215 的材料相同的材料形成在与其上形成有上栅极 215 的层相同的层上。

[0041] 发光区 100 包括 OLED。OLED 通过供应到 OLED 的两个电极的电流而发射光。OLED 包括连接到 TFT 的源极 218s 或漏极 218d 的像素电极 114、形成面向像素电极 114 的对向电极 119 以及设置在像素电极 114 和对向电极 119 之间的中间层 118。像素电极 114 可由透明导电材料形成, 或者可由与用于形成下栅极 214 等的材料相同的材料形成, 并且像素电极 114 可形成在与其上形成有下栅极 214 等的层相同的层上。

[0042] 焊盘区 400 包括焊盘电极 410。虽然未示出, 但是焊盘电极 410 可通过布线电连接到 TFT 或 OLED。焊盘电极 410 电连接到供应电流的驱动器集成电路 (IC), 以驱动有机发光显示装置 1。因此, 焊盘电极 410 接收来自驱动器 IC 的电流并通过布线将电流传输至均位于显示区 DA (见图 1) 中的 TFT 或 OLED。焊盘电极 410 包括第一焊盘电极 414、形成在第一焊盘电极 414 的上表面上的第二焊盘电极 415 和形成在第二焊盘电极 415 的上表面上的第三焊盘电极 416。第一焊盘电极 414 由与用于形成下栅极 214 的材料相同的材料形成在与其上形成有下栅极 214 的层相同的层中。第二焊盘电极 415 由与用于形成上栅极 215 的材料相同的材料形成在与其上形成有上栅极 215 的层相同的层中。第三焊盘电极 416 包括透明导电氧化物 (TCO)。第三焊盘电极 416 可由多晶氧化铟锡 (p-ITO) 形成。这是由于第三焊盘电极 416 可在制造有机发光显示装置 1 的过程中用作蚀刻停止件, 并且提高了最终产品的焊盘区的耐腐蚀性。

[0043] 根据本发明的实施例, 焊盘电极 410 包括顺序地堆叠在彼此的顶部上的第一焊盘电极 414、第二焊盘电极 415 和第三焊盘电极 416, 其中, 第一焊盘电极 414 包括透明导电氧化物, 第二焊盘电极 415 包括低电阻金属, 第三焊盘电极 416 包括 p-ITO。根据这种结构, 电压通过具有低电阻的第二焊盘电极 415 施加到图 1 中的显示区 DA, 从而改善了电阻分散电阻并降低了施加电压过程中的整体电阻。另外, 由于耐腐蚀并且难以蚀刻的第三焊盘电极

416 存在于第二焊盘电极 415 的上表面上,所以第三焊盘电极 416 保护比第三焊盘电极 416 容易被腐蚀的第二焊盘电极 415,从而提高焊盘区 400 的耐腐蚀性。

[0044] 图 3 至图 14 是描述图 2 中的有机发光显示装置 1 的制造方法的剖视图。现在将示意性地描述图 2 中的有机发光显示装置 1 的制造方法。

[0045] 首先,如图 3 所示,在第一基底 10 上形成辅助层 11。第一基底 10 可由包含 SiO_2 作为主要组分的透明玻璃材料形成。然而,第一基底 10 不限于此。第一基底 10 可以是由各种材料(例如,透明塑料、金属等)形成的任何基底。

[0046] 辅助层 11(例如,障碍层、阻挡层和/或缓冲层)可形成在第一基底 10 的上表面上,以减少或防止杂质离子的扩散以及湿气或外部空气的渗入,并使第一基底 10 的上表面平坦化。可根据各种合适的沉积方法(例如,等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、大气压 CVD(APCVD)和/或低压 CVD(LPCVD))中的任意方法利用例如 SiO_2 和/或 SiN_x 来形成辅助层 11。

[0047] 然后,如图 4 所示,在辅助层 11 的上表面上形成 TFT 的有源层 212 和下电容器电极 312。具体地说,首先在辅助层 11 的上表面上形成非晶硅层,然后使非晶硅层晶化以产生多晶硅层。可以使用诸如快速热退火(RTA)、固相晶化(SPC)、准分子激光退火(ELA)、金属诱导晶化(MIC)、金属诱导横向晶化(MILC)和顺序横向固化(SLS)的各种方法中的任意方法来使非晶硅晶化。通过利用使用第一掩模的掩模工艺来将多晶硅层图案化以形成 TFT 的有源层 212 和下电容器电极 312。

[0048] 虽然在本实施例中有源层 212 和下电容器电极 312 彼此分开,但是有源层 212 和下电容器电极 312 可以一体地形成。

[0049] 然后,如图 5 所示,在其上已形成有源层 212 和下电容器电极 312 的第一基底 10 的整个表面上顺序地形成第一绝缘层 13、第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16。

[0050] 可通过根据合适的方法(例如 PECVD、APCVD 和/或 LPCVD)沉积诸如 SiN_x 或 SiO_x 的无机绝缘材料来获得第一绝缘层 13。第一绝缘层 13 设置在 TFT 的有源层 212 和栅极 210 之间以用作 TFT 的栅绝缘层,并且设置在上电容器电极 310 和下电容器电极 312 之间以用作电容器 C_{st} 的介电层。

[0051] 第一导电层 14 可包括从诸如 ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 的透明材料中选择的至少一种材料。然后,可将第一导电层 14 图案化以形成像素电极 114、下栅极 214、第一上电容器电极 314 和第一焊盘电极 414。由于根据本发明实施例的有机发光显示装置 1 是朝向基底发光的底部发射型,所以像素电极 114 需要被形成为透明电极。因此,用于形成像素电极 114 的第一导电层 14 可由 TCO 形成。

[0052] 第二导电层 15 可包括从银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)、MoW 和铜(Cu)中选择的至少一种。第二导电层 15 可具有三层结构,即,Mo-Al-Mo 结构。然后,第二导电层 15 可被图案化以形成上栅极 215、第二上电容器电极 315 和第二焊盘电极 415。根据本发明的实施例,由于栅极 210 和焊盘电极 410 需要平稳地传输电流,所以仅由具有相对高的电阻的第一导电层 14 形成栅极 210 和焊盘电极 410 会带来问题。因此,应当形成由具有比用于形成第一导电层 14 的低电阻金属的电阻低的电阻的低电阻金属形成的第二导电层 15,以允许 TFT 和焊盘电极 410 执行它们各自的功能。

