



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102544054 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201110229795. X

CN 1967864 A, 2007. 05. 23, 全文 .

(22) 申请日 2011. 08. 08

US 2005/0253508 A1, 2005. 11. 17, 全文 .

(30) 优先权数据

审查员 王一帆

10-2010-0127857 2010. 12. 14 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 柳春其 崔俊厚

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 余朦 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1812119 A, 2006. 08. 02, 全文 .

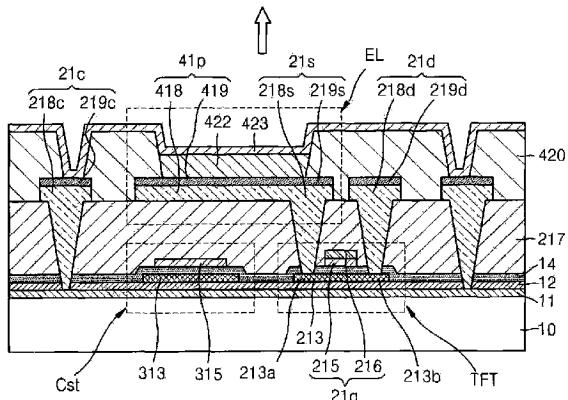
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

为了提供简化制造工序且提高开口率的有机发光显示装置及其制造方法,本发明提供一种有机发光显示装置,包括:基板;辅助电极,形成于所述基板上;薄膜晶体管,形成于所述辅助电极上,包括活性层、栅电极、源电极和漏电极;有机发光器件,与所述薄膜晶体管电连接,并依次层叠有像素电极、中间层和相对电极,其中,所述像素电极以与所述源电极和所述漏电极的至少一部分相同的物质形成于相同的层,所述中间层包括发光层,所述相对电极设置成与所述像素电极相对;以及接触电极,间隔一定距离以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于相同的层,从而电连接所述辅助电极和所述相对电极。



1. 一种有机发光显示装置,包括 :

基板 ;

辅助电极,形成于所述基板上 ;

薄膜晶体管,形成于所述辅助电极上,包括活性层、栅电极、源电极和漏电极 ;

有机发光器件,与所述薄膜晶体管电连接,并且依次层叠有像素电极、中间层和相对电极,其中,所述像素电极以与所述源电极和所述漏电极的至少一部分相同的物质形成于与所述源电极和所述漏电极相同的层,所述中间层包括发光层,所述相对电极设置成与所述像素电极相对;以及

接触电极,以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于与所述源电极和所述漏电极相同的层,从而电连接所述辅助电极和所述相对电极,所述接触电极与所述源电极和所述漏电极之间具有间隔。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述辅助电极和所述活性层之间具有第一绝缘层,所述活性层和所述栅电极之间具有第二绝缘层,所述栅电极和所述接触电极之间具有层间绝缘膜,

所述接触电极和所述辅助电极通过接触孔接触,其中所述接触孔贯通所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述层间绝缘膜。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述接触电极和所述相对电极之间具有像素限定膜,

所述接触电极和所述相对电极通过接触孔接触,其中所述接触孔贯通所述像素限定膜。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述接触电极的一端部与所述相对电极直接接触,

所述接触电极的另一端部与所述辅助电极直接接触。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述源电极和所述漏电极中的任一电极向一方向延伸,从而形成所述像素电极。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述源电极和所述漏电极中的任一电极和所述像素电极形成为一体。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述有机发光显示装置为向所述相对电极侧呈现图像的正面发光型。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述相对电极包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In₂O₃ 的一种以上的物质。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示装置,其特征在于,

所述辅助电极包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。

10. 一种有机发光显示装置,包括 :

辅助电极,形成于基板上 ;

第一绝缘层,形成于所述辅助电极上 ;

活性层,形成于所述第一绝缘层上 ;

第二绝缘层,形成为覆盖所述活性层 ;

栅电极，在所述第二绝缘层上与所述活性层重叠地形成；

层间绝缘膜，形成为覆盖所述栅电极；

源电极和漏电极，形成于所述层间绝缘膜的上部以与所述活性层电连接；

接触电极，以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于与所述源电极和所述漏电极相同的层，并与所述辅助电极的至少一部分接触；

像素限定膜，形成为覆盖所述接触电极、所述源电极和所述漏电极；以及

相对电极，形成于所述像素限定膜的上部，其至少一部分与所述接触电极接触。

11. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置，其特征在于，

所述有机发光显示装置为向所述相对电极侧呈现图像的正面发光型。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置，其特征在于，

所述相对电极包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In₂O₃ 的一种以上的物质。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置，其特征在于，

所述辅助电极包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。

14. 一种有机发光显示装置的制造方法，包括：

在基板上形成辅助电极；

第一掩模工序，在所述辅助电极上形成活性层；

第二掩模工序，在所述活性层的上部形成栅电极；

第三掩模工序，形成具有多个开口的层间绝缘膜，所述多个开口分别露出所述活性层的两侧和所述辅助电极的一部分；

第四掩模工序，分别形成源电极、漏电极、像素电极和接触电极，其中，所述源电极和所述漏电极分别与在所述活性层上露出的两侧接触，所述像素电极从所述源电极以及所述漏电极中的任一个向一方向延伸，所述接触电极与在所述辅助电极上露出的部分接触；

第五掩模工序，形成像素限定膜，所述像素限定膜露出所述像素电极的至少一部分和所述接触电极的至少一部分；以及

在所述像素限定膜的上部形成相对电极，所述相对电极与在所述接触电极上露出的部分接触。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其特征在于，所述第三掩模工序包括：

在所述栅电极的上部沉积第三绝缘层；以及

图案化所述第三绝缘层以形成多个开口，所述多个开口分别露出所述活性层的源区域和漏区域的一部分以及所述辅助电极的一部分。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其特征在于，所述第四掩模工序包括：

