



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108122948 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711160206.0

(22)申请日 2017.11.20

(30)优先权数据

10-2016-0160957 2016.11.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴泰翰 李敬勳 柳东熙 林亨俊

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

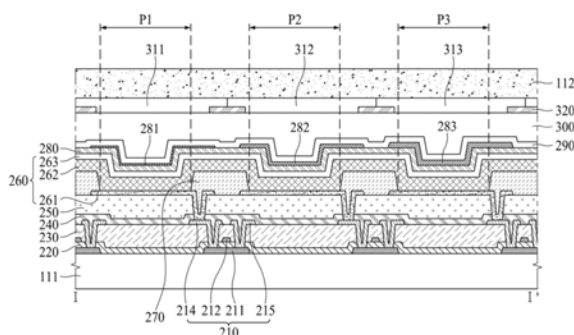
权利要求书2页 说明书21页 附图32页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置,能够减少制造工艺的数量以应用微腔结构,其中有机发光显示装置可包括具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素,其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的每一个包括:包括反射金属材料的第一电极;设置在所述第一电极上的有机发光层;设置在所述有机发光层上并且由透明金属材料形成的第二电极;和设置在所述第二电极上的半透射电极,其中所述第一子像素的第一电极与半透射电极之间的第一距离、所述第二子像素的第一电极与半透射电极之间的第二距离和所述第三子像素的第一电极与半透射电极之间的第三距离彼此不同。



1. 一种有机发光显示 (OLED) 装置, 包括具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素,

其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的每一个包括:

包括反射金属材料的第一电极;

设置在所述第一电极上的有机发光层;

设置在所述有机发光层上并且由透明金属材料形成的第二电极; 和

设置在所述第二电极上的半透射电极,

其中所述第一子像素的第一电极与半透射电极之间的第一距离、所述第二子像素的第一电极与半透射电极之间的第二距离和所述第三子像素的第一电极与半透射电极之间的第三距离彼此不同。

2. 根据权利要求1所述的OLED装置, 其中所述第一子像素还包括: 设置在所述第一子像素的第二电极上的光活性有机膜的第一部分; 和设置在所述光活性有机膜的第一部分上的第一光学辅助层,

其中所述第二子像素还包括: 设置在所述第二子像素的第二电极上的所述光活性有机膜的第二部分; 和设置在所述光活性有机膜的第二部分上的第二光学辅助层, 并且

其中所述第三子像素还包括: 设置在所述第三子像素的第二电极上的所述光活性有机膜的第三部分; 和设置在所述光活性有机膜的第三部分上的第三光学辅助层。

3. 根据权利要求2所述的OLED装置, 其中所述光活性有机膜包括二芳基乙烯分子。

4. 根据权利要求3所述的OLED装置, 其中所述第一光学辅助层的厚度、所述第二光学辅助层的厚度和所述第三光学辅助层的厚度彼此不同。

5. 根据权利要求2所述的OLED装置, 其中所述第一子像素的半透射电极设置在所述第一光学辅助层上, 其中所述第二子像素的半透射电极设置在所述第二光学辅助层上, 并且所述第三子像素的半透射电极设置在所述第三光学辅助层上。

6. 根据权利要求1所述的OLED装置, 其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的每一个的有机发光层包括:

设置在所述第一电极上的空穴传输层;

设置在所述空穴传输层上的发光层; 和

具有电子传输能力的光活性有机膜, 其中所述光活性有机膜设置在所述发光层上。

7. 根据权利要求6所述的OLED装置, 其中所述光活性有机膜包括二芳基乙烯分子。

8. 根据权利要求7所述的OLED装置, 其中所述第一子像素中的第二电极的厚度、所述第二子像素中的第二电极的厚度和所述第三子像素中的第二电极的厚度彼此不同。

9. 一种发光显示装置, 包括:

基板;

位于所述基板上的第一子像素, 所述第一子像素包括: 第一底部电极; 位于所述第一底部电极上的有机发光层的至少第一部分; 位于所述有机发光层的第一部分上的第一导电膜; 和位于所述第一导电膜上的半透射电极的至少第一部分; 以及

位于所述基板上的第二子像素, 所述第二子像素包括: 第二底部电极; 位于所述第二底部电极上的所述有机发光层的至少第二部分; 位于所述有机发光层的第二部分上的第二导电膜; 和位于所述第二导电膜上的所述半透射电极的至少第二部分,

其中所述第二导电膜的厚度大于所述第一导电膜的厚度。

10. 根据权利要求9所述的发光显示装置,还包括设置在所述第一导电膜和所述第二导电膜的下方的有机膜,其中位于所述第一导电膜下方的所述有机膜的第一部分的疏水性大于位于所述第二导电膜下方的所述有机膜的第二部分的疏水性,并且其中所述有机膜的第一部分和第二部分的疏水性小于不与所述第一导电膜或所述第二导电膜交叠的所述有机膜的第三部分的疏水性。

11. 根据权利要求9所述的发光显示装置,还包括设置在所述第一导电膜和所述第二导电膜的下方的有机膜,其中位于所述第一导电膜下方的所述有机膜的第一部分的疏水性与位于所述第二导电膜下方的所述有机膜的第二部分的疏水性基本相同,并且其中所述有机膜的第一部分和第二部分的疏水性小于不与所述第一导电膜或所述第二导电膜交叠的所述有机膜的第三部分的疏水性。

12. 根据权利要求9所述的发光显示装置,还包括上部电极,所述上部电极设置在所述第一导电膜与所述有机发光层的第一部分之间并且设置在所述第二导电膜与所述有机发光层的第二部分之间。

13. 根据权利要求12所述的发光显示装置,还包括光活性有机膜,所述光活性有机膜设置在所述第一导电膜与所述上部电极之间并且设置在所述第二导电膜与所述上部电极之间。

14. 根据权利要求9所述的发光显示装置,其中所述第一导电膜是所述第一子像素的第一阴极电极并且所述第二导电膜是所述第二子像素的第二阴极电极。

15. 根据权利要求14所述的发光显示装置,其中所述有机发光层包括光活性有机膜,并且其中所述光活性有机膜与所述第一导电膜和所述第二导电膜接触。

16. 根据权利要求9所述的发光显示装置,还包括设置在所述第一导电膜和所述第二导电膜的下方的光活性有机膜,其中所述光活性有机膜包括二芳基乙烯分子。

17. 根据权利要求9所述的发光显示装置,还包括:

位于所述基板上的第三子像素,所述第三子像素包括:

第三底部电极;

位于所述第三底部电极上的所述有机发光层的至少第三部分;

位于所述有机发光层的第三部分上的第三导电膜;和

位于所述第三导电膜上的所述半透射电极的至少第三部分,

其中所述第三导电膜的厚度大于所述第二导电膜的厚度。

18. 根据权利要求9所述的发光显示装置,其中所述第一导电膜和所述第二导电膜由透明导电氧化物材料形成。

19. 根据权利要求9所述的发光显示装置,其中所述半透射电极包括镁(Mg)、银(Ag)、以及镁(Mg)和银(Ag)的合金的至少其中之一。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年11月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0160957的权益，在此援引该专利申请作为参考，如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着信息导向社会的发展，对显示图像的显示装置的各种需求逐渐增加。因而，已采用液晶显示 (LCD) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置和有机发光显示 (OLED) 装置的各种显示装置。

[0005] OLED装置是自发光显示装置。与LCD装置相比，OLED装置具有更宽的视角和更大的对比度。此外，因为与LCD装置不同，OLED装置不需要单独的光源，所以可以以轻量性和纤薄尺寸制造OLED装置，而且OLED装置在功耗方面是有利的。此外，可通过低DC电压驱动OLED装置，并且OLED装置的响应速度较快。尤其是，OLED装置可具有制造成本低的优点。

[0006] OLED装置可包括：分别设置有有机发光器件的多个像素、以及用于划分像素从而限定像素的堤部。堤部充当像素限定膜。有机发光器件可包括阳极电极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极电极。在这种情形中，当高电位电压施加至阳极电极并且低电位电压施加至阴极电极时，空穴和电子经由空穴传输层和电子传输层分别移动至有机发光层，然后在有机发光层中彼此组合，由此发光。

[0007] 当有机发光器件仅包括白色有机发光层时，有机发光层针对各像素形成为公共层。因此，必须设置用于实现红色、绿色和蓝色的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器，以及黑矩阵。

[0008] 在OLED装置的情形中，有机发光层根据驱动时间而劣化，由此有机发光层的寿命较短。此外，用于防止外部光的反射的偏振片贴附至OLED装置，由此从有机发光层发射的一些光可被偏振片损耗掉。因此，需要提供一种提高从有机发光层发射的光的发光效率的方法。为了提高发光效率，微腔 (micro-cavity) 结构可应用于有机发光器件。

[0009] 在此，微腔表示通过经由从有机发光层发射的光在阳极电极与阴极电极之间的重复反射和再反射导致的光的放大和相长干涉来提高发光效率。在光向着阴极电极的方向传播的顶部发光型中，阳极电极由反射电极形成，并且阴极电极由半透射电极形成，可通过使用微腔结构提高从有机发光层发射的光的发光效率。

[0010] 同时，通过红色滤色器发射的红色像素中的光的波长、通过绿色滤色器发射的绿色像素中的光的波长、以及通过蓝色滤色器发射的蓝色像素中的光的波长彼此不同。因此，为了优化微腔，红色像素中的阳极电极的厚度、绿色像素中的阳极电极的厚度和蓝色像素中的阳极电极的厚度彼此不同，使得可优化红色像素、绿色像素和蓝色像素的每一个中的微腔距离。然而，必须对红色像素、绿色像素和蓝色像素的每一个重复执行沉积工艺、光学

工艺(photo process)和蚀刻工艺,从而在各个红色像素、绿色像素和蓝色像素中提供具有不同厚度的阳极电极。就是说,当应用微腔结构时,额外执行九个制造工艺。因此,当应用微腔结构时,制造工艺复杂化,并且制造成本也增加。

发明内容

[0011] 因此,本发明的实施方式旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0012] 本发明实施方式的一个方面旨在提供一种能够减少制造工艺的数量以应用微腔结构的有机发光显示装置及其制造方法。

[0013] 在下面的描述中将部分列出本发明实施方式的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明实施方式的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明实施方式的这些目的和其他优点。

[0014] 为了实现这些和其他优点并根据本发明实施方式的意图,如在此具体化和概括描述的,提供了一种有机发光显示(OLED)装置,可包括具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素,其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的每一个包括:包括反射金属材料的第一电极;设置在所述第一电极上的有机发光层;设置在所述有机发光层上并且由透明金属材料形成的第二电极;和设置在所述第二电极上的半透射电极,其中所述第一子像素的第一电极与半透射电极之间的第一距离、所述第二子像素的第一电极与半透射电极之间的第二距离和所述第三子像素的第一电极与半透射电极之间的第三距离彼此不同。

[0015] 在本发明实施方式的另一个方面中,提供了一种OLED装置的制造方法,可包括:在第一基板上形成第一电极、在所述第一电极上形成有机发光层、在所述有机发光层上形成第二电极、以及在所述第二电极上形成光活性有机膜。所述方法进一步包括:在所述光活性有机膜上设置包括第一透射部分、第二透射部分和第三透射部分的掩模以及在所述掩模上照射UV,其中具有第一UV透射率的第一透射部分位于第一子像素的区域上方,具有比第一UV透射率高的第二UV透射率的第二透射部分位于第二子像素的区域上方,并且具有比第二UV透射率高的第三UV透射率的第三透射部分位于第三子像素的区域上方。所述方法进一步包括:通过使用开口掩模在所述光活性有机膜上沉积金属膜、在所述第一子像素中形成具有第一厚度的第一光学辅助层、在所述第二子像素中形成具有第二厚度的第二光学辅助层、以及在所述第三子像素中形成具有第三厚度的第三光学辅助层。所述开口掩模可具有与所述第一基板的显示区域对应的第四透射部分。所述方法进一步包括在第一到第三光学辅助层上形成半透射电极。

[0016] 在本发明实施方式的另一个方面中,提供了一种OLED装置的制造方法,可包括:在第一基板上形成第一电极、在所述第一电极上形成有机发光层、在所述有机发光层上形成第二电极、以及在所述第二电极上形成光活性有机膜。所述方法进一步包括:在所述光活性有机膜上设置在第一子像素的区域上方具有第一透射部分的第一掩模、在所述第一子像素的区域上照射UV、以及利用具有与第一基板的显示区域对应的第二透射部分的开口掩模沉积第一金属膜。所述方法进一步包括:在所述光活性有机膜上设置在第二子像素的区域上

方具有第三透射部分的第二掩模、在所述第二子像素的区域上照射UV、以及通过使用开口掩模沉积第二金属膜。所述方法进一步包括：通过在所述光活性有机膜上设置在第三子像素的区域上方具有第四透射部分的第三掩模、在其上照射UV并且通过使用开口掩模沉积金属膜，在所述第一子像素的区域中形成具有第一厚度的第一光学辅助层，在所述第二子像素的区域中形成具有第二厚度的第二光学辅助层和在所述第三子像素的区域中形成具有第三厚度的第三光学辅助层。所述方法进一步包括在第一到第三光学辅助层上形成半透射电极。

[0017] 实施方式还涉及一种发光显示装置。所述发光显示装置包括：基板；位于所述基板上的第一子像素，所述第一子像素包括：第一底部电极、位于所述第一底部电极上的有机发光层的至少第一部分、位于所述有机发光层的第一部分上的第一导电膜、和位于所述第一导电膜上的半透射电极的至少第一部分；以及位于所述基板上的第二子像素，所述第二子像素包括：第二底部电极、位于所述第二底部电极上的所述有机发光层的至少第二部分、位于所述有机发光层的第二部分上的第二导电膜、和位于所述第二导电膜上的所述半透射电极的至少第二部分，其中所述第二导电膜的厚度大于所述第一导电膜的厚度。

[0018] 应当理解，本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的，旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0019] 被包括用来给本发明的实施方式提供进一步理解并且并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式，并与说明书一起用于解释本发明实施方式的原理。在附图中：

[0020] 图1是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的透视图；

[0021] 图2是图解根据本发明一个实施方式的图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动IC、柔性膜、电路板和时序控制器的平面图；

[0022] 图3是图解显示区域中的子像素的一个示例的平面图；

[0023] 图4是根据本发明一个实施方式的沿图3的I-I' 的剖面图；

[0024] 图5是显示光活性有机膜的一个示例的化学式图；

[0025] 图6是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图；

[0026] 图7A到7D是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图；

[0027] 图8是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图；

[0028] 图9A到9H是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图；

[0029] 图10是显示根据本发明另一个实施方式的沿图3的I-I' 的另一示例的剖面图；

[0030] 图11图解了图10的有机发光层的一个示例；

[0031] 图12是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图；

[0032] 图13A到13D是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图；

[0033] 图14是根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图；以及

[0034] 图15A到15H是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图。

具体实施方式

[0035] 现在将详细参考本发明的示例性实施方式进行了描述,附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地将在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0036] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征以及其实现方法。然而,本发明可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的实施方式。而是,提供这些实施方式是为了使本公开内容全面和完整,并将本发明的范围充分地传递给所属领域技术人员。此外,本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0037] 为了描述本发明的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的要素。在下面的描述中,当确定对相关已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时,将省略该详细描述。

[0038] 在本申请中使用“包括”、“具有”和“包含”进行描述的情况下,可添加其他部分,除非使用了“仅”。

[0039] 在解释一要素时,尽管没有明确说明,但该要素应解释为包含误差范围。

[0040] 在描述位置关系时,例如,当位置次序被描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时,可包括不接触的情形,除非使用了“正好”或“直接”。

[0041] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0042] 将理解到,尽管在此可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种要素,但这些要素不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来彼此区分要素。例如,在不背离本发明的范围的情况下,第一要素可能被称为第二要素,类似地,第二要素可能被称为第一要素。

[0043] “X轴方向”、“Y轴方向”和“Z轴方向”不限于严格垂直的几何构造。就是说,“X轴方向”、“Y轴方向”和“Z轴方向”可包括功能性构造的宽泛的可应用范围。

[0044] 此外,术语“至少一个”应当理解为包括与任意一个项目相关的所有组合。例如,“第一要素、第二要素和第三要素中的至少一个”可包括选自第一要素、第二要素和第三要素中的两个或更多个要素的所有组合以及第一要素、第二要素和第三要素的每一个要素。此外,当提到第一要素位于第二要素“上或上方”时,应当理解为第一要素和第二要素可彼此接触,或者可在第一要素与第二要素之间插入第三要素。

[0045] 所属领域技术人员能够充分理解到,本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系共同实施。

[0046] 下文中,将参照附图详细描述根据本发明实施方式的有机发光显示(OLED)装置及其制造方法。

[0047] 图1是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的透视图。图2是图解根据本发明一个实施方式的图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动IC、柔性膜、电路板和时序控制器的平面图。

[0048] 参照图1和2,根据本发明一个实施方式的显示装置100可包括显示面板110、栅极驱动器120、源极驱动集成电路(源极驱动IC)130、柔性膜140、电路板150和时序控制器160。

[0049] 显示面板110可包括第一基板111和第二基板112。第二基板112可以是封装基板。第一基板111可以是塑料膜或玻璃基板。第二基板112可以是塑料膜、玻璃基板或封装膜(或

保护膜)。

[0050] 在第一基板111的面对第二基板112的一个表面上具有栅极线、数据线和子像素。子像素制备在通过栅极线和数据线的交叉而限定的各个区域中。

[0051] 每个子像素可包括薄膜晶体管和有机发光器件,有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极。当栅极信号通过薄膜晶体管从栅极线提供至每个子像素时,根据数据线的电压,预定电流提供至有机发光器件。因此,每个子像素的有机发光器件可根据预定电流发射具有预定亮度的光。将参照图4详细描述每个子像素的结构。

[0052] 如图2中所示,显示面板110可包括设置用于显示图像的子像素的显示区域DA和不显示图像的非显示区域NDA。栅极线、数据线和子像素可设置在显示区域DA中,栅极驱动器120和焊盘可设置在非显示区域NDA中。

[0053] 栅极驱动器120根据从时序控制器160提供的栅极控制信号给栅极线提供栅极信号。栅极驱动器120可通过面板内栅极驱动器(GIP)方法设置在显示面板110的显示区域DA的一侧或显示面板110的两个外周侧的非显示区域NDA中。在另一种方式中,栅极驱动器120可被制成驱动芯片,可安装在柔性膜上并且可通过带式自动焊接(TAB)方法附接至显示面板110的显示区域DA的一侧或显示面板110的两个外周侧的非显示区域NDA。

[0054] 源极驱动IC 130从时序控制器160接收数字视频数据和源极控制信号。源极驱动IC 130根据源极控制信号将数字视频数据转换为模拟数据电压并将模拟数据电压提供至数据线。当源极驱动IC 130被制成驱动芯片时,源极驱动IC 130可通过膜上芯片(COF)方法或塑料上芯片(COP)方法安装在柔性膜140上。

[0055] 诸如数据焊盘之类的焊盘可设置在显示面板110的非显示区域NDA中。在柔性膜140中具有用于将焊盘与源极驱动IC 130连接的线、以及用于将焊盘与电路板150的线连接的线。柔性膜140通过使用各向异性导电膜附接至焊盘,由此焊盘可与柔性膜140的线连接。

[0056] 电路板150可附接至柔性膜140。实现为多个驱动芯片的多个电路可安装在电路板150上。例如,时序控制器160可安装在电路板150上。电路板150可以是印刷电路板或柔性印刷电路板。

[0057] 时序控制器160经由电路板150的电缆从外部系统接收数字视频数据和时序信号。时序控制器160基于时序信号产生用于控制栅极驱动器120的操作时序的栅极控制信号和用于控制源极驱动IC 130的操作时序的源极控制信号。时序控制器160将栅极控制信号提供至栅极驱动器120,并源极控制信号提供至源极驱动IC 130。

[0058] 图3是图解显示区域中的子像素的一个示例的平面图。为便于解释,图3仅显示了包括子像素(P1、P2、P3)的像素、堤部BANK和黑矩阵BM。

[0059] 参照图3,子像素(P1、P2、P3)的每一个是通过按顺序沉积对应于阳极电极的第一电极、有机发光层和对应于阴极电极的第二电极获得的发光区域,其中空穴和电子分别从第一电极和第二电极提供,然后在有机发光层中彼此组合从而发光。

[0060] 子像素(P1、P2、P3)的有机发光层可针对子像素(P1、P2、P3)设置为公共层,由此发射白色光。在这种情形中,第一滤色器设置在第一子像素P1中,第二滤色器设置在第二子像素P2中,第三滤色器设置在第三子像素P3中。第一子像素P1通过第一滤色器发射第一颜色光,第二子像素P2通过第二滤色器发射第二颜色光,第三子像素P3通过第三滤色器发射第三颜色光。

[0061] 第一到第三子像素(P1、P2、P3)可定义为像素PU。在这种情形中,第一子像素P1可以是红色子像素,第二子像素P2可以是绿色子像素,第三子像素P3可以是蓝色子像素,但不限于此结构。例如,红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素可定义为像素PU。

