



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111370449 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201911142053.6

(22)申请日 2019.11.20

(30)优先权数据

10-2018-0157033 2018.12.07 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金導中 姜大一 金守珍 李參鍾

吳世勳 洪賢基

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司

公司 11327

代理人 李琳 陈英俊

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

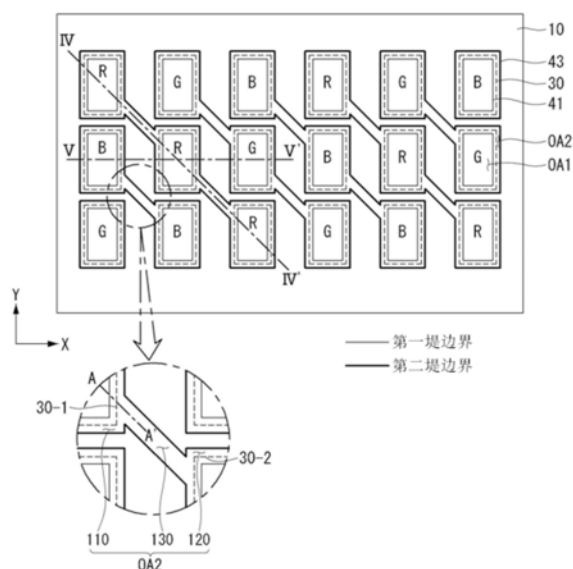
权利要求书2页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本公开提供了一种有机发光显示装置,包括:基板,基限定有彼此相交的第一方向和第二方向,子像素沿第一方向和第二方向布置在基板上;有机发光二极管的第一电极,分别为子像素配置第一电极;第一堤,第一堤具有暴露第一电极的第一开口;第二堤,位于第一堤上并具有暴露第一电极的第二开口;以及晶体管,为每个子像素配置晶体管,其中,晶体管的栅极与有机发光二极管的第一电极电连接,其中,在至少一个区域中,第二开口同时暴露在第三方向上相邻的至少两个第一电极。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板,所述基限定有彼此相交的第一方向和第二方向,子像素沿所述第一方向和所述第二方向布置在所述基板上;

有机发光二极管的第一电极,分别为所述子像素配置所述第一电极;

第一堤,所述第一堤具有暴露所述第一电极的第一开口;

第二堤,位于所述第一堤上并具有暴露所述第一电极的第二开口;以及

晶体管,为每个所述子像素配置所述晶体管,

其中,所述晶体管的栅极与所述有机发光二极管的所述第一电极电连接,

其中,在至少一个区域中,所述第二开口同时暴露在第三方向上相邻的至少两个第一电极。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极包括在所述第三方向上相邻的第1-1电极和第1-2电极,并且

每个所述第二开口包括:

暴露第1-1电极的第一部分;

暴露第1-2电极的第二部分;以及

连接所述第一部分和所述第二部分的连接部分,

其中,所述连接部分的宽度小于所述第一部分和所述第二部分的宽度。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述连接部分在所述第三方向上延伸。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第一部分和所述第二部分以预设角度倾斜。

5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第一部分相对于穿过所述第一部分的中心的第一虚拟线对称,并且所述第二部分相对于穿过所述第二部分的中心的第二虚拟线对称,

其中,所述第一虚拟线和所述第二虚拟线彼此平行并且相对于所述第一方向以预设角度倾斜。

6. 根据权利要求4或5所述的有机发光显示装置,其中,所述预设角度设定在0至90°的范围内。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口形成为锯齿形。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口同时暴露以锯齿形布置的多个第一电极。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤位于在所述第一方向上相邻的所述第一电极之间,并且位于在所述第二方向上相邻的所述第一电极之间。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在至少一个区域中,一个第二开口暴露一个第一电极。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,每个所述第一开口暴露一个第一电极。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一开口暴露沿所述第一方向或所述第二方向布置的多个第一电极。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一堤是亲水的, 并且所述第二堤是疏水的。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 还包括布置在所述第二开口中的有机发光层。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中, 所述有机发光层在所述第三方向上延伸。

16. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第三方向与所述第一方向之间的角度以及所述第三方向与所述第二方向之间的角度是倾斜角。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述有机发光二极管的第二电极具有在各个所述子像素的边缘的弯曲部。

18. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 通过使用半色调掩膜同时形成所述第一堤和所述第二堤。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求2018年12月7日提交的韩国专利申请No.10-2018-0157033的优先权，出于所有目的，其全部内容通过引用并入本文中，如同全文记载于本文中一样。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 最近，正在开发比阴极射线管 (CRT) 体积更小且重量更轻的各种显示装置。这些显示装置的示例包括液晶显示器 (LCD)、等离子显示面板 (PDP)、场发射显示器 (FED)、有机发光显示装置等。

[0004] 有机发光显示装置是自发光装置，具有诸如响应时间快、发光效率高、亮度高、视角宽的若干优点。此外，有机发光显示装置可以实现为柔性显示装置，因为它们可以在例如塑料的柔性基板上制造。

[0005] 为了保持与近来向着大面积、高分辨率有机发光显示装置发展的趋势一致，单个面板包括多个子像素。通常，掩模用于图案化红色 (R) 子像素、绿色 (G) 子像素和蓝色 (B) 子像素。因此，大面积、高分辨率显示装置需要相应的大面积精细金属掩模 (FMM)。掩模的面积越大，其下凹程度越大，这导致例如构成发光层的有机发光材料的位移的各种缺陷。

