



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110400887 A

(43)申请公布日 2019.11.01

(21)申请号 201910334076.0

(22)申请日 2019.04.24

(30)优先权数据

10-2018-0047314 2018.04.24 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金载益 金在植 李娟和 李濬九

丁世勳 郑知泳

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 潘怀仁 王珍仙

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

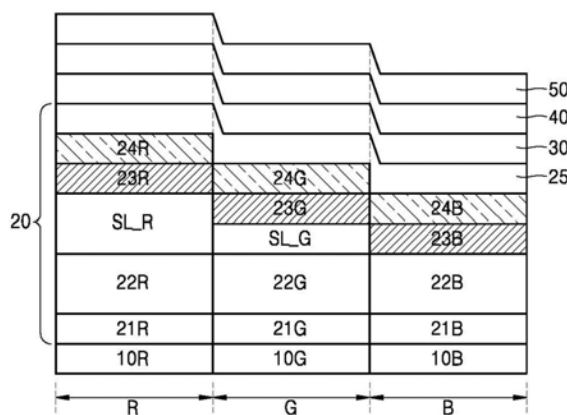
权利要求书3页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

显示装置及制造其的方法

(57)摘要

一种显示装置及制造其的方法,通过减少在制造工艺期间对有机发光显示装置的损伤,而具有提高的工艺稳定性和可靠性。有机发光显示装置包括基板、多个像素电极、像素限定膜、分别设置在像素电极上的多个空穴控制层、分别设置在空穴控制层上的多个发射层、分别设置在发射层上的多个缓冲层以及整体提供在缓冲层上方的对置电极,缓冲层中的每一个具有的最高占有分子轨道(HOMO)能级大于多个发射层中的每一个的HOMO能级。



1. 一种显示装置,其包括:

基板;

多个像素电极,所述多个像素电极在所述基板上图案化并且彼此间隔开;

像素限定膜,所述像素限定膜通过暴露所述多个像素电极中的每一个的中心部分并覆盖所述多个像素电极中的每一个的边缘来限定像素区;

多个空穴控制层,所述多个空穴控制层分别设置在通过所述像素区暴露的所述多个像素电极上;

多个发射层,所述多个发射层分别设置在所述多个空穴控制层上;

多个缓冲层,所述多个缓冲层分别设置在所述多个发射层上,所述多个缓冲层中的每一个具有的最高占有分子轨道能级大于所述多个发射层中的每一个的所述最高占有分子轨道能级;和

对置电极,所述对置电极整体提供在所述多个缓冲层上方。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道能级具有介于所述对置电极的功函与所述多个发射层中的每一个的所述最低未占分子轨道能级之间的值。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个空穴控制层中的每一个包括选自空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,进一步包括电子控制层,所述电子控制层整体提供在所述多个缓冲层和所述对置电极之间。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中所述多个缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道能级具有介于所述电子控制层的所述最低未占分子轨道能级和所述多个发射层中的每一个的所述最低未占分子轨道能级之间的值。

6. 根据权利要求4所述的显示装置,其中所述电子控制层包括选自电子注入层和电子传输层中的至少一个。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个缓冲层包括低分子量有机材料。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个缓冲层包括电子传输材料。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个缓冲层包括金属氧化物材料。

10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个缓冲层直接设置在所述多个发射层上以接触所述多个发射层。

11. 根据权利要求1所述的显示装置,其中在所述多个像素电极的任何一个上的所述多个空穴控制层、所述多个发射层和所述多个缓冲层的末端部分彼此对齐。

12. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述多个像素电极包括配置为发射红光的第一像素电极、配置为发射绿光的第二像素电极和配置为发射蓝光的第三像素电极,并且

所述多个发射层包括对应于所述第一像素电极提供的红色发射层、对应于所述第二像素电极提供的绿色发射层和对应于所述第三像素电极提供的蓝色发射层。

13. 一种制造显示装置的方法,所述方法包括:

(a) 形成配置为发射第一颜色光的第一像素电极、配置为发射第二颜色光的第二像素电极以及配置为发射第三颜色光的第三像素电极,其中所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极在基板上图案化并且彼此间隔开;

(b) 在所述第一像素电极至所述第三像素电极上形成包括含氟聚合物的第一剥离层；

(c) 在所述第一剥离层上形成第一光致抗蚀剂；

(d) 在所述第一光致抗蚀剂和所述第一剥离层中依次形成第一开口和第二开口，以暴露所述第一像素电极，其中所述第一光致抗蚀剂和所述第一剥离层形成在对应于所述第一像素电极的位置；

(e) 通过所述第一开口和所述第二开口，在所述第一像素电极上依次形成第一空穴控制层、第一发射层和第一缓冲层；

(f) 移除所述第一剥离层和所述第一光致抗蚀剂；

对于所述第二像素电极依次重复操作(b)至(f)；以及

对于所述第三像素电极依次重复操作(b)至(f)。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中所述对于所述第二像素电极依次重复操作(b)至(f)包括：

(b) 在所述第二像素电极上形成第二剥离层，所述第二剥离层包括含氟聚合物；

(c) 在所述第二剥离层上形成第二光致抗蚀剂；

(d) 在所述第二光致抗蚀剂和所述第二剥离层中依次形成第三开口和第四开口，以暴露所述第二像素电极，其中所述第二光致抗蚀剂和所述第二剥离层形成在对应于所述第二像素电极的位置；

(e) 通过所述第三开口和所述第四开口，在所述第二像素电极上依次形成第二空穴控制层、第二发射层和第二缓冲层；以及

(f) 移除所述第二剥离层和所述第二光致抗蚀剂，

其中所述第二缓冲层在移除所述第二剥离层和所述第二光致抗蚀剂时保护所述第二发射层。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中所述对于所述第三像素电极依次重复操作(b)至(f)包括：

(b) 在所述第三像素电极上形成第三剥离层，所述第三剥离层包括含氟聚合物；

(c) 在所述第三剥离层上形成第三光致抗蚀剂；

(d) 在所述第三光致抗蚀剂和所述第三剥离层中依次形成第五开口和第六开口，以暴露所述第三像素电极，其中所述第三光致抗蚀剂和所述第三剥离层形成在对应于所述第三像素电极的位置；

(e) 通过所述第五开口和所述第六开口，在所述第三像素电极上依次形成第三空穴控制层、第三发射层和第三缓冲层；以及

(f) 移除所述第三剥离层和所述第三光致抗蚀剂，

其中所述第三缓冲层在移除所述第三剥离层和所述第三光致抗蚀剂时保护所述第三发射层。

16. 根据权利要求15所述的方法，进一步包括形成整体提供在所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层上方的对置电极，

其中所述第一缓冲层的最低未占分子轨道能级具有介于所述对置电极的功函与所述第一发射层的所述最低未占分子轨道能级之间的值。

17. 根据权利要求15所述的方法，进一步包括：

形成整体提供在所述第一缓冲层、所述第二缓冲层和所述第三缓冲层上方的电子控制层;以及

形成整体提供在所述电子控制层上的对置电极,

其中所述第一缓冲层至所述第三缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道能级具有介于所述电子控制层的所述最低未占分子轨道能级与所述第一发射层至所述第三发射层中的每一个的所述最低未占分子轨道能级之间的值。

18. 根据权利要求13所述的方法,其中所述第一缓冲层的最高占有分子轨道能级大于所述第一发射层的所述最高占有分子轨道能级。

19. 根据权利要求13所述的方法,其中所述第一缓冲层包含选自低分子量有机材料、电子传输材料和金属氧化物材料中的至少一种。

20. 根据权利要求13所述的方法,其中在所述第一像素电极上方的所述第一空穴控制层、所述第一发射层和所述第一缓冲层的末端部分彼此对齐。

显示装置及制造其的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年4月24在韩国知识产权局提交的韩国专利申请号10-2018-0047314的优先权和权益,其全部内容通过引用并入。

技术领域

[0003] 本公开的一个或多个实施方式涉及有机发光显示装置和制造有机发光显示装置的方法,并且例如,涉及通过在制造工艺中减少对有机发光装置的损伤而具有提高的工艺稳定性和可靠性的有机发光显示装置,以及制造有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示装置是其中像素包括有机发光器件的显示装置。有机发光器件可包括像素电极、面向像素电极的对置电极以及提供在像素电极和对置电极之间的发射层。

[0005] 对于实现全色的有机发光显示装置,各个像素区可发射具有彼此不同颜色的光,并且可使用沉积掩模形成在多个像素中整体形成的每个像素的发射层和对置电极。随着有机发光显示装置的分辨率逐渐提高,沉积工艺中使用的掩模的开缝的宽度逐渐减小,并且还要求其分散逐渐降低。此外,为了制造高分辨率有机发光显示装置,应减少或消除阴影效应。因此,可使用当基板和掩模彼此紧密接触时进行沉积工艺的方法。

[0006] 然而,当基板和掩模彼此紧密接触时进行沉积工艺时,掩模可能损伤像素电极的上层。

发明内容

[0007] 一个或多个实施方式包括通过在制造工艺中减少对有机发光器件的损伤而具有提高的工艺稳定性和可靠性的有机发光显示装置及其制造方法。

[0008] 实施方式的其他方面将部分在下文的描述中阐述,并且部分将从描述中显而易见,或可通过呈现的实施方式的实践来获知。

[0009] 根据一个或多个实施方式,显示装置包括基板;多个像素电极,其在基板上被图案化以彼此间隔开布置;像素限定膜,其通过暴露多个像素电极中的每一个的中心部分并且覆盖多个像素电极中的每一个的边缘来限定像素区;多个空穴控制层,其分别布置在通过像素区暴露的多个像素电极上;多个发射层,其分别布置在多个空穴控制层上;多个缓冲层,其分别设置在多个发射层上,多个缓冲层中的每一个具有的最高占有分子轨道(HOMO)能级大于多个发射层中的每一个的HOMO能级;以及整体提供在多个缓冲层上方的对置电极。

[0010] 多个缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道(LUMO)能级可具有介于对置电极的功函和多个发射层中的每一个的LUMO能级之间的值。

[0011] 多个空穴控制层中的每一个都可包括选自空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)中的至少一个。

