



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104022136 A

(43) 申请公布日 2014.09.03

(21) 申请号 201310358974.2

(22) 申请日 2013.08.16

(30) 优先权数据

10-2013-0021882 2013. 02. 28 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郭相贤 赵南旭 李副烈 申阿岚

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

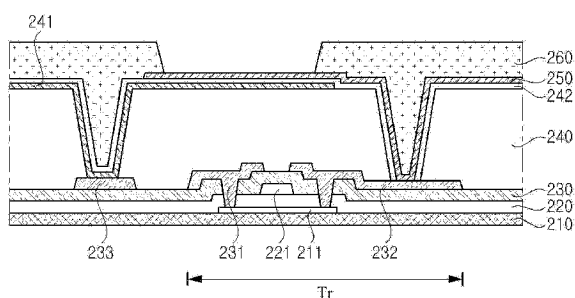
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(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

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。所述有机发光二极管显示装置包括：设置在基板上的金属线和薄膜晶体管；设置在所述金属线和所述薄膜晶体管上的第一绝缘层；设置在所述第一绝缘层上并与所述金属线电连接的存储电极；设置在所述存储电极上的第二绝缘层；和设置在所述第二绝缘层上以与所述薄膜晶体管连接的阳极，所述阳极与所述存储电极交叠，并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。



1. 一种有机发光二极管(OLED)显示装置,包括:
设置在基板上的金属线和薄膜晶体管;
设置在所述金属线和所述薄膜晶体管上的第一绝缘层;
设置在所述第一绝缘层上并与所述金属线电连接的存储电极;
设置在所述存储电极上的第二绝缘层;和
设置在所述第二绝缘层上以与所述薄膜晶体管连接的阳极,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。
2. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述金属线作为与所述薄膜晶体管的源极、漏极、栅极中的至少一个相同的层的一部分,设置在所述基板上。
3. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述存储电极通过直接连接与所述金属线电连接。
4. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述存储电极通过与所述金属线直接连接的连线与所述金属线电连接。
5. 根据权利要求4所述的OLED显示装置,其中所述连线至少部分地设置在与所述阳极相同的层中。
6. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述第二绝缘层在交叠区域中设置在所述阳极与所述存储电极之间,使得组成所述薄膜晶体管的栅极定位成与所述交叠区域的至少一部分交叠。
7. 根据权利要求6所述的OLED显示装置,其中所述交叠区域还至少部分地与发光区域交叠。
8. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述第二绝缘层设置成完全覆盖所述存储电极。
9. 根据权利要求1所述的OLED显示装置,其中所述第二绝缘层设置在所述阳极与所述存储电极之间以产生电容区域,使得所述电容区域与组成所述薄膜晶体管的栅极交叠。
10. 根据权利要求9所述的OLED显示装置,其中所述第二绝缘层的厚度小于所述第一绝缘层的厚度。
11. 一种制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法,包括:
在基板上形成金属线和薄膜晶体管;
在所述金属线和所述薄膜晶体管上形成第一绝缘层;
将所述第一绝缘层图案化,以暴露所述金属线和所述薄膜晶体管;
在所述第一绝缘层上形成存储电极,以与所述金属线连接;
形成第二绝缘层,以覆盖所述第一绝缘层、所述存储电极和所暴露的薄膜晶体管;
将所述第二绝缘层图案化,以暴露所述薄膜晶体管;以及
在所述第二绝缘层上形成阳极以与所述薄膜晶体管连接,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间形成有所述第二绝缘层。
12. 根据权利要求11所述的方法,形成所述金属线包括将所述金属线形成为与所述薄膜晶体管的源极、漏极、栅极中的至少一个相同的层的一部分。
13. 根据权利要求11所述的方法,其中将所述第二绝缘层图案化包括:
在所述第二绝缘层上形成光刻胶层;

去除形成在与所述薄膜晶体管交叠的部分第二绝缘层上的至少一部分光刻胶层,以暴露出所述部分第二绝缘层;以及

去除所述第二绝缘层的暴露部分,使得光刻胶层覆盖全部第二绝缘层。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中通过干蚀刻去除所述第二绝缘层的暴露部分。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中形成所述第二绝缘层包括:在交叠区域中在所述阳极与所述存储电极之间形成第二绝缘层,使得组成所述薄膜晶体管的栅极定位成与所述交叠区域的至少一部分交叠。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中所述交叠区域还至少部分地与发光区域交叠。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其中形成所述第二绝缘层包括:在所述阳极与所述存储电极之间形成所述第二绝缘层,以形成电容区域,使得所述电容区域与组成所述薄膜晶体管的栅极交叠。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其中形成所述第二绝缘层包括:将所述第二绝缘层形成为具有小于所述第一绝缘层的厚度的厚度。

19. 一种制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法,包括:

在基板上形成金属线和薄膜晶体管;

在所述金属线和所述薄膜晶体管上形成第一绝缘层;

在所述第一绝缘层上形成存储电极;

形成第二绝缘层,以覆盖所述第一绝缘层和所述存储电极;

将所述第二绝缘层和所述第一绝缘层图案化,以暴露所述金属线、所述存储电极和所述薄膜晶体管;

在所述第二绝缘层上形成连线,所述连线连接所暴露的存储电极与所暴露的金属线;以及

在所述第二绝缘层上形成阳极以与所暴露的薄膜晶体管连接,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中将所述第二绝缘层图案化包括:

在所述第二绝缘层上形成光刻胶层;

去除与所述金属线和所述存储电极交叠的至少一部分光刻胶层,并去除与所述薄膜晶体管交叠的至少一部分光刻胶层;

