



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102569340 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201110318414. 5

(22) 申请日 2011. 10. 19

(30) 优先权数据

10-2010-0124863 2010. 12. 08 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 李俊雨 柳春其 崔竣厚

(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)

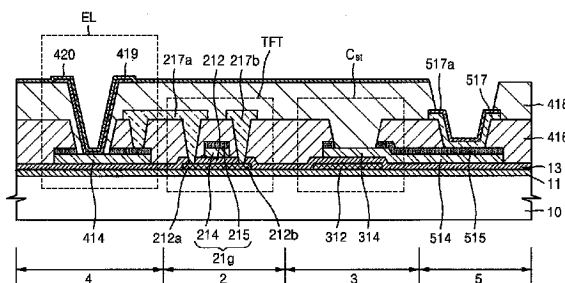
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

(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。一种有机发光显示设备,包括:基板;薄膜晶体管,形成在基板上,并且包括有源层、包括栅下电极和栅上电极的栅电极、源电极以及漏电极;有机发光器件,电连接至所述薄膜晶体管,其中顺序沉积由与所述栅电极的至少一部分相同的材料形成在同一层中的像素电极、包括发光层的中间层以及被布置为面对所述像素电极的对电极;以及第一焊盘电极和第二焊盘电极,所述第一焊盘电极由与所述栅上电极相同的材料形成在同一层中,所述第二焊盘电极由与所述源电极和所述漏电极相同的材料形成在同一层中,并且包括预定的离子被掺入与面对所述基板的表面相对的表面中的离子掺杂层。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
基板;
薄膜晶体管,形成在所述基板上,并且包括有源层、包括栅下电极和栅上电极的栅电极、源电极以及漏电极;
有机发光器件,电连接至所述薄膜晶体管,所述有机发光器件包括:顺序沉积的由与所述栅电极的至少一部分相同的材料形成在同一层中的像素电极、包括发光层的中间层以及被布置为面对所述像素电极的对电极;以及
第一焊盘电极和第二焊盘电极,所述第一焊盘电极由与所述栅上电极相同的材料形成在同一层中,所述第二焊盘电极由与所述源电极和所述漏电极相同的材料形成在同一层中,并且包括预定的离子被掺入与面对所述基板的表面相对的表面中的离子掺杂层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一焊盘电极包括钼。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第二焊盘电极包括铝。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中掺入所述离子掺杂层中的离子包括镍和镧离子中至少之一。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示设备,其中所述离子仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述离子掺杂层通过离子植入工艺形成。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述离子掺杂层并不形成在所述源电极和所述漏电极中。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第二焊盘电极暴露于外部。
9. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,进一步包括:由与所述栅下电极和所述像素电极相同的材料形成在同一层中并且介入所述基板与所述第一焊盘电极之间的焊盘下电极。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示设备,其中所述栅下电极、所述像素电极和所述焊盘下电极包括ITO、IZO、ZnO和 In_2O_3 中的至少一种。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,进一步包括存储电容器,所述存储电容器包括:由与所述有源层相同的材料形成在同一层中的电容器下电极以及由与所述栅下电极相同的材料形成在同一层中的电容器上电极。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述有机发光显示设备是朝向所述基板呈现图像的底发射型有机发光显示设备。
13. 一种有机发光显示设备,包括:
形成在基板上的第一绝缘层;
形成在所述第一绝缘层上的有源层;
覆盖所述有源层的第二绝缘层;
形成在所述第二绝缘层上的像素电极、在所述有源层上通过与所述像素电极分开预定的距离而由与所述像素电极相同的材料形成在同一层中的栅下电极,以及通过与所述栅下电极分开预定的距离而由与所述栅下电极相同的材料形成在同一层中的焊盘下电极;
形成在所述栅下电极上的栅上电极,以及在所述焊盘下电极上由与所述栅上电极相同

的材料形成在同一层中的第一焊盘电极；

覆盖所述像素电极、所述栅上电极以及所述第一焊盘电极的至少一部分的第三绝缘层；以及

通过接触所述像素电极形成在所述第三绝缘层上的源电极和漏电极，以及在所述第一焊盘电极上由与所述源电极和漏电极相同的材料形成在同一层中的第二焊盘电极，其中掺有预定离子的离子掺杂层形成在所述第二焊盘电极的上部分中。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示设备，其中所述第一焊盘电极包括钼，所述第二焊盘电极包括铝，并且掺入所述离子掺杂层中的离子包括镍和镧离子中至少之一。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示设备，其中所述离子仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。

16. 一种制造有机发光显示设备的方法，所述方法包括：

经由第一掩膜工艺操作在基板上形成有源层；

经由第二掩膜工艺操作在所述有源层上形成栅电极和第一焊盘电极以及形成像素电极的电极图案；

经由第三掩膜工艺操作，形成具有暴露所述有源层的两侧、所述第一焊盘电极的一部分和所述电极图案的一部分的开口的层间绝缘层；

经由第四掩膜工艺操作，形成接触所述有源层的被暴露的两侧的源电极和漏电极、接触所述第一焊盘电极的暴露部分的第二焊盘电极以及所述像素电极；

经由第五掩膜工艺操作，形成暴露所述像素电极的至少一部分和所述第二焊盘电极的至少一部分的像素限定层；以及

在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子。

17. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中所述在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子通过离子植入工艺来执行。

18. 根据权利要求 17 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中所述离子植入工艺通过施加 10-40keV 的加速电压来执行。

19. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子的过程中，所述离子仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。

20. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中所述在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子在所述源电极和漏电极被所述像素限定层覆盖的状态下执行。

21. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中所述第一焊盘电极包括钼，所述第二焊盘电极包括铝，并且掺入所述离子掺杂层中的离子包括镍和镧离子中至少之一。

22. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中扩散被注入离子的退火工艺操作，在所述在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子之后执行。

23. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法，其中所述第二掩膜工艺操作包括：

在所述有源层上顺序沉积第二绝缘层、第一导电层和第二导电层；以及

通过图案化所述第一导电层和所述第二导电层,形成包括构成为所述第一导电层一部分的栅下电极和构成为所述第二导电层一部分的栅上电极的栅电极,并且同时形成作为所述第一导电层一部分的焊盘下电极和作为所述第二导电层一部分的第一焊盘电极。

24. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第三掩膜工艺操作包括:

在所述栅电极、所述第一焊盘电极和所述电极图案上沉积第三绝缘层;以及

通过图案化所述第三绝缘层形成开口,所述开口暴露所述有源层的源区和漏区的部分、所述第一焊盘电极的一部分以及所述电极图案的一部分。

25. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第四掩膜工艺操作包括:

在所述层间绝缘层上沉积第三导电层;以及

通过图案化所述第三导电层形成所述源电极和漏电极以及所述第二焊盘电极。

26. 根据权利要求 16 所述的制造有机发光显示设备的方法,其中所述第四掩膜工艺操作包括:

形成所述源电极和漏电极以及所述第二焊盘电极;以及

通过去除构成所述电极图案的第二导电层,形成包括构成为所述第一导电层一部分的电极的像素电极。

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

在所述基板的整个表面上沉积第四绝缘层;以及

通过图案化所述第四绝缘层形成所述像素限定层。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请参考早先于 2010 年 12 月 8 日递交韩国知识产权局并因而被正式分配序列号 No. 10-2010-0124863 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, 更具体地涉及具有简化的制造工艺并且满足图案化特性、电学特性和焊盘单元的焊盘可靠性的全部的有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0004] 诸如有机发光显示设备或液晶显示设备之类的平板显示设备被制造在基板上, 基板上形成有包括薄膜晶体管 (TFT)、电容器以及连接 TFT 和电容器的布线的图案。一般而言, 为了在制造平板显示设备的基板上形成包括 TFT 的精细图案, 通过利用形成有精细图案的掩膜将图案传递到基板。

[0005] 使用掩膜传递图案的工艺一般使用光刻工艺。根据包括一系列子步骤的光刻工艺, 在即将形成图案的基板上均匀地形成光刻胶。使用诸如步进机之类的曝光设备将光刻胶曝光。在正性光刻胶的情况下, 对曝光的光刻胶进行显影。在将光刻胶显影之后, 使用剩余的光刻胶作为掩膜刻蚀图案, 从而去除不必要的光刻胶。

[0006] 在使用掩膜传递图案的工艺中, 需要其上具有必要图案的掩膜。因此, 随着使用掩膜的步骤的数目增多, 用于制备掩膜的制造成本也增加。并且, 由于需要以上所述的复杂步骤, 因此制造工艺复杂, 制造时间延长, 并且制造成本升高。

发明内容

[0007] 为了解决以上和 / 或其它问题, 本发明提供一种具有简化的制造工艺, 并且满足图案化特性、电学特性和焊盘单元的焊盘可靠性的全部的有机发光显示设备及其制造方法。

