



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102468324 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201110304573. X

(22) 申请日 2011. 10. 10

(30) 优先权数据

10-2010-0106021 2010. 10. 28 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔钟炫 金奈映 李大宇

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

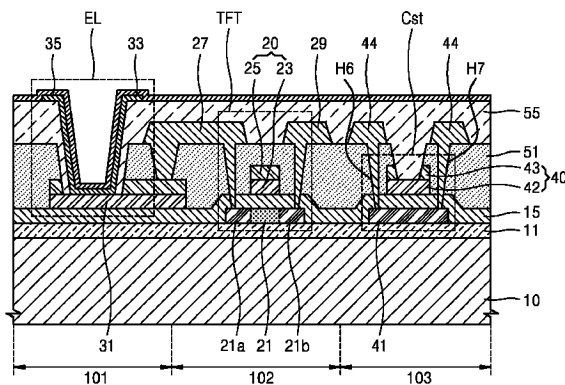
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

提供了一种有机发光显示设备及其制造方法。有机发光显示设备包括：薄膜晶体管 (TFT)，包括有源层、栅电极和源 / 漏电极；电连接至 TFT 的有机电致发光器件，有机电致发光器件包括：以所描述的顺序堆叠的形成在与栅电极相同层上的像素电极、包括有机发光层的中间层以及对电极；和电容器，包括：底电极，形成在与有源层相同的层上并由与有源层相同的材料形成，并且利用杂质进行掺杂；顶电极，形成在与栅电极相同的层上；和金属扩散介质层，形成在与源 / 漏电极相同的层上并连接至底电极。根据有机发光显示设备及其制造方法，由于掩膜数目减小，因此可以实现成本降低和制造工艺简化。此外，可以降低由粗糙掺杂的电容器所导致的电阻增大的可能性。



1. 一种有机发光显示设备,包括:

薄膜晶体管,包括有源层、栅电极、源电极和漏电极;

电连接至所述薄膜晶体管的有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括:以所描述的顺序堆叠的形成在与所述栅电极相同层上的像素电极、包括有机发光层的中间层以及对电极;以及

电容器,包括:底电极,形成在与所述有源层相同的层上并由与所述有源层相同的材料形成,并且利用杂质进行掺杂;顶电极,形成在与所述栅电极相同的层上;和金属扩散介质层,形成在与所述源电极和漏电极相同的层上并连接至所述底电极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述栅电极包括:

第一电极,形成在与所述像素电极相同的层上并由与所述像素电极相同的材料形成;和

第二电极,形成在所述第一电极上。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中所述顶电极包括:

第一顶电极,形成在与所述第一电极相同的层上并由与所述第一电极相同的材料形成;和

第二顶电极,在所述第一顶电极上形成在与所述第二电极相同的层上并由与所述第二电极相同的材料形成,并且被部分去除以暴露所述第一顶电极。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述像素电极电连接至所述源电极和所述漏电极中之一。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中多个狭缝形成在所述底电极中,并且

所述金属扩散介质层在所述多个狭缝之间连接至所述底电极。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中槽形成在所述底电极中,并且所述金属扩散介质层经由所述槽连接至所述底电极。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示设备,其中缓冲层形成在所述底电极下方,并且

所述槽被形成至所述缓冲层。

8. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:

在第一掩蔽操作中,在基板上形成薄膜晶体管的有源层和电容器的底电极;

在第二掩蔽操作中,形成用于在所述有源层上形成栅电极、在所述基板上形成像素电极以及在所述底电极上形成所述电容器的顶电极的电极图案;

在第三掩蔽操作中,形成层间绝缘层,所述层间绝缘层包括用于暴露所述有源层的两个相对端、所述像素电极的一部分、所述顶电极的一部分以及所述底电极的一部分的开口;

在第四掩蔽操作中,形成源电极和漏电极以及金属扩散介质层,并且形成所述像素电极和所述顶电极,所述源电极和漏电极接触所述有源层的两个相对端和所述像素电极的被所述开口所暴露的部分,所述金属扩散介质层接触所述底电极的被所述开口所暴露的部分;并且

在第五掩蔽操作中,形成用于暴露所述像素电极的像素限定层。

9. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第二掩蔽操作包括:

以所描述的顺序在所述有源层和所述底电极上沉积第一绝缘层、第一导电层和第二导电层;并且

通过图案化所述第一导电层和所述第二导电层形成所述栅电极,所述栅电极利用所述第一导电层作为第一电极并利用所述第二导电层作为第二电极。

10. 根据权利要求 9 所述的制造有机发光显示设备的方法,进一步包括通过对所述有源层进行掺杂而形成源区、漏区以及位于所述源区和漏区之间的沟道区。

11. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第三掩蔽操作包括:

在所述栅电极和所述电极图案上沉积第二绝缘层;并且

通过图案化所述第二绝缘层,形成用于暴露所述有源层的两个相对端、所述像素电极的一部分、所述顶电极的一部分以及所述底电极的一部分的开口。

12. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第四掩蔽操作包括:

在所述层间绝缘层上沉积第三导电层;并且

通过图案化所述第三导电层形成所述源电极、所述漏电极和所述金属扩散介质层。

13. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第四掩蔽操作进一步包括:通过将构成所述电极图案的第二导电层去除,形成利用所述第一导电层作为电极的所述像素电极和所述顶电极。

14. 根据权利要求 12 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述顶电极包括:

第一顶电极,由所述第一导电层形成;和

第二顶电极,是所述第二导电层的剩余物。

15. 根据权利要求 12 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第四掩蔽操作进一步包括:经由所述顶电极利用杂质对所述底电极进行掺杂,并且将所述金属扩散介质层中的金属原子扩散到所述底电极中。

16. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第五掩蔽操作包括:

在所述基板上堆叠第三绝缘层;并且

通过图案化所述第三绝缘层形成所述像素限定层。

17. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中在所述第一掩蔽操作期间,在所述底电极中形成多个狭缝;并且

在所述第三掩蔽操作期间,在所述多个狭缝之间形成用于部分暴露所述底电极的开口。

18. 根据权利要求 8 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第一掩蔽操作进一步包括形成槽,其中所述金属扩散介质层经由所述槽连接至所述底电极。

19. 根据权利要求 18 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中缓冲层形成在所述基板与所述底电极之间,并且

所述第一掩蔽操作进一步包括形成至所述缓冲层的槽。

## 有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请引用早先于 2010 年 10 月 28 日递交韩国知识产权局因而被正式分配序列号 10-2010-0106021 的申请,将其合并于此,并要求其优先权和所有权益。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光显示设备及其制造方法,更具体地说,涉及可以利用相对小数目的掩蔽操作制造并可以解决电容器中的粗糙掺杂的有机发光显示设备及其制造方法。

### 背景技术

[0004] 有机发光显示设备在制造在形成有薄膜晶体管 (TFT)、电容器和将薄膜晶体管和电容器彼此连接的布线的基板上。

[0005] 一般来说,为了形成具有 TFT 的精细结构图案,这种精细图案通过利用包括精细图案的掩膜被传递到用于制造有机发光显示设备的基板。

[0006] 一般来说,光刻操作被执行以通过利用掩膜来传递图案。在光刻操作中,光刻胶被均匀施加到基板上,光刻胶通过利用曝光器(例如,步进器)而曝光,并且在正性光刻胶的情况下,曝光的光刻胶被显影。此外,在光刻胶被显影之后,图案通过利用残留的光刻胶作为掩膜被刻蚀,并且不需要的光刻胶被去除。

[0007] 在通过利用掩膜传递图案的这种操作中,应当制备具有必需图案的掩膜。因此,随着利用掩膜的操作数目增加,总制造成本由于制备掩膜的成本而增加。因此,需要尽可能地减少利用掩膜的次数。

[0008] 同时,为了减少利用掩膜的次数,可以考虑利用多晶硅并随后向其中掺入杂质而与有源层一起形成电容器的电极之一。在这种情况下,如果多个区域作为单层一次形成以减少利用掩膜的次数,则电容器电极会被在掺入杂质之前形成的薄膜层覆盖,因此电容器电极无法进行均匀掺杂。如果电容器电极不均匀掺杂,则电阻增大,因而不能保证期望的电容。因此,需要减少利用掩膜的次数,并避免由于粗糙的杂质注入而导致的电阻增大。