- [0012] 显示装置可进一步包括整体提供在多个缓冲层和对置电极之间的电子控制层。
- [0013] 多个缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道 (LUMO) 能级可具有介于电子控制层的 LUMO 能级和多个发射层的 LUMO 能级之间的值。
- [0014] 电子控制层可包括选自电子注入层 (EIL) 和电子传输层 (EML) 中的至少一个。
- [0015] 多个缓冲层可包括低分子量有机材料。
- [0016] 多个缓冲层可包括电子传输材料。
- [0017] 多个缓冲层可包括金属氧化物材料。
- [0018] 多个缓冲层可直接布置在多个发射层上,以接触多个发射层。
- [0019] 位于多个像素电极中的任意一个上的多个空穴控制层、多个发射层和多个缓冲层的末端部分可彼此对齐。
- [0020] 多个像素电极可包括用于红色发射的第一像素电极 (例如,配置为发射红光)、用于绿色发射的第二像素电极 (例如,配置为发射绿光) 和用于蓝色发射的第三像素电极 (例如,配置为发射蓝光),并且多个发射层包括提供为对应于第一像素电极的红色发射层 (例如,配置为发射红光的层)、提供为对应于第二像素电极的绿色发射层 (例如,配置为发射绿光的层) 和提供为对应于第三像素电极的蓝色发射层 (例如,配置为发射蓝光的层)。
- [0021] 根据一个或多个实施方式,制造显示装置的方法包括:(a) 形成用于发射第一颜色光的第一像素电极、用于发射第二颜色光的第二像素电极和用于发射第三颜色光的第三像素电极,其中,用于发射第一颜色光的第一像素电极、用于发射第二颜色光的第二像素电极以及用于发射第三颜色光的第三像素电极在基板上被图案化,以彼此间隔开;(b) 在第一像素电极至第三像素电极上形成包括含氟聚合物的第一剥离层;(c) 在第一剥离层上形成第一光致抗蚀剂;(d) 在第一光致抗蚀剂和第一剥离层中依次形成第一开口和第二开口,以暴露第一像素电极,其中第一光致抗蚀剂和第一剥离层形成在对应于第一像素电极的位置;(e) 通过第一开口和第二开口,在第一像素电极上依次形成第一空穴控制层、第一发射层和第一缓冲层;(f) 移除第一剥离层和第一光致抗蚀剂;对于第二像素电极依次重复操作 (b) 至 (f);并且对于第三像素电极依次重复操作 (b) 至 (f)。
- [0022] 对于第二像素电极依次重复操作 (b) 至 (f) 可包括:(b) 在第二像素电极至第三像素电极上形成第二剥离层,第二剥离层包括含氟聚合物;(c) 在第二剥离层上形成第二光致抗蚀剂;(d) 在第二光致抗蚀剂和第二剥离层中依次形成第三开口和第四开口,以暴露第二像素电极,其中第二光致抗蚀剂和第二剥离层形成在对应于第二像素电极的位置;(e) 通过第三开口和第四开口,在第二像素电极上依次形成第二空穴控制层、第二发射层和第二缓冲层;和 (f) 移除第二剥离层和第二光致抗蚀剂,其中第二缓冲层在移除第二剥离层和第二光致抗蚀剂时保护第二发射层。
- [0023] 对于第三像素电极依次重复操作 (b) 至 (f) 可包括:(b) 在第三像素电极上形成第三剥离层,第三剥离层包括含氟聚合物;(c) 在第三剥离层上形成第三光致抗蚀剂;(d) 在第三光致抗蚀剂和第三剥离层中依次形成第五开口和第六开口,以暴露第三像素电极,其中第三光致抗蚀剂和第三剥离层形成在对应于第三像素电极的位置;(e) 通过第五开口和第六开口,在第三像素电极上依次形成第三空穴控制层、第三发射层和第三缓冲层;和 (f) 移除第三剥离层和第三光致抗蚀剂,其中第三缓冲层在移除第三剥离层和第三光致抗蚀剂时保护第三发射层。

[0024] 该方法可进一步包括形成整体提供在第一缓冲层、第二缓冲层和第三缓冲层上方的对置电极,其中第一缓冲层的最低未占分子轨道(LUMO)能级具有介于对置电极的功函和第一发射层的LUMO能级之间的值。

[0025] 该方法可进一步包括形成整体提供在第一缓冲层、第二缓冲层和第三缓冲层上方的电子控制层;以及形成整体提供在电子控制层上的对置电极,其中,第一缓冲层至第三缓冲层中的每一个的最低未占分子轨道(LUMO)能级具有介于电子控制层的LUMO能级和第一发射层至第三发射层中的每一个的LUMO能级之间的值。

[0026] 第一缓冲层的最高占有分子轨道(HOMO)能级可大于第一发射层的HOMO能级。

[0027] 第一缓冲层可包括选自低分子量有机材料、电子传输材料和金属氧化物材料中的至少一种。

[0028] 位于第一像素电极上方的第一空穴控制层、第一发射层和第一缓冲层的末端部分可彼此对齐。

附图说明

[0029] 结合附图,实施方式的这些和/或其他方面将从实施方式的以下描述中变得明显并更容易理解,其中:

[0030] 图1是示意性地说明根据一个实施方式的有机发光器件的堆叠结构的横截面图;

[0031] 图2是示意性地说明根据一个实施方式的像素的堆叠结构的横截面图;

[0032] 图3是根据实施方式的有机发光器件的能量带隙图;

[0033] 图4是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光器件的堆叠结构的横截面图;

[0034] 图5是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光器件的堆叠结构的横截面图;

[0035] 图6是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图;

[0036] 图7是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图;

[0037] 图8A-8H是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图;

[0038] 图9A-9E是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图;

[0039] 图10A-10E是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图;并且

[0040] 图11是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图。

具体实施方式

[0041] 由于本发明允许各种变化和许多实施方式,因此本发明的实施方式将在附图中说明,并在书面描述中更详细地描述。但是,这并不期望将本发明限于特定的实践模式,并且应理解,本发明包含了不背离本发明精神和技术范围的所有变化、等效方式和替换。在本公开中,当相关技术的某些详细解释可能使本发明不清楚时,将不提供该详细解释。

[0042] 现在将参考示出了本发明的实施方式的附图更详细地描述本公开的主题。在整个附图中,相似的参考数字表示相似的要素。在下面的描述中,当有关已知功能或结构的详细描述使本发明不清楚时,将不提供这些详细描述。

[0043] 应理解,尽管本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种组件,但这些组件不受这些术语的限制。这些组件仅用于区分一个组件和另一个组件。如本文所用,除非上下文另有明确说明,否则单数形式“一个(a)”、“一种(an)”和“所述”也旨在包括复数形式。

[0044] 应进一步理解,本文使用的术语“包括(comprises)”和/或“包括(comprising)”表明存在所叙述的特征或组件,但不排除存在或增加一个或多个其他特征或组件。此外,应理解,当一个层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时,其可直接或间接形成在另一层、区域或组件上。例如,可存在中间层、区域或组件。

[0045] 为了便于解释,附图的组件尺寸可能会被放大。换句话说,由于为了便于解释,可任意示出附图中组件的尺寸和厚度,因此以下实施方式并不限于此。

[0046] 在以下实施例中,x轴、y轴和z轴不限于直角坐标系的三个轴,而是可在更广泛的意义上解释。例如,x轴、y轴和z轴可彼此垂直(例如,基本上垂直),或可表示彼此不垂直的不同方向。

[0047] 当某一实施方式可不同地实施时,可以以不同于所述顺序来进行特定的工艺顺序。例如,两个连续描述的工艺可同时(例如,基本上同时)进行,或以与所描述的顺序相反的顺序进行。

[0048] 图1是示意性地说明根据一个实施方式的有机发光器件1的堆叠结构的横截面图。

[0049] 参考图1,根据一个实施方式的有机发光显示装置可包括有机发光器件1。有机发光器件1可包括像素电极10、像素电极10上方的对置电极30以及像素电极10和对置电极30之间的中间层20。中间层20可包括空穴控制层20H、空穴控制层20H上的发射层23、发射层23上的缓冲层24以及缓冲层24上的电子控制层20E。在这种情况下,空穴控制层20H可任选地包括空穴注入层21(见图4)和空穴传输层22(见图4),并且电子控制层20E可任选地包括电子注入层26(见图4)和电子传输层25(见图4)。

[0050] 在本实施方式中,缓冲层24可在发射层23上。任选地包括电子注入层26和电子传输层25的电子控制层20E可在缓冲层24上,或对置电极30可直接在缓冲层24上,而其间不存在电子控制层20E。

[0051] 缓冲层24可包括有机材料和/或金属氧化物材料。当缓冲层24包括有机材料时,缓冲层24可包括,例如,低分子量有机材料,该低分子量有机材料包括选自BA1q(双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)、BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、DTBT(二噻吩基并噻二唑)、TPBi(1,3,5-三(N-苯基苯并咪唑-2-基)苯)、PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、TAZ(3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、C60F42、Liq(8-羟基喹啉锂)和螺-PBD中的至少一种,和/或选自基于低分子量有机材料的低聚物、聚合物和共聚物衍生物中的至少一种。

[0052] 此外,当缓冲层24包括有机材料时,缓冲层24可包括,例如,BND、OXD-7、OXD-star、Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)、Bphen、NTAZ、Bphen(4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、NTAZ(4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑)、t-Bu-PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基-苯基)-1,3,4-噁二唑)、t-Bu-PND、Bebq₂(双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍)、ADN(9,10-双(2-萘基)蒽)或其混

合物。

[0053] 此外,当缓冲层24包括金属氧化物材料时,缓冲层24可包括,例如, CuO_x ($0 < x \leq 3$)、 MoO_x ($0 < x \leq 3$)、 WO_x ($0 < x \leq 3$)、 ZnO 或其混合物。在这种情况下,可向缓冲层24添加掺杂材料,以改善缓冲层24的电性能并确保工艺稳定性。

[0054] 此外,当缓冲层24包括有机材料时,有机材料可具有以下结构:例如,其中至少一些分子通过化学键(比如C-O键、C-C键、C-N键、C-S键、C=C键和/或C=O键)彼此交联,以具有60kcal/mol或更高的键合能量。

[0055] 在本实施方式中,直接在发射层23上的缓冲层24可保护发射层23在随后的工艺中不被损伤和氧化。下文在图6所示的制造方法描述以及随后的描述和附图中对此进行了更详细的描述。

[0056] 图2是示意性地说明根据一个实施方式的像素R、G和B的堆叠结构的横截面图。

[0057] 参考图2,根据一个实施方式的有机发光显示装置可包括多个像素电极10R、10G和10B。尽管为了便于解释,图2示出像素电极10R、10G和10B彼此接触,但像素电极10R、10G和10B可被图案化以彼此间隔开。