[0008] 根据本发明的一方面, 一种有机发光显示设备包括: 基板; 薄膜晶体管, 形成在基板上, 并且包括有源层、包括栅下电极和栅上电极的栅电极、源电极以及漏电极; 有机发光器件, 电连接至所述薄膜晶体管, 所述有机发光器件包括: 顺序沉积的由与所述栅电极的至少一部分相同的材料形成在同一层中的像素电极、包括发光层的中间层以及被布置为面对所述像素电极的对电极; 以及第一焊盘电极和第二焊盘电极, 所述第一焊盘电极由与所述栅上电极相同的材料形成在同一层中, 所述第二焊盘电极由与所述源电极和所述漏电极相同的材料形成在同一层中, 并且包括预定的离子被掺入与面对所述基板的表面相对的表面中的离子掺杂层。

[0009] 所述第一焊盘电极可以包括钼 (Mo)。

[0010] 所述第二焊盘电极可以包括铝 (Al)。

- [0011] 掺入所述离子掺杂层中的离子可以包括镍 (Ni) 和镧 (La) 离子中至少之一。
- [0012] 所述离子可以仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。
- [0013] 所述离子掺杂层可以通过离子植入工艺形成。
- [0014] 所述离子掺杂层可以不形成在所述源电极和所述漏电极中。
- [0015] 所述第二焊盘电极可以暴露于外部。
- [0016] 所述有机发光显示设备可以进一步包括：由与所述栅下电极和所述像素电极相同的材料形成在同一层中并且介入所述基板与所述第一焊盘电极之间的焊盘下电极。
- [0017] 所述栅下电极、所述像素电极和所述焊盘下电极可以包括 ITO、IZO、ZnO 和 In_2O_3 中的至少一种。
- [0018] 所述有机发光显示设备可以进一步包括存储电容器，所述存储电容器包括：由与所述有源层相同的材料形成在同一层中的电容器下电极以及由与所述栅下电极相同的材料形成在同一层中的电容器上电极。
- [0019] 所述有机发光显示设备可以是朝向所述基板呈现图像的底发射型有机发光显示设备。
- [0020] 根据本发明的另一方面，一种有机发光显示设备，包括：形成在基板上的第一绝缘层；形成在第一绝缘层上的有源层；覆盖所述有源层的第二绝缘层；形成在所述第二绝缘层上的像素电极、在所述有源层上通过与所述像素电极分开预定的距离而由与所述像素电极相同的材料形成在同一层中的栅下电极，以及通过与所述栅下电极分开预定的距离而由与所述栅下电极相同的材料形成在同一层中的焊盘下电极；形成在所述栅下电极上的栅上电极，以及在所述焊盘下电极上由与所述栅上电极相同的材料形成在同一层中的第一焊盘电极；覆盖所述像素电极、所述栅上电极以及所述第一焊盘电极的至少一部分的第三绝缘层；以及通过接触所述像素电极形成在所述第三绝缘层上的源电极和漏电极，以及在所述第一焊盘电极上由与所述源电极和漏电极相同的材料形成在同一层中的第二焊盘电极，其中掺有预定离子的离子掺杂层形成在所述第二焊盘电极的上部分中。
- [0021] 所述第一焊盘电极可以包括钼 (Mo)，所述第二焊盘电极可以包括铝 (Al)，并且掺入所述离子掺杂层的离子可以包括镍 (Ni) 和镧 (La) 离子中至少之一。
- [0022] 所述离子可以仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。
- [0023] 根据本发明的再一方面，一种制造有机发光显示设备的方法，所述方法包括：经由第一掩膜工艺操作在基板上形成有源层；经由第二掩膜工艺操作在所述有源层上形成栅电极和第一焊盘电极以及形成像素电极的电极图案；经由第三掩膜工艺操作，形成具有暴露所述有源层的两侧、所述第一焊盘电极的一部分和所述电极图案的一部分的开口之间的层间绝缘层；经由第四掩膜工艺操作，形成接触所述有源层的被暴露的两侧的源电极和漏电极、接触所述第一焊盘电极的暴露部分的第二焊盘电极以及像素电极；经由第五掩膜工艺操作，形成暴露所述像素电极的至少一部分和所述第二焊盘电极的至少一部分的像素限定层；以及在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子。
- [0024] 在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子可以通过离子植入工艺来执行。

[0025] 所述离子植入工艺可以通过施加大约 10-40keV 的加速电压来执行。

[0026] 在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子的过程中,所述离子可以仅掺入所述第二焊盘电极的与面对所述基板的表面相对的表面和相邻区域中。

[0027] 所述在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子可以在所述源电极和漏电极被所述像素限定层覆盖的状态下执行。

[0028] 所述第一焊盘电极可以包括钼 (Mo),所述第二焊盘电极可以包括铝 (Al),并且掺入所述离子掺杂层的离子可以包括镍 (Ni) 和镧 (La) 离子中至少之一。

[0029] 扩散被注入离子的退火工艺操作可以在所述在暴露的第二焊盘电极的至少一部分中掺入预定离子之后执行。

[0030] 所述第二掩膜工艺操作可以包括:在所述有源层上顺序沉积第二绝缘层、第一导电层和第二导电层;以及通过图案化所述第一导电层和所述第二导电层,形成包括构成为所述第一导电层一部分的栅下电极和构成为所述第二导电层一部分的栅上电极的栅电极,并且同时形成作为所述第一导电层一部分的焊盘下电极和作为所述第二导电层一部分的第一焊盘电极。

[0031] 所述第三掩膜工艺操作可以包括:在所述栅电极、所述第一焊盘电极和所述电极图案上沉积第三绝缘层;以及通过图案化所述第三绝缘层形成开口,所述开口暴露所述有源层的源区和漏区的部分、所述第一焊盘电极的一部分以及所述电极图案的一部分。

[0032] 所述第四掩膜工艺操作可以包括:在所述层间绝缘层上沉积第三导电层;以及通过图案化所述第三导电层形成所述源电极和漏电极以及所述第二焊盘电极。

[0033] 所述第四掩膜工艺操作可以包括:形成所述源电极和漏电极以及所述第二焊盘电极;以及通过去除构成所述电极图案的第二导电层,形成包括构成为所述第一导电层一部分的电极的像素电极。

[0034] 所述第五掩膜工艺操作可以包括:在所述基板的整个表面上沉积第四绝缘层;以及通过图案化所述第四绝缘层形成所述像素限定层。

附图说明

[0035] 由于通过参考以下结合附图考虑时的详细描述,本发明变得更好理解,因此本发明的更完整理解以及伴随本发明的诸多优点会变得更加容易明显,在附图中相同的附图标记指代相同或相似的部件,附图中:

[0036] 图 1 是示意性示出根据本发明实施例的有机发光显示设备的结构的平面图;

[0037] 图 2 是沿图 1 的线 II-II 截取的截面图;

[0038] 图 3-12 是示意性示出制造图 2 的有机发光显示设备的工艺的截面图;

[0039] 图 13 示意性示出由本发明的制造方法制造的有机发光显示设备的焊盘电极的形状;

[0040] 图 14 示意性示出传统有机发光显示设备的焊盘电极的形状,其中焊盘电极被形成成为钼 (Mo)-铝 (Al)-钼 (Mo) 的三层结构;

[0041] 图 15 是示出离子植入工艺之后根据深度的浓度分布曲线的图;并且

[0042] 图 16 是示出执行退火工艺之后根据深度的浓度分布曲线的图。

具体实施方式

[0043] 为了获得对本发明、其精神和本发明的实施方式所完成的目标的充分理解,参考示出本发明示例性实施例的附图。下文将参考附图通过解释本发明的示例性实施例来详细描述本发明。附图中相同的附图标记表示相同的元件。

[0044] 图 1 是示意性示出根据本发明实施例的有机发光显示设备 1 的结构平面图。参见图 1,根据本实施例的有机发光显示设备 1 包括:包括薄膜晶体管 (TFT) 和发光像素的第一基板 10 以及经由密封联结至第一基板 10 的第二基板 20。

[0045] TFT、有机电致发光器件 EL 和存储电容器 Cst 可以形成在第一基板 10 上。并且,第一基板 10 可以是低温多晶硅 (LTPS) 基板、玻璃基板、塑料基板或不锈钢 (SUS) 基板。

[0046] 第二基板 20 可以是布置在第一基板 10 的顶面上以将提供在第一基板 10 上的 TFT 和发光像素与外部湿气或空气屏蔽的封装基板。第二基板 20 被设置为面对第一基板 10,并且第一基板 10 和第二基板 20 经由沿其边缘布置的密封件 90 彼此结合。第二基板 20 可以是透明玻璃或塑料基板。

[0047] 第一基板 10 包括发射光的发光区 DA 和设置在发光区 DA 外部的非发光区 NDA。根据本发明的实施例,由于密封件 90 布置在发光区 DA 外部的非发光区 NDA 中,因此第一基板 10 和第二基板 20 结合在一起。

