



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102916031 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201110359718. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 11. 09

H01L 27/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/52 (2006. 01)

10-2011-0077848 2011. 08. 04 KR

H01L 51/56 (2006. 01)

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 文相皓 崔竣厚 柳春其 曹圭湜  
朴钟贤

(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

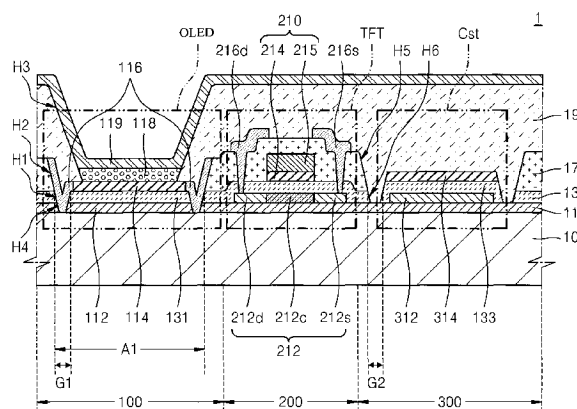
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

### (54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

### (57) 摘要

本发明公开了有机发光显示装置,包括:设置于基板上的活性层、设置于所述基板上以覆盖所述活性层并包括第一开口部以及在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔的第一绝缘件的第一绝缘层、设置于所述第一绝缘层上从而与所述活性层绝缘并且包括栅下部电极以及栅上部电极的栅电极、设置于所述第一绝缘件上并且形成在与所述栅下部电极相同的层上的像素电极、与所述栅电极绝缘并且与所述活性层电连接的源电极和漏电极、设置于所述栅电极和所述源电极、漏电极之间并且包括使所述像素电极整体露出的第二开口部的第二绝缘层、设置于所述第一开口部以及所述第二开口部内并且围绕所述像素电极的光反射部、设置于所述像素电极的上部并且包括有机发光层的中间层、以及中间隔着所述中间层与所述像素电极相对的相对电极,从而具有简化制造工序、并且增加光效率的效果。



1. 一种有机发光显示装置,包括:  
活性层,设置于基板上;  
第一绝缘层,设置于所述基板上以覆盖所述活性层,并且包括第一开口部、和在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔的第一绝缘件;  
栅电极,设置于所述第一绝缘层上从而与所述活性层绝缘,并且包括栅下部电极和栅上部电极;  
像素电极,设置于所述第一绝缘件上,并且形成在与所述栅下部电极相同的层上;  
源电极和漏电极,与所述栅电极绝缘,并且与所述活性层电连接;  
第二绝缘层,设置于所述栅电极和所述源电极、漏电极之间,并且包括使所述像素电极整体露出的第二开口部;  
光反射部,设置于所述第一开口部和所述第二开口部内,并且围绕所述像素电极;  
中间层,设置于所述像素电极的上部,并且包括有机发光层;以及  
相对电极,中间隔着所述中间层与所述像素电极相对。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一开口部和第二开口部的内侧面互相连接。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述像素电极的边缘外侧面和所述第二开口部内侧面之间存在间隙,在形成有所述间隙的区域设置有所述光反射部。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述光反射部的一侧的高度设置成与所述像素电极上面的高度相一致,所述光反射部的另一侧的高度设置成与所述第二绝缘层上面的高度相一致。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述光反射部与所述像素电极直接接触。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述光反射部包含与所述源电极、漏电极相同的物质。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:  
第三绝缘层,设置于所述源电极、漏电极以及所述光反射部上,并且包括覆盖所述像素电极上面的边缘而露出中央部的第三开口部。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:  
辅助层,设置于所述基板和所述活性层之间;  
所述辅助层包括:  
第四开口部,内侧面与所述第一开口部以及所述第二开口部的内侧面互相连接;以及  
第二绝缘件,在所述第四开口部内与所述第四开口部的内侧相互间隔。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,  
所述光反射部还设置于所述第四开口部内。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述栅下部电极以及所述像素电极包含透明的导电物质。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,  
所述透明的导电物质包含选自铟锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、铟氧化物、镓铟氧

化物以及锌铝氧化物的至少一种以上物质。

12. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中,  
所述相对电极为光反射电极。

13. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示装置,还包括:  
电容器下部电极,设置于与所述活性层相同的层上,并且包含掺杂有杂质的半导体物质;以及

电容器上部电极,对应于所述电容器下部电极而设置于与所述栅下部电极相同的层上,并且包含透明的导电物质。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,所述第二绝缘层还包括:  
第五开口部,使所述电容器上部电极整体露出。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中,所述第一绝缘层包括:  
第六开口部,内侧面与所述第五开口部的内侧面互相连接;以及  
第三绝缘件,在所述第六开口部内与所述第六开口部内侧相互间隔,并且与所述电容器上部电极对应。

16. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:

第一掩模工序,在基板上形成半导体层之后进行图案化以形成活性层;

第二掩模工序,在所述活性层上方依次层叠第一绝缘层、第一导电层以及第二导电层之后,图案化所述第一导电层以及所述第二导电层以形成第一电极图案以及栅电极;

第三掩模工序,在所述第一电极图案以及栅电极上方形成第二绝缘层之后,图案化所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层,从而形成使所述第一电极图案整体以及所述活性层的一部分露出的开口;

第四掩模工序,在所述第二绝缘层上形成第三导电层之后进行图案化以形成与所述活性层电连接的源电极以及漏电极,去除构成所述第一电极图案的所述第二导电层以形成像素电极,形成设置于所述开口内并且围绕所述像素电极的光反射部;以及

第五掩模工序,在所述像素电极以及所述光反射部上形成第三绝缘层之后进行图案化以露出所述像素电极的中央部。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,在所述第二掩模工序之后还包括:

以杂质掺杂所述活性层,从而形成源区域以及漏区域。

18. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第三掩模工序步骤还包括:

图案化所述第二绝缘层来形成露出所述第一电极图案整体的第二开口部,同时图案化所述第一绝缘层来形成与所述第二开口部连接的第一开口部以及在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔且与所述第一电极图案对应的第一绝缘件。

19. 根据权利要求 18 所述的有机发光显示装置的制造方法,还包括:

在所述基板上形成辅助层;

所述第三掩模工序步骤还包括:

图案化所述辅助层以形成与所述第一开口部、所述第二开口部连接的第四开口部以及在第四开口部内与所述第四开口部的内侧相互间隔且与所述第一绝缘件对应的第二绝缘

件。

20. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第五掩模工序之后还包括:

在所述像素电极上部形成包括发光层的中间层以及相对电极。

21. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第一掩模工序还包括:

图案化所述半导体层,从而在与所述活性层相同的层上形成电容器下部电极;

所述第二掩模工序还包括:

图案化所述第一导电层以及所述第二导电层,从而形成与所述电容器下部电极对应的、用于形成电容器上部电极的第二电极图案。

22. 根据权利要求 21 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第三掩模工序还包括:

图案化所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层以形成露出所述第二电极图案整体的开口。

23. 根据权利要求 22 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,所述第四掩模工序还包括:

去除构成所述第二电极图案的所述第二导电层以形成所述电容器上部电极,

在所述第四掩模工序之后以杂质掺杂所述电容器下部电极。

## 有机发光显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明的一方面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、提高光效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包含有薄膜晶体管(Thin Film Transistor, 简称为 TFT)、电容器等等、以及将它们连接的排线的、形成有图案的基板上。通常,为了形成包含 TFT 等细微结构图案,制造有平板显示装置的基板使用形成有与其相应的细微图案的掩模板来将图案转印至阵列基板。

[0003] 然而,在使用掩模板来转印图案的工序中,首先要准备具有所需图案的掩模板,因此,使用掩模板的工序步骤越多,用于准备掩模板的制造成本也会上升。并且,需要经过上述复杂的步骤,因此产生因制造工序复杂、制造时间增加以及由此引起的制造成本上升的缺点。

### 发明内容

[0004] 本发明一目的在于提供简化制造工序、提高光效率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0005] 本发明用于解决如上所述的技术问题,根据本发明一实施例,提供有机发光显示装置,包括:设置于基板上的活性层;设置于所述基板上以覆盖所述活性层,并且包括第一开口部、和在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔的第一绝缘件的第一绝缘层;设置于所述第一绝缘层上从而与所述活性层绝缘并且包括栅下部电极以及栅上部电极的栅电极;设置于所述第一绝缘件上并且形成在与所述栅下部电极相同的层上的像素电极;与所述栅电极绝缘并且与所述活性层电连接的源电极和漏电极;设置于所述栅电极和所述源电极、漏电极之间并且包括使所述像素电极整体露出的第二开口部的第二绝缘层;设置于所述第一开口部以及所述第二开口部内并且围绕所述像素电极的光反射部;设置于所述像素电极的上部并且包括有机发光层的中间层;以及中间隔着所述中间层与所述像素电极相对的相对电极。