[0058] 像素电极10R、10G和10B可包括用于红色(R)发射的第一像素电极10R(例如,第一像素电极10R发射具有红色的光)、用于绿色(G)发射的第二像素电极10G(例如,第二像素电极10G发射具有绿色的光)和用于蓝色(B)发射的第三像素电极10B(例如,第一像素电极10B发射具有蓝色的光)。第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B以及第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B可分别在第一、第二和第三像素电极10R、10G和10B上和上方。第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B以及第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B可对应于图1中所述的空穴控制层20H。在本实施方式中,尽管空穴控制层20H包括所有第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B以及第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B,但空穴控制层20H可根据期望或需要而任选地选择性地包括第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B以及第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B。例如,空穴控制层20H可仅包括第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B,或空穴控制层20H可仅包括第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B。在一些实施方式中,空穴控制层20H可仅包括第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B中的一个,或空穴控制层20H可仅包括第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B中的一个。

[0059] 第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B可包括,例如,酞菁化合物,比如铜酞菁;DNTPD(N,N'-二苯基-N,N'-双-[4-(苯基-间甲苯基-氨基)-苯基]-联苯基-4,4'-二胺)、m-MTDATA(4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯胺)、TDATA(4,4',4''-三(N,N'-二苯基氨基)三苯胺)、2TNATA(4,4',4''-三{N-(2-萘基)-N-苯基氨基}-三苯胺)、PEDOT/PSS(聚(3,4-亚乙基二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐))、PANI/DBSA(聚苯胺/十二烷基苯磺酸)、PANI/CSA(聚苯胺/樟脑磺酸)和/或PANI/PSS((聚苯胺)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)),但空穴注入层包括的材料不限于上述化合物。

[0060] 第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B可包括,例如,N-苯基咪唑、基于咪唑的衍生物(比如聚乙烯基咪唑)、基于氟的衍生物、TPD(N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯基]-4,4'-二胺)、基于三苯胺的衍生物(比如TCTA(4,4',4''-三(N-咪唑基)三苯胺)、NPB(N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺)和/或TAPC(4,4'-亚环己基双[N,N'-双

(4-甲基苯基)苯胺]),但本发明不限于此。

[0061] 第一、第二和第三发射层23R、23G和23B可分别在第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B上。换句话说,红色(R)发射层23R可在第一像素电极10R上,绿色(G)发射层23G可在第二像素电极10G上,并且蓝色(B)发射层23B可在第三像素电极10B上。

[0062] 作为任选的实施方式,对应于共振控制层的第一辅助层SL_R可在第一空穴传输层22R和第一发射层23R之间。此外,对应于共振控制层的第二辅助层SL_G可在第二空穴传输层22G和第二发射层23G之间。根据需要或期望,可在第三空穴传输层22B和第三发射层23B之间提供辅助层。

[0063] 第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B分别在第一、第二和第三发射层23R、23G和23B上。换句话说,第一缓冲层24R可在红色(R)发射层23R上,第二缓冲层24G可在绿色(G)发射层23G上,并且第三缓冲层24B可在蓝色(B)发射层23B上。第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B可对应于图1中所述的缓冲层24。

[0064] 电子传输层25可在第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B上。电子传输层25是公共层,其可整体提供在第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B上。电子传输层25可包括,例如,Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)、TPBi(1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基)苯基)、BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、Bphen(4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)、TAZ(3-(4-联苯基-4-苯基-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、NTAZ(4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑)、tBu-PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、BAIq(双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)、Bebq₂(双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍)、AND(9,10-二(萘-2-基)蒽)或其混合物,但本发明不限于此。

[0065] 在一些实施方式中,电子注入层26可进一步设置在对置电极30和电子传输层25之间,如图4所示。电子注入层26可包括,例如,镧系金属(或包括镧系金属的化合物),比如LiF、Liq(8-羟基喹啉锂)、Li₂O、BaO、NaCl、CsF或Yb;或卤化金属,比如RbCl或RbI,但本发明并不限于此。

[0066] 回头参考图2,对置电极30可在第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B上方。对置电极30是公共层,其可整体提供在电子传输层25上。

[0067] 任选地,覆盖层40和封装层50可进一步设置在对置电极30上。

[0068] 如图2所示,在第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B上的电子传输层25、对置电极30、覆盖层40和封装层50可作为公共层来提供。相反,第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B下方的层可通过对每个像素进行图案化来提供。换句话说,可为每个像素图案化第一、第二和第三像素电极10R、10G和10B提供像素限定膜以覆盖第一、第二和第三像素电极10R、10G和10B的边缘,第一、第二和第三空穴注入层21R、21G和21B、第一、第二和第三空穴传输层22R、22G和22B、第一、第二和第三发射层23R、23G和23B以及第一、第二和第三缓冲层24R、24G和24B可被图案化并提供在通过像素限定膜的开口暴露的第一、第二和第三像素电极10R、10G和10B上。下文在图6中所示的制造方法的描述以及随后的描述和附图中对此进行更详细的描述。

[0069] 图3是根据一个实施方式的有机发光器件的能量带隙图。

[0070] 在图3中,示出了包括像素电极10与对置电极30之间的空穴注入层21、空穴传输层22、发射层23、缓冲层24和电子传输层25的有机发光器件。

[0071] 参考图3,根据一个实施方式,缓冲层24的最高占有分子轨道(HOMO)能级24_H可通常大于发射层23的HOMO能级23_H。在其中电子传输层25在缓冲层24上的实施方式中,缓冲层24的最低未占分子轨道(LUMO)能级24_L可具有介于电子传输层25的LUMO能级25_L和发射层23的LUMO能级23_L之间的值。

[0072] 在另一实施方式中,根据实施方式的有机发光显示装置可包括有机发光器件,所述有机发光器件包括像素电极10与对置电极30之间的空穴注入层21、空穴传输层22、发射层23和缓冲层24。

[0073] 在这种情况下,缓冲层24的HOMO能级24_H可通常大于发射层23的HOMO能级23_H。此外,缓冲层24的LUMO能级24_L可具有介于对置电极30的功函与发射层23的LUMO能级23_L之间的值。

[0074] 根据一个实施方式的缓冲层24直接在发射层23上,以保护发射层23在随后的工艺中不被损伤和氧化。但是,由于中间层20中提供的缓冲层24,存在有机发光器件的效率降低的问题,这需要解决。因此,缓冲层24的特征在于防止从像素电极10注入发射层23中的空穴被传输到电子传输层25或对置电极30(或减少空穴到电子传输层25或对置电极30的传输),并因此缓冲层24可防止或减少有机发光器件特性的退化。

[0075] 图4是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光器件2的堆叠结构的横截面图。图5是示意性地说明根据另一实施方式的有机发光器件3的堆叠结构的横截面图。

[0076] 参考图4,根据另一实施方式的有机发光显示装置可包括有机发光器件2。图4的有机发光器件2与图1的有机发光器件1基本上相同,只是空穴控制层20H包括空穴注入层21和空穴传输层22,并且电子控制层20E包括电子注入层26和电子传输层25。

[0077] 有机发光装置2可包括像素电极10、像素电极10上方的对置电极30和像素电极10与对置电极30之间的中间层20。中间层20可包括空穴注入层21、空穴注入层21上的空穴传输层22、空穴传输层22上的发射层23、发射层23上的缓冲层24、缓冲层24上的电子传输层25和电子传输层25上的电子注入层26。

[0078] 参考图5,根据另一实施方式例的有机发光显示装置可包括有机发光器件3。图5所示的有机发光器件3与图1的实施方式基本上相同,只是空穴控制层20H包括空穴注入层21和空穴传输层22,电子控制层20E包括电子注入层26,并且有机发光器件3包括第一缓冲层24a和第二缓冲层24b。

[0079] 有机发光器件3可包括像素电极10、像素电极10上方的对置电极30和像素电极10与对置电极30之间的中间层20。中间层20可包括空穴注入层21、空穴注入层21上的空穴传输层22、空穴传输层22上的发射层23、发射层23上的第一缓冲层24a、第一缓冲层24a上的第二缓冲层24b和第二缓冲层24b上的电子注入层26。

[0080] 上述图4-5的实施方式是示例性实施方式,并且本公开不限于附图所示的层的厚度。缓冲层24的厚度和数量可根据中间层20的配置而变化。

[0081] 虽然在以上描述中主要描述了有机发光显示装置,但本公开并不限于此。例如,制造上述有机发光显示装置的方法也在本公开的范围内。

[0082] 图6-10E是示意性地说明根据一个实施方式的有机发光显示装置的制造工艺的横截面图。

[0083] 首先,参考图6,用于第一颜色发射的第一像素电极101(例如,配置为发射第一颜

色光的第一像素电极)、用于第二颜色发射的第二像素电极102(例如,配置为发射第二颜色光的第二像素电极)和用于第三颜色发射的第三像素电极103(例如,配置为发射第三颜色光的第三像素电极)可形成在基板100上。第一像素电极101、第二像素电极102和第三像素电极103可被图案化,以彼此间隔开布置。

[0084] 基板100上第一、第二和第三像素电极101、102和103的布置不仅可包括第一、第二和第三像素电极101、102和103直接布置在基板100上的情况,还可包括在基板100形成各种合适的层并且在各种合适的层上布置第一、第二和第三像素电极101、102和103的情况。例如,薄膜晶体管可在基板100上,平坦化膜可覆盖薄膜晶体管,并且第一、第二和第三像素电极101、102和103可在平坦化膜上。尽管为了便于解释,附图示出了第一、第二和第三像素电极101、102和103直接在基板100上,但为了便于解释,以上描述也适用于以下描述。

[0085] 基板100可由各种合适的材料形成。例如,基板100可由玻璃和/或塑料形成。基板100可由具有优异耐热性和耐久性的材料形成,比如聚酰亚胺、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚芳酯、聚碳酸酯、聚醚酰亚胺和/或聚醚砜。

[0086] 在基板100上形成的第一、第二和第三像素电极101、102和103可形成为(半)透明电极或反射电极。当第一、第二和第三像素电极101、102和103形成为(半)透明电极时,第一、第二和第三像素电极101、102和103可由例如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO和/或AZO形成。当第一、第二和第三像素电极101、102和103形成为反射电极时,第一、第二和第三像素电极101、102和103中的每一个可具有由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr和/或其化合物形成的反射膜和由ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO和/或AZO形成的层。本公开不限于此,并且可进行各种适当的修改。例如,第一、第二和第三像素电极101、102和103可以以单层或多层由各种合适的材料形成。

[0087] 接下来,如图7所示,可形成像素限定膜110,其暴露第一像素电极101、第二像素电极102和第三像素电极103中的每一个的中心部分并覆盖其边缘部分。像素限定膜110限定像素区并防止或减少在驱动期间因为电场集中在第一、第二和第三像素电极101、102和103的末端部分而产生电弧。

[0088] 像素限定膜110可作为例如有机绝缘膜提供。有机绝缘膜可包括基于丙烯酸的聚合物(比如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA))、聚苯乙烯(PS)、具有酚基的聚合物衍生物、基于酰亚胺的聚合物、基于芳基醚的聚合物、基于酰胺的聚合物、基于氟的聚合物、基于对二甲苯的聚合物、基于乙烯醇的聚合物或其混合物。