去除覆盖所述存储电极的部分第二绝缘层,以暴露部分存储电极,并去除与所述薄膜晶体管交叠的部分第二绝缘层;以及

去除覆盖所述金属线的部分第一绝缘层,以暴露至少一部分金属线,并去除覆盖所述薄膜晶体管的部分第一绝缘层,以暴露至少一部分薄膜晶体管。

21. 根据权利要求 19 所述的方法,其中通过干蚀刻或湿蚀刻去除所述第二绝缘层的暴露部分。

22. 根据权利要求 19 所述的方法,其中形成所述阳极包括:在所述第二绝缘层上形成阳极,以形成交叠区域,使得所述第二绝缘层在所述交叠区域中位于所述阳极与所述存储电极之间,其中组成所述薄膜晶体管的栅极定位成与所述交叠区域的至少一部分交叠。

23. 根据权利要求 19 所述的方法,其中形成所述连线包括:在所述第二绝缘层上形成所述连线,使得所述连线与所述存储电极直接接触。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其中所述连线 and 所述阳极同时形成。
25. 根据权利要求 23 所述的方法,其中所述连线 and 所述阳极不连接。

有机发光二极管显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 2 月 28 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0021882 的优先权,在此援引该专利申请的全部内容作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法,尤其涉及一种具有高分辨率的 OLED 显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着具有轻重量及出色便携性的信息显示装置的发展,信息社会的发展正在加速。作为薄厚度的平板显示装置的代表例,液晶显示(LCD)装置已被商业化并取代了阴极射线管(CRT)显示装置,OLED 显示装置作为下一代平板显示装置正引起更多的关注。因为 OLED 显示装置不使用单独的光源,比如用于 LCD 装置的背光,所以与 LCD 装置相比,OLED 显示装置具有薄厚度和优良的色再现率,因而可实现锐利图像。此外,OLED 显示装置具有宽视角、优良对比度、快速响应时间和低功耗。

[0005] 图 1 是图解现有技术的 OLED 显示装置的一部分的剖面图。

[0006] 如图 1 中所示,现有技术的 OLED 显示装置包括基板 110、薄膜晶体管 Tr、第一存储电极 122、第二存储电极 133、平坦化层 140、阳极 150 和堤层 160。

[0007] 首先,在基板 110 上形成薄膜晶体管 Tr。薄膜晶体管 Tr 包括半导体层 111、第一栅极绝缘层 120、栅极 121、第二栅极绝缘层 130、源极 131 和漏极 132。

[0008] 在基板 110 上依次形成半导体层 111 和第一栅极绝缘层 120,在半导体层 111 上形成栅极 121。第一存储电极 122 和栅极 121 同时形成在第一栅极绝缘层 120 上,即形成在同一层上。在栅极 121 上形成与栅极 121 绝缘的第二栅极绝缘层 130。在第一和第二栅极绝缘层 120 和 130 中形成多个接触孔,以部分地暴露半导体层 111,然后分别与半导体层 111 的暴露部分连接的源极 131 和漏极 132 形成在第二栅极绝缘层 130 上,即形成在同一层上。此外,与源极 131 和漏极 132 同时地在与第一存储电极 122 对应的区域中形成第二存储电极 133。随后,形成与漏极 132 连接的阳极 150,并形成用于限定阳极 150 与有机发光层(未示出)之间的接触区域(即发光区域)的堤层 160。

[0009] 在这种情形中,与栅极 121 同时形成的第一存储电极 122 以及与源极 131 及漏极 132 同时形成的第二存储电极 133 产生电容,由此使有机发光层在一帧期间能够保持发光状态。然而,可通过掺杂半导体层 111 取代第一存储电极 122。此外,上述例子使用顶栅型,但不管薄膜晶体管 Tr 是何种类型,比如底栅型或双栅型,都可以以相同方式形成存储电极 Cst。

[0010] 因为现有技术的 OLED 显示装置的存储电极 Cst 全都与薄膜晶体管 Tr 的一些元件同时形成,所以存储电极 Cst 被限制性地仅形成在像素区域中的没有形成薄膜晶体管 Tr 的区域中。在这种情形中,由于薄膜晶体管 Tr 降低了存储电极 Cst 的设计自由度。此外,存

储电极 Cst 应形成具有特定面积或更大面积,以产生在一帧期间保持有机发光层的发光状态的特定电容。因此,为了形成占据特定面积或更大面积的(设计自由度受限的)存储电极 Cst,像素尺寸不可避免地增大,导致分辨率下降。

发明内容

[0011] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的 OLED 显示装置及其制造方法。

[0012] 本发明的一个方面旨在提供一种具有减小的像素尺寸和高分辨率的 OLED 显示装置。

[0013] 在下面的描述中将列出本发明的其它优点和特点,这些优点和特点的一部分在研究下面的描述之后对于所属领域普通技术人员来说将是显而易见的,或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0014] 为了实现这些和其他优点,根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示装置,包括:设置在基板上的金属线和薄膜晶体管;设置在所述金属线和所述薄膜晶体管上的第一绝缘层;设置在所述第一绝缘层上并与所述金属线电连接的存储电极;设置在所述存储电极上的第二绝缘层;和设置在所述第二绝缘层上以与所述薄膜晶体管连接的阳极,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。

[0015] 根据本发明的另一个方面,提供了一种制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法,包括:在基板上形成金属线和薄膜晶体管;在所述金属线和所述薄膜晶体管上形成第一绝缘层;将所述第一绝缘层图案化,以暴露所述金属线和所述薄膜晶体管;在所述第一绝缘层上形成存储电极,以与所述金属线连接;形成第二绝缘层,以覆盖所述第一绝缘层、所述存储电极和所暴露的薄膜晶体管;将所述第二绝缘层图案化,以暴露所述薄膜晶体管;以及在所述第二绝缘层上形成阳极以与所述薄膜晶体管连接,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间形成所述第二绝缘层。

[0016] 根据本发明的再一个方面,提供了一种制造有机发光二极管(OLED)显示装置的方法,包括:在基板上形成金属线和薄膜晶体管;在所述金属线和所述薄膜晶体管上形成第一绝缘层;在所述第一绝缘层上形成存储电极;形成第二绝缘层,以覆盖所述第一绝缘层和所述存储电极;将所述第二绝缘层和所述第一绝缘层图案化,以暴露所述金属线、所述存储电极和所述薄膜晶体管;在所述第二绝缘层上形成连线,所述连线连接所暴露的存储电极与所暴露的金属线;以及在所述第二绝缘层上形成阳极以与所暴露的薄膜晶体管连接,所述阳极与所述存储电极交叠,并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。