[0048] 如上所述,EL、驱动 EL 的 TFT 以及电连接至这些组件的布线形成在发光区 DA 中。非发光区 NDA 可以包括焊盘区 5,在焊盘区 5 中设置从发光区 DA 的布线延伸的焊盘电极。

[0049] 在根据本实施例的有机发光显示设备中,焊盘区 5 包括第一焊盘电极和第二焊盘电极,并且在第二焊盘电极的上部分中提供离子掺杂层。以下将详细描述具有以上结构的焊盘电极的结构。

[0050] 图 2 是沿图 1 的线 II-II 截取的截面图。参见图 2,根据本实施例的有机发光显示设备 1 包括沟道区 2、存储区 3、发光区 4 以及焊盘区 5。

[0051] TFT 作为驱动器件被提供在沟道区 2 中。TFT 包括有源层 212、栅电极 21g 以及源电极 271a 和漏电极 217b。栅电极 21g 包括栅下电极 214 和栅上电极 215。栅下电极 214 可以由透明导电材料形成。用于栅电极 21g 与有源层 212 之间的绝缘的第二绝缘层 13 提供在栅电极 21g 与有源层 212 之间。注入高浓度杂质的源区 212a 和漏区 212b 形成在有源层 212 的两侧,并且分别连接至源电极 271a 和漏电极 217b。

[0052] 存储电容器 Cst 提供在存储区 3 中。存储电容器 Cst 包括电容器下电极 312 和电容器上电极 314。第二绝缘层 13 介于电容器下电极 312 与电容器上电极 314 之间。电容器下电极 312 可以由与 TFT 的有源层 212 相同的材料形成在同一层中。电容器上电极 314 可以由与 TFT 的栅下电极 214、EL 的像素电极 414 和焊盘下电极 514 相同的材料形成在同一层中。

[0053] EL 提供在发光区 4 中。EL 包括连接至 TFT 的源电极 271a 和漏电极 217b 之一的像素电极 414、被形成为面对像素电极 414 的对电极 420 和介于像素电极 414 与对电极 420 之间的中间层 419。像素电极 414 可以由透明导电材料形成,并且可以由与 TFT 的栅下电极 214 相同的材料形成在同一层中。

[0054] 焊盘区 5 包括焊盘下电极 514、第一焊盘电极 515 和第二焊盘电极 517。焊盘下电极 514 可以由与 TFT 的栅下电极 214、电容器上电极 314 和 EL 的像素电极 414 相同的材料

形成在同一层中。并且,第一焊盘电极 515 可以由与栅上电极 215 相同的材料形成在同一层中。并且,第二焊盘电极 517 可以由与源电极 217a 和漏电极 217b 相同的材料形成在同一层中。下文中,将第一焊盘电极 515 和第二焊盘电极 517 一起称为焊盘电极。

[0055] 根据本实施例的有机发光显示设备包括第一焊盘电极 515 和第二焊盘电极 517, 并且离子掺杂层 517a 形成在第二焊盘电极 517 的上部分中。也就是说,在根据本实施例的有机发光显示设备中,第二焊盘电极 517 由与源电极 217a 和漏电极 217b 相同的材料形成在同一层中,并且离子掺杂层 517a 形成在第二焊盘电极 517 的表面上,从而满足图案化特性、电学特性和焊盘可靠性的全部。也就是说,具有低电阻同时能够充当遮盖层的离子掺杂层 517a,通过在由诸如铝之类的材料形成的第二焊盘电极 517 的上部中掺入诸如镍 (Ni) 或镧 (La) 离子之类的离子而形成。参见图 12 详细描述形成离子掺杂层 517a 的方法及其效果。尽管图 2 示出第二焊盘电极 517 和离子掺杂层 517a 是彼此分开的层,但是由于离子掺杂层 517a 是通过在第二焊盘电极 517 中掺入诸如镍 (Ni) 或镧 (La) 之类的离子对第二焊盘电极 517 的一部分进行改变而获得的层,因此可以说离子掺杂层 517a 包括在第二焊盘电极 517 中。

[0056] 以下将描述图 2 所示的后表面发射型有机发光显示设备的制造工艺。图 3-12 是示意性示出图 2 所示的后表面发射型有机发光显示设备的工艺的截面图。

[0057] 首先,如图 3 所示,在基板 10 上形成第一绝缘层 11。详细地说,基板 10 可以由具有 SiO_2 作为主要成分的透明玻璃材料形成。基板 10 不限于此,并且可以使用由诸如透明塑料材料或金属件之类的各种材料形成的各种基板。

[0058] 诸如阻挡层和 / 或缓冲层之类的用于防止杂质离子扩散、防止湿气或外部空气侵入并平坦化基板 10 的表面的第一绝缘层 11,可以提供在基板 10 的上表面上。第一绝缘层 11 可以使用 SiO_2 和 / 或 SiN_x 通过诸如等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 方法、常压 CVD (APCVD) 方法或低压 CVD (LPCVD) 方法之类的多种沉积方法来沉积。

[0059] 接下来,如图 4 所示,在第一绝缘层 11 的上表面上形成 TFT 的有源层 212 和存储电容器 Cst 的电极下电极 312。详细地说,首先在第一绝缘层 11 的上表面上沉积非晶硅,然后将非晶硅结晶以形成多晶硅层 (未示出)。非晶硅可以通过诸如快速热退火 (RTA) 方法、固相结晶 (SPC) 方法、准分子激光退火 (ELA) 方法、金属诱导结晶 (MIC) 方法、金属诱导横向结晶 (MILC) 方法或连续横向固化 (SLS) 方法之类的多种方法来结晶。经由使用第一掩膜 (未示出) 的掩膜工艺将多晶硅层图案化为 TFT 的有源层 212 和存储电容器 Cst 的电极下电极 312。

[0060] 在本实施例中,有源层 212 和电极下电极 312 彼此分开,但是有源层 212 和电极下电极 312 可以形成为一体。接下来,如图 5 所示,在形成有源层 212 和电极下电极 312 的基板 10 的整个表面上顺序沉积第二绝缘层 13、第一导电层 14 和第二导电层 15。

[0061] 第二绝缘层 13 可以通过以诸如 PECVD 方法、APCVD 方法或 LPCVD 方法之类的方法沉积诸如 SiN_x 或 SiO_x 之类的无机绝缘层而形成。第二绝缘层 13 介于 TFT 的有源层 212 与栅电极 (参见图 2 的 21g) 之间且充当 TFT 的栅绝缘层,并且介于电容器上电极 (参见图 2 的 314) 与电极下电极 312 之间且充当存储电容器 Cst 的介电层。

[0062] 第一导电层 14 可以包括从包括 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 的透明材料所组成的组中选择的一种或多个材料。第一导电层 14 可以在后面被图案化为像素电极 414、栅下电极 214、

电容器上电极 314 和焊盘下电极 514。

[0063] 第二导电层 15 可以包括从 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、Mo、Ti、W、MoW 和 Al/Cu 所组成的组中选择的一种或多种材料。第二导电层 15 可以在后面被图案化为栅上电极 215 和第一焊盘电极 515。第二导电层 15 可以是钼 (Mo)。

[0064] 接下来,如图 6 所示,在基板 10 上形成栅电极 21g、电极图案 30 和 40、焊盘下电极 514 以及第一焊盘电极 515。详细地说,通过使用第二掩膜(未示出)的掩膜工艺,图案化顺序沉积在基板 10 整个表面上的第一导电层 14 和第二导电层 15。

[0065] 栅电极 21g 形成在沟道区 2 中有源层 212 的上表面上。栅电极 21g 包括构成第一导电层 14 的一部分的栅下电极 214 和构成第二导电层 15 的一部分的栅上电极 215。栅电极 21g 形成为与有源层 212 的中央相对应。通过使用栅电极 21g 作为掩膜,在有源层 212 中掺入 n 型或 p 型杂质,在有源层 212 的对应于栅电极 21g 两侧的两个边缘处形成源区 212a 和漏区 212b,并且在源区 212a 与漏区 212b 之间形成沟道区 2。

[0066] 在存储区 3 中电容器下电极 312 的上表面上形成以后用于形成电容器上电极(图 2 所示的 314)的电极图案 30。在发光区 4 中形成以后用于形成像素电极(图 2 所示的 414)的电极图案 40。

[0067] 形成为第一导电层 14 的一部分的焊盘下电极 514 和形成为第二导电层 15 的一部分的第一焊盘电极 515 形成在焊盘区 5 中。尽管在附图中,形成在存储区 3 中的电极图案 30 以及形成在焊盘区 5 中的焊盘下电极 514 和第一焊盘电极 515 被示出以一体形成,但是本发明不限于此,因此形成在存储区 3 中的电极图案 30 以及形成在焊盘区 5 中的焊盘下电极 514 和第一焊盘电极 515 可以分开形成。