[0053] 第三导电层 16 可包括从诸如 ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 的透明材料中选择的至少一种。然后, 可在焊盘电极 410 中保留第三导电层 16 并因此可将第三导电层 16 图案化以形成第三焊盘电极 416。第三导电层 16 可由非晶 ITO (a-ITO) 形成, 然后可通过退火将其转变为 p-ITO。在本发明的一个实施例中, 可以在形成第一绝缘层 13、第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16 之后, 并且在形成第二绝缘层 17 之前, 可以使第三焊盘电极 416 退火来产生多晶氧化铟锡。可利用热、紫外线 (UV) 和 / 或激光来执行退火。即使未执行退火, 也可以在制造有机发光显示装置 1 的过程中通过热处理和 UV 处理来使 a-ITO 晶化。由于第三导电层 16 转变为 p-ITO, 与比电阻值大于大约 $1000 \Omega \text{ cm}$ 的 a-ITO 相比, 第三导电层 16 的比电阻值降低至大约 $250 \Omega \text{ cm}$ 和大约 $300 \Omega \text{ cm}$ 之间。p-ITO 的蚀刻速度降低至 a-ITO 的蚀刻速度的大约 1/10 或更低。p-ITO 的蚀刻速度不仅相对于作为用于湿蚀刻 ITO 的蚀刻剂的 HCl 和 HNO_3 的水溶液降低, 也相对于氢氟酸 (HF) 溶液、硝酸 (HNO_3) 溶液和乙酸 (CH_3COOH) 溶液降低。换言之, 包括 p-ITO 的第三焊盘电极可在制造有机发光显示装置 1 的过程中用作蚀刻停止件, 并且即使在该工艺之后被曝光也不容易被侵蚀。

[0054] 参照图 5 至图 9, 在第一基底 10 上形成用于形成像素电极 114 的第一电极图案 110、上电容器电极 310、栅极 210 和焊盘电极 410。

[0055] 具体地说, 可根据利用半色调掩模 M 的掩模工艺将顺序地堆叠在第一基底 10 的整个表面上的第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16 图案化。

[0056] 首先, 参照图 5, 利用半色调掩模 M 将第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16 图案化。

[0057] 半色调掩模 M 也被称作衍射掩模, 并且包括用于阻挡光的阻挡区 Mb、用于仅透射一部分光的半透射区 Ma 和用于透射全部光的透射区 Mc。将感光层 30 涂覆在第三导电层 16 的上表面上并且感光层 30 具有第二厚度 t_2 , 将半色调掩模 M 的阻挡区 Mb 布置在将要形成焊盘电极 410 的焊盘区 400 中, 将半色调掩模 M 的半透射区 Ma 布置在将要形成栅极 210 的晶体管区 200、已经形成有上电容器电极 310 的存储区 300 以及将要形成像素电极 114 的发光区 100 中。接下来, 使获得的结构经受诸如 UV 的光并使其显影。

[0058] 参照图 6, 感光层 30 的对应于透射区 Mc 的部分被完全去除, 对应于半透射区 Ma 的感光层 31a 保留并具有第一厚度 t_1 , 对应于阻挡区 Mb 的感光层 31b 保留得像原来一样, 即, 保留并具有第二厚度 t_2 。由于一定量的光投射至半透射区 Ma, 所以第一厚度 t_1 小于第二厚度 t_2 。例如, 第二厚度 t_2 可以是大于第一厚度 t_1 的第三导电层 16 的厚度。为了便于解释, 将图 6 中示出的感光层图案称作第一感光层图案 31。

[0059] 然后, 参照图 7, 通过使用第一感光层图案 31 作为掩模经蚀刻来将第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16 图案化, 从而形成均具有三个导电层的第一电极图案 110a、栅极 210a、上电容器电极 310a 和焊盘电极 410a。

[0060] 然后, 参照图 8, 通过灰化将第一感光层图案 31 去除第一厚度 t_1 那么多。因此, 在用于形成第一电极图案 110、栅极 210 和上电容器电极 310 的区域中的感光层图案 31a 被完全去除, 并且在焊盘电极 410 的上表面上仅保留具有第三厚度 t_3 的感光层图案 32。作为从第二厚度 t_2 去掉第一厚度 t_1 的结果获得第三厚度 t_3 , 为了便于解释, 将图 8 中的感光层图案 32 称作第二感光层图案 32。

[0061] 然后, 参照图 9, 通过使用第二感光层图案 32 作为掩模经蚀刻来去除第三导电层

16 的分别对应于均具有三个导电层的电极图案 110a、栅极 210a 和上电容器电极 310a 的上部的部分。因此,产生了具有用作下栅极 214 的第一导电层 14 和用作上栅极 215 的第二导电层 15 的栅极 210 以及具有作为下层以成为像素电极 114 的第一导电层 14 和作为上层 115 的第二导电层 15 的第一电极图案 110。在焊盘区中,保留了具有用作第一焊盘电极 414 的第一导电层 14、用作第二焊盘电极 415 的第二导电层 15 和用作第三焊盘电极 416 的第三导电层 16 的焊盘电极 410。

[0062] 栅极 210 被形成为与有源层 212 的中心对准,通过使用栅极 210 作为自对准掩模用 n 型或 p 型杂质对有源层 212 进行掺杂,以在有源层 212 的对应于栅极 210 的两侧的边缘上形成源区 212s 和漏区 212d,并在源区 212s 和漏区 212d 之间形成沟道区 212c。杂质可以是硼 (B) 离子或磷 (P) 离子。

[0063] 然后,如图 10 所示,在已经形成有栅极 210 的第一基底 10 的整个表面上形成第二绝缘层 17。

[0064] 第二绝缘层 17 通过使用诸如旋涂的方法由从由聚酰亚胺、聚酰胺 (PA)、亚克力树脂、苯并环丁烯 (BCB) 和酚醛树脂组成的组中选择的至少一种有机绝缘材料形成。第二绝缘层 17 被形成为具有足够的厚度,例如,比第一绝缘层 13 厚,并且第二绝缘层 17 被用作 TFT 的栅极 210 与源极 218s 和漏极 218d 之间的层间绝缘层。第二绝缘层 17 可不仅由上述有机绝缘材料形成,也可由诸如上面描述的用于形成第一绝缘层 13 的无机材料的无机绝缘材料形成。可选地,可通过交替地形成有机绝缘材料和无机绝缘材料来形成第二绝缘层 17。