### 发明内容

[0009] 本发明提供一种改进的有机发光显示设备及其制造方法,其可以利用相对小数目的掩蔽操作来制造,并且可以解决电容器中的粗糙掺杂。

[0010] 根据本发明的方面,提供一种有机发光显示设备,包括:薄膜晶体管 (TFT),包括有源层、栅电极、源电极和漏电极;电连接至所述 TFT 的有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括:以所描述的顺序堆叠的形成在与所述栅电极相同层上的像素电极、包括有机发光层的中间层以及对电极;以及电容器,包括:底电极,形成在与所述有源层相同的层上并由与所述有源层相同的材料形成,并且利用杂质进行掺杂;顶电极,形成在与所述栅电极相同的层上;和金属扩散介质层,形成在与所述源/漏电极相同的层上并连接至所述底电极。

[0011] 所述栅电极可以包括：第一电极，形成在与所述像素电极相同的层上并由与所述像素电极相同的材料形成；和第二电极，形成在所述第一电极上。

[0012] 所述顶电极可以包括：第一顶电极，形成在与所述第一电极相同的层上并由与所述第一电极相同的材料形成；和第二顶电极，在所述第一顶电极上形成在与所述第二电极相同的层上并由与所述第二电极相同的材料形成，并且被部分去除以暴露所述第一顶电极。

[0013] 所述像素电极可以电连接至所述源电极和所述漏电极中之一。

[0014] 多个狭缝可以形成在所述底电极中，并且所述金属扩散介质层可以在所述多个狭缝之间连接至所述底电极。

[0015] 槽可以形成在所述底电极中，所述金属扩散介质层可以经由所述槽连接至所述底电极，并且所述槽可以被形成至缓冲层。

[0016] 根据本发明的另一方面，提供一种制造有机发光显示设备的方法，所述方法包括：在第一掩蔽操作中，在基板上形成薄膜晶体管（TFT）的有源层和电容器的底电极；在第二掩蔽操作中，形成用于在所述有源层上形成栅电极、形成像素电极以及在所述底电极上形成所述电容器的顶电极的电极图案；在第三掩蔽操作中，形成层间绝缘层，所述层间绝缘层包括用于暴露所述有源层的两个相对端、所述像素电极的一部分、所述顶电极的一部分以及所述底电极的一部分的开口；在第四掩蔽操作中，形成源电极和漏电极以及金属扩散介质层，并且形成所述像素电极和所述顶电极，所述源电极和漏电极接触所述有源层的两个相对端和所述像素电极的被所述开口所暴露的部分，所述金属扩散介质层接触所述底电极的被所述开口所暴露的部分；并且在第五掩蔽操作中，形成用于暴露所述像素电极的像素限定层。

[0017] 所述第二掩蔽操作可以包括：以所描述的顺序在所述有源层和所述底电极上沉积第一绝缘层、第一导电层和第二导电层；并且通过图案化所述第一导电层和所述第二导电层形成所述栅电极，所述栅电极利用所述第一导电层作为第一电极并利用所述第二导电层作为第二电极。所述方法可以进一步包括通过对所述有源层进行掺杂而形成源区、漏区以及位于所述源区和漏区之间的沟道区。

[0018] 所述第三掩蔽操作可以包括：在所述栅电极和所述电极图案上沉积第二绝缘层；并且通过图案化所述第二绝缘层形成用于暴露所述有源层的两个相对端、所述像素电极的一部分、所述顶电极的一部分以及所述底电极的一部分的开口。

[0019] 所述第四掩蔽操作可以包括：在所述层间绝缘层上沉积第三导电层；并且通过图案化所述第三导电层形成所述源/漏电极和所述金属扩散介质层。

[0020] 所述第四掩蔽操作可以进一步包括：通过将构成所述电极图案的第二导电层去除，形成利用所述第一导电层作为电极的所述像素电极和所述顶电极。

[0021] 电容器顶电极可以包括：第一顶电极，由所述第一导电层形成；和第二顶电极，是所述第二导电层的剩余物。所述第四掩蔽操作可以进一步包括：经由所述顶电极利用杂质对所述底电极进行掺杂，并且将所述金属扩散介质层中的金属原子扩散到所述底电极中。

[0022] 所述第五掩蔽操作可以包括：在所述基板上堆叠第三绝缘层；并且通过图案化所述第三绝缘层形成所述像素限定层。

[0023] 在所述第一掩蔽操作期间，可以在所述底电极中形成多个狭缝；并且在所述第三

掩蔽操作期间,可以在所述多个狭缝之间形成用于部分暴露所述底电极的开口。

[0024] 所述第一掩蔽操作可以进一步包括形成槽,其中所述金属扩散介质层经由所述槽连接至所述底电极。

#### 附图说明

[0025] 由于本发明通过引用以下结合附图考虑时的详细描述而变得更好理解,本发明的更完整的认识及其许多附加优点将容易显而易见,附图中相同的附图标记指示相同或相似的部件,其中:

[0026] 图 1 为概略示出根据本发明实施例的底发射型有机发光显示设备的截面图;

[0027] 图 2 至图 11 为概略示出制造图 1 所示有机发光显示设备的工艺的截面图;

[0028] 图 12A 和图 12B 为示出根据从图 1 所示实施例修改得到的实施例的有机发光显示设备的电容器底电极的图;以及

[0029] 图 13 和图 14 为示出根据从图 1 所示实施例修改得到的实施例的有机发光显示设备的电容器的图。

#### 具体实施方式

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

[0031] 附图中相同的附图标记指代相同的元件。在本发明的描述中,如果确定对普遍使用的涉及本发明的技术或结构的详细描述会非必要地使本发明的主题模糊,则会省略这种详细描述。附图中,为了清楚起见,层和区域的厚度被放大。还应当理解,当层被提到在另一层或基板“上”时,它可以直接在另一层或基板上,或者还可以存在中间层。

[0032] 图 1 为概略示出根据本发明实施例的底发射型有机发光显示设备的截面图。

[0033] 参见图 1,根据本发明的有机发光显示设备限定发光区域 101、开关区域 102 和存储区域 103。

[0034] 在开关区域 102 中,布置薄膜晶体管 (TFT) 作为驱动器件。TFT 包括有源层 21、栅电极 20 以及源/漏电极 27 和 29。栅电极 20 包括栅底电极 23(下文称之为第一电极)和栅顶电极 25(下文称之为第二电极),其中第一电极 23 由透明导电材料形成。栅绝缘层 15(下文称之为第一绝缘层)介于栅电极 20 与有源层 21 之间,用于在栅电极 20 与有源层 21 之间绝缘。此外,重掺杂的源/漏区 21a 和 21b 形成在有源层 21 的两个相对端上,并且分别连接至源/漏电极 27 和 29。

[0035] 有机电致发光器件 EL 布置在发光区域 101 中。有机电致发光器件 EL 包括对电极 35、连接至 TFT 的源/漏电极 27 和 29 中任一个的像素电极 31 以及介于像素电极 31 与对电极 35 之间的中间层 33。像素电极 31 由透明导电材料形成,并且与 TFT 的栅电极 20 同时形成。

[0036] 存储区域 103 包括电容器 Cst。电容器 Cst 包括底电极 41 以及顶电极 42 和 43,其中第一绝缘层 15 介于底电极 41 与顶电极 42 和 43 之间。电容器 Cst 的顶电极 42 和 43 与 TFT 的栅电极 20 和有机电致发光器件 EL 的像素电极 31 同时形成。

[0037] 图 2 至图 11 为概略示出制造图 1 所示有机发光显示设备的工艺的截面图。

[0038] 参见图 2,缓冲层 11 形成在基板 10 上以确保基板 10 的平坦性并阻挡杂质渗透到

基板 10。

[0039] 基板 10 可以由基于  $\text{SiO}_2$  的透明玻璃材料形成。然而,基板 10 不限于此。基板 10 可以由诸如透明塑性材料或金属之类的多种材料中的任一种形成。

[0040] 参见图 3, TFT 的有源层 21 和电容器 Cst 的底电极 41 形成在缓冲层 11 上。换句话说, TFT 的有源层 21 和电容器 Cst 的底电极 41 在利用第一掩膜(未示出)的掩蔽操作中被图案化。有源层 21 和底电极 41 可以由多晶硅材料形成。