[0006] 根据本发明另一特征,所述第一开口部和第二开口部的内侧面互相连接。

[0007] 根据本发明另一特征,所述像素电极的边缘外侧面和所述第二开口部内侧面之间存在间隙,形成有所述间隙的区域设置有所述光反射部。

[0008] 根据本发明另一特征,所述光反射部的一侧的高度设置成与所述像素电极上面的高度相一致,所述光反射部的另一侧的高度设置成与所述第二绝缘层上面的高度相一致。

[0009] 根据本发明另一特征,所述光反射部与所述像素电极直接接触。

[0010] 根据本发明另一特征,所述光反射部包含与所述源电极、漏电极相同的物质。

[0011] 根据本发明另一特征,还包括设置于所述源电极、漏电极以及所述光反射部上并且包括覆盖所述像素电极上面的边缘且露出中央部的第三开口部的第三绝缘层。

[0012] 根据本发明另一特征,还包括设置于所述基板和所述活性层之间的辅助层,所述辅助层包括内侧面与所述第一开口部以及所述第二开口部的内侧面互相连接的第四开口部以及在所述第四开口部内与所述第四开口部的内侧相互间隔的第二绝缘件。

[0013] 根据本发明另一特征,所述光反射部还设置于所述第四开口部内。

[0014] 根据本发明另一特征,所述栅下部电极以及所述像素电极包含透明的导电物质。

[0015] 根据本发明另一特征,所述透明的导电物质包含选自铟锡氧化物(indium tin oxide,简称为ITO)、铟锌氧化物(indium zink oxide,简称为IZO)、锌氧化物(zink oxide,简称为ZnO)、铟氧化物(indium oxide,简称为In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、镓铟氧化物(indium gallium oxide,简称为IGO)以及锌铝氧化物(aluminium zink oxide,简称为AZO)的至少一种以上物质。

[0016] 根据本发明另一特征,所述相对电极为光反射电极。

[0017] 根据本发明另一特征,还包括:设置于与所述活性层相同的层且包含掺杂有杂质的半导体物质的电容器下部电极;以及对应于所述电容器下部电极而设置于与所述栅下部电极相同的层且包含透明的导电物质的电容器上部电极。

[0018] 根据本发明另一特征,所述第二绝缘层还包括使所述电容器上部电极整体露出的第五开口部。

[0019] 根据本发明另一特征,所述第一绝缘层包括:内侧面与所述第五开口部的内侧面互相连接的第六开口部;以及在所述第六开口部内与所述第六开口部内侧相互间隔并且与所述电容器上部电极对应的第三绝缘件。

[0020] 本发明用于解决如上所述的技术问题,根据本发明一实施例,提供有机发光显示装置的制造方法,包括:在基板上形成半导体层之后进行图案化以形成活性层的第一掩模工序;在所述活性层上方依次层叠第一绝缘层、第一导电层以及第二导电层之后,图案化所述第一导电层以及所述第二导电层以形成第一电极图案以及栅电极的第二掩模工序;在所述第一电极图案以及栅电极上方形成第二绝缘层之后,图案化所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层,从而形成使所述第一电极图案整体以及所述活性层的一部分露出的开口的第三掩模工序;在所述第二绝缘层上形成第三导电层之后进行图案化以形成与所述活性层电连接的源电极以及漏电极,去除构成所述第一电极图案的所述第二导电层以形成像素电极,并且形成设置于所述开口内并围绕所述像素电极的光反射部的第四掩模工序;以及在所述像素电极以及所述光反射部上形成第三绝缘层之后进行图案化以露出所述像素电极的中央部的第五掩模工序。

[0021] 根据本发明另一特征,在所述第二掩模工序步骤之后还包括:以杂质掺杂所述活性层,从而形成源区域以及漏区域的步骤。

[0022] 根据本发明另一特征,所述第三掩模工序步骤还包括:图案化所述第二绝缘层来形成露出所述第一电极图案整体的第二开口部,同时图案化所述第一绝缘层来形成与所述第二开口部连接的第一开口部以及在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔且与所述第一电极图案对应的第一绝缘件的步骤。

[0023] 根据本发明另一特征,还包括:在所述基板上形成辅助层的步骤;所述第三掩模工序步骤还包括:图案化所述辅助层以形成与所述第一开口部、所述第二开口部连接的第四开口部以及在第四开口部内与所述第四开口部的内侧相互间隔且与所述第一绝缘件对应的第二绝缘件的步骤。

[0024] 根据本发明另一特征,所述第五掩模工序步骤之后还包括:在所述像素电极上部形成包括发光层的中间层以及相对电极的步骤。

[0025] 根据本发明另一特征,所述第一掩模工序步骤还包括:图案化所述半导体层,从而在与所述活性层相同的层上形成电容器下部电极的步骤;所述第二掩模工序步骤还包括:图案化所述第一导电层以及所述第二导电层,从而形成与所述电容器下部电极对应的、用于形成电容器上部电极的第二电极图案的步骤。

[0026] 根据本发明另一特征,所述第三掩模工序步骤还包括:图案化所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层以形成露出所述第二电极图案整体的开口的步骤。

[0027] 根据本发明另一特征,所述第四掩模工序步骤还包括:去除构成所述第二电极图案的所述第二导电层以形成所述电容器上部电极,并且在所述第四掩模工序步骤之后以杂质掺杂所述电容器下部电极的步骤。

[0028] 根据如上所述的本发明一实施例,可以得到如下的效果:第一,简化有机发光显示装置的制造工序;第二,增加发光区域的面积,从而提高开口率;第三,根据光反射部提高光效率。

## 附图说明

[0029] 图1为简要图示根据本发明一实施例的有机发光显示装置的截面图;

[0030] 图2为简要图示图1的发光区域的截面图;

[0031] 图3为简要图示图1的发光区域的平面图;

[0032] 图4至图10为简要图示图1的有机发光显示装置的制造方法的截面图。

[0033] 附图标记说明

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| [0034] 1:有机发光显示装置;        | 10:基板;             |
| [0035] 11:辅助层;            | 13:第一绝缘层;          |
| [0036] 14:第一导电层;          | 15:第二导电层;          |
| [0037] 16:第三导电层;          | 17:第二绝缘层;          |
| [0038] 19:第三绝缘层;          | 100:发光区域;          |
| [0039] 110:第一电极图案;        | 112:第二绝缘件;         |
| [0040] 114:像素电极;          | 116:光反射部;          |
| [0041] 118:中间层;           | 119:相对电极;          |
| [0042] 131:第一绝缘件;         | 133:第三绝缘件;         |
| [0043] 200:薄膜晶体管区域;       | 210:栅电极;           |
| [0044] 212s、212d:源区域、漏区域; | 212c:沟道区域;         |
| [0045] 212:活性层;           | 214:栅下部电极;         |
| [0046] 215:栅上部电极;         | 216s、216d:源电极、漏电极; |
| [0047] 300:存储区域;          | 310:第二电极图案;        |
| [0048] 312:电容器下部电极;       | 314:电容器上部电极。       |

## 具体实施方式

[0049] 本发明可以有多种变形且可以具有多种实施例,附图中示出了特定的实施例,并

在详细说明中进行详细的说明。但是这并不是将本发明限定在特定的实施方式,应理解为包括本发明的思想及技术范围内的所有变形、等同物以及替代物。在说明本发明的过程中,若有对相关公知技术的具体说明会对本发明造成不清楚时,将省略其详细说明。

[0050] 虽然第一、第二等术语可以用于说明多种组成要素,但组成要素不限于术语。使用术语的目的在于区别一个组成要素与另一个组成要素。

[0051] 在本说明书中所使用的术语仅用于说明特定的实施例,并不用于限定本发明。对于单数用语,如果在文字部分没有明确地指代其它意思,则应当包括多个的含义。在本说明书中,“包括”、“具有”等术语仅用于说明可以组合说明书中记载的特征、数字、阶段、步骤、结构要素、部件,并且不应当理解为:对增加特征、数字、阶段、步骤、结构要素、部件的可能性予以排除。