[0065] 然后,如图 11 所示,第二绝缘层 17 被图案化以形成层间绝缘层 17,层间绝缘层 17 包括暴露第一电极图案 110 的孔 (第三孔 H3 和第四孔 H4) H3 和 H4、暴露有源层 212 的源区 212s 和漏区 212d 的部分的接触孔 (第一孔 H1 和第二孔 H2) 以及暴露焊盘电极 410 的孔 (第五孔 H5)。

[0066] 具体地说,根据使用第三掩模的掩模工艺来将第二绝缘层 17 图案化,从而形成孔 H1、H2、H3、H4 和 H5。第一孔 H1 和第二孔 H2 分别暴露源区 212s 和漏区 212d 的部分,第三孔 H3 和第四孔 H4 暴露构成第一电极图案 110 的上部 (例如,上层 115) 的第二导电层 15 的至少部分。第五孔 H5 暴露构成焊盘电极 410 的上部 (例如,第三焊盘电极 416) 的第三导电层 16 的至少部分。

[0067] 如图 11 所示,第五孔 H5 被形成为不暴露焊盘电极 410 的侧表面,从而保护侧表面免受外部冲击的影响,从而保护焊盘电极不被腐蚀或者防止焊盘电极被腐蚀。

[0068] 接下来,如图 12 所示,在第一基底 10 的整个表面上形成第四导电层 18,以覆盖层间绝缘层 17。

[0069] 第四导电层 18 可由用于形成第一导电层 14、第二导电层 15 和第三导电层 16 的导电材料中选择材料形成,然而第四导电层 18 不限于此,并且可由任何各种其它合适的导电材料形成。将选择的导电材料沉积成足以填充孔 H1、H2、H3、H4 和 H5 的充足厚度。

[0070] 然后,如图 13 所示,将图 12 中的第四导电层 18 图案化,以形成源极 218s 和漏极 218d,暴露并形成像素电极 114。

[0071] 具体地说,根据使用第四掩模的掩模工艺将图 12 中的第四导电层 18 图案化,从而形成源极 218s 和漏极 218d。

[0072] 从源极 218s 和漏极 218d 中选择一个电极（本实施例为漏极 218d）被形成成为通过第三孔 H3 接触像素电极 114，其中，第三孔 H3 位于作为与图 12 中的将形成像素电极 114 的第一电极图案 110 的上部对应的上层 115 的第二导电层 15（在图 6 中）的边缘区域中。

[0073] 在形成源极 218s 和漏极 218d 的同时暴露并形成像素电极 114。然后，本发明不限于此，可在形成源极 218s 和漏极 218d 之后经另外的蚀刻暴露并形成像素电极 114。具体地说，图 12 中的第一电极图案 110 通过去除经第四孔 H4 暴露的第二导电层 15 来暴露像素电极 114。因此，下栅极 214 和像素电极 114 由相同的层形成，因此，下栅极 214 和像素电极 114 由相同的材料形成。

[0074] 由于上电容器电极 310 被第二绝缘层 17 覆盖，所以上电容器电极 310 没有被暴露，然而本发明不限于此。例如，可在图 11 中的第二绝缘层 17 中形成暴露上电容器电极 310 的一部分或全部的孔，并且可在图 13 中将通过该孔暴露的上电容器电极 310 的第二导电层 15 去除。在构成上电容器电极 310 的第二导电层 15 被去除之后，可额外执行对下电容器电极 312 掺杂杂质的工艺，以改善下电容器电极 312 的导电性。

[0075] 然后，如图 14 所示，在第一基底 10 上形成像素限定层（PDL）19。

[0076] 更具体地说，在其上已经形成有像素电极 114 以及源极 218s 和漏极 218d 的第一基底 10 的整个表面上形成第三绝缘层 19。第三绝缘层 19 可通过使用诸如旋涂的方法由从由聚酰亚胺、聚酰胺（PA）、亚克力树脂、苯并环丁烯（BCB）和酚醛树脂组成的组中选择的至少一种有机绝缘材料形成。第三绝缘层 19 可由从 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 CuO_x 、 Tb_4O_7 、 Y_2O_3 、 Nb_2O_5 和 Pr_2O_3 组成的组中选择的无机绝缘材料形成，而不是由上述的有机绝缘材料形成。第三绝缘层 19 可通过将有机绝缘材料与无机绝缘材料交替而具有多层结构。

[0077] 第三绝缘层 19 可根据情况而形成在焊盘区 400 中或不形成在焊盘区 400 中。即使第三绝缘层 19 形成在焊盘区 400 中，也可根据使用第五掩模的掩模工艺进一步形成暴露焊盘电极 410 的孔。

[0078] 根据使用第五掩模的掩模工艺使第三绝缘层 19 图案化，从而形成暴露像素电极 114 的中心部分的第六孔 H6。按这种方式限定像素。

[0079] 然后，如图 2 所示，在暴露像素电极 114 的第六孔 H6 中形成包括发射层的中间层 118 和对向电极 119。

[0080] 可通过堆叠有机发射层（EML）和从由空穴注入层（HIL）、空穴传输层（HTL）、电子传输层（ETL）和电子注入层（EIL）组成的组中选择的至少一个功能层来形成中间层 118。

[0081] 有机发射层可由低分子量有机材料或高分子量有机聚合物形成。

[0082] 当有机发射层由低分子量有机材料形成时，通过在有机发射层的面向像素电极 114 的表面上堆叠空穴传输层（HTL）、空穴注入层（HIL）等，并在有机发射层的面向对向电极 119 的表面上堆叠电子传输层（ETL）、电子注入层（EIL）等来获得中间层 118。如果需要，可堆叠各种其它合适的层。可用于形成有机发射层的有机材料的示例包括任意各种合适的材料，例如铜酞菁（CuPc）、N，N'-（萘-1-基）-N，N'-二苯基联苯胺（NPB）和三-8-羟基喹啉铝（Alq3）。

[0083] 另一方面，当有机发射层由高分子量有机材料形成时，可通过在有机发射层的面向像素电极 114 的表面上仅堆叠空穴传输层（HTL）来形成中间层 118。可通过喷墨印刷或旋涂在像素电极 114 的上表面上由聚-(2,4)-乙烯-二氧基噻吩（PEDOT）或聚苯胺（PANI）