[0006] 作为解决上述使用掩模的沉积方法的问题的方法，溶液工艺因其易于实施并且在大面积显示装置中具有优势而受到关注。溶液工艺能够通过喷墨印刷或喷嘴印刷实现大面积图案化，而无需使用掩模，并且其材料使用率为50%至80% (与材料使用率不高于10%的真空沉积相比非常高)。另外，溶液工艺提供良好的热稳定性和形态特性，因为其提供比真空沉积的薄膜更高的玻璃化转变温度。

[0007] 然而，当通过溶液工艺形成发光层时，子像素中的厚度偏差引起厚度不均匀性，使得显示质量显著劣化。

发明内容

[0008] 本公开的一个方面是提供一种具有双堤结构的有机发光显示装置。

[0009] 本公开的示例性实施例提供了一种有机发光显示装置，包括：基板，限定有以直角相交的第一方向和第二方向，具有沿第一方向和第二方向布置的子像素；有机发光二极管的第一电极，分别为所述子像素配置第一电极；第一堤，具有暴露第一电极的第一开口；以及第二堤，第二堤在第一堤上，具有暴露第一电极的第二开口，其中，在至少一个区域中，第二开口暴露在第三方向上相邻的至少两个第一电极，第三方向与第一方向之间的角度和第三方向与第二方向之间的角度是倾斜角。

附图说明

[0010] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解，并且被并入并构成本说明书的一部

分,附图示出了本公开的实施例,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。在图中:

- [0011] 图1是用于说明溶液工艺的问题的图;
 - [0012] 图2是根据本公开第一示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图;
 - [0013] 图3是沿图2中的线I-I' 截取的剖视图;
 - [0014] 图4是沿图2中的线II-II' 截取的剖视图;
 - [0015] 图5是用于说明在颗粒残留时出现的问题的图;
 - [0016] 图6是沿图2中的线III-III' 截取的剖视图;
 - [0017] 图7是根据本公开第二示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图;
 - [0018] 图8是沿图7中的线IV-IV' 截取的剖视图;
 - [0019] 图9是沿图7中的线V-V' 截取的剖视图;
 - [0020] 图10是用于相比较地说明第一示例性实施例的结构和第二示例性实施例的结构
- 的图;
- [0021] 图11是用于说明第二示例性实施例的修改实施例的图;
 - [0022] 图12是用于说明第二堤的第二开口与电路元件层之间的位置关系的图;
 - [0023] 图13是根据本公开第三示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图;
 - [0024] 图14是沿图13中的线VI-VI' 截取的剖视图;
 - [0025] 图15是沿图13中的线VII-VII' 截取的剖视图;
 - [0026] 图16是用于说明第二堤的第二开口与电路元件层之间的位置关系的图;
 - [0027] 图17是根据本公开第四示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图;
 - [0028] 图18是沿图17中的线VIII-VIII' 截取的剖视图;
 - [0029] 图19是沿图17中的线IX-IX' 截取的剖视图。

具体实施方式

[0030] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的示例性实施例。在整个说明书中,类似的附图标记表示类似的部件。在描述本公开时,当认为与本公开相关的已知功能或配置的详细描述可能不必要地模糊本公开的主旨时,将省略这些功能或配置。在描述各种示例性实施例时,对相同或相似部件的描述将在开始部分给出,但将在其它示例性实施例中省略。

[0031] 尽管包括诸如“第一”和“第二”的序数的术语可用于描述各种部件,但是这些部件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个部件与其它部件区分开。

[0032] 图1是用于说明溶液工艺的问题的图。

[0033] 参考图1,使用溶液工艺(或溶解工艺)形成有机发光层具有由于积聚(pileup)而导致有机发光显示装置的发光特性劣化的问题。更具体地,有机发光材料1通过喷墨装置2等下落到由堤3划分的第一电极4上。由于硬化过程中硬化速率的差异,下落的有机发光材料1在不同的位置具有不同厚度。也就是说,形成了非均匀有机发光层7,该有机发光层7在邻近堤的边缘5处较厚并且在中心6处较薄。

[0034] 非均匀有机发光层7的形成可能导致显示质量劣化的问题,因为亮度随位置而变化。另外,装置的寿命可能由于有机发光层7内的电流密度的差异而降低,或者工艺良率可能由于暗点的形成而降低。鉴于此,需要在使用溶液工艺形成发光层时尽可能地减少积聚面积。

[0035] <第一示例性实施例>

[0036] 图2是根据本公开第一示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图。图3是沿图2中的线I-I' 截取的剖视图。图4是沿图2中的线II-II' 截取的剖视图。图5是用于说明在颗粒残留时出现的问题的图。

[0037] 参考图2至图4,根据第一示例性实施例的有机发光显示装置包括布置有子像素SP的基板10。基板10可以具有各种平面形状,例如,诸如正方形、圆形和椭圆形以及图中所示的矩形形状的所有平面形状。无论基板10的平面形状如何,在基板10上限定以直角相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)。稍后将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0038] 电路元件层20和由设置在电路元件层20中的元件驱动的有机发光二极管布置在基板10上。

[0039] 用于将驱动信号施加到有机发光二极管的信号线和电极可以布置在电路元件层20上,并且如果需要,信号线和电极可以分开布置并且在它们之间具有至少一个绝缘层。如果有机发光显示装置是有源矩阵(AM)显示器,则电路元件层20还可以包括为每个子像素SP配置的晶体管。