[0052] 下面,参考附图所示的本发明的优选实施例,对本发明进行更加详细的说明。

[0053] 图 1 为简要图示根据本发明一实施例的有机发光显示装置 1 的截面图。

[0054] 如图 1 所示,有机发光显示装置 1 包括:设置有有机发光器件 OLED 的发光区域 100;设置有用于驱动有机发光器件 OLED 的驱动薄膜晶体管 TFT 以及开关薄膜晶体管 TFT 的薄膜晶体管区域 200;以及设置有电容器 Cst 的存储区域 300。

[0055] 作为驱动器件,将薄膜晶体管 TFT 设置有薄膜晶体管区域 200。薄膜晶体管 TFT 包括:与有机发光器件 OLED 电连接,从而供应电流的驱动薄膜晶体管 TFT;以及与电容器 Cst 等电连接的开关薄膜晶体管 TFT 等。薄膜晶体管 TFT 包括:活性层 212、栅电极 210、源电极 216s 以及漏电极 216d。栅电极 210 由栅下部电极 214 和栅上部电极 215 构成,此时,栅下部电极 214 由透明的导电物质形成。栅电极 210 和活性层 212 之间设置有用于绝缘栅电极 210 和活性层 212 的、作为栅绝缘膜的第一绝缘层 13。活性层 212 的两侧边缘形成有将高浓度杂质掺杂的源区域 212s 以及漏区域 212d,源区域 212s 以及漏区域 212d 之间有沟道区域 212c,源区域 212s 以及漏区域 212d 分别与源电极 216s 以及漏电极 216d 电连接。图 1 图示了顶栅类型 (top gate type) 的薄膜晶体管 TFT,但是并不限于此,还可以适用底栅类型 (bottom gate type) 等多种类型的薄膜晶体管 TFT。

[0056] 存储区域 300 设置有电容器 Cst。电容器 Cst 在断开 (off) 开关薄膜晶体管 TFT 之后也充有向驱动薄膜晶体管 TFT 施加的信号。电容器 Cst 将电容器下部电极 312 和电容器上部电极 314 用作两个电极,其之间设置有用作介电层的第一绝缘层 13。其中,电容器下部电极 312 可以与活性层 212 形成于相同的层。电容器下部电极 312 由半导体物质构成,并且掺杂有杂质,从而导电性得以提高。另外,电容器上部电极 314 可以与栅下部电极 214 以及像素电极 114 以相同的物质形成于相同的层。

[0057] 发光区域 100 设置有有机发光器件 (organic light emitting diode, 简称为 OLED)。有机发光器件 OLED 包括:与驱动薄膜晶体管 TFT 的源电极 216s 或者漏电极 216d 电连接的像素电极 114;与像素电极 114 相对设置的相对电极 119;以及设置于像素电极 114 和相对电极 119 之间的中间层 118。像素电极 114 形成于与栅下部电极 214 相同的层,并且包含透明的导电物质。相对电极 119 由光反射电极构成。中间层 118 包括有机发光层。由此,图 1 的有机发光显示装置 1 成为向基板 10 侧发出光的背面发光类型 (bottom emission type)。根据本发明一实施例,有机发光器件 OLED 还包括:围绕像素电极 114 并且将从中间层 118 向四方发出的光向基板 10 侧聚光的光反射部 116。



[0058] 图2为简要图示图1的发光区域100的截面图,图3为简要图示图1的发光区域100的平面图。

[0059] 如图2所示,发光区域100依次设置有辅助层11、第一绝缘层13以及第二绝缘层17,其特征在于,辅助层11、第一绝缘层13以及第二绝缘层17形成有互相连接的开口H1、开口H2、开口H4。在开口H1、开口H2、开口H4的内部,形成有与开口H1、开口H2、开口H4的内侧之间间隔有间隙G1而成的、设置于像素电极114的下部的绝缘件131、绝缘件112。像素电极114形成于这些绝缘件上,即形成于绝缘件131、绝缘件112上。光反射部116填充至这种间隙G1而得以形成。将光反射部116形成为,一侧围绕像素电极114的边缘外侧面、绝缘件131、绝缘件112的外侧面,另一侧围绕辅助层11、第一绝缘层13以及第二绝缘层17的开口H1、开口H2、开口H4的内侧面。并且,将光反射部116的一侧的高度形成为与像素电极114上面的高度相一致,将光反射部116的另一侧的高度形成为与第二绝缘层17上面的高度相一致。

[0060] 光反射部116通过将有机发光器件OLED向四方发出的光向基板10的方向聚光,从而增加有机发光显示装置1的光效率。光反射部116以与源电极216s以及漏电极216d相同的物质形成于相同的层。即,在形成源电极216s和漏电极216d时一起形成光反射部116,从而具有不增加有机发光显示装置1的制造工序的优点。并且,光反射部116和像素电极114之间未设置有绝缘层17、绝缘层13,而是光反射部116直接与像素电极114接触,从而减少在绝缘层损失的光,可以进一步提高光反射效率。另外,光反射部116形成在与像素电极114的高度相比更高的位置处,从而可以有效地将向像素电极114的上面发出的光向基板10侧反射。另外,将光反射部116形成为进一步围绕位于像素电极114下部的绝缘件112、绝缘件131,从而还可以有效地反射通过绝缘件112、绝缘件131进行传播的光。

[0061] 如图3所示,光反射部116形成为以闭环(closed-loop)形态围绕像素电极114,从而更加有效地将在中间层118发出的光向基板10侧反射。光反射部116与像素电极114直接接触,并且,光反射部116还可以与驱动薄膜晶体管TFT连接以将像素电极114和驱动薄膜晶体管TFT电连接。然而并不限于如图3所示的情况,像素电极114和驱动薄膜晶体管TFT还可以不通过光反射部116而以其他方式得以电连接。另外,在图1以及图3所示的A1为形成第二开口H2的区域。

[0062] 图4至图10为简要图示图1的有机发光显示装置1的制造方法的截面图。

[0063] 首先,如图4所示,在基板10上部形成辅助层11。具体而言,可以由以 $\text{SiO}_2$ 为主成分的透明材质的玻璃材质形成基板10。基板10并不限于此,可以使用透明的塑料材质或者金属材质等多种材质的基板。

[0064] 另一方面,基板10上面可以形成有如阻隔层(barrier layer)、阻挡层(blocking layer)或者缓冲层等的辅助层11用于防止离子杂质的扩散、防止水分或者外部气体的渗透、平坦化表面。辅助层11可以通过使用 $\text{SiO}_2$ 或者 $\text{SiN}_x$ 等,根据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)法等多种沉积方法得以形成。

[0065] 在辅助层11上部,在薄膜晶体管区域200形成活性层212,在存储区域300形成电

容器下部电极 312。

[0066] 具体而言,首先,在辅助层 11 上部沉积非晶硅层(未图示)之后将其结晶化,从而形成多晶硅层(未图示)。可以通过快速热处理(rapid thermal annealing,简称为 RTA)法、固相晶化(solid phase crystallization,简称为 SPC)法、准分子激光热处理(excimer laser annealing,简称为 ELA)法、金属诱导晶化(metal induced crystallization,简称为 MIC)法、金属诱导侧向晶化(metal induced lateral crystallization,简称为 MILC)法、连续侧向结晶(sequential lateral solidification,简称为 SLS)法等多种方法结晶化非晶硅。另外,多晶硅层通过使用第一掩模板(未图示)的掩模工序而图案化为活性层 212 和电容器下部电极 312。

[0067] 在本实施例中分离形成了活性层 212 和电容器下部电极 312,然而还可以将活性层 212 和电容器下部电极 312 形成为一体。

[0068] 然后,如图 5 所示,在形成有活性层 212 和电容器下部电极 312 的基板 10 的前面依次形成第一绝缘层 13、第一导电层 14 以及第二导电层 15。

[0069] 可以将如  $\text{SiN}_x$  或者  $\text{SiO}_x$  等无机绝缘膜通过 PECVD 法、APCVD 法、LPCVD 等方法沉积,从而形成第一绝缘层 13。第一绝缘层 13 设置于活性层 212 和栅电极 210 之间以起到薄膜晶体管 TFT 的栅绝缘膜功能,并且设置于电容器上部电极(图 1 的 314)和电容器下部电极 312 之间,起到电容器 Cst 的介电体层功能。

[0070] 第一导电层 14 可以包含选自如铟锡氧化物(indium tin oxide,简称为 ITO)、铟锌氧化物(indium zink oxide,简称为 IZO)、锌氧化物(zink oxide,简称为 ZnO)、铟氧化物(indium oxide,简称为  $\text{In}_2\text{O}_3$ )、镓铟氧化物(indium gallium oxide,简称为 IGO)以及铝氧化物(aluminium zink oxide,简称为 AZO)等透明物质的一种以上物质。随后,所述第一导电层 14 可以图案化为像素电极(图 1 的 114)、栅下部电极(图 1 的 214)以及电容器上部电极(图 1 的 314)。