等形成空穴传输层 (HTL)。诸如聚苯撑乙烯 (PPV) 和聚芴的高分子量有机材料可被用作可用于形成有机发射层的有机材料。可通过诸如喷墨印刷、旋涂或使用激光的热转印法的传统方法来形成颜色图案。

[0084] 对向电极 119 可形成在第一基底 10 的整个表面上,以作为共电极。在根据本实施例的有机发光显示装置 1 中,像素电极 114 用作阳极,对向电极 119 用作阴极。可选地,像素电极 114 可用作阴极,对向电极 119 可用作阳极。

[0085] 当有机发光显示装置 1 是朝向第一基底 10 显示图像的底部发射型时,像素电极 114 是透明电极,对向电极 119 是反射电极。反射电极可通过薄地沉积诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al 或它们的组合的具有低逸出功的金属来形成。

[0086] 可通过干蚀刻和 / 或湿蚀刻来实现形成有机发光显示装置所执行的每个掩模工艺过程中对堆叠的层的去除。

[0087] 根据根据本发明实施例的底部发射型显示装置,在基底的最底部部分中形成与像素电极分开的金属层,而不改变使用的掩模的数量。因此,提高了像素电极的发光效率,并且确保了栅极的蚀刻特性,从而在显示装置的显示质量、工艺简化和失误减少方面得以改善。

[0088] 虽然在上述实施例中示出了有机发光显示装置,但是本发明不限于此,可使用包括液晶显示器 (LCD) 的各种合适的显示装置。

[0089] 虽然在上述实施例中示出了单个 TFT 和单个电容器,但是这种示出仅仅是为了便于解释,本发明不限于此。只要不增加使用的掩模工艺的数量,就可包括多个 TFT 和多个电容器。

[0090] 根据本发明的实施例,简单地制造了有机发光显示装置,并且该有机发光显示装置包括提高了耐腐蚀性且降低了电阻的焊盘部分,从而改善了有机发光显示装置的可靠性。

[0091] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域普通技术人员应该理解,在不脱离由权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在此进行各种形式和细节上的改变。