[0040] 每个有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插设在第一电极30和第二电极60之间的有机发光层50。第一电极30可以是阳极,并且第二电极60可以是阴极。第二电极60可以包含弯曲部。例如,如图4所示,第二电极60可以包含在各个子像素的边缘处的弯曲部。

[0041] 更具体地,子像素SP可以沿着彼此相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)布置。沿着第一方向相邻布置的子像素SP可以发出不同颜色的光,并且沿着第二方向相邻布置的子像素SP可以发出相同颜色的光。有机发光二极管的第一电极30布置在子像素SP上。可以为每个子像素SP配置一个第一电极30。

[0042] 堤40布置在第一电极30上。堤40包括第一堤41和第二堤43。

[0043] 第一堤41位于第一电极30上。第一堤41包括暴露第一电极30的至少一部分的第一开口0A1。每个第一开口0A1暴露一个第一电极30。因此,第一开口0A1的数量和第一电极30的数量可以相等。

[0044] 第一堤41可以制造得相对较薄,以便被有机发光层50覆盖。第一堤41可以是亲水的。在一个示例中,第一堤41可以由诸如二氧化硅(SiO_2)或氮化硅(SiN_x)的亲水性无机绝缘材料形成。

[0045] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第一开口0A1具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第一开口0A1可以具有与另一个第一开口0A1不同的形状和/或面积。例如,可以根据用于形成有机发光二极管的有机发光层50的有机发光材料的寿命适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。第一电极30的被第一开口0A1暴露的部分可以被定义为发光区域。

[0046] 第二堤43布置在形成有第一堤41的基板10上。第二堤43包括暴露第一电极30的至少一部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2在第一方向上平行布置,并在第二方向上延伸。第二开口0A2在第二方向上延伸并暴露沿第二方向布置的多个第一电极30。或者,第二开口0A2在第二方向上延伸并暴露沿第二方向布置的多个第一开口0A1。

[0047] 第二堤43可以是疏水的。在一个示例中,第二堤43可以由在绝缘材料上涂布疏水材料形成,或者由包含疏水材料的绝缘材料形成。第二堤43可以由有机材料制成。第二堤43的疏水性质可以使构成有机发光层50的有机发光材料以相对均匀的厚度涂布。另外,第二堤43可以用作包围下落到相应区域中的有机发光材料的屏障,以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0048] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第二开口0A2具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第二开口0A2可以具有与另一个第二开口0A2不同的形状和/或面积。例如,可以根据有机发光材料的寿命适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0049] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧,与第一开口0A1相距一定距离。也就是说,第一堤41的边界与第二堤43的边界间隔开预设距离。因此,第一开口0A1可以被第二开口0A2暴露。

[0050] 有机发光层50布置在形成有第二堤43的基板10上。有机发光层50可以在第二开口0A2延伸的方向上形成在相应的第二开口0A2内。也就是说,下落到一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖被第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤41,并且不被第一堤41物理地分开。

[0051] 相同颜色的有机发光材料下落到被一个第二开口0A2暴露的多个第一电极30上。这意味着配置在与一个第二开口0A2相对应的位置的多个子像素SP发出相同颜色的光。有机发光层50的平面形状可以对应于第二开口0A2的平面形状。

[0052] 不同颜色的有机发光材料可以依次交替地下落到它们对应的第二开口0A2中。不同颜色的有机发光材料可以包括发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光的有机发光材料,并且如果需要,还可以包括发射白色(W)光的有机发光材料。

[0053] 第二堤43位于在第一方向上相邻的第一电极30之间,从而防止下落到在第一方向上相邻的相应第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。也就是说,下落到不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤43物理地分开。

[0054] 在溶液工艺中用于形成有机发光层50的有机发光材料以覆盖第一电极30的至少一部分、第一堤41的一部分和第二堤43的一部分的方式下落。第一堤41是亲水性薄膜,设置其以防止由于第一电极30的疏水性质引起的润湿性(wettability)问题,并且允许亲水性有机发光材料良好地铺展。第二堤43是疏水性厚膜,其可以防止亲水性有机发光材料在靠近第二堤43的边缘部分积聚。因此,有机发光材料以相对均匀的厚度涂布在第一电极30上。通过第一堤41和第二堤43的组合结构,可以在发光区域中形成厚度相对均匀的有机发光层50。在一个实施例中,第一堤41和第二堤43可以通过使用半色调掩膜同时形成。例如,第一堤41和第二堤43可以通过使用具有对应于第二堤43的半透射部分和对应于第一堤41的透射部分的半色调掩膜来形成。

[0055] 此外,当一个第二开口0A2暴露一个第一电极30时,由于溶液工艺的设备偏差,有机发光材料可能以不同的厚度下落到第二开口0A2。设备偏差可以指喷墨装置的喷嘴中的喷料速率偏差。也就是说,用于使有机发光材料下落到第二开口0A2中的喷嘴可能不具有均匀的喷料速率。在这种情况下,通过分别为子像素SP配置的喷嘴下落到子像素SP的有机发光材料可能具有基于位置的不同厚度。

[0056] 根据本公开,可以将多个子像素SP配置在一个第二开口OA2中,并且可以分配与子像素SP的数量对应的多个喷嘴,因此可以补偿喷嘴中的喷料速率偏差并且可以将下落到第二开口OA2中的有机发光材料涂布至均匀的厚度。