[0071] 另外,第二导电层 15 可以包含选自银(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)、钼钨(MoW)、铜(Cu)中的一种以上物质。优选地,第二导电层 15 还可以以 Mo-Al-Mo 的 3 层结构形成。随后,第二导电层 15 可以图案化为栅上部电极(图 1 的 215)。

[0072] 然后,如图 6 所示,在基板 10 上形成第一电极图案 110、栅电极 210 以及第二电极图案 310。

[0073] 具体而言,根据使用第二掩模板(未图示)的掩模工序,图案化在基板 10 前面依次层叠的第一导电层(图 5 的 14)以及第二导电层(图 5 的 15)。

[0074] 此时,在晶体管区域 200 中,在活性层 212 上部形成栅电极 210,栅电极 210 包括:以一部分第一导电层(图 5 的 14)形成的栅下部电极 214;以及以一部分第二导电层(图 5 的 15)形成的栅上部电极 215。

[0075] 其中,将栅电极 210 形成为与活性层 212 的中央对应,将栅电极 210 用作自对准(self align)掩模板以向活性层 212 掺杂 n 型或者 p 型杂质,从而在与栅电极 210 的两侧对应的活性层 212 的边缘形成源区域 212s 和漏区域 212d 以及它们之间的沟道区域 212c。其中,杂质可以为硼(B)离子或者磷(P)离子。

[0076] 在存储区域 300,在电容器下部电极 312 上部形成随后用于形成电容器上部电极

314 的第二电极图案 310, 在发光区域 100 形成随后用于形成像素电极 114 的第一电极图案 110。

[0077] 然后, 如图 7 所示, 在图 6 的结果物上沉积第二绝缘层 17 之后, 将第一绝缘层 13 以及第二绝缘层 17 都图案化, 从而形成将活性层 212 的源区域 212s 以及漏区域 212d 的一部分、第一电极图案 110 整体以及第二电极图案 310 整体露出的开口 CTd、开口 CTs、开口 H1、开口 H2、开口 H4、开口 H5、开口 H6。

[0078] 第二绝缘层 17 将选自聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸树脂、苯甲酸环丁烯以及酚醛树脂的一种以上有机绝缘物质通过旋涂等方法得以形成。第二绝缘层 17 以足够的厚度形成, 例如, 以相比第一绝缘层 13 更厚的厚度形成第二绝缘层 17, 从而起到栅电极 210 与源电极 216s 和漏电极 216d 之间的层间绝缘膜功能。另外, 第二绝缘层 17 不仅可以由如上所述的有机绝缘物质形成, 而且可以由如上述的第一绝缘层 13 等无机绝缘物质形成, 还可以将有机绝缘物质和无机绝缘物质交替而成。

[0079] 具体而言, 第一绝缘层 13 以及第二绝缘层 17 根据使用第三掩模板 (未图示) 的掩模工序得以图案化, 从而形成开口 CTs、开口 CTd、开口 H1、开口 H2、开口 H4、开口 H5、开口 H6。

[0080] 其中, 接触孔 CTs、接触孔 CTd 为为了分别露出源区域 212s 以及漏区域 212d 的一部分而在第一绝缘层 13 以及第二绝缘层 17 形成的开口。

[0081] 另外, 为了使第一电极图案 110 的整体露出, 在第二绝缘层 17 形成第二开口 H2。其中, 第一电极图案 110 的外侧边缘和第二开口 H2 之间形成有预定的第一间隙 G1。为了形成第一间隙 G1 而蚀刻第二绝缘层 17 时, 可以根据蚀刻液以及蚀刻方法等而过度 (over) 蚀刻位于第二绝缘层 17 下部的第一绝缘层 13 和辅助层 11, 从而会将其下切 (under-cut)。从而, 在形成第二开口 H2 的同时, 在第一绝缘层 13 形成内侧面与第二开口 H2 互相连接的第一开口 H1。此时, 第一电极图案 110 下部的第一绝缘层 13 图案化为与第一开口 H1 的内侧间隔有距离的第一绝缘件 131。形成第一开口 H1 的同时, 在辅助层 11 形成与第一开口 H1 以及第二开口 H2 的内侧面互相连接的第四开口 H4。此时, 将第一电极图案 110 以及第一绝缘件 131 下部的辅助层 11 图案化为与第四开口 H4 的内侧间隔的第二绝缘件 112。随后进行详细的说明, 但是第二绝缘层 17、第一绝缘层 13 以及辅助层 11 的开口 H1、开口 H2、开口 H4 形成有光反射部 (图 1 的 116)。

[0082] 另外, 为了使第二电极图案 310 整体露出, 在第二绝缘层 17 形成第五开口 H5。其中, 第二电极图案 310 的外侧边缘和第五开口 H5 之间形成有预定的第二间隙 G2。形成第五开口 H5 的同时, 在第一绝缘层 13 形成与第五开口 H5 的内侧面互相连接的第六开口 H6。此时, 将第二电极图案 310 下部的第一绝缘层 13 图案化为与第六开口 H6 的内侧间隔的第三绝缘件 133。另外, 在图 7 中仅图示出为了形成第二间隙 G2 而蚀刻第二绝缘层 17 时过度蚀刻第一绝缘层 13 以进行下切。但是本发明并不限于此, 作为本发明的另一实施例, 还可以考虑在辅助层 11 进一步出现下切的情况以及在第一绝缘层 13 不出现下切的情况。另外, 如图 7 所示, 还可以将第五开口 H5 形成为使第二电极图案 310 整体露出, 但是并不限于此, 根据需求, 还可以形成为仅露出第二电极图案 310 的一部分。随后会进行详细的说明, 但是第二绝缘层 17 以及第一绝缘层 13 的开口 H1、开口 H2、开口 H5、开口 H6 填充有第三绝缘层 (图 1 的 19), 从而可以解决因过度蚀刻而会出现的电学问题。

[0083] 然后,如图 8 所示,在基板 10 的前面形成第三导电层 16,以覆盖第二绝缘层 17。

[0084] 第三导电层 16 可以选择与上述的第一导电层(图 5 的 14)或者第二导电层(图 5 的 15)相同的导电物质而成,但是并不限于此,可以由多种导电物质形成。并且,以足够的厚度沉积所述导电物质,从而能够填充上述开口 H1、开口 H2、开口 H4、开口 H5 之间。

[0085] 然后,如图 9 所示,图案化第三导电层(图 8 的 16),从而分别形成源电极 216s 以及漏电极 216d、光反射部 116,露出像素电极 114 以及电容器上部电极 314。

[0086] 具体而言,通过使用第四掩模板(未图示)的掩模工序来图案化所述第三导电层 16,以形成源电极 216s、漏电极 216d 以及光反射部 116。

[0087] 虽未图示,但是将源电极 216s 和漏电极 216d 中的一个电极(本实施例中为漏电极 216d)形成为与像素电极 114 连接。例如,围绕像素电极 114 的光反射部 116 与漏电极 216d 接触,从而可以从漏电极 216d 向像素电极 114 传输电信号。然而,将漏电极 216d 和像素电极 114 连接的方法并不限于此,可以以多种方式实施。

[0088] 根据本发明一实施例,在形成源电极 216s 以及漏电极 216d 的同时,形成光反射部 116。具体而言,在图 8 中,由于第三导电层(图 8 的 16)还填充于第一开口 H1、第二开口 H2 以及第四开口 H4,因此可以形成围绕第一开口 H1、第二开口 H2 以及第四开口 H4 的内侧面,并且围绕第一绝缘件 131 和第二绝缘件 112 的外侧面以及第一电极图案 110 的外侧边缘的光反射部 116。将光反射部 116 的一侧的高度形成为与以后将要形成的像素电极 114 的上面的高度相一致,另一侧的高度形成为与第二绝缘层 17 的上面的高度相一致。由此,可以有效地将从设置于像素电极 114 上部的中间层(图 1 的 118)向四方发出的光向基板 10 的方向聚光。

[0089] 另外,形成源电极 216s、漏电极 216d 以及光反射部 116 的同时,分别露出像素电极 114 以及电容器上部电极 314。然而本发明并不限于此,还可以在形成源电极 216s、漏电极 216d 以及光反射部 116 之后,根据进一步的蚀刻而分别露出像素电极 114 以及电容器上部电极 314。具体而言,第一电极图案(图 8 的 110)去除露出的上部第二导电层 15 以露出像素电极 114。另外,所述第二电极图案(图 8 的 310)去除露出的上部第二导电层 15 以露出电容器上部电极 314。从而,栅下部电极 214、电容器上部电极 314 以及像素电极 114 以相同的物质形成于相同的层。然而,本发明的实施例并不限于此,还可以通过使用半色调(half-tone)掩模板而在未形成第二电极图案(图 8 的 310)的情况下,一次就可以形成电容器上部电极 314。