[0089] 接下来,如图8A-8H所示,可在第一像素电极101上形成中间层101A(见图8H)。中间层101A可指第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171。可在随后的工艺中进一步形成电子控制层,比如电子传输层。

[0090] 图8A-8H的工艺可视为对应于第一像素电极101的第一单元工艺。然后,对应于第二像素电极102的第二单元工艺可通过图9A-9E的工艺进行,并且对应于第三像素电极103的第三单元工艺可通过图10A-10E的工艺进行。在这种情况下,第一单元工艺、第二单元工艺和第三单元工艺可为重复进行的相同工艺。

[0091] 首先,参考图8A,包括含氟聚合物的第一剥离层121可形成在第一像素电极101、第二像素电极102和第三像素电极103上。包括在第一剥离层121中的含氟聚合物可形成为氟含量为20wt%至60wt%的聚合物。例如,含氟聚合物可包括选自下述中的至少一种共聚物:

聚四氟乙烯、聚氯三氟乙烯、聚二氯二氟乙烯、氯三氟乙烯和二氯二氟乙烯的共聚物；四氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物；氯三氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物；四氟乙烯的共聚物；以及氯三氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物。

[0092] 第一剥离层121可通过诸如涂布法、印刷法或沉积法的方法在基板100上形成。当第一剥离层121通过涂布法和印刷法形成时，必要时可在进行固化和聚合后进行形成光致抗蚀剂的工艺。

[0093] 第一剥离层121的厚度可在0.2 μm 与5.0 μm 之间。当第一剥离层121的厚度太大时，熔化第一剥离层121用于图案化的时间可能会增加，并且从而可能延长制造加工时间。当第一剥离层121的厚度太小时，难以进行剥离。

[0094] 第一剥离层121可进一步包括吸湿剂。吸湿剂可包括各种合适的材料。吸湿剂可为这样的化合物：其中金属（比如钙（例如，氧化钙）、钡（例如，氧化钡）、铝（例如，氧化铝）和/或镁（例如，氧化镁）通过氧耦合（或连接），并且可包括与水反应时形成金属氢氧化物的材料。此外，吸湿剂可包括选自金属卤化物、金属无机盐、有机酸盐、多孔无机化合物及其组合组成的组中的任何一种。吸湿剂可包括基于丙烯酸的、基于甲基丙烯酸的、基于聚异戊二烯的、基于乙烯的、基于环氧树脂的、基于氨基甲酸乙酯的和/或基于纤维素的有机材料。吸湿剂可包括基于二氧化钛的、基于氧化硅的、基于氧化锆的和/或基于氧化铝的无机材料。吸湿剂可包括由环氧硅烷、乙烯基硅烷、胺硅烷及/或甲基丙烯酸酯硅烷制造的密封剂。吸湿剂可捕获在第一单元工艺期间产生的水分，并且从而防止或减少在第一单元工艺期间形成的第一发射层161的降解。

[0095] 第一光致抗蚀剂131可在第一剥离层121上形成。第一光致抗蚀剂131可通过使用第一光掩模来暴露或显影。第一光致抗蚀剂131可为正型（或种类）或负型（或种类）。在本实施方式中，下文描述了正型（或种类）的例子。

[0096] 参考图8B，对第一光致抗蚀剂131进行图案化。从第一部分131-1（即，对应于第一像素电极101的位置）中移除暴露和显影的第一光致抗蚀剂131，并且保留第二部分131-2（即，除第一部分131-1以外的区域）中的第一光致抗蚀剂131。第一开口OP1可形成于对应于第一部分131-1的第一光致抗蚀剂131中。

[0097] 参考图8C，通过使用图8B的第一光致抗蚀剂131的图案作为蚀刻掩模来蚀刻第一剥离层121。

[0098] 由于第一剥离层121包括含氟聚合物，因此能够蚀刻含氟聚合物的溶剂可用作蚀刻剂。包括氟的第一溶剂可用作蚀刻剂。第一溶剂可包括氢氟醚。氢氟醚由于与其他材料的低相互作用反应性，因此是电化学稳定的材料，并且由于低的使全球变暖的潜能和低毒性，因此是环境稳定的材料。

[0099] 在蚀刻工艺中，蚀刻在对应于第一部分131-1的位置（即在第一像素电极101的上侧）形成的第一剥离层121。通过在第一光致抗蚀剂131的第一部分131-1的边界表面下形成第一底切轮廓UC1，来蚀刻第一剥离层121，以使其与第一像素电极101的侧表面间隔设定或特定的距离。因此，第二开口OP2可形成在对应于第一部分131-1的第一剥离层121中。第一像素电极101可通过第二开口OP2暴露。

[0100] 参考图8D，可在第一光致抗蚀剂131上形成中间层。中间层可包括第一发射层161。此外，中间层可进一步包括选自有机功能层，比如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和

电子注入层中的至少一个。

[0101] 在本实施方式中,作为例子描述了中间层包括空穴注入层、空穴传输层和电子传输层的情况,但本发明不限于此。

[0102] 在本实施方式中,中间层可通过真空沉积法形成。在沉积工艺中,第一剥离层121和第一光致抗蚀剂131起到沉积掩模功能。中间层的一部分可覆盖第一像素电极101的上表面。中间层的另一部分形成在第一光致抗蚀剂131的第二部分131-2上。

[0103] 参考图8D,在图8C的结构上形成第一空穴注入层141。第一空穴注入层141的一部分可通过形成在作为掩模的第一光致抗蚀剂131和第一剥离层121中的第一开口OP1和第二开口OP2,而形成在第一像素电极101上。第一空穴注入层141的其他部分可形成在第一光致抗蚀剂131的第二部分131-2上。

[0104] 接下来,参考图8E,在图8D的结构上形成第一空穴传输层151。第一空穴传输层151的一部分可通过第一开口OP1和第二开口OP2形成在对应于第一像素电极101的第一空穴注入层141上。第一空穴传输层151的其他部分可形成在其上形成第一空穴注入层141的第二部分131-2上。

[0105] 接下来,参考图8F,在图8E的结构上形成第一发射层161。第一发射层161的一部分可通过第一开口OP1和第二开口OP2形成在对应于第一像素电极101的第一空穴传输层151上。第一发射层161的其他部分可形成在其上形成第一空穴传输层151的第二部分131-2上。在本实施方式中,第一发射层161可为红色发射层(例如,配置为发射红光的层),但本发明并不限于此。

[0106] 接下来,参照图8G,在图8F的结构上可形成第一缓冲层171。第一缓冲层171的一部分可通过第一开口OP1和第二开口OP2形成在对应于第一像素电极101的第一发射层161上。第一缓冲层171的另一部分可形成在其上形成第一发射层161的第二部分131-2上。

[0107] 由于第一缓冲层171直接形成在第一发射层161上,因此第一缓冲层171可起到屏障功能以保护第一发射层161不受第一发射层161形成后的后续工艺中使用的溶剂的影响。第一缓冲层171包括与图1-3中所述的缓冲层24相同的材料(例如,基本上相同的材料),并且具有与图1-3中所述的缓冲层24相同的(例如,基本上相同的)特性,因此,这里不再重复对其的冗余描述。

[0108] 接下来,参考图8H,在图8G的结构上进行剥离工艺。

[0109] 通过剥离在第一光致抗蚀剂131的第二部分131-2下形成的第一剥离层121,移除了形成在第一光致抗蚀剂131的第二部分131-2上的第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171,因此形成在第一像素电极101上的第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171作为图案保留。

[0110] 由于第一剥离层121包括含氟聚合物,因此在剥离工艺中使用含氟的第二溶剂。此外,由于在形成第一发射层161后进行剥离工艺,因此与第一发射层161具有低反应性的材料可用作第二溶剂。例如,第二溶剂可包括与第一溶剂一样的氢氟醚。

[0111] 然而,尽管使用与第一发射层161具有低反应性的材料作为第二溶剂,但存在第一发射层161在剥离工艺期间可能由于分解(或溶解)有机材料的组分而损伤的问题。

[0112] 在用于形成有机发光器件的沉积工艺中,使用在合成再现性、特征和可加工性方面具有优势的低分子量有机材料(例如,小分子)用作有机材料。然而,在由低分子量有机材

料形成的薄膜结构中,各分子通过范德华键(例如范德华力)、氢键和/或 π - π 堆叠键相互作用,上述键提供约30kcal/mol的低非共价相互作用能。因此,低分子量有机材料可在溶液法(比如,例如,正交溶剂法)中容易分解(或溶解)。如上所述分解(或溶解)的有机材料可能损伤发射层23,从而降低像素的质量。

[0113] 因此,根据一个实施方式,由于第一缓冲层171直接形成在第一发射层161上,使得第一缓冲层171覆盖了第一发射层161,因此可减少在随后的剥离工艺中溶剂对第一发射层161的损伤。

[0114] 可在图9A-9E的第二单元工艺和图10A-10E的第三单元工艺中重复进行图8A-8H的第一单元工艺,下文更详细地对其进行描述。

[0115] 下文参考图9A-9E描述对应于第二像素电极102的第二单元工艺。

[0116] 参考图9A,可在形成图8H的结构基板100上依次形成包括含氟聚合物的第二剥离层122和第二光致抗蚀剂132。

[0117] 第二剥离层122可通过诸如涂布法、印刷法或沉积法的方法形成。第二剥离层122可由与上文所述的第一剥离层121相同的材料(例如,基本上相同的材料)形成。

[0118] 第二光致抗蚀剂132可使用第二光掩模来暴露和显影。第二光致抗蚀剂132可为正型(或种类)或负型(或种类)。在本实施方式中,下文描述了正型(或种类)的例子。

[0119] 接下来,参考图9B,对第二光致抗蚀剂132进行图案化。从第一部分132-1(即,对应于第二像素电极102的位置)移除暴露和显影的第二光致抗蚀剂132,并且保留第二部分132-2(即,除第一部分132-1之外的区域)中的第二光致抗蚀剂132。

[0120] 接下来,参考图9C,通过使用图9B的第二光致抗蚀剂132的图案作为蚀刻掩模来蚀刻第二剥离层122。由于第二剥离层122包括含氟聚合物,因此能够蚀刻含氟聚合物的溶剂用作蚀刻剂。包括氟的第一溶剂可用作蚀刻剂。第一溶剂可包括如上述第一单元工艺中的氢氟醚。第一溶剂可包括与第一单元工艺中使用的材料不同的材料。