[0041] 参见图 4,第一绝缘层 15、第一导电层 17 和第二导电层 19 以所描述的顺序形成在其上形成有源层 21 和电容器底电极 41 的基板 10 的整个表面上。

[0042] 第一有源层 15 可以通过利用 PECVD 方法、APCVD 方法或 LPCVD 方法沉积诸如  $\text{SiN}_x$  层或  $\text{SiO}_x$  层之类的无机绝缘层而形成。第一绝缘层 15 介入 TFT 的有源层 21 与栅电极 20 之间,并且用作 TFT 的栅绝缘层。此外,第一绝缘层 15 介入电容器顶电极 42 和 43 与电容器底电极 41 之间,并且用作电容器 Cst 的介电层。

[0043] 第一导电层 17 可以包含从包括  $\text{ITO}$ 、 $\text{IZO}$ 、 $\text{ZnO}$  和  $\text{In}_2\text{O}_3$  的透明材料中选择的一种或多种材料。随后在工艺中,第一导电层 17 被图案化成像素电极 31、第一栅电极 23 和电容器第一顶电极 42。

[0044] 第二导电层 19 可以包含从  $\text{Ag}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Pt}$ 、 $\text{Pd}$ 、 $\text{Au}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Nd}$ 、 $\text{Ir}$ 、 $\text{Cr}$ 、 $\text{Li}$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{MoW}$  和  $\text{Al/Cu}$  中选择的一种或多种材料。随后在工艺中,第二导电层 19 被图案化成第二栅电极 25 和电容器第二顶电极 43。

[0045] 参见图 5,栅电极 20 以及电极图案 30 和 40 形成在基板 10 上。

[0046] 顺序堆叠在基板 10 的整个表面上的第一导电层 17 和第二导电层 19 在利用第二掩膜(未示出)的掩蔽操作中被图案化。

[0047] 栅电极 20 形成在开关区域 102 中的有源层 21 上,其中栅电极 20 包括由第一导电层 17 的一部分形成的第一电极 23 以及由第二导电层 19 的一部分形成的第二电极 25。

[0048] 随后用于形成像素电极 31 的电极图案 30 形成在发光区域 101 中,而用于形成电容器第一顶电极 42 和电容器第二顶电极 43 的电极图案 40 形成在存储区域 103 中的电容器底电极 41 上。

[0049] 栅电极 20 与有源层 21 的中心相对应,并且源/漏区 21a 和 21b 形成在有源层 21 的与栅电极 20 的两个相对端相对应的两个相对端,并且沟道区通过利用栅电极 20 作为掩膜将 n 型或 p 型杂质注入有源层 21 中而形成在源/漏区 21a 和 21b 之间。

[0050] 参见图 6,第二绝缘层 50 形成在其上形成有栅电极 20 的基板 10 的整个表面上。

[0051] 第二绝缘层 50 通过利用诸如旋涂之类的方法由从聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯并环丁烯和酚醛树脂所组成的组中选择的一种或多种有机绝缘材料形成。第二绝缘层 50 被形成为具有足够的厚度,例如大于第一绝缘层 15 的厚度,以用作栅电极 20 与源/漏电极 27 和 29 之间的层间绝缘层。同时,第二绝缘层 50 不仅可以由如上所述的绝缘有机材料形成,而且可以由像第一绝缘层 15 那样的无机绝缘材料形成。此外,第二绝缘层 50 还可以通过交替堆叠有机绝缘材料和无机绝缘材料而形成。

[0052] 参见图 7,形成具有暴露电极图案 30 和 40 以及源/漏区 21a 和 21b 的开口 H1 至 H7 的层间绝缘层 51。

[0053] 开口 H1 至 H7 通过在利用第三掩膜(未示出)的掩蔽操作中图案化第二绝缘层 50

而形成。

[0054] 开口 H1 和 H2 暴露源 / 漏区 21a 和 21b 的部分, 开口 H3 和 H4 暴露第二导电层 19 的构成发光区域 101 中电极图案 30 的上部分的部分, 而开口 H5 暴露第二导电层 19 的构成存储区域 103 中电极图案 40 的上部分的部分。此外, 开口 H6 和 H7 暴露电容器底电极 41 的部分。

[0055] 参见图 8, 覆盖层间绝缘层 51 的第三导电层 53 形成在基板 10 的整个表面上。

[0056] 第三导电层 53 可以由与第一导电层 17 或第二导电层 19 相同的材料形成。然而, 第三导电层 53 不限于此, 并且第三导电层 53 可以由各种导电材料中的任意材料形成。此外, 导电材料被沉积至足以填充开口 H1 至 H7 的厚度。

[0057] 参见图 9, 源 / 漏电极 27 和 29 以及金属扩散介质层 44 通过图案化第三导电层 53 而形成。此外, 像素电极 31 以及电容器顶电极 42 和 43 通过刻蚀工艺形成。换句话说, 源 / 漏电极 27 和 29 以及金属扩散介质层 44 通过在利用第四掩膜 (未示出) 的掩蔽操作中图案化第三导电层 53 而形成。

[0058] 源 / 漏电极 27 和 29 之一 (在本实施例的情况下, 为源电极 27) 被形成为在第二导电层 19 的位于待形成像素电极 31 的电极图案 30 上的边缘区域中经由开口 H3 连接至像素电极 31。

[0059] 金属扩散介质层 44 连接至电容器 Cst 的电容器底电极 41。在这种情况下, 金属扩散介质层 44 的金属原子经由简单的热处理扩散到电容器底电极 41 中, 从而降低电容器底电极 41 中的电阻。例如, 如果金属扩散介质层 44 由钛和铝形成, 则铝原子扩散到电容器底电极 41 中。该结构对于降低由于粗糙掺杂所导致的电阻增大是有效的, 这在下面进行描述。

[0060] 接下来, 在形成源 / 漏电极 27 和 29 之后, 像素电极 31 以及电容器顶电极 42 和 43 通过又一刻蚀工艺形成。

[0061] 像素电极 31 通过将第二导电层 19 的被发光区域 101 的电极图案 30 中的开口 H4 所暴露的一部分去除而形成。

[0062] 电容器顶电极 42 和 43 通过将第二导电层 19 的被存储区域 103 的电极图案 40 中的开口 H5 所暴露的一部分去除而形成。在这点上, 由第一导电层 17 形成的电容器第一顶电极 42 保留, 而由第二导电层 19 形成的电容器第二顶电极 43 被部分去除, 使得电容器第一顶电极 42 被暴露。事实上, 尽管优选将电容器第二顶电极 43 完全去除, 但电容器第二顶电极 43 的在层间绝缘层 51 中的一部分不被去除而被保留。换句话说, 电容器第二顶电极 43 的一部分有意不被保留。然而, 在电容器底电极 41 被掺杂的同时, 电容器第二顶电极 43 的剩余部分可以覆盖电容器底电极 41 的一部分, 因而电容器底电极 41 可能被粗糙掺杂。金属扩散介质层 44 如上所述形成以解决该问题。

[0063] 参见图 10, 电容器底电极 41 通过经由开口 H5 注入 n 型或 p 型杂质而被掺杂。被注入的杂质可以与注入到有源层 21 中的杂质相同或不同。这里, 电容器底电极 41 的被电容器第二顶电极 43 所覆盖的一部分可能无法合适地掺杂。换句话说, 电容器底电极 41 可能被粗糙掺杂。然而, 如果执行用于将金属扩散介质层 44 加热至从大约 300°C 到大约 350°C 的温度的简单热处理, 则金属扩散介质层 44 中的金属原子会扩散到电容器底电极 41 中, 因而金属原子进入电容器底电极 41 的几乎未掺杂区域。结果, 几乎未掺杂区域的由于该区域

几乎不被掺杂而增大的电阻,随着金属原子扩散到其中而再次减小,因而可以减小由于粗糙掺杂所导致的电阻增大。

[0064] 此外,有效的是,为了平滑地扩散杂质,在形成如图 3 所示电容器底电极 41 期间,在电容器底电极 41 中形成狭缝 41a 和 41b,如图 12A 或图 12B 所示,并且形成开口 H6 和 H7,使得金属扩散介质层 44 在狭缝 41a 和 41b 之间连接至电容器底电极 41。在这种情况下,金属原子主要在电容器底电极 41a 和 41b 的长度方向上扩散,因此金属原子可以快速地扩散。