[0090] 其中,由于去除了第二电极图案(图 8 的 310)的上部第二导电层 15,因此可以通过第五开口 H5 注入 n 型或者 p 型杂质以掺杂电容器下部电极 312。在所述掺杂过程中所注入的杂质可以与在掺杂所述活性层 212 时所使用的杂质相同或者不同。另外,在本实施例中,第二电极图案(图 8 的 310)整体通过第五开口 H5 而得以露出,因此与电容器下部电极 312 连接的未图示的排线部都可以掺杂有离子杂质。从而,电容器下部电极 312 和排线部中不会出现未掺杂有离子的区域,因此增加静电容量并且可以提高信号传输质量。

[0091] 然后,如图 10 所示,在基板上形成像素限定膜 19(pixel define layer,简称为 PDL)。

[0092] 具体而言,在形成有像素电极 114、源电极 216s、漏电极 216d 以及电容器上部电极 314 的基板 10 的前面沉积第三绝缘层 19。

[0093] 此时,所述第三绝缘层 19 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醛树脂的一种以上的有机绝缘物质通过旋涂等方法得以形成。另外,所述第三绝缘层 19 不仅可以由如上所述的有机绝缘物质形成,还可以由选自  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CuO}_x$ 、 $\text{Tb}_4\text{O}_7$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 、 $\text{Pr}_2\text{O}_3$  等的无机绝缘物质形成。并且,还可以由有机绝缘物质和无机绝缘物质交替的多层结构形成所述第三绝缘层 19。

[0094] 另外,形成有第二间隙 G2 的区域设置有第三绝缘层 19。此时,以有机绝缘物形成第三绝缘层 19 时,有机绝缘物适当地填充第二间隙 G2,从而可以防止会在电容器下部电极 312 和电容器上部电极 314 之间发生的短路。

[0095] 根据使用第五掩模板(未图示)的掩模工序来图案化第三绝缘层 19 以形成第三开口 H3,使得像素电极 114 的中央部露出,从而限定像素。

[0096] 然后,如图 2 所示,在露出像素电极 114 的第三开口 H3 形成包括发光层的中间层 118 以及相对电极 119。

[0097] 中间层 118 可以由有机发光层(emissive layer,简称为 EML),以及其他的空穴传输层(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)等功能层中的一种以上的层以单一结构或者复合结构的方式层叠而成。

[0098] 所述有机发光层可以包含低分子或者高分子有机物。

[0099] 以低分子有机物形成有机发光层时,中间层 118 层叠为具有下述的结构:以有机发光层为中心,向像素电极 114 的方向层叠空穴传输层以及空穴注入层等;向相对电极 119 方向层叠电子传输层以及电子注入层等。另外,根据需求,还可以层叠多种层。此时,可以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。

[0100] 另外,以高分子有机物形成有机发光层时,中间层 118 可以以有机发光层为中心,向像素电极 114 的方向只包括空穴传输层。空穴传输层能够使用聚-(2,4)-乙炔-二羟基噻吩(poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene,简称为 PEDOT)或聚苯胺(polyaniline,简称为 PANI)等,通过喷墨图案化方法或旋涂方法,形成于像素电极 114 的上部。此时,可以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;能够通过喷墨图案化、旋涂或者使用激光的热转印方式等通常方法来形成彩色图案。

[0101] 所述相对电极 119 可以通过沉积于基板 10 的前面而形成公共电极。根据本实施例的有机发光显示装置 1 中,将像素电极 114 用作阳电极、将相对电极 119 用作阴电极。无疑,还可以将电极的极性颠倒过来使用。

[0102] 有机发光显示装置 1 为在基板 10 的方向上显示影像的背面发光型(bottom emission type)时,像素电极 114 成为透明电极,相对电极 119 成为反射电极。此时,可以通过将功函数小的金属,例如,将银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙( $\text{LiF/Ca}$ )、氟化锂/铝( $\text{LiF/Al}$ )或

者其化合物沉积得薄薄的,从而形成反射电极。

[0103] 在实施用于形成上述有机发光显示装置 1 的各个掩模工序时,可以通过干蚀或者湿蚀来去除层叠膜。

[0104] 根据本发明实施例的背面发光显示装置,在不增减掩模板的数量的情况下,在基板的最下部与像素电极隔离而形成金属层,从而增加像素电极的发光效率并确保栅电极的蚀刻特性,从而提高显示装置的显示质量且简化工序以及可以改善不良。

[0105] 另外,在上述实施例中以有机发光显示装置 1 为例进行说明,但是本发明并不限于此,无疑,还可以使用包括液晶显示装置在内的多种显示器件。

[0106] 并且,用于说明根据本发明实施例的附图中示出了一个 TFT 和一个电容器,但是其目的在于便于说明,本发明并不限于此,只要不增加根据本发明的掩模工序,则无疑可以包括至少一个 TFT 和多个电容器。

[0107] 在本说明书中,以特定的实施例为中心对本发明进行说明,然而,在本发明所要保护的范围内可有多种实施例。另外,虽未进行说明,但是等效的方法亦可以结合于本发明中。因而,本发明所要保护的范围应由权利要求所要保护的范围所决定。