[0017] 应当理解,本发明前面的大致描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0018] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请中组成本申请一部分的附图图解了本

发明的实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0019] 图 1 是图解现有技术的 OLED 显示装置的一部分的剖面图;

[0020] 图 2 是图解根据本发明一个实施方式的 OLED 显示装置的剖面图;

[0021] 图 3 是图解根据本发明另一个实施方式的 OLED 显示装置的剖面图;

[0022] 图 4A 到 4D 是图解根据本发明一个实施方式的制造 OLED 显示装置的方法的剖面图;以及

[0023] 图 5A 到 5D 是图解根据本发明另一个实施方式的制造 OLED 显示装置的方法的剖面图。

具体实施方式

[0024] 现在将详细描述本发明的典型实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部件。

[0025] 下文将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0026] 图 2 是图解根据本发明一个实施方式的 OLED 显示装置的剖面图。

[0027] 如图 2 中所示,根据本发明一个实施方式的 OLED 显示装置包括基板 210、薄膜晶体管 Tr、金属线 233、第一绝缘层 240、存储电极 241、第二绝缘层 242、阳极 250 和堤层 260。

[0028] 首先,在基板 210 上形成薄膜晶体管 Tr。薄膜晶体管 Tr 包括半导体层 211、第一栅极绝缘层 220、栅极 221、第二栅极绝缘层 230、源极 231 和漏极 232。

[0029] 尽管在附图中仅示出了与阳极 250 连接的薄膜晶体管 Tr,但除了薄膜晶体管 Tr 之外,可进一步形成多个薄膜晶体管用于构成补偿电路。

[0030] 为了形成薄膜晶体管 Tr,首先,在基板 210 上依次形成半导体层 211 和第一栅极绝缘层 220。与半导体层 211 对应地在第一栅极绝缘层 220 上形成栅极 221。在栅极 221 上形成第二栅极绝缘层 230,从而与栅极 221 绝缘,并在第二栅极绝缘层 230 上形成源极 231 和漏极 232。为了使源极 231 和漏极 232 与半导体层 211 连接,源极 231 和漏极 232 可分别连接至通过将第一和第二栅极绝缘层 220 和 230 图案化而暴露的部分半导体层 211。

[0031] 随后,金属线作为与薄膜晶体管的源极、漏极、栅极中的至少一个相同的层的一部分,设置在基板 210 上。例如,在与如上所述形成的薄膜晶体管 Tr 相同的层上可形成金属线 233。如图 2 中所示,金属线 233 可由与源极 231 和漏极 232 相同的材料形成,或者由与栅极 221 相同的材料形成。当金属线 233 由与源极 231 和漏极 232 相同的材料形成时,金属线 233 可从电源线或数据线接收电压,或者当金属线 233 由与栅极 221 相同的材料形成时,金属线 233 可从栅极线接收电压。金属线 233 可接收如上所述的电压,并将电压传输到用于在一帧期间保持有机发光层(未示出)的发光状态的存储电极 241。

[0032] 在现有技术的 OLED 显示装置中,金属线 233 用作构成现有技术的存储电极的电极之一,但在本发明中,因为金属线 233 与存储电极 241 连接以传输电压,所以不需要具有特定面积或更大面积的空间。因此,金属线 233 可不考虑形成区域,在远离薄膜晶体管 Tr 一侧的空闲空间中形成为与存储电极 241 连接。因而,在根据本发明的布局空间中仅设置薄膜晶体管,因而可使布局区域最小化。与此相对照,现有技术的 OLED 显示装置在类似的布局空间中包括薄膜晶体管和存储电极。因此,在本发明中,可比现有技术大大减小像素尺寸,因而实现高分辨率。

[0033] 一般使用存储电极 241 作为指代用于产生电容的两个电极的术语。然而,在本发明中,阳极 250 用作这两个电极中的一个,因而特别说明,在附图中存储电极 241 不单独地由 Cst 指代,而是仅仅将与金属线 233 连接以与阳极 250 交叠的附加金属线称作存储电极 241。

[0034] 以顶栅型举例说明了图 2 的薄膜晶体管 Tr,但并不限于此。在本发明中,除了顶栅型之外,薄膜晶体管 Tr 还可以以各种类型比如底栅型或双栅型实现。因此,金属线 233 可由与具有各种类型之一的薄膜晶体管 Tr 的金属区域相同的材料形成。

[0035] 随后,在薄膜晶体管 Tr 和金属线 233 上形成第一绝缘层 240。第一绝缘层 240 可由有机材料形成,以覆盖薄膜晶体管 Tr 和金属线 233 并将基板 210 的整个表面平坦化。有机材料可包括具有优良平坦化特性的光敏压克力基、环氧基或酰亚胺基聚合物。然而,第一绝缘层 240 并不限于上述材料,而可由无机材料或各种绝缘材料形成。

[0036] 随后,在第一绝缘层 240 上形成与金属线 233 连接的存储电极 241。存储电极 241 形成为在第一绝缘层 240 上与阳极 250 交叠。此外,存储电极 241 可形成为与通过将第一绝缘层 240 图案化而局部或全部暴露的金属线 233 直接接触。因为在第一绝缘层 240 上不形成除了存储电极 241 之外的其他元件,所以提高了设计自由度,因而即使像素尺寸没有任何变化或者像素尺寸减小,存储电极 241 仍可形成为具有足够宽广的区域。

