



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102969329 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 13

(21) 申请号 201210089396. 2

(22) 申请日 2012. 03. 29

(30) 优先权数据

10-2011-0086797 2011. 08. 30 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金一南 朴源祥 金敏佑 白守珉

金在经

(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 余滕 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

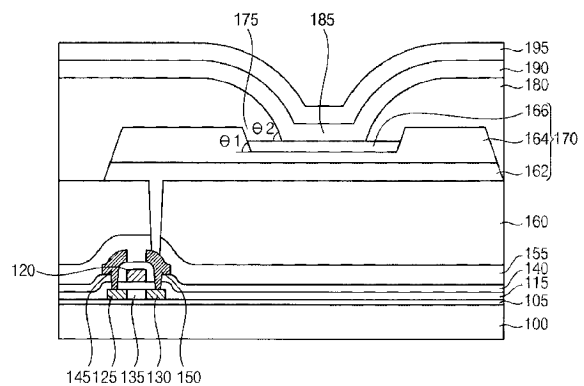
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

(54) 发明名称

含具有反射结构的电极的有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

有机发光显示装置可以包括:具有开关器件的基板、与开关器件电连接并且具有反射结构的第一电极、设置在第一电极上并且限定显示区域和非显示区域的像素限定膜、设置在像素限定膜上的有机发光结构物以及设置在有机发光结构物上的第二电极。因第一电极具有如凹陷结构或者突出结构等反射结构,从而可以确保显著地增加的光效率;并且因实质上为弧形形状的像素限定膜的开口,从而可以提高像素的均匀性。



1. 一种有机发光显示装置,包括:  
基板,具有开关器件;  
第一电极,与所述开关器件电连接,并且具有反射结构;  
像素限定膜,设置在所述第一电极上,并且限定显示区域和非显示区域;  
有机发光结构物,设置在所述像素限定膜上;以及  
第二电极,设置在所述有机发光结构物上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一电极的反射结构用于将从所述有机发光结构物发射并向所述非显示区域传播的光反射至所述显示区域。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一电极的反射结构包括凹陷结构,  
所述像素限定膜包括使所述显示区域的所述第一电极露出的开口。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,  
所述像素限定膜的开口的上部侧壁具有弧形形状,  
所述有机发光结构物沿着所述像素限定膜的开口形状设置在露出的所述第一电极上。
5. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极包括:  
第一电极膜图案,与所述开关器件电连接;  
第二电极膜图案,设置在所述第一电极膜图案上;  
所述凹陷结构,设置在所述显示区域的所述第二电极膜图案上;以及  
第三电极膜图案,设置在所述凹陷结构内。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一电极膜图案和所述第三电极膜图案包含透明导电性物质。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第二电极膜图案包括反射性物质。
8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第二电极包含与所述第一电极膜图案或者所述第三电极膜图案相同的物质。
9. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,  
所述反射结构的侧壁相对平行于所述基板的轴线呈第一倾斜角,  
所述像素限定膜的开口的下部侧壁相对平行于所述基板的轴线呈大于所述第一倾斜角的第二倾斜角。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一倾斜角与所述第二倾斜角之间的比率为 0.3 : 1.0 至 1.0 : 4.0。
11. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,  
在所述非显示区域中,所述第一电极的厚度与所述像素限定膜的厚度之间的比率在 1.0 以下。
12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,  
所述第一电极的反射结构包括突出结构。
13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极包括:  
第一电极膜图案,与所述开关器件电连接;以及

第二电极膜图案,具有从所述第一电极膜图案突出的所述突出结构。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极膜图案包含透明导电性物质,所述第二电极膜图案包含具有反射性的物质。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极包含与所述第二电极膜图案相同的物质。

16. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定膜包括:第一部分,在所述显示区域中围绕所述第二电极膜图案;以及第二部份,在所述非显示区域中设置在所述第一电极膜图案上。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定膜的第一部分具有弧形形状。

18. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定膜的第一部分的宽度与厚度之间的比率在 1.0 以上。

19. 根据权利要求 16 所述的有机发光显示装置,其中,所述像素限定膜的第二部分的厚度与所述第二电极膜图案的厚度之间的比率在 1.0 以下。

20. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:

在基板上形成开关器件;

在所述基板上形成覆盖所述开关器件的绝缘层;

在所述绝缘层上形成与所述开关器件电连接并包括凹陷结构的第一电极;

在所述绝缘层上形成使所述第一电极的一部分露出的像素限定膜;

在露出的所述第一电极和所述像素限定膜上形成有机发光结构物;以及

在所述有机发光结构物上形成第二电极。

21. 根据权利要求 20 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,形成所述第一电极的步骤包括:

在所述绝缘层上形成第一电极膜;

在所述第一电极膜上形成第二电极膜;

图案化所述第二电极膜和所述第一电极膜,以在所述绝缘层上形成第一电极膜图案和第二电极膜图案;

在所述第二电极膜图案上形成所述凹陷结构;以及

在所述凹陷结构内形成第三电极膜图案。

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,形成所述凹陷结构的步骤包括干法蚀刻工序。

23. 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,

同时实施形成所述第一电极膜图案和所述第二电极膜图案的步骤以及形成所述凹陷结构的步骤。

24. 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,形成所述像素限定膜的步骤包括:

部分地蚀刻所述像素限定膜,以形成使所述第二电极膜图案露出的开口。

25. 一种有机发光显示装置的制造方法,包括:

在基板上形成开关器件;

在所述基板上形成覆盖所述开关器件的绝缘层;

在所述绝缘层上形成与所述开关器件电连接并包括突出结构的第一电极;

在所述绝缘层和所述第一电极上形成像素限定膜,

在所述像素限定膜上形成有机发光结构物;以及

在所述有机发光结构物上形成第二电极。

26. 根据权利要求 25 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,形成所述第一电极的步骤包括:

在所述绝缘层上形成第一电极膜;

在所述第一电极膜上形成第二电极膜;

部分地蚀刻所述第二电极膜,以在所述第一电极膜上形成具有所述突出结构的第二电极膜图案;以及

图案化所述第一电极膜,以在所述绝缘层上形成第一电极膜图案。

27. 根据权利要求 26 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,

同时实施形成所述第二电极膜图案的步骤和形成所述第一电极膜图案的步骤。

28. 根据权利要求 26 所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,

在所述第一电极膜图案上将所述像素限定膜形成为围绕所述第二电极膜图案。

## 含具有反射结构的电极的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有机发光显示装置的制造方法。尤其涉及包括具有反射结构的电极的有机发光显示装置及包括具有反射结构的电极的有机发光显示装置的制造方法。

### 背景技术

[0002] 通常,在平板显示装置中,有机发光显示装置(OLED)具有响应速度快、功耗低的优点,而且根据自身发光方式其具有视角相对较宽的优点,因此近年来适用于多种电器及电子设备。现有的有机发光显示装置具有如下的结构:在用于覆盖提供在基板上的薄膜晶体管的绝缘膜上依次设置有阳极和阴极,在这种阳极和阴极之间设置有有机发光层。然而对于现有的有机发光显示装置而言,从所述有机层发射的光在所述有机层和所述电极之间会被部分地或全部地反射,因此会降低在外部获取光的效率。即,现有的有机发光显示装置仅向外部释放生成于所述有机发光层的光的约17%左右,即其具有较低的光效率。为了改善这种缺点,提出了下述的显示装置,即在像素区域之间形成具有倾斜的侧壁的堤岸(bank)或者突出部以在显示区域增加有机发光层面积的有机发光显示装置。但是,即使是具有倾斜的堤岸或者突出部的有机发光显示装置也会存在由向非显示区域传播的光而引起的光损失从而导致限制增加光效率的缺陷,以及在所述堤岸或者突出部的倾斜的侧壁上难以均匀地形成有机发光层或者电极的缺陷。

### 发明内容

[0003] 本发明的一目的在于提供可以通过包括具有如凹陷结构或者突出结构等反射结构的电极以提高光效率的有机发光显示装置。

[0004] 本发明的另一目的在于提供可以通过包括具有如凹陷结构或者突出结构等反射结构的电极以提高光效率的有机发光显示装置的制造方法。

[0005] 本发明所要解决的技术问题并不限于上述的技术问题,在不脱离本发明的技术思想及范围的前提下还可以有其它多种技术问题。

[0006] 为了达到上述的本发明的一目的,根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置可以包括:基板、第一电极、像素限定膜、有机发光结构物、第二电极等。所述基板上可以提供有开关器件。所述第一电极可以与所述开关器件电连接,并且可以包括反射结构。所述像素限定膜可以设置在所述第一电极上,并且可以限定所述有机发光显示装置的显示区域和非显示区域。所述有机发光结构物可以设置在所述像素限定膜上,所述第二电极可以设置在所述有机发光结构物上。所述第一电极的反射结构可以向显示区域反射从所述有机发光结构物发射并向所述非显示区域传播的光。

[0007] 根据示例性的实施例,所述第一电极的反射结构可以包括凹陷结构,所述像素限定膜可以包括使所述显示区域的所述第一电极露出的开口。在这种情况下,所述像素限定膜的开口的上部侧壁基本上可以具有弧形形状,所述有机发光结构物沿着所述像素限定膜

的开口形状可以设置在露出的所述第一电极上。

[0008] 在示例性的实施例中,所述第一电极可以包括:第一电极膜图案、第二电极膜图案、所述凹陷结构以及第三电极膜图案。所述第一电极膜图案可以与所述开关器件电连接,所述第二电极膜图案可以设置在所述第一电极膜图案上。并且,所述凹陷结构可以形成在所述显示区域的所述第二电极膜图案上,所述第三电极膜图案可以设置在所述凹陷结构内。例如,所述第一电极膜图案和所述第三电极膜图案分别可以包含透明导电性物质,所述第二电极膜图案可以包含反射性物。在这种情况下,所述第二电极可以包含与所述第一电极膜图案或者所述第三电极膜图案基本上相同的物质。

[0009] 根据示例性的实施例,所述反射结构的侧壁可以相对基本上平行于所述基板的轴线呈第一倾斜角,所述像素限定膜的开口的下部侧壁可以相对平行于所述基板的轴线呈基本上大于所述第一倾斜角的第二倾斜角。例如,所述第一倾斜角与所述第二倾斜角之间的比率可以为约 0.3 : 1.0 至约 1.0 : 4.0 左右。并且,在所述非显示区域中,所述第一电极的厚度与所述像素限定膜的厚度之间的比率可以约在 1.0 以下。

[0010] 在另一示例性实施例中,所述第一电极的反射结构可以包括突出结构。在这种情况下,所述第一电极可以包括:与所述开关器件电连接的第一电极膜图案;以及具有从所述第一电极膜图案突出的所述突出结构的第二电极膜图案。例如,所述第一电极膜图案可以包含透明导电性物质,所述第二电极膜图案可以包含具有反射性的物质。并且,所述第二电极可以包含与所述第二电极膜图案基本上相同的物质。