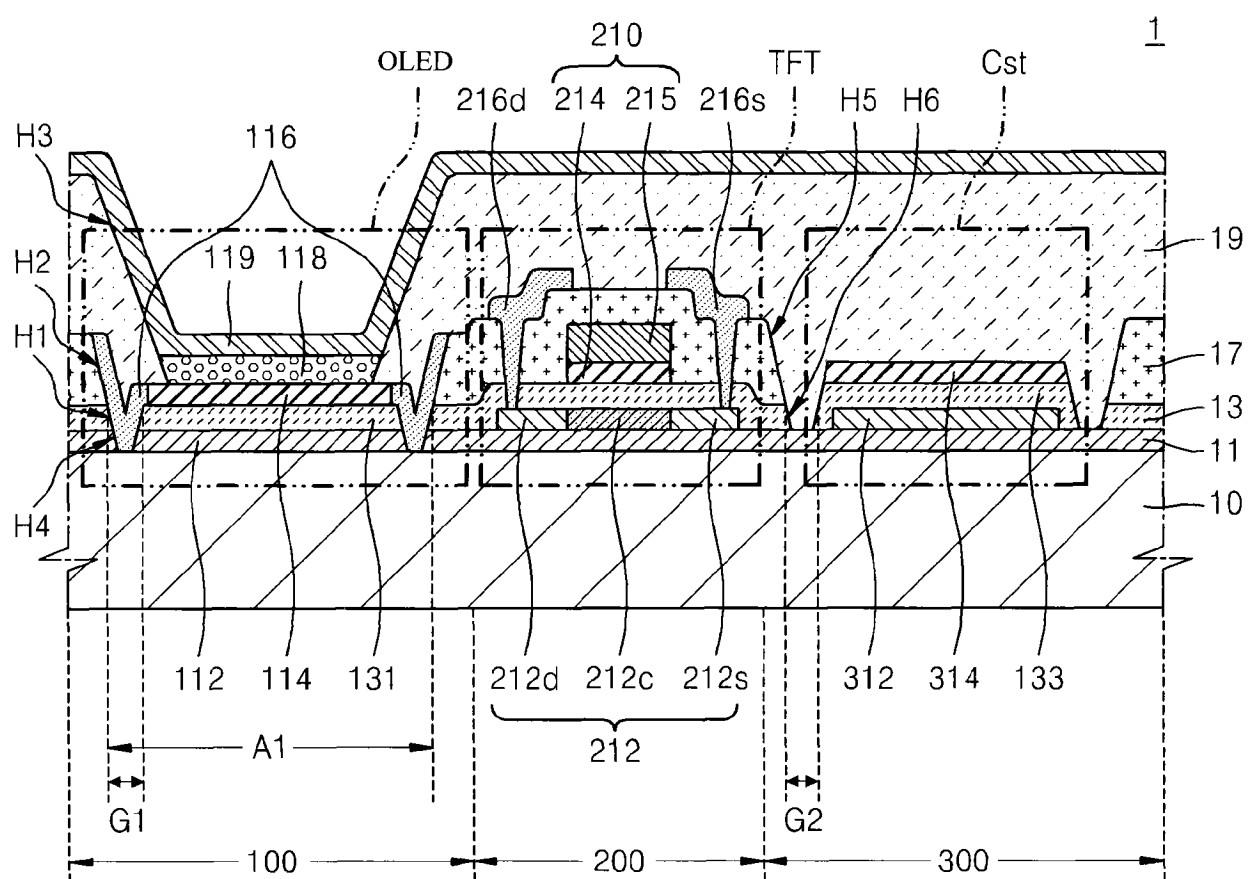


图 1

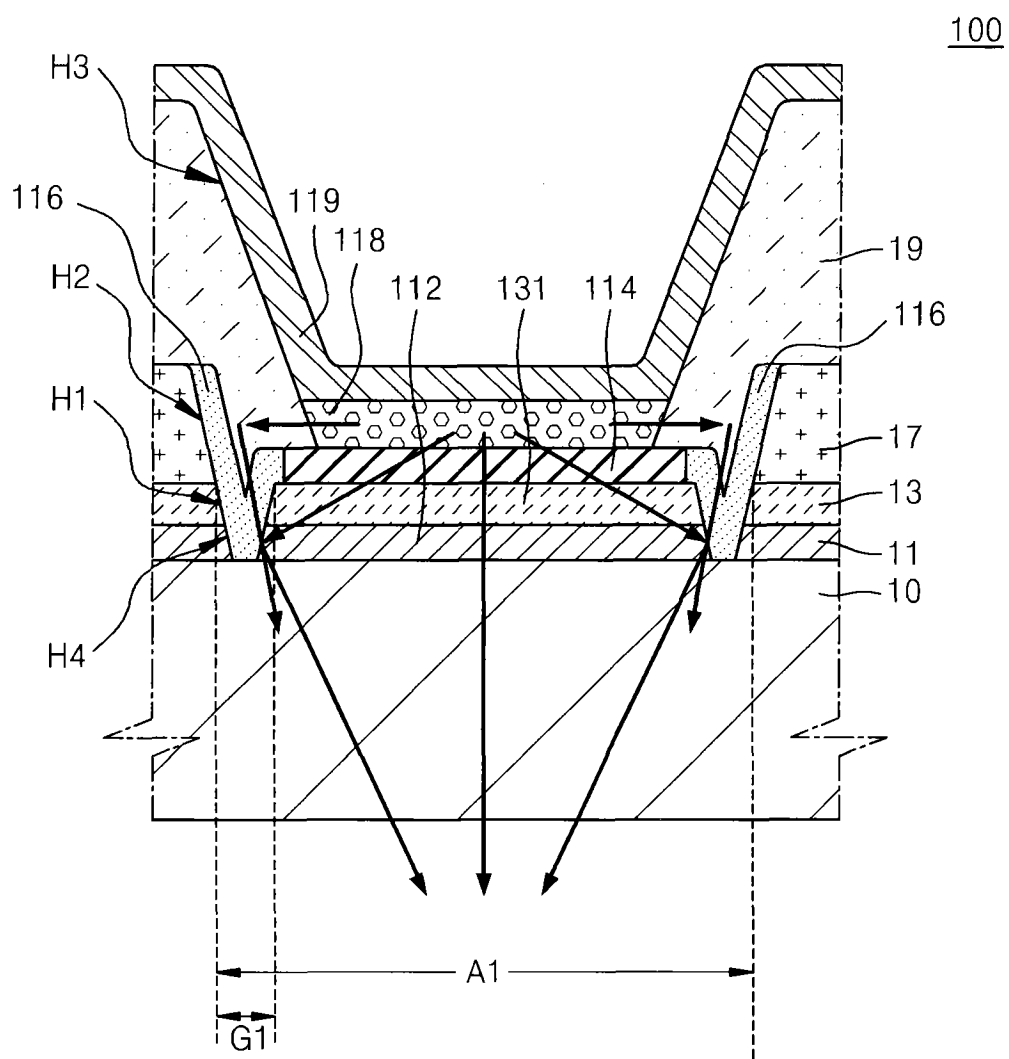


图 2



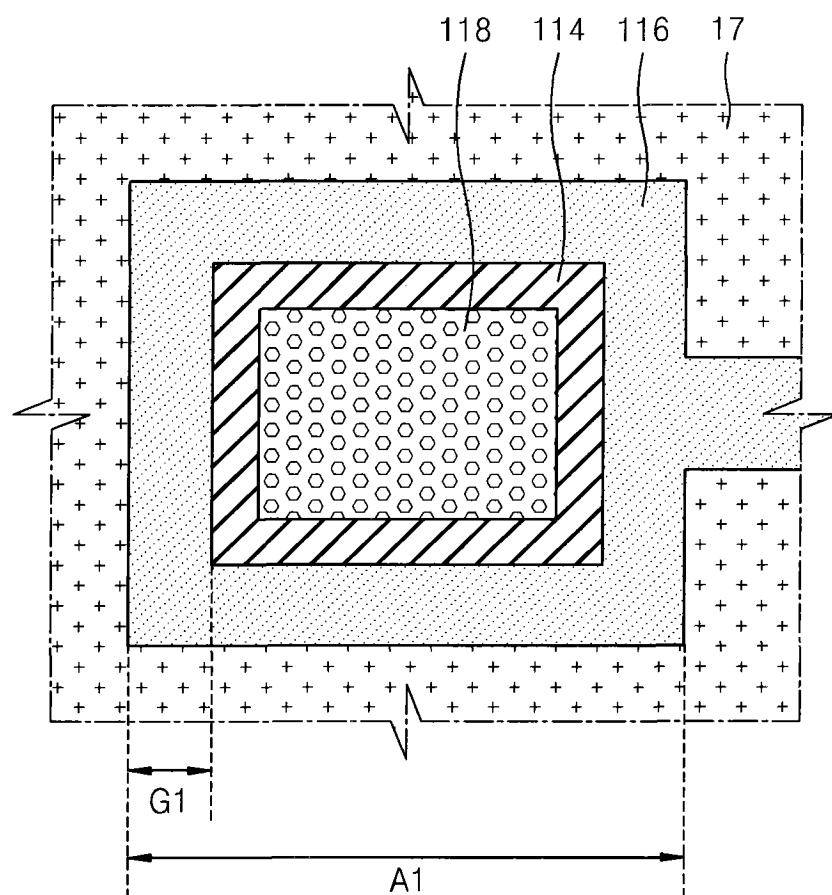


图 3

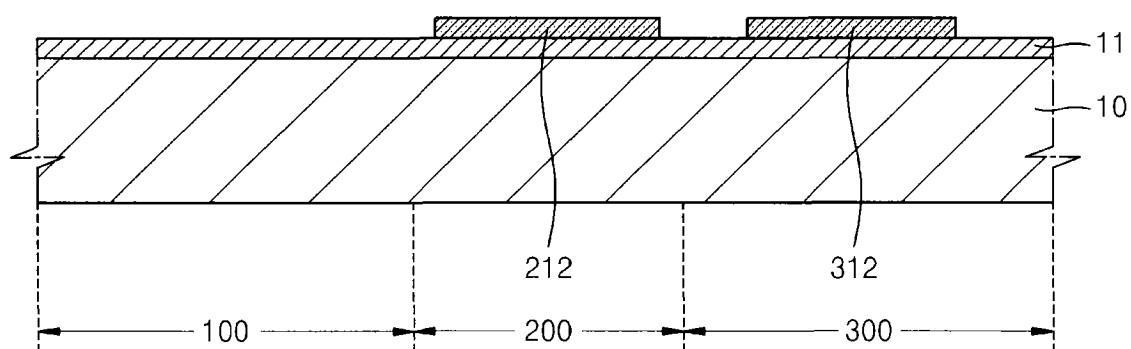


图 4

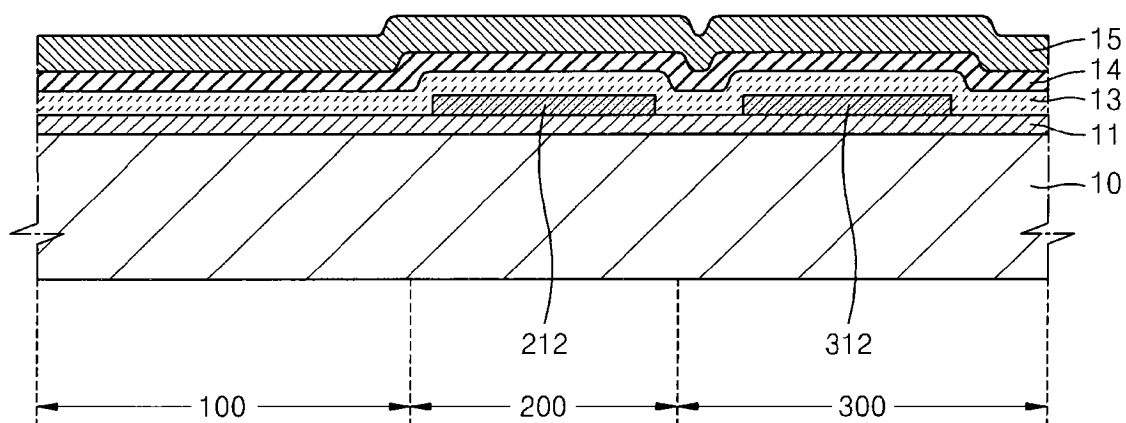


图 5

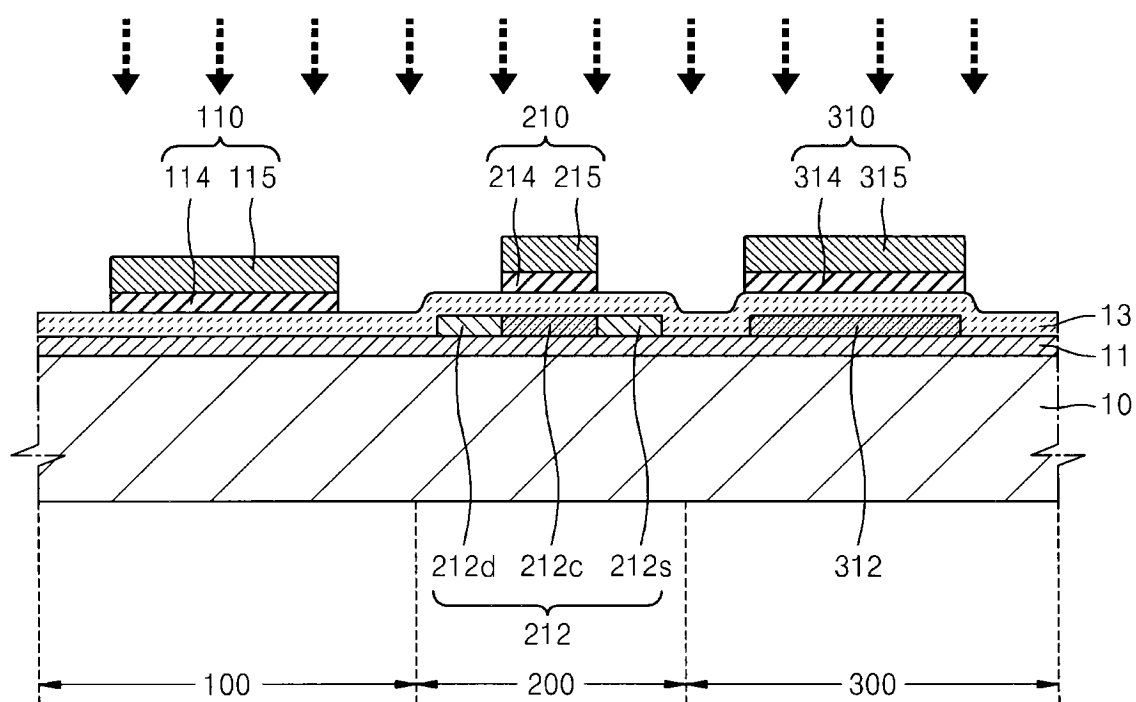


图 6

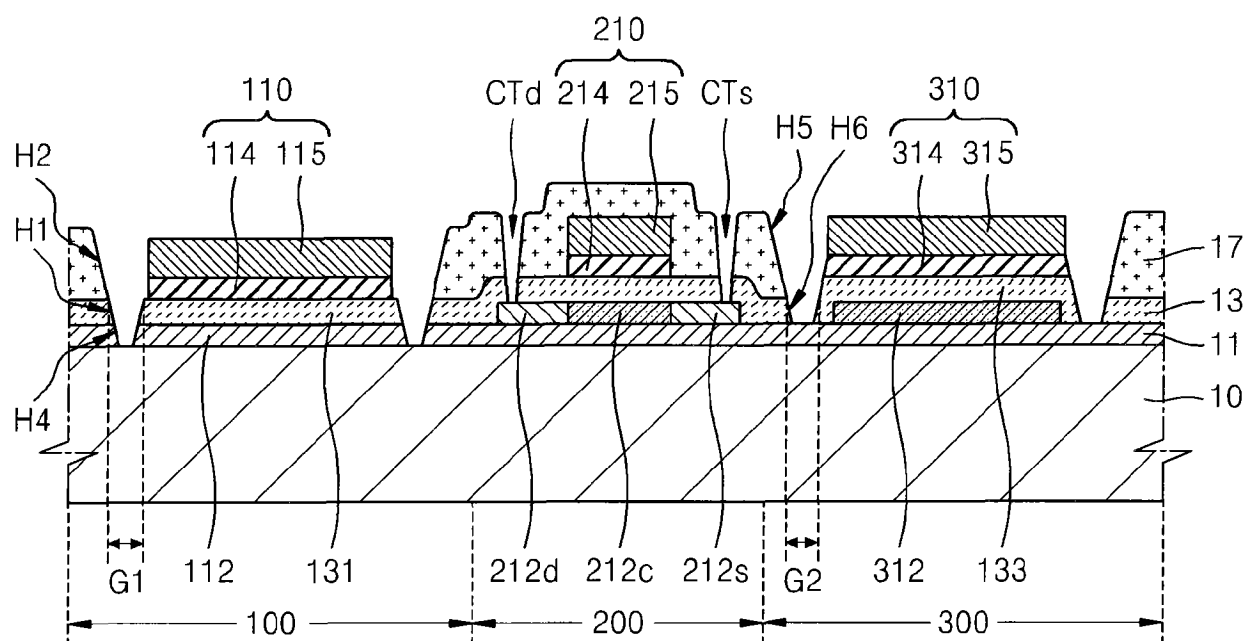


图 7

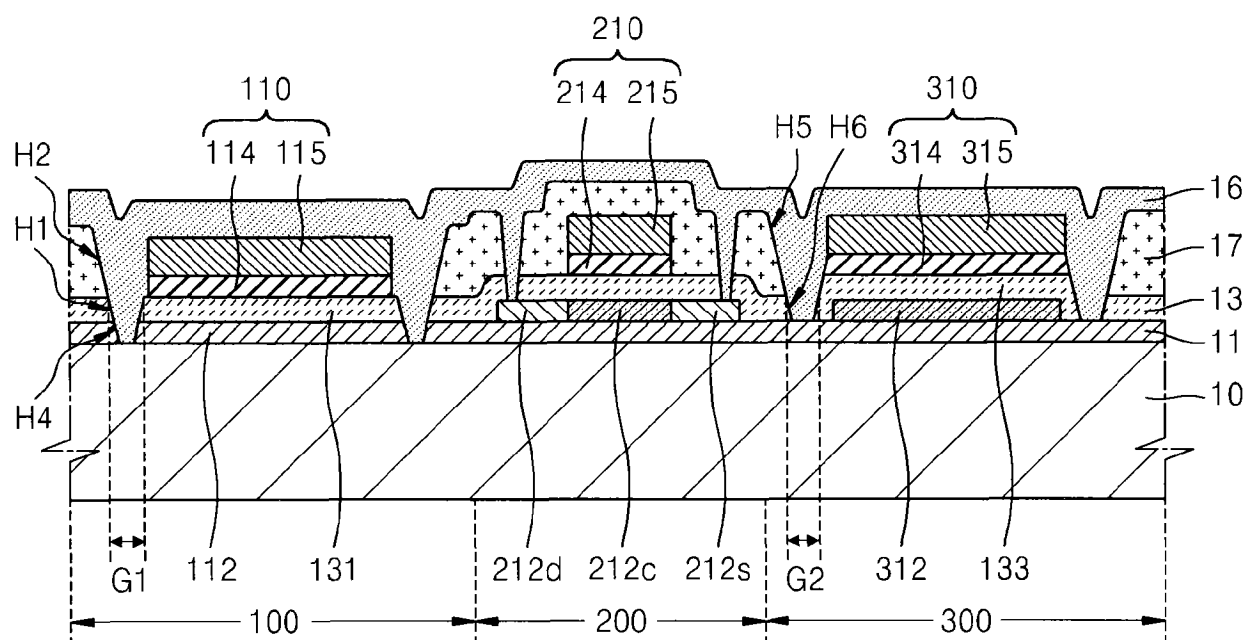


图 8

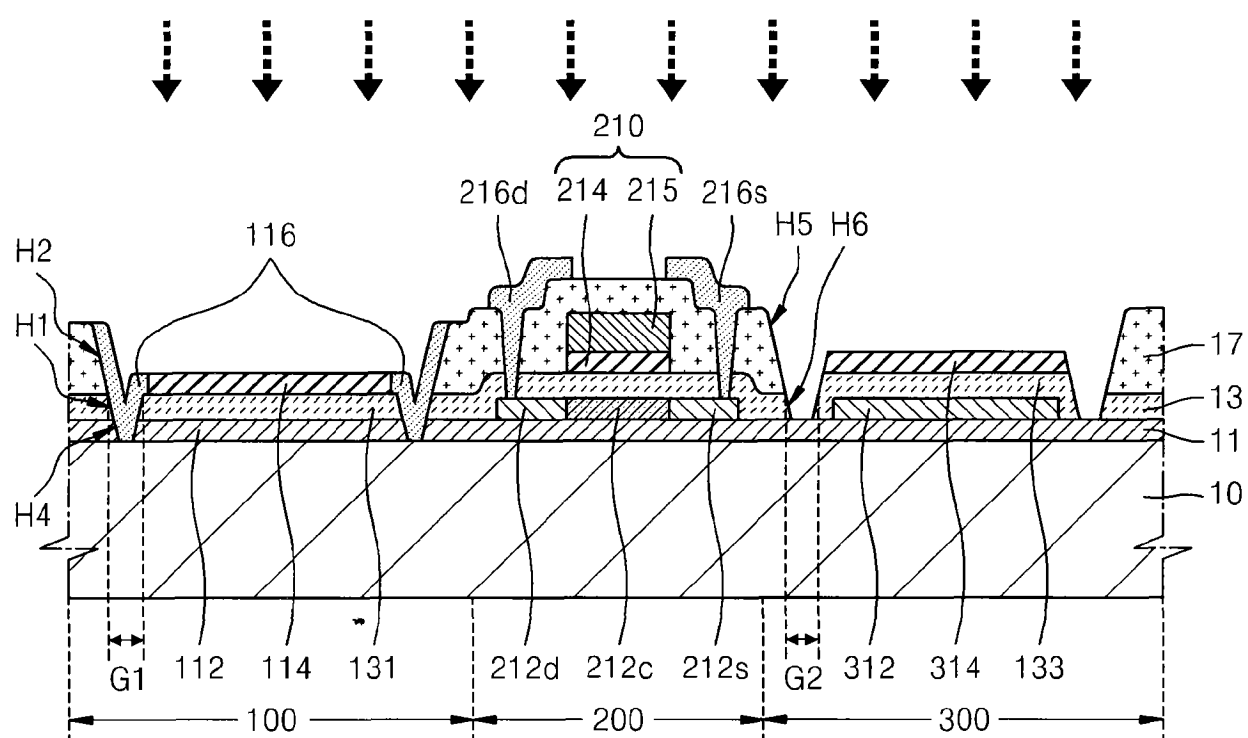


图 9

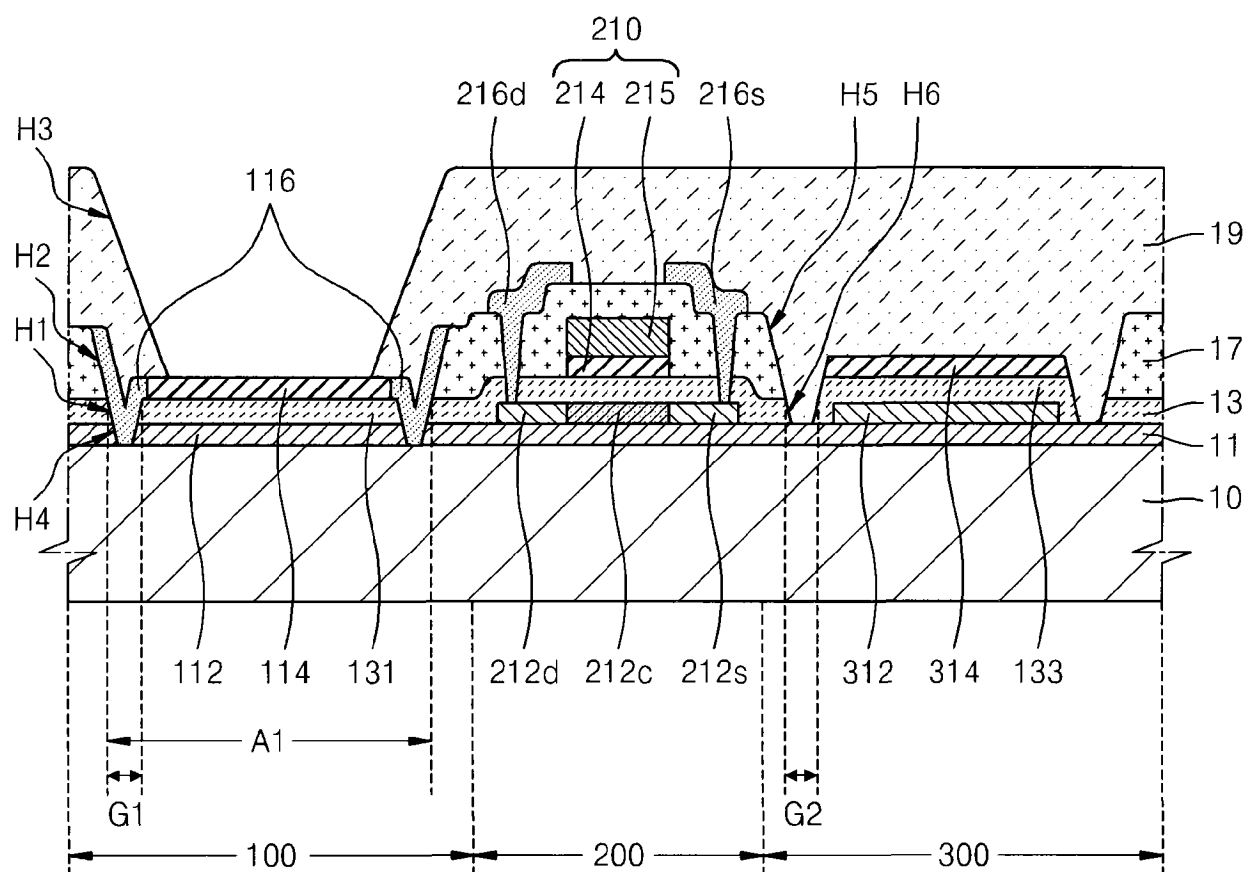


图 10

|                |                                                                                          |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光显示装置及其制造方法                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102916031A</a>                                                             | 公开(公告)日 | 2013-02-06 |