[0057] 因此,根据本公开的有机发光显示装置可以防止有机发光层50的均匀性的劣化,从而防止由于子像素SP中的不同厚度导致的显示质量的降低。此外,通过确保有机发光层50的均匀性,可以防止装置寿命的降低或者例如形成暗点的缺陷。

[0058] 第一堤41的边界与第二堤43的边界之间的上述预设距离是指第一堤41的内表面与第二堤43的内表面之间的距离。如果第一堤41的边界与第二堤43的边界之间的距离短于预设距离,则有机发光层50不能均匀形成。如果第一堤41的边界与第二堤43的边界之间的距离长于预设距离,则由第一堤41包围的第一电极30的面积增加,这可能导致诸如小的开口率的问题。

[0059] 在根据本公开的有机发光显示装置中,第二堤43的第二开口OA2在第二方向上延伸,使得第二堤43不位于在第二方向上相邻的子像素SP之间。因此,在本公开中,对第一堤41的上述位置限制变得相对宽松,从而提高了设计自由度并在第一电极30上提供宽的发光区域。因此,本公开可以提供一种有机发光显示装置,其提供较高的设计自由度并确保足够大的开口率。

[0060] 此外,在高分辨率显示装置中,子像素SP的面积相对较小。在这种情况下,有机发光材料未下落到其适当的位置可能导致不同颜色的有机发光层50的混合,即,颜色混合的缺陷。本公开具有改善这种颜色混合的缺陷的优点,因为有机发光材料下落到对应于多个子像素SP的第二开口OA2中的足够大的区域上。

[0061] 进一步参考图5,当通过溶液工艺涂布有机发光材料时,颗粒可能残留在特定子像素SP上。在这种情况下,有机发光材料不均匀地涂布在第二开口OA2中,可能聚集在颗粒周围。在这种情况下,由于发光层50具有基于位置的厚度偏差,因此可能产生亮度不均匀性,因而显著降低有机发光显示装置的显示质量。

[0062] 为了防止这种情况,第二开口OA2还可以包括宽度相对较小的连接部分130。连接部分130可以布置在预设区域中的相邻的子像素SP之间。或者,连接部分130可以布置在预设区域中的相邻的第一电极30之间。

[0063] 例如,第一电极30可以包括第1-1电极30-1和第1-2电极30-2,每对电极通过一个第二开口OA2暴露。在这种情况下,第二开口OA2包括暴露第1-1电极30-1的第一部分110、暴露第1-2电极30-2的第二部分120以及连接第一部分110和第二部分120的连接部分130。连接部分130的宽度小于第一部分110和第二部分120的宽度。

[0064] 连接部分130可以被配置为具有比第一部分110和第二部分120更小的宽度,并且控制下落到第二开口OA2中的有机发光材料的流动。也就是说,在本公开中,暴露多个第一电极30的第二开口OA2可以形成使得下落到第二开口OA2中的有机发光材料在第一电极30上流动,并且连接部分130可以形成限制有机发光材料朝向特定区域的过度流动。

[0065] 在本公开中,即使在溶液工艺中颗粒等残留在特定子像素SP上,也可以使由颗粒引起的下落的有机发光材料的块的形成最小化。因此,本公开具有有效防止由于有机发光层50的不同厚度而导致亮度不均匀的问题的优点。

[0066] 图6是沿图2中的线III-III' 截取的剖视图。

[0067] 参考图6,电路元件层20和设置在电路元件层20中的有机发光二极管布置在基板10上。电路元件层20可以包括电连接到有机发光二极管的晶体管21。在一个示例中,遮光层22布置在基板10上。遮光层22屏蔽来自外部的光并防止在晶体管21中产生光电流。缓冲层23布置在遮光层22上。缓冲层23用于保护在后续工艺中形成的薄膜晶体管免受从第一基板SUB1漏出的例如碱金属离子的杂质的影响。缓冲层23可以是氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)或这些化合物的多层。例如,晶体管21的栅极211可以与OLED的第一电极30电连接。

[0068] 晶体管21的半导体层212布置在缓冲层23上,并且电容器下电极24与其分开。半导体层212和电容器下电极24可以由硅半导体或氧化物半导体形成。硅半导体可以包括非晶硅或结晶多晶硅。半导体层212包括漏极区和源极区,漏极区和源极区各自包括p型或n型杂质,并且半导体层212还包括漏极区和源极区之间的沟道。电容器下电极24可以通过掺杂有杂质而变得导电。

[0069] 栅极绝缘膜25布置在半导体层212和电容器下电极24上。栅极绝缘膜25可以是氧化硅 SiO_x 、氮化硅 SiN_x 或这些化合物的多层。栅极211布置在栅极绝缘膜25上,对应于半导体层212的特定区域(即,注入杂质的沟道)。栅极211可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)组成的组中的任意一种或这些元素的多层合金制成。此外,栅极211可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)或这些元素的合金中的一种形成的多层。例如,栅极211可以由钼/铝-钕或钼/铝的两层组成。

[0070] 用于使栅极211绝缘的层间绝缘膜26布置在栅极211上。层间绝缘膜26可以是氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiN_x)或这些化合物的多层。漏极213和源极214布置在层间绝缘膜26上。漏极213和源极214经由暴露半导体层212的源极区的接触孔连接到半导体层212。源极213和漏极214可以由单层或多层组成。如果源极213和漏极214由单层组成,则它们可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或这些元素的合金组成的组中的任意一种制成。另一方面,如果源极213和漏极214由多层组成,则它们可以由钼/铝-钕的两层或者钼/铝/钕、钼/铝/钕或钼/铝-钕/钼的三层构成。这样,形成包括半导体层212、栅极211、漏极213和源极214的晶体管21。另外,用作电容器上电极的漏极214与电容器下电极24构成电容器Cst。