在所述层间绝缘膜的上部沉积第四导电层和 / 或第五导电层；以及

图案化所述第四导电层和 / 或所述第五导电层，从而形成所述源电极、所述漏电极、所述像素电极以及所述接触电极。

17. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其特征在于，所述第五掩模工序包括：

在所述基板的正面层叠第四绝缘层；以及
图案化所述第四绝缘层以形成开口，所述开口露出所述接触电极和所述像素电极的一部分。

18. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其特征在于，
所述相对电极包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In₂O₃ 的一种以上的物质。
19. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置的制造方法，其特征在于，
所述辅助电极包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝
铜合金的一种以上的物质。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,尤其涉及简化制造工序、提高开口率的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 如有机发光显示装置、液晶显示装置等平板显示装置制作于形成有图案的基板上,所述图案包括薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, 简称为 TFT)、电容器、以及对它们进行连接的排线等。

[0003] 通常,为了在将被制作成平板显示装置的基板形成包括 TFT 等微细结构的图案,利用形成有如上所述的微细图案的掩模板,将图案转印至阵列基板。

[0004] 利用掩模板转印图案的工序通常会使用光刻 (photo-lithography) 工序。根据光刻工序,在将会形成图案的基板上均匀地涂布光刻胶 (photoresist),以如步进式对准机 (stepper) 等曝光设备曝光光刻胶之后,(如果为正性 (positive) 光刻胶时) 经过对感光的光刻胶进行显影 (developing) 的过程。并且,显影光刻胶之后经过一系列的过程,如将残留的光刻胶当作掩模板蚀刻 (etching) 图案、去除多余的光刻胶。

[0005] 如上所述,由于在利用掩模板转印图案的工序中首先需要准备具有所需图案的掩模板,因此利用掩模板的工序越多,用于准备掩模板的制造成本越高。并且,由于需经过所述复杂的步骤,因此产生制造工序复杂、制造时间增加以及由此引起的制造成本上升的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供简化制造工序、提高开口率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0007] 本发明提供有机发光显示装置,包括:基板;辅助电极,形成于所述基板上;薄膜晶体管,形成于所述辅助电极上,包括活性层、栅电极、源电极和漏电极;有机发光器件,与所述薄膜晶体管电连接,并且依次层叠有像素电极、中间层和相对电极,其中,所述像素电极以与所述源电极和所述漏电极的至少一部分相同的物质形成于相同的层,所述中间层包括发光层,所述相对电极设置成与所述像素电极相对;以及接触电极,间隔一定距离以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于相同的层,从而电连接所述辅助电极和所述相对电极。

[0008] 在本发明中,所述辅助电极和所述活性层之间具有第一绝缘层,所述活性层和所述栅电极之间具有第二绝缘层,所述栅电极和所述接触电极之间具有层间绝缘膜,所述接触电极和所述辅助电极可以通过接触孔接触,其中所述接触孔贯通所述第一绝缘层、所述第二绝缘层和所述层间绝缘膜。

[0009] 在本发明中,所述接触电极和所述相对电极之间具有像素限定膜,所述接触电极和所述相对电极可以通过接触孔接触,其中所述接触孔贯通所述像素限定膜。

[0010] 在本发明中，所述接触电极的一端部与所述相对电极直接接触，所述接触电极的另一端部可以与所述辅助电极直接接触。

[0011] 在本发明中，所述源电极和所述漏电极中的任一电极向一方向延伸，从而可以形成所述像素电极。

[0012] 在本发明中，所述源电极和所述漏电极中的任一电极和所述像素电极可以形成为一体。

[0013] 在本发明中，所述有机发光显示装置可以为向所述相对电极侧呈现图像的正面发光型。

[0014] 其中，所述相对电极可以包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In_2O_3 的一种以上的物质。

[0015] 其中，所述辅助电极可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。

[0016] 根据本发明另一方面，提供有机发光显示装置，包括：辅助电极，形成于基板上；第一绝缘层，形成于所述辅助电极上；活性层，形成于所述第一绝缘层上；第二绝缘层，形成为覆盖所述活性层；栅电极，在所述第二绝缘层上与所述活性层重叠地形成；层间绝缘膜，形成为覆盖所述栅电极；源电极和漏电极，形成于所述层间绝缘膜的上部以与所述活性层电连接；接触电极，以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于相同的层，并与所述辅助电极的至少一部分接触；像素限定膜，形成为覆盖所述接触电极、所述源电极和所述漏电极；以及相对电极，形成于所述像素限定膜的上部，其至少一部分与所述接触电极接触。

[0017] 在本发明中，所述源电极以及所述漏电极中的某一电极可以和所述像素电极形成为一体。

[0018] 在本发明中，所述有机发光显示装置可以为向所述相对电极侧呈现图像的正面发光型。

[0019] 其中，所述相对电极可以包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In_2O_3 的一种以上的物质。

[0020] 其中，所述辅助电极可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。

[0021] 本发明另一方面，提供有机发光显示装置的制造方法，包括：在基板上形成辅助电极的步骤；第一掩模工序步骤，在所述辅助电极上形成活性层；第二掩模工序步骤，在所述活性层的上部形成栅电极；第三掩模工序步骤，形成具有开口的层间绝缘膜，所述开口露出所述活性层的两侧和所述辅助电极的一部分；第四掩模工序步骤，分别形成源电极、漏电极、像素电极和接触电极，其中，所述源电极和所述漏电极分别与在所述活性层上露出的两侧接触，所述像素电极从所述源电极以及所述漏电极向一方向延伸，所述接触电极与在所述辅助电极上露出的部分接触；第五掩模工序步骤，形成像素限定膜，所述像素限定膜露出所述像素电极的至少一部分和所述接触电极的至少一部分；以及在所述像素限定膜的上部形成相对电极的步骤，所述相对电极与在所述接触电极上露出的部分接触。