| 申请号            | CN201110359718.6                                                                         | 申请日     | 2011-11-09 |
| [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         | 文相皓<br>崔竣厚<br>柳春其<br>曹圭湜<br>朴钟贤                                                          |         |            |
| 发明人            | 文相皓<br>崔竣厚<br>柳春其<br>曹圭湜<br>朴钟贤                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56                                                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3248 H01L27/326 H01L27/32 H01L51/52 H01L51/5271 H01L51/56 H01L27/1259 H01L51/0014 |         |            |
| 代理人(译)         | 王艳春                                                                                      |         |            |
| 优先权            | 1020110077848 2011-08-04 KR                                                              |         |            |
| 其他公开文献         | CN102916031B                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                           |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了有机发光显示装置，包括：设置于基板上的活性层、设置于所述基板上以覆盖所述活性层并包括第一开口部以及在所述第一开口部内与所述第一开口部的内侧相互间隔的第一绝缘件的第一绝缘层、设置于所述第一绝缘层上从而与所述活性层绝缘并且包括栅下部电极以及栅上部电极的栅电极、设置于所述第一绝缘层上并且形成在与所述栅下部电极相同的层上的像素电极、与所述栅电极绝缘并且与所述活性层电连接的源电极和漏电极、设置于所述栅电极和所述源电极、漏电极之间并且包括使所述像素电极整体露出的第二开口部的第二绝缘层、设置于所述第一开口部以及所述第二开口部内并且围绕所述像素电极的光反射部、设置于所述像素电极的上部并且包括有机发光层的中间层、以及中间隔着所述中间层与所述像素电极相对的相对电极，从而具有简化制造工序、并且增加光效率的效果。