[0011] 根据另一示例性实施例,所述像素限定膜可以包括:在所述显示区域中围绕所述第二电极膜图案的第一部分;以及在所述非显示区域中设置在所述第一电极膜图案上的第二部分。例如,所述像素限定膜的第一部分可以具有基本上弧形形状。在这种情况下,所述像素限定膜的第一部分的宽度与厚度之间的比率可以约为 1.0 以上。并且,所述像素限定膜的第二部分的厚度与所述第二电极膜图案的厚度之间的比率可以约为 1.0 以下。

[0012] 为了达到上述本发明的另一目的,根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法可以在基板上形成开关器件之后,在所述基板上形成基本上覆盖所述开关器件的绝缘层。在所述绝缘层上可以形成可以与所述开关器件电连接并可以包括凹陷结构的第一电极。在所述绝缘层上可以形成使所述第一电极的一部分露出的像素限定膜。在露出的所述第一电极和所述像素限定膜上形成有机发光结构物之后,可以在所述有机发光结构物上形成第二电极。

[0013] 在形成根据示例性实施例的所述第一电极的过程中,在所述绝缘层上形成第一电极膜之后,可以在所述第一电极膜上形成第二电极膜。可以图案化所述第二电极膜和所述第一电极膜来在所述绝缘层上形成第一电极膜图案和第二电极膜图案。在所述第二电极膜图案上形成所述凹陷结构之后,可以在所述凹陷结构内形成第三电极膜图案。例如,可以采用干法蚀刻工序形成所述凹陷结构。并且,可以同时形成所述第一电极膜图案、第二电极膜图案以及所述凹陷结构。另一方面,可以将所述像素限定膜的开口形成为使所述第二电极膜图案露出。

[0014] 为了达到上述本发明的另一目的,根据本发明另一示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法可以在基板上形成开关器件之后,在所述基板上形成覆盖所述开关器件的绝缘层。可以在所述绝缘层上形成与所述开关器件电连接并包括突出结构的第一电极。在

所述绝缘层和所述第一电极上形成像素限定膜,在所述像素限定膜上形成有机发光结构物之后,可以在所述有机发光结构物上形成第二电极。

[0015] 在形成根据另一示例性实施例的所述第一电极的过程中,在所述绝缘层上形成第一电极膜之后,可以在所述第一电极膜上形成第二电极膜。蚀刻所述第二电极膜的一部分以在所述第一电极膜上形成具有所述突出结构的第二电极膜图案之后,图案化所述第一电极膜,从而可以在所述绝缘层上形成第一电极膜图案。其中,可以同时形成所述第二电极膜图案和所述第一电极膜图案。并且,可以将所述像素限定膜形成为围绕所述第二电极膜图案并形成在所述第一电极膜图案上。

[0016] 根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置可以包括作为反射结构的、具有凹陷结构或者突出结构的电极,因此与现有的有机发光显示装置相比,可以确保增加约 50% 左右的光效率。并且,所述有机发光显示装置可以包括基本上为弧形形状的像素限定膜,因此可以通过包括基本上均匀的有机发光结构物和第二电极等以提高像素的均匀性。

#### 附图说明

[0017] 图 1 至图 7 是用于说明根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法的截面图;

[0018] 图 8 至图 12 是用于说明根据本发明另一示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法的截面图;

[0019] 图 13 是用于说明根据本发明再一示例性的实施例的有机发光显示装置的截面图。

[0020] 附图标记说明

[0021]

100、200: 基板;	105、205: 缓冲层;
110: 半导体图案	115、215: 栅绝缘膜;
120、220: 栅电极;	125、225: 源区域;
130、230: 漏区域;	135、235: 沟道区域;
140、240: 第一绝缘层;	145、245: 源电极;
150、250: 漏电极;	155、255: 保护膜;
160、260: 第二绝缘层;	161、261: 接触孔;
162、262: 第一电极膜图案;	164、264: 第二电极膜图案;
166: 第三电极膜图案;	170、270、300: 第一电极;
175、305: 凹陷结构;	180、280、310: 像素限定膜;
185、331: 开口;	
190、290、315: 有机发光结构物;	
195、295、320: 第二电极;	275: 突出结构。

## 具体实施方式

[0022] 以下,将参考附图详细地说明根据本发明示例性实施例的包括具有反射结构的电极的有机发光显示装置和这种有机发光显示装置的制造方法,但是本发明并不限于下述实施例,所属领域的技术人员在不脱离本发明的技术思想的范围的前提下,能够以多种形态实施本发明。

[0023] 就本发明的说明书,特定的结构性说明或功能性说明仅以示例性地说明本发明的实施例为目的,本发明能够以多种形式实施,不能解释为仅限于在本文中说明的实施例,应理解为包括本发明的思想以及技术范围的所有变更、等同物以及代替物。某种组成要素与其它组成要素“连接”或“接触”,则表示其与其它的组成要素直接连接或接触,也应理解为中间还可以存在其它组成要素。相反,某种组成要素与其它组成要素“直接连接”或“直接接触”,则应理解为中间不存在其它组成要素。就描述组成要素之间关系的其他表述方式,即“…之间”、“就在…之间”或者“与…相邻”和“…直接相邻”也应进行相同的解释。

[0024] 在本说明书中所使用的用语仅用于说明示例性的实施例,并不用于限定本发明。对于单数用语,在文字上没有冲突的解释的前提下,则应当包括多个的含义。在本说明书中,“包括”、“具备”或“具有”等用语仅用于说明可以存在实施本发明的特征、数字、步骤、动作、结构要素、部件或者它们的组合,并且不应理解为:预先排除了增加特征、数字、步骤、动作、结构要素、部件或者它们的组合的可能性。没有其他定义的前提下,包括技术术语或科学术语在内的、在本申请中使用的所有术语的含义与本发明所属技术领域的技术人员通常理解的含义相同。针对与在通常使用的词典中所定义的术语相同的术语,应理解为与根据相关技术内容的上下文所能理解的含义一致;除本发明明确定义的以外,不应解释成理想化的含义或过于形式的含义。

[0025] 虽然第一、第二、第三等术语可以用于说明多种组成要素,但所述组成要素不限于所述术语。使用所述术语的目的在于使一个组成要素区别于另一个组成要素。例如,在不脱离本发明的保护范围的前提下,第一组成要素可以命名为第二或第三组成要素,类似地,第二或者第三组成要素也可以交互地命名。

[0026] 图 1 至图 7 是用于说明根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法的截面图。

[0027] 如图 1 所示,首先,可以在基板 100 上形成缓冲层 105。基板 100 可以包括透明绝缘基板。例如,基板 100 可以由玻璃基板、石英基板、透明树脂基板等形成。其中,所述透明树脂基板可以包含:聚酰亚胺类树脂、丙烯酸类树脂、聚丙烯酸酯类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚醚类树脂、聚对苯二甲酸乙二酯类树脂、磺酸类树脂等。

[0028] 在另一示例性实施例中,在基板 100 上形成缓冲层 105 之前,可以对基板 100 实施平坦化工序。例如,通过化学机械抛光 (CMP) 工序和 / 或回蚀 (etch back) 工序,可以让基板 100 具有基本上平坦的上表面。根据再一示例性的实施例,根据基板 100 的表面平坦性、构成物质等,还可以在基板 100 上不形成缓冲层 105。

[0029] 缓冲层 105 可以起到防止金属原子或者杂质从基板 100 扩散的现象的功能,并且通过在后续的用于形成半导体图案 110 的结晶化工序期间调节热的传导速度,从而可以得到基本上均匀的半导体图案 110。并且,当基板 100 的表面不均匀时,缓冲层 105 还可以起到提高基板 100 的表面平坦性的作用。可以使用硅化合物来形成缓冲层 105。例如,缓

冲层 105 可以包含：硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )、硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ )、硅氮氧化物 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、硅碳氧化物 ( $\text{SiO}_x\text{C}_y$ )、硅碳氮化物 ( $\text{SiC}_x\text{N}_y$ ) 等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。缓冲层 105 可以采用下述工序而形成在基板 100 上，所述工序包括：旋涂工序、化学气相沉积 (CVD) 工序、等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 工序、高密度等离子体化学气相沉积 (HDP-CVD) 工序、印刷工序等。并且，缓冲层 105 可以具有包含硅化合物的单层结构或者多层结构。例如，可以将缓冲层 105 以包含硅氧化物膜、硅氮化物膜、硅氮氧化物膜、硅碳氧化物膜和 / 或硅碳氮化物膜的单层结构或者多层结构形成。

[0030] 可以在缓冲层 105 上形成半导体图案 110。在示例性的实施例中，在缓冲层 105 上形成半导体层（未图示）之后，图案化这种半导体层，从而可以在缓冲层 105 上形成预备半导体图案（未图示）。然后，对所述预备半导体图案实施结晶化工序，从而可以得到半导体图案 110。其中，所述半导体层可以使用下述工序形成：化学气相沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、低压化学气相沉积工序、溅射工序等。当所述半导体层包含非晶硅时，半导体图案 110 可以由多晶硅形成。并且，由所述预备半导体图案得到半导体图案 110 的结晶化工序可以包括：激光照射工序、热处理工序、使用催化剂的热处理工序等。

[0031] 在另一示例性实施例中，形成所述半导体层和 / 或所述预备半导体图案之后，可以对所述半导体层和 / 或所述预备半导体图案实施脱氢工序。根据如上所述的脱氢工序可以减小所述半导体层和 / 或所述预备半导体图案内的氢原子浓度，因此可以提高半导体图案 110 的电特性。

[0032] 如图 2 所示，可以在缓冲层 105 上形成覆盖半导体图案 110 的栅绝缘膜 115。栅绝缘膜 115 可以使用下述工序形成：化学气相沉积工序、旋涂工序、等离子体增强化学气相沉积工序、溅射工序、真空沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、印刷工序等。栅绝缘膜 115 可以使用硅氧化物、金属氧化物等形成。例如，形成栅绝缘膜 115 的金属氧化物可以包含：铪氧化物 ( $\text{HfO}_x$ )、铝氧化物 ( $\text{AlO}_x$ )、锆氧化物 ( $\text{ZrO}_x$ )、钛氧化物 ( $\text{TiO}_x$ )、钽氧化物 ( $\text{TaO}_x$ ) 等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。

[0033] 在示例性的实施例中，栅绝缘膜 115 可以沿着半导体图案 110 的轮廓 (profile) 而以基本上均匀的厚度形成在缓冲层 105 上。在这种情况下，栅绝缘膜 115 可以具有相对薄的厚度，栅绝缘膜 115 可以生成有与半导体图案 110 相邻的段差部。根据另一示例性实施例，栅绝缘膜 115 充分覆盖半导体图案 110，并且可以具有基本上平坦的上表面。此时，栅绝缘膜 115 可以具有相对厚的厚度。