[0062] 设置堤部BANK用来划分子像素(P1、P2、P3),由此堤部BANK充当用于限定子像素(P1、P2、P3)的像素限定膜。

[0063] 设置黑矩阵BM用来划分滤色器。黑矩阵BM可与堤部BANK交叠,从而防止任意一个子像素的光朝向相邻子像素发射并与相邻子像素的光混合。

[0064] 图4是图解沿图3的线I-I'的一个示例的剖面图。

[0065] 参照图4,缓冲膜设置在第一基板111的面对第二基板112的一个表面上。缓冲膜设置在第一基板111的一个表面上,从而保护薄膜晶体管210和有机发光器件260免受通过易受湿气渗透影响的第一基板111渗透的湿气。缓冲膜可由交替沉积的多个无机膜形成。例如,缓冲膜可通过交替沉积选自硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)和硅氮氧化物(SiON)膜中的至少一个无机膜而形成多层结构。可省略缓冲膜。

[0066] 薄膜晶体管210设置在缓冲膜上。薄膜晶体管210包括有源层211、栅极电极212、源极电极214和漏极电极215。在图4中,薄膜晶体管210设置为其中栅极电极212位于有源层211上方的顶栅型,但不限于这种类型。例如,薄膜晶体管210可设置为其中栅极电极212位于有源层211下方的底栅型、或者其中栅极电极212位于有源层211上方和下方的双栅型。

[0067] 有源层211设置在缓冲膜上。有源层211可由基于硅的半导体材料或基于氧化物的半导体材料形成。遮光层可额外设置在缓冲膜与有源层211之间,从而阻挡外部光入射到有源层211上。

[0068] 栅极绝缘膜220可设置在有源层211上。栅极绝缘膜220可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机绝缘材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。

[0069] 栅极电极212和栅极线可设置在栅极绝缘膜220上。栅极电极212和栅极线可形成钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)和它们的合金之中的单层结构或多层结构。

[0070] 层间绝缘层230可设置在栅极电极212和栅极线上。层间绝缘层230可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机绝缘材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。

[0071] 源极电极214、漏极电极215和数据线可设置在层间绝缘层230上。源极电极214和漏极电极215的每一个可经由穿透栅极绝缘膜220和层间绝缘层230的接触孔与有源层211连接。源极电极214、漏极电极215和数据线可形成钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)和它们的合金之中的单层结构或多层结构。

[0072] 用于隔离薄膜晶体管210的保护膜240可设置在源极电极214、漏极电极215和数据线上。保护膜240可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。

[0073] 平坦化膜250可设置在保护膜240上,从而将由薄膜晶体管210导致的台阶差(step difference)区域平坦化。平坦化膜250可由有机材料,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成。

[0074] 有机发光器件260和堤部270设置在平坦化膜250上。有机发光器件260可包括第一电极261、有机发光层262和第二电极263。第一电极261可充当阳极电极,第二电极263可充当阴极电极。

[0075] 第一电极261可设置在平坦化膜250上。第一电极261也可称为底部电极。第一电极261可经由穿透保护膜240和平坦化膜250的接触孔与薄膜晶体管210的源极电极214连接。在根据本发明实施方式的OLED装置形成为顶部发光型的情形下,第一电极261可包括反射金属材料,用于将来自有机发光层262的光反射至第二电极263。例如,第一电极261可由具有高反射率的金属材料形成,更特别是,可由铝和钛的沉积结构(Ti/Al/Ti)、铝和氧化铟锡的沉积结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、或者APC合金和氧化铟锡的沉积结构(ITO/APC/ITO)形成。在此,APC合金是银(Ag)、钯(Pd)和铜(Cu)的合金。

[0076] 堤部270设置成覆盖平坦化膜250上的第一电极261的边缘,由此划分子像素(P1、P2、P3)。就是说,堤部270充当像素限定膜,从而限定子像素(P1、P2、P3)。

[0077] 子像素(P1、P2、P3)的每一个表示发光区域,其中对应于阳极电极的第一电极261、有机发光层262和对应于阴极电极的第二电极263按顺序沉积在每个子像素中,并且空穴和电子分别从第一电极261和第二电极263提供,然后在有机发光层262中彼此组合从而发光。在这种情形中,堤部270的区域不发光,由此,堤部270的区域可定义为非发光区域。

[0078] 堤部270可由有机材料,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成。

[0079] 有机发光层262设置在第一电极261和堤部270上。有机发光层262是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。有机发光层可以是用于发射白色光的白色发光层。在这种情形中,有机发光层262可具有2个叠层或超过2个叠层的串联结构(tandem structure)。每个叠层可包括空穴传输层、至少一个发光层、以及电子传输层。每个子像素可包括设置在子像素的第一电极261上的有机发光层262的相应部分。因而,第一子像素P1可包括位于第一子像素P1的第一电极261上的有机发光层262的至少第一部分,第二子像素P2可包括位于第二子像素P2的第一电极261上的有机发光层262的至少第二部分,第三子像素P3可包括位于第三子像素P3的第一电极261上的有机发光层262的至少第三部分。

[0080] 在每个叠层之间可具有电荷生成层。电荷生成层可包括与下部叠层相邻设置的n型电荷生成层以及设置在n型电荷生成层上并与上部叠层相邻设置的p型电荷生成层。n型电荷生成层向下部叠层中注入电子,p型电荷生成层向上部叠层中注入空穴。n型电荷生成层可由有机层形成,有机层通过利用诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属掺杂具有电子传输能力的有机基质材料而获得。p型电荷生成层可由有机层形成,有机层通过利用掺杂剂掺杂具有空穴传输能力的有机基质材料而获得。

[0081] 第二电极263设置在有机发光层262上。第二电极263也可称为上部电极。第二电极263是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。第二电极263可由导电膜,更具体地说,由金属膜形成。在一个实施方式中,第二电极263由能够使光透过的透明金属材料(透明导电材料,TCO),例如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成。覆盖层(capping layer)可设置在第二电极263上。

[0082] 光活性(photo-reactive)有机膜280设置在第二电极263上。如图5中所示,光活性

有机膜280包括二芳基乙烯(diarylethene)分子,由此其具有光异构化特性。例如,光活性有机膜280可形成为通过将基质有机材料与二芳基乙烯分子组合而获得的结构。基质有机材料可以通过将硼与诸如BMB-2T之类的碳、诸如PBD之类的噁二唑分子、诸如TAZ或TPBI之类的二唑基分子、三唑分子或噻咯基分子组合而获得的有机硼分子。

[0083] 如图5中所示,当利用紫外线(下文中称为“UV”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从开环结构变为闭环结构。同时,当利用可见光(下文中称为“VR”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从闭环结构变为开环结构。

[0084] 当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280通过大量的氟具有疏水特性。因而,当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280与诸如金属膜之类的导电膜之间的粘附特性不佳,使得难以在光活性有机膜280上沉积导电膜。

[0085] 当二芳基乙烯分子具有闭环结构时,光活性有机膜280的表面中的氟分子排列在光活性有机膜280内部。因而,光活性有机膜280的表面具有亲水特性,由此导电膜容易沉积在光活性有机膜280上。

[0086] 当利用光活性有机膜280的二芳基乙烯分子中的光异构化特性时,可选择性地在预定区域上设置导电膜。因此,利用UV照射第一到第三子像素(P1、P2、P3)的区域,对应于第一光学辅助层281的第一导电膜沉积在对应于第一子像素P1的区域上,对应于第二光学辅助层282的第二导电膜沉积在对应于第二子像素P2的区域上,并且对应于第三光学辅助层283的第三导电膜沉积在对应于第三子像素P3的区域上。第一光学辅助层281可设置在第一子像素P1中的有机发光层262的第一部分上方,第二光学辅助层282可设置在第二子像素P2中的有机发光层262的第二部分上方,并且第三光学辅助层283可设置在第三子像素P3中的有机发光层262的第三部分上方。

[0087] 在本申请整个其余部分所涉及的一个实施方式中,第一光学辅助层281、第二光学辅助层282和第三光学辅助层283可由金属膜形成。第一到第三光学辅助层281、282和283可由能够使光透过的透明金属材料(透明导电材料,TCO),例如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成。然而,理解到,在其他实施方式中,光学辅助层可以是除金属膜以外的其他导电膜。

[0088] 此外,可根据UV照射的量调整沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度。随着UV照射的量增加,沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度变得更厚。因而,当应用于与第三子像素P3交叠的光活性有机膜280的UV照射的量最大,并且应用于与第一子像素P1交叠的光活性有机膜280的UV照射的量最小时,第三光学辅助层283的厚度最大,第一光学辅助层281的厚度最小。就是说,第一光学辅助层281、第二光学辅助层282和第三光学辅助层283可具有彼此不同的厚度。

[0089] 半透射电极290设置在光活性有机膜280、以及第一到第三光学辅助层281、282和283上。半透射电极290可由诸如镁(Mg)、银(Ag)和/或镁(Mg)和银(Ag)的合金之类的半透射导电材料形成。具体地说,半透射电极290的第一部分可设置在第一光学辅助层281上,半透射电极290的第二部分可设置在第二光学辅助层282上,并且半透射电极290的第三部分可设置在第三光学辅助层283上。

[0090] 根据本发明的实施方式,第一电极261由具有高反射率的金属材料形成,并且半透射电极290由半透射金属材料形成,由此可通过第一电极261和半透射电极290实现微腔结

构,从而提高从有机发光层262发射的光的发光效率。在此,微腔表示通过经由从有机发光层262发射的光在第一电极261与半透射电极290之间的重复反射和再反射实现的光的放大和相长干涉来提高发光效率。

[0091] 根据本发明的实施方式,第一子像素P1的第一光学辅助层281、第二子像素P2的第二光学辅助层282和第三子像素P3的第三光学辅助层283具有彼此不同的厚度,由此可优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。第二电极263设置在第一光学辅助层281与有机发光层262的第一部分之间、第二光学辅助层282与有机发光层262的第二部分之间以及第三光学辅助层283与有机发光层262的第三部分之间。光活性有机膜280设置在第一光学辅助层281与第二电极263之间、第二光学辅助层282与第二电极263之间以及第三光学辅助层283与第二电极263之间。

[0092] 封装膜300设置在半透射电极290上。封装膜300可防止氧气或湿气渗透到有机发光层262和第二电极263中。封装膜300可包括至少一个无机膜。无机膜可由硅氮化物、铝氮化物、锆氮化物、钛氮化物、钪氮化物、钽氮化物、硅氧化物、铝氧化物或钛氧化物形成。

[0093] 此外,封装膜300可包括至少一个有机膜。可以以足够防止粒子经由封装膜300到达有机发光层262和第二电极263的厚度形成有机膜。

[0094] 滤色器311、312和313设置在封装膜300上。当滤色器311、312和313设置在封装膜300上时,当第一基板111和第二基板112彼此接合时不需要对准工艺,由此可减小显示面板的厚度,因为不需要额外的粘附层。

[0095] 滤色器311、312和313可设置在各子像素(P1、P2、P3)中。例如,如图4中所示,第一滤色器311设置在第一子像素P1中,第二滤色器312设置在第二子像素P2中,并且第三滤色器313设置在第三子像素P3中。黑矩阵320设置在滤色器311、312和313的每一个之间。

[0096] 涂覆层(overcoat layer)可设置在滤色器311、312和313上,从而将由滤色器311、312和313以及黑矩阵320导致的台阶差区域平坦化。第二基板112设置在滤色器311、312和313上。第二基板112可以是塑料膜、玻璃基板或封装膜(保护膜)。

[0097] 根据本发明的实施方式,第一电极261由具有高反射率的金属材料形成,并且半透射电极290由半透射金属材料形成,由此可通过第一电极261和半透射电极290实现微腔结构,从而提高从有机发光层262发射的光的发光效率。此外,第一子像素P1的第一光学辅助层281、第二子像素P2的第二光学辅助层282和第三子像素P3的第三光学辅助层283具有彼此不同的厚度,由此可优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。

[0098] 在本发明的此实施方式中,第一光学辅助层281的厚度最小,并且第三光学辅助层283的厚度最大,但不限于这种结构。就是说,可通过考虑到从子像素发射的光的波长以及第一电极261与半透射电极290之间的距离的预测试,将第一到第三光学辅助层281、282和283的每一个的厚度设计在最佳范围内。

[0099] 图6是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图。图7A到7D是图解根据本发明一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图。

[0100] 图7A到7D中所示的剖面图涉及图4中所示的OLED装置的制造方法,由此在整个附图中将使用相同的参考数字表示相同或相似的部分。下文中,将参照图6和7A到7D描述根据本发明一个实施方式的OLED装置的制造方法。

[0101] 首先,如图7A中所示,设置薄膜晶体管210、有机发光器件260和光活性有机膜280,

如图6的S101中所示。

[0102] 详细地说,在形成薄膜晶体管210之前,可在第一基板111上设置缓冲层,从而保护薄膜晶体管210和有机发光器件260免受通过易受湿气影响的第一基板111渗透的湿气。缓冲层可由交替沉积的多个无机膜形成。例如,缓冲层可通过交替沉积选自硅氧化物膜(SiO_x)、硅氮化物膜(SiN_x)和硅氮氧化物(SiON)膜中的至少一个无机膜而形成多层结构。可通过化学气相沉积(CVD)方法形成缓冲层。

[0103] 之后,在缓冲层上设置薄膜晶体管210的有源层211。详细地说,通过溅射或金属有机化学气相沉积(MOCVD)方法在缓冲层的整个表面上设置有源金属层,然后通过使用光刻胶图案的掩模工艺将有源金属层图案化,由此形成有源层211。有源层211可由基于硅的半导体材料或基于氧化物的半导体材料形成。

[0104] 然后,在有源层211上设置栅极绝缘膜220。栅极绝缘膜220可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机绝缘材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。

[0105] 然后,在栅极绝缘膜220上设置薄膜晶体管210的栅极电极212。详细地说,通过溅射或MOCVD方法在栅极绝缘膜220的整个表面上设置第一金属层,然后通过使用光刻胶图案的掩模工艺将第一金属层图案化,由此形成栅极电极212。栅极电极212可形成为钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)和它们的合金之中的单层结构或多层结构。

[0106] 在栅极电极212上设置层间绝缘层230。层间绝缘层230可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机绝缘材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。

[0107] 然后,穿过栅极绝缘膜220和层间绝缘层230设置用于暴露有源层211的接触孔。

[0108] 在层间绝缘层230上设置薄膜晶体管210的源极电极214和漏极电极215。详细地说,通过溅射或MOCVD方法在层间绝缘层230的整个表面上设置第二金属层。然后,通过使用光刻胶图案的掩模工艺将第二金属层图案化。源极电极214和漏极电极215的每一个可经由穿透栅极绝缘膜220和层间绝缘层230的接触孔与有源层211连接。源极电极214和漏极电极215的每一个可形成为钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)和它们的合金之中的单层结构或多层结构。

[0109] 然后,在薄膜晶体管210的源极电极214和漏极电极215上设置保护膜240。保护膜240可形成为诸如硅氧化物(SiO_x)或硅氮化物(SiN_x)之类的无机绝缘材料的单层结构、或者上述硅氧化物(SiO_x)和硅氮化物(SiN_x)的多层结构。可通过CVD方法形成保护膜240。

[0110] 然后,可在保护膜240上设置平坦化膜250,从而将由薄膜晶体管210导致的台阶差区域平坦化。平坦化膜250可由有机材料,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成。

[0111] 然后,在平坦化膜250上设置有机发光器件260的第一电极261。详细地说,通过溅射或MOCVD方法在平坦化膜250的整个表面上设置第三金属层,然后通过使用光刻胶图案的掩模工艺将第三金属层图案化,由此提供第一电极261。第一电极261可经由穿透保护膜240和平坦化膜250的接触孔与薄膜晶体管210的源极电极214连接。第一电极261可由具有高反射率的金属材料形成,更特别地,可由铝和钛的沉积结构(Ti/Al/Ti)、铝和氧化铟锡的沉积

结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、或者APC合金和氧化铟锡的沉积结构(ITO/APC/ITO)形成。

[0112] 然后,设置堤部270以覆盖平坦化膜250上的第一电极261的边缘,由此划分子像素(P1、P2、P3)。堤部270可由有机材料,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成。

[0113] 然后,通过沉积工艺或溶液工艺在第一电极261和堤部270上设置有机发光层262。有机发光层262是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。在这种情形中,有机发光层可以是用于发射白色光的白色发光层。

[0114] 当有机发光层262是白色发光层时,其可具有2个叠层或超过2个叠层的串联结构。每个叠层可包括空穴传输层、至少一个发光层、以及电子传输层。

[0115] 在每个叠层之间可具有电荷生成层。电荷生成层可包括与下部叠层相邻设置的n型电荷生成层以及设置在n型电荷生成层上并与上部叠层相邻设置的p型电荷生成层。n型电荷生成层向下部叠层中注入电子,p型电荷生成层向上部叠层中注入空穴。n型电荷生成层可由掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属的有机层形成。p型电荷生成层可由通过利用掺杂剂掺杂具有空穴传输能力的有机基质材料而获得的有机层形成。

[0116] 在有机发光层262上设置第二电极263。第二电极263可以是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。第二电极263可由能够使光透过的透明金属材料(透明导电材料,TCO),例如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)形成。第二电极263可由诸如溅射之类的物理气相沉积方法形成。可在第二电极263上设置覆盖层。

[0117] 然后,在第二电极263上设置光活性有机膜280。光活性有机膜280可以是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子,由此其具有光异构化特性。如图5中所示,当利用紫外线(下文中称为“UV”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从开环结构变为闭环结构。同时,当利用可见光(下文中称为“VR”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从闭环结构变为开环结构。

[0118] 当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280通过大量的氟具有疏水特性。因而,当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280与金属膜之间的粘附特性不佳,使得难以在光活性有机膜280上沉积金属膜。

[0119] 当二芳基乙烯分子具有闭环结构时,光活性有机膜280的表面中的氟分子排列在光活性有机膜280内部。因而,光活性有机膜280的表面具有亲水特性,由此金属膜容易沉积在光活性有机膜280上。

[0120] 第二,如图7B中所示,在具有透射部分(T1、T2、T3)(其具有不同UV透射率)的第一掩模M1下,利用UV照射光活性有机膜280,如图6的S102中所示。

[0121] 详细地说,第一掩模M1设置有具有第一UV透射率的第一透射部分T1、具有比第一UV透射率高的第二UV透射率的第二透射部分T2、以及具有比第二UV透射率高的第三UV透射率的第三透射部分T3。在第一掩模M1下利用UV照射光活性有机膜280。例如,第一透射部分T1位于第一子像素P1上方,第二透射部分T2位于第二子像素P2上方,第三透射部分T3位于第三子像素P3上方。在这种情形中,对于第三子像素P3的UV照射的量最大,对于第一子像素P1的UV照射的量最小。

[0122] 第三,如图7C中所示,在第一子像素P1中设置具有第一厚度的第一光学辅助层

281,在第二子像素P2中设置具有第二厚度的第二光学辅助层282,并且在第三子像素P3中设置具有第三厚度的第三光学辅助层283,如图6的S103中所示。

[0123] 详细地说,仅在被UV照射的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第一到第三子像素(P1、P2、P3)具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模(open mask),仍可在被UV照射的第一到第三子像素(P1、P2、P3)的光活性有机膜280上沉积第一到第三光学辅助层281、282和283。就是说,可在第一子像素P1上沉积第一光学辅助层281,可在第二子像素P2上沉积第二光学辅助层282,并且可在第三子像素P3上沉积第三光学辅助层283。

[0124] 此外,可根据UV照射的量调整沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度。随着UV照射的量增加,沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度变得更厚。应用于第三子像素P3的UV照射的量最大,应用于第一子像素P1的UV照射的量最小。因而,如图7C中所示,沉积在第三子像素P3上的第三光学辅助层283的厚度最大,沉积在第一子像素P1上的第一光学辅助层281的厚度最小。由于第一透射部分T1、第二透射部分T2和第三透射部分T3之间的UV照射量的差异,第一光学辅助层281下方的光活性有机膜280的第一部分的疏水性可大于第二光学辅助层282下方的光活性有机膜280的第二部分的疏水性。光活性有机膜280的第二部分的疏水性可大于第三光学辅助层283下方的光活性有机膜280的第三部分的疏水性。光活性有机膜280的第一部分、第二部分和第三部分的疏水性可小于不与光学辅助层281、282和283交叠的光活性有机膜280的部分。随着光活性有机膜280的疏水性越大,光活性有机膜280越不可与水混合。在这种情形中,光活性有机膜280的表面上的水滴的接触角超过 90° 。当水滴的接触角超过 150° 时,光活性有机膜280可具有超疏水(super-hydrophobic)表面。随着光活性有机膜280的亲水性越大,光活性有机膜280越可与水混合。在这种情形中,光活性有机膜280的表面上的水滴的接触角不超过 90° 。当水滴的接触角不超过 20° 时,光活性有机膜280可具有超亲水表面。可通过光活性有机膜280的表面上的水滴的接触角测量光活性有机膜280的疏水性。

[0125] 如上所述,通过调整应用于第一到第三子像素(P1、P2、P3)的UV照射的量,第一子像素P1的第一光学辅助层281、第二子像素P2的第二光学辅助层282和第三子像素P3的第三光学辅助层283可具有彼此不同的厚度。因而,可优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。