[0037] 随后,在存储电极 241 上形成第二绝缘层 242。第二绝缘层 242 用作设置在存储电极 241 与阳极 250 之间的产生电容的电介质。电容与(存储电极 241 和阳极 250 彼此相对的)面积和用作电介质的第二绝缘层 242 的介电常数成正比,与存储电极 241 和阳极 250 之间的间隔成反比。存储电极 241 和阳极 250 之间的间隔可等于第二绝缘层 242 的厚度,因而电容与第二绝缘层 242 的厚度成反比。也就是说,随着第二绝缘层 242 厚度变薄,电容可增加。因此,第二绝缘层 242 的厚度可小于第一绝缘层 240 的厚度。第二绝缘层 242 可由诸如硅氧化物这样的无机材料形成为具有大约 $1,000 \text{ \AA}$ 到 $3,000 \text{ \AA}$ 的厚度,第一绝缘层 240 可由诸如光敏压克力这样的平坦化材料形成为具有 $1 \mu\text{m}$ 或更大的厚度。

[0038] 此外,第二绝缘层 242 可形成为完全覆盖第一绝缘层 240。第二绝缘层 242 形成在整个基板 210 上,且即使当第二绝缘层 242 被图案化以使后续形成的阳极 250 与薄膜晶体管 Tr 接触时,仍可在将第二绝缘层 242 图案化的状态下使第二绝缘层 242 完全覆盖第一绝缘层 240,由此形成完全覆盖第一绝缘层 240 的第二绝缘层 242。因此,第二绝缘层 242 防止湿气通过侧部和底部渗透,因而保护后续形成的有机发光层(未示出)。

[0039] 随后,在第二绝缘层 242 上形成阳极 250。阳极 250 设置在与存储电极 241 交叠的区域中。交叠区域可局部或完全与有机发光层的发光区域相匹配。此外,阳极 250 与存储电极 241 相对,且在它们之间具有第二绝缘层 242,阳极 250 和存储电极 241 产生用于在一帧期间保持有机发光层的发光状态的足够量的电容。优选地,第二绝缘层 242 在交叠区域中设置在阳极 250 与存储电极 241 之间,使得组成薄膜晶体管 Tr 的栅极定位成与交叠区域的至少一部分交叠。

[0040] 阳极 250 与通过将第一和第二绝缘层 240 和 242 图案化而暴露的部分薄膜晶体管 Tr 连接。

[0041] 在阳极 250 上形成用于限定发光区域的堤层 260,并可在堤层 260 上进一步形成有机发光层(未示出)和阴极(未示出)。

[0042] 图 3 是图解根据本发明另一个实施方式的 OLED 显示装置的剖面图。

[0043] 如图 3 中所示,根据本发明另一个实施方式的 OLED 显示装置包括基板 210、薄膜晶体管 Tr、金属线 233、第一绝缘层 240、存储电极 241、第二绝缘层 242、阳极 250 和堤层 260,并进一步包括连线 251。

[0044] 首先,与图 2 的实施方式相同,在基板 210 上形成薄膜晶体管 Tr、金属线 233 和第一绝缘层 240。之后,在第一绝缘层 240 上形成存储电极 241,但存储电极 241 不是直接与金属线 233 连接,而是通过单独形成的连线 251 与金属线 233 连接。

[0045] 随后,在第一绝缘层 240 和存储电极 241 上形成第二绝缘层 242。在通过将第一和第二绝缘层 240 和 242 图案化而暴露的第二绝缘层 242、金属线 233 和存储电极 241 上形成连线 251,以连接金属线 233 和存储电极 241。因而,连线 251 可与金属线 233 直接接触,以与存储电极 241 连接。

[0046] 在第二绝缘层 242 上形成阳极 250。阳极 250 与通过将第二绝缘层 242 和第一绝缘层 240 图案化而暴露的部分薄膜晶体管 Tr 连接。阳极 250 可由与连线 251 相同的材料形成。

[0047] 阳极 250 形成为与存储电极 241 交叠,阳极 250 和存储电极 241 彼此相对,且在它们之间具有第二绝缘层 242,从而产生电容。可较宽地设计交叠区域,以产生足够的电容,且交叠区域可局部或完全与有机发光层的发光区域相匹配。

[0048] 图 4A 到 4D 是图解根据本发明一个实施方式的制造 OLED 显示装置的方法的剖面图。

[0049] 首先,如图 4A 中所示,在基板 210 上形成薄膜晶体管 Tr。薄膜晶体管 Tr 可包括半导体层 211、第一栅极绝缘层 220、栅极 221 和第二栅极绝缘层 230。

[0050] 在基板 210 上依次形成用于形成薄膜晶体管 Tr 的半导体层 211、第一栅极绝缘层 220、栅极 221 和第二栅极绝缘层 230。第一和第二栅极绝缘层 220 和 230 可由基于硅氧化物的无机材料或有机材料形成,并且当第一和第二栅极绝缘层 220 和 230 由无机材料形成时,层厚度可为大约 1,000 Å 到 3,000 Å。

[0051] 栅极 221 形成为与半导体层 211 交叠,用于向半导体层 211 施加栅极信号。之后,通过将第一和第二栅极绝缘层 220 和 230 图案化,暴露半导体层 211,并且在第二栅极绝缘层 230 上形成源极 231 和漏极 232,以分别与半导体层 211 的暴露部分连接。

[0052] 在第二栅极绝缘层 230 上形成金属线 233。金属线 233 可与源极 231 和漏极 232 同时形成。金属线 233 可不考虑形成区域而形成在(在形成薄膜晶体管 Tr 之后剩余的)布局空间中。因而,金属线 233 可形成为具有最小的面积。因此,可使像素尺寸最小化,因而实现高分辨率。

[0053] 随后,在薄膜晶体管 Tr 和金属线 233 上形成第一绝缘层 240。第一绝缘层 240 可由有机材料形成。有机材料可包括具有优良平坦化特性的光敏压克力基、环氧基或酰亚胺基聚合物。当第一绝缘层 240 由有机材料形成时,第一绝缘层 240 可形成为 1 μm 或更大的厚度,用于将位于其下面的结构平坦化。然而,第一绝缘层 240 并不限于上述材料,第一绝缘层 240 可由无机材料或各种绝缘材料形成。