[0068] 接下来,如图 7 所示,在形成有栅电极 21g 的基板 10 的整个表面上沉积第三绝缘层 16。第三绝缘层 16 以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。第三绝缘层 16 被形成为足够的厚度,例如比第二绝缘层 13 要厚,并且充当 TFT 的栅电极 21g 与源电极和漏电极(图 2 所示的 217a 和 217b)之间的层间绝缘层(图 2 和图 8 所示的 416)。第三绝缘层 16 不仅可以由以上所述有机绝缘材料形成,还可以由诸如第二绝缘层 13 之类的无机绝缘材料形成,或者通过交替布置有机绝缘材料和无机绝缘材料而形成。

[0069] 接下来,如图 8 所示,通过图案化第三绝缘层 16 形成具有暴露电极图案 30 和 40 以及源区 212a 和漏区 212b 的部分的开口 H1、H2、H3、H4、H5 和 H6 的层间绝缘层 416。详细地说,通过使用第三掩膜(未示出)的掩膜工艺图案化第三绝缘层 16,从而形成开口 H1、H2、H3、H4、H5 和 H6。开口 H1 和 H2 暴露源区 212a 和漏区 212b 的部分。开口 H3 和 H4 暴露构成电极图案 40 上部分的第二导电层 15 的部分。开口 H5 暴露构成电极图案 30 上部分的第二导电层 15 的部分。开口 H6 暴露第一焊盘电极 515 的部分。

[0070] 接下来,如图 9 所示,在基板 10 的整个表面上沉积第三导电层 17 以覆遮盖层间绝缘层 16。第三导电层 17 可以由与以上所述的第一导电层 14 或第二导电层 15 相同的导电材料形成。然而,本发明不限于此,并且第三导电层 17 可以由从多种导电材料中选择的一种材料形成。第三导电层 17 可以包括具有低电阻特性的铝 Al。导电材料被沉积为足够的厚度,以填充以上所述的开口 H1、H2、H3、H4、H5 和 H6 的至少一部分。

[0071] 接下来,如图 10 所示,通过图案化第三导电层 17(图 9)形成源电极 217a 和漏电

极 217b 以及第二焊盘电极 517。详细地说,通过在使用第四掩膜(未示出)的掩膜工艺中图案化第三导电层 17(图 9)来形成源电极 217a 和漏电极 217b 以及第二焊盘电极 517。源电极 217a 和漏电极 217b 之一,即本实施例中的源电极 217a,被形成为在即将形成像素电极 414 的电极图案 40(图 9)的第二导电层 415 的边缘区域处经由开口 H3(图 8)连接至像素电极 414。

[0072] 在形成源电极 217a 和漏电极 217b 之后,通过额外的刻蚀形成像素电极 414 和电容器上电极 314。详细地说,通过去除电极图案 40(图 9)的由开口 H4 暴露的第二导电层 415 来形成像素电极 414。通过去除电极图案 30(图 9)的由开口 H5 暴露的第二导电层 315 来形成电容器上电极 314。

[0073] 因此,栅下电极 214、电容器上电极 314、像素电极 414 和焊盘下电极 514 由相同的材料形成,并且形成在同一层中。可以通过经由开口 H5(图 8)注入 n 型或 p 型杂质对电容器下电极 312 进行掺杂。在掺杂期间注入的杂质可以与有源层 212 的掺杂期间使用的杂质相同或不同。

[0074] 接下来,如图 11 所示,在基板 10 上形成像素限定层(PDL)418。详细地说,在形成有像素电极 414、源电极 217a 和漏电极 217b、电容器上电极 314 和第二焊盘电极 517 的基板 10 的整个表面上沉积第四绝缘层(未示出)。第四绝缘层可以以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而形成。并且,除了上述有机绝缘材料之外,第四绝缘层还可以由从 SiO_2 、 SiN_x 、 Al_2O_3 、 CuO_x 、 Tb_4O_7 、 Y_2O_3 、 Nb_2O_5 和 Pr_2O_3 所组成的组中选择的无机绝缘材料形成。第四绝缘层可以形成为有机绝缘材料和无机绝缘材料被交叠布置的多层结构。

[0075] 通过在使用第五掩膜(未示出)的掩膜工艺中图案化第四绝缘层来形成用于限定像素的 PDL 418,以形成暴露像素电极 414 的中央部分的开口 H7 和暴露第二焊盘电极 517 的中央部分的开口 H8。

[0076] 接下来,如图 12 所示,通过在第二焊盘电极 517 的由开口 H8 暴露的上部分中掺入诸如镍(Ni)或镧(La)离子之类的离子,形成离子掺杂层 517a。详细地说,根据本实施例的有机发光显示设备包括第一焊盘电极 515 和第二焊盘电极 517,其中离子掺杂层 517a 特征性地形成在第二焊盘电极 517 的上表面上,这将在下文进行详细描述。

[0077] 对焊盘电极的要求可以包括图案化特性、电学特性和焊盘可靠性。尽管存在开发满足所有三个要求的焊盘电极的需求,但是直到现在,没有满足所有要求的焊盘电极。例如,当焊盘电极被配置为钼(Mo)-铝(Al)-钼(Mo)的三层结构时,虽然针对湿法刻蚀图案化特性较好,但是钼可能被氧化,并且在 Mo 和 Al 之间发生流电反应,因而无法满足焊盘可靠性要求。当焊盘电极被配置为钛(Ti)-铝(Al)-钛(Ti)的三层结构时,虽然不需要担心氧化和侵蚀,并且焊盘可靠性较好,但问题是无法采用湿法刻蚀。此外,当焊盘电极被形成为仅 Mo 和 Al 的双层结构时,在表面上产生 Al_2O_3 氧化物,因此 Al 会被侵蚀。也就是说,不能利用与用于形成源/漏电极的材料相同的材料来配置焊盘电极。为了解决该问题,考虑利用与同一层中的像素电极相同的材料形成焊盘电极的方法,但是问题是形成像素电极的诸如 ITO 之类的透明电极具有过高的电阻和低的结构可靠性。

[0078] 为了解决上述问题,在根据本实施例的有机发光显示设备中,虽然第二焊盘电极 517 由与同一层中的源电极 217a 和漏电极 217b 相同的材料形成,但是离子掺杂层 517a 形

成在第二焊盘电极 517 的表面上,从而全部满足图案化特性、电学特性和焊盘可靠性。也就是说,由于在由诸如铝 (Al) 之类的材料形成的第二焊盘电极 517 的上部分中掺入诸如镍 (Ni) 或镧 (La) 离子之类的离子,因此可以形成具有低电阻同时能够充当遮盖层的离子掺杂层 517a。

[0079] 可以通过例如离子植入工艺来形成离子掺杂层 517a。也就是说,通过在由诸如铝 (Al) 之类的材料形成的第二焊盘电极 517 的上部分中注入诸如镍 (Ni) 或镧 (La) 离子之类的离子来形成离子掺杂层 517a,如图 12 所示。注入的离子 I 的加速电压可以被控制为使得离子 I 仅掺入第二焊盘电极 517 的表面和上部分中,而不掺入第二焊盘电极 517 的整个部分中。例如,通过将离子注入工艺的加速电压控制在大约 10-40keV 的水平,离子 I 可以仅掺入第二焊盘电极 517 的表面和上部分中。

[0080] 这样,由于离子掺杂层 517a 防止由诸如铝 (Al) 之类的材料形成的第二焊盘电极 517 被氧化和侵蚀,因此可以改善焊盘可靠性。

[0081] 优选仅在第二焊盘电极 517 的上部分中执行离子掺杂,而不在源电极 217a 和漏电极 217b 中执行。这是因为,当在纯铝中掺入离子时,电阻会轻微增大。然而,由于布线的电阻应当在源电极 217a 和漏电极 217b 中尽其最大可能地低,因此轻微的电阻增大也会是问题。比较而言,焊盘区对于轻微的电阻增大不是很敏感,并且由于第二焊盘电极 517 暴露于外部,因此焊盘区可能具有更强的防止侵蚀的特性。因此,虽然需要通过防止将离子掺入对电阻增大敏感的源电极 217a 和漏电极 217b 中,将源电极 217a 和漏电极 217b 的电阻维持为尽可能地低,但是通过在对氧化和侵蚀敏感的第二焊盘电极 517 中执行离子掺杂,第二焊盘电极 517 具有高的抗侵蚀特性。

[0082] 如图 12 所示,由于离子注入工艺在形成 PDL 418 之后执行,因此即使在有机发光显示设备的整个表面中掺入离子,离子也不会被掺入由 PDL 418 保护的源电极 217a 和漏电极 217b 中,而是仅掺入暴露到外部的第二焊盘电极 517 中,从而可以形成被掺杂离子的离子掺杂层 517a。

[0083] 图 13 示意性示出由本发明的制造方法所制造的有机发光显示设备的焊盘电极的形状。图 14 示意性示出传统有机发光显示设备的焊盘电极的形状,其中焊盘电极被形成为钼 (Mo)-铝 (Al)-钼 (Mo) 的三层结构。