[0065] 接下来,参见图 11,像素限定层 (PDL) 55 形成在基板 10 上。

[0066] 第三绝缘层 55a 形成在形成有像素电极 31、源 / 漏电极 27 和 29 以及电容器顶电极 42 和 43 的基板 10 的整个表面上。第三绝缘层 55a 可以利用诸如旋涂之类的方法由从聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯并环丁烯和酚醛树脂所组成的组中选择的一种或多种有机绝缘材料形成。此外,第三绝缘层 55a 不仅可以由如上所述的有机绝缘材料形成,而且可以由从  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}_x$ 、 $\text{Tb}_4\text{O}_7$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  和  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  等中选择的无机材料形成。此外,第三绝缘层 55a 可以具有有机绝缘材料和无机绝缘材料交替堆叠的多层结构。

[0067] 用于限定像素的 PDL 55 通过在利用第五掩膜 (未示出) 的掩蔽操作中图案化第三绝缘层 55a 形成暴露像素电极 31 的中心部分的开口 H8 而形成。

[0068] 接下来,如图 1 所示,对电极 35 和包括有机发光层的中间层 33 形成在暴露像素电极 31 的开口 H8 中。

[0069] 中间层 33 可以通过堆叠来自发射层 (EML)、空穴传输层 (HTL)、空穴注入层 (HIL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中的一层或多层而形成。

[0070] 中间层 33 可以由有机单体材料或有机聚合物材料形成。在中间层 33 的有机发光层由有机单体材料形成的情况下,HTL 和 HIL 朝向像素电极 31 被堆叠在有机发光层上,并且 ETL 和 EIL 朝向对电极 35 被堆叠在有机发光层上。此外,如果需要可以堆叠各种其它层。这里,中间层 33 可以由包括铜酞菁 ( $\text{CuPc}$ )、 $\text{N}, \text{N}'$ -二萘-1-基-N,  $\text{N}'$ -联苯-联苯胺 (NPB) 和三-8-羟基喹啉铝 ( $\text{Alq}_3$ ) 的各种材料中的任意材料形成。

[0071] 同时,在中间层 33 的有机发光层由有机聚合物材料形成的情况下,仅仅 HTL 可以朝向像素电极 31 堆叠在有机发光层上。聚合物空穴传输层可以由聚-(2,4)-乙撑-二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI) 形成,并且可以通过利用诸如喷墨印刷或旋涂之类的方法形成在像素电极 31 的顶表面上。聚合物有机发光层可以由 PPV、可溶性 PPV、氰基-PPV 或聚芴形成,并且其颜色图案可以通过利用诸如喷墨印刷、旋涂或利用激光的热传递之类的一般方法而形成。

[0072] 对电极 35 可以沉积在基板 10 的整个表面上,并且形成公共电极。在根据本实施例的有机发光显示设备的情况下,像素电极 31 用作阳极,而对电极 35 用作阴极。然而,电极的极性可以反向。

[0073] 在图像朝向基板 10 发射的底发射型有机发光显示设备的情况下,像素电极 31 为透明电极,而对电极 35 为反射电极。这里,反射电极可以通过将具有小功函数的金属,例如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al 或其组合沉积为薄膜而形成。

[0074] 此外,尽管未示出,但密封件 (未示出) 和吸湿剂 (未示出) 可以进一步布置在对电极 35 上以保护有机发光层免受外部湿气或氧影响。

[0075] 在如上所述用于形成有机发光显示设备的每个掩蔽操作中,堆叠层可以通过干法

刻蚀或湿法刻蚀被去除。

[0076] 根据依照本发明实施例的有机发光显示设备及其制造方法,从基板制备到 PDL 形成的操作,仅仅需要五个掩膜,由于掩膜数目减少,因此可以实现成本降低和制造工艺简化。此外,可以降低由于粗糙掺杂电容器所导致的电阻增大的可能性。

[0077] 图 13 和图 14 为示出根据从图 1 所示实施例修改得到的实施例的有机发光显示设备的电容器的结构的图。相同的附图标记指代相同的元件。

[0078] 首先,如图 13 所示,槽 41c 形成在电容器底电极 41 中,使得金属扩散介质层 44 进入槽 41c 并且接触电容器底电极 41。槽 41c 可以在形成如图 3 所示的电容器底电极 41 期间形成。在形成槽 41c 且金属扩散介质层 44 经由槽 41c 接触电容器底电极 41 时,金属扩散介质层 44 和电容器底电极 41 以较大的面积彼此接触。换句话说,在图 1 中,金属扩散介质层 44 仅仅接触电容器底电极 41 的顶表面,而在本实施例中,金属扩散介质层 44 不仅接触电容器底电极 41 的顶表面,而且经由槽 41c 接触电容器底电极 41 的侧表面。因此,金属扩散介质层 44 和电容器底电极 41 以较大的面积彼此接触,因此金属原子可以更高效地扩散。

[0079] 此外,如图 14 所示,槽 41d 可以形成至位于电容器底电极 41 下方的缓冲层 11。槽 41d 也可以在如图 3 所示电容器底电极 41 被图案化的同时形成,结果,金属扩散介质层 44 和电容器底电极 41 可以以较大的面积彼此接触。此外,由于槽 41d 形成至缓冲层 11,因此金属扩散介质层 44 可以以较大的面积接触电容器底电极 41 的侧表面。

[0080] 因此,根据所修改的实施例,金属原子的扩散被加速。

[0081] 尽管为了说明的方便起见,本发明实施例的上述描述所引用的附图仅示出一个 TFT 和一个电容器,但本发明不限于此,而是可以布置多个 TFT 和多个电容器。

[0082] 根据有机发光显示设备及其制造方法,由于掩膜数目减小,可以实现成本的降低和制造工艺的简化。此外,可以降低由于粗糙掺杂的电容器所导致的电阻增大的可能性。

[0083] 尽管已参照本发明的示例性实施例示出并描述了本发明,但本领域普通技术人员应当理解,在不背离如所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在此处对形式和细节做出各种改变。