[0054] 随后,如图 4B 中所示,通过将第一绝缘层 240 图案化,暴露金属线 233 和薄膜晶体管 Tr。在薄膜晶体管 Tr 中,尤其是漏极 232 可被暴露。之后,可在第二绝缘层 242 上形成

存储电极 241,从而与暴露的金属线 233 连接。存储电极 241 可形成与后续形成的阳极 250 交叠,存储电极 241 和阳极 250 可产生电容。存储电极 241 可形成在与通过堤层 260 敞开的发光区域对应的区域中。

[0055] 随后,在整个基板 210 上形成第二绝缘层 242。第二绝缘层 242 可形成成为 1,000 Å 到 3,000 Å 的厚度,以产生足够的电容。此外,第二绝缘层 242 可形成在整个基板 210 上,以覆盖存储电极 241 和第一绝缘层 240,尽管图 4B 中未示出,但第二绝缘层 242 可一直覆盖到第一绝缘层 240 的一侧。因此,第二绝缘层 242 可防止湿气通过随后形成的有机发光层(未示出)的底部和侧部渗透。可通过待形成在有机发光层上的封装部(未示出)防止湿气通过有机发光层(未示出)的顶部渗透。

[0056] 随后,如图 4C 中所示,通过仅将与薄膜晶体管 Tr 直接接触的第二绝缘层 242 的区域图案化,再次暴露薄膜晶体管 Tr。在此,薄膜晶体管 Tr 的再次暴露的区域尤其可以漏极 232。

[0057] 在整个第二绝缘层 242 上沉积光刻胶 PR(或称“光刻胶层”),然后通过曝光工艺和显影工艺去除位于与直接接触薄膜晶体管 Tr 的第二绝缘层 242 对应的区域中的至少一部分光刻胶 PR。因而,只有与薄膜晶体管 Tr 直接接触的第二绝缘层 242 的区域暴露到外部。随后,通过干蚀刻或湿蚀刻将暴露的第二绝缘层 242 图案化。

[0058] 如上所述,仅蚀刻与薄膜晶体管 Tr 直接接触的第二绝缘层 242 的原因是为了在干蚀刻工艺期间保持第二绝缘层 242 完全覆盖第一绝缘层 240 的状态,因为当第一绝缘层 240 由有机材料形成时,第一绝缘层 240 会被用于干蚀刻的气体损坏。

[0059] 由于此原因,在形成第二绝缘层 242 之后,通过附加的光刻工艺而不是单个光刻工艺将第一和第二绝缘层 240 和 242 图案化。因此,通过将第一绝缘层 240 图案化而去除的宽度可大于通过将第二绝缘层 242 图案化而去除的宽度。

[0060] 随后,如图 4D 中所示,在第二绝缘层 242 上形成阳极 250,以与薄膜晶体管 Tr 的再次暴露的区域接触并与存储电极 241 交叠。然后,在阳极 250 上形成堤层 260,以限定发光区域。

[0061] 图 5A 到 5D 是图解根据本发明另一个实施方式的制造 OLED 显示装置的方法的剖面图。

[0062] 首先,如图 5A 中所示,在基板 210 上形成薄膜晶体管 Tr、金属线 233 和第一绝缘层 240。薄膜晶体管 Tr 可包括半导体层 211、第一栅极绝缘层 220、栅极 221 和第二栅极绝缘层 230。形成薄膜晶体管 Tr、金属线 233 和第一绝缘层 240 的工艺与图 4A 描述的相同,因而不再提供其描述。

[0063] 随后,如图 5B 中所示,在第一绝缘层 240 上形成存储电极 241。存储电极 241 形成与后续形成的阳极 250 交叠。

[0064] 随后,在整个基板 210 上形成第二绝缘层 242,以覆盖存储电极 241。尽管图 5B 中未示出,但第二绝缘层 242 形成成为一直完全覆盖到第一绝缘层 240 的一侧,可防止湿气通过待形成在第二绝缘层 242 上的有机发光层(未示出)的底部和侧部渗透。

[0065] 随后,如图 5C 中所示,在第二绝缘层 242 上沉积光刻胶 PR,然后通过曝光工艺和显影工艺去除薄膜晶体管 Tr 的部分区域,例如去除与金属线和存储电极交叠的至少一部分光刻胶层,并去除与薄膜晶体管交叠的至少一部分光刻胶层,尤其是位于与漏极 232 对应

的区域和与金属线 233 对应的区域中的光刻胶 PR。随后,通过使用剩余的光刻胶 PR 作为蚀刻掩模依次将第二绝缘层 242 和第一绝缘层 240 图案化,暴露薄膜晶体管 Tr、存储电极 241 和金属线 233。可通过干蚀刻工艺将第二绝缘层 242 和第一绝缘层 240 图案化。优选地,去除覆盖存储电极的部分第二绝缘层,以暴露部分存储电极,并去除与薄膜晶体管交叠的部分第二绝缘层;以及去除覆盖金属线的部分第一绝缘层,以暴露至少一部分金属线,并去除覆盖薄膜晶体管的部分第一绝缘层,以暴露至少一部分薄膜晶体管。

[0066] 随后,如图 5D 中所示,在第二绝缘层 242、金属线 233 和存储电极 241 上形成连线 251。形成阳极 250 以与薄膜晶体管 Tr 的暴露部分连接。阳极 250 形成为与存储电极 241 交叠,并且在它们之间具有第二绝缘层 242。此外,远离阳极 250 形成用于连接暴露的金属线 233 和暴露的存储电极 241 的连线 251。优选地,连线 251 至少部分地设置在与阳极 250 相同的层中。阳极 250 和连线 251 可同时形成。

[0067] 如上所述,在本实施方式中,通过在单个光刻工艺中将第二绝缘层 242 和第一绝缘层 240 图案化,同时暴露薄膜晶体管 Tr、存储电极 241 和金属线 233,由此与前述实施方式相比,光刻工艺数量减少了一次。

[0068] 根据本发明,在 OLED 显示装置的像素结构中占据最大面积的存储电极形成在薄膜晶体管上,且存储电极和阳极利用它们之间的单独绝缘层产生电容,因而提高了存储电极的设计自由度并减小了像素尺寸。