[0022] 在本发明中，所述第三掩模工序可以包括：在所述栅电极的上部沉积第三绝缘层的步骤；以及图案化所述第三绝缘层以形成开口的步骤，所述开口露出所述活性层的源区域以及漏区域的一部分和所述辅助电极的一部分。

[0023] 在本发明中，所述第四掩模工序可以包括：在所述层间绝缘膜的上部沉积第四导电层和/或第五导电层的步骤；以及图案化所述第四导电层和/或所述第五导电层，从而形

成所述源电极、所述漏电极、所述像素电极以及所述接触电极的步骤。

[0024] 在本发明中，所述第五掩模工序可以包括：在所述基板的正面层叠第四绝缘层的步骤；以及图案化所述第四绝缘层以形成开口的步骤，所述开口露出所述接触电极以及所述像素电极的一部分。

[0025] 在本发明中，所述有机发光显示装置可以是向所述相对电极侧呈现图像的正面发光型。

[0026] 其中，所述相对电极可以包括选自 ITO、IZO、ZnO 以及 In_2O_3 的一种以上的物质。

[0027] 其中，所述辅助电极可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。

[0028] 根据如上所述的本发明，可以得到简化有机发光显示装置的制造工序、提高开口率的效果。

附图说明

[0029] 图 1 是根据本发明一实施例的有机发光显示装置的简要截面图；

[0030] 图 2 至图 11 是图 1 的有机发光显示装置的制造步骤的简要截面图。

[0031] 附图标记说明

[0032]

10: 基板；

11: 辅助电极；

12: 第一绝缘层；

21g: 栅电极；

21s: 源电极；

21d: 漏电极；

[0033]

21c: 接触电极；

217: 层间绝缘膜；

420: 像素限定膜；

41p: 像素电极；

422: 中间层；

423: 相对电极。

具体实施方式

[0034] 下面，参考附图详细说明本发明的实施例，以使得所属技术领域的技术人员能够简单地实施。本发明可以以多种不同的形态实施，并不局限于在本说明书中说明的实施例。

[0035] 图 1 是根据本发明一实施例的有机发光显示装置的简要截面图。

[0036] 如图 1 所示，根据本发明一实施例的有机发光显示装置包括：基板 10、薄膜晶体管 TFT (thin film transistor)、储能电容器 Cst 以及有机发光器件 EL。

[0037] 具体地，基板 10 上形成有辅助电极 11，辅助电极 11 的上部形成有如缓冲层等第一绝缘层 12。并且，在第一绝缘层 12 上部的相同的层上，以相同的物质并且以预定的间隔，形成有活性层 213 和电容器下部电极 313。其中，所述活性层 213 为通过对半导体层进行图案化而成的、薄膜晶体管 TFT 的活性层 213，以及所述电容器下部电极 313 为储能电容器 Cst 的电容器下部电极 313。

[0038] 在活性层 213 和电容器下部电极 313 的上部形成有第二绝缘层 14；在第二绝缘层 14 的上部，以相同的物质并且以预定的间隔，形成有栅电极 21g 和电容器上部电极 315，其

中所述栅电极 21g 为通过第二导电层和第三导电层图案化而成的、薄膜晶体管 TFT 的栅电极 21g，以及所述电容器上部电极 315 为储能电容器 Cst 的电容器上部电极 315。其中，栅电极 21g 可以包括：栅下部电极 215 和栅上部电极 216。其中，在与栅电极 21g 的两侧对应的活性层 213 的边缘，形成有源区域 213a 和漏区域 213b；在它们之间可以形成有沟道区域。

[0039] 在栅电极 21g 和电容器上部电极 315 的上部，形成有层间绝缘膜 217；在层间绝缘膜 217 的上部，以相同的物质并且以预定的间隔，形成有源电极 21s、漏电极 21d 和接触电极 21c，其中所述源电极 21s、所述漏电极 21d 和所述接触电极 21c 为通过对第四导电层以及第五导电层图案化而成的源电极 21s、漏电极 21d 以及接触电极 21c。其中，源电极 21s 可以包括源下部电极 218s 和源上部电极 219s，漏电极 21d 可以包括漏下部电极 218d 和漏上部电极 219d，接触电极 21c 可以包括接触下部电极 218c 和接触上部电极 219c。并且，源电极 21s 的一个端部可以向像素区域侧延伸而成，这种延伸而成的部分可以形成像素电极 41p。此时，像素电极 41p 可以包括像素下部电极 418 和像素上部电极 419。

[0040] 其中，源电极 21s 和漏电极 21d 可以通过接触孔与活性层 213 边缘的源区域 213a 和漏区域 213b 电连接。并且，接触电极 21c 可以通过接触孔与辅助电极 11 电连接。

[0041] 源电极 21s、漏电极 21d、接触电极 21c 以及像素电极 41p 的上部形成有像素限定膜 420 以限定像素区域。并且，在像素电极 41p 的上部形成包括有机发光层的中间层 422 之后，在其上形成相对电极 423。此时，相对电极 423 可以通过接触孔与接触电极 21c 电连接。

[0042] 结果，辅助电极 11 和相对电极 423 通过接触电极 21c 电连接。根据如上所述的本发明一实施例，可以解决在开口率优异的正面发光结构中由相对电极 423 的高电阻引起的电阻压降 (IR drop) 问题。对此作进一步的详细说明如下。

[0043] 根据呈现图像的方向，有机发光显示装置可分为：正面发光型 (top emission type)，向基板 10 的反方向，即从基板 10 向相对电极 423 的方向呈现图像；以及背面发光型 (bottom emission type)，向基板 10 侧呈现图像。其中，向正面呈现图像的正面发光型具有如下优点：相比背面发光型具有更高的开口率。相反，为了向正面呈现图像，相对电极 423 应为 ITO 等透明电极，然而大部分上述的透明电极电阻大，因此产生了由这种电阻引起的电阻压降 (IR drop) 现象等问题。