[0126] 第四,如图7D中所示,在光活性有机膜280和第一到第三光学辅助层281、282和283上设置半透射电极290和封装膜300,如图6的S104中所示。

[0127] 详细地说,在光活性有机膜280和第一到第三光学辅助层281、282和283上设置半透射电极290。半透射电极290可由诸如镁(Mg)、银(Ag)和/或镁(Mg)和银(Ag)的合金之类的半透射导电材料形成。

[0128] 然后,在半透射电极290上设置封装膜300。封装膜300可防止氧气或湿气渗透到有机发光层262和第二电极263中。封装膜300可包括至少一个无机膜。无机膜可由硅氮化物、铝氮化物、锆氮化物、钛氮化物、钪氮化物、硅氧化物、铝氧化物或钛氧化物形成。

[0129] 此外,封装膜300可包括至少一个有机膜。可以以足够防止粒子经由封装膜300到达有机发光层262和第二电极263的厚度形成有机膜。

[0130] 在封装膜300上设置黑矩阵320和滤色器311、312和313。与在第二基板112上形成

黑矩阵320和滤色器311、312和313并将第一基板111和第二基板112彼此接合的情形相比，当黑矩阵320和滤色器311、312和313直接设置在封装膜300上时，在第一基板111和第二基板112彼此接合时不需要对准工艺，由此可减小显示面板的厚度，因为不需要额外的粘附层。

[0131] 滤色器311、312和313可设置在各个子像素(P1、P2、P3)中。例如，如图7D中所示，第一滤色器311设置在第一子像素P1中，第二滤色器312设置在第二子像素P2中，并且第三滤色器313设置在第三子像素P3中。

[0132] 可在滤色器311、312和313上设置涂覆层，从而将由滤色器311、312和313以及黑矩阵320导致的台阶差区域平坦化。

[0133] 然后，将第二基板112贴附到滤色器311、312和313上。第二基板112可以是塑料膜、玻璃基板或封装膜(保护膜)。

[0134] 如上所述，在光活性有机膜280上设置掩模的条件下，通过使用具有透射部分(其具有不同的UV透射率)的第一掩模M1利用UV照射光活性有机膜280，使得第一子像素P1的第一光学辅助层281的厚度、第二子像素P2的第二光学辅助层282的厚度和第三子像素P3的第三光学辅助层283的厚度可彼此不同。结果，可通过包括光活性有机膜280的沉积工艺、UV照射工艺和金属膜的沉积工艺的三个工艺优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。因此，可大大减少制造工艺的数量，由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0135] 图8是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图。图9A到9H是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图。

[0136] 图9A到9H中所示的剖面图涉及图4中所示的上述OLED装置的制造方法，由此在整个附图中将使用相同的参考数字表示相同或相似的部分。下文中，将参照图8和9A到9H描述根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法。

[0137] 首先，如图9A中所示，设置薄膜晶体管210、有机发光器件260和光活性有机膜280，如图8的S201中所示。

[0138] 图8的步骤S201与图6的步骤S101相同，由此为了简便将省略对于图8的步骤S201(图8的“S201”)的详细描述。

[0139] 第二，如图9B和9C中所示，通过利用UV照射第三子像素P3的区域形成金属膜283’，如图8的S202中所示。

[0140] 详细地说，如图9B中所示，在光活性有机膜280上设置具有透射部分T的第二掩模M2的条件下，利用UV照射光活性有机膜280。在这种情形中，透射部分T位于第三子像素P3的区域上方。第一和第二子像素(P1、P2)不被UV照射，利用UV仅照射第三子像素P3。

[0141] 如图5中所示，光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而，仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜，在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此，即使代替针对第三子像素P3具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模，仍可仅在第三子像素P3上沉积金属膜283’。

[0142] 第三，如图9D和9E中所示，利用UV照射第二子像素P2的区域，由此形成金属膜282’和283”，如图8的S203中所示。

[0143] 详细地说，如图9D中所示，在光活性有机膜280上设置具有透射部分T的第三掩模M3的条件下，利用UV照射光活性有机膜280。在这种情形中，透射部分T位于第二子像素P2的

区域上方。第一和第三子像素(P1、P3)不被UV照射,利用UV仅照射第二子像素P2。

[0144] 如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而,仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第二和第三子像素(P2、P3)具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模,如图9E中所示,仍可在被UV照射的第二和第三子像素(P2、P3)上沉积金属膜282'和283'。

[0145] 第四,如图9F和9G中所示,利用UV照射第一子像素P1的区域,由此形成第一到第三光学辅助层281、282和283,如图8的S204中所示。

[0146] 详细地说,如图9F中所示,在光活性有机膜280上设置具有透射部分T的第四掩模M4的条件下,利用UV照射光活性有机膜280。在这种情形中,透射部分T位于第一子像素P1的区域上方。第二和第三子像素(P2、P3)不被UV照射,利用UV仅照射第一子像素P1。

[0147] 如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而,仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第一到第三子像素(P1、P2、P3)具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模,如图9G中所示,仍可在被UV照射的第一到第三子像素(P1、P2、P3)上沉积第一到第三光学辅助层281、282和283。当第二掩模M2、第三掩模M3和第四掩模M4的透射率基本相似时,第一光学辅助层281下方的光活性有机膜280的第一部分的疏水性、第二光学辅助层282下方的光活性有机膜280的第二部分的疏水性、以及第三光学辅助层283下方的光活性有机膜280的第三部分的疏水性可彼此基本相同。随着光活性有机膜280的疏水性越大,光活性有机膜280越不可与水混合。在这种情形中,光活性有机膜280的表面上水滴的接触角超过 90° 。当水滴的接触角超过 150° 时,光活性有机膜280可具有超疏水表面。随着光活性有机膜280的亲水性越大,光活性有机膜280越可与水混合。在这种情形中,光活性有机膜280的表面上水滴的接触角不超过 90° 。当水滴的接触角不超过 20° 时,光活性有机膜280可具有超亲水表面。可通过光活性有机膜280的表面上水滴的接触角测量光活性有机膜280的疏水性。光活性有机膜280的第一部分、第二部分和第三部分的疏水性可小于不与光学辅助层281、282和283交叠的光活性有机膜280的部分的疏水性。

[0148] 同时,通过S202、S203和S204的步骤在第三子像素P3的光活性有机膜280上沉积金属膜,通过S203和S204的步骤在第二子像素P2的光活性有机膜280上沉积金属膜,并且通过S204的步骤在第一子像素P1的光活性有机膜280上沉积金属膜。因此,第三子像素P3的第三光学辅助层283具有最大厚度,第一子像素P1的第一光学辅助层281具有最小厚度(如前面参照图5描述的,由于光活性有机膜包括二芳基乙烯分子,一旦UV照射到相应的第三子像素和第二子像素,相应的第三子像素和第二子像素就会具有亲水特性;之后,相应的第三子像素和第二子像素的亲水特性会一直保持到将可见光照射到相应的第三子像素和第二子像素,因此会产生上述不同厚度的光学辅助层)。就是说,第一光学辅助层281的厚度、第二光学辅助层282的厚度和第三光学辅助层283的厚度可彼此不同。

[0149] 第五,如图9H中所示,在光活性有机膜280和第一到第三光学辅助层281、282和283上设置半透射电极290和封装膜300,如图8的S205中所示。

[0150] 图8的步骤S205与图6的步骤S104相同,由此为了简便将省略对于图8的步骤S205(图8的“S205”)的详细描述。

[0151] 如上所述,在通过利用UV照射第三子像素P3的区域沉积金属膜283'之后,通过利用UV照射第二子像素P2的区域沉积金属膜282'和283",然后通过利用UV照射第一子像素P1的区域沉积第一到第三光学辅助层281、282和283。结果,第一子像素P1中的第一光学辅助层281的厚度、第二子像素P2中的第二光学辅助层282的厚度和第三子像素P3中的第三光学辅助层283的厚度可彼此不同。结果,可通过包括光活性有机膜280的沉积工艺、三个UV照射工艺和三个金属膜的沉积工艺的七个工艺优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。因此,可大大减少制造工艺的数量,由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0152] 图10是显示根据本发明实施方式的沿图3的I-I'的另一示例的剖面图。

[0153] 除代替第一到第三光学辅助层281、282和283,第一到第三子像素(P1、P2、P3)的第二电极263a、263b和263c具有不同的厚度之外,图10中所示的剖面图与图4中所示的上述剖面图相同。在图10中,为了简便将省略对第一基板111、薄膜晶体管210、栅极绝缘膜220、层间绝缘层230、保护膜240、平坦化膜250、第一电极261、堤部270、封装膜300、滤色器311,312和313、黑矩阵320和第二基板112的详细描述。

[0154] 参照图10,有机发光层262设置在第一电极261和堤部270上。有机发光层262是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。有机发光层262可以是用于发射白色光的白色发光层。在这种情形中,有机发光层262可具有2个叠层或超过2个叠层的串联结构,如图11中所示。图11显示了有机发光层262包括两个叠层262a和262b,但不限于这种结构。就是说,有机发光层262可包括三个或更多个叠层。在叠层262a和262b之间具有电荷生成层262c。每个子像素可包括设置在子像素的第一电极261上的有机发光层262的相应部分。因而,第一子像素P1可包括位于第一子像素P1的第一电极261上的有机发光层262的至少第一部分,第二子像素P2可包括位于第二子像素P2的第一电极261上的有机发光层262的至少第二部分,第三子像素P3可包括位于第三子像素P3的第一电极261上的有机发光层262的至少第三部分。

[0155] 参照图11,第一叠层262a包括第一空穴传输层HTL1、第一发光层EL1和第一电子传输层ETL1。第二叠层262b包括第二空穴传输层HTL2、第二发光层EL2和光活性有机膜280。

[0156] 第一空穴传输层HTL1将从第一电极261注入的空穴传输至第一发光层EL1。第二空穴传输层HTL2将从电荷生成层262c注入的空穴传输至第二发光层EL2。第一空穴传输层HTL1和第二空穴传输层HTL2的每一个可由NPD(N,N'-双萘基-N,N'-二苯基-联苯胺)、TPD(N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双-(苯基)-联苯胺)、TCTA(4-(9H-咔唑-9-基)-N,N'-双[4-(9H-咔唑-9-基)苯基]-苯胺)、CBP(4,4'-N,N'-双咔唑-联苯)、s-TAD或MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺)形成,但不限于这些材料。

[0157] 第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个包括基质和掺杂剂。此外,第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个可包括由磷光或荧光材料形成的、用于发射预定颜色光的材料。

[0158] 当第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个是用于发射红色光的有机发光层时,其可包括CBP(咔唑联苯)或mCP(1,3-双(咔唑-9-基))的基质材料,并且可包括具有选自下述至少任意一种的掺杂剂的磷光材料:PIQIr(acac)(双(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(acac)(双(1-苯基喹啉)乙酰丙酮铱)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)和PtOEP(八乙基卟啉叶吩铂),或者可包括具有PBD:Eu(DBM)3(苯基(Phen))或二萘嵌苯的掺杂剂的荧光材料。

[0159] 当第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个是用于发射绿色光的有机发光层时,其可包括CBP或mCP的基质材料,并且可包括具有Ir (ppy) 3 (fac三(2-苯基吡啶)铱)的掺杂剂的磷光材料、或者具有Alq3 (三(8-羟基喹啉(hydroxyquinolino))铝)的掺杂剂的荧光材料,但不限于这些材料。

[0160] 当第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个是用于发射蓝色光的有机发光层时,其可包括CBP或mCP的基质材料,并且可包括具有(4,6-F2ppy) 2Irpic或L2BD111的掺杂剂的磷光材料,但不限于这些材料。

[0161] 除了红色光、蓝色光和绿色光以外,第一发光层EL1和第二发光层EL2的每一个还可发射黄色光、紫红色(magenta)光或蓝绿色光。

[0162] 第一电子传输层ETL1设置在第一发光层EL1上,其中第一电子传输层ETL1将从第二电极263注入的电子传输至第一发光层EL1。第一电子传输层ETL1可由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)、LiQ(8-羟基喹啉(hydroxyquinolinolato)-锂)、BALq(双(2-甲基-8-羟基喹啉(quinolinolate))-4-(苯基苯酚)铝)或TPBi(2,2',2''-(1,3,5)(benzinetriyl)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)形成,但不限于这些材料。

[0163] 电荷生成层262c可包括与下部叠层相邻设置的n型电荷生成层以及设置在n型电荷生成层上并与上部叠层相邻设置的p型电荷生成层。n型电荷生成层向下部叠层中注入电子,p型电荷生成层向上部叠层中注入空穴。n型电荷生成层可由通过利用诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属掺杂具有电子传输能力的有机基质材料而获得的有机层形成。p型电荷生成层可由通过利用掺杂剂掺杂具有空穴传输能力的有机基质材料而获得的有机层形成。

[0164] 第一叠层262a可进一步包括位于第一电极261与第一空穴传输层HTL1之间的第一空穴注入层,并且可进一步包括位于第一电子传输层ETL1与第二叠层262b之间的第一电子注入层。第二叠层262b可进一步包括位于电荷生成层262c与第二空穴传输层HTL2之间的第二空穴注入层,并且可进一步包括位于第二发光层EL2与光活性有机膜280之间的第二电子传输层。

[0165] 光活性有机膜280设置在第二发光层EL2上,其中光活性有机膜280将从第二电极263注入的电子传输至第二发光层EL2。此外,如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子,由此其具有光异构化特性。光活性有机膜280可由包括二芳基乙烯分子的电子传输材料形成。如图5中所示,当利用紫外线(下文中称为“UV”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从开环结构变为闭环结构。同时,当利用可见光(下文中称为“VR”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从闭环结构变为开环结构。

[0166] 当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280通过大量的氟具有疏水特性。因而,当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280与诸如金属膜之类的导电膜之间的粘附特性不佳,使得难以在光活性有机膜280上沉积金属膜。

[0167] 当二芳基乙烯分子具有闭环结构时,光活性有机膜280的表面中的氟分子排列在光活性有机膜280内部。因而,光活性有机膜280的表面具有亲水特性,由此导电膜容易沉积在光活性有机膜280上。

[0168] 当利用光活性有机膜280的二芳基乙烯分子中的光异构化特性时,可选择性地在

预定区域上设置导电膜。因此,利用UV照射第一到第三子像素(P1、P2、P3)的区域,可形成第一到第三子像素(P1、P2、P3)的第二电极263a、263b和263c。第二电极263a、263b和263c可接触有机发光层262中包括的光活性有机膜280。第一子像素P1的第二电极263a(第一导电膜)可设置在第一子像素P1中的有机发光层262的第一部分上方,第二子像素P2的第二电极263b(第二导电膜)可设置在第二子像素P2中的有机发光层262的第二部分上方,并且第三子像素P3的第二电极263c(第三导电膜)可设置在第三子像素P3中的有机发光层262的第三部分上方。

[0169] 此外,可根据UV照射的量调整沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度。随着UV照射的量增加,沉积在光活性有机膜280上的金属膜的厚度变得更厚。因而,当应用于与第三子像素P3交叠的区域的UV照射的量最大,并且应用于与第一子像素P1交叠的区域的UV照射的量最小时,第三子像素P3的第二电极263c的厚度最大,第一子像素P1的第二电极263a的厚度最小。就是说,各个第一到第三子像素(P1、P2、P3)的第二电极263a、263b和263c可具有彼此不同的厚度。

[0170] 半透射电极290设置在光活性有机膜280、以及第二电极263a、263b和263c上。半透射电极290可由诸如镁(Mg)、银(Ag)和/或镁(Mg)和银(Ag)的合金之类的半透射导电材料形成。因而,半透射电极290的第一部分可设置在第一子像素P1的第二电极263a上,半透射电极290的第二部分可设置在第二子像素P2的第二电极263b上,并且半透射电极290的第三部分可设置在第三子像素P3的第二电极263c上。

[0171] 根据本发明的实施方式,第一电极261由具有高反射率的金属材料形成,并且半透射电极290由半透射金属材料形成,由此可通过第一电极261和半透射电极290实现微腔结构,由此提高从有机发光层262发射的光的发光效率。

[0172] 根据本发明的实施方式,第一子像素P1的第二电极263a、第二子像素P2的第二电极263b和第三子像素P3的第二电极263c具有彼此不同的厚度,由此可优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。

[0173] 根据本发明的实施方式,第一子像素P1的第二电极263a具有最小厚度,并且第三子像素P3的第二电极263c具有最大厚度,但不限于这种结构。就是说,可通过考虑到从子像素发射的光的波长以及第一电极261与半透射电极290之间的距离的预测,将第二电极263a、263b和263c的每一个中的厚度设计在最佳范围内。

[0174] 图12是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图。图13A到13D是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图。

[0175] 图13A到13D中所示的剖面图涉及图10中所示的上述OLED装置的制造方法,由此在整个附图中将使用相同的参考数字表示相同或相似的部分。下文中,将参照图12和13A到13D描述根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法。

[0176] 首先,如图13A中所示,设置薄膜晶体管210、阳极电极261和有机发光层262,如图12的S301中所示。

[0177] 提供用来形成薄膜晶体管210和阳极电极261的图12的步骤S301与图6的步骤S101相同,由此将省略对图12的步骤S301的详细描述。

[0178] 通过沉积工艺或溶液工艺在第一电极261和堤部270上设置有机发光层262。有机发光层262是共同地设置在子像素(P1、P2、P3)上的公共层。在这种情形中,有机发光层262

可以是用于发射白色光的白色发光层。

[0179] 当有机发光层262是白色发光层时,其可具有2个叠层或超过2个叠层的串联结构。在叠层262a和262b之间具有电荷生成层262c。如图11中所示,第一叠层262a包括第一空穴传输层HTL1、第一发光层EL1和第一电子传输层ETL1。第二叠层262b包括第二空穴传输层HTL2、第二发光层EL2和光活性有机膜280。

[0180] 光活性有机膜280将从第二电极263注入的电子传输至第二发光层EL2。此外,如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子,由此其具有光异构化特性。光活性有机膜280可由包括二芳基乙烯分子的电子传输材料形成。如图5中所示,当利用紫外线(下文中称为“UV”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从开环结构变为闭环结构。同时,当利用可见光(下文中称为“VR”)照射二芳基乙烯分子时,其结构从闭环结构变为开环结构。

[0181] 当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280通过大量的氟具有疏水特性。因而,当二芳基乙烯分子具有开环结构时,光活性有机膜280与金属膜之间的粘附特性不佳,使得难以在光活性有机膜280上沉积金属膜。

[0182] 当二芳基乙烯分子具有闭环结构时,光活性有机膜280的表面中的氟分子排列在光活性有机膜280内部。因而,光活性有机膜280的表面具有亲水特性,由此金属膜容易沉积在光活性有机膜280上。

[0183] 第二,如图13B中所示,通过使用具有透射部分(T1、T2、T3)(其具有不同的UV透射率)的第一掩模M1利用UV照射第一到第三子像素(P1、P2、P3),如图12的S302中所示。

[0184] 详细地说,第一掩模M1设置有具有第一UV透射率的第一透射部分T1、具有比第一UV透射率高的第二UV透射率的第二透射部分T2、以及具有比第二UV透射率高的第三UV透射率的第三透射部分T3。在第一掩模M1下利用UV照射有机发光层262。例如,第一透射部分T1位于第一子像素P1中,第二透射部分T2位于第二子像素P2中,第三透射部分T3位于第三子像素P3中。在这种情形中,对于第三子像素P3的UV照射的量最大,对于第一子像素P1的UV照射的量最小。

[0185] 第三,如图13C中所示,在第一子像素P1中设置具有第一厚度的第一子像素P1的第二电极263a,在第二子像素P2中设置具有第二厚度的第二子像素P2的第二电极263b,并且在第三子像素P3中设置具有第三厚度的第三子像素P3的第二电极263c,如图12的S303中所示。

[0186] 此外,可根据UV照射的量调整沉积在有机发光层262的光活性有机膜280上的第二电极263a、263b和263c的每一个中的厚度。随着UV照射的量增加,沉积在光活性有机膜280上的第二电极的厚度变得更厚。因而,应用于第三子像素P3的UV照射的量最大,并且应用于第一子像素P1的UV照射的量最小,由此第三子像素P3的第二电极263c的厚度最大,第一子像素P1的第二电极263a的厚度最小,如图13C中所示。由于第一透射部分T1、第二透射部分T2和第三透射部分T3之间的UV照射量的差异,第一子像素P1的第二电极263a下方的光活性有机膜280的第一部分的疏水性可大于第二子像素P2的第二电极263b下方的光活性有机膜280的第二部分的疏水性。光活性有机膜280的第二部分的疏水性可大于第三子像素P3的第二电极263c下方的光活性有机膜280的第三部分的疏水性。光活性有机膜280的第一部分、第二部分和第三部分的疏水性可小于不与第二电极263a、263b和263c交叠的光活性有机膜280的部分。

[0187] 如上所述,通过调整应用于第一到第三子像素(P1、P2、P3)的UV照射的量,第一子像素P1的第二电极263a、第二子像素P2的第二电极263b和第三子像素P3的第二电极263c可具有彼此不同的厚度。因而,可优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。