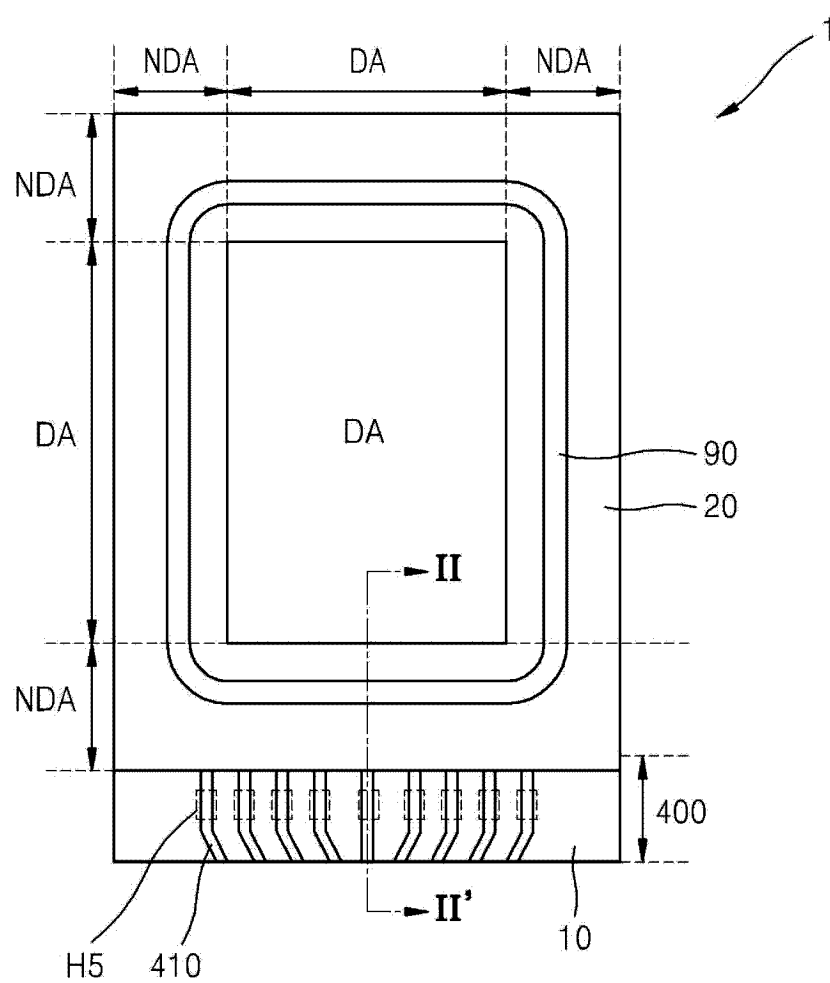


图 1

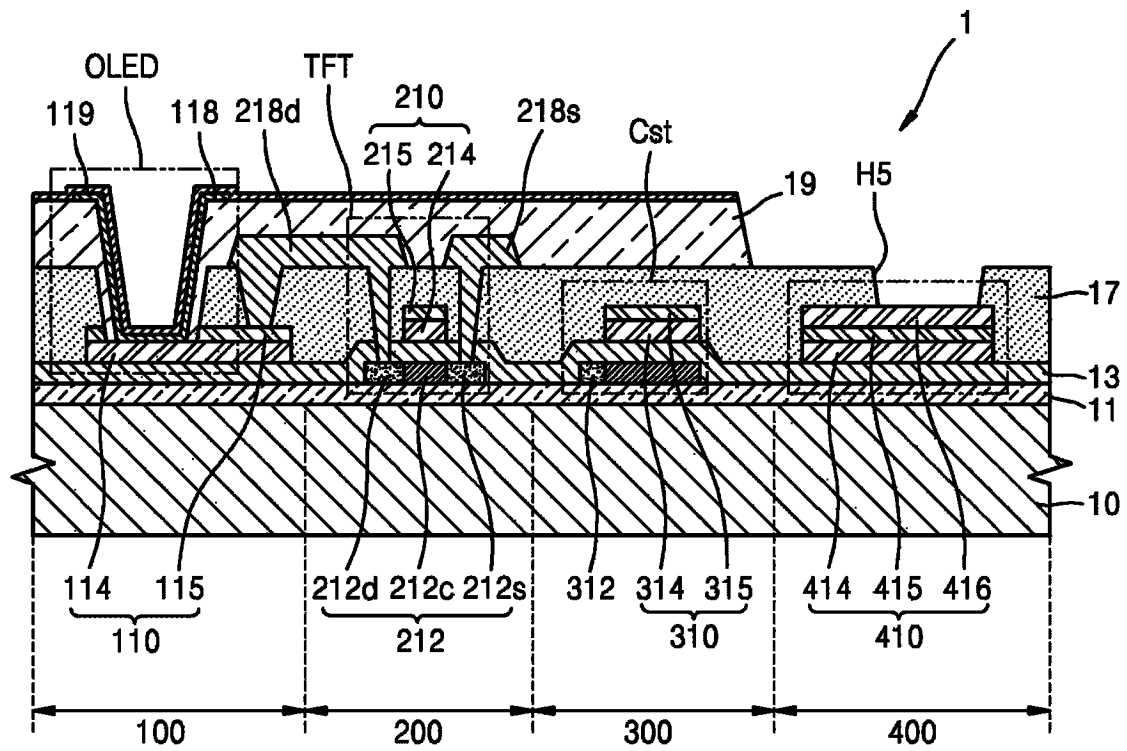


图 2

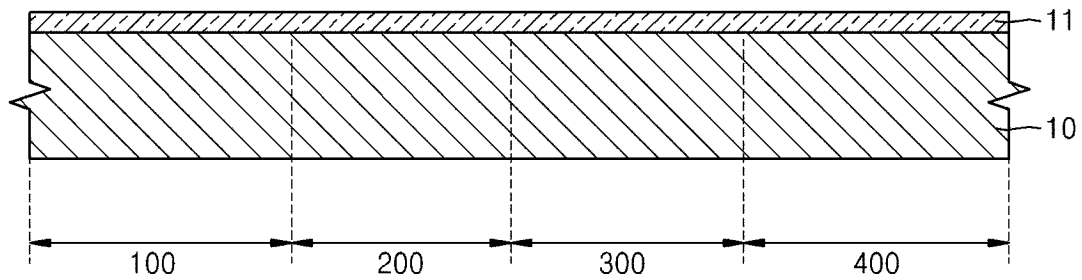


图 3

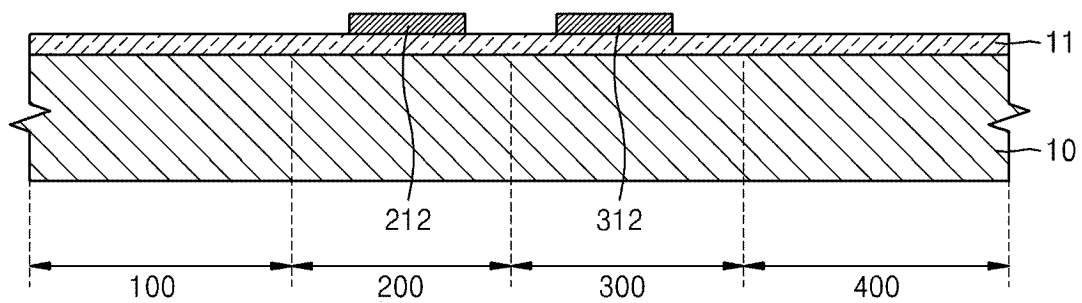


图 4

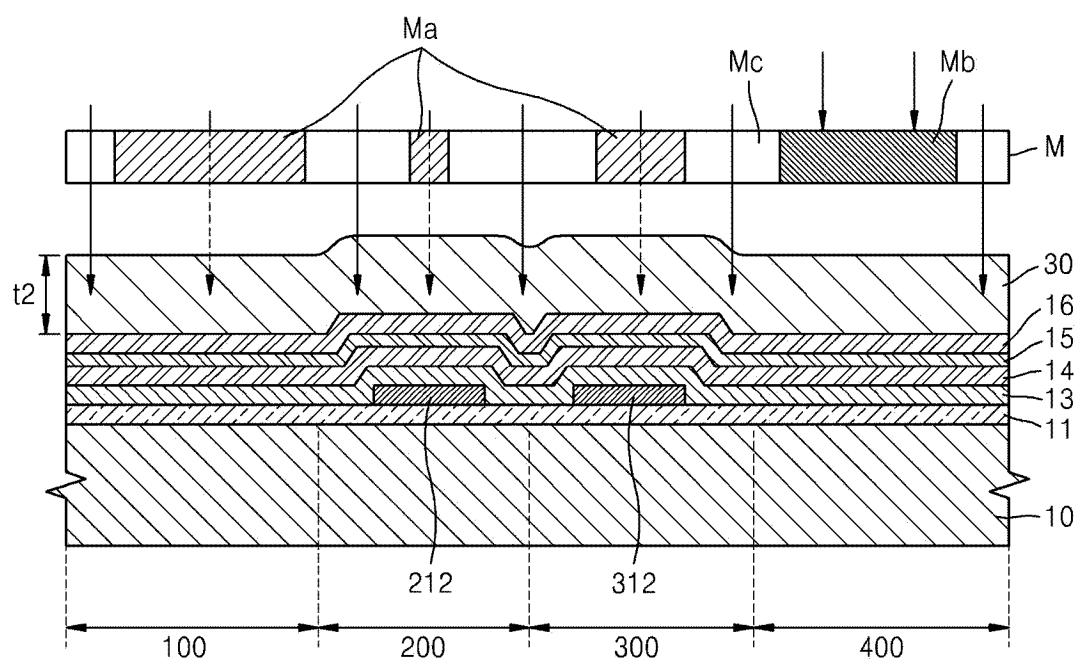


图 5

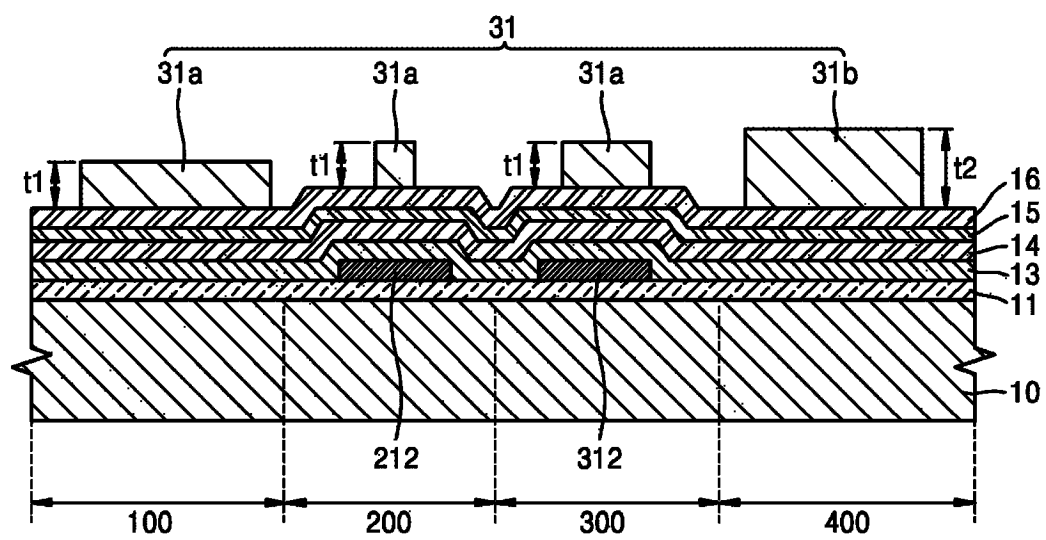


图 6

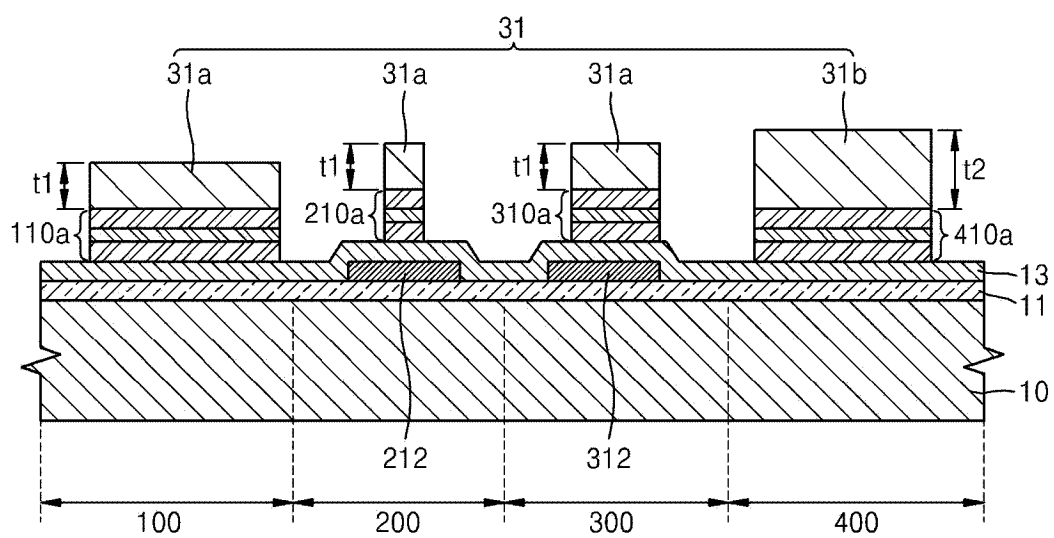


图 7

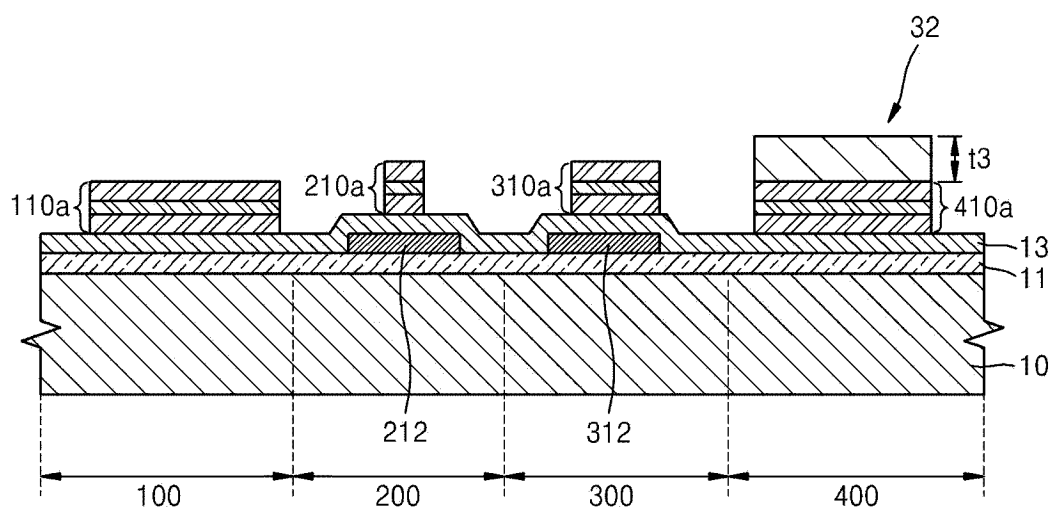