[0044] 从而，为了实现开口率更高的正面发光的同时降低相对电极 423 的高电阻，根据本发明一实施例的有机发光显示装置的一特征在于：就在基板 10 的上部设置辅助电极 11，使相对电极 423 和辅助电极 11 通过接触电极 21c 电连接。如上所述，将以电阻高的 ITO 等透明电极形成的相对电极 423 电连接至由金属形成的辅助电极 11，从而可以大幅度降低相对电极 423 的电阻压降。根据如上所述的本发明，可以得到如下的效果：既实现了开口率高的正面发光型有机发光显示装置，也降低了相对电极 423 的电阻压降。

[0045] 下面，对图 1 所示的有机发光显示装置的制造方法进行详细说明。图 2 至图 11 是图 1 的有机发光显示装置的制造步骤的简要截面图。

[0046] 如图 2 所示，在基板 10 上依次形成第一导电层 11、第一绝缘层 12 以及半导体层 13。

[0047] 基板 10 可以由以 SiO₂ 为主成分的透明材质的玻璃材质形成。然而，基板 10 并不限于此，其还可以利用透明的塑料材质或金属材质等多种材质的基板。

[0048] 基板 10 的上面沉积有第一导电层 11，第一导电层 11 起到辅助阴电极的作用。第一导电层 11 可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上物质。如上所述，根据本发明一实施例的有机发光显示装置的一特征在于：就在基板 10 的上部形成起到辅助电极的作用的第一导电层 11，通过接触电极（参考图 1 的 21c）电连接相对电极（参考图 1 的 423）和第一导电层 11，从而大幅度降低相对电极（参考图 1 的 423）的电阻。下面，将第一导电层称为辅助电极。

[0049] 另外，第一导电层 11 的上面可以形成有如阻挡层和 / 或缓冲层等第一绝缘层 12，所述第一绝缘层 12 用于防止杂质离子扩散、防止水分或外部气体渗透、平坦化表面。对于所述第一绝缘层 12，可以使用 SiO₂ 和 / 或 SiN_x 等，并且通过等离子体增强化学气相沉积 (plasma enhanced chemical vapor deposition, 简称为 PECVD) 法、常压化学气相沉积 (atmospheric pressure CVD, 简称为 APCVD) 法、低压化学气相沉积 (low pressure CVD, 简称为 LPCVD) 法等多种沉积方法，进行沉积。

[0050] 另外，在第一绝缘层 12 的上面形成有半导体层 13。具体地，首先在第一绝缘层 12 的上部沉积非晶硅之后，将其结晶化，从而形成包括多晶硅层的半导体层 13。其中，非晶硅可以通过快速热退火 (rapid thermal annealing, 简称为 RTA) 法、固相晶化 (solid phase crystallization, 简称为 SPC) 法、准分子激光退火 (excimer laser annealing, 简称为 ELA) 法、金属诱导晶化 (metal induced crystallization, 简称为 MIC) 法、金属诱导横向晶化 (metal induced lateral crystallization, 简称为 MILC) 法、连续横向结晶 (sequential lateral solidification, 简称为 SLS) 法等多种方法，进行结晶化。如上所述，半导体层 13 被图案化为将在后面叙述的薄膜晶体管 TFT 的活性层 213 以及储能电容器 Cst 的电容器下部电极 313。

[0051] 然后，如图 3 所示，图案化半导体层 13，从而在第一绝缘层 12 的上部形成薄膜晶体管 TFT 的活性层 213 和储能电容器 Cst 的电容器下部电极 313。具体地，通过使用第一掩模板（未图示）的掩模工序，将半导体层 13 图案化为薄膜晶体管 TFT 的活性层 213 和储能电容器 Cst 的电容器下部电极 313。在本实施例中，将活性层 213 和电容器下部电极 313 分开形成，然而还可以将活性层 213 和电容器下部电极 313 形成为一体。如上所述，薄膜晶体管 TFT 的活性层 213 和储能电容器 Cst 的电容器下部电极 313 可以以相同的物质形成于相同的层。

[0052] 然后，如图 4 所示，在已形成有活性层 213 和电容器下部电极 313 的基板 10 的正面依次沉积第二绝缘层 14、第二导电层 15 以及第三导电层 16。

[0053] 对于第二绝缘层 14，可以使用如 SiN_x 或 SiO_x 等无机绝缘膜，并且通过 PECVD 法、APCVD 法、LPCVD 法等方法，进行沉积。所述第二绝缘层 14，介于薄膜晶体管 TFT 的活性层 213 和栅电极（参考图 1 的 21g）之间，起到了薄膜晶体管 TFT 的栅绝缘膜的作用；并且，介于电容器上部电极（参考图 1 的 315）和下部电极 313 之间，起到了储能电容器 Cst 的介电层的作用。

[0054] 第二导电层 15 可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。或者，第二导电层 15 还可以包括选自如 ITO、IZO、ZnO 或 In₂O₃ 等透明物质的一种以上的物质。随后，可以将所述第二导电层 15 图案化为栅下部电极 215 和电容器上部电极 315。

[0055] 另外,第三导电层 16 也可以包括选自 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW、铝铜合金的一种以上的物质。或者,第三导电层 16 还可以包括选自如 ITO、IZO、ZnO 或 In₂O₃等透明物质的一种以上的物质。随后,可以将所述第三导电层 16 图案化为栅上部电极 216。

[0056] 然后,如图 5 所示,在第二绝缘层 14 上分别形成栅电极 21g 和电容器上部电极 315。具体地,通过使用第二掩模板(未图示)的掩模工序,对依次层叠于基板 10 的正面的所述第二导电层 15 和所述第三导电层 16,进行图案化。