[0069] 此外,根据本发明,通过减小像素尺寸, OLED 显示装置可实现高分辨率。

[0070] 此外,根据本发明,单独的绝缘层形成在整个基板上,因而防止湿气通过侧面渗透。

[0071] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在本发明中可进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的所有修改和变化。

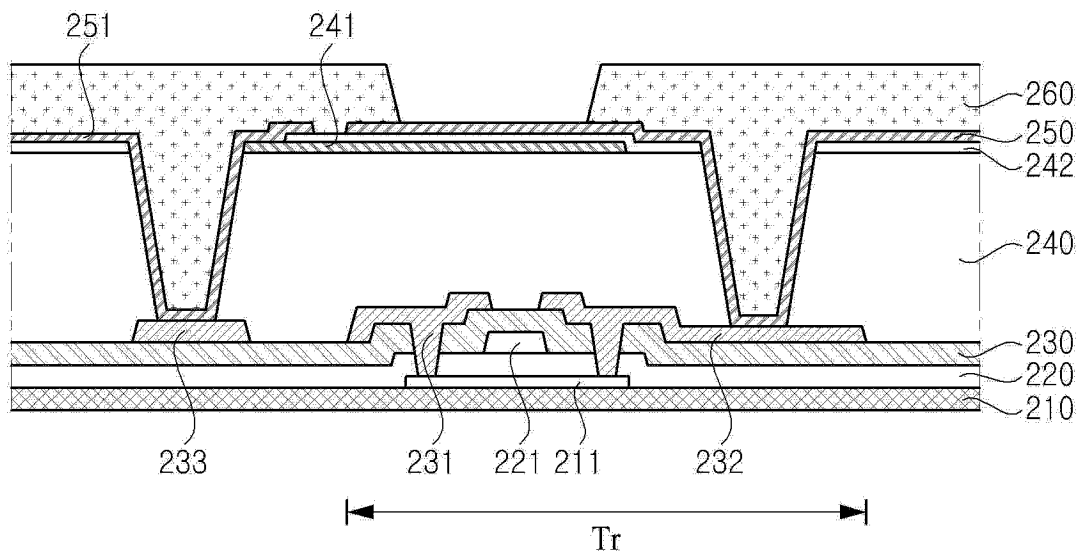


图 3

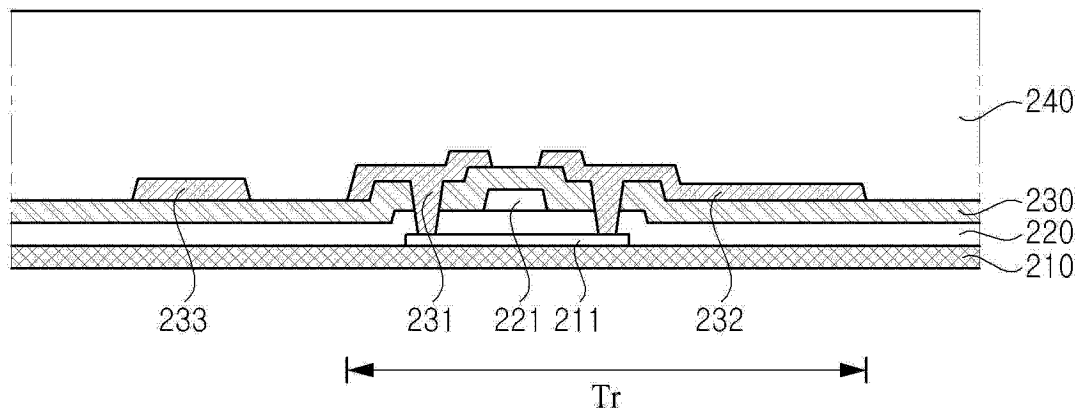


图 4A

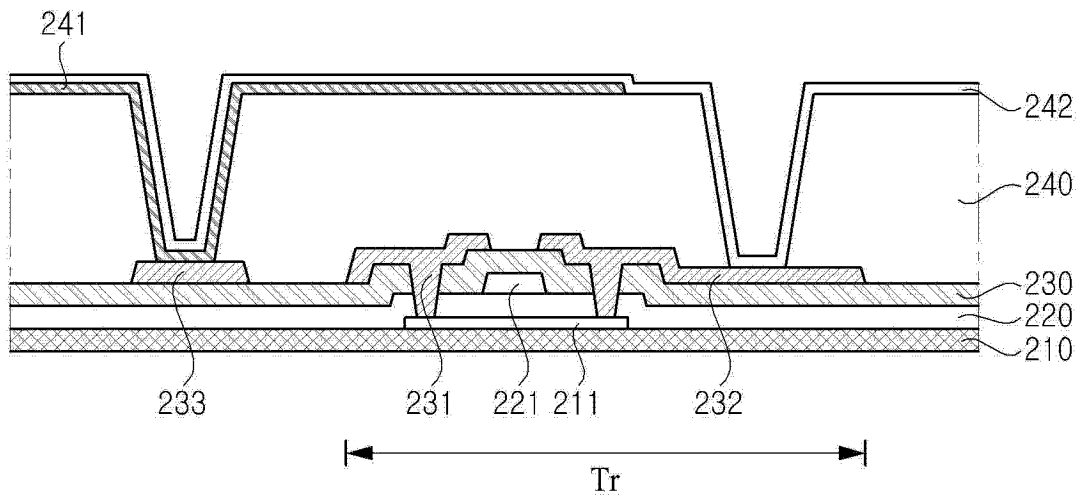


图 4B

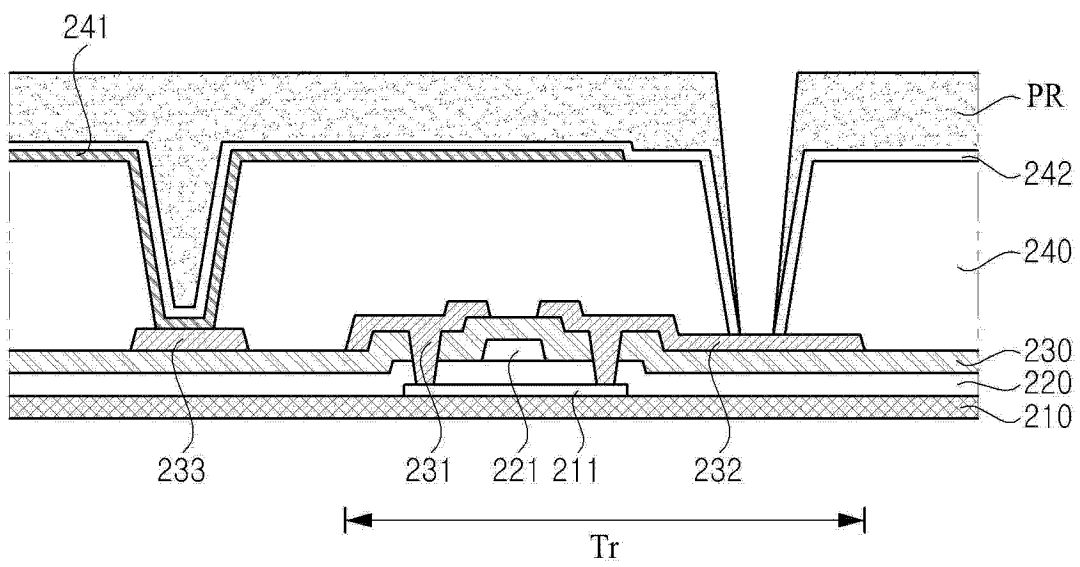


图 4C