[0188] 第四,如图13D中所示,在有机发光层262的光活性有机膜280以及第二电极263a、263b和263c上设置半透射电极290和封装膜300,如图12的S304中所示。

[0189] 图12的步骤S304与图6的步骤S104相同,由此将省略对图12的步骤S304的详细描述。

[0190] 如上所述,有机发光层262的电子传输层由光活性有机膜280形成,并且通过使用具有透射部分(T1、T2、T3)(其具有不同的UV透射率)的第一掩模M1,第一子像素P1的第二电极263a、第二子像素P2的第二电极263b和第三子像素P3的第二电极263c具有彼此不同的厚度。结果,可通过包括UV照射工艺和金属膜的沉积工艺的两个工艺优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。因此,可大大减少制造工艺的数量,由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0191] 图14是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的流程图。图15A到15H是图解根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法的剖面图。

[0192] 图15A到15H中所示的剖面图涉及图10中所示的上述OLED装置的制造方法,由此在整个附图中将使用相同的参考数字表示相同或相似的部分。下文中,将参照图14和15A到15H详细描述根据本发明另一个实施方式的OLED装置的制造方法。

[0193] 首先,如图15A中所示,设置薄膜晶体管210、阳极电极261和有机发光层262,如图14的S401中所示。

[0194] 图14的步骤S401与图12的步骤S301相同,由此将省略对图14的步骤S401的详细描述。

[0195] 第二,如图15B和15C中所示,通过利用UV照射第三子像素P3的区域形成第二电极263c',如图14的S402中所示。

[0196] 详细地说,如图15B中所示,在有机发光层262上设置具有透射部分T的第二掩模M2的条件下,利用UV照射有机发光层262。在这种情形中,透射部分T位于第三子像素P3的区域中。第一和第二子像素(P1、P2)不被UV照射,利用UV仅照射第三子像素P3。

[0197] 如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而,仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第三子像素P3具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模,仍可仅在第三子像素P3上沉积第二电极263c'。

[0198] 第三,如图15D和15E中所示,利用UV照射第二子像素P2的区域,由此形成第二电极263b'和263c'',如图14的S403中所示。

[0199] 详细地说,如图15D中所示,在有机发光层262上设置具有透射部分T的第三掩模M3的条件下,利用UV照射有机发光层262。在这种情形中,透射部分T位于第二子像素P2的区域中。第一和第三子像素(P1、P3)不被UV照射,利用UV仅照射第二子像素P2。

[0200] 如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而,仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第二和第三子像素(P2、P3)具有透射部分的掩模而使用针对显示区

域具有透射部分的开口掩模,如图15E中所示,仍可在被UV照射的第二和第三子像素(P2、P3)上沉积第二电极263b'和263c'。

[0201] 第四,如图15F和15G中所示,利用UV照射第一子像素P1的区域,由此形成第二电极263a、263b和263c,如图14的S404中所示。

[0202] 详细地说,如图15F中所示,在有机发光层262上设置具有透射部分T的第四掩模M4的条件下,利用UV照射有机发光层262。在这种情形中,透射部分T位于第一子像素P1的区域中。在这种情形中,第二和第三子像素(P2、P3)不被UV照射,利用UV仅照射第一子像素P1。

[0203] 如图5中所示,光活性有机膜280包括二芳基乙烯分子。因而,仅在被UV照射的光活性有机膜280的区域上沉积金属膜,在未被UV照射的光活性有机膜280的区域上不沉积金属膜。因此,即使代替针对第一到第三子像素(P1、P2、P3)具有透射部分的掩模而使用针对显示区域具有透射部分的开口掩模,如图15G中所示,仍可在被UV照射的第一到第三子像素(P1、P2、P3)上沉积第二电极263a、263b和263c。当第二掩模M2、第三掩模M3和第四掩模M4的透射率基本相似时,第一子像素P1的第二电极263a下方的光活性有机膜280的第一部分的疏水性、第二子像素P2的第二电极263b下方的光活性有机膜280的第二部分的疏水性、以及第三子像素P3的第二电极263c下方的光活性有机膜280的第三部分的疏水性可彼此基本相同。光活性有机膜280的第一部分、第二部分和第三部分的疏水性可小于不与第二电极263a、263b和263c交叠的光活性有机膜280的部分。

[0204] 同时,通过S402、S403和S404的步骤在第三子像素P3的光活性有机膜280上沉积金属膜,通过S403和S404的步骤在第二子像素P2的光活性有机膜280上沉积金属膜,并且通过S404的步骤在第一子像素P1的光活性有机膜280上沉积金属膜。因此,第三子像素P3的第二电极263c具有最大厚度,第一子像素P1的第二电极263a具有最小厚度。就是说,第一子像素P1的第二电极263a的厚度、第二子像素P2的第二电极263b的厚度和第三子像素P3的第二电极263c的厚度可彼此不同。

[0205] 第五,如图15H中所示,在光活性有机膜280以及第二电极263a、263b和263c上设置半透射电极290和封装膜300,如图14的S405中所示。

[0206] 图14的步骤S405与图6的步骤S104相同,由此将省略对于图14的步骤S405(图14的“S405”)的详细描述。

[0207] 如上所述,在通过利用UV照射第三子像素P3的区域沉积第二电极263c'之后,通过利用UV照射第二子像素P2的区域沉积第二电极263b'和263c',然后通过利用UV照射第一子像素P1的区域沉积第二电极263a、263b和263c。结果,第一子像素P1中的第二电极263a的厚度、第二子像素P2中的第二电极263b的厚度和第三子像素P3中的第二电极263c的厚度可彼此不同。结果,可通过包括三个UV照射工艺和三个金属膜的沉积工艺的六个工艺优化第一到第三子像素(P1、P2、P3)的每一个中的微腔距离。因此,可大大减少制造工艺的数量,由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0208] 根据本发明,第一电极261由具有高反射率的金属材料形成,并且半透射电极290由半透射金属材料形成,由此可通过第一电极261和半透射电极290实现微腔结构,从而提高从有机发光层262发射的光的发光效率。

[0209] 此外,第一子像素P1的第一光学辅助层281、第二子像素P2的第二光学辅助层282和第三子像素P3的第三光学辅助层283具有彼此不同的厚度,由此可优化第一到第三子像

素 (P1、P2、P3) 的每一个中的微腔距离。

[0210] 因此,附加执行光活性有机膜280的沉积工艺、UV照射工艺和金属膜的沉积工艺,使得第一子像素P1的第一光学辅助层281、第二子像素P2的第二光学辅助层282和第三子像素P3的第三光学辅助层283具有彼此不同的厚度。第一子像素的第一电极与半透射电极之间的第一距离、第二子像素的第一电极与半透射电极之间的第二距离和第三子像素的第一电极与半透射电极之间的第三距离也可彼此不同。因而,可大大减少制造工艺的数量,由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0211] 根据本发明的实施方式,通过调整应用于第一到第三子像素 (P1、P2、P3) 的UV照射的量,第一子像素P1的第二电极263a、第二子像素P2的第二电极263b和第三子像素P3的第二电极263c具有彼此不同的厚度,由此可优化第一到第三子像素 (P1、P2、P3) 的每一个中的微腔距离。

[0212] 此外,附加执行光活性有机膜280的沉积工艺、UV照射工艺和金属膜的沉积工艺,使得第一子像素P1的第二电极263a、第二子像素P2的第二电极263b和第三子像素P3的第二电极263c具有彼此不同的厚度。因而,可大大减少制造工艺的数量,由此简化制造工艺并降低制造成本。

[0213] 在不背离本发明的精神或范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说将是显而易见的。因而,本发明旨在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的修改和变化。