[0121] 通过蚀刻工艺蚀刻在对应于第一部分132-1的位置(例如,在第二像素电极102上)形成的第二剥离层122。通过在第二光致抗蚀剂132的第一部分132-1的边界表面下形成第二底切轮廓UC2,来蚀刻第二剥离层122,以使其与第二像素电极102的侧表面间隔设定或特定的距离。

[0122] 接下来,参考图9D,如图8D-8G,第二空穴注入层142、第二空穴传输层152、第二发射层162和第二缓冲层172可依次沉积在第二像素电极102上。在本实施方式中,第二发射层162可为绿色发射层(例如,配置为发射绿光的层),但本发明并不限于此。

[0123] 接下来,参考图9E,在图9D的结构上进行剥离工艺。

[0124] 通过剥离在第二光致抗蚀剂132的第二部分132-2下形成的第二剥离层122,移除了形成在第二光致抗蚀剂132的第二部分132-2上的第二空穴注入层142、第二空穴传输层152、第二发射层162和第二缓冲层172,并且形成在第二像素电极102上的第二空穴注入层142、第二空穴传输层152、第二发射层162和第二缓冲层172作为图案保留。

[0125] 由于第二剥离层122包括含氟聚合物,因此在剥离工艺中使用含氟的第二溶剂。此外,由于在形成第二发射层162后进行剥离工艺,因此与第二发射层162具有低反应性的材料可用作第二溶剂。例如,第二溶剂可包括与第一溶剂一样的氢氟醚。

[0126] 然而,尽管使用与第二发射层162具有低反应性的材料作为第二溶剂,但存在第二

发射层162在剥离工艺期间可能由于分解(或溶解)有机材料的组分而损伤的问题。

[0127] 同时,存在对第一发射层161的损伤可能会累积的问题,因为在先前结构的制造中首先形成的第一发射层161暴露于第二单元工艺中包括的剥离工艺的第二溶剂,并且由于对于每个像素都重复每一个单元工艺,因此将数次暴露于剥离工艺。

[0128] 因此,在根据一个实施方式的有机发光显示装置及其制造方法中,由于第一缓冲层171形成在第一发射层161上,第二缓冲层172形成在第二发射层162上,并且第一缓冲层171和第二缓冲层172充当屏障,因此可减少剥离工艺期间对第一发射层161和第二发射层162的损伤。

[0129] 参考图10A-10E描述对应于第三像素电极103的第三单元工艺。

[0130] 参考图10A,可在形成图9E的结构基板100上依次形成包括含氟聚合物的第三剥离层123和第三光致抗蚀剂133。

[0131] 第三剥离层123可通过诸如涂布法、印刷法或沉积法的方法形成。第三剥离层123可由与第一和第二剥离层121和122相同的材料(例如,基本上相同的材料)形成。

[0132] 第三光致抗蚀剂133可通过使用第三光掩模来暴露和显影。第三光致抗蚀剂133可为正型(或种类)或负型(或种类)。在本实施方式中,下文描述了正型(或种类)的例子。

[0133] 接下来,参考图10B,对第三光致抗蚀剂133进行图案化。从第一部分133-1(即,对应于第三像素电极103的位置)中移除暴露和显影的第三光致抗蚀剂133,并且保留第二部分133-2(即,除第一部分133-1之外的区域)中的第三光致抗蚀剂133。

[0134] 接下来,参考图10C,通过使用图10B的第三光致抗蚀剂133的图案作为蚀刻掩模来蚀刻第三剥离层123。由于第三剥离层123包括含氟聚合物,因此能够蚀刻含氟聚合物的溶剂可用作蚀刻剂。包括氟的第一溶剂可用作蚀刻剂。第一溶剂可包括如上述第一单元工艺中的氢氟醚。第一溶剂可包括与第一单元工艺中使用的材料不同的材料。

[0135] 通过蚀刻工艺蚀刻在对应于第一部分133-1的位置(例如,在第三像素电极103上)形成的第三剥离层123。通过在第三光致抗蚀剂133的第一部分133-1的边界表面下形成第三底切轮廓UC3,来蚀刻第三剥离层123,以使其与第三像素电极103的侧表面间隔设定或特定的距离。

[0136] 接下来,参考图10D,如图8D-8G,第三空穴注入层143、第三空穴传输层153、第三发射层163和第三缓冲层173可依次沉积在第三像素电极103上。在本实施方式中,第三发射层163可为蓝色发射层(例如,配置为发射蓝光的层),但本发明并不限于此。

[0137] 接下来,参考图10E,在图10D的结构上进行剥离工艺。

[0138] 通过剥离在第三光致抗蚀剂133的第二部分133-2下形成的第三剥离层123,移除了形成在第三光致抗蚀剂133的第二部分133-2上的第三空穴注入层143、第三空穴传输层153、第三发射层163和第三缓冲层173,并且形成在第三像素电极103上的第三空穴注入层143、第三空穴传输层153、第三发射层163和第三缓冲层173作为图案保留。

[0139] 由于第三剥离层123包括含氟聚合物,因此在剥离工艺中使用含氟的第三溶剂。此外,由于在形成第三发射层163后进行剥离工艺,因此可将与第三发射层163具有低反应性的材料用作第三溶剂。此外,第三溶剂可包括与第一溶剂一样的氢氟醚。

[0140] 然而,尽管使用与第三发射层163具有低反应性的材料作为第三溶剂,但存在第三发射层163在剥离工艺期间可能由于分解(或溶解)有机材料的组分而损伤的问题。

[0141] 同时,存在对第一发射层161和第二发射层162的损伤可能会累积的问题,因为在先前结构的制造中首先形成的第一发射层161暴露于第三单元工艺中包括的剥离工艺的第三溶剂,并且由于对于每个像素都重复每一个单元工艺,因此将数次暴露于剥离工艺。

[0142] 因此,在根据一个实施方式的有机发光显示装置及其制造方法中,由于第一缓冲层171形成在第一发射层161上,第二缓冲层172形成在第二发射层162上,第三缓冲层173形成在第三发射层163上,第一缓冲层171、第二缓冲层172和第三缓冲层173充当屏障,因此可减少剥离工艺期间对各个发射层的损伤。

[0143] 参考图10E,在第一像素电极101上的第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171的末端部分可彼此对齐。彼此对齐的末端部分可理解为是上述制造方法的结果。在图8D-8G中,第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171都通过第一开口OP1和第二开口OP2的相同开口,使用第一剥离层121和第一光致抗蚀剂131作为掩模来图案化。因此,所有的第一空穴注入层141、第一空穴传输层151、第一发射层161和第一缓冲层171都可具有相同的形状(例如,基本上相同的形状)。这同样适用于对应于第二像素电极102的第二空穴注入层142、第二空穴传输层152、第二发射层162和第二缓冲层172以及对应于第三像素电极103的第三空穴注入层143、第三空穴传输层153、第三发射层163和第三缓冲层173。

[0144] 参考图11,电子控制层180、对置电极190、覆盖层200和封装层210可作为公共层依次沉积在图10E的结构上。

[0145] 如上所述,根据上述实施方式,由于减少了制造工艺中对有机发光器件的损伤,因此可实现具有提高的工艺稳定性和可靠性的有机发光显示装置及其制造方法。本发明的范围不受上述效果的限制。

[0146] 为了便于解释,可在本文中使用空间相关术语,比如“下方”、“下面”、“底部”、“之下”、“上方”、“上面”等,以描述图中所示的一个要素或特征与另一个要素或特征的关系。应该理解,除了图中所示的定向外,空间相关术语旨在涵盖使用中或运行中的器件的不同定向。例如,如果图中的器件被翻转,则被描述为在其他要素或特征的“下面”或“下方”或“之下”的要素将被定向为在其他要素或特征的“上方”。因此,示例性术语“下面”和“之下”可包括“上方”和“下方”的两个定向。所述器件可以以其他方式定向(例如,旋转90度或以其他定向),并且应相应地解释本文使用的空间相对描述符。

[0147] 如本文所用,术语“基本上”、“约”和类似术语用作近似术语,而不是作为程度术语,并且期望考虑本领域普通技术人员能够识别的测量值或计算值的固有偏差。此外,在描述本公开的实施方式时,使用“可”是指“本公开的一个或多个实施方式”。如本文所用,术语“使用(use)”、“使用中(using)”和“使用的(used)”可分别被视为术语“利用(utilize)”、“利用中(utilizing)”和“利用的(utilized)”的同义词。此外,术语“示例性”期望指实施例或说明。

[0148] 此外,本文所述的任何数值范围期望包括落在所述范围内的相同数值精度的所有子范围。例如,期望“1.0至10.0”的范围包括所述的最小值1.0和所述的最大值10.0之间的所有子范围(包括两个端点),即具有大于或等于1.0的最小值以及小于或等于10.0的最大值的子范围,比如,例如2.4至7.6。期望本文所述的任何最大数值界限包括落在其中的所有较小数值界限,并且期望本说明书中所述的任何最小数值界限包括落在其中的所有较大数

值界限。因此,申请人保留修改本说明书(包括权利要求书)的权利,以明确地叙述落在本说明书明确叙述的范围内的任何子范围。

[0149] 应理解,本文所述的实施方式应仅视为描述性的,而不是为了限制目的。每个实施方式中的特征或方面的描述通常应视为可用于其他实施方式中的其他类似特征或方面。

[0150] 虽然已经参考附图描述了一个或多个实施方式,但本领域的普通技术人员应理解,在不背离以下权利要求及其等效物所限定的本发明的精神和范围的情况下,可对其中的形式和细节进行各种更改。