[0057] 此时,在活性层 213 上部形成有栅电极 21g,所述栅电极 21g 包括:栅下部电极 215,由部分第二导电层 15 形成;栅上部电极 216,由部分第三导电层 16 形成。

[0058] 其中,与活性层 213 的中间对应地形成栅电极 21g,将栅电极 21g 作为掩模板,向活性层 213 掺杂 n 型或 p 型杂质,从而在活性层 213 的边缘形成源区域 213a 和漏区域 213b,并且在它们之间形成沟道区域,其中所述源区域 213a 和所述漏区域 213b 分别与栅电极 21g 的两侧对应。

[0059] 并且,在电容器下部电极 313 的上部,图案化有电容器上部电极 315。其中,如图 5 所示,电容器上部电极 315 可以形成为以第二导电层 15 构成的单层;或者,虽未图示,然而还可以形成为以第二导电层 15 和第三导电层 16 构成的两层结构。

[0060] 然后,如图 6 所示,在已形成有栅电极 21g 和电容器上部电极 315 的基板 10 的正面沉积第三绝缘层 17。

[0061] 对于所述第三绝缘层 17,可以由选自聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯甲酸环丁烯以及酚树脂的一种以上有机绝缘物质,并且通过旋涂等方法形成。第三绝缘层 17 形成为具有足够的厚度,例如形成为相比前述的第二绝缘层 14 更厚,从而起到了栅电极 21g 和源/漏电极(参考图 1 的 21s/21d)之间的层间绝缘膜的作用。并且,第三绝缘层 17 不仅可以由所述有机绝缘物质形成,而且可以由与前述的第二绝缘层 14 相同的无机绝缘物质形成,还可以将有机绝缘物质和无机绝缘物质交替而形成。

[0062] 然后,如图 7 所示,图案化第三绝缘层 17,从而形成层间绝缘膜 217,所述层间绝缘膜 217 具有开口 17a、开口 17b、开口 17c,所述开口 17a、开口 17b、开口 17c 分别露出部分所述辅助电极 11 和源区域 213a 和漏区域 213b。

[0063] 具体地,通过使用第三掩模板(未图示)的掩模工序,图案化所述第三绝缘层 17,从而形成所述开口 17a、开口 17b、开口 17c。其中,所述开口 17b、开口 17c 分别露出所述源区域 213a 和漏区域 213b 的一部分,所述开口 17c 露出辅助电极 11 的一部分。

[0064] 然后,如图 8 所示,在基板 10 的正面沉积第四导电层 18 以及第五导电层 19,以覆盖所述层间绝缘膜 217。所述第四导电层 18 和第五导电层 19 可以由选自与前述的第二导电层 15 或第三导电层 16 相同的导电物质形成,然而并不限于此,其还可以由多种导电物质形成。并且,所述导电物质沉积为具有足够的厚度,以填充前述的开口 17a、开口 17b、开口 17c。即,第四导电层 18 和第五导电层 19 可以通过开口 17a 与辅助电极 11 接触。

[0065] 然后,如图 9 所示,图案化第四导电层 18 和第五导电层 19,从而分别形成源电极 21s、漏电极 21d、接触电极 21c 以及像素电极 41p。

[0066] 具体地,通过使用第四掩模板(未图示)的掩模工序,图案化所述第四导电层 18 和第五导电层 19,从而分别形成源电极 21s、漏电极 21d 和接触电极 21c。从而,源电极 21s、

漏电极 21d 以及接触电极 21c 以相同的物质形成于相同的层。如上所述,所形成的接触电极 21c 的一个端部与辅助电极 11 接触。

[0067] 其中,所述源电极 21s 和漏电极 21d 中的一个电极(本实施例中,相当于源电极 21s)的一个端部可以形成为向形成有有机发光器件(参考图 1 的 EL)的区域延伸,这种延伸而形成的部分可以形成像素电极 41p。此时,像素电极 41p 可以包括像素下部电极 418 和像素上部电极 419。

[0068] 然后,如图 10 以及图 11 所示,在基板 10 上形成像素限定膜(pixel define layer,简称 PDL)420。

[0069] 具体地,如图 10 所示,在已形成有所述源电极 21s、漏电极 21d、接触电极 21c 以及像素电极 41p 的基板 10 的正面沉积第四绝缘层 20。此时,所述第四绝缘层 20 可以使用选自聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯甲酸环丁烯以及酚树脂的一种以上有机绝缘物质,并且通过旋涂等方法形成。并且,所述第四绝缘层 20 不仅可以由如上所述的有机绝缘物质形成,而且还可以由选自 SiO₂、SiN_x、Al₂O₃、CuO_x、Tb₄O₇、Y₂O₃、Nb₂O₅、Pr₂O₃ 等的无机绝缘物质形成。并且,所述第四绝缘层 20 还可以由多层结构形成,所述多层结构是将有机绝缘物质和无机绝缘物质交替的结构。

[0070] 然后,如图 11 所示,图案化第四绝缘层 20,从而形成像素限定膜 420。其中,所述像素限定膜 420 具有开口 20a、开口 20b;所述开口 20a、开口 20b 分别露出所述接触电极 21c 和像素电极 41p 的一部分。

[0071] 具体地,通过使用第五掩模板(未图示)的掩模工序,图案化所述第四绝缘层 20,从而形成开口 20b 以露出像素电极 41p 的中央部,由此形成用于限定像素的像素限定膜 420。与此同时,还形成开口 20a,所述开口 20a 露出接触电极 21c 的中央部。

[0072] 如上所述的像素限定膜 420 具有预定的厚度,从而增加了像素电极 41p 的边缘和相对电极(参考图 1 的 423)之间的间隔,以防止电场集中于像素电极 41p 边缘的现象,由此防止在像素电极 41p 和相对电极(参考图 1 的 423)之间发生短路。