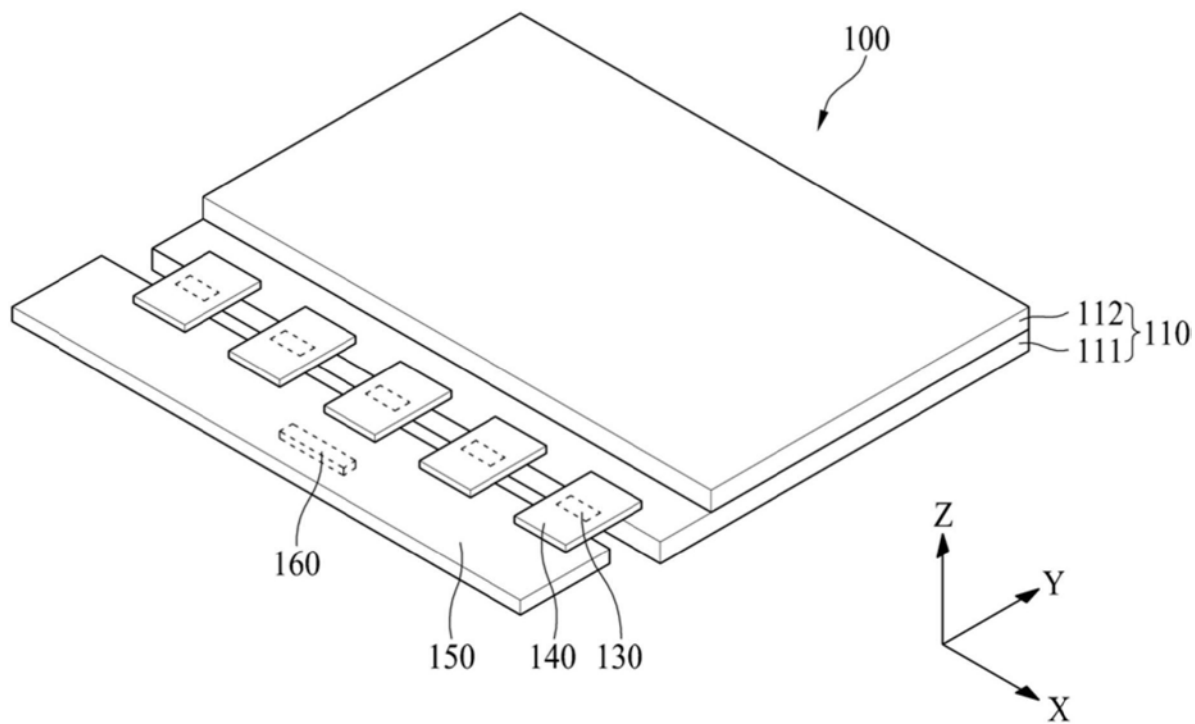


图1

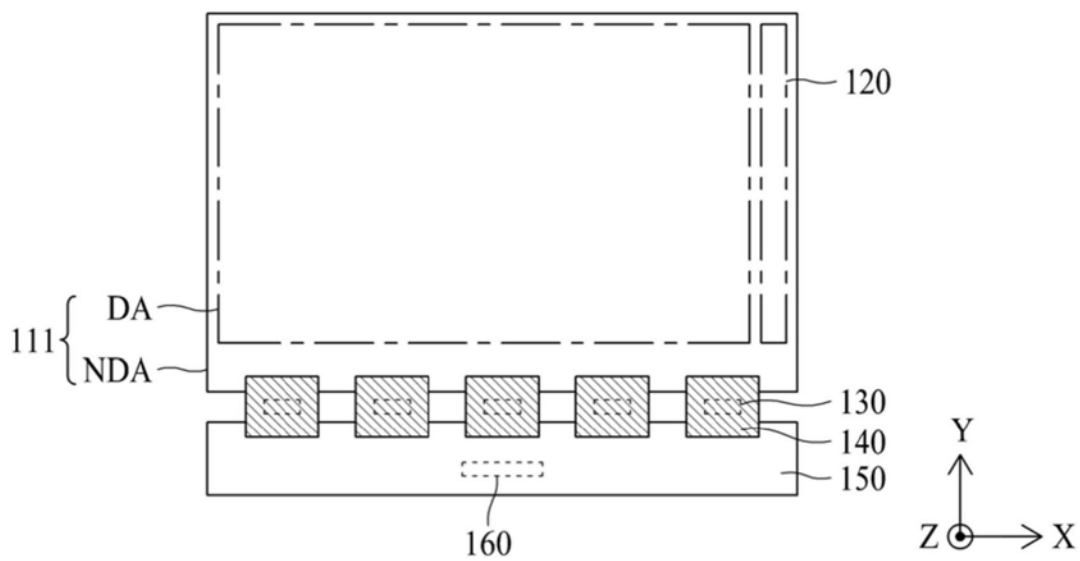


图2

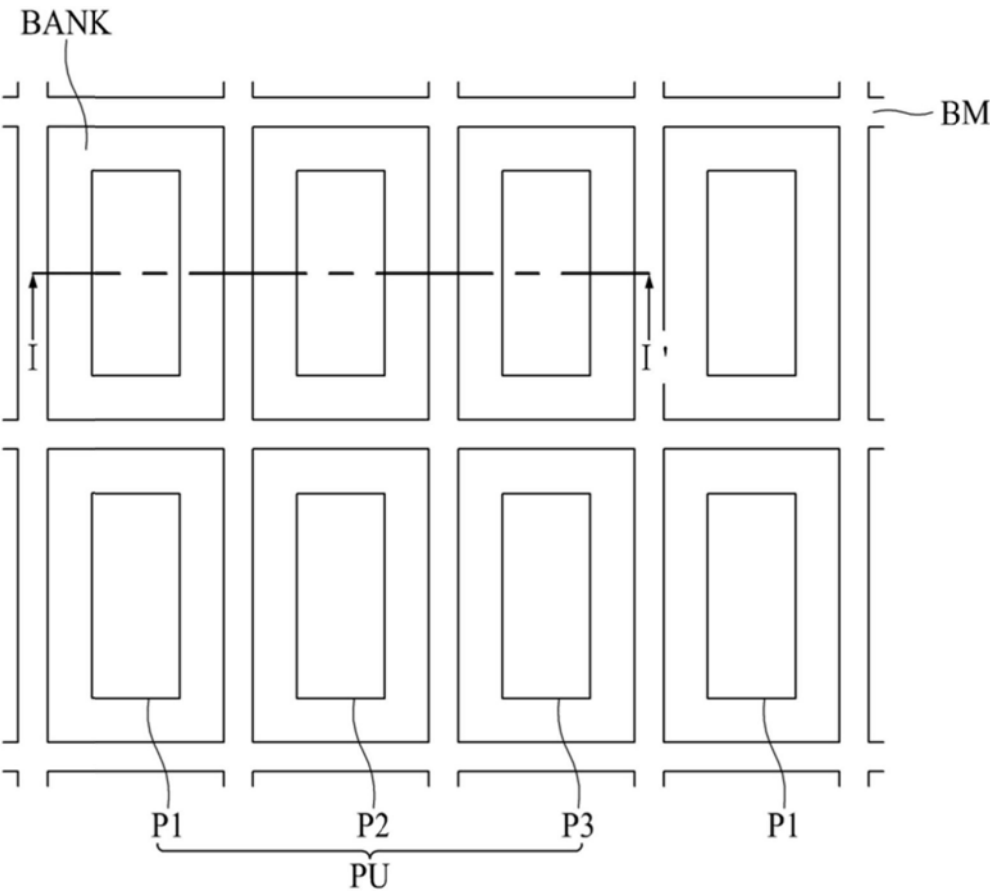


图3

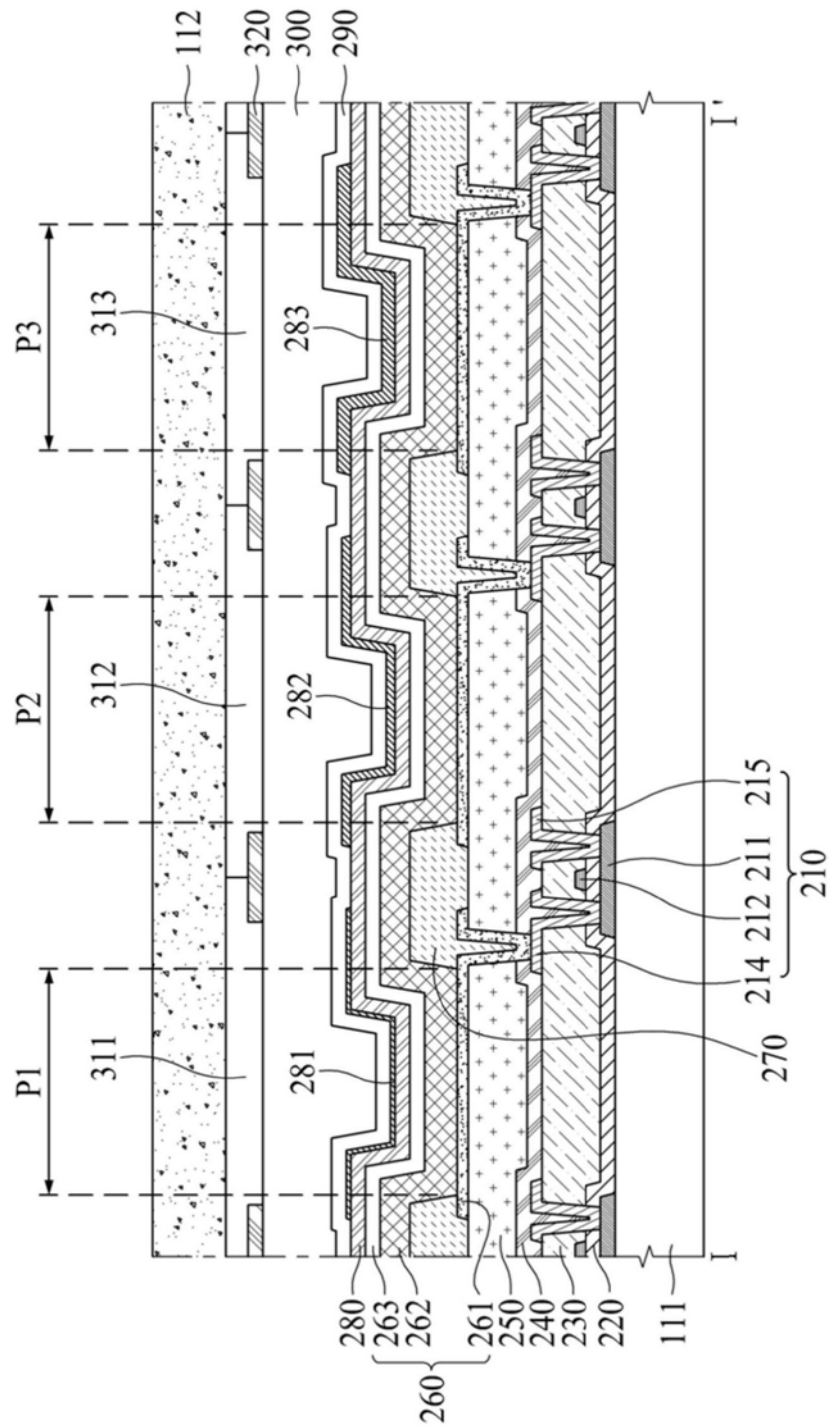


图4

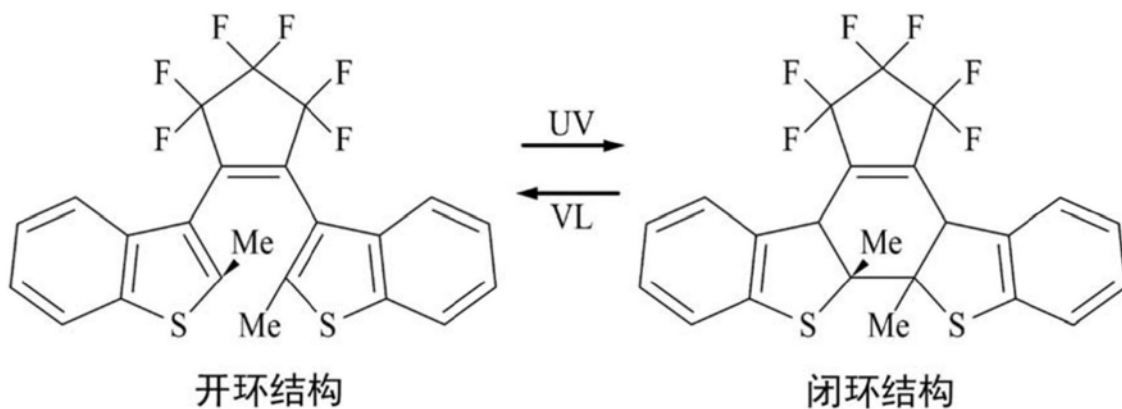


图5

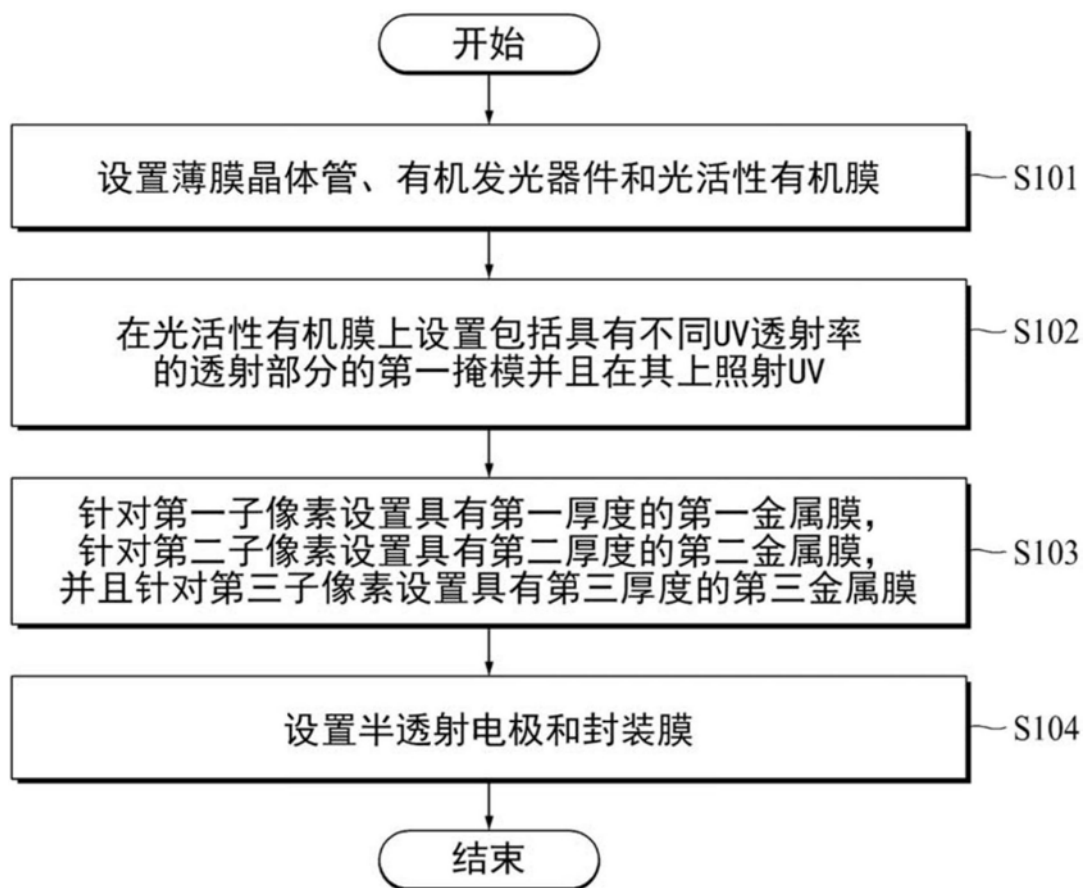


图6

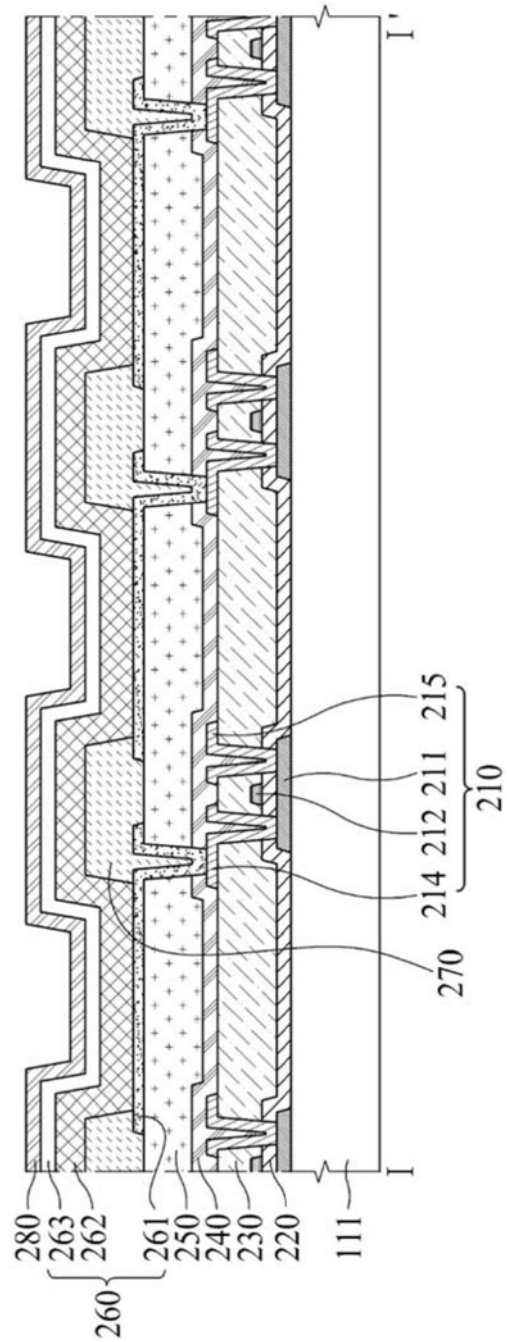


图7A

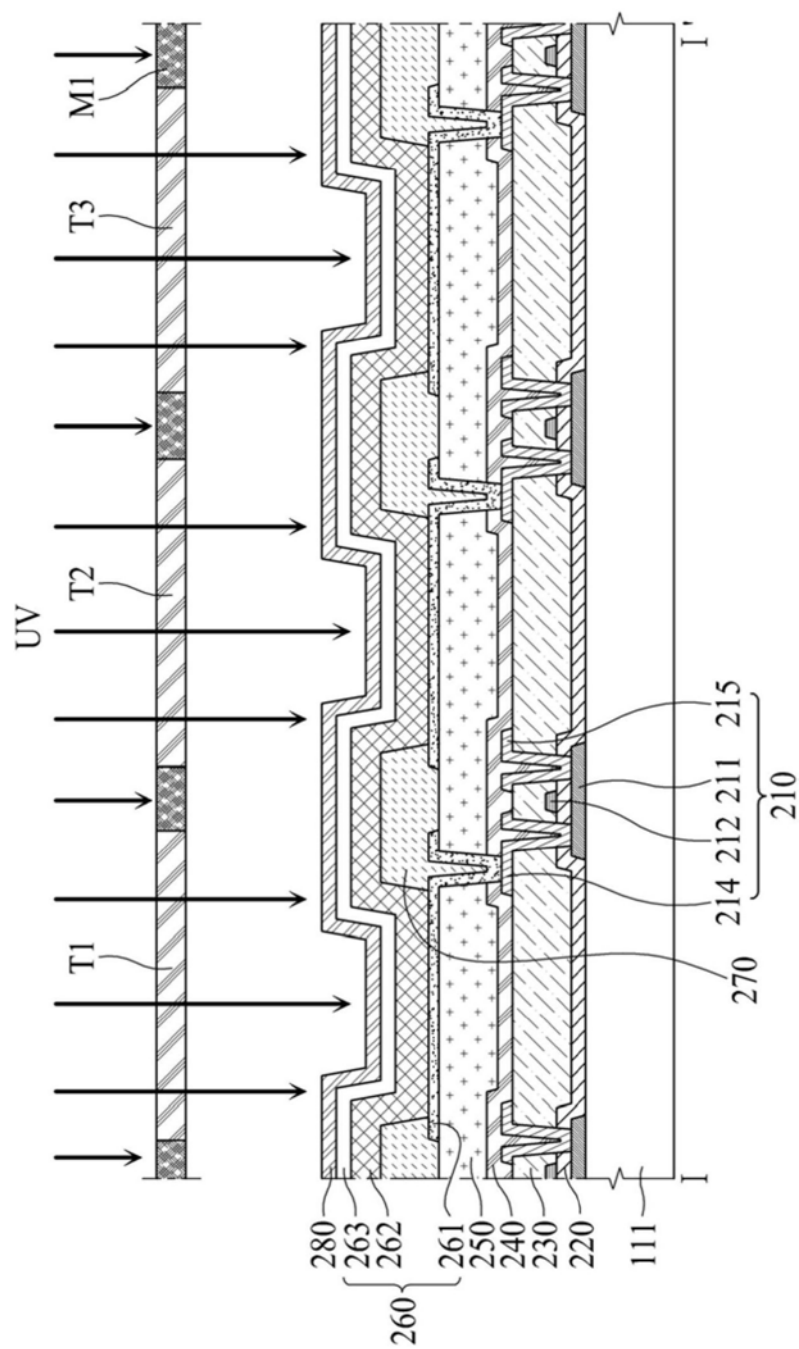


图7B

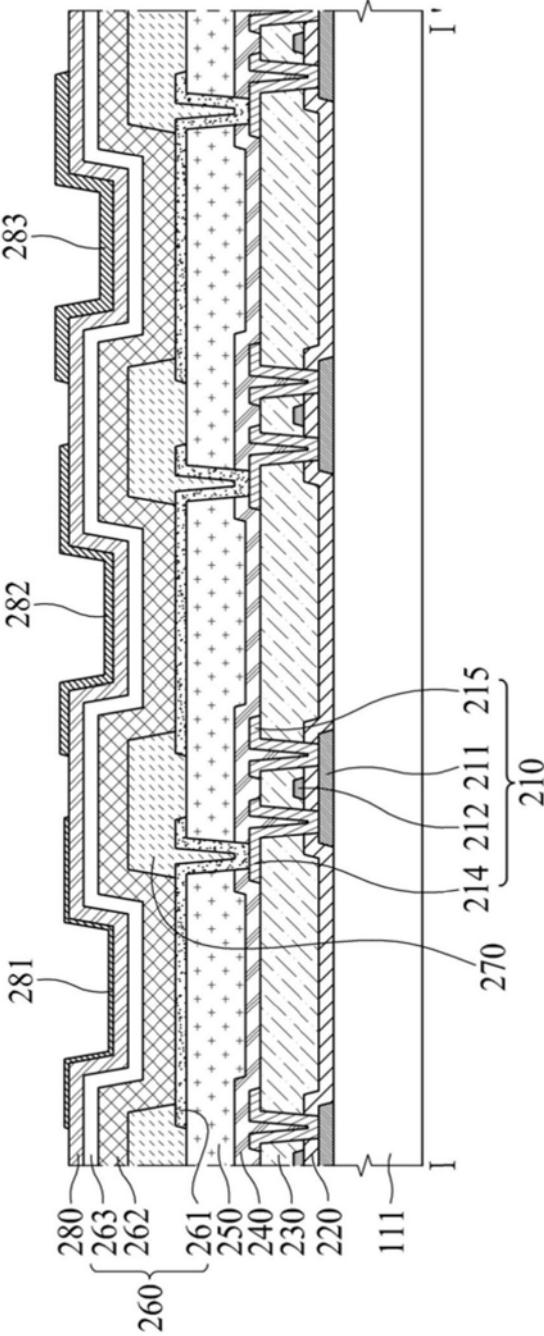


图7C

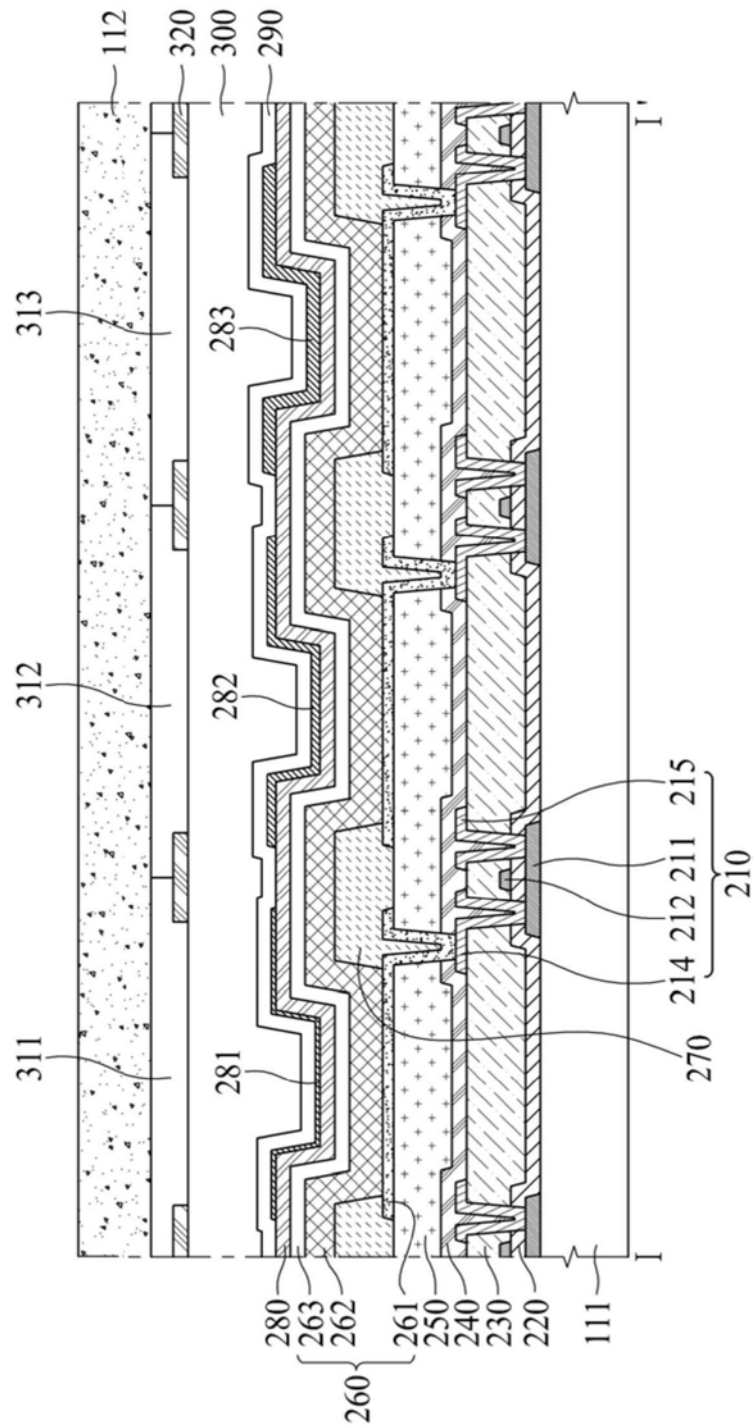


图7D

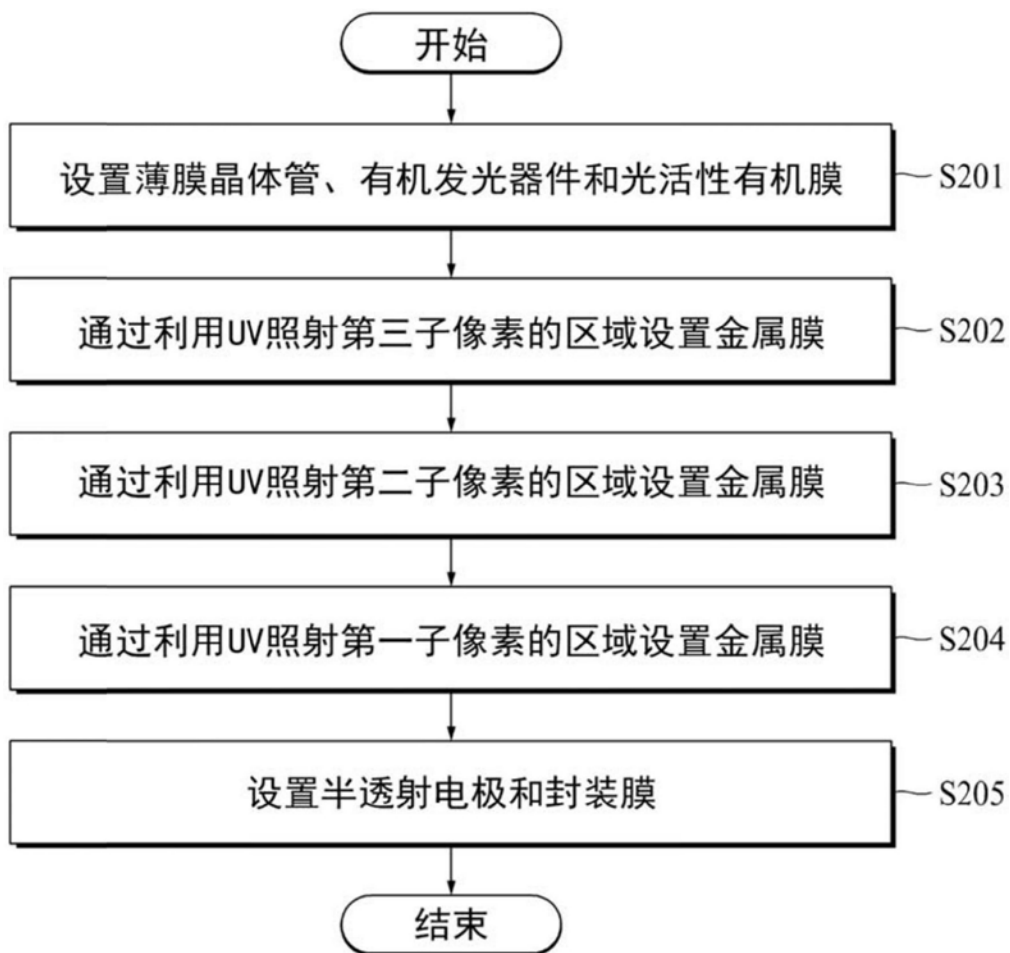


图8

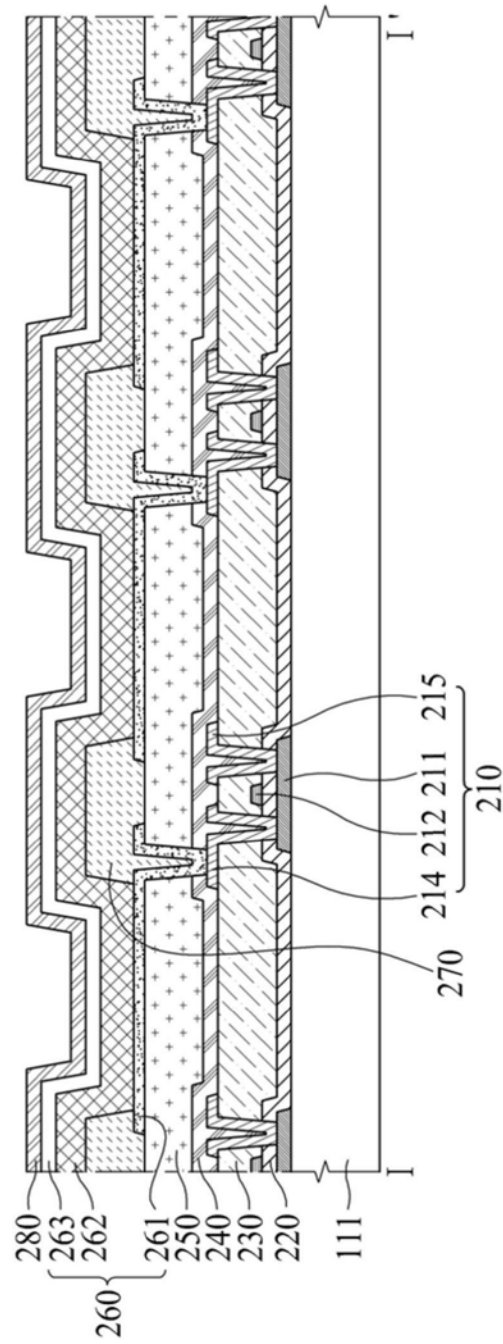


图9A

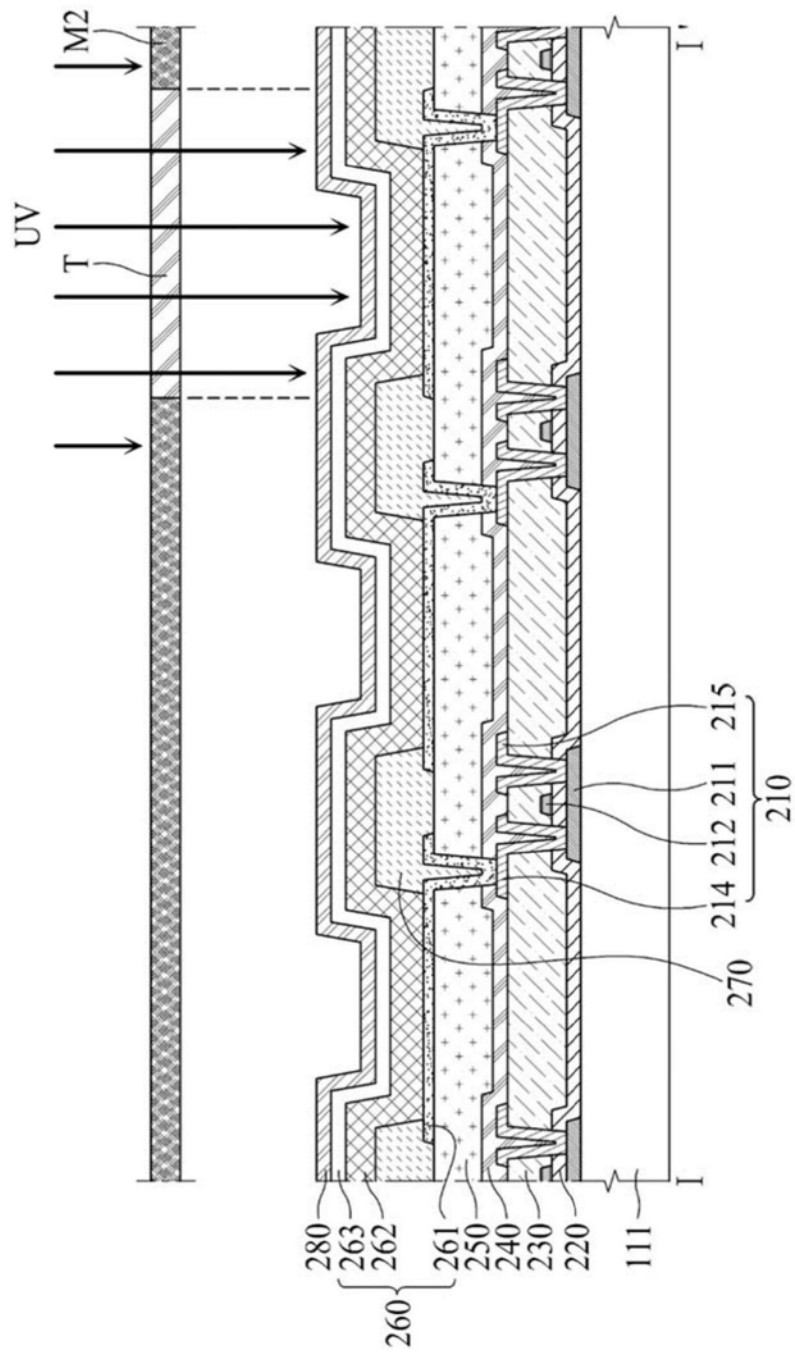


图9B

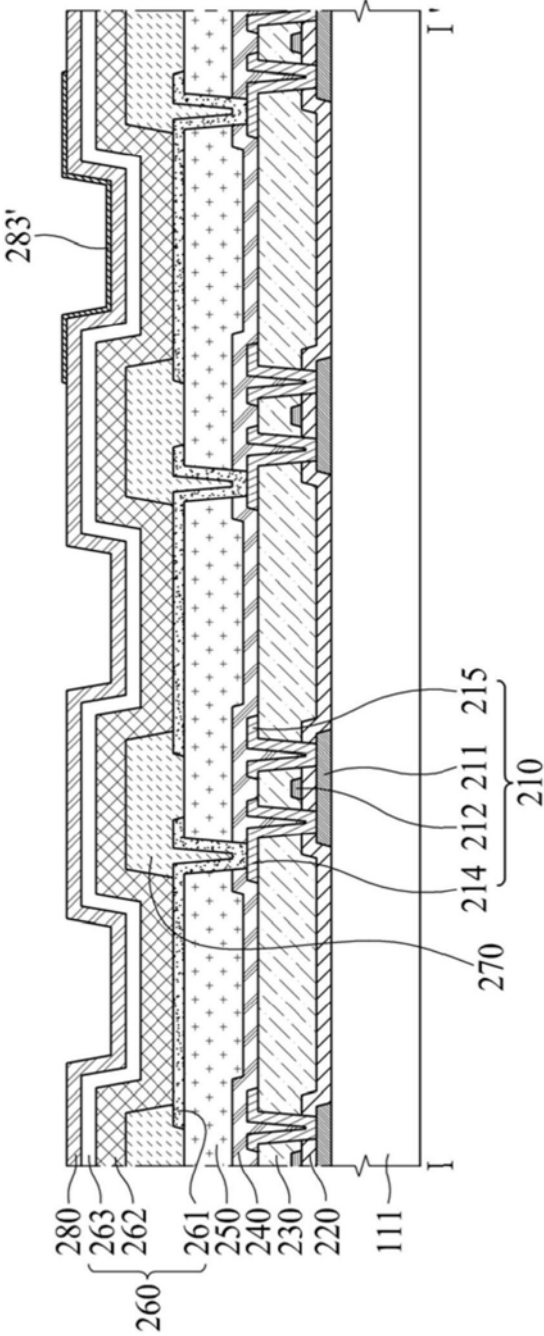