[0071] 钝化膜27布置在包括晶体管21和电容器Cst的基板10上。钝化膜27是保护下层元件的绝缘膜,并且可以是氧化硅膜(SiO_x)、氮化硅膜(SiN_x)或这些化合物的多层。外涂层28布置在钝化膜27上。外涂层28可以是用于消除下层结构上的台阶差异的平坦化膜,并且由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、丙烯酸酯等的有机材料制成。子像素接触孔29位于外涂层28的部分区域中,通过暴露钝化膜27而暴露源极213。

[0072] 有机发光二极管布置在外涂层28上。每个有机发光二极管包括连接到晶体管的第一电极30、面对第一电极30的第二电极60和插设在第一电极30和第二电极60之间的有机发光层。第一电极30可以是阳极,第二电极60可以是阴极。

[0073] 第一电极30布置在外涂层28上,并且可以通过穿透外涂层28的子像素接触孔29连接到晶体管的源极213。可以为每个子像素配置一个第一电极30,但不限于此。第一电极30可以根据选择的发光方法由诸如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)或ZnO(氧化锌)的透明导电材料制成并用作透射电极,或者可以包括反射层并用作反射电极。反射层可以由铝(Al)、

铜 (Cu)、银 (Ag)、镍 (Ni) 或这些元素的合金 (优选地, APC (银/钯/铜合金)) 制成。

[0074] 堤40布置在形成有第一电极30的基板10上。堤40包括第一堤41和第二堤43。第一堤41和第二堤43包括暴露第一电极30的大部分的开口。

[0075] 有机发光层50布置在形成有堤40的基板10上。有机发光层50可以进一步包括发光层EML、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL中的一个或多个。

[0076] 第二电极60布置在有机发光层50上。第二电极60可以广泛地形成在基板10的整个表面上。第二电极60可以根据选择的发光方法用作透射电极或反射电极。如果第二电极60是透射电极, 则第二电极60可以由诸如ITO (氧化铟锡)、IZO (氧化铟锌) 或ZnO (氧化锌) 的透明导电材料制成, 并且可以由足够薄以使光通过的镁 (Mg)、钙 (Ca)、铝 (Al)、银 (Ag) 或它们的合金制成。图6中所示的结构可以适用于其它子像素以及相关的子像素。

[0077] <第二示例性实施例>

[0078] 图7是根据本公开第二示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图。图8是沿图7中的线IV-IV' 截取的剖视图。图9是沿图7中的线V-V' 截取的剖视图。图10是用于相比较地说明第一示例性实施例的结构和第二示例性实施例的结构的图。图11是用于说明第二示例性实施例的修改实施例的图。

[0079] 参考图7至图9, 根据第二示例性实施例的有机发光显示装置包括布置有子像素SP的基板10。基板10可以具有各种平面形状, 例如, 诸如正方形、圆形和椭圆形以及图中所示的矩形形状的所有平面形状。无论基板10的平面形状如何, 在基板10上限定以直角相交的第一方向 (例如, X方向) 和第二方向 (例如, Y方向)。稍后将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0080] 电路元件层20和由设置在电路元件层20中的元件驱动的有机发光二极管布置在基板10上。

[0081] 用于将驱动信号施加到有机发光二极管的信号线和电极可以布置在电路元件层20上, 并且如果需要, 信号线和电极可以分开布置并且在它们之间具有至少一个绝缘层。如果有源矩阵 (AM) 显示器, 则电路元件层20还可以包括为每个子像素SP配置的晶体管。

[0082] 每个有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插设在第一电极30和第二电极60之间的有机发光层50。第一电极30可以是阳极, 并且第二电极60可以是阴极。

[0083] 更具体地, 子像素SP可以沿着彼此相交的第一方向 (例如, X方向) 和第二方向 (例如, Y方向) 布置。沿着第一方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着第二方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着不与第一方向和第二方向平行的倾斜方向布置的子像素SP可以发出相同颜色的光。换句话说, 沿着相对于第一方向和第二方向以预定的倾斜角度延伸的第三方向布置的子像素SP可以发出相同颜色的光。这里, 预定角度可以设定在 $0 < \theta < 90^\circ$ 的范围内。第三方向和第一方向之间的角度以及第三方向和第二方向之间的角度是倾斜角。为了便于说明, 将布置有发出相同颜色的光的子像素SP的方向称为第三方向。有机发光二极管的第一电极30布置在子像素SP中。可以为每个子像素SP配置一个第一电极30。

[0084] 堤40布置在第一电极30上。堤40包括第一堤41和第二堤43。

[0085] 第一堤41位于第一电极30上。第一堤41包括暴露第一电极30的至少一部分的第一

开口0A1。每个第一开口0A1暴露一个第一电极30。因此，第一开口0A1的数量和第一电极30的数量可以相等。

[0086] 第一堤41可以制造得相对较薄，以便被有机发光层50覆盖。第一堤41可以是亲水的。在一个示例中，第一堤41可以由诸如二氧化硅(SiO₂)或氮化硅(SiN_x)的亲水性无机绝缘材料形成。