[0034] 在栅绝缘膜 115 上可以形成栅电极 120。栅电极 120 可以形成在栅绝缘膜 115 的、在下部设置有半导体图案 110 的部分上。在示例性的实施例中，在栅绝缘膜 115 上形成第一导电膜（未图示）之后，采用光刻工序或者使用额外的蚀刻掩模板的蚀刻工序等而图案化所述第一导电膜，从而可以得到栅电极 120。所述第一导电膜可以使用下述工序形成：印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、脉冲激光沉积 (PLD) 工序、真空沉积工序、原子层沉积 (ALD) 工序等。可以使用金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物、透明导电物质等来形成栅电极 120。例如，栅电极 120 可以包含：铝 (Al)、包含铝的合金、铝氮化物 ( $\text{AlN}_x$ )、银 (Ag)、包含银的合金、钨 (W)、钨氮化物 ( $\text{WN}_x$ )、铜 (Cu)、包含铜的合金、镍 (Ni)、铬 (Cr)、铬氮化物 ( $\text{CrN}_x$ )、钼 (Mo)、包含钼的合金、钛 (Ti)、钛氮化物 ( $\text{TiN}_x$ )、铂 (Pt)、钽 (Ta)、钽氮化物 ( $\text{TaN}_x$ )、钕 (Nd)、钪 (Sc)、锶钨氧化物 (SRO)、锌氧化物 ( $\text{ZnO}_x$ )、铟锡氧化物 (ITO)、锡氧

化物 ( $\text{SnO}_x$ )、铟氧化物 ( $\text{InO}_x$ )、镓氧化物 ( $\text{GaO}_x$ )、铟锌氧化物 (IZO) 等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。并且,栅电极 120 可以由包含金属膜、合金膜、金属氮化物膜、导电性金属氧化物膜和 / 或透明导电性物质膜的单层结构或者多层结构形成。

[0035] 虽未在图 2 中示出,但是在形成栅电极 120 的期间可以在栅绝缘膜 115 上形成栅线。栅电极 120 可以与所述栅线连接,所述栅线可以在栅绝缘膜 115 上沿着第一方向延伸。

[0036] 将栅电极 120 用作离子注入掩模板而向半导体图案 110 注入杂质,从而可以在半导体图案 110 上形成源区域 125 和漏区域 130。通过调节用于注入所述杂质的离子注入能量,所述杂质可以通过栅绝缘膜 115 而注入在半导体图案 110 的两侧部。其中,所述杂质不会注入在位于栅电极 120 下部的半导体图案 110 的中心部,由此,在半导体图案 110 的中心部可以限定出位于源区域 125 和漏区域 130 之间的沟道区域 135。即,根据源区域 125 和漏区域 130 的形成,在半导体图案 110 上可以限定沟道区域 135。根据另一示例性实施例,在栅绝缘膜 115 上形成与栅电极 120 相邻并且露出栅绝缘膜 115 的一部分的掩模板之后,将所述掩模板和栅电极 120 一起用作离子注入掩模板以向半导体图案 110 注入杂质,从而可以形成源区域 125 和漏区域 130。

[0037] 在示例性的实施例中,栅电极 120 可以具有与半导体图案 110 相比基本上更小的宽度。例如,栅电极 120 可以具有与沟道区域 135 基本上相同或者基本上类似的宽度。然而,栅电极 120 的尺寸和 / 或沟道区域 135 的尺寸可以根据开关器件所需的电特性而发生变化。

[0038] 如图 3 所示,可以在栅绝缘膜 115 上形成覆盖栅电极 120 的第一绝缘层 140。第一绝缘层 140 可以沿着栅电极 120 的轮廓而以基本上均匀的厚度形成在栅绝缘膜 115 上。从而,第一绝缘层 140 可以生成有与栅电极 120 相邻的段差部。第一绝缘层 140 可以使用硅化合物来形成。例如,第一绝缘层 140 可以使用下述物质来形成:硅氧化物、硅氮化物、硅氮氧化物、硅碳氮化物、硅碳氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。并且,第一绝缘层 140 可以具有包括硅氧化物膜、硅氮化物膜、硅氮氧化物膜、硅碳氮化物膜和 / 或硅碳氧化物膜的单层结构或者多层结构。第一绝缘层 140 可以使用下述工序得到:旋涂工序、化学气相沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序等。第一绝缘层 140 可以起到使后续形成的源电极 145 以及漏电极 150 与栅电极 120 电绝缘的作用。

[0039] 在第一绝缘层 140 上可以形成源电极 145 和漏电极 150。实质上源电极 145 和漏电极 150 可以以栅电极 120 为中心间隔有预定的距离,并且可以与栅电极 120 相邻而成。例如,源电极 145 和漏电极 150 可以分别从位于源区域 125 和漏区域 130 上部的第一绝缘层 140 延伸至位于栅电极 120 上的第一绝缘层 140。并且,源电极 145 和漏电极 150 贯通第一绝缘层 140,从而可以分别与源区域 125 和漏区域 130 接触。

[0040] 在示例性的实施例中,可以蚀刻第一绝缘层 140 的一部分以形成使源区域 125 和漏区域 130 的一部分露出的过孔之后,在第一绝缘层 140 上形成第二导电膜(未图示)并且填充这些过孔。然后,图案化所述第二导电膜,从而可以形成如在图 3 中示例性地图示的源电极 145 和漏电极 150。其中,所述第二导电膜可以通过使用下述工序来形成,如:溅射工序、化学气相沉积工序、脉冲激光沉积工序、真空沉积工序、原子层沉积工序、印刷工序等。源电极 145 和漏电极 150 可以分别使用金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物、透

明导电性物质等来形成。例如,源电极 145 和漏电极 150 分别可以包含:铝、包含铝的合金、铝氮化物、银、包含银的合金、钨、钨氮化物、铜、包含铜的合金、镍、铬、铬氮化物、钼、包含钼的合金、钛、钛氮化物、铂、钽、钽氮化物、钆、钆氮氧化物、铟锡氧化物、锡氧化物、铟氧化物、镓氧化物、铟锌氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。源电极 145 和漏电极 150 分别可以由包括金属膜、合金膜、金属氮化物膜、导电性金属氧化物膜和 / 或透明导电性物质膜的单层结构或者多层结构形成。

[0041] 虽未在图 3 中图示,但是在形成源电极 145 和漏电极 150 的期间,在第一绝缘层 140 上可以形成有沿着第二方向延伸的数据线。在这种情况下,所述数据线延伸的第二方向基本上可以与所述栅线延伸的第一方向垂直。所述数据线可以与源电极 145 连接。

[0042] 随着在第一绝缘层 140 上形成源电极 145 和漏电极 150,基板 100 上可以形成有作为所述有机发光显示装置的开关器件的薄膜晶体管 (TFT),所述薄膜晶体管 (TFT) 包括:半导体图案 110、栅绝缘膜 115、栅电极 120、源电极 145 以及漏电极 150。

[0043] 如图 4 所示,在第一绝缘层 140 上可以形成覆盖源电极 145 和漏电极 150 的保护膜 155。可以形成具有一定厚度的保护膜 155 以充分地覆盖源电极 145 和漏电极 150。保护膜 155 可以使用有机物质、无机物质等形成。例如,保护膜 155 可以使用下述的物质形成:光刻胶、丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷 (siloxane) 类树脂、包含光敏丙烯酸羧基 (acryl carboxyl group) 的树脂、酚醛清漆树脂、碱溶性 (alkali-developable resin) 树脂、硅氧化物、硅氮化物、硅氮氧化物、硅碳氧化物、硅碳氮化物、铝、镁、锌、铅、锆、钛、钽、铝氧化物、钛氧化物、钽氧化物、镁氧化物、锌氧化物、铅氧化物、锆氧化物、钛氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。根据形成保护膜 155 的物质,保护膜 155 可以通过使用下述工序来形成,如:旋涂工序、印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、真空沉积工序等。根据另一示例性实施例,根据后续形成的第二绝缘层 160 的组成物质、结构等,还可以不形成覆盖所述开关器件的保护膜 155。

[0044] 可以在保护膜 155 上形成第二绝缘层 160。第二绝缘层 160 可以由单层结构形成,还可以由包括至少两个以上的绝缘膜的多层结构形成。在示例性的实施例中,为了提高第二绝缘层 160 的平坦性,可以对第二绝缘层 160 实施平坦化 (planarization) 工序。例如,对第二绝缘层 160 实施化学机械抛光 (CMP) 工序、回蚀 (etch-back) 工序等,从而可以使第二绝缘层 160 具有基本上平坦的上表面。第二绝缘层 160 可以使用有机物质来形成。例如,第二绝缘层 160 可以包含:光刻胶、丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、包含光敏丙烯酸羧基的树脂、酚醛清漆树脂、碱溶性树脂等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。根据另一示例性实施例,第二绝缘层 160 还可以使用硅化合物、金属、金属氧化物等无机物质来形成。例如,第二绝缘层 160 可以包含:硅氧化物、硅氮化物、硅氮氧化物、硅碳氧化物、硅碳氮化物、铝、镁、锌、铅、锆、钛、钽、铝氧化物、钛氧化物、钽氧化物、镁氧化物、锌氧化物、铅氧化物、锆氧化物、钛氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。根据第二绝缘层 160 的组成物质,通过使用下述工序而可以在保护膜 155 上形成第二绝缘层 160,如:旋涂工序、印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、真空沉积工序等。

[0045] 通过光刻工序或者使用额外的掩模板的蚀刻工序部分地蚀刻第二绝缘层 160 和保护膜 155, 从而可以形成贯通第二绝缘层 160 和保护膜 155 以露出所述开关器件的漏电极 150 的一部分的接触孔 161。在示例性的实施例中, 接触孔 161 可以具有以预定的角度倾斜的侧壁。例如, 接触孔 161 可以具有与下部宽度相比基本上更宽的上部宽度。

[0046] 如图 5 所示, 可以在第二绝缘层 160 上形成第一电极层 (未图示) 并且填充接触孔 161。所述第一电极层可以由多层结构形成。在示例性的实施例中, 可以在第二绝缘层 160 上形成所述第一电极层并且填充接触孔 161。从而, 所述第一电极层可以与通过接触孔 161 露出的漏电极 150 连接。根据另一示例性实施例, 可以在漏电极 150 上形成填充接触孔 161 的触点 (contact)、插头 (plug) 或者焊点 (pad) 之后形成所述第一电极层。在这种情况下, 所述第一电极层通过所述触点、所述插头或者所述焊点可以与漏电极 150 电连接。

[0047] 当根据示例性实施例的所述有机发光显示装置具有正面发光方式时, 所述第一电极层可以包括: 第一电极膜、第二电极膜以及第三电极膜。其中, 所述第一电极膜填充接触孔 161 并且可以形成在第二绝缘层 160 上, 所述第二电极膜和第三电极膜可以依次形成在所述第一电极膜上。