图9C

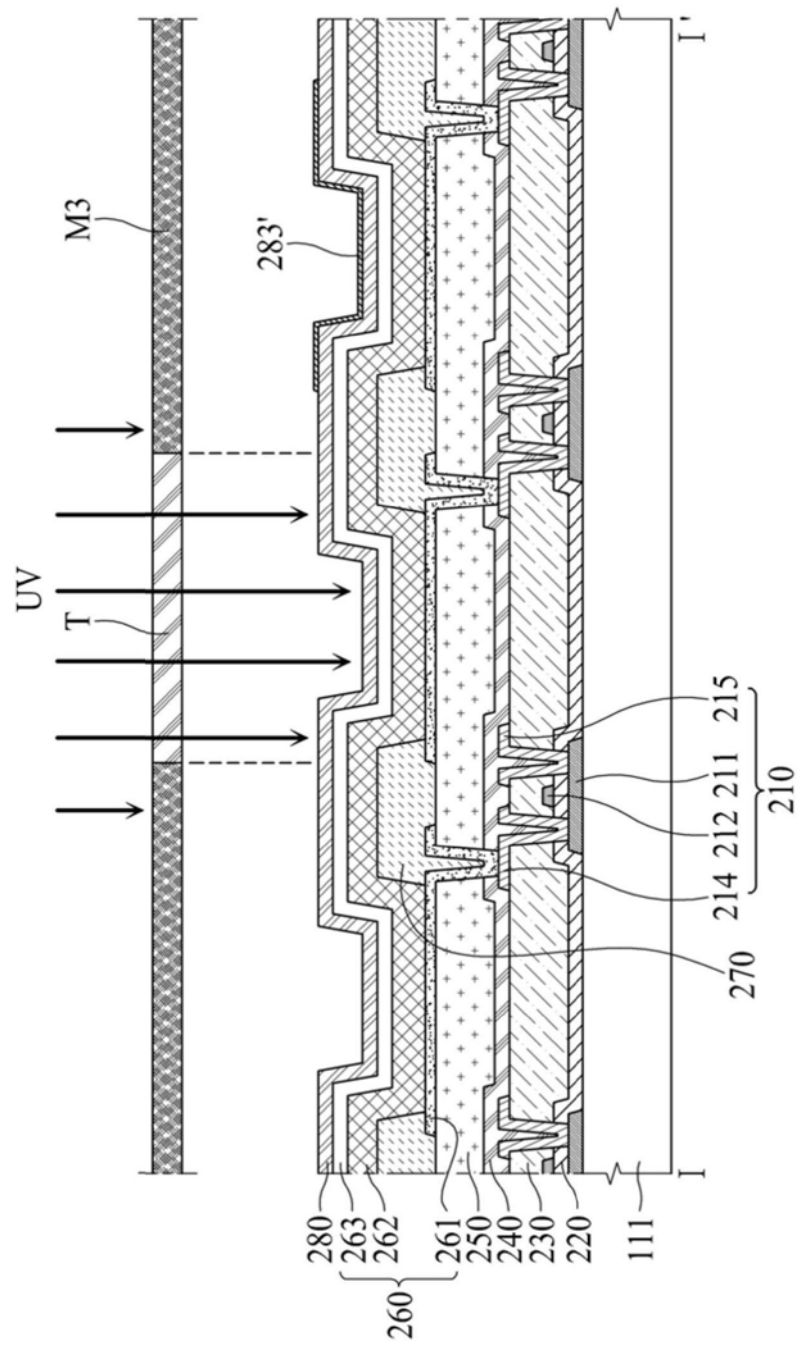


图9D

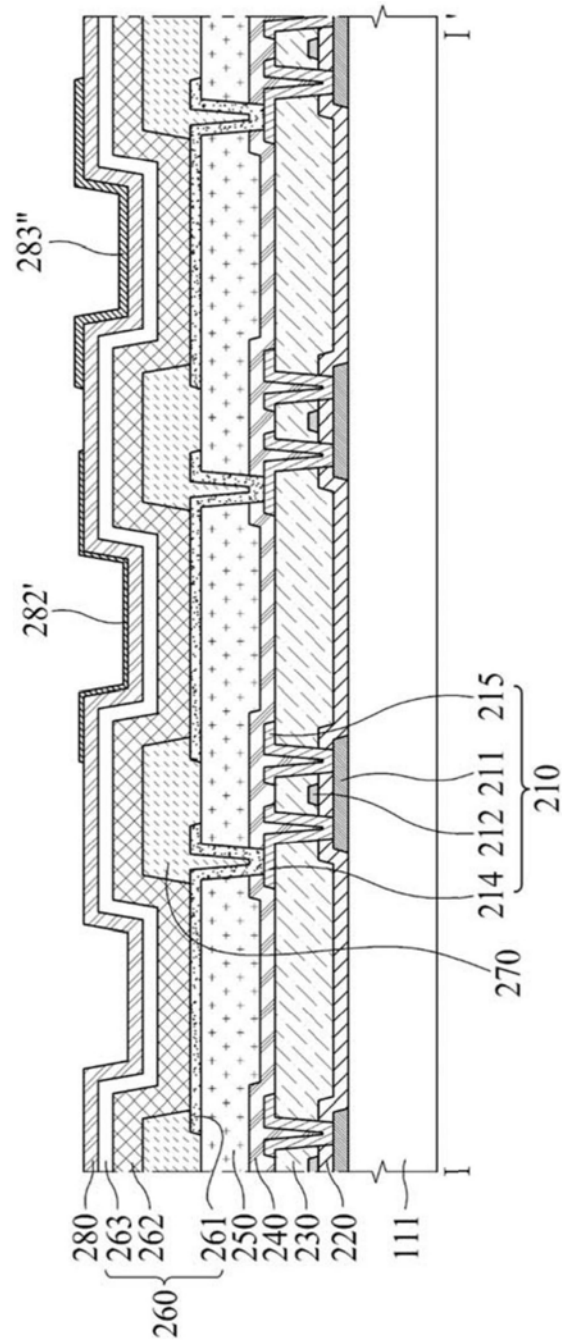


图9E

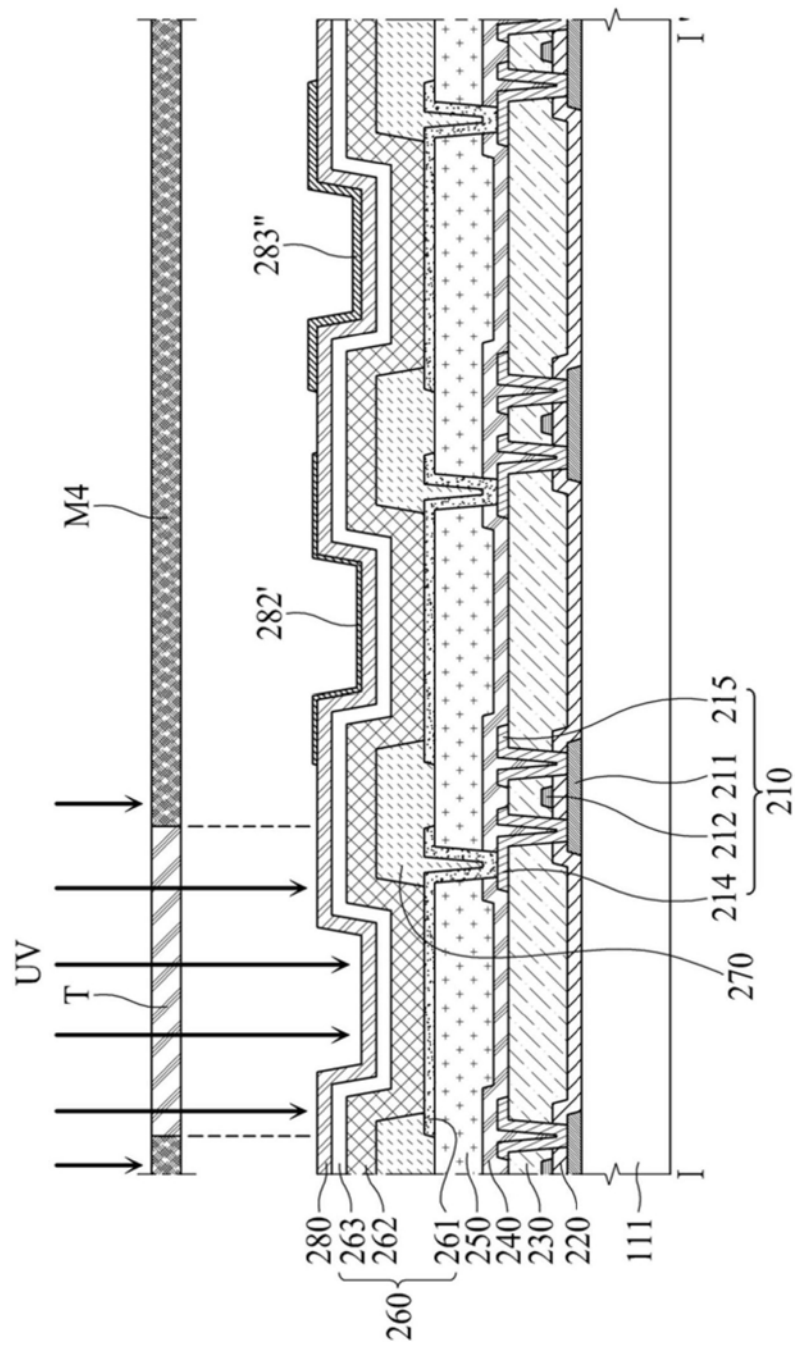


图9F

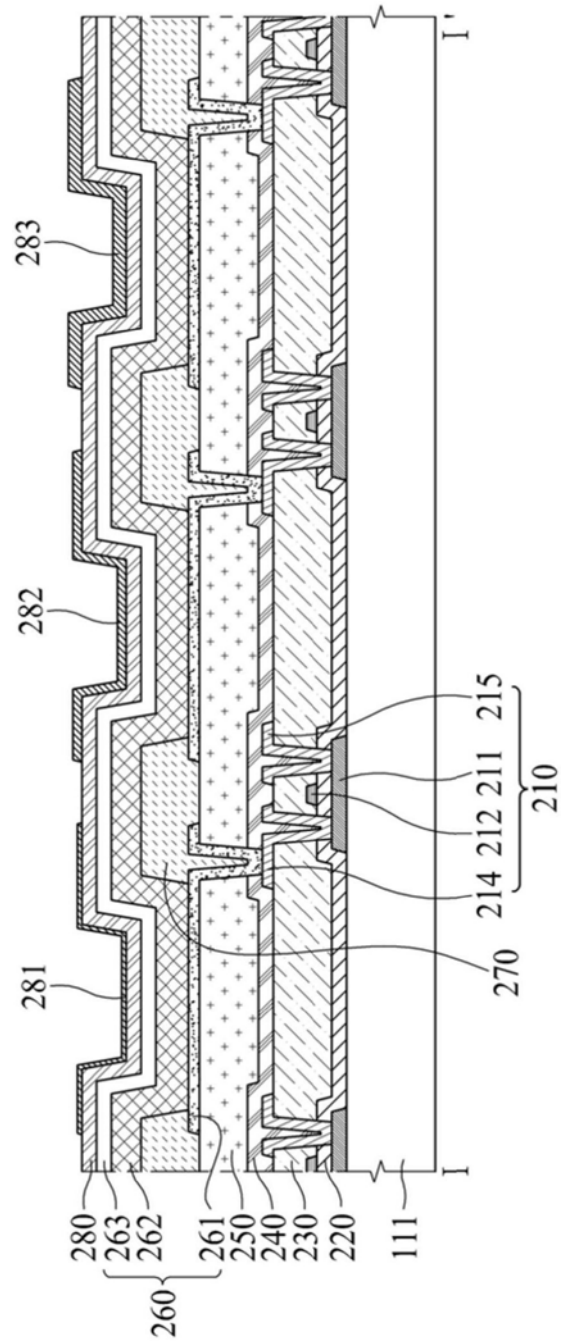


图9G

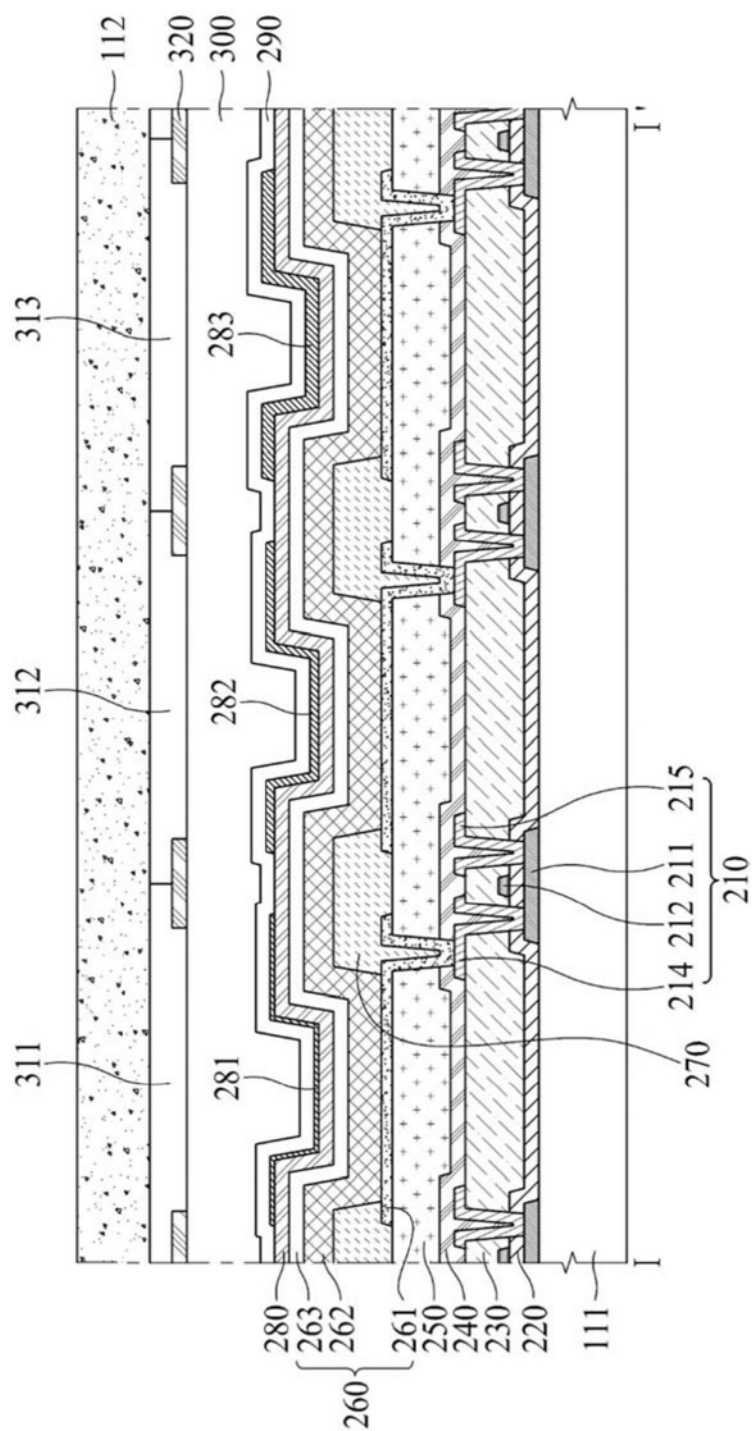


图9H

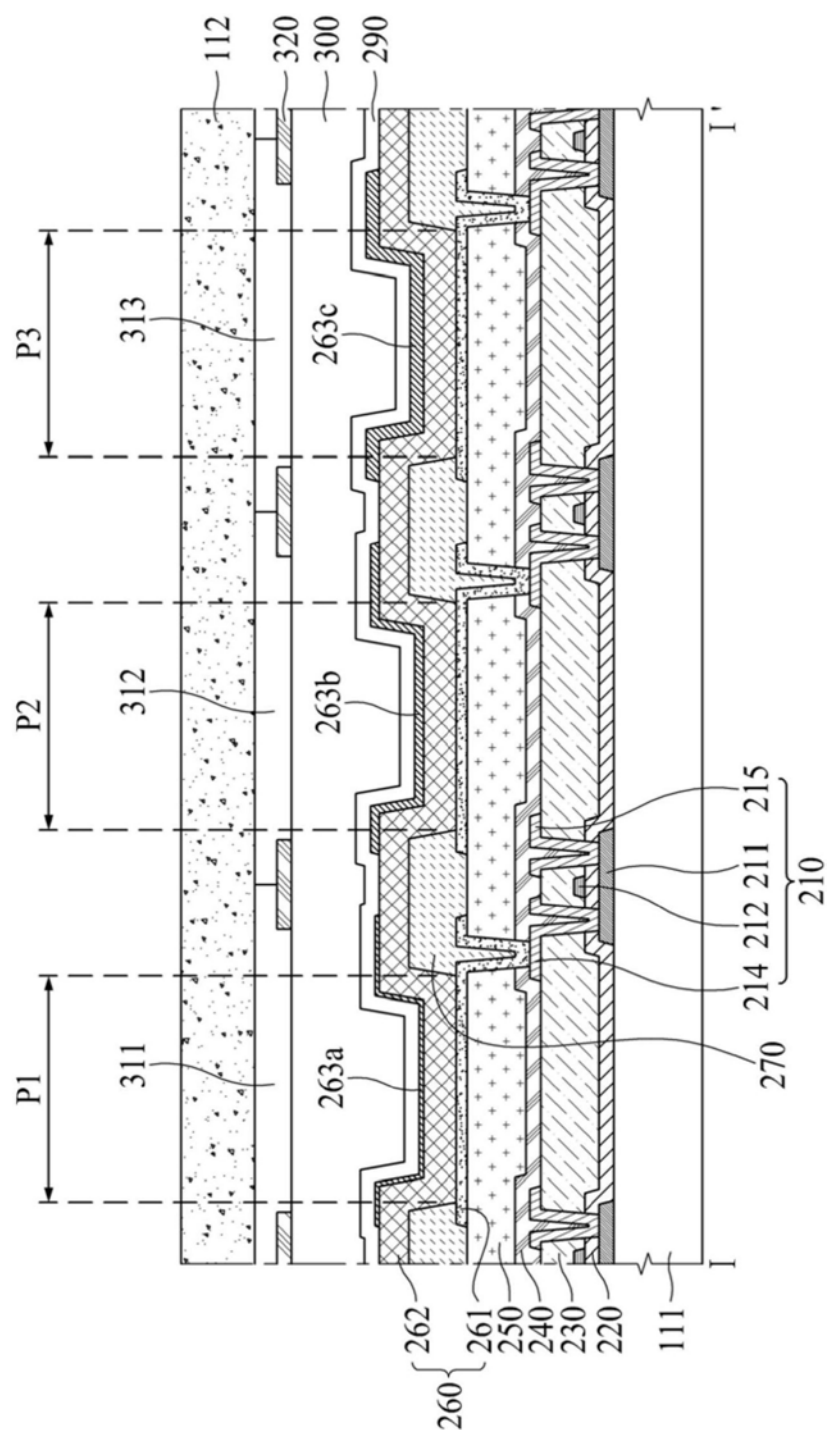


图10

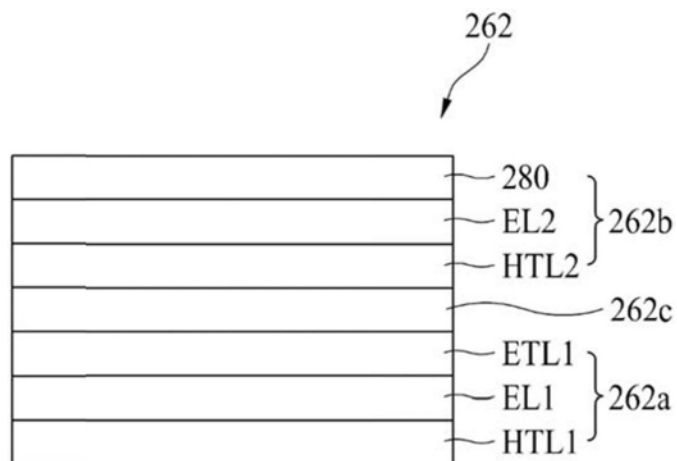


图11

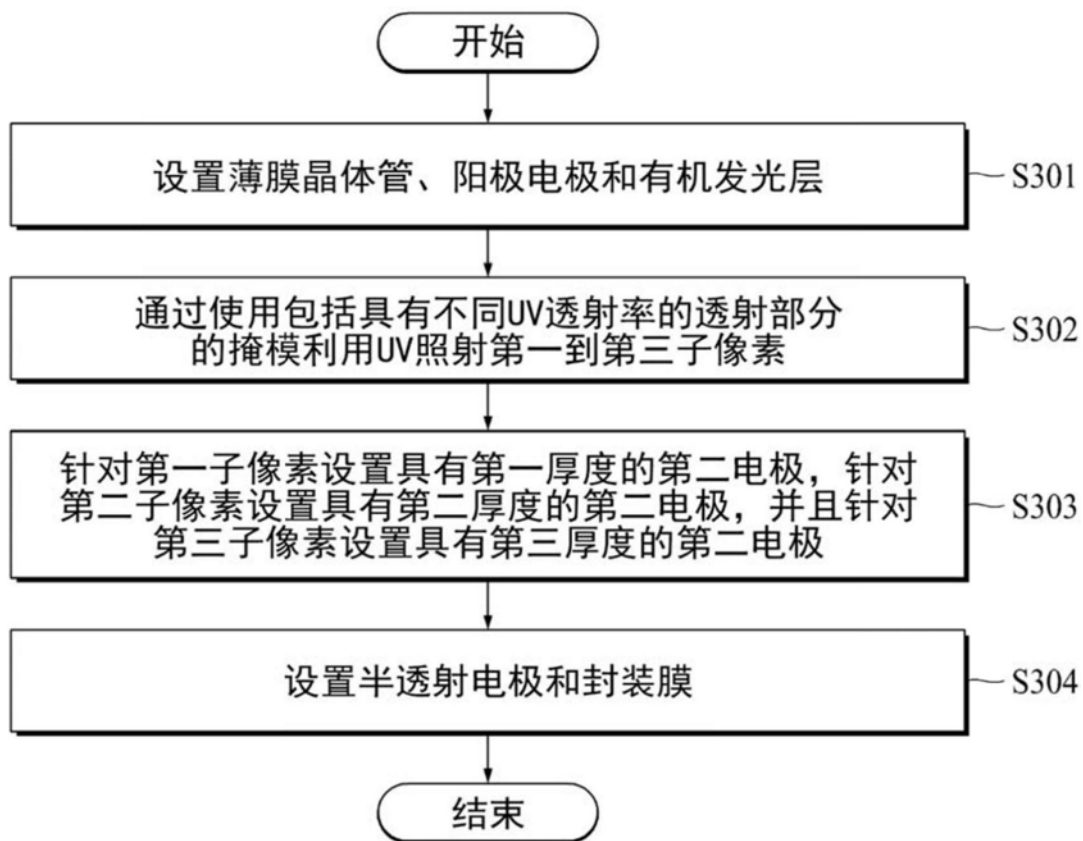


图12

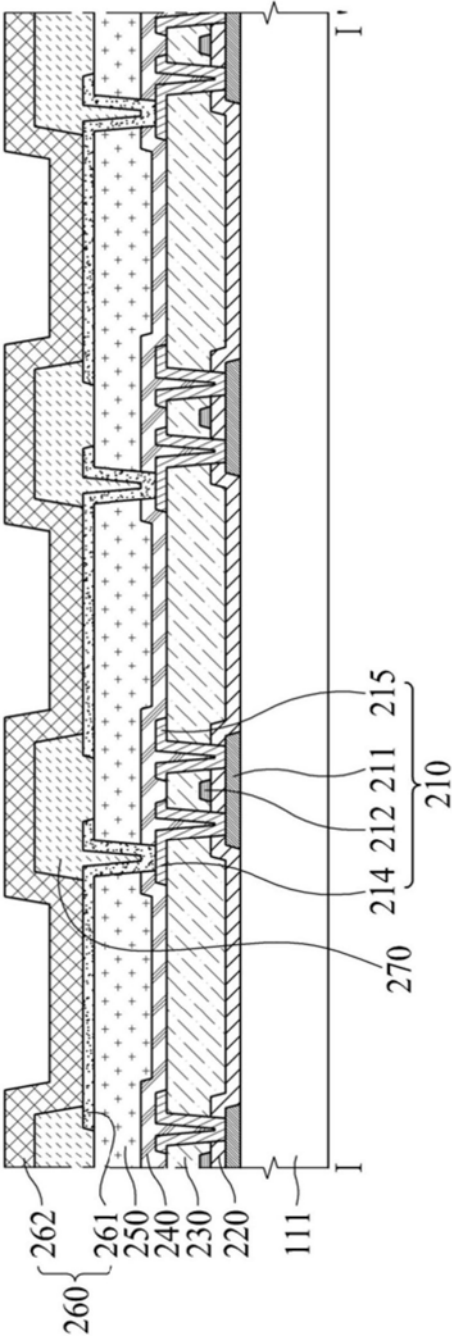


图13A

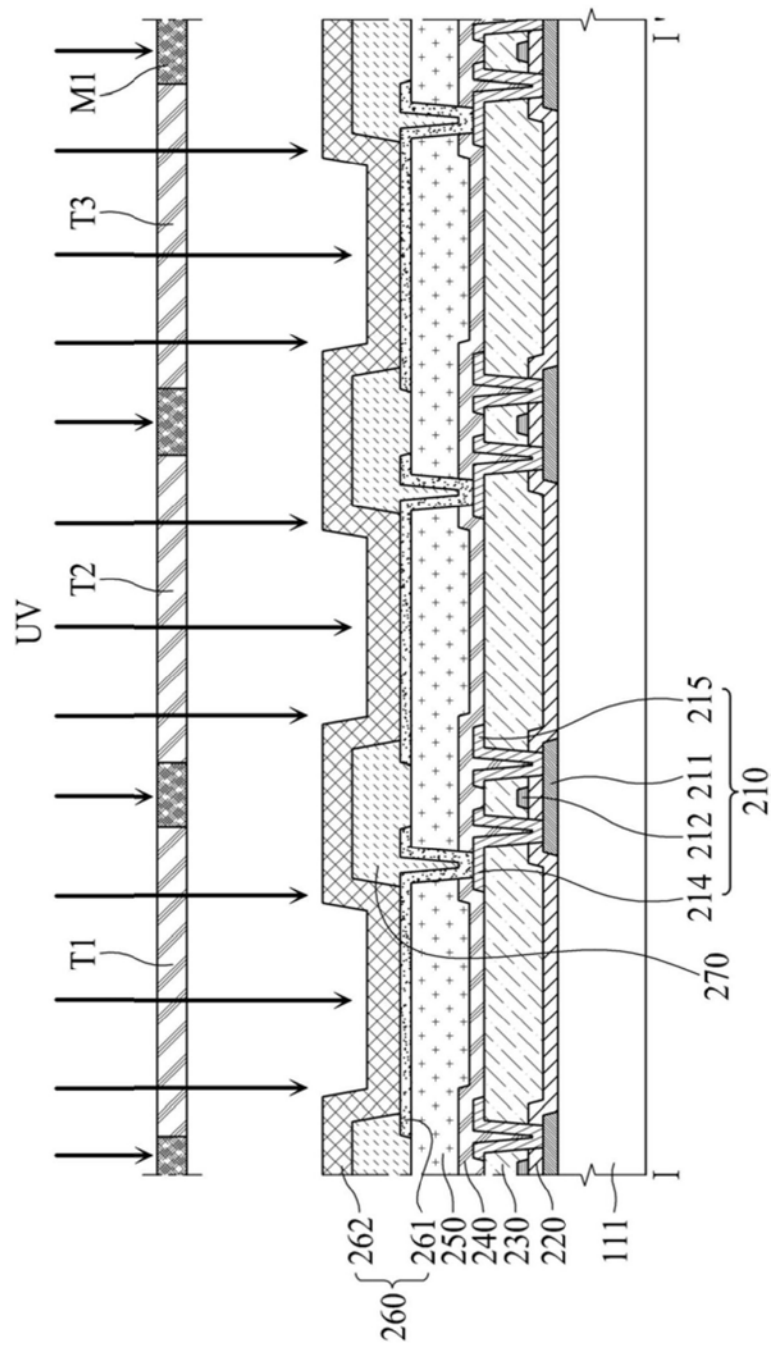


图13B

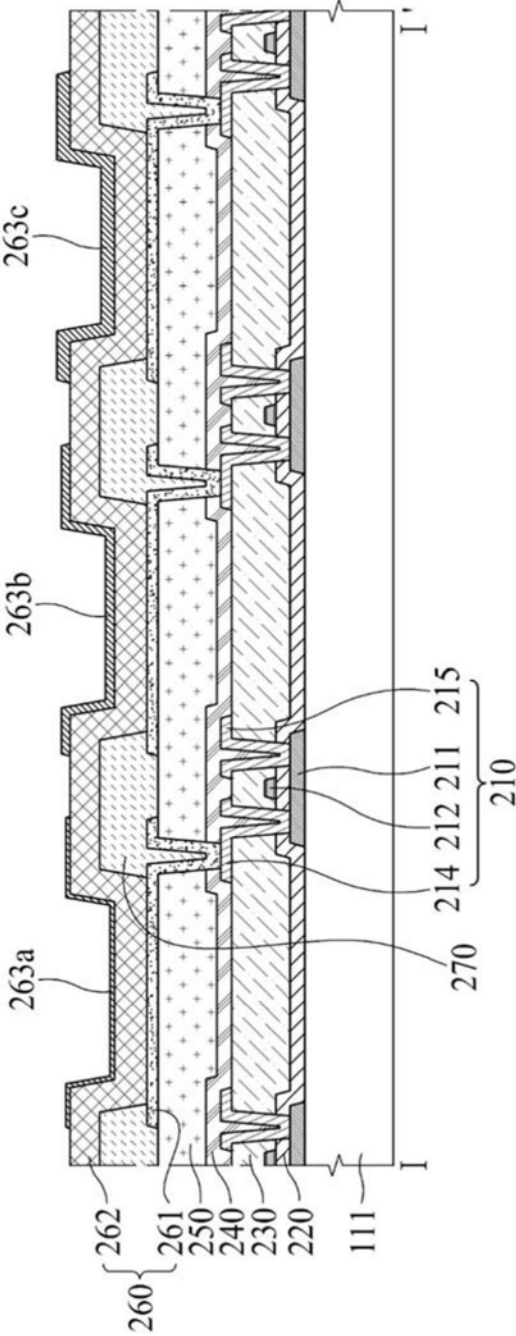


图13C

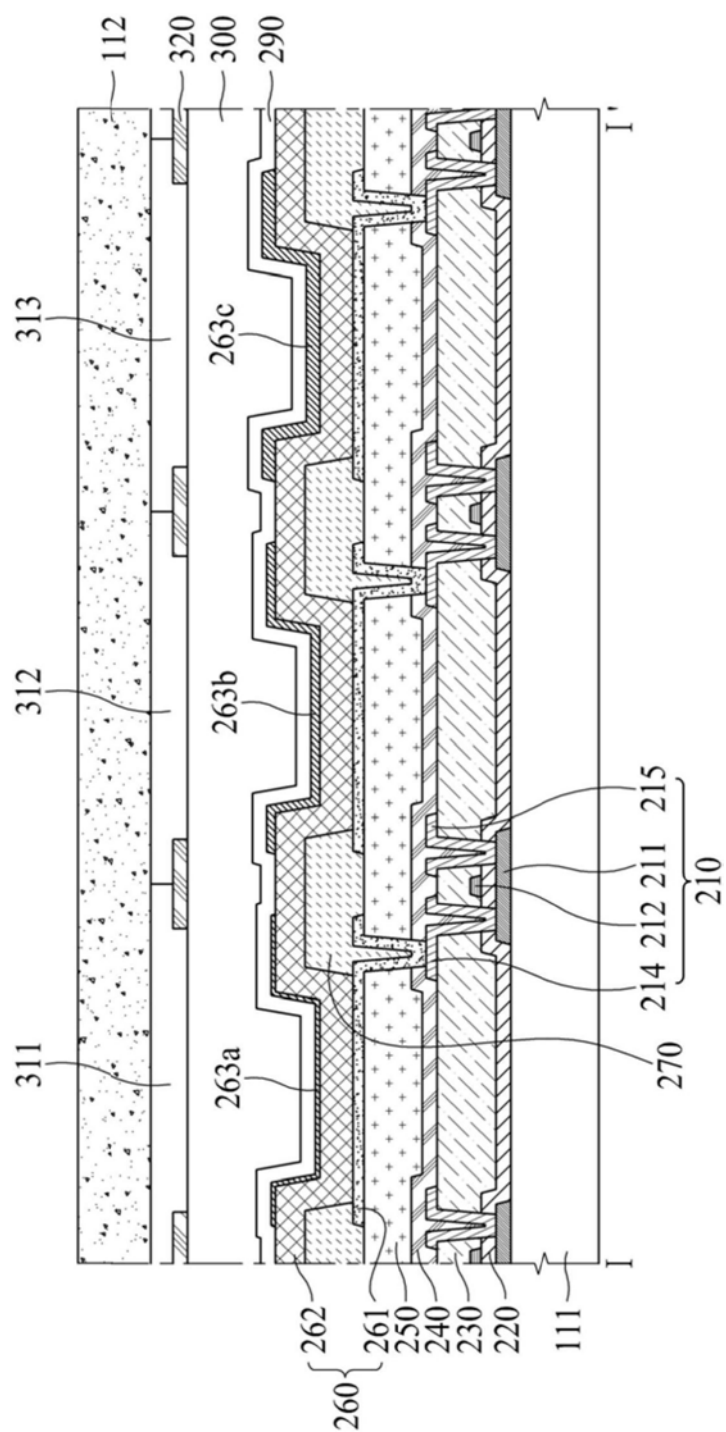


图13D

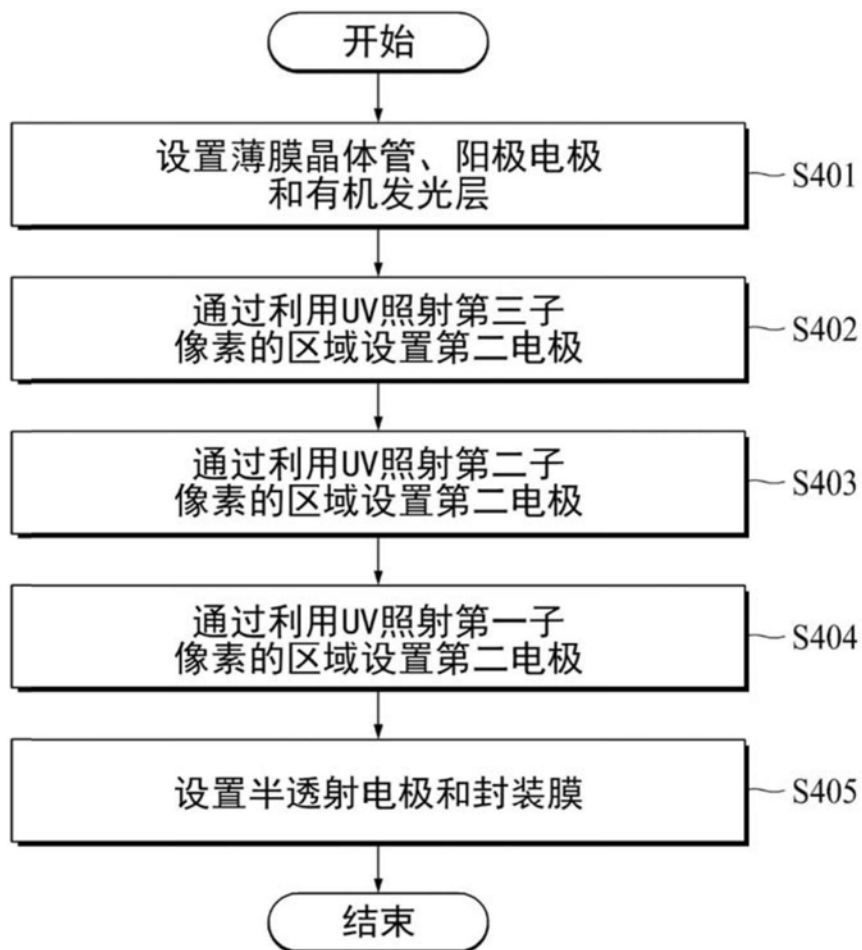


图14