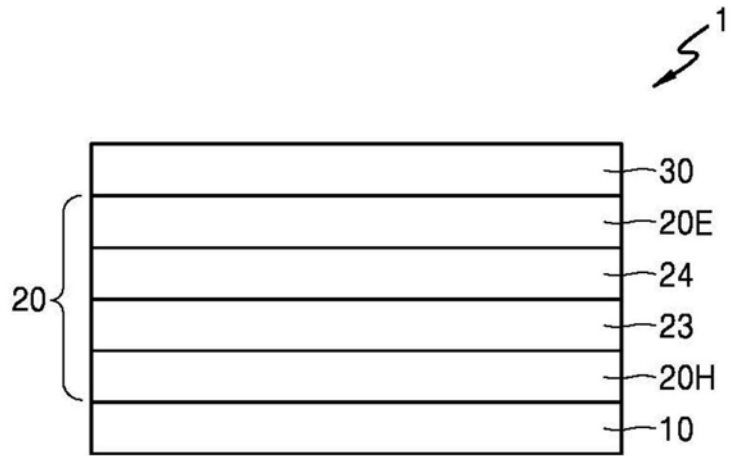


图1

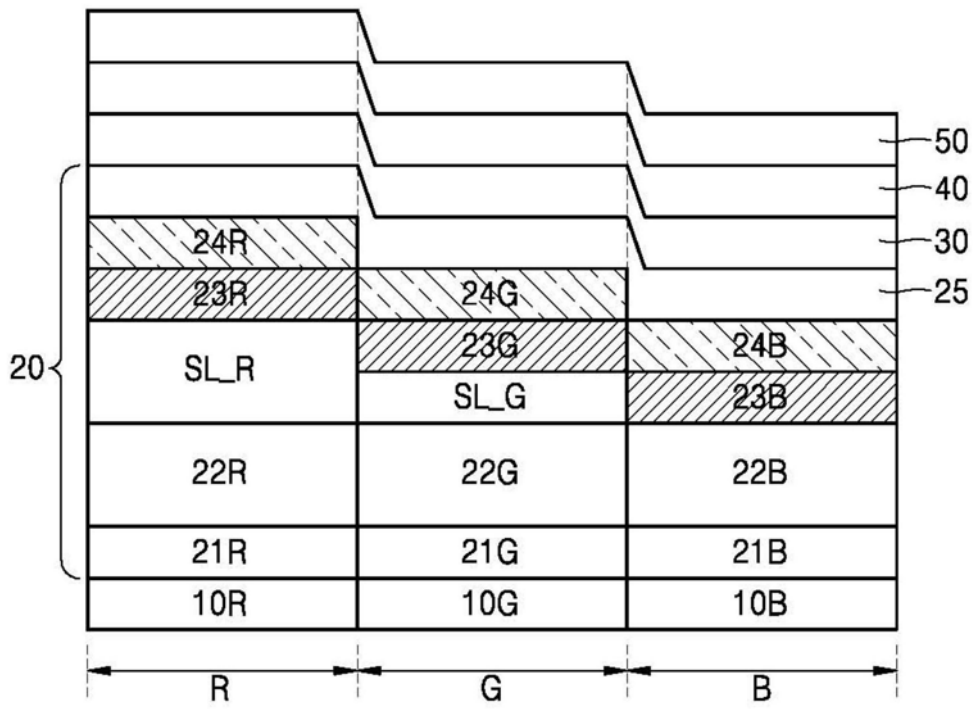


图2

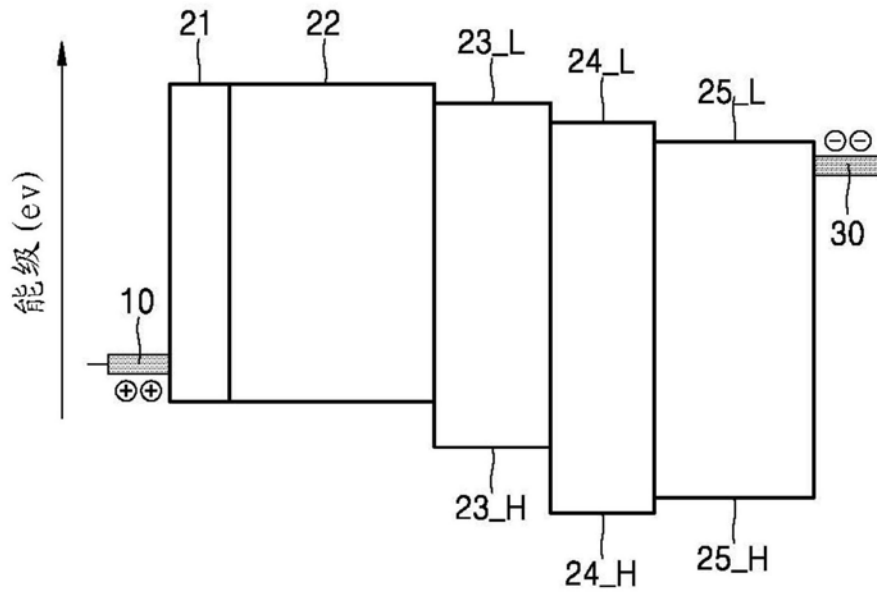


图3

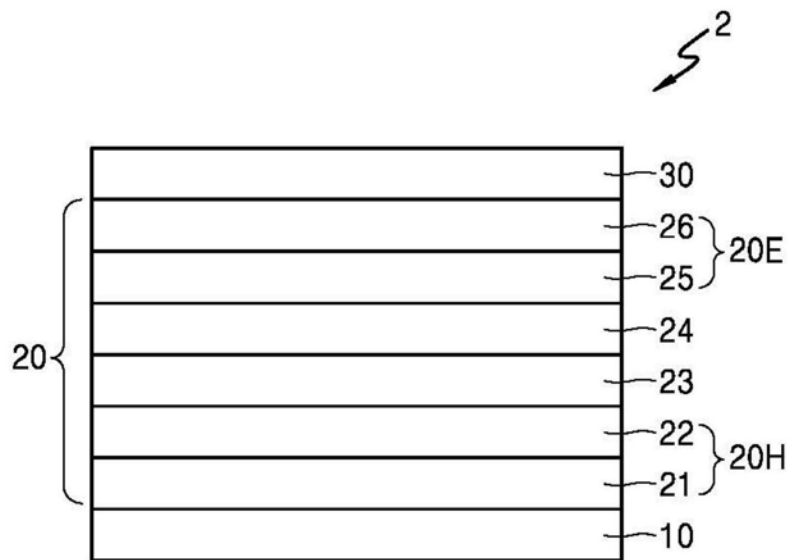


图4

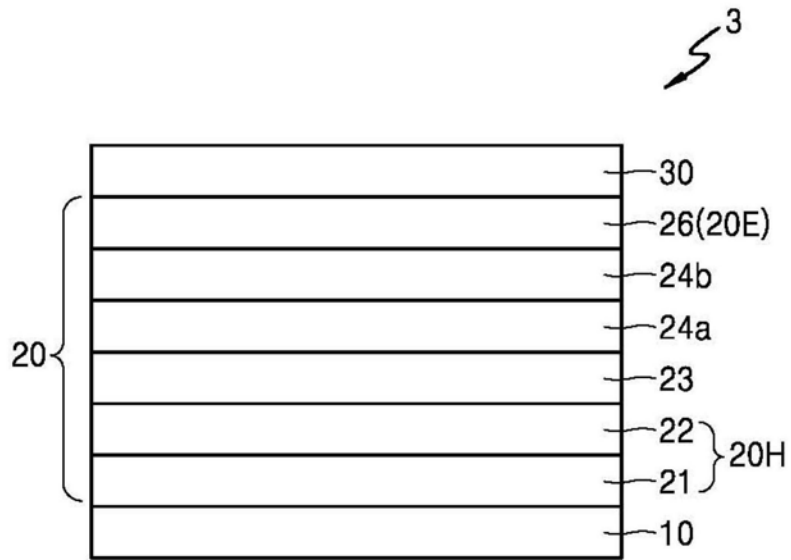


图5

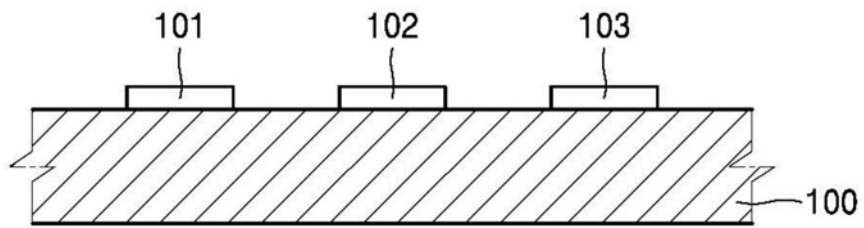


图6

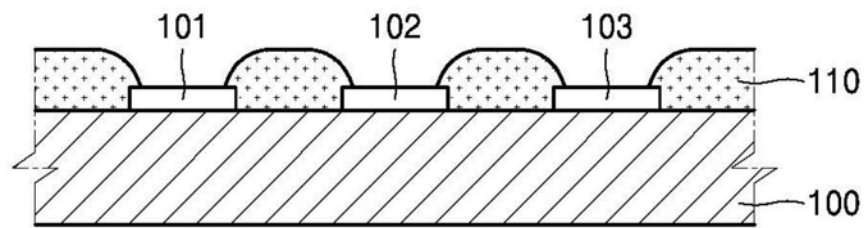


图7

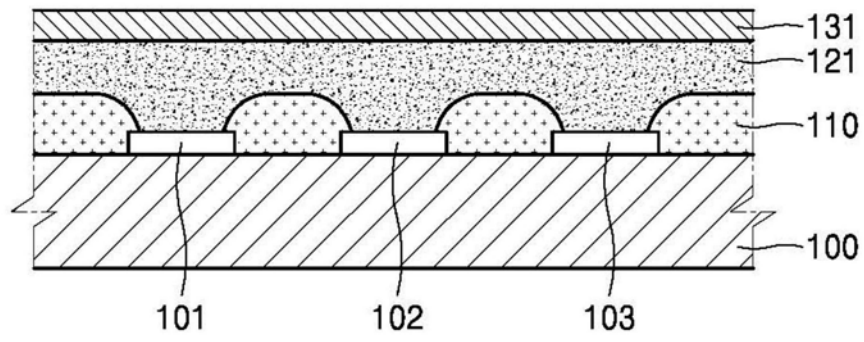


图8A

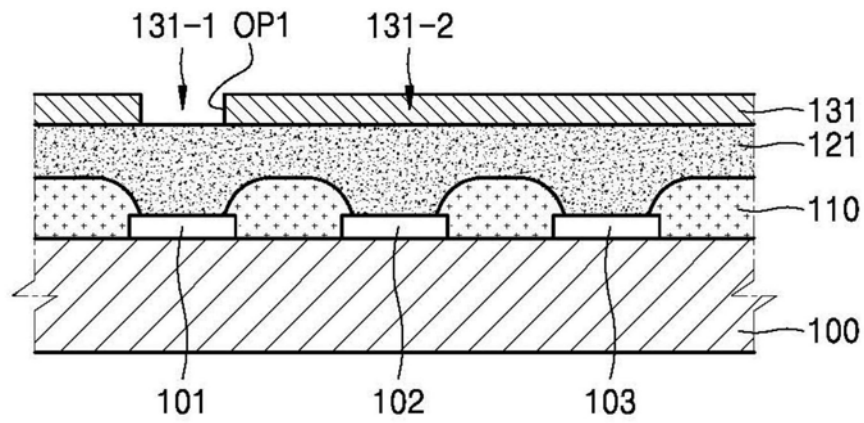


图8B

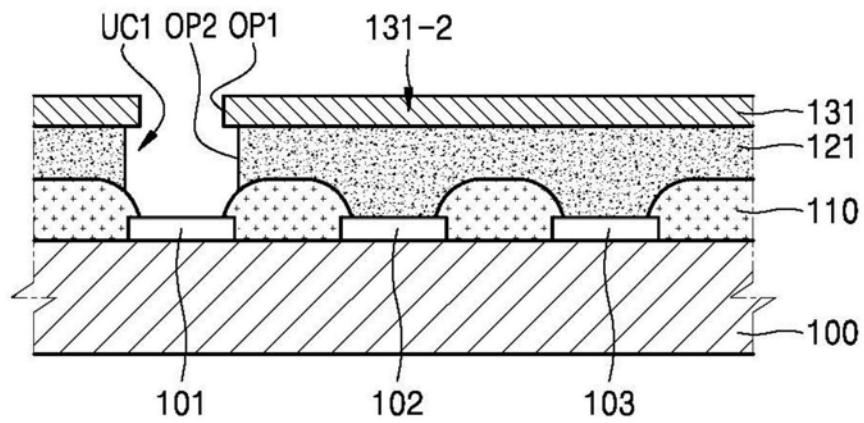


图8C

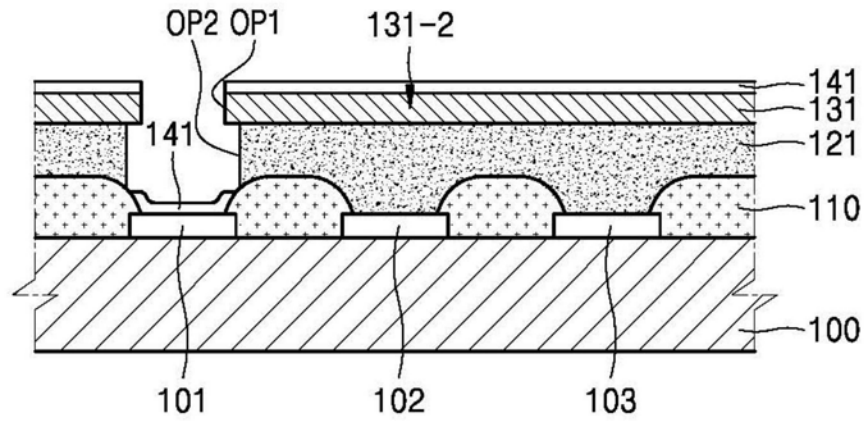


图8D

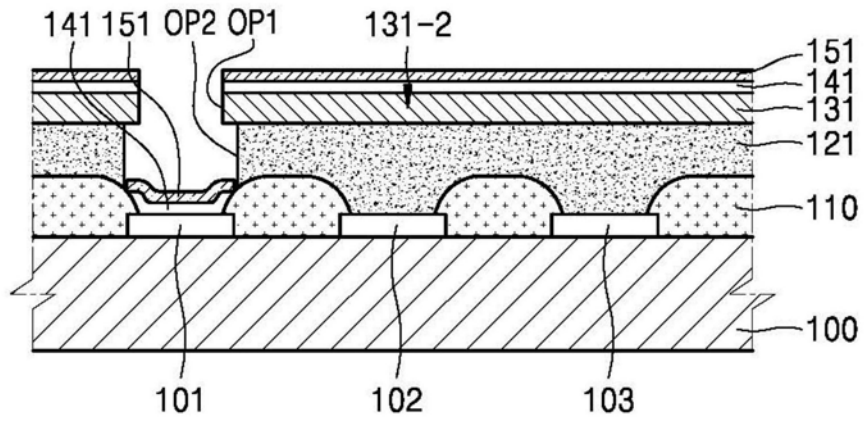


图8E

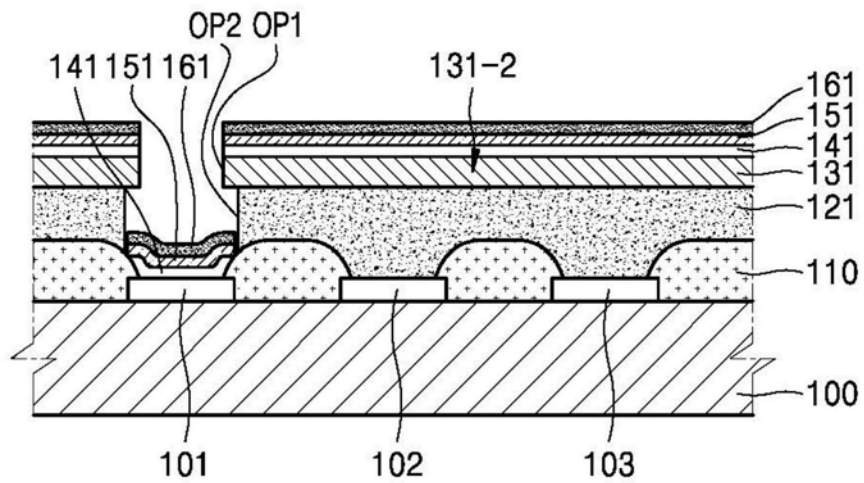


图8F

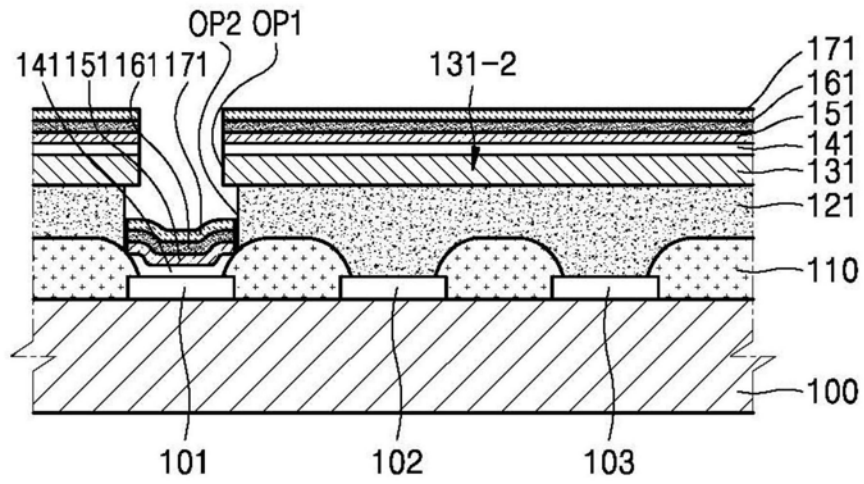