[0048] 所述第一电极层的第一电极膜可以使用第一透明导电性物质形成。例如, 第一电极膜可以使用下述物质形成: 铟锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、锌锡氧化物、镓氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。所述第一电极膜可以使用下述工序形成, 如: 溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序、印刷工序等。

[0049] 所述第一电极层的第二电极膜可以使用具有反射性的金属、具有反射性的合金等形成。例如, 所述第二电极膜可以包含: 铝、银、铂、金 (Au)、铬、钨、钼、钛、钯 (Pd)、铱 (Ir)、这些金属的合金等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。并且, 所述第二电极膜可以使用下述工序形成, 如: 印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序等。

[0050] 所述第一电极层的第三电极膜可以使用第二透明导电性物质形成。例如, 所述第三电极膜可以包含: 铟锡氧化物、锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、锌锡氧化物、镓氧化物等。所述第三电极膜可以通过下述工序形成, 如: 溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序、印刷工序等。

[0051] 在示例性的实施例中, 所述第一电极膜的第一透明导电性物质可以与所述第三电极膜的第二透明导电性物质基本上相同或者基本上类似。根据另一示例性实施例, 所述第一透明导电性物质与所述第二透明导电性物质基本上可以不同。

[0052] 根据示例性的实施例, 当所述第一电极层包括所述第一电极膜、所述第二电极膜以及所述第三电极膜时, 在填充接触孔 161 并且在第二绝缘层 160 上形成所述第一电极膜之后, 可以在所述第一电极膜上形成所述第二电极膜。例如, 所述第一电极膜可以从第二绝缘层 160 的上表面开始约 500Å 至约 1,000Å 左右的第一厚度形成; 以所述第一电极膜的上表面作为基准, 所述第二电极膜可以以约 2,000Å 至约 4,000Å 左右的第二厚度形成。从而, 所述第一电极膜的第一厚度与所述第二电极膜的第二厚度之间的比率可以为约 1.0 : 2.0 至约 1.0 : 8.0 左右。然后, 图案化所述第二电极膜和所述第一电极膜, 从而可以在第二绝缘层 160 上形成第一电极膜图案 162 和第二电极膜图案 164。在这种情况下, 第

一电极膜图案 162 可以与漏电极 150 连接,第二电极膜图案 164 上可以形成有作为反射结构 (reflection structure) 的、具有预定深度的凹陷结构 (recess structure) 175。

[0053] 凹陷结构 175 的深度基本上可以小于第二电极膜图案 164 的第二厚度。即,位于第二电极膜图案 164 下部的第一电极膜图案 162 不会因凹陷结构 175 而被露出。例如,凹陷结构 175 的深度可以以第二电极膜图案 164 的上表面为基准,约为 $1,000\text{\AA}$ 至约 $2,000\text{\AA}$ 左右。从而,凹陷结构 175 的深度与第二电极膜图案 164 的第二厚度之间的比率可以约为 $1.0 : 1.0$ 至约 $1.0 : 4.0$ 左右。在示例性的实施例中,凹陷结构 175 可以与第二电极膜图案 164 同时形成。例如,可以通过使用半色调掩模板或者半色调缝隙掩模板的一次蚀刻工序形成第一电极膜图案 162、第二电极膜图案 164 以及凹陷结构 175。根据另一示例性实施例,还可以为,在形成第一电极膜图案 162 和第二电极膜图案 164 之后,实施额外的蚀刻工序来在第二电极膜图案 164 上形成凹陷结构 175。例如,在第二电极膜图案 164 上形成光刻胶图案 (未图示) 之后,调节如在氧等离子体蚀刻工序中的氧浓度等干法蚀刻工序的蚀刻条件以部分地蚀刻第二电极膜图案 164,从而可以形成凹陷结构 175。

[0054] 在形成有凹陷结构 175 的第二电极膜图案 164 上形成所述第三电极膜之后,图案化所述第三电极膜,从而可以在凹陷结构 175 内形成具有第三厚度的第三电极膜图案 166。由此,第二绝缘层 160 上可以形成有包括第一电极膜图案 162、第二电极膜图案 164、第三电极膜图案 166 以及凹陷结构 175 的第一电极 170。即,第一电极 170 可以包括作为反射结构反射在有机发光层生成的光的凹陷结构 175。例如,第一电极 170 可以起到阳极 (anode) 功能。其中,第三电极膜图案 166 的第三厚度可以以凹陷结构 175 的底面为基准,约为 $500\text{\AA}$ 至约 $1,000\text{\AA}$ 左右。从而,第二电极膜图案 164 的第二厚度与第三电极膜图案 166 的第三厚度之间的比率可以为约 $2.0 : 1.0$ 至约 $8.0 : 1.0$ 左右。并且,凹陷结构 175 的深度与第三电极膜图案 166 的第三厚度之间的比率可以为约 $1.0 : 0.25$ 至约 $1.0 : 1.0$ 左右。

[0055] 在示例性的实施例中,第三电极膜图案 166 可以根据凹陷结构 175 所限定。例如,第三电极膜图案 166 的底面可以与凹陷结构 175 的底面接触,第三电极膜图案 166 的侧面可以与凹陷结构 175 的侧壁接触。第一电极 170 的凹陷结构 175 可以与实际上平行于基板 100 的方向呈第一倾斜角  $\theta_1$ 。例如,凹陷结构 175 的第一倾斜角  $\theta_1$  可以相对实际上平行于基板 100 的轴线而言为约 $10^\circ$ 至约 $70^\circ$ 左右。由此,第三电极膜图案 166 的侧壁也可以相对实际上平行于基板 100 的方向呈约 $10^\circ$ 至约 $70^\circ$ 左右的倾斜角。当第一电极 170 包括作为所述反射结构的凹陷结构 175 时,所述有机发光显示装置可以具有正面发光方式。

[0056] 如图 6 所示,可以在第二绝缘层 160 和第一电极 170 上形成像素限定膜 (PDL) 180。像素限定膜 180 可以使用有机物质、无机物质等形成。例如,像素限定膜 180 可以使用下述物质形成,如:光刻胶、聚丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、丙烯酸类树脂、硅化合物等。并且,像素限定膜 180 可以使用下述工序而形成在第二绝缘层 160 和第一电极 170 上,如:旋涂工序、喷射工序、印刷工序、化学气相沉积工序等。

[0057] 蚀刻像素限定膜 180 以在像素限定膜 180 形成使第一电极 170 部分地露出的开口 185。例如,像素限定膜 180 的开口 185 可以部分地或者整体地露出第一电极 170 的第三电极膜图案 166。可以根据像素限定膜 180 的开口 185 限定所述有机发光显示装置的显示区域和非显示区域。即,设置有像素限定膜 180 的开口 185 的部分可以相当于所述显示区域,所述非显示区域可以相当于与开口 185 相邻的部分。如上所述,由于第一电极 170 具有第

二电极膜图案 164 和凹陷结构 175, 因此可以将有机发光结构物 190 的有机发光层发射并向所述非显示区域传播的光反射至所述显示区域。由此, 可以较大幅度地提高所述有机发光显示装置的光效率, 并且可以显著地改善由所述有机发光显示装置显示的影像的亮度。

[0058] 在示例性的实施例中, 由于像素限定膜 180 的开口 185 的侧壁可以被设置成与第一电极 170 的凹陷结构 175 的侧壁相邻, 因此开口 185 的下部侧壁可以具有预定的第二倾斜角  $\theta_2$ 。其中, 开口 185 下部侧壁的第二倾斜角  $\theta_2$  基本上可以大于凹陷结构 175 的第一倾斜角  $\theta_1$ 。例如, 像素限定膜 180 的开口 185 的侧壁可以相对实质上平行于基板 100 的轴线呈约  $20^\circ$  至约  $80^\circ$  左右的倾斜角。从而, 凹陷结构 175 的第一倾斜角  $\theta_1$  与开口 185 的第二倾斜角  $\theta_2$  之间的比率可以为约 0.3 : 1.0 至约 1.0 : 4.0 左右。并且, 像素限定膜 180 的开口 185 的上部侧壁可以具有基本上弧形 (rounded) 形状。由此可以在像素限定膜 180 上基本上均匀地形成包括有机层的发光结构物 190 (参考图 7) 和第二电极 195 (参考图 7)。

[0059] 根据示例性的实施例, 像素限定膜 180 可以具有相比第一电极 170 基本上更小的厚度。例如, 第一电极 170 的厚度与像素限定膜 180 的厚度之间的比率可以约在 1.0 以上。并且, 像素限定膜 180 的开口 185 的下部侧壁和第一电极 170 的凹陷结构 175 的侧壁可以间隔有预定的距离。例如, 像素限定膜 180 的开口 185 的下部侧壁可以与第一电极 170 的凹陷结构 175 的侧壁间隔有约  $3.0 \mu\text{m}$  以上的距离。根据开口 185 的下部侧壁具有上述的第二倾斜角  $\theta_2$ , 像素限定膜 180 的开口 185 可以具有与上部宽度相比基本上更小的下部宽度。从而, 被露出的第一电极 170 的第三电极膜图案 166 部分的面积实际上可以小于第三电极膜图案 166 的整体面积。在这种情况下, 第一电极 170 的凹陷结构 175 的侧壁倾斜角与像素限定膜 180 的开口 185 的下部侧壁倾斜角之间的比率可以约在 1/2 以下。换言之, 第二倾斜角  $\theta_2$  与第一倾斜角  $\theta_1$  之比可以约在 2.0 以上。

[0060] 如图 7 所示, 可以在像素限定膜 180 和露出的第一电极 170 上形成发光结构物 190。在示例性的实施例中, 发光结构物 190 可以由包括有机发光层 (EL)、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL)、电子注入层 (EIL) 等的多层结构形成。发光结构物 190 的有机发光层可以使用发光物质来形成, 所述发光物质可以根据所述有机发光显示装置的各个像素而发射如红色光、绿色光、蓝色光等互相不同的色光。在另一示例性实施例中, 发光结构物 190 的有机发光层还可以具有能够将呈现红色光、绿色光、蓝色光等不同颜色的光的多个发光物质层叠而发出白色光的多层结构。如上所述, 由于像素限定膜 180 的开口 185 的上部侧壁基本上可以具有弧形形状, 因此发光结构物 190 可以以基本上均匀的厚度形成在像素限定膜 180 和露出的第一电极 170 上。根据像素限定膜 180 的开口 185 的下部侧壁的第二倾斜角  $\theta_2$ , 位于所述显示区域的发光结构物 190 也可以和第二绝缘层 160 成预定的倾斜角。例如, 与开口 185 的下部侧壁接触的发光结构物 190 相对实际上平行于基板 100 的轴线可以呈约  $20^\circ$  至约  $80^\circ$  左右的倾斜角。