[0087] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形，但是它们不限于此形状。另外，附图示出了所有第一开口0A1具有相同的形状和面积，但是它们不限于此，并且至少一个第一开口0A1可以具有与另一个第一开口0A1不同的形状和/或面积。例如，可以根据用于形成有机发光二极管的有机发光层50的有机发光材料的寿命适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。第一电极30的被第一开口0A1暴露的部分可以被定义为发光区域。

[0088] 第二堤43布置在形成有第一堤41的基板10上。第二堤43包括暴露第一电极30的至少一部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2在第三方向上平行布置，并在第三方向上延伸。第二开口0A2在第三方向上延伸并暴露沿第三方向布置的多个第一电极30。或者，第二开口0A2在第三方向上延伸并暴露沿第三方向布置的多个第一开口0A1。在一些区域中，每个第二开口0A2可以仅暴露一个第一电极30或仅暴露一个第一开口0A1。

[0089] 第二堤43可以是疏水的。在一个示例中，第二堤43可以由在绝缘材料上涂布疏水材料形成，或者由包含疏水材料的绝缘材料形成。第二堤43可以由有机材料制成。第二堤43的疏水性质可以使构成有机发光层50的有机发光材料以相对均匀的厚度涂布。另外，第二堤43可以用作包围下落到相应区域中的有机发光材料的屏障，以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0090] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形，但是它们不限于此形状。另外，附图示出了所有第二开口0A2具有相同的形状和面积，但是它们不限于此，并且至少一个第二开口0A2可以具有与另一个第二开口0A2不同的形状和/或面积。例如，可以根据有机发光材料的寿命适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0091] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧，与第一开口0A1相距一定距离。也就是说，第一堤41的边界与第二堤43的边界间隔开预设距离。因此，第一开口0A1可以被第二开口0A2暴露。

[0092] 有机发光层50布置在形成有第二堤43的基板10上。有机发光层50可以在第二开口0A2延伸的方向上形成在相应的第二开口0A2内。也就是说，下落到一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖被第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤41，并且不被第一堤41物理地分开。

[0093] 相同颜色的有机发光材料下落到被一个第二开口0A2暴露的多个第一电极30上。这意味着配置在与一个第二开口0A2相对应的位置的多个子像素SP发出相同颜色的光。有机发光层50的平面形状可以对应于第二开口0A2的平面形状。

[0094] 不同颜色的有机发光材料可以依次交替地下落到它们对应的第二开口0A2中。不同颜色的有机发光材料可以包括发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光的有机发光材料，并且如果需要，还可以包括发射白色(W)光的有机发光材料。

[0095] 第二堤43位于在第一方向和第二方向上相邻的第一电极30之间，从而防止下落到在第一方向上相邻的相应第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。也就是

说,下落到不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤43物理地分开。

[0096] 在溶液工艺中用于形成有机发光层50的有机发光材料以覆盖第一电极30的至少一部分、第一堤41的一部分和第二堤43的一部分的方式下落。第一堤41是亲水性薄膜,设置其以防止由于第一电极30的疏水性质引起的润湿性问题,并且允许亲水性有机发光材料良好地铺展。第二堤43是疏水性厚膜,其可以防止亲水性有机发光材料在靠近第二堤43的边缘部分积聚。因此,有机发光材料以相对均匀的厚度涂布在第一电极30上。通过第一堤41和第二堤43的组合结构,可以在发光区域中形成厚度相对均匀的有机发光层50。

[0097] 每个第二开口0A2还可以包括宽度相对较小的连接部分130。连接部分130可以布置在预设区域中的沿着第三方向布置并且发出相同颜色的光的子像素SP之间。或者,连接部分130可以布置在预设区域中的沿着第三方向布置并且发出相同颜色的光的第一电极30之间。连接部分130可以在第三方向上延伸,但不限于此。

[0098] 例如,第一电极30可以包括第1-1电极30-1和第1-2电极30-2,每对电极通过一个第二开口0A2暴露。在这种情况下,第二开口0A2包括暴露第1-1电极30-1的第一部分110、暴露第1-2电极30-2的第二部分120以及连接第一部分110和第二部分120的连接部分130。连接部分130的宽度小于第一部分110和第二部分120的宽度。

[0099] 连接部分130可以被配置为具有比第一部分110和第二部分120更小的宽度,并且控制下落到第二开口0A2中的有机发光材料的流动。也就是说,在本公开中,暴露多个第一电极30的第二开口0A2可以形成为使得下落到第二开口0A2中的有机发光材料在第一电极30上流动,并且连接部分130可以形成为限制有机发光材料朝向特定区域的过度流动。

[0100] 即使在溶液工艺中颗粒残留在特定子像素SP上,本公开也可以使下落到第二开口0A2中的有机发光材料在颗粒上的聚集最小化。因此,本公开可以有效地防止由于有机发光层50中的厚度偏差引起的亮度不均匀性。

[0101] 由于连接部分130是用于限制有机发光材料的流动的部件,因此连接部分130需要具有预定长度以提供预定的流体阻力。然而,在具有高PPI(每英寸的像素)的高分辨率显示器的情况下,子像素SP间隔开相对小的距离。这可能使得难以在间隔距离小的子像素SP之间形成连接部分130,并且连接部分130不具有足够的长度。