图8G

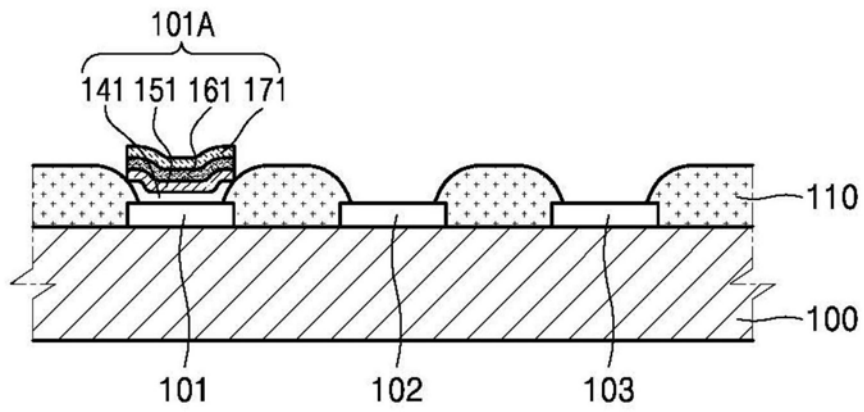


图8H

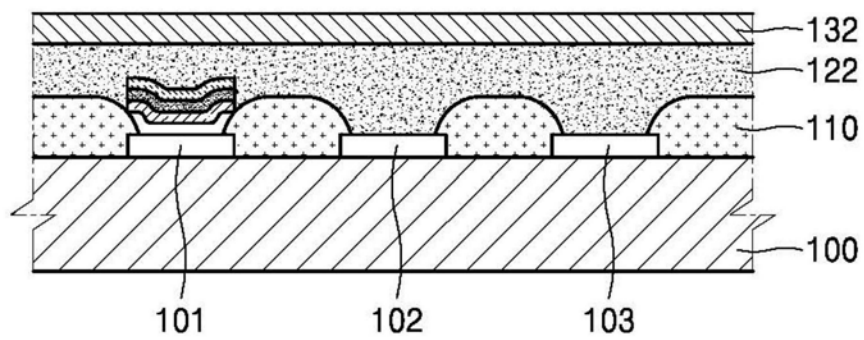


图9A

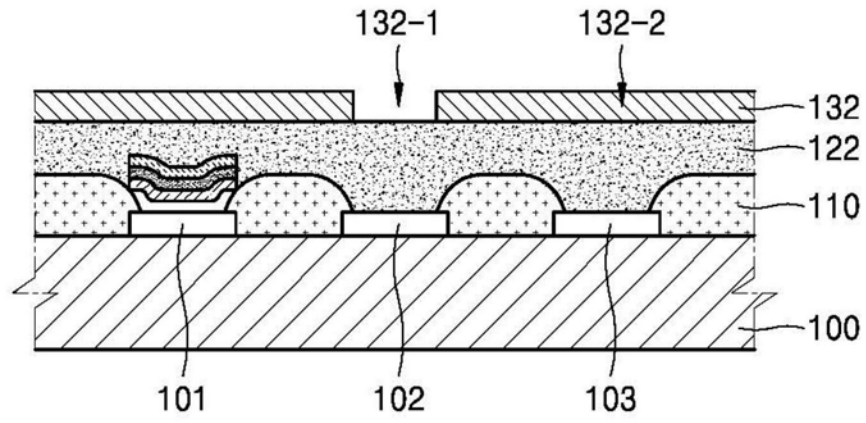


图9B

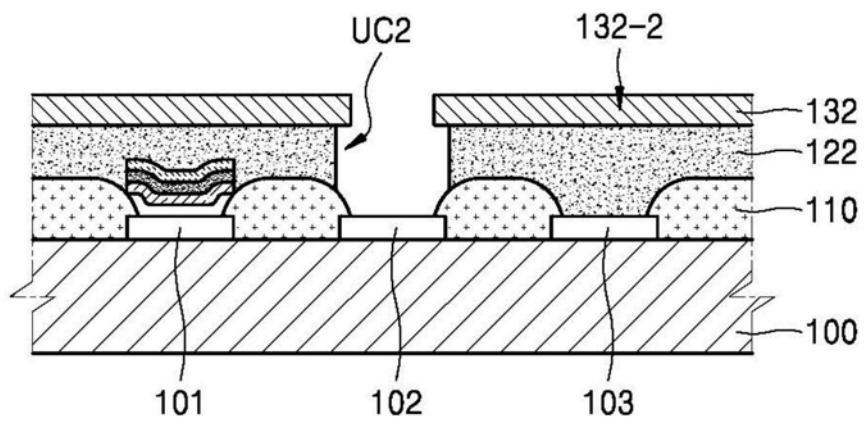


图9C

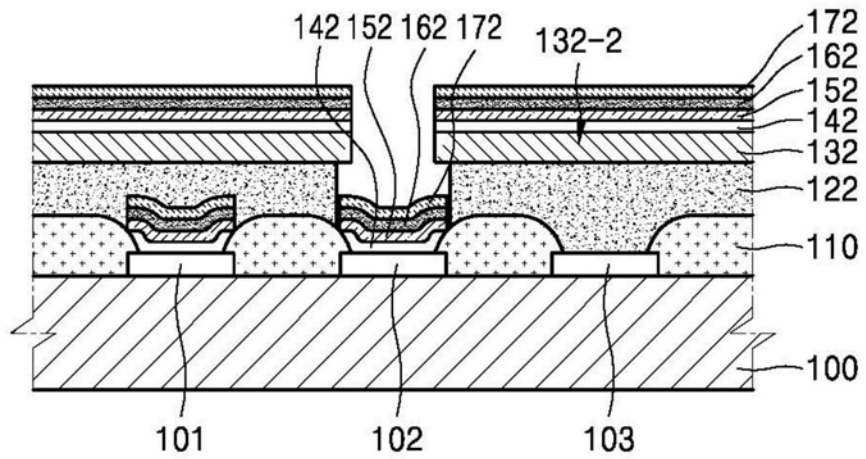


图9D

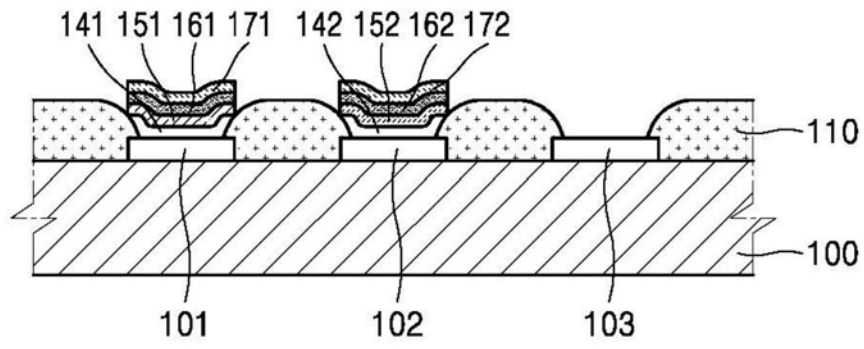


图9E

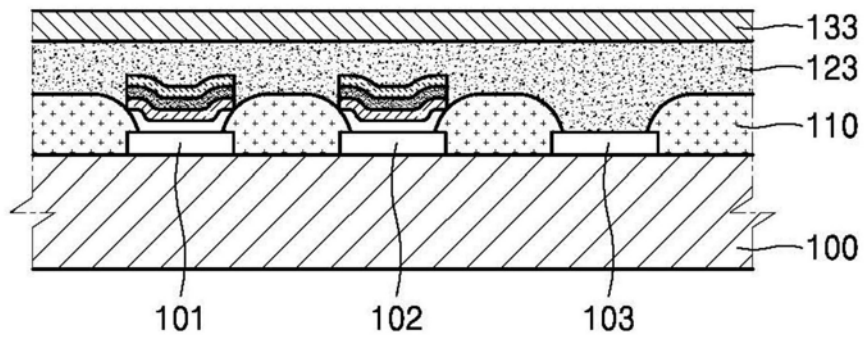


图10A

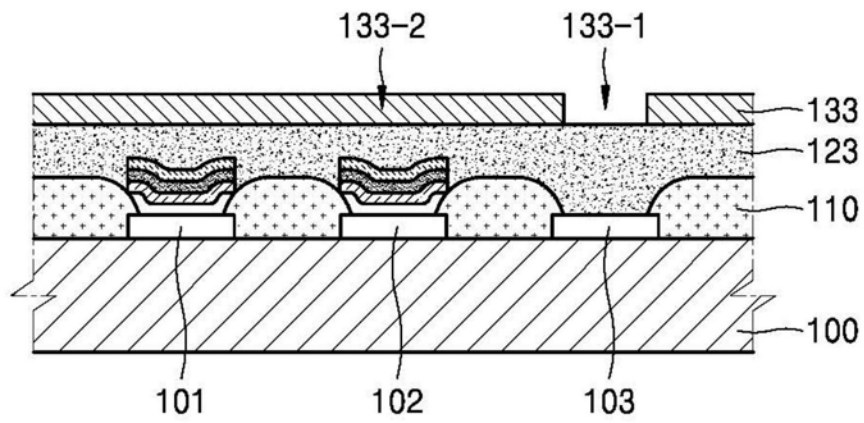


图10B

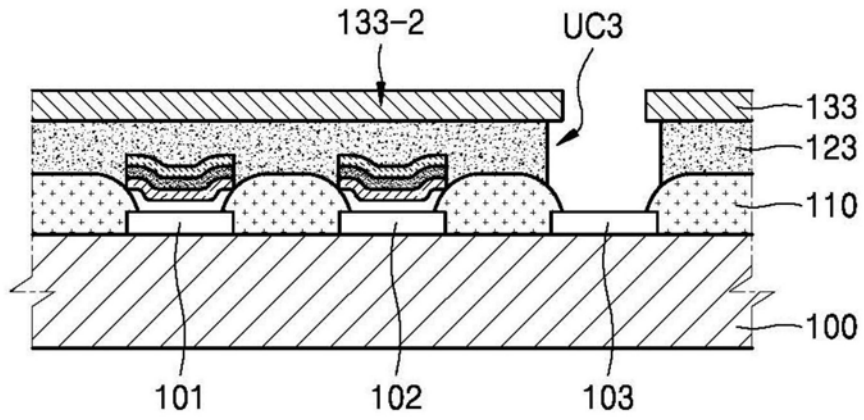


图10C

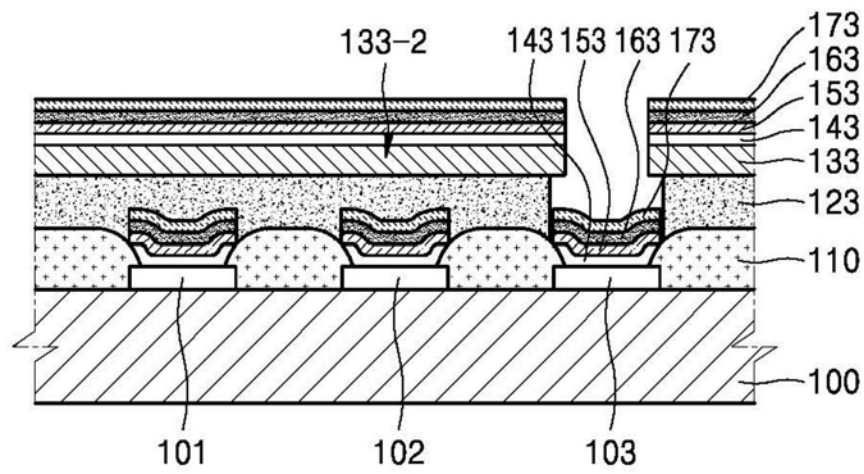


图10D

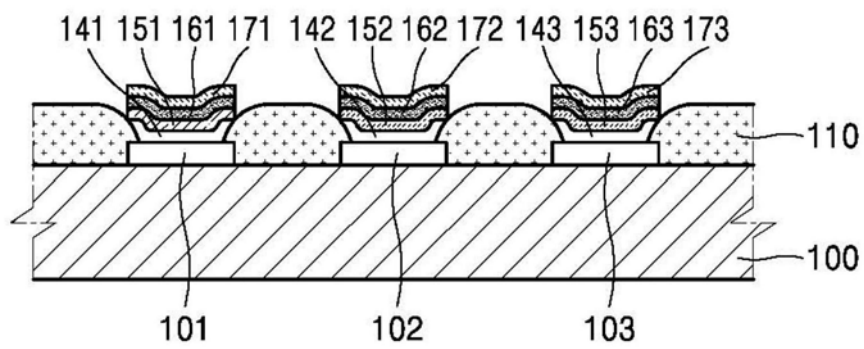


图10E

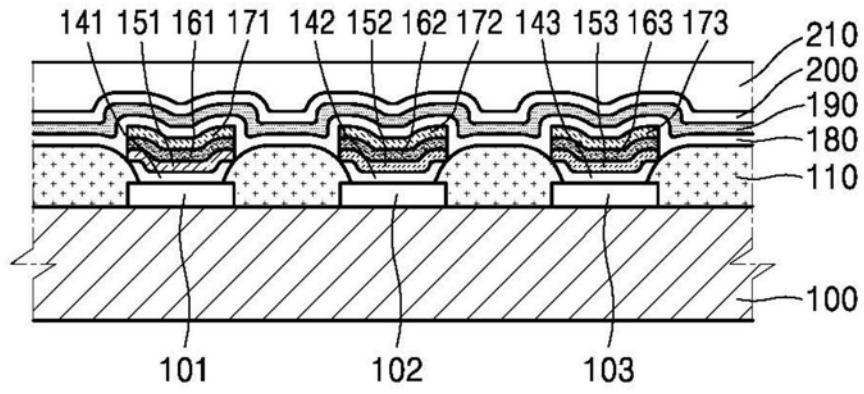


图11

专利名称(译)	显示装置及制造其的方法		
公开(公告)号	CN110400887A	公开(公告)日	2019-11-01
申请号	CN201910334076.0	申请日	2019-04-24
[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	金载益 金在植 李娟和 李濬九 丁世勳 郑知泳		
发明人	金载益 金在植 李娟和 李濬九 丁世勳 郑知泳		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5004 H01L51/56 H01L27/3246 H01L51/0016 H01L51/0018 H01L51/5056 H01L51/5088 H01L51/5253 H01L51/5265 H01L51/5036 H01L51/508 H01L51/5092 H01L51/5206 H01L2251/303 H01L2251/552		
代理人(译)	潘怀仁		
优先权	1020180047314 2018-04-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种显示装置及制造其的方法，通过减少在制造工艺期间对有机发光显示装置的损伤，而具有提高的工艺稳定性和可靠性。有机发光显示装置包括基板、多个像素电极、像素限定膜、分别设置在像素电极上的多个空穴控制层、分别设置在空穴控制层上的多个发射层、分别设置在发射层上的多个缓冲层以及整体提供在缓冲层上方的对置电极，缓冲层中的每一个具有的最高占有分子轨道(HOMO)能级大于多个发射层中的每一个的HOMO能级。