[0061] 可以在发光结构物 190 上形成第二电极 195。由于像素限定膜 180 的开口 185 的下部侧壁的形状, 第二电极 195 也可以以基本上均匀的厚度形成在发光结构物 190 上。例如, 第二电极 195 可以起到阴极 (cathode) 功能。位于所述显示区域的第二电极 195 也可以因开口 185 的下部侧壁的第二倾斜角  $\theta_2$  而具有倾斜角。当所述有机发光显示装置具有正面发光方式时, 第二电极 195 可以使用第三透明导电性物质形成。例如, 第二电极 195 可

以使用如下述的第三透明导电性物质来形成,如:铟锡氧化物、锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、锌锡氧化物、镓氧化物等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。并且,第二电极 195 可以使用下述工序形成,如:溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序、印刷工序等。在示例性的实施例,第二电极 195 的第三透明导电性物质可以与第一电极膜图案 162 的第一透明导电性物质和 / 或第三电极膜图案 166 的第二透明导电性物质基本上相同或者基本上类似。根据另一示例性实施例,第二电极 195 的第三透明导电性物质还可以与第一电极膜图案 162 的第一透明导电性物质和 / 或第三电极膜图案 166 的第二透明导电性物质基本上不同。

[0062] 根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置中,作为反射结构而具有凹陷结构的第一电极的反射效率可以通过调节下述的比率来提高,即:像素限定膜的开口的倾斜角与凹陷结构的倾斜角之间的比率,像素限定膜的厚度与第一电极的厚度之间的比率等。假设不包括凹陷结构的第一电极的反射效率为约 100%,当像素限定膜的开口的下部侧壁倾斜角与第一电极的凹陷结构的侧壁倾斜角之间的比率约为 1.32 左右、第一电极的厚度与像素限定膜的厚度之间的比率约为 3.0 左右时,第一电极的反射效率可以提高至约 135.3% 左右。当像素限定膜的开口的下部侧壁倾斜角与第一电极的凹陷结构的侧壁倾斜角之间的比率约为 1.32 左右、第一电极的厚度与像素限定膜的厚度之间的比率约为 19.0 左右时,第一电极的反射效率可以提高至约 143.7% 左右。当像素限定膜的开口的下部侧壁倾斜角与第一电极的凹陷结构的侧壁倾斜角之间的比率约为 1.41 左右、第一电极的厚度与像素限定膜的厚度之间的比率约为 3.0 左右时,第一电极的反射效率可以提高至约 106.8% 左右。另外,当像素限定膜的开口的下部侧壁倾斜角与第一电极的凹陷结构的侧壁倾斜角之间的比率约为 1.05 左右、第一电极的厚度与像素限定膜的厚度之间的比率约为 4.0 左右时,第一电极的反射效率可以提高至约 130.8% 左右。另一方面,第一电极的凹陷结构的侧壁与像素限定膜的开口的下部侧壁之间的距离也可以对第一电极的反射效率产生影响。例如,若第一电极的凹陷结构的侧壁与像素限定膜的开口的下部侧壁之间的距离过近,则很难调节像素限定膜的厚度与第一电极的厚度之间的比率,从而会降低第一电极的反射效率。

[0063] 图 8 至图 12 是用于说明根据本发明另一示例性实施例的有机发光显示装置的制造方法的截面图。根据图 8 至图 12 中示例性地图示的方法,可以得到具有下述构成的有机发光显示装置,即,除了第一电极、像素限定膜、发光结构物以及第二电极等之外,其他的构成与参考图 7 进行说明的有机发光显示装置基本上相同或者基本上类似。但是,应理解为通过对图 8 至图 12 中示例性地示出的工序进行显而易见的变更,还能够得到具有多种组成的其他的有机发光显示装置。

[0064] 如图 8 所示,可以在基板 200 上形成缓冲层 205。基板 200 可以包括透明绝缘基板。例如,基板 200 可以由玻璃基板、石英基板、透明树脂基板等形成。其中,所述透明树脂基板可以包含:聚酰亚胺类树脂、丙烯酸类树脂、聚丙烯酸酯类树脂、聚碳酸酯类树脂、聚酯类树脂、聚对苯二甲酸乙二酯类树脂、磺酸类树脂等。缓冲层 205 可以使用硅化合物形成。并且,缓冲层 205 可以由包括硅化合物的单层结构或者多层结构形成。

[0065] 根据另一示例性实施例,在形成缓冲层 205 之前对基板 200 实施平坦化工序,从而基板 200 可以具有基本上平坦的上表面。例如,可以对基板 200 实施化学机械抛光工序和 /

或回蚀工序等平坦化工序。但是,根据基板 200 的表面平坦性、组成物质等,还可以在基板 200 上不形成缓冲层 205。

[0066] 可以在缓冲层 205 上形成半导体图案(未图示)。在示例性的实施例中,使用化学气相沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、低压化学气相沉积工序、溅射工序等在缓冲层 205 上形成半导体层(未图示)之后,图案化所述半导体层,从而可以在缓冲层 205 上形成预备半导体图案(未图示)。然后,对所述预备半导体图案实施结晶化工序,从而可以得到所述半导体图案。

[0067] 可以在缓冲层 205 上形成覆盖所述半导体图案的栅绝缘膜 215。可以将硅氧化物或者金属氧化物通过下述工序沉积而得到栅绝缘膜 215,如:化学气相沉积工序、旋涂工序、等离子体增强化学气相沉积工序、溅射工序、真空沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、印刷工序等。栅绝缘膜 215 具有相对薄的厚度,并且可以沿着所述半导体图案的轮廓均匀地形成在缓冲层 205 上。根据另一示例性实施例,栅绝缘膜 215 以能够充分地覆盖所述半导体图案的、相对厚的厚度形成,从而可以具有基本上平坦的上表面。

[0068] 再次参考图 8,可以在栅绝缘膜 215 上形成栅电极 220。栅电极 220 可以形成在所述半导体图案上部。在示例性的实施例中,使用金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物、透明导电性物质等在栅绝缘膜 215 上形成第二导电膜(未图示)之后,部分地蚀刻所述第二导电膜,从而可以形成栅电极 220。其中,所述第二导电膜可以使用下述工序形成,如:溅射工序、化学气相沉积工序、脉冲激光沉积工序、真空沉积工序、原子层沉积工序等。栅电极 220 可以由单层结构或者多层结构形成,在形成栅电极 220 的期间,栅绝缘膜 215 上可以形成有与栅电极 220 连接的栅线。

[0069] 向所述半导体图案注入杂质,从而可以形成具有源区域 225、漏区域 230 以及沟道区域 235 的有源图案(active pattern)。在这种情况下,栅电极 220 可以用作用于注入所述杂质的掩模板。栅电极 220 可以具有与所述有源图案相比基本上更小的宽度,但是栅电极 220 的尺寸和/或沟道区域 235 的尺寸可以根据将其包括的开关器件的电特性而发生变化。

[0070] 如图 9 所示,将覆盖栅电极 220 的第一绝缘层 240 可以形成在栅绝缘膜 215 上。第一绝缘层 240 可以根据栅电极 220 的形状而以均匀的厚度形成在栅绝缘膜 215 上,并且可以具有与栅电极 220 相邻的段差部。可以将硅化合物通过下述工序沉积而得到第一绝缘层 240,如:旋涂工序、化学气相沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序等。第一绝缘层 240 可以由包括硅氧化物膜、硅氮化物膜、硅氮氧化物膜、硅碳氮化物膜和/或硅碳氧化物膜的单层结构或者多层结构形成。

[0071] 在第一绝缘层 240 上可以形成开关器件的源电极 245 和漏电极 250。源电极 245 和漏电极 250 可以互相间隔有预定的距离,并且可以分别贯通第一绝缘层 240 而连接于源区域 225 和漏区域 230。在示例性的实施例中,部分地蚀刻第一绝缘层 240 以形成使源区域 225 和漏区域 230 露出的过孔(未图示)之后,填充所述过孔并且在第一绝缘层 240 上沉积金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物和/或透明导电性物质,从而可以形成第二导电膜(未图示)。然后,可以图案化所述第二导电膜来形成源电极 245 和漏电极 250。其中,所述第二导电膜可以通过使用下述工序形成,如:溅射工序、化学气相沉积工序、脉冲激光沉积工序、真空沉积工序、原子层沉积工序、印刷工序等。源电极 245 和漏电极 250 分别

可以由包括金属膜、合金膜、金属氮化物膜、导电性金属氧化物膜和 / 或透明导电性物质膜的单层结构或者多层结构形成。在形成源电极 245 和漏电极 250 期间,第一绝缘层 240 上可以形成有与源电极 245 连接的数据线。

[0072] 可以使用有机物质和 / 或无机物质来在第一绝缘层 240 上形成覆盖所述开关器件的保护膜 255。保护膜 255 可以充分地覆盖源电极 245 和漏电极 250,并且可以具有相对厚的厚度。保护膜 255 可以使用下述工序形成,如:旋涂工序、印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、真空沉积工序等。在另一示例性实施例中,第一绝缘层 240 上还可以不形成覆盖所述开关器件的保护膜 255。

[0073] 可以使用有机物质或者无机物质在保护膜 255 上形成第二绝缘层 260。例如,第二绝缘层 260 可以使用下述工序形成,如:旋涂工序、印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、等离子体增强化学气相沉积工序、高密度等离子体化学气相沉积工序、真空沉积工序等。第二绝缘层 260 可以具有包括有机膜和 / 或无机膜的单层结构或者多层结构。在另一示例性实施例中,通过对第二绝缘层 260 实施平坦化工序,从而第二绝缘层 260 可以具有基本上平坦的上表面。

[0074] 部分地蚀刻第二绝缘层 260 和保护膜 255,从而可以形成使所述开关器件的漏电极 250 露出的接触孔 261。例如,根据构成第二绝缘层 260 和保护膜 255 的物质,接触孔 261 可以使用干法蚀刻工序或者湿法蚀刻工序得以形成。

[0075] 如图 10 所示,掩埋接触孔 261 并且可以在第二绝缘层 260 上形成第一电极层(未图示)。所述第一电极层可以具有多层结构。

[0076] 当所述有机发光显示装置具有背面发光方式的情况下,所述第一电极层可以通过下述方法得到,即在第二绝缘层 260 上依次形成第一电极膜(未图示)和第二电极膜(未图示)。其中,所述第一电极膜可以形成在第二绝缘层 260 上并且填充接触孔 261,所述第二电极膜可以形成在所述第一电极膜上。例如,可以将如铟锡氧化物、铟锌氧化物、锌氧化物、锌锡氧化物、镓氧化物等透明导电性物质通过下述工序沉积而得到所述第一电极膜,如:溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序、印刷工序等。所述第二电极膜可以使用具有反射性的金属、具有反射性的合金等第一反射性物质来形成。例如,所述第二电极膜可以使用下述物质形成,如:铝、银、铂、金、铬、钨、钼、钛、钡、铋、这些金属的合金等。并且,所述第二电极膜可以通过下述工序得到,如:印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序等。