[0102] 进一步参考图10,根据本公开第二示例性实施例的连接部分130位于在第三方向上相邻的子像素之间。因此,与连接部分130形成在沿第一方向相邻的子像素之间的第一示例性实施例的结构相比,连接部分130的长度L2可以较长。也就是说,假设相邻的子像素以一定的间隔隔开,位于在第三方向上相邻的子像素之间的连接部分130的长度L2长于位于在第一方向上相邻的子像素之间的连接部分130的长度L1。本公开的第二示例性实施例具有显著减少由于有机发光层50的不同厚度而导致的亮度不均匀的问题的优点,因为连接部分130具有足够长度,可以有效地控制下落的有机发光材料的流动。

[0103] 参考图11,在本公开的第二示例性实施例中,可以改变第二开口0A2的平面形状,以使连接部分130具有足够的长度。

[0104] 例如,参考图11的(a),每个第二开口0A2可以包括第一部分110和第二部分120,第一部分110和第二部分120通过连接部分130连接。第一部分110的平面形状可以相对于穿过第一部分110的中心O1的第一虚拟线IL1对称。也就是说,第一虚拟线IL1可以是第一部分110的对称轴。第一虚拟线IL1平行于第一方向。第二部分120的平面形状可以相对于穿过第

二部分120的中心02的第二虚拟线IL2对称。也就是说,第二虚拟线IL2可以是第二部分120的对称轴。第二虚拟线IL2与第一虚拟线IL1平行。

[0105] 参考图11的(b),第二开口0A2以预设角度(x)倾斜。每个第二开口0A2可以包括通过连接部分130连接的第一部分110和第二部分120。倾斜的第一部分110的平面形状可以相对于穿过第一部分110的中心01的第三虚拟线IL3对称。也就是说,第三虚拟线IL3可以是倾斜的第一部分110的对称轴。第三虚拟线IL3相对于第一虚拟线IL1以预设角度(x)倾斜。倾斜的第二部分120的平面形状可以相对于穿过第二部分120的中心02的第四虚拟线IL4对称。也就是说,第四虚拟线IL4可以是倾斜的第二部分的对称轴。第四虚拟线IL4相对于第二虚拟线IL2以预设角度(x)倾斜。预设角度(x)可以设定在0至90°的范围内。

[0106] 如图所示,通过使第一部分110和第二部分120以预设角度(x)倾斜,连接部分130可以具有足够的长度。在倾斜之后连接第一部分110和第二部分120的连接部分130的长度L2长于在倾斜之前连接第一部分110和第二部分120的连接部分130的长度L1。

[0107] 图12是用于说明第二堤的第二开口与电路元件层之间的位置关系的图。

[0108] 参考图12,第二堤43包括暴露多个第一电极30的第二开口0A2。第二开口0A2包括暴露第一电极30的第一部分110和连接第一部分110的连接部分130。

[0109] 为相应的子像素配置的晶体管21可以位于与第一部分110相对应的区域中。每个晶体管包括栅极211、半导体层212和源极213和漏极214。尽管作为示例,晶体管21被示出为具有顶栅结构,但是它们可以实现为诸如底栅结构和双栅结构的各种结构。晶体管21可以实现为p型或n型。形成晶体管21的半导体层212可以包括非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0110] 连接到晶体管21以将驱动信号施加到相应的子像素的信号线301、302和303可以位于连接部分130中。信号线301、302和303可以包括用于将栅极信号施加到子像素的栅极线、用于将数据信号施加到子像素的数据线、用于将高电平电源施加到子像素的高电平电源线以及用于将低电平电源施加到子像素的低电平电源线。根据需要,如果补偿电路被添加到子像素,则信号线301、302和303还可以包括用于感测子像素的电特性的感测线。

[0111] 信号线301、302和303可以位于连接部分130中并且在相邻的第一部分110之间延伸。另外,信号线301、302和303可以在与连接部分130对应的区域中形成在不同的层上(之间具有至少一个绝缘层23、26、27和28)。例如,栅极线可以与栅极211布置在同一层上。数据线、高电平电源线和低电平电源线可以与源极213和漏极214布置在同一层上。感测线可以与源极213和漏极214布置在同一层上,或者与遮光层22布置在同一层上。如果需要,信号线301、302和303中的任何一个可以被分段布置在不同层上的多条线,并且这些线段可以通过穿过布置在它们之间的绝缘层的接触孔电连接。

[0112] <第三示例性实施例>

[0113] 图13是根据本公开第三示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图。图14是沿图13中的线VI-VI' 截取的剖视图。图15是沿图13中的线VII-VII' 截取的剖视图。

[0114] 参考图13至图15,根据第三示例性实施例的有机发光显示装置包括布置有子像素SP的基板10。基板10可以具有各种平面形状,例如,诸如正方形、圆形和椭圆形以及图中所示的矩形形状的所有平面形状。无论基板10的平面形状如何,在基板10上限定以直角相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)。稍后将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0115] 电路元件层20和由设置在电路元件层20中的元件驱动的有机发光二极管布置在基板10上。

[0116] 用于将驱动信号施加到有机发光二极管的信号线和电极可以布置在电路元件层20上,并且如果需要,信号线和电极可以分开布置并且在它们之间具有至少一个绝缘层。如果有有机发光显示装置是有源矩阵 (AM) 显示器,则电路元件层20还可以包括为每个子像素SP配置的晶体管。

[0117] 每个有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插设在第一电极30和第二电极60之间的有机发光层50。第一电极30可以是阳极,并且第二电极60可以是阴极。