[0073] 然后,在露出所述像素电极 41p 的开口 20b 形成中间层 422(参考图 1 的 422)之后,在露出所述像素电极 41p 的开口 20b 以及露出接触电极 21c 的开口 20a 形成相对电极 423,从而完成如图 1 所示的本发明有机发光显示装置的制造,其中,所述中间层 422 包括有机发光层。

[0074] 具体地,所述中间层 422 可以由有机发光层(emissive layer,简称为 EML)和选自空穴传输层(hole transport layer,简称为 HTL)、空穴注入层(hole injection layer,简称为 HIL)、电子传输层(electron transport layer,简称为 ETL)以及电子注入层(electron injection layer,简称为 EIL)等功能层中的一个以上的层,以单一结构或复合结构层叠而成。

[0075] 所述中间层 422 可以由低分子或者高分子有机物形成。

[0076] 当中间层 422 由低分子有机物形成时,则以有机发光层为中心,可以向像素电极 41p 的方向层叠有空穴传输层以及空穴注入层等,并且可以向相对电极 423 方向层叠有电子传输层以及电子注入层等。除此之外,根据需求还可层叠多种层。此时,可使用的有机材料包括但不限于:酞菁铜(copper phthalocyanine,简称为 CuPc)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine,简称

为NPB)、三-8-羟基喹啉铝(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3)等。

[0077] 另外,当中间层422由高分子有机物形成时,则以有机发光层为中心,可以向像素电极41p的方向只包括空穴传输层。空穴传输层,可以使用聚-(2,4)-乙烯-二羟基噻吩(poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene,简称为PEDOT)或聚苯胺(polyaniline,简称为PANI),并且通过喷墨印刷或旋涂等方法,形成于像素电极41p的上部。此时,可使用的有机材料有聚亚苯基乙烯(Poly-Phenylenevinylene,简称为PPV)类以及聚芴(Polyfluorene)类等高分子有机物,可以通过喷墨印刷、旋涂或者利用激光的热转印方式等通常的方法形成色彩图案。

[0078] 所述相对电极423可以沉积于基板10正面以形成为公共电极。根据本实施例的有机发光显示装置中,像素电极41p用作阳电极,相对电极423用作阴电极。当然,也可以将电极的极性相互倒换。

[0079] 当有机发光显示装置为在基板10的反方向呈现图像的正面发光型(top emission type)时、即从基板10向相对电极423侧呈现图像的正面发光型时,则相对电极423为透明电极,像素电极41p为反射电极。此时,反射电极可以通过将功函数低的金属、例如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al或者其化合物薄薄地沉积而形成。

[0080] 在用于形成前述的有机发光显示装置的各个掩模工序中,可以通过干法蚀刻或者湿法蚀刻去除层叠膜。

[0081] 如上所述,将由电阻高的ITO等透明电极形成的相对电极423电连接至由金属形成的辅助电极11,从而可以大幅度降低相对电极423的电阻压降。从而可以得到如下效果:既实现了开口率高的正面发光型有机发光显示装置,也降低了相对电极423的电阻压降。

[0082] 另外,在前述的实施例中以有机发光显示装置为例进行了说明,然而本发明并不限于此,当然还可以适用于包括液晶显示装置在内的多种显示器件。

[0083] 并且,在用于说明本发明实施例的附图中只图示了一个TFT和一个电容器,然而这仅仅是为了便于说明,本发明并不限于此,当然在不增加根据本发明的掩模工序的前提下还可以包括多个TFT和多个电容器。

[0084] 本说明书中,以限定的实施例为中心说明本发明,然而在本发明的保护范围内可以有多种实施例。并且,虽未说明,但是等同的手段亦可结合于本发明。从而,本发明真正所要保护的范围应由权利要求所决定。