[0077] 部分地蚀刻包括所述第一电极膜和所述第二电极膜的所述第一电极层,从而可以在第二绝缘层 260 上形成包括第一电极膜图案 262 和第二电极膜图案 264 的第一电极 270。根据示例性的实施例,第一电极膜图案 262 和第二电极膜图案 264 可以通过一次蚀刻工序而同时得到。在另一示例性实施例中,还可以为:部分地蚀刻所述第二电极膜以在所述第一电极膜图案上形成具有突出结构 275 的第二电极膜图案 264 之后,图案化所述第一电极膜,从而可以在第二绝缘层 260 和第二电极膜图案 264 之间形成第一电极膜图案 262。其中,第一电极膜图案 262 和第二电极膜图案 264 可以分别通过干法蚀刻工序或者湿法蚀刻工序得到。第一电极 270 的第一电极膜图案 262 可以与漏电极 250 连接,并且可以朝第二绝缘层 260 上延伸。并且,第二电极膜图案 264 可以具有突出结构 275,并且可以位于第一电极

膜图案 262 上,突出结构 275 具有倾斜的侧壁。在这种情况下,具有突出结构 275 的第二电极膜图案 264 的侧壁可以相对实质上平行于基板 200 的轴线呈第三倾斜角。例如,第二电极膜图案 264 的第三倾斜角  $\theta_3$  相对实质上平行于基板 200 的方向呈约  $10^\circ$  至约  $70^\circ$  左右。由此,作为所述反射结构,在第二绝缘层 260 上可以形成有具有突出结构 275 的第一电极 270。

[0078] 如图 11 所示,使用有机物质和 / 或无机物质可以在第二绝缘层 260 和第一电极 270 上形成像素限定膜 280。像素限定膜 280 可以通过下述工序得到,如:印刷工序、喷射工序、旋涂工序、化学气相沉积、等离子体增强化学气相沉积工序等。像素限定膜 280 可以限定所述有机发光显示装置的显示区域和非显示区域。例如,在像素限定膜 280 中,围绕第二电极膜图案 264 的、突出的第一部分可以限定所述显示区域,与这种第一部分相邻的像素限定膜 280 的第二部分可以相当于所述非显示区域。

[0079] 位于所述显示区域的像素限定膜 280 的第一部分可以基本上弧形形状突出。例如,像素限定膜的第一部分在第二电极膜图案 264 上可以具有如基本上半圆形状、基本上半椭圆形状、基本上半球 (dome) 形状等截面形状。位于所述非显示区域的像素限定膜 280 的第二部分基本上可以均匀地形成在第一电极膜图案 262 上。根据前述的像素限定膜 280 的结构,由于在像素限定膜 280 上可以基本上均匀地形成有机发光结构物 290 (参考图 12) 和第二电极 295 (参考图 12),因此可以提高所述有机发光显示装置的像素的均匀性。

[0080] 在示例性的实施例中,像素限定膜 280 可以充分地覆盖第一电极 270 的第二电极膜图案 264,并且可以以相对厚的厚度形成。例如,在所述显示区域中,围绕第二电极膜图案 264 的像素限定膜 280 的第一部分宽度与厚度之间的比率可以约为 1.0 以上。并且,在所述非显示区域中,位于第一电极膜图案 262 上的像素限定膜 280 的第二部分厚度与第二电极膜图案 264 的厚度之间的比率可以约为 1.0 以下。另外,像素限定膜 280 的第二部分可以与第二电极膜图案 264 间隔有约  $3\mu\text{m}$  以上的距离。根据具有上述形状的像素限定膜 280 和第一电极 270,可以将有机发光结构物 290 的有机发光层发射并向所述非显示区域传播的光反射至所述显示区域。例如,在所述有机发光层生成并向所述非显示区域传播的光根据第一电极 270 的突出结构 275 发生第一次反射、根据第二电极 295 发生第二次反射,从而可以释放至所述显示区域。由此,可以显著地提高所述有机发光显示装置的光效率。

[0081] 如图 12 所示,可以在像素限定膜 280 上形成包括所述有机发光层的发光结构物 290。并且,发光结构物 290 可以进一步包括:空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层等。根据包括所述第一部分和第二部分的像素限定膜 280 的形状,发光结构物 290 可以基本上均匀地形成在像素限定膜 280 上。发光结构物 290 的有机发光层可以使用根据像素而发射如红色光、绿色光、蓝色光等互相不同的颜色的光的发光物质形成,或者多个发光物质得以层叠以发射白色光的多层结构来形成。发光结构物 290 可以基本上均匀的厚度形成在像素限定膜 280 上。

[0082] 可以使用具有反射性的金属、具有反射性的合金等第二反射性物质来在发光结构物 290 上形成第二电极 295。例如,第二电极 295 可以使用下述金属形成,如:铝、银、铂、金、铬、钨、钼、钛、钡、铱以及这些金属的合金等。可以单独使用这些物质或者将这些物质互相组合使用。并且,第二电极 295 可以使用下述工序得到,如:印刷工序、溅射工序、化学气相沉积工序、原子层沉积工序、脉冲激光沉积工序等。在示例性的实施例中,第二电极 295 的

第二反射性物质可以与第二电极膜图案 264 的第一反射性物质基本上相同或者类似。根据另一示例性实施例,第二电极 295 的第二反射性物质可以与第二电极膜图案 264 的第一反射性物质互相不同。

[0083] 当根据示例性实施例的所述有机发光显示装置具有背面发光方式时,从发光结构物 290 发射并向所述非显示区域传播的光根据第一电极 270 的突出结构 275 发生第一次反射之后,根据第二电极 295 发射第二次反射,从而可以向所述显示区域的基板 200 传播。在这种情况下,由于像素限定膜 280 具有上述的结构,因此,根据具有与像素限定膜 280 基本上相同或者基本上类似的结构第二电极 295,向所述非显示区域传播的光可以向所述显示区域发生反射。

[0084] 图 13 是用于说明根据本发明再一示例性的实施例的有机发光显示装置的截面图。在图 13 中示例性地示出的有机发光显示装置中,基板 100、缓冲层 105、开关器件、第一绝缘层 140、保护膜 155 以及第二绝缘层 160 与参考图 7 说明的有机发光显示装置的组成要素基本上相同或者基本上类似,因此省略对这些组成要素的详细的说明。

[0085] 如图 13 所示,所述有机发光显示装置可以包括:第一电极 300、像素限定膜 310、有机发光结构物 315、第二电极 320 等。

[0086] 第一电极 300 填充以贯通第二绝缘层 160 和保护膜 155 的方式形成的接触孔(未图示),并且可以设置在第二绝缘层 160 上。第一电极 300 可以具有位于所述有机发光显示装置的显示区域的凹陷结构 305。即,作为反射结构,第一电极 300 可以包括凹陷结构 305,凹陷结构 305 形成在所述显示区域的第一电极 300 上。

[0087] 在示例性的实施例中,填充所述接触孔并且在第二绝缘层 160 上形成第一电极层(未图示)之后,可以通过部分地蚀刻所述第一电极层来形成第一电极 300。在这种情况下,凹陷结构 305 还可以与第一电极 300 同时形成。根据另一示例性实施例,还可以为,图案化所述第一电极层以形成第一电极 300 之后,部分地蚀刻第一电极 300 以形成凹陷结构 305。

[0088] 根据示例性实施例,当所述有机发光显示装置具有正面发光方式时,第一电极 300 可以包含具有反射性的物质。例如,第一电极 300 可以使用具有反射性的金属、具有反射性的合金等来形成。第一电极 300 的凹陷结构 305 相对实质上平行于基板 100 的轴线可以呈第四倾斜角  $\theta_4$ 。例如,凹陷结构 305 可以相对实质上平行于基板 100 的方向呈约  $10^\circ$  至约  $70^\circ$  左右的第四倾斜角  $\theta_4$ 。并且,凹陷结构 305 可以具有相比第一电极 300 的厚度实质上更小的深度,因此第二绝缘层 160 不会因凹陷结构 305 的形成而得以露出。

[0089] 像素限定膜 310 可以包括使位于所述显示区域的第一电极 300 的凹陷结构 305 露出的开口 313。在这种情况下,像素限定膜 310 的开口 313 可以露出凹陷结构 305 的一部分或者整体。在示例性的实施例中,与凹陷结构 305 的侧壁相邻的像素限定膜 310 的开口 313 的下部侧壁可以相对实际上平行于基板 100 的方向呈第五倾斜角  $\theta_5$ 。在这种情况下,开口 313 的下部侧壁的第五倾斜角  $\theta_5$  基本上可以大于凹陷结构 305 的第四倾斜角  $\theta_4$ 。例如,开口 313 的下部侧壁可以相对实质上平行于基板 100 的轴线呈约  $20^\circ$  至约  $80^\circ$  左右的第五倾斜角  $\theta_5$ 。并且,开口 313 的上部侧壁基本上可以具有弧形形状。

[0090] 根据上述的开口 313 的结构,发光结构物 315 和第二电极 320 可以基本上均匀地形成在像素限定膜 310 上。发光结构物 315 可以包括有机发光层,第二电极 320 可以包括透明导电性物质。

[0091] 工业可利用性

[0092] 根据本发明示例性实施例的有机发光显示装置通过具有反射结构的电极和基本上弧形形状的像素限定膜,可以具有显著地增加的光效率,并且可以提高像素的均匀性,因此可以改善根据所述有机发光显示装置显示的影像的质量、亮度等。这种有机发光显示装置可以适用于电视机、显示器、笔记本电脑、便携式电话机、便携式显示装置等多种电器及电子装置。