[0084] 参见图 13,在由本发明的制造方法制造的有机发光显示设备中,在全部刻蚀源电极 217a 和漏电极 217b 以及第二焊盘电极 517 之后,可以看出 CD 横向偏移 (lateral skew) 大约为 $1.2\mu\text{m}$,并且刻蚀后的锥角为理想角度 72° 。

[0085] 比较而言,参见图 14,当焊盘电极被配置为钼 (Mo)-铝 (Al)-钼 (Mo) 的三层结构时,在全部刻蚀源电极和漏电极以及焊盘电极之后,可以看出 CD 横向偏移为大约 $1.59\mu\text{m}$,并且刻蚀之后的锥角为过于倾斜的 45° 或更小。因此,当锥角太小时,实际施加的电阻会增大。

[0086] 当焊盘电极配置为由钼 (Mo) 形成的第一焊盘电极 515、由铝 (Al) 形成的第二焊盘电极 517 以及掺有镍 (Ni) 或镧 (La) 离子且设置在第二焊盘电极 517 上的离子掺杂层 517a 时,由于 Al 和 AlNiLa 的电阻大约是 ITO 的 $1/100$,因此与焊盘电极由 ITO 形成的焊盘布线相比,电阻可以降到 $1/1000$ 。

[0087] 并且,在布线方面将本发明与钼 (Mo)-铝 (Al)-钼 (Mo) 结构进行比较时,可以看

出本发明的图案化特性得到了改善,也就是说 CD 横向偏移被提高到大约 $1.2\mu\text{m}$ 。此外,由于在刻蚀之后锥角达到理想值,并且焊盘顶部由 AlNiLa 而不是 Mo 形成,因此可以看出本发明的焊盘电极可以具有高的抗侵蚀特性。

[0088] 此外,在将本发明的焊盘电极与 ITO 结构进行比较时,虽然本发明的焊盘电极的厚度为大约 500nm,但是 ITO 焊盘结构的厚度仅为大约 30nm,使得可以看出本发明的结构可靠性更高。因此,根据本发明,全部满足图案化特性、电学特性和焊盘部分的焊盘可靠性。

[0089] 同时,在如图 12 所示执行离子植入工艺之后,额外地执行退火工艺以扩散注入的离子,使得根据深度的浓度分布曲线会变得均匀。

[0090] 图 15 是示出离子植入工艺之后根据深度的浓度分布曲线的图。图 16 是示出执行离子退火工艺之后根据深度的浓度分布曲线的图。如图 15 和图 16 所示,相比于仅执行离子植入工艺,当额外执行退火工艺时,可以看出离子的浓度分布均匀且平滑。

[0091] 如图 2 所示,包括有机发光层的中间层 419 以及对电极 420 形成在暴露像素电极 414 的开口 H7(图 12)中。中间层 419 可以通过沉积发射层 EML 以及诸如空穴传输层 HTL、空穴注入层 HIL、电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 之类的其它功能层中的至少之一以单一结构或组合结构形成。

[0092] 中间层 419 可以由低分子有机材料或聚合物有机材料形成。当中间层 419 由低分子有机材料形成时,HTL 和 HIL 沉积在相对于有机发光层朝向像素电极 414 的方向上,并且 ETL 和 EIL 沉积在相对于有机发光层朝向对电极 420 的方向上。并且,可以根据需要沉积多层。可用的有机材料可以包括铜钛菁 (CuPc)、N, N' - 二(萘-1-基)-N, N' - 联苯-联苯胺 (NPB) 或三-8-羟基喹啉铝 (Alq₃)。

[0093] 当中间层 419 由聚合物有机材料形成时,HTL 仅可以包括在相对于有机发光层的像素电极 414 的方向上。HTL 可以以诸如喷墨印刷或旋涂之类的方法,使用聚-(2,4)-乙炔-二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI),形成在像素电极 414 上。可用的有机材料可以包括聚苯乙烯撑 (PPV) 基或聚芴基聚合物有机材料。

[0094] 对电极 420 可以通过沉积在基板 10 的整个表面上形成为公共电极。在根据本实施例的有机发光显示设备中,像素电极 414 用作阳极,并且对电极 420 用作阴极。而且,可以反向应用电极的极性。

[0095] 在朝向基板 10 的方向上呈现图像的底发射型有机发光显示设备中,像素电极 414 是透明电极,并且对电极 420 是反射电极。反射电极可以通过稀疏地沉积例如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al 或其组合物的具有低功函数的金属来形成。

[0096] 在用于形成上述有机发光显示设备的各个掩膜工艺期间,沉积层可以通过干法刻蚀或湿法刻蚀去除。在以上所述的实施例中,作为示例描述了有机发光显示设备。然而,本发明不限于此,并且可以采用包括液晶显示设备在内的多种显示设备。而且,尽管在示出根据本发明的实施例的附图中示出一个 TFT 和一个电容器,但这仅仅是为了方便解释,并且本发明不限于此。根据本发明,在不增加掩膜工艺的数目的情况下,可以包括多个 TFT 和多个电容器。

[0097] 如上所述,根据依据本发明的有机发光显示设备,制造工艺得到了简化,并且满足了图案化特性、电学特性和焊盘单元的焊盘可靠性的全部。

[0098] 尽管参考本发明的示例性实施例具体示出并描述了本发明,但是本领域技术人员会理解,可以在不超出所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,在此处进行形式上和细节上的各种改变。