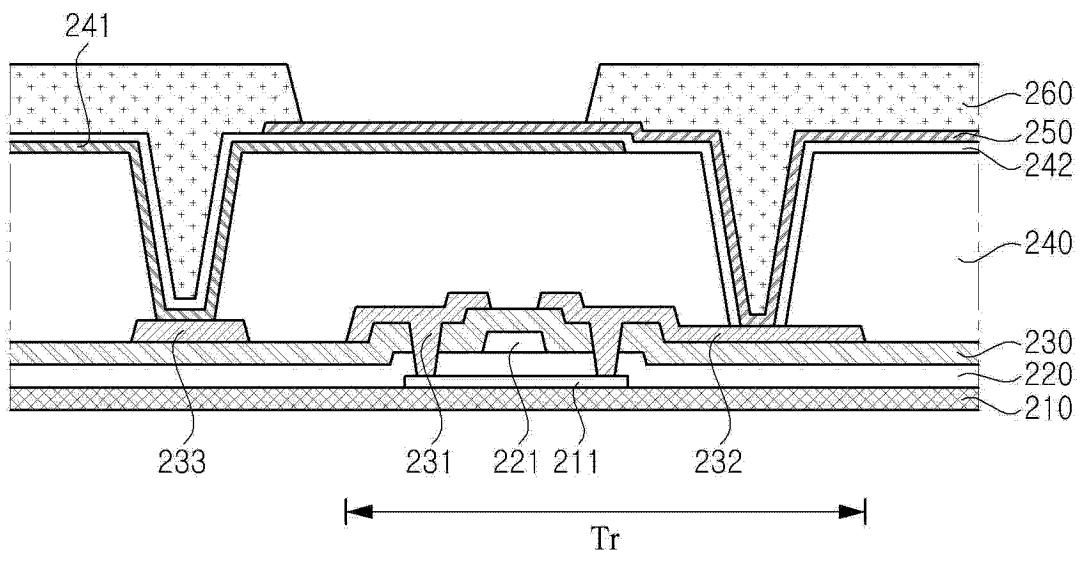


图 4D

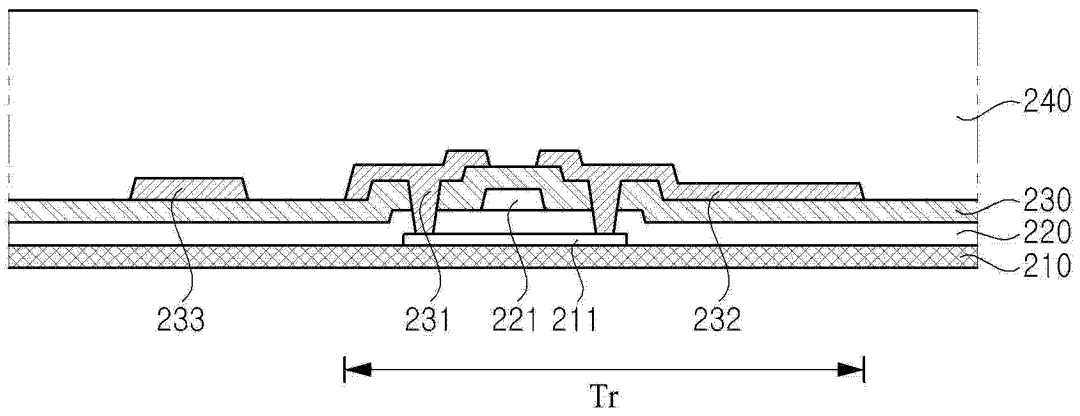


图 5A

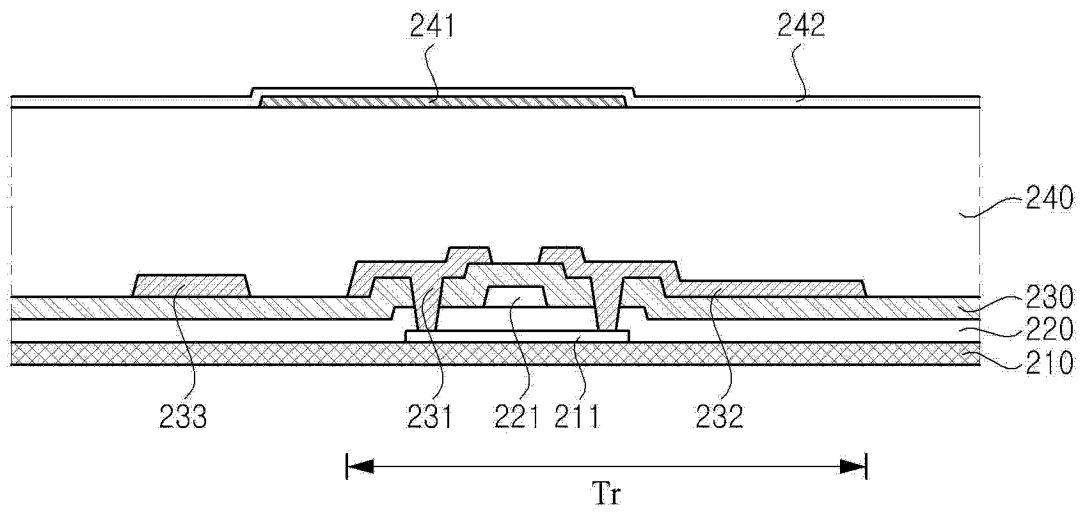


图 5B

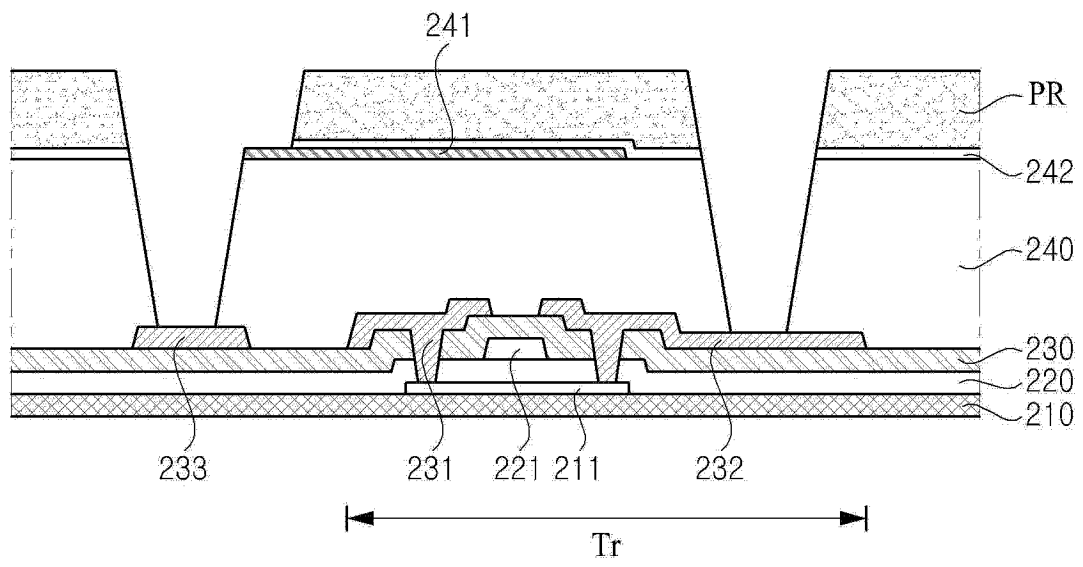


图 5C

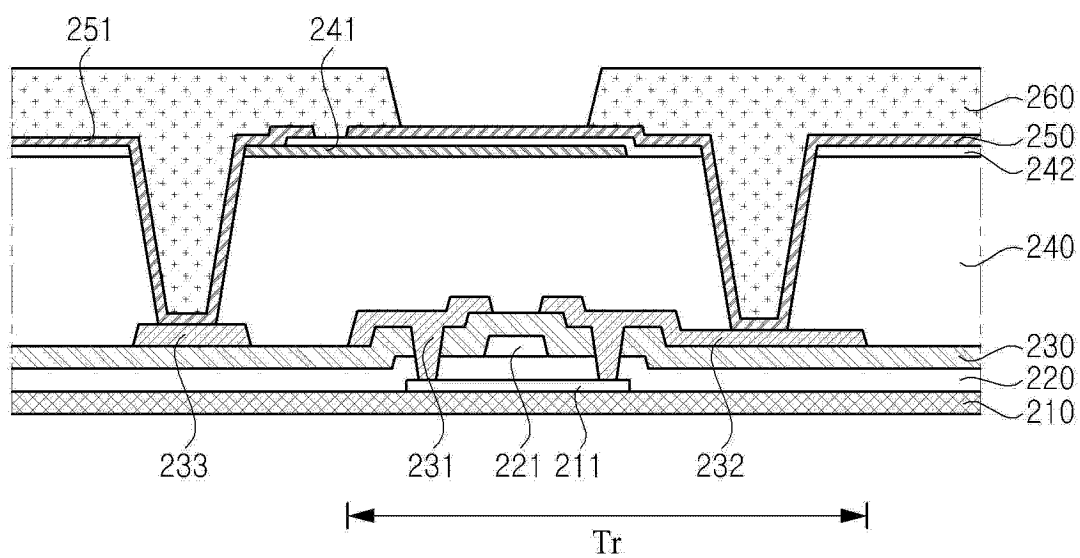


图 5D

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	CN104022136A	公开(公告)日	2014-09-03
申请号	CN201310358974.2	申请日	2013-08-16
[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	郭相贤 赵南旭 李副烈 申阿岚		
发明人	郭相贤 赵南旭 李副烈 申阿岚		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3265 H01L27/3276 H01L51/56 H01L51/5203		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130021882 2013-02-28 KR		
其他公开文献	CN104022136B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。所述有机发光二极管显示装置包括：设置在基板上的金属线和薄膜晶体管；设置在所述金属线和所述薄膜晶体管上的第一绝缘层；设置在所述第一绝缘层上并与所述金属线电连接的存储电极；设置在所述存储电极上的第二绝缘层；和设置在所述第二绝缘层上以与所述薄膜晶体管连接的阳极，所述阳极与所述存储电极交叠，并且在所述阳极与所述存储电极之间具有所述第二绝缘层。