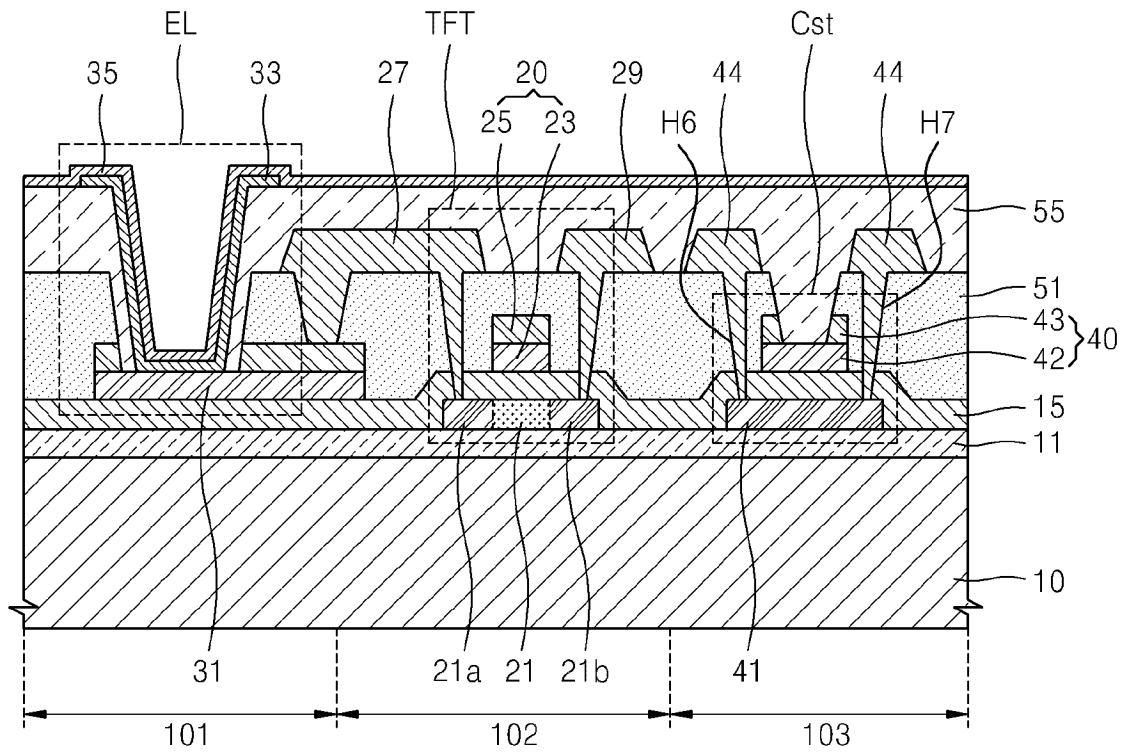


图 1

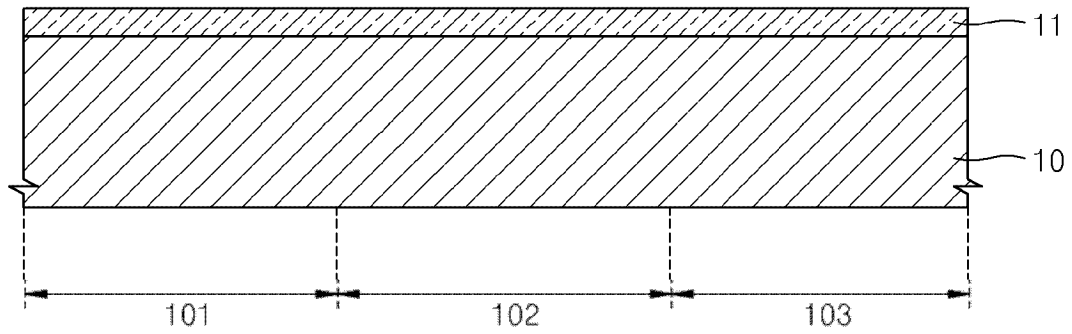


图 2

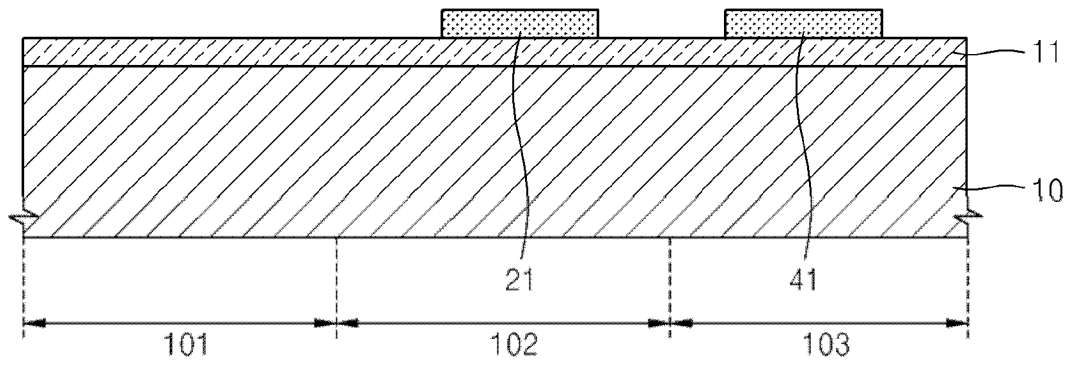


图 3

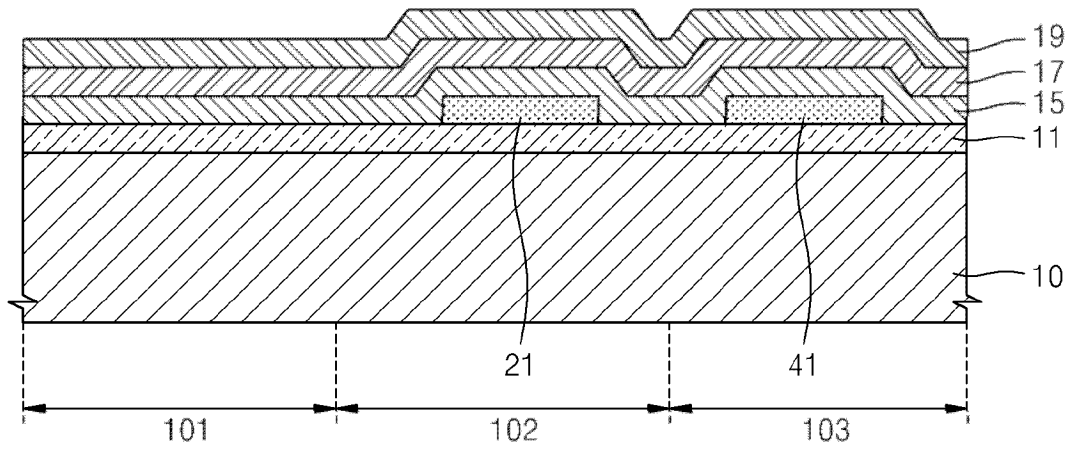


图 4

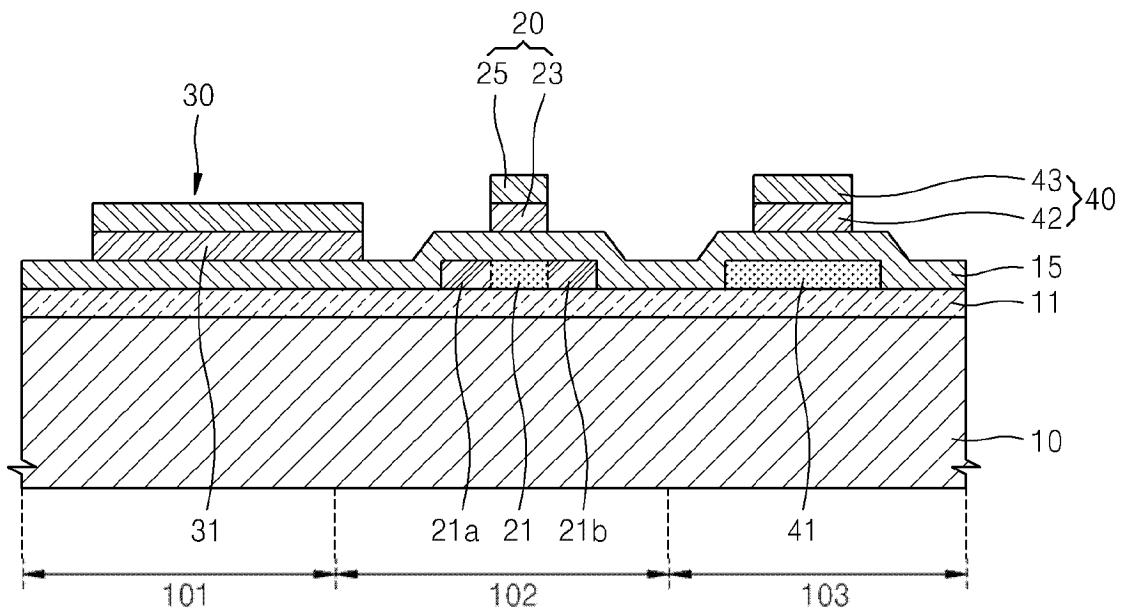


图 5

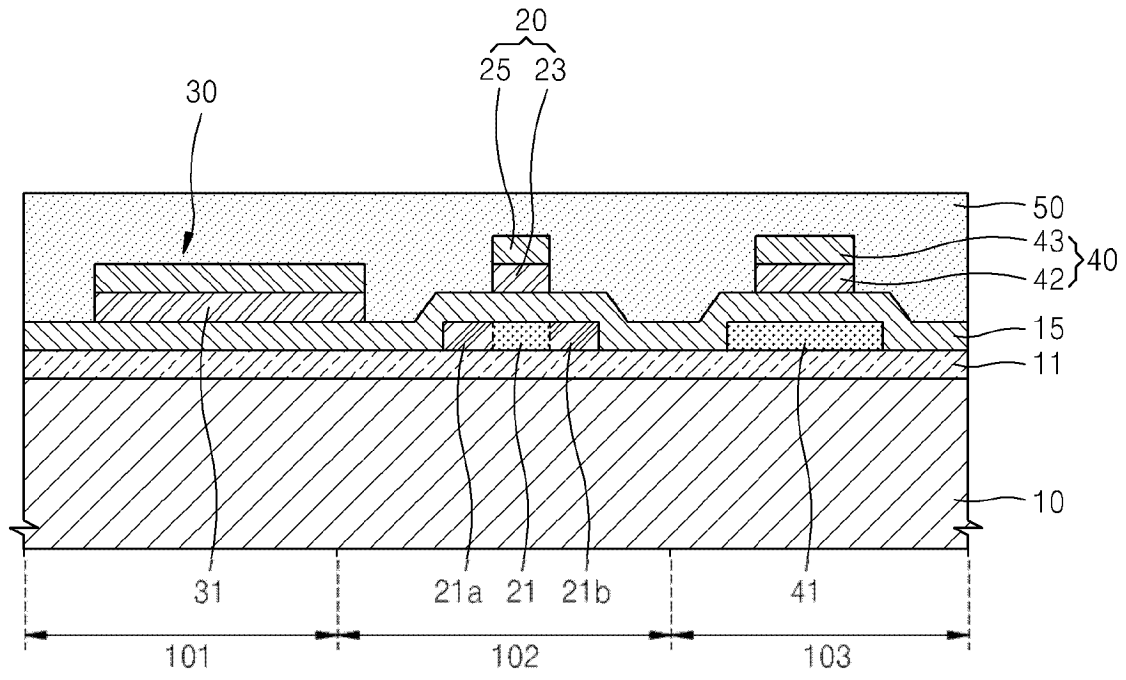


图 6

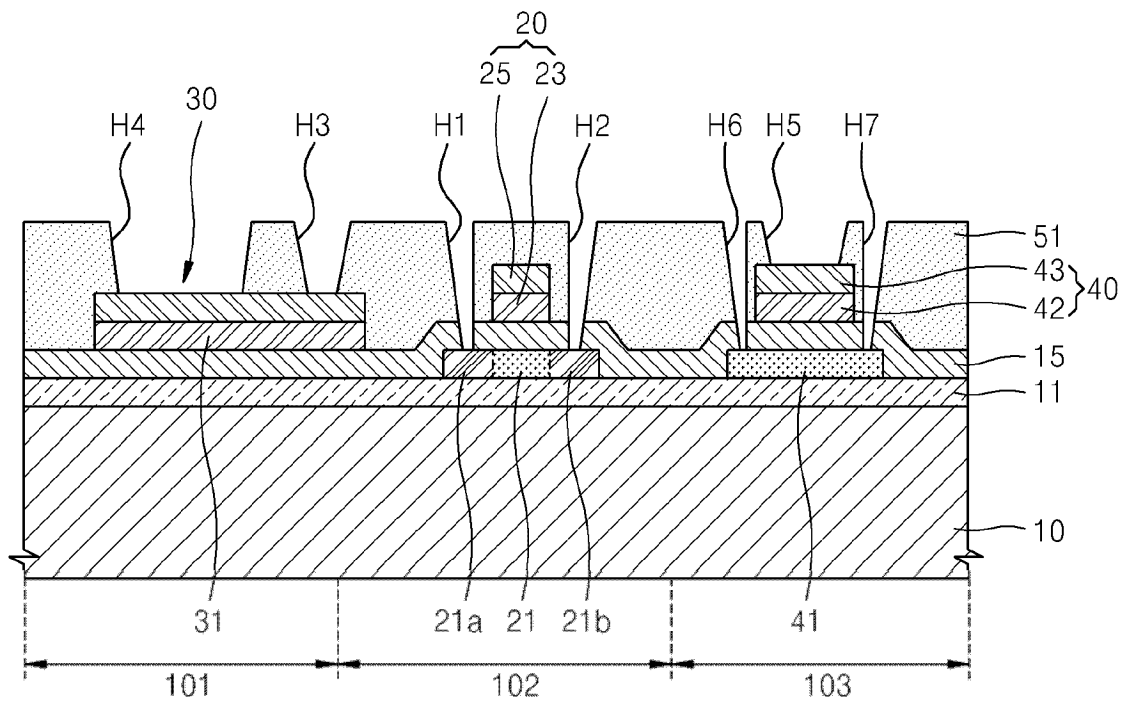


图 7

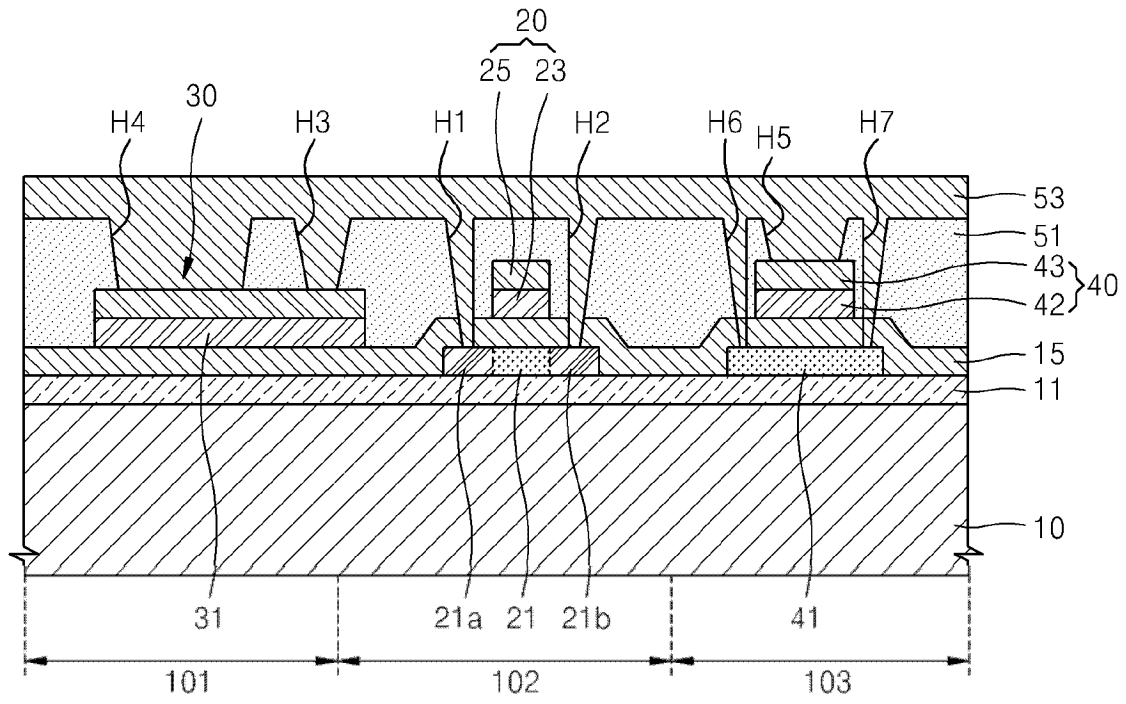