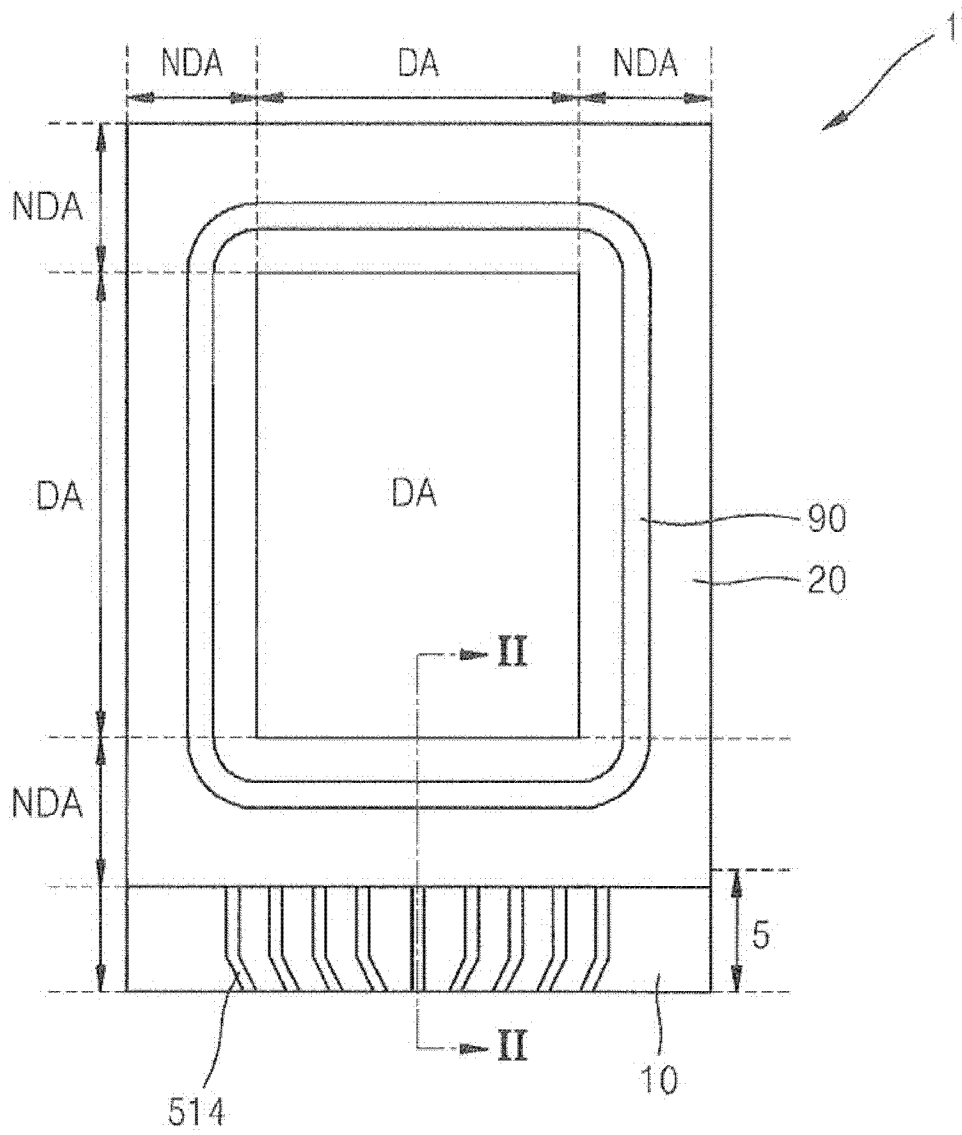


图 1

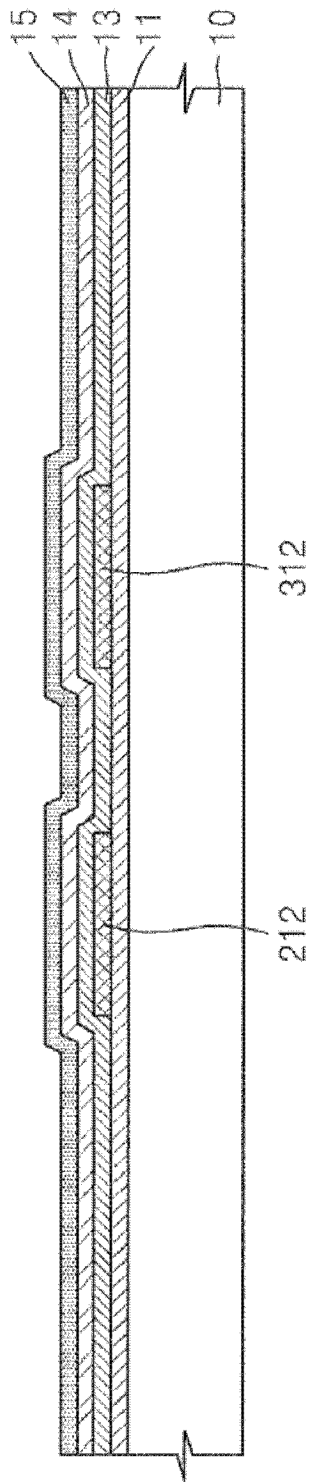


图 5

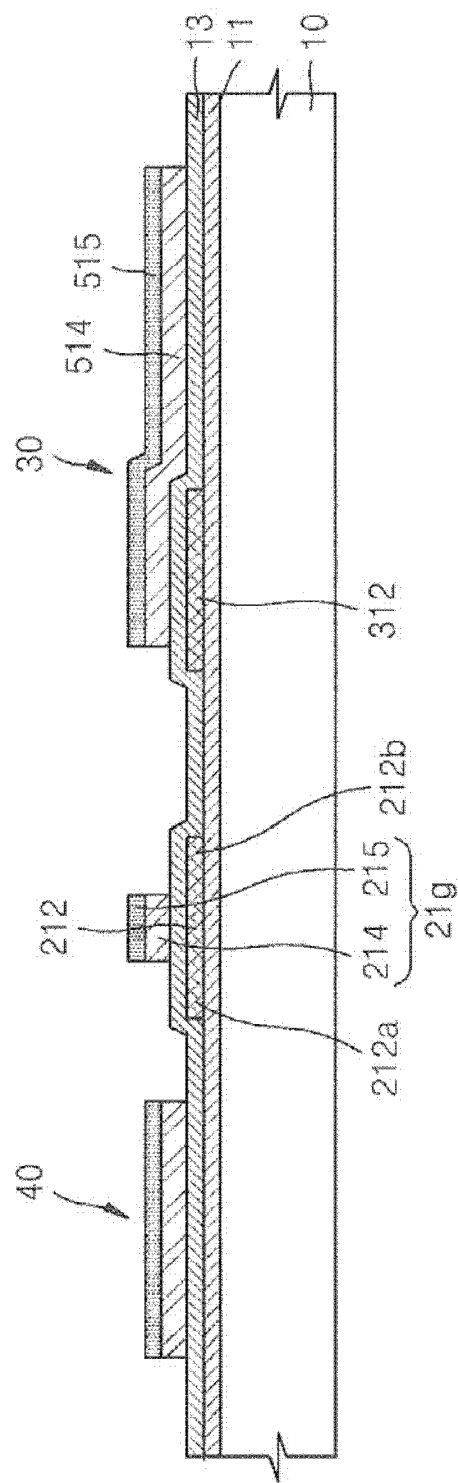


图 6

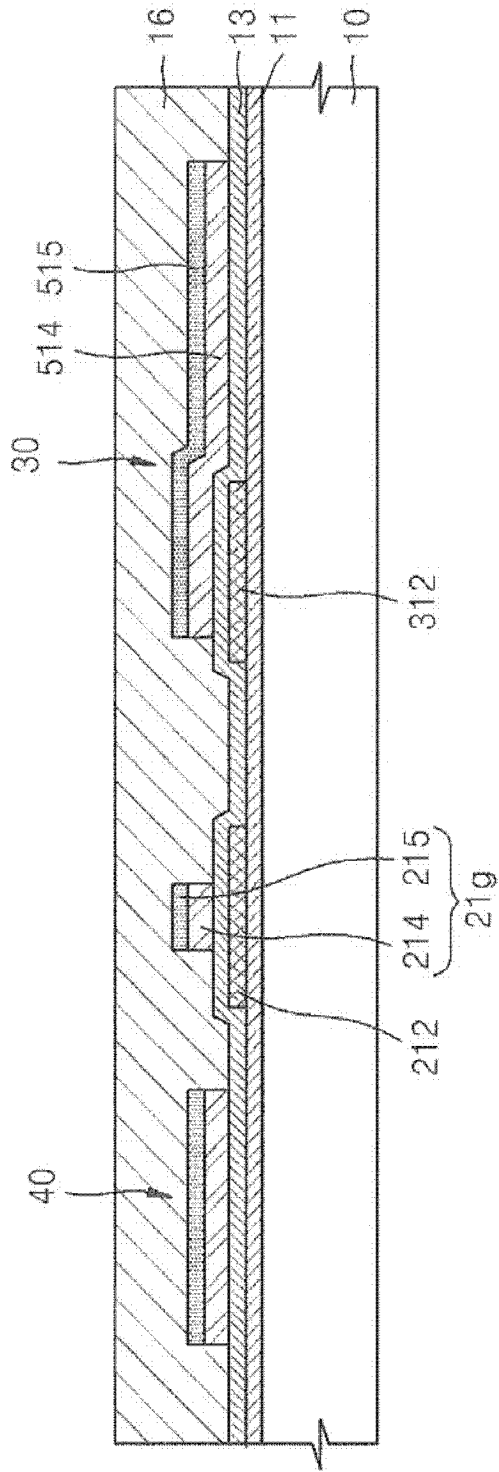


图 7

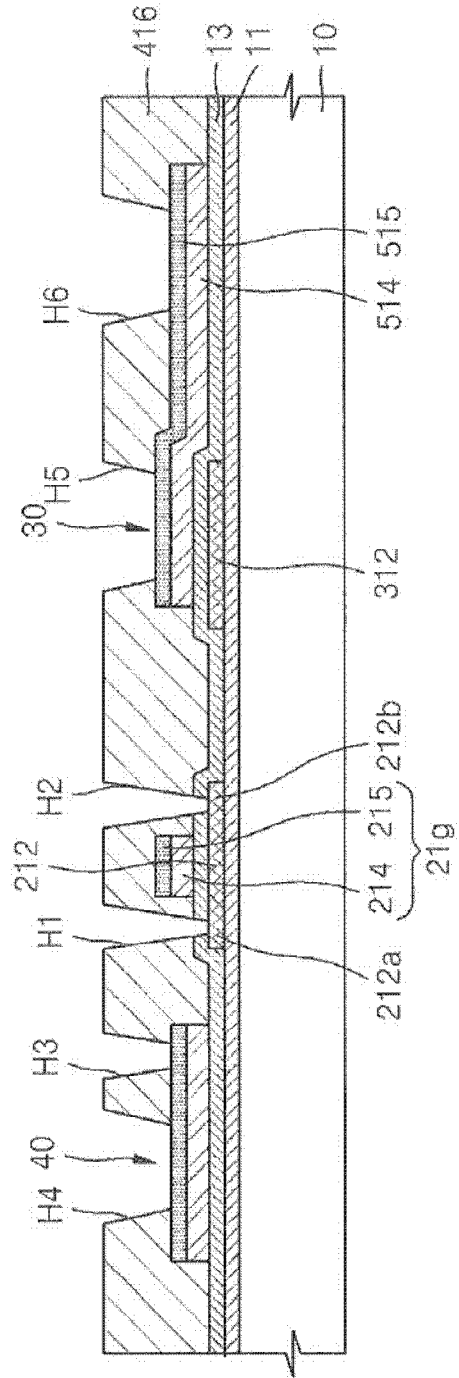


图 8

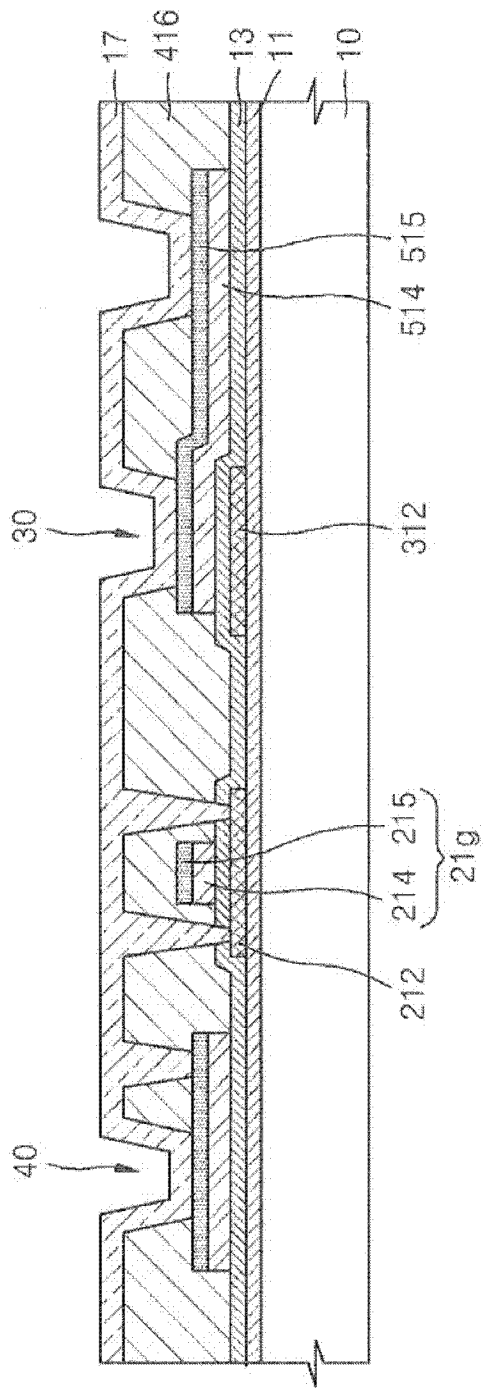


图9

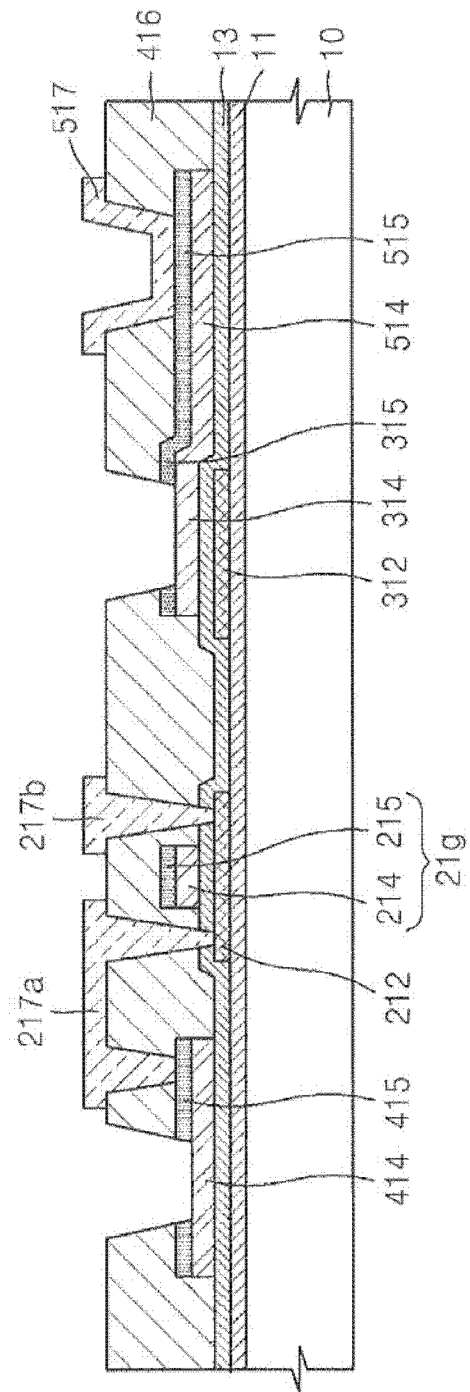


图10

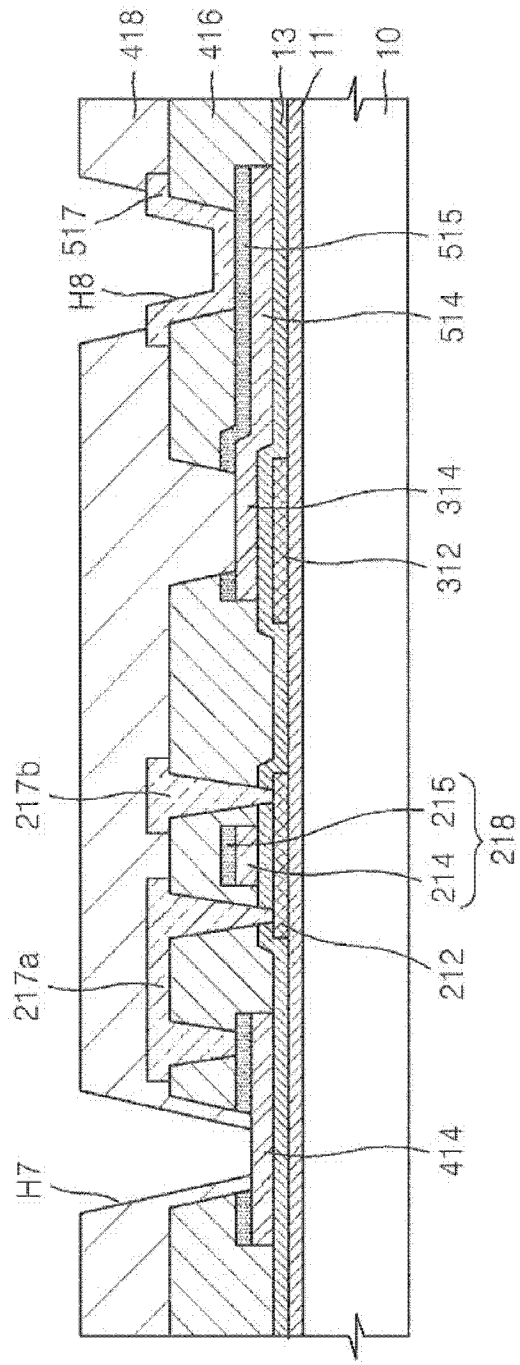


图 11

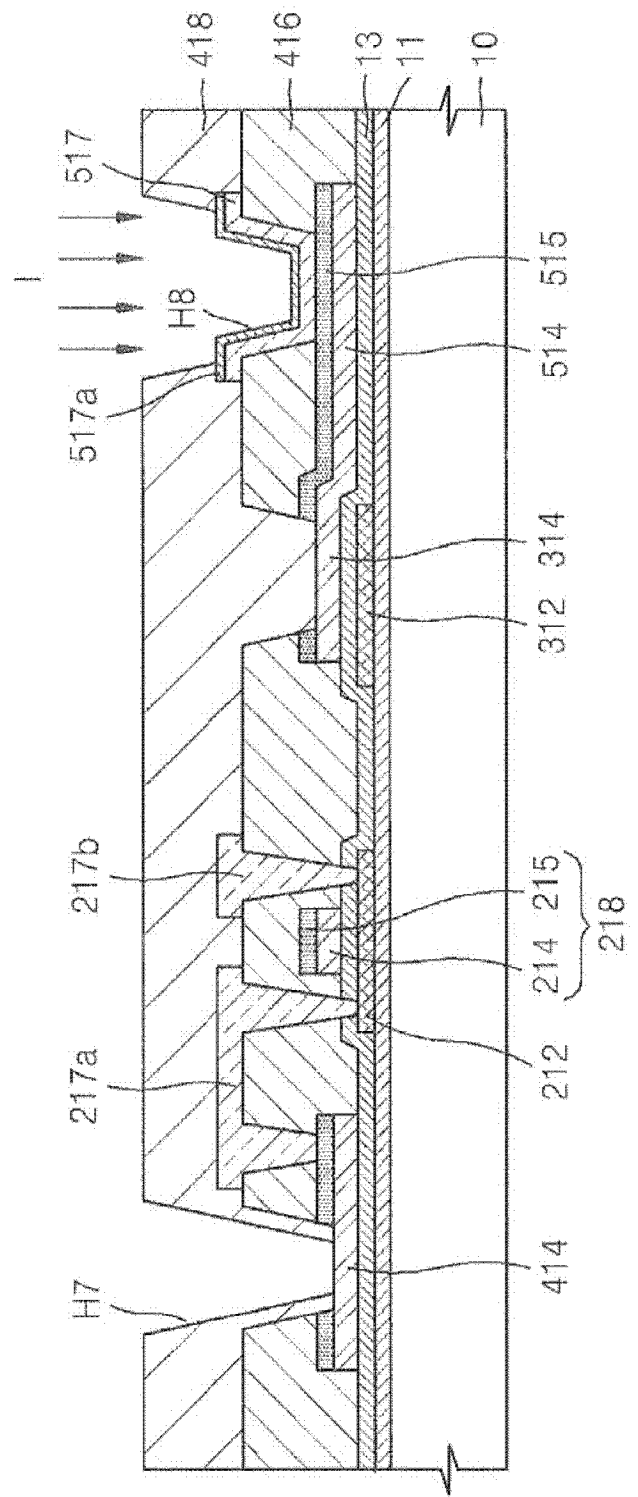


图 12

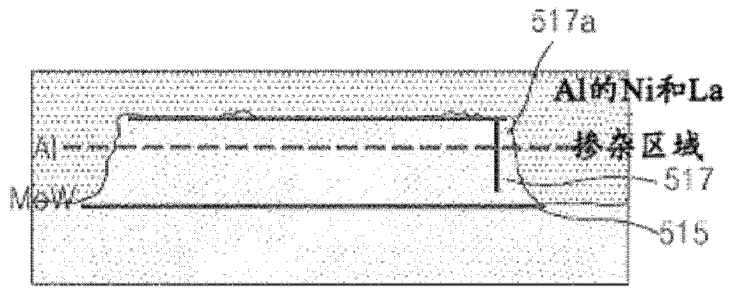