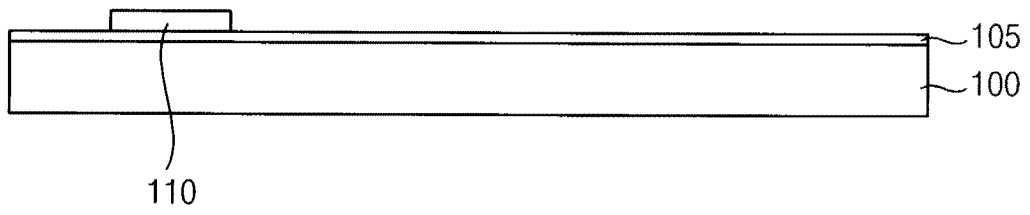


图 1

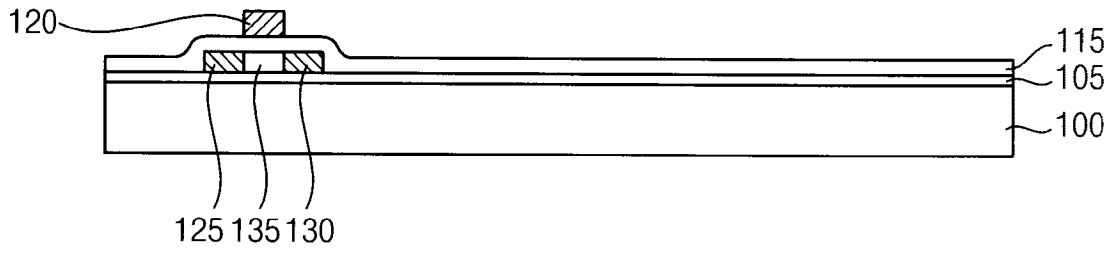


图 2

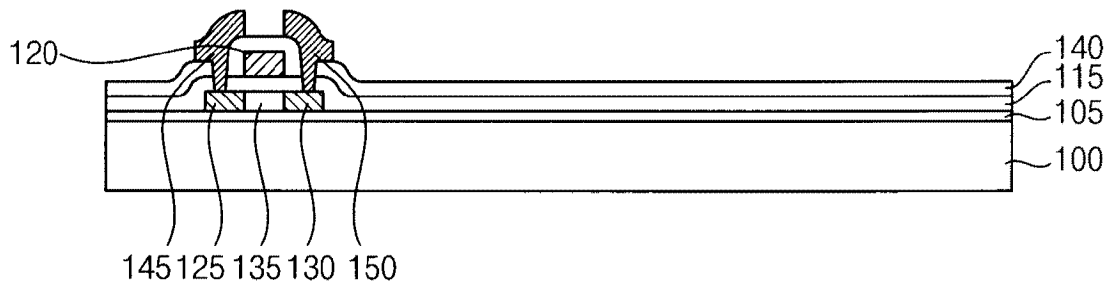


图 3

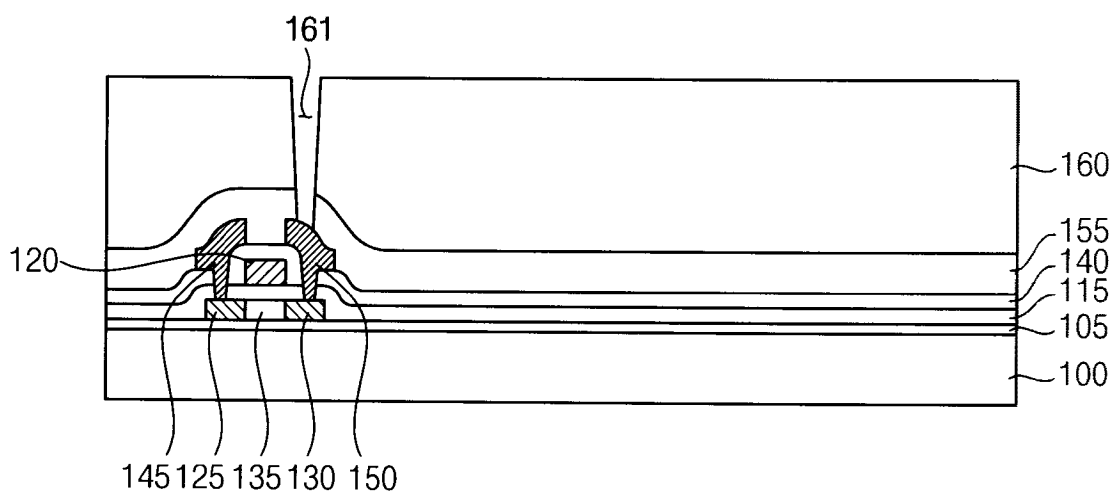


图 4

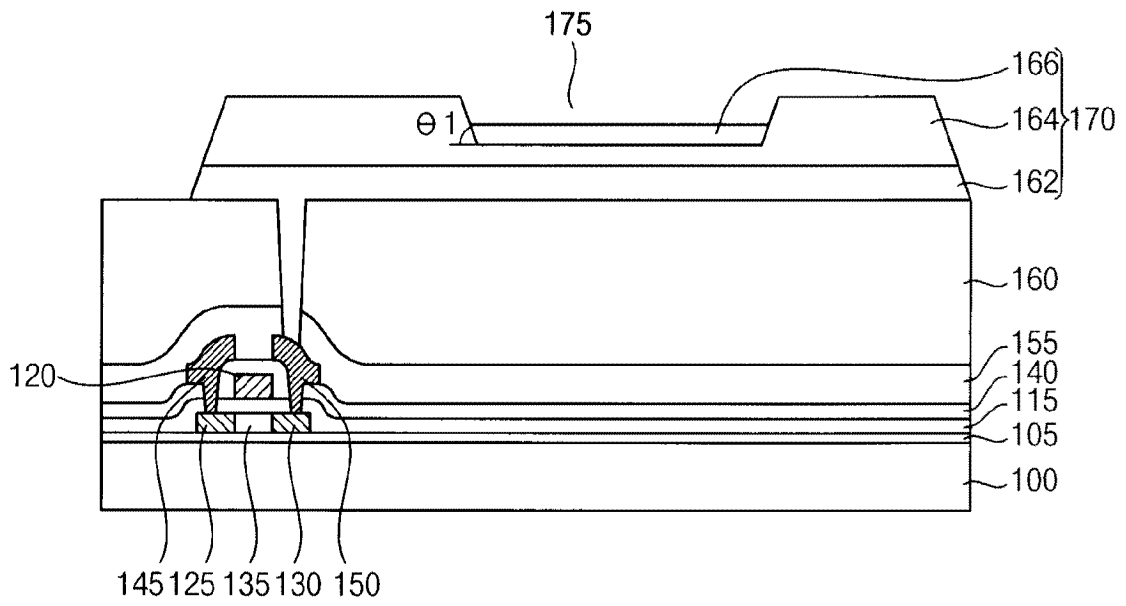


图 5

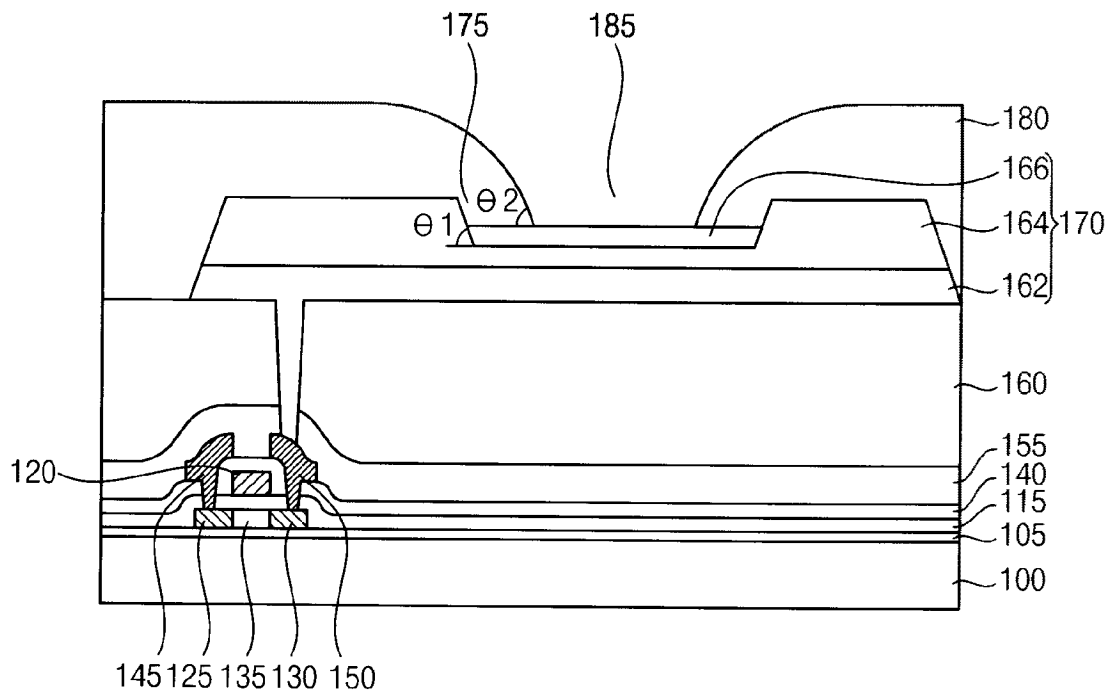


图 6

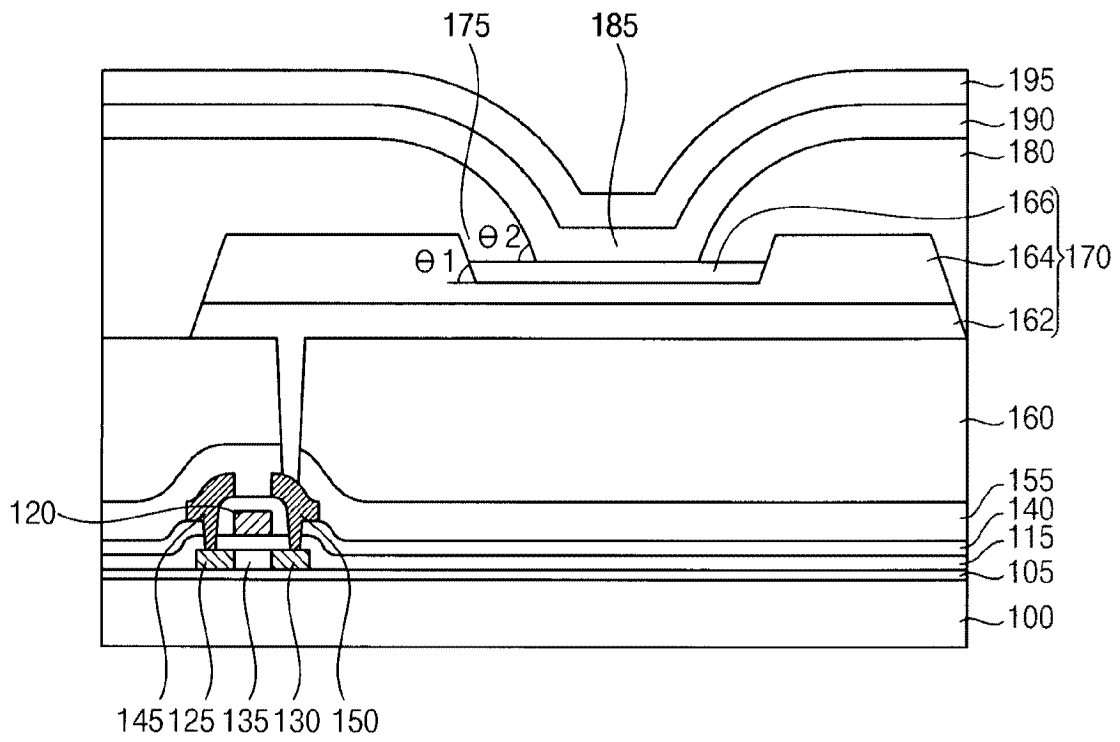


图 7

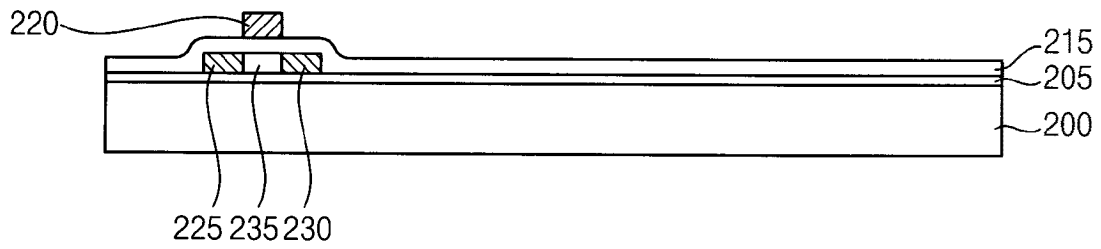


图 8

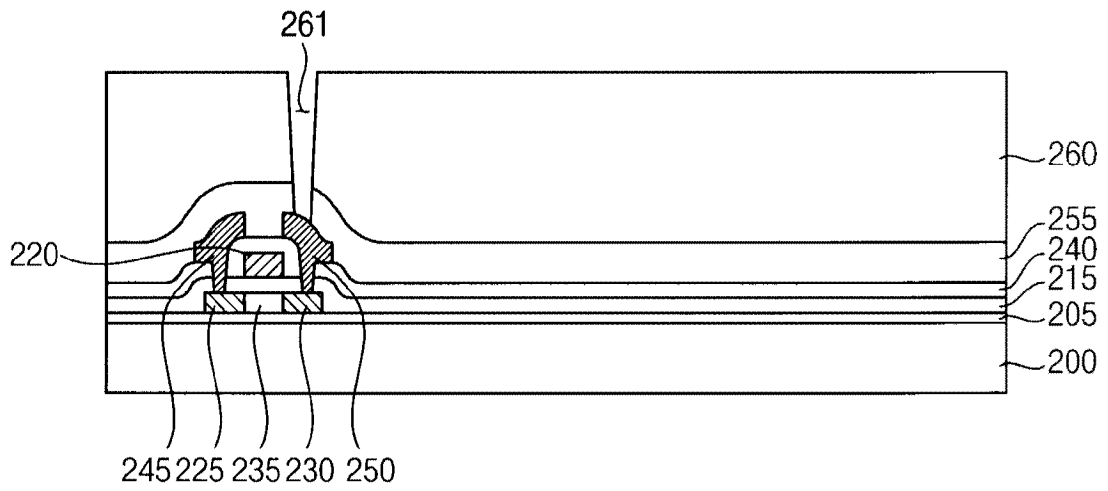


图 9

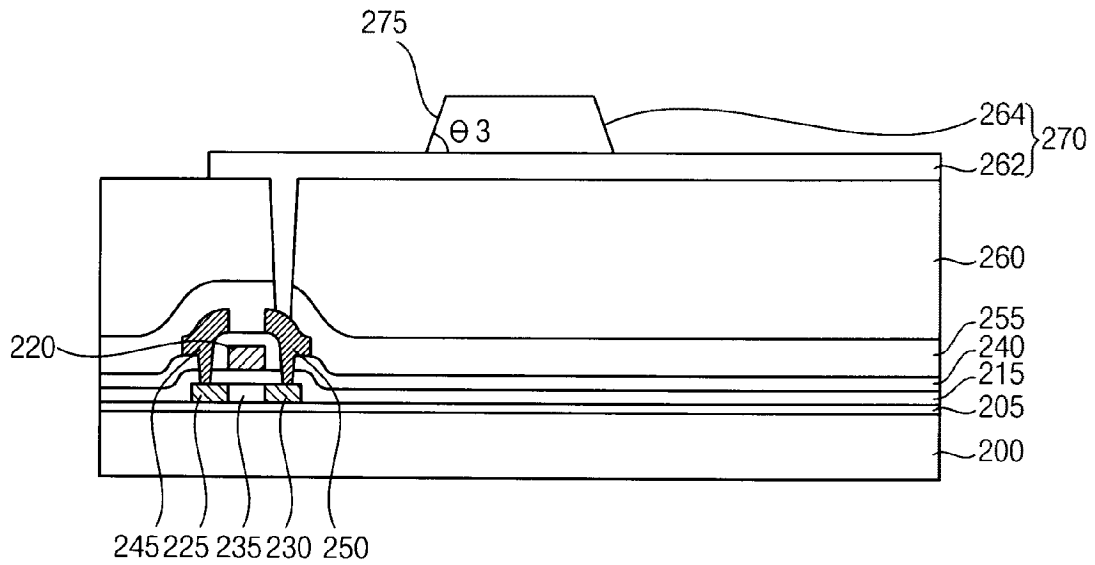


图 10

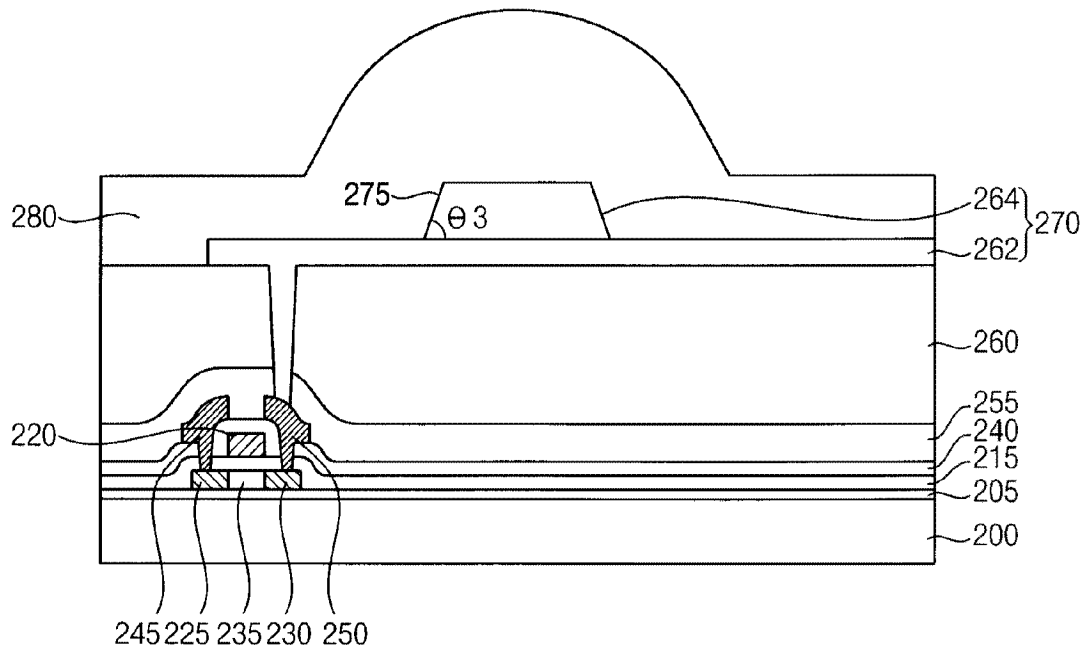


图 11

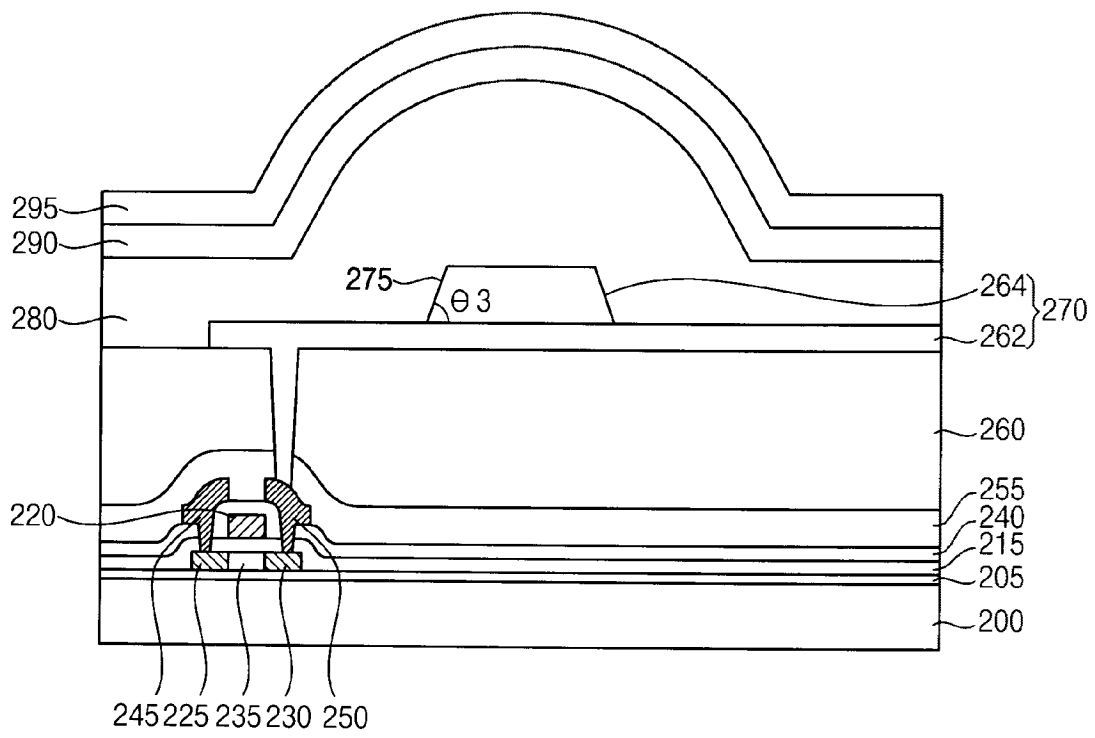


图 12



专利名称(译)	含具有反射结构的电极的有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102969329A</a>	公开(公告)日	2013-03-13
申请号	CN201210089396.2	申请日	2012-03-29
[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	金一南 朴源祥 金敏佑 白守珉 金在经		
发明人	金一南 朴源祥 金敏佑 白守珉 金在经		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5218 H01L51/5209 H01L2227/32		
代理人(译)	王艳春		
优先权	1020110086797 2011-08-30 KR		
其他公开文献	CN102969329B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

有机发光显示装置可以包括：具有开关器件的基板、与开关器件电连接并且具有反射结构的第一电极、设置在第一电极上并且限定显示区域和非显示区域的像素限定膜、设置在像素限定膜上的有机发光结构物以及设置在有机发光结构物上的第二电极。因第一电极具有如凹陷结构或者突出结构等反射结构，从而可以确保显著地增加的光效率；并且因实质上为弧形形状的像素限定膜的开口，从而可以提高像素的均匀性。