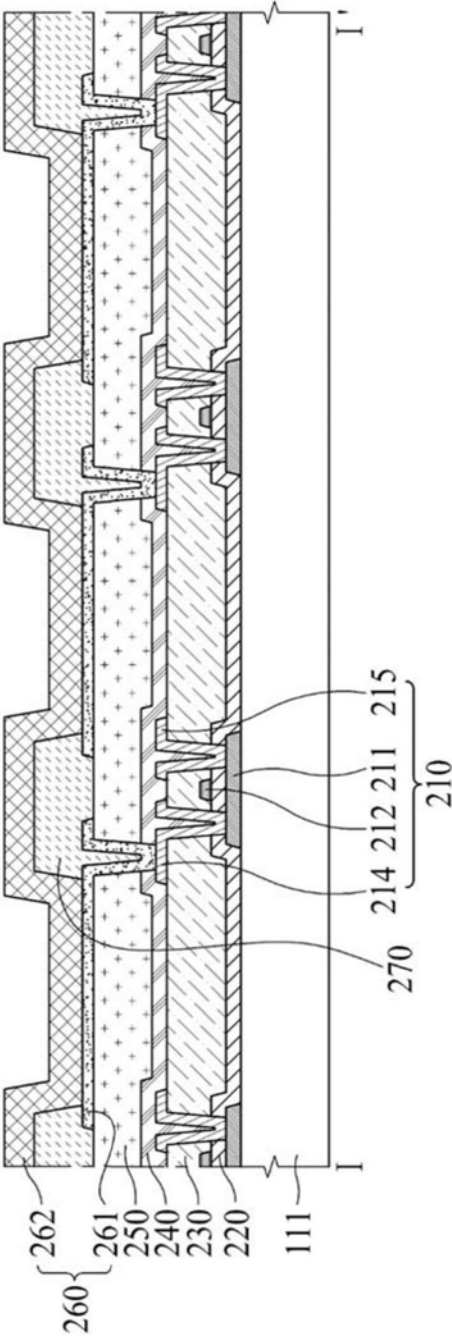


图15A

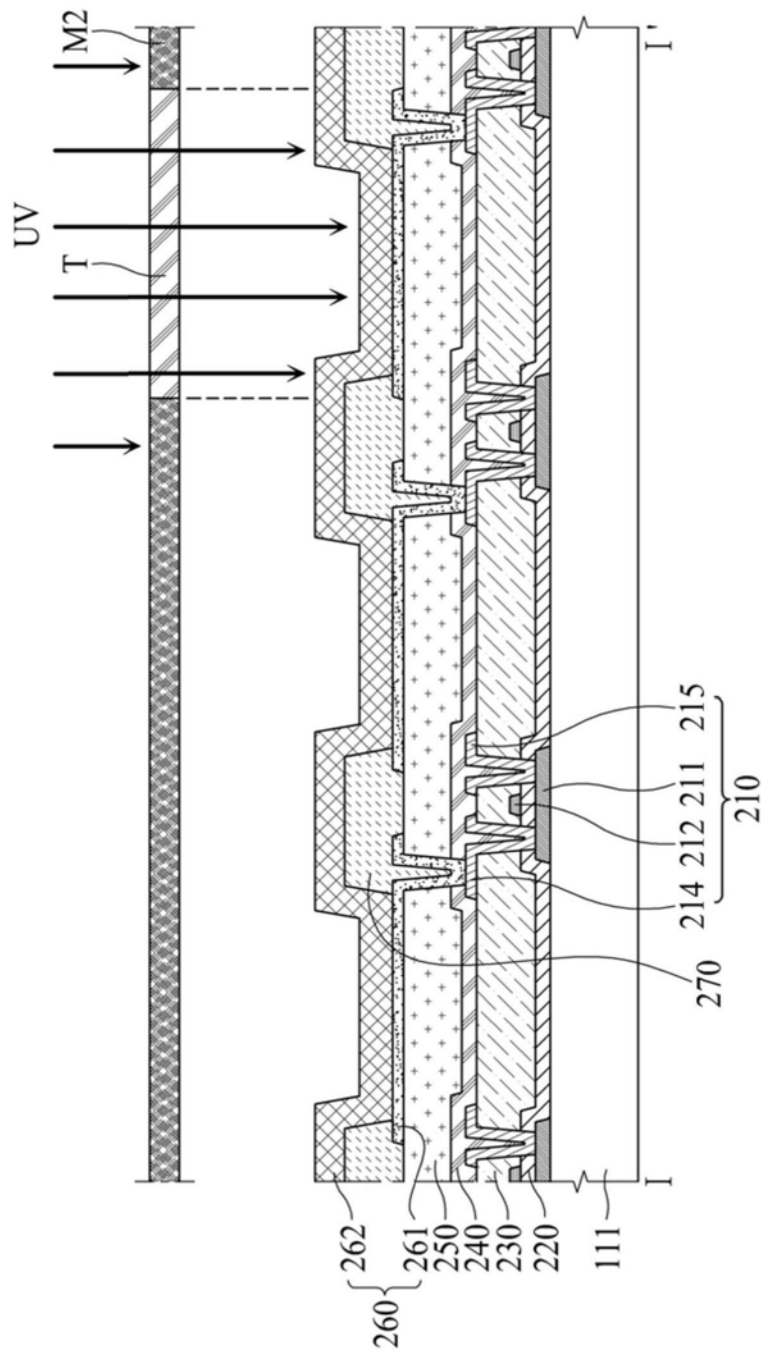


图15B

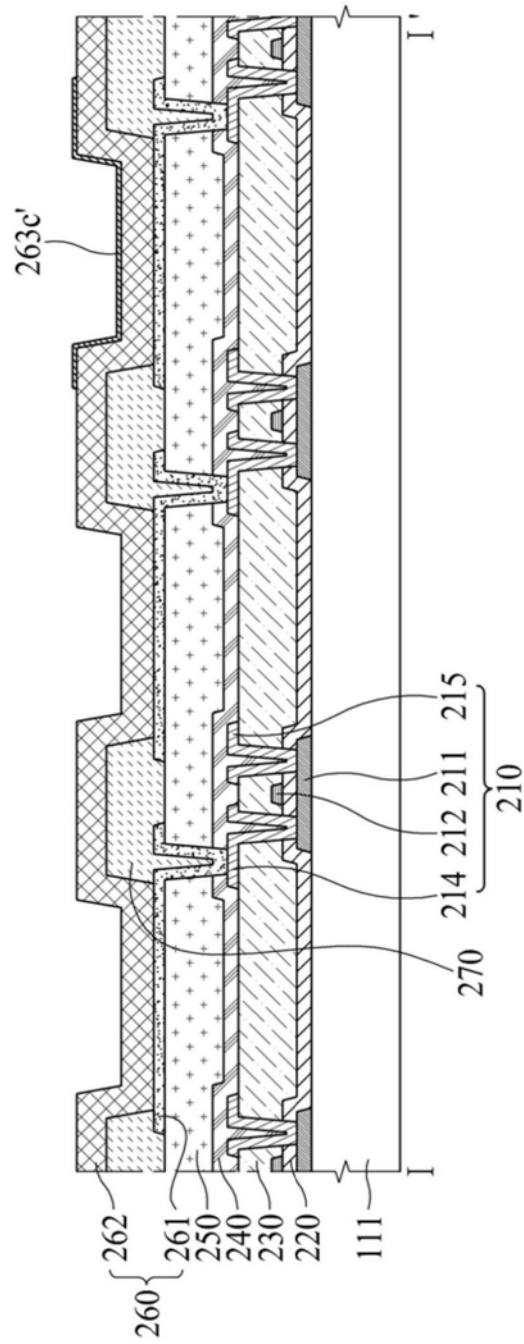


图15C

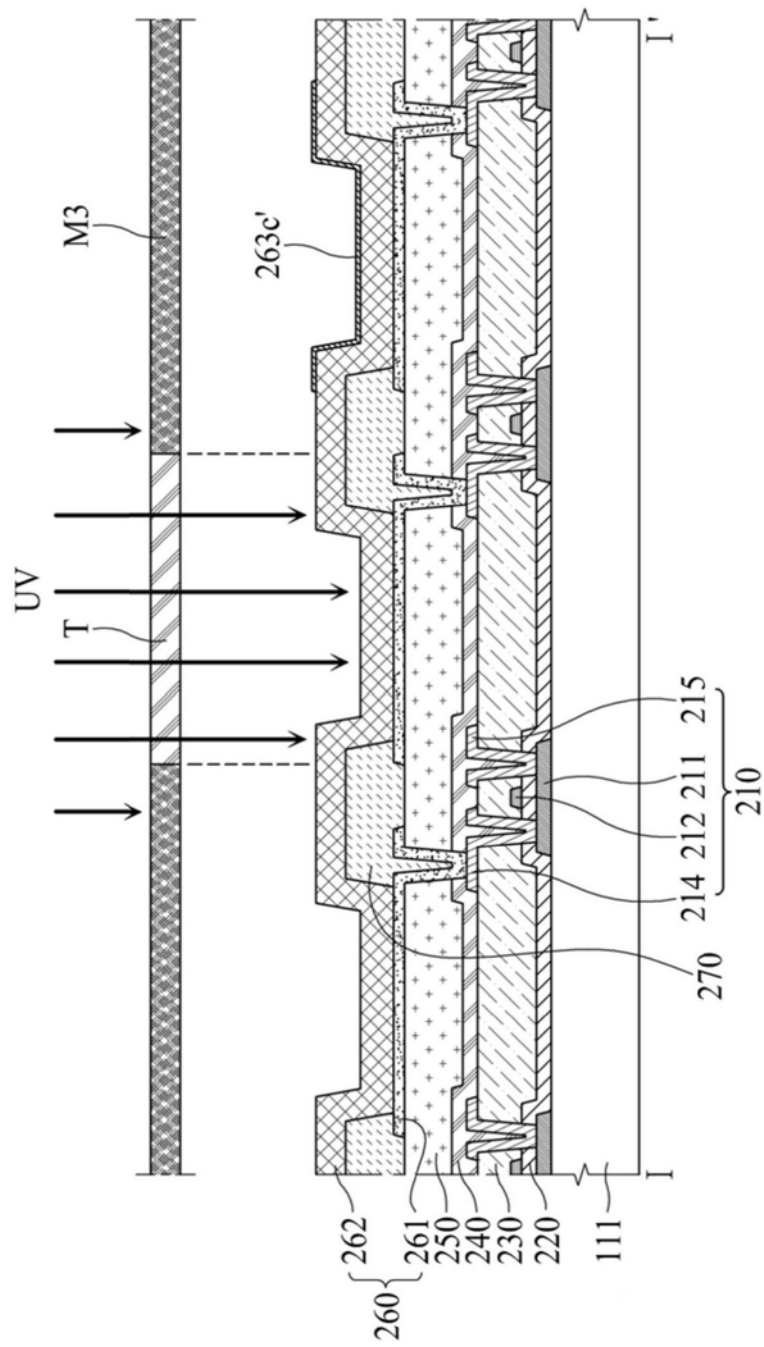


图15D

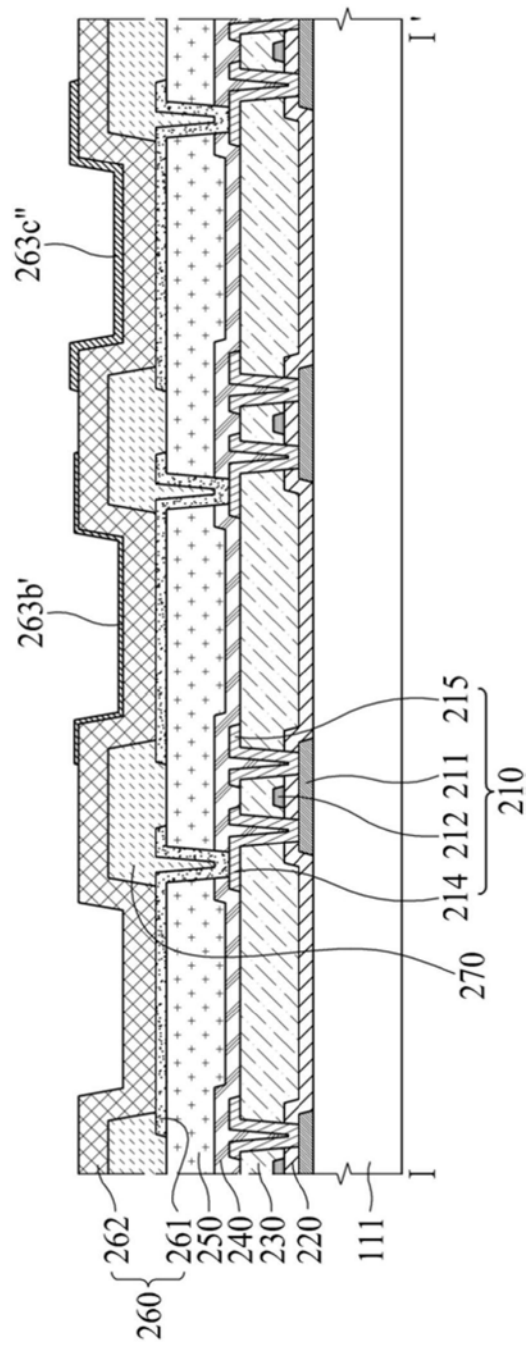


图15E

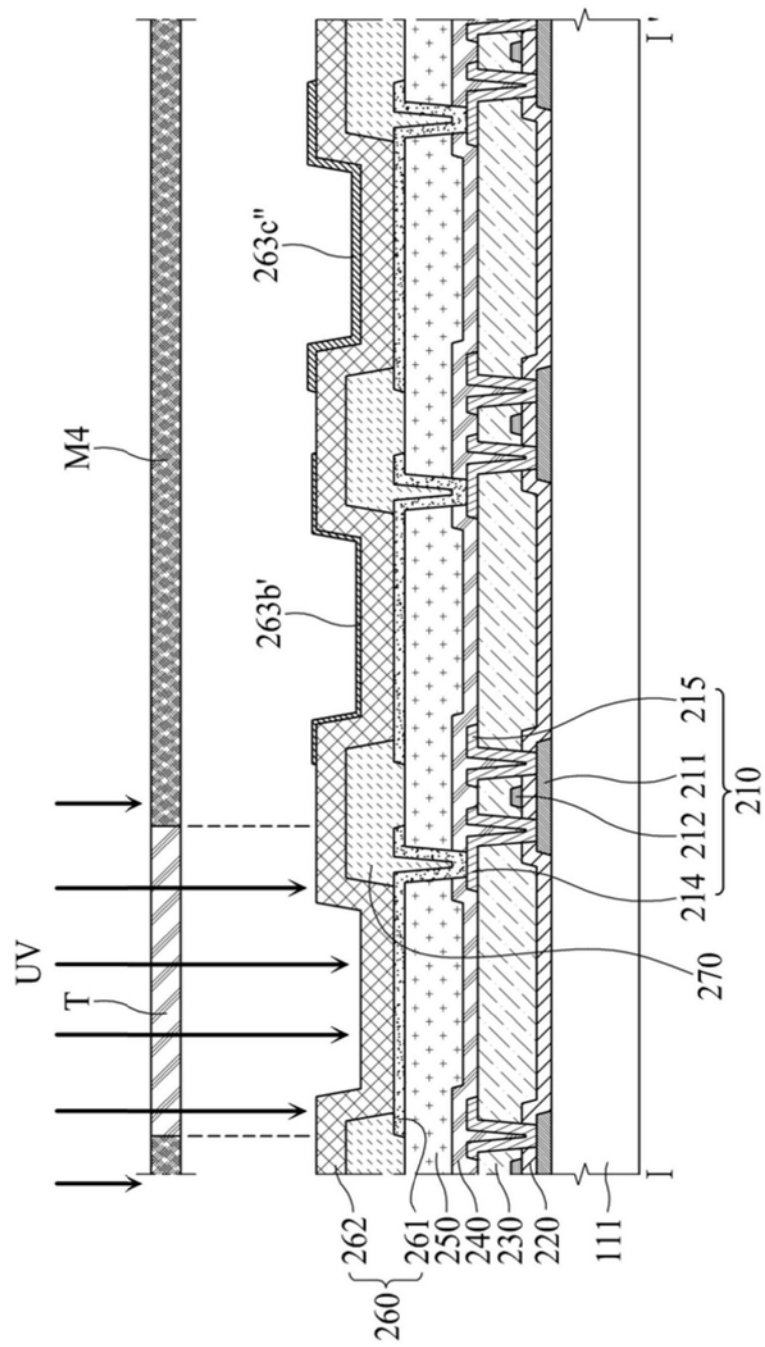


图15F

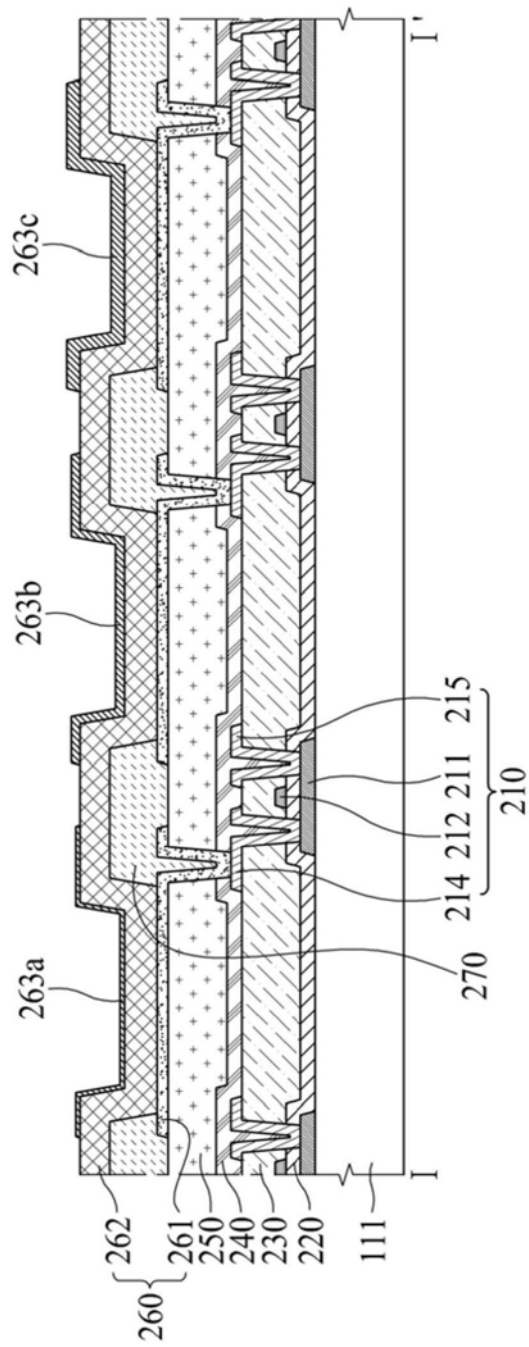


图15G

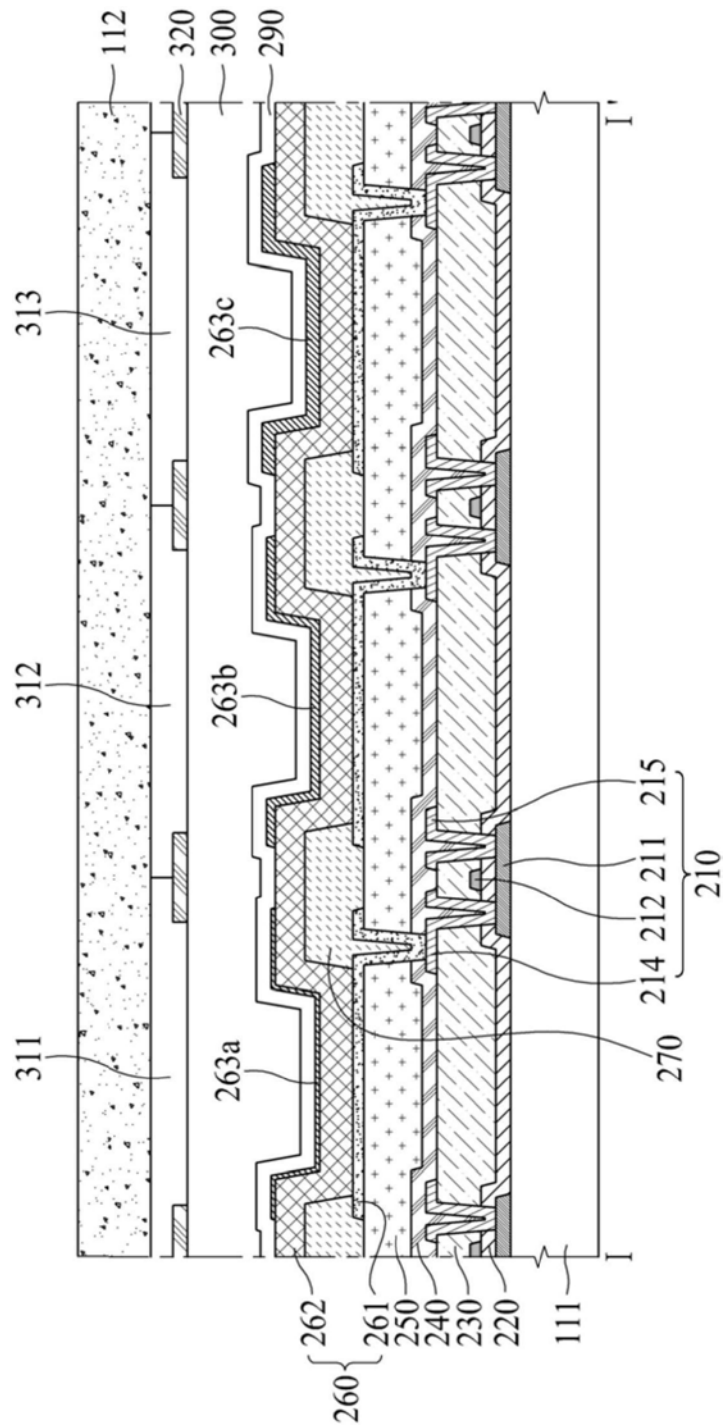


图15H

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN108122948A	公开(公告)日	2018-06-05
申请号	CN201711160206.0	申请日	2017-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	朴泰翰 李敬勳 柳东熙 林亨俊		
发明人	朴泰翰 李敬勳 柳东熙 林亨俊		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5076 H01L27/3206 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/001 H01L51/0097 H01L51/50 H01L51/5004 H01L51/508 H01L51/5225 H01L51/5234 H01L51/5256 H01L51/5265 H01L51/56 H01L2251/558 H01L27/3211		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020160160957 2016-11-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，能够减少制造工艺的数量以应用微腔结构，其中有有机发光显示装置可包括具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素，其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素的每一个包括：包括反射金属材料的第一电极；设置在所述第一电极上的有机发光层；设置在所述有机发光层上并且由透明金属材料形成的第二电极；和设置在所述第二电极上的半透射电极，其中所述第一子像素的第一电极与半透射电极之间的第一距离、所述第二子像素的第一电极与半透射电极之间的第二距离和所述第三子像素的第一电极与半透射电极之间的第三距离彼此不同。