图 13

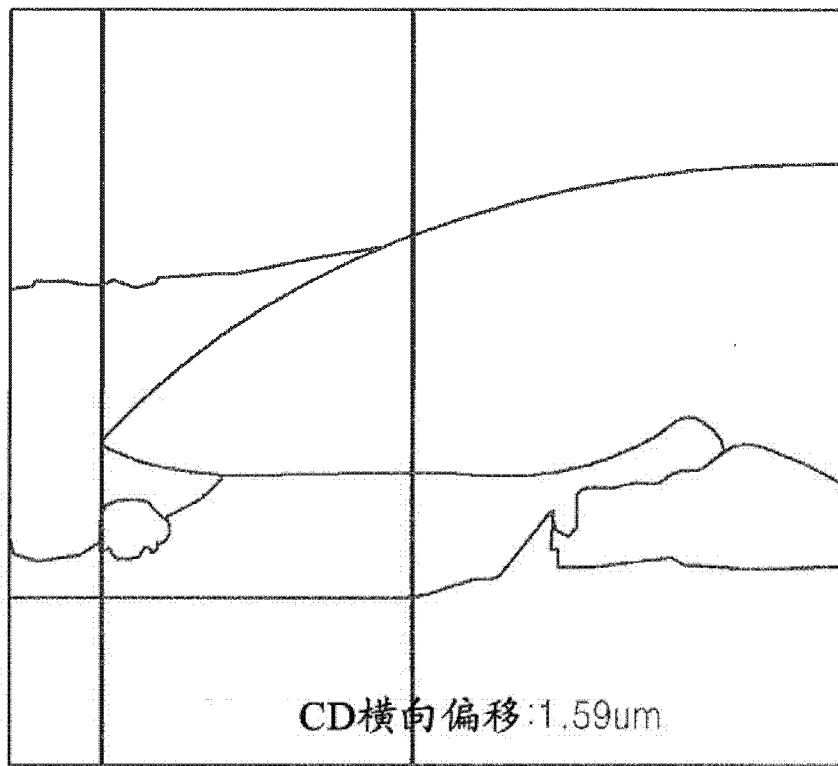


图 14

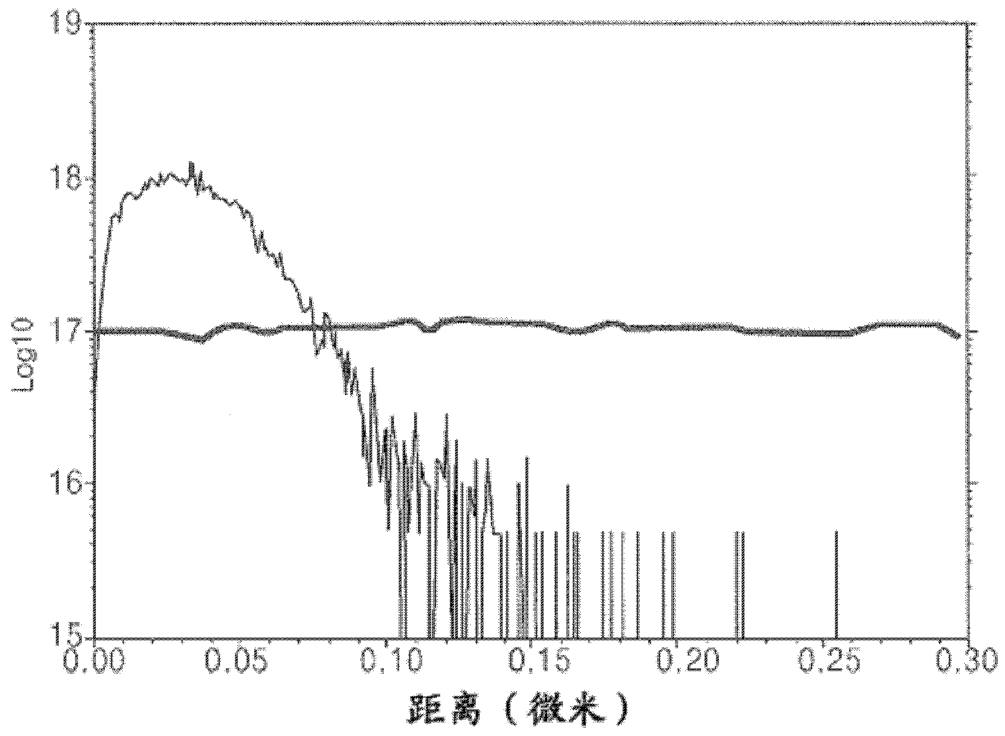


图 15

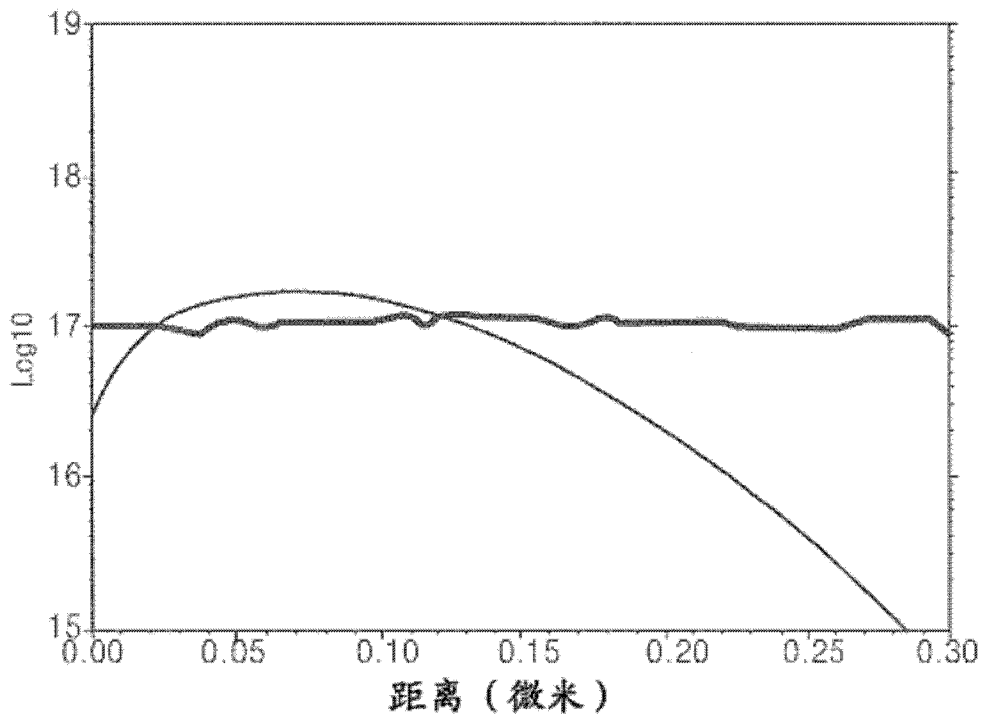


图 16

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN102569340A	公开(公告)日	2012-07-11
申请号	CN201110318414.5	申请日	2011-10-19
[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	李俊雨 柳春其 崔竣厚		
发明人	李俊雨 柳春其 崔竣厚		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L27/3276 H01L27/3248 H01L21/00 H01L27/14 H01L29/18 H01L51/56 H01L2251/56		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020100124863 2010-12-08 KR		
其他公开文献	CN102569340B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示设备及其制造方法。一种有机发光显示设备，包括：基板；薄膜晶体管，形成在基板上，并且包括有源层、包括栅下电极和栅上电极的栅电极、源电极以及漏电极；有机发光器件，电连接至所述薄膜晶体管，其中顺序沉积由与所述栅电极的至少一部分相同的材料形成在同一层中的像素电极、包括发光层的中间层以及被布置为面对所述像素电极的对电极；以及第一焊盘电极和第二焊盘电极，所述第一焊盘电极由与所述栅上电极相同的材料形成在同一层中，所述第二焊盘电极由与所述源电极和所述漏电极相同的材料形成在同一层中，并且包括预定的离子被掺入与面对所述基板的表面相对的表面中的离子掺杂层。