图 8

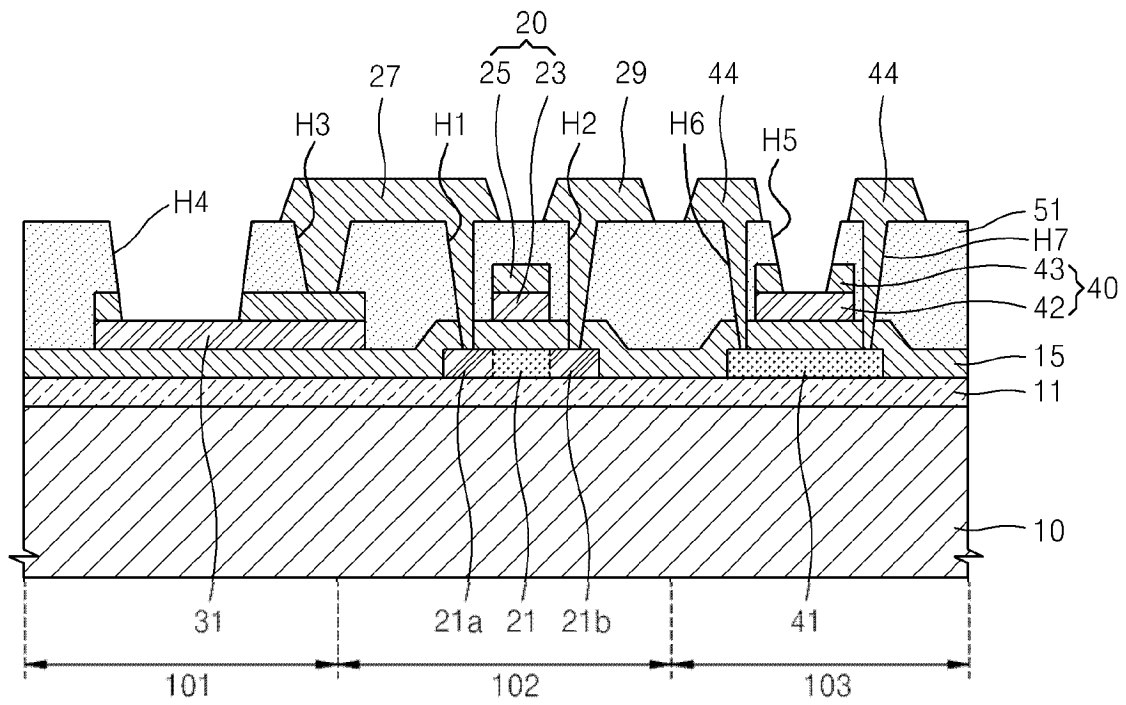


图 9

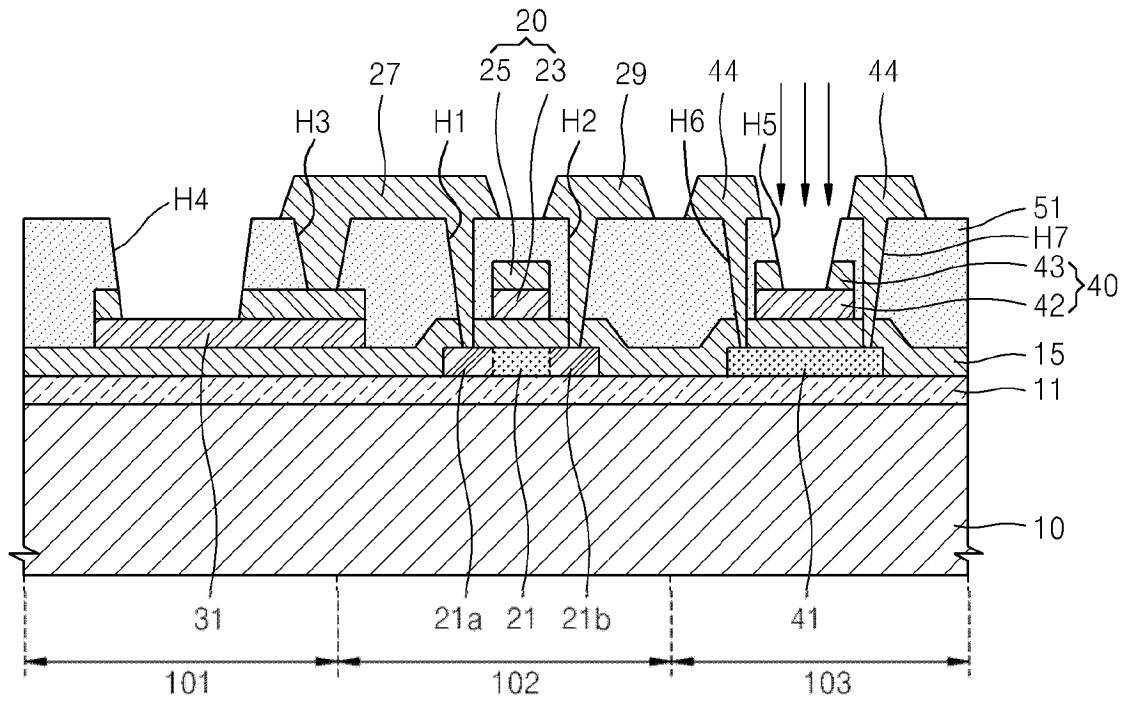


图 10

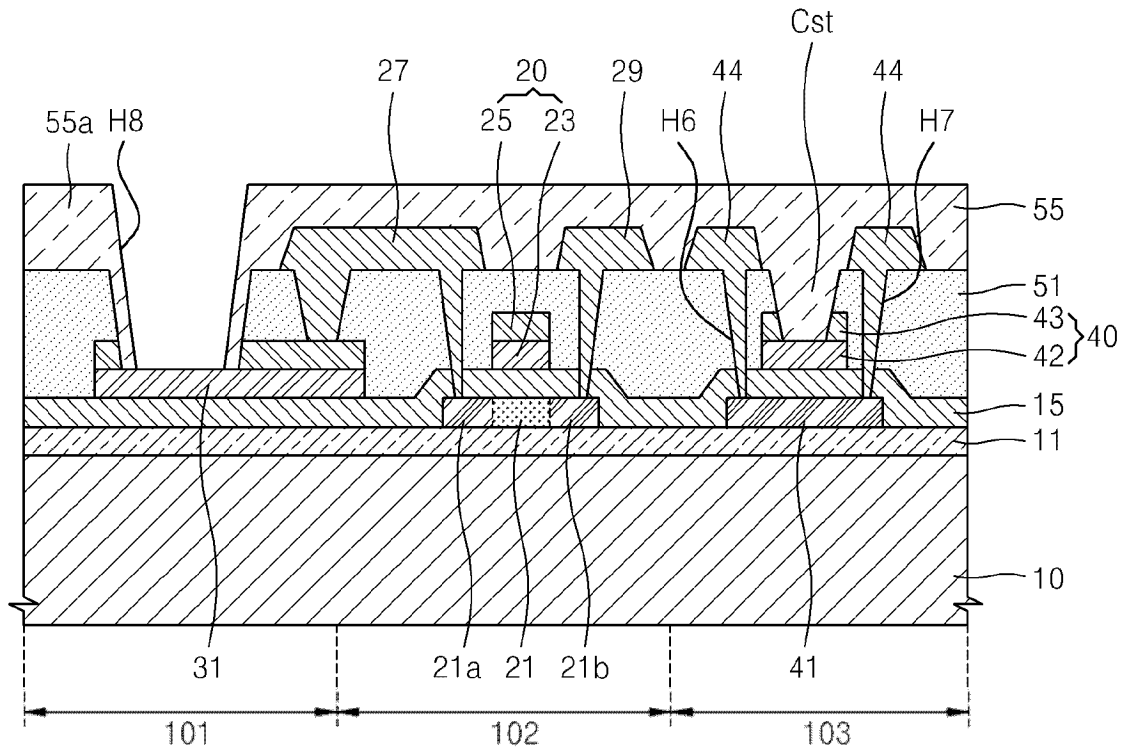


图 11

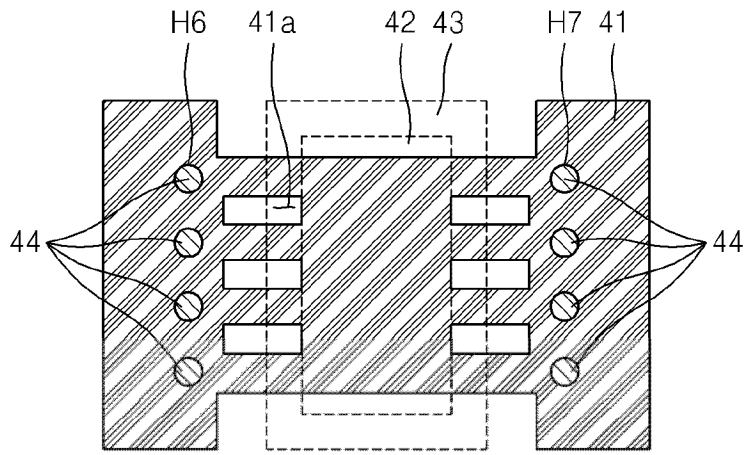


图 12A

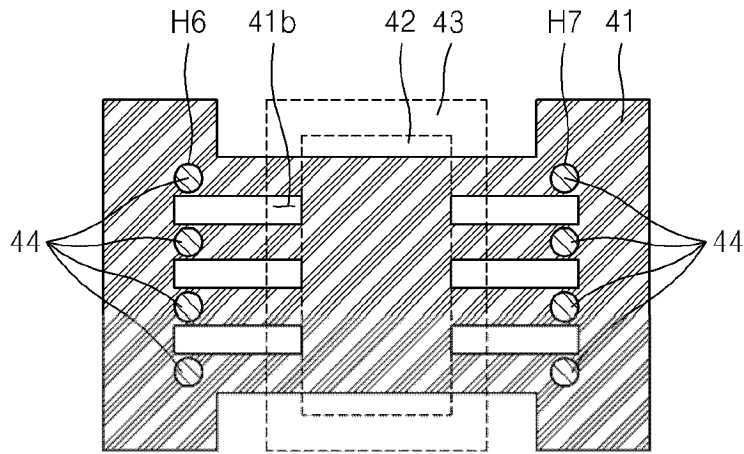


图 12B

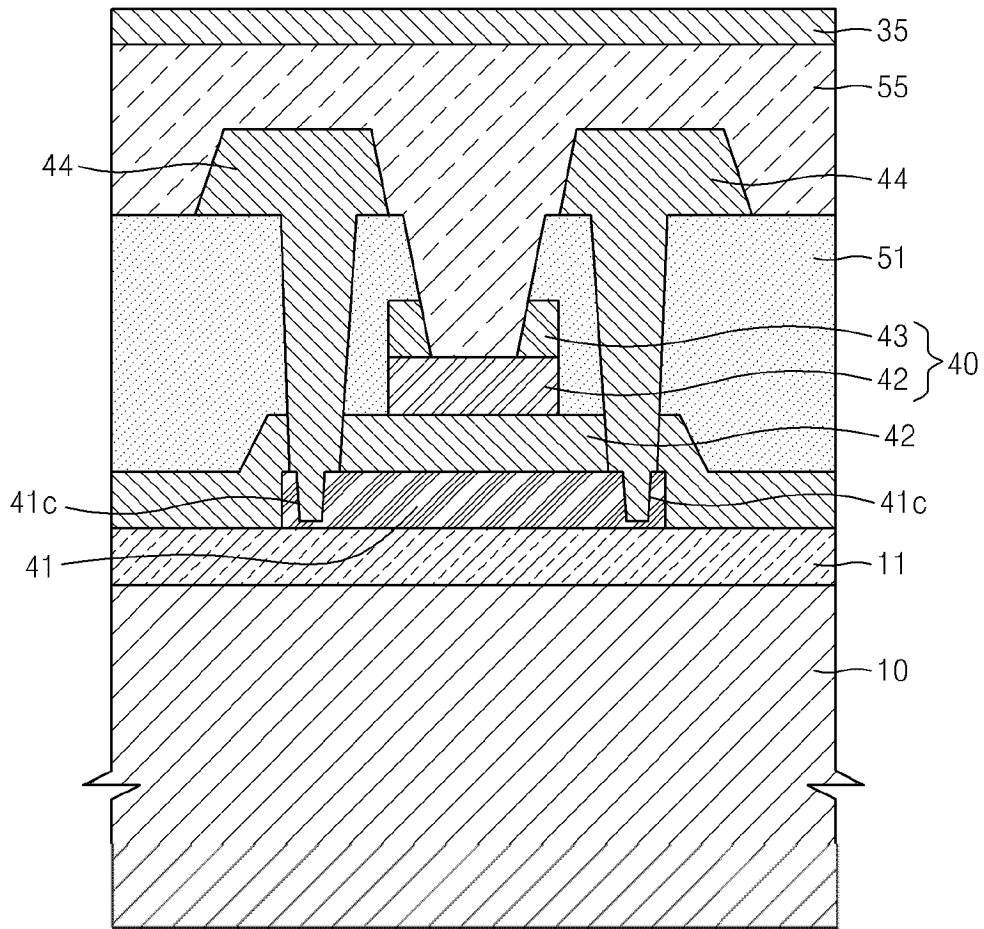


图 13

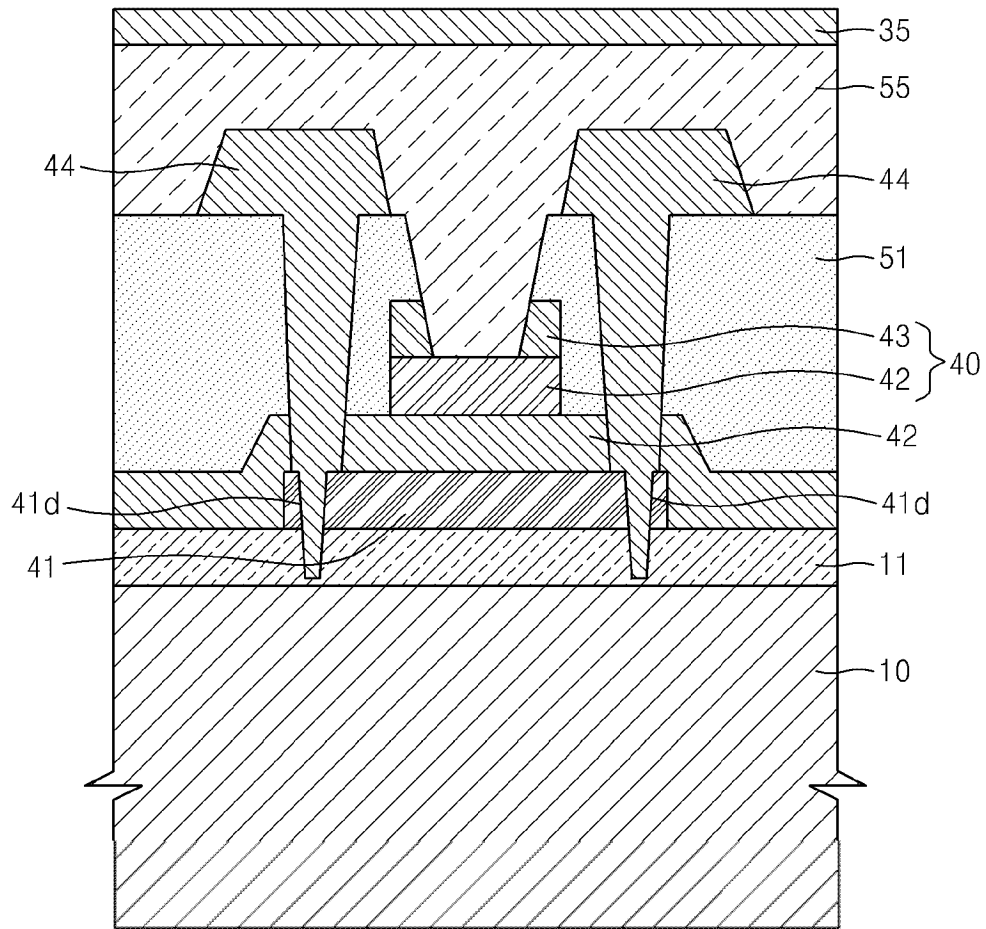


图 14

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102468324A</a>	公开(公告)日	2012-05-23
申请号	CN201110304573.X	申请日	2011-10-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	崔钟炫 金奈映 李大宇		
发明人	崔钟炫 金奈映 李大宇		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/14 H01L27/1259 H01L27/3265 H01L27/3262 H01L27/1255 H01L29/4908 H01L27/3241		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020100106021 2010-10-28 KR		
其他公开文献	CN102468324B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示设备及其制造方法。有机发光显示设备包括：薄膜晶体管(TFT)，包括有源层、栅电极和源/漏电极；电连接至TFT的有机电致发光器件，有机电致发光器件包括：以所描述的顺序堆叠的形成在与栅电极相同层上的像素电极、包括有机发光层的中间层以及对电极；和电容器，包括：底电极，形成在与有源层相同的层上并由与有源层相同的材料形成，并且利用杂质进行掺杂；顶电极，形成在与栅电极相同的层上；和金属扩散介质层，形成在与源/漏电极相同的层上并连接至底电极。根据有机发光显示设备及其制造方法，由于掩膜数目减小，因此可以实现成本降低和制造工艺简化。此外，可以降低由粗糙掺杂的电容器所导致的电阻增大的可能性。