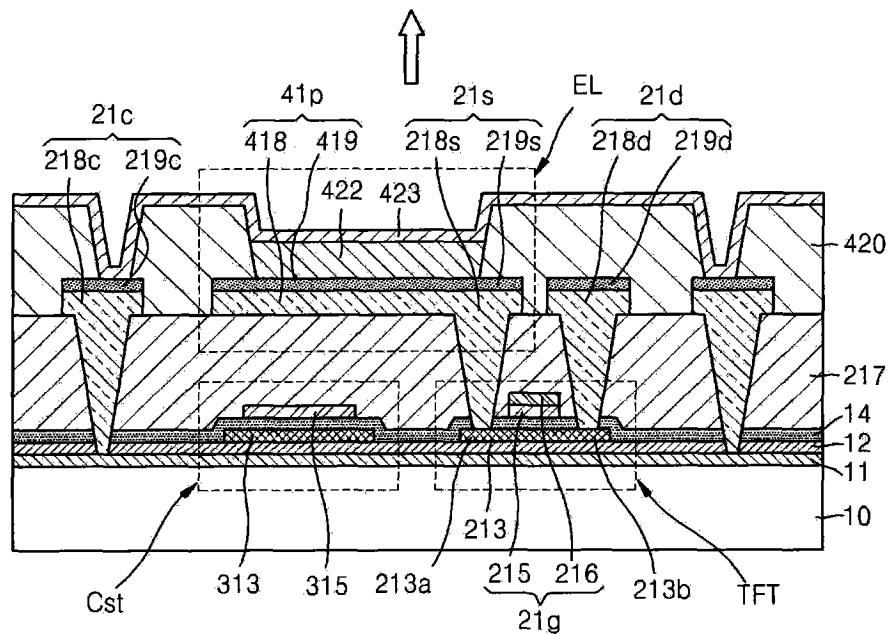


图 1

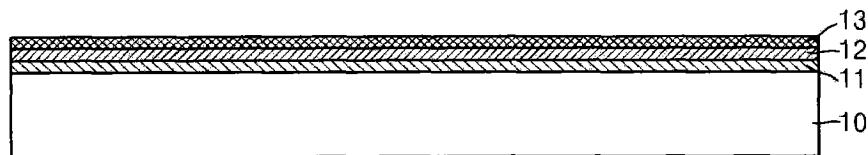


图 2

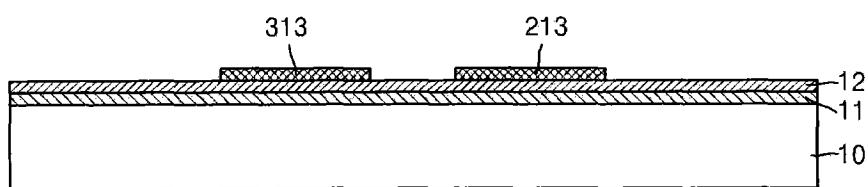


图 3

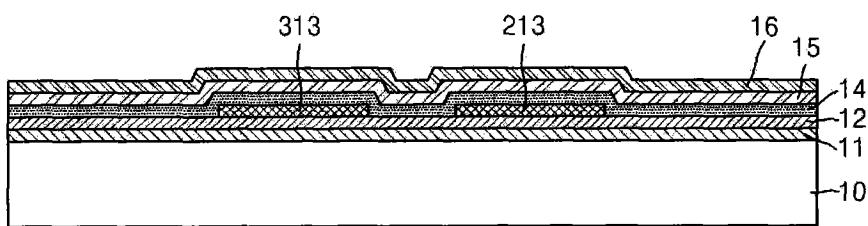


图 4

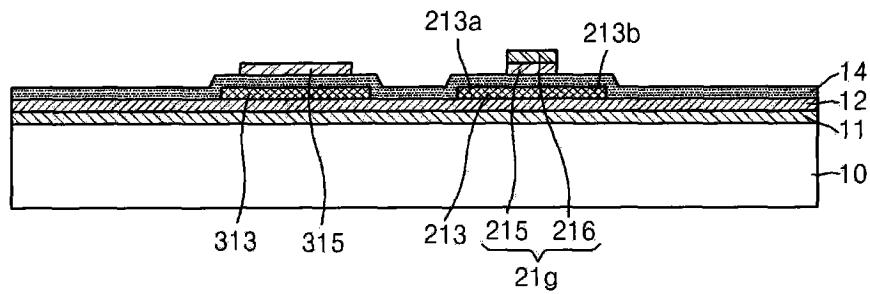


图 5

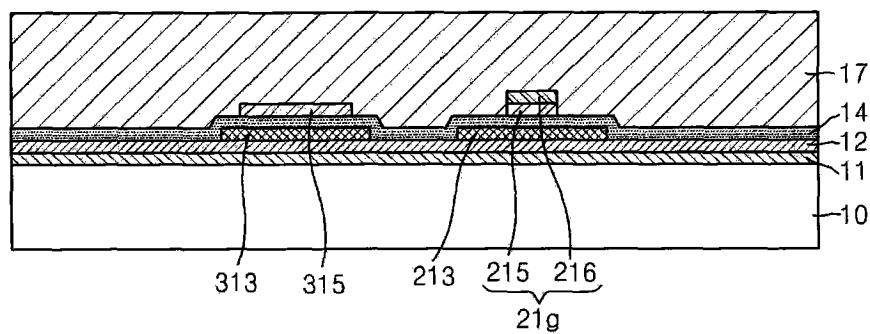


图 6

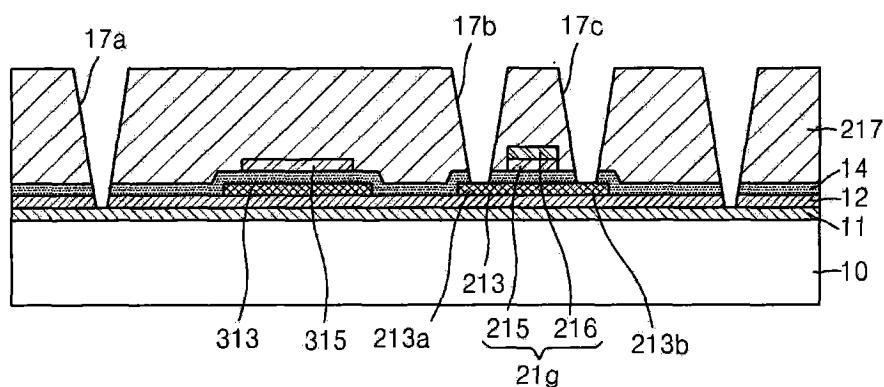


图 7

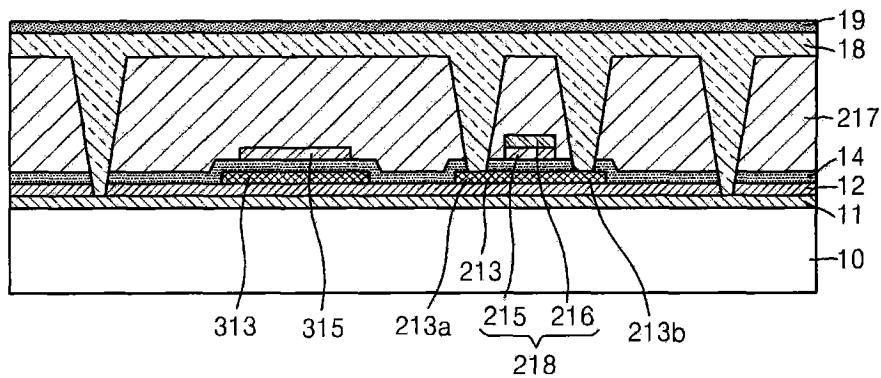


图 8

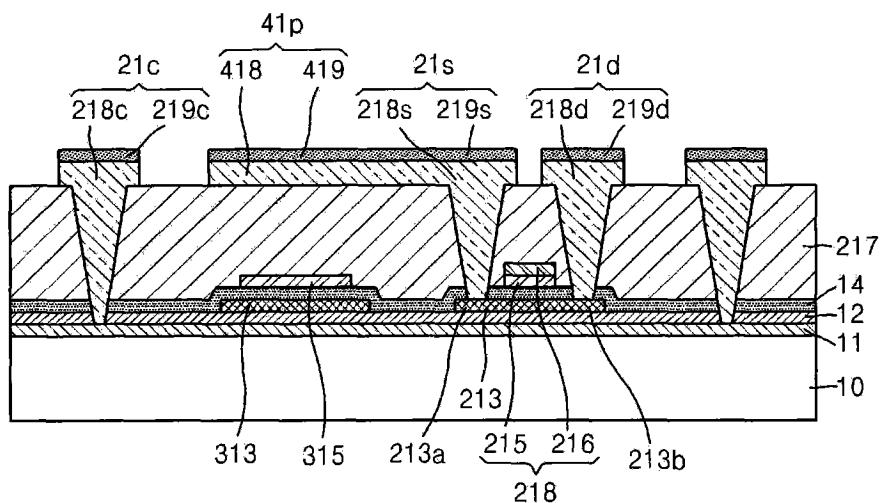


图 9

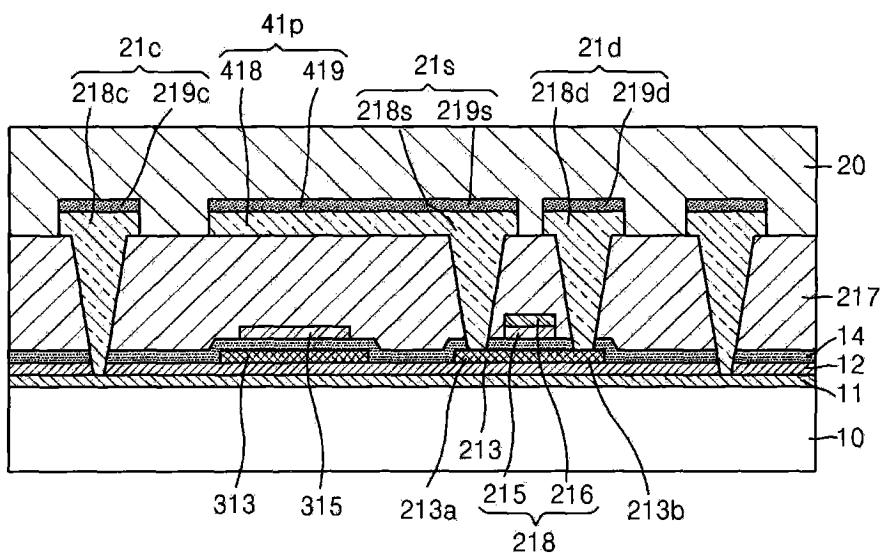


图 10

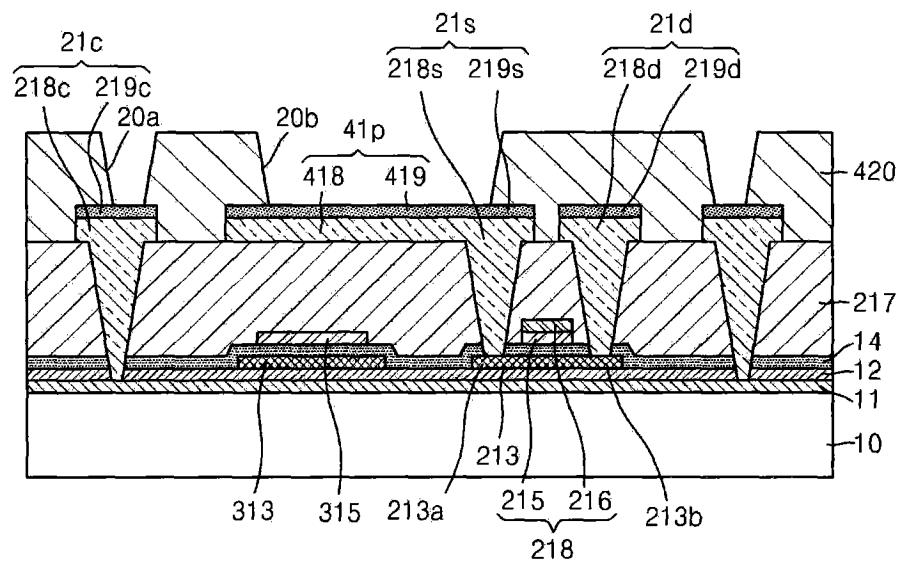


图 11

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN102544054B	公开(公告)日	2016-02-17
申请号	CN201110229795.X	申请日	2011-08-08
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	柳春其 崔俊厚		
发明人	柳春其 崔俊厚		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1255 H01L27/124 H01L27/3248 H01L27/3279 H01L29/4908 H01L2227/323		
代理人(译)	王艳春		
审查员(译)	王一帆		
优先权	1020100127857 2010-12-14 KR		
其他公开文献	CN102544054A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

为了提供简化制造工序且提高开口率的有机发光显示装置及其制造方法，本发明提供一种有机发光显示装置，包括：基板；辅助电极，形成于所述基板上；薄膜晶体管，形成于所述辅助电极上，包括活性层、栅电极、源电极和漏电极；有机发光器件，与所述薄膜晶体管电连接，并依次层叠有像素电极、中间层和相对电极，其中，所述像素电极以与所述源电极和所述漏电极的至少一部分相同的物质形成于相同的层，所述中间层包括发光层，所述相对电极设置成与所述像素电极相对；以及接触电极，间隔一定距离以与所述源电极和所述漏电极相同的物质形成于相同的层，从而电连接所述辅助电极和所述相对电极。