图 8

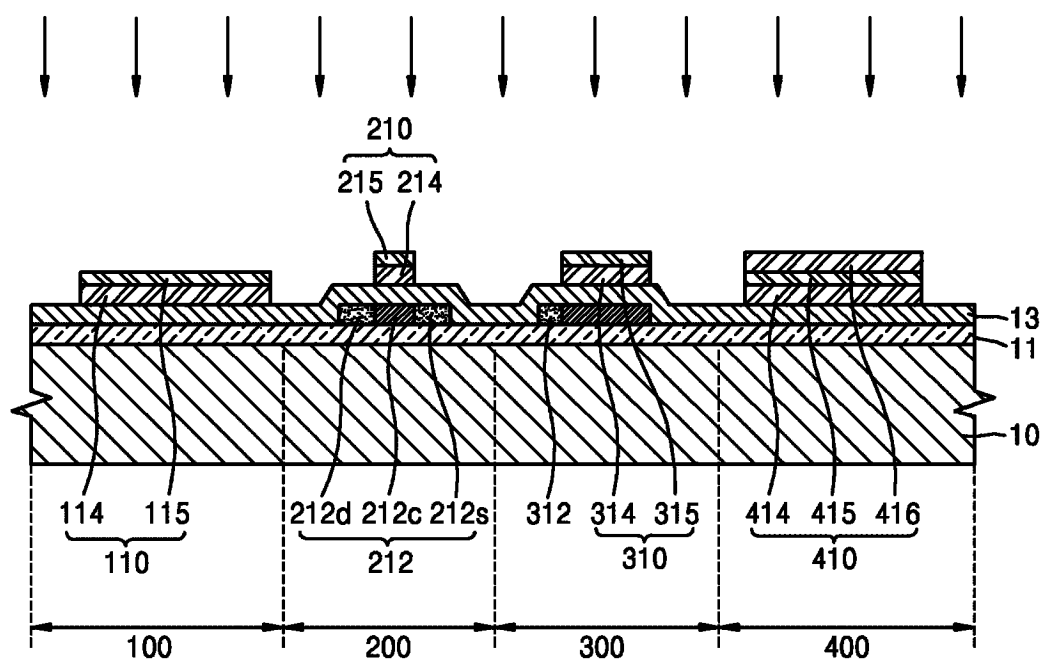


图 9

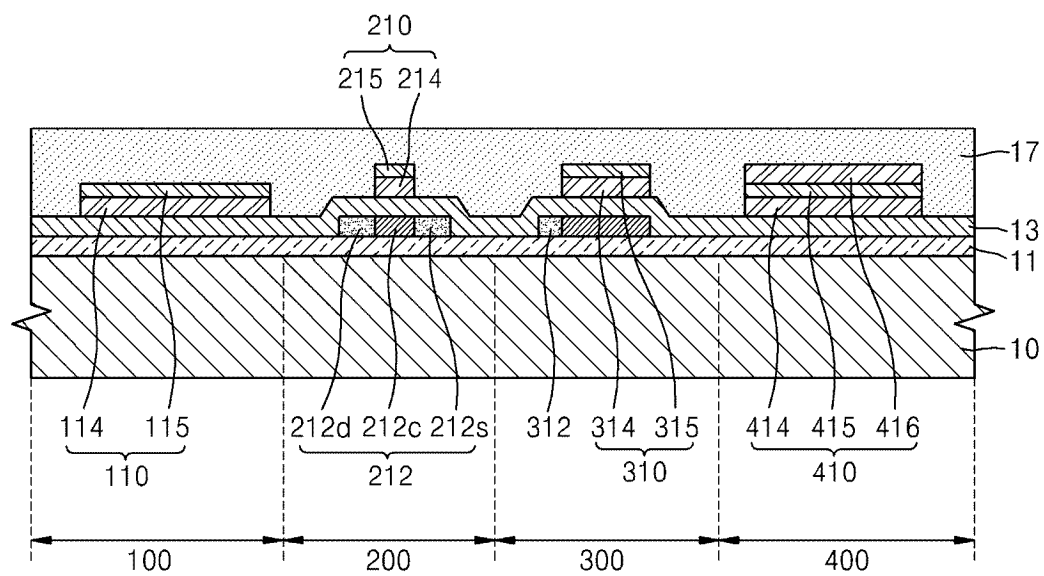


图 10

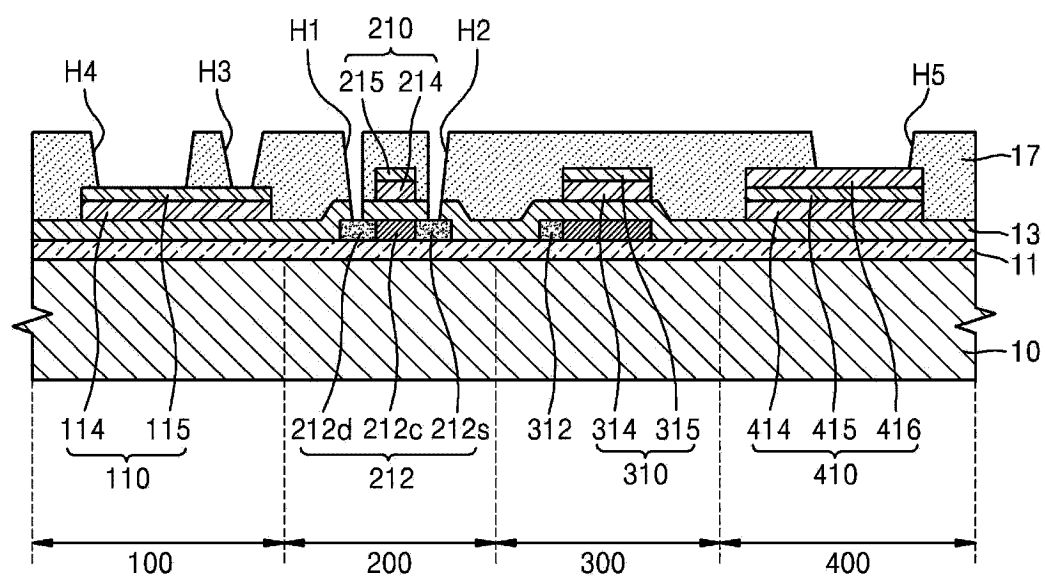


图 11

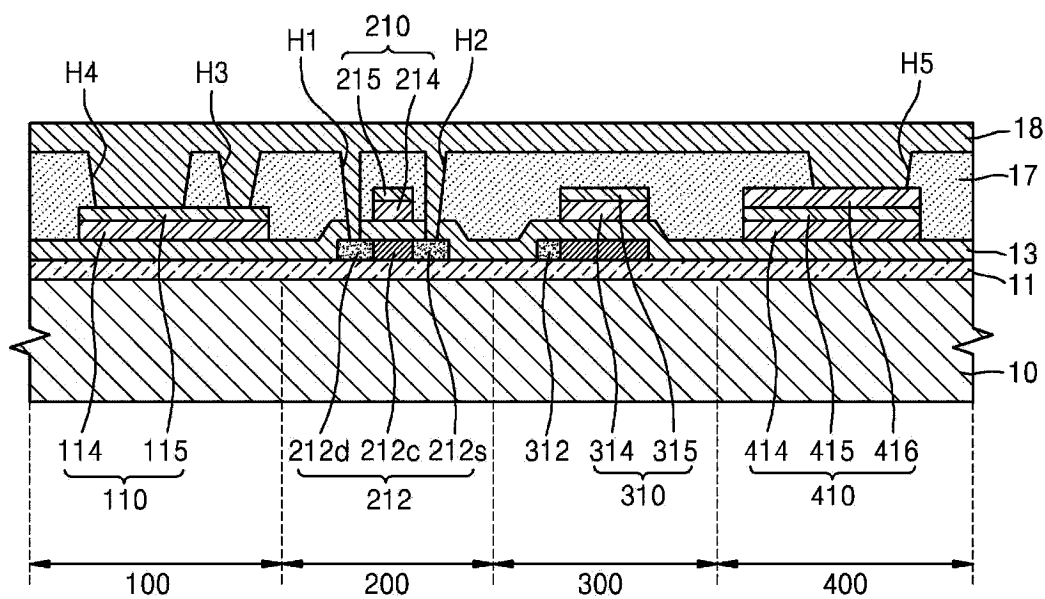


图 12

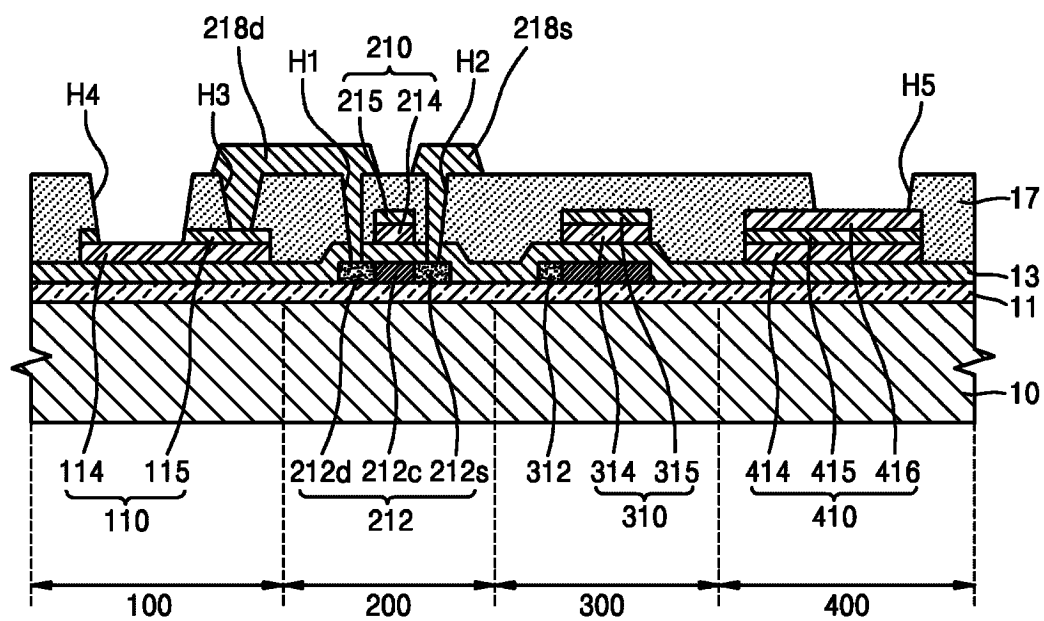


图 13

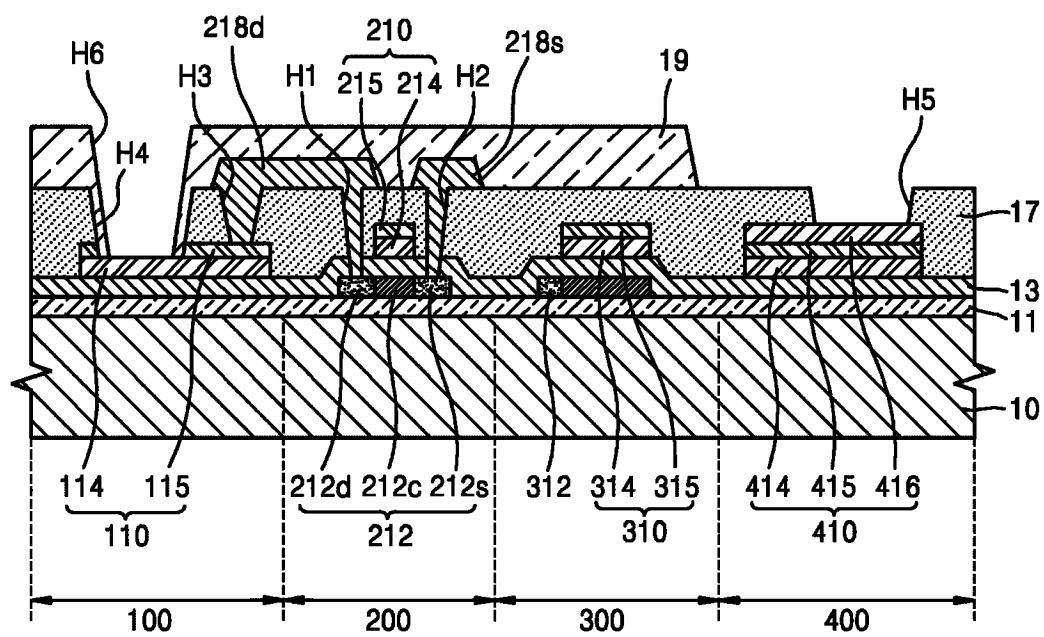


图 14

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102856506A	公开(公告)日	2013-01-02
申请号	CN201210051720.1	申请日	2012-03-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	崔钟炫 吴在焕		
发明人	崔钟炫 吴在焕		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L2227/323 H01L27/3276 H01L27/3262 H01L27/3274 H01L29/41733 H01L29/66765 H01L51/0508 H01L51/0512 H01L51/0541 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2924/13069 H01L2924/1307		
代理人(译)	韩明星		
优先权	1020110063035 2011-06-28 KR		
其他公开文献	CN102856506B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法，所述有机发光显示装置包括：TFT，包括有源层、包括下栅极和上栅极的栅极以及与栅极绝缘并接触有源层的源极和漏极；有机发光器件，电连接到TFT并包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的像素电极；焊盘电极，电结合到TFT或有机发光器件，并且包括形成在与形成有下栅极的层相同的层中的第一焊盘电极、形成在与形成有上栅极的层相同的层中的第二焊盘电极和包括透明导电氧化物的第三焊盘电极，第一焊盘电极、第二焊盘电极和第三焊盘电极顺序地堆叠。