[0118] 更具体地,子像素SP可以沿着彼此相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)布置。沿着第一方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着第二方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着不与第一方向和第二方向平行的倾斜方向布置的两个子像素SP可以发出相同颜色的光。换句话说,沿着相对于第一方向和第二方向以预定的倾斜角度延伸的第三方向布置的两个子像素SP可以发出相同颜色的光。这里,预定角度可以设定在 $0<\theta<90^\circ$ 的范围内。有机发光二极管的第一电极30布置在子像素SP中。可以为每个子像素SP配置一个第一电极30。

[0119] 更具体地,子像素SP包括发出不同颜色的光的第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3。发出相同颜色的光的子像素SP可以在平面图中以锯齿形布置。

[0120] 配置在奇数列的第一至第三子像素SP1、SP2和SP3以相同的方式布置。配置在偶数列的第一至第三子像素SP1、SP2和SP3以相同的方式布置。配置在奇数列的第一至第三子像素SP1、SP2和SP3的布置不同于配置在偶数列的第一至第三子像素SP1、SP2和SP3的布置。

[0121] 在一个示例中,子像素SP可以从一行的第一子像素SP1开始按照第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3的顺序依次交替地布置在奇数列中。子像素SP可以从一行的第三子像素SP3开始按照第三子像素SP3、第一子像素SP1和第二子像素SP2的顺序依次交替地布置在偶数列中。这样,第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3可以在平面图中以锯齿形布置。

[0122] 堤40布置在第一电极30上。堤40包括第一堤41和第二堤43。

[0123] 第一堤41位于第一电极30上。第一堤41包括暴露第一电极30的至少一部分的第一开口0A1。每个第一开口0A1暴露一个第一电极30。因此,第一开口0A1的数量和第一电极30的数量可以相等。

[0124] 第一堤41可以制造得相对较薄,以便被有机发光层50覆盖。第一堤41可以是亲水的。在一个示例中,第一堤41可以由诸如二氧化硅(SiO_2)或氮化硅(SiN_x)的亲水性无机绝缘材料形成。

[0125] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第一开口0A1具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第一开口0A1可以具有与另一个第一开口0A1不同的形状和/或面积。例如,考虑到,可以根据用于形成有机发光二极管的有机发光层50的有机发光材料的寿命适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。第一电极30的被第一开口0A1暴露的部分可以被定义为发光区域。

[0126] 第二堤43布置在形成有第一堤41的基板10上。第二堤43包括暴露第一电极30的至少一部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2在第二方向上平行布置,并以锯齿形延伸。第二

开口0A2以锯齿形延伸并暴露以锯齿形布置的多个第一电极30。或者,第二开口0A2以锯齿形延伸并暴露以锯齿形布置的多个第一开口0A1。在一些区域中,每个第二开口0A2可以仅暴露一个第一电极30或仅暴露一个第一开口0A1。

[0127] 第二堤43可以是疏水的。在一个示例中,第二堤43可以由在绝缘材料上涂布疏水材料形成,或者由包含疏水材料的绝缘材料形成。第二堤43可以由有机材料制成。第二堤43的疏水性质可以使构成有机发光层50的有机发光材料以相对均匀的厚度涂布。另外,第二堤43可以用作包围下落到相应区域中的有机发光材料的屏障,以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0128] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第二开口0A2具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第二开口0A2可以具有与另一个第二开口0A2不同的形状和/或面积。例如,可以根据有机发光材料的寿命适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0129] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧,与第一开口0A1相距一定距离。也就是说,第一堤41的边界与第二堤43的边界间隔开预设距离。因此,第一开口0A1可以被第二开口0A2暴露。

[0130] 有机发光层50布置在形成有第二堤43的基板10上。有机发光层50可以在第二开口0A2延伸的方向上形成在相应的第二开口0A2内。也就是说,下落到一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖被第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤41,并且不被第一堤41物理地分开。

[0131] 相同颜色的有机发光材料下落到被一个第二开口0A2暴露的多个第一电极30上。这意味着配置在与一个第二开口0A2相对应的位置的多个子像素SP发出相同颜色的光。有机发光层50的平面形状可以对应于第二开口0A2的平面形状。也就是说,有机发光层50的平面可以具有锯齿形形状。

[0132] 不同颜色的有机发光材料可以依次交替地下落到它们对应的第二开口0A2中。不同颜色的有机发光材料可以包括发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光的有机发光材料,并且如果需要,还可以包括发射白色(W)光的有机发光材料。

[0133] 第二堤43位于在第一方向和第二方向上相邻的第一电极30之间,从而防止下落到在第一方向上相邻的相应第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。也就是说,下落到不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤43物理地分开。

[0134] 在溶液工艺中用于形成有机发光层50的有机发光材料以覆盖第一电极30的至少一部分、第一堤41的一部分和第二堤43的一部分的方式下落。第一堤41是亲水性薄膜,设置其以防止由于第一电极30的疏水性质引起的润湿性问题,并且允许亲水性有机发光材料良好地铺展。第二堤43是疏水性厚膜,其可以防止亲水性有机发光材料在靠近第二堤43的边缘部分积聚。因此,有机发光材料以相对均匀的厚度涂布在第一电极30上。通过第一堤41和第二堤43的组合结构,可以在发光区域中形成厚度相对均匀的有机发光层50。

[0135] 每个第二开口0A2还可以包括宽度相对较小的连接部分130。连接部分130可以布置在预设区域中的沿着第三方向布置并且发出相同颜色的光的子像素SP之间。或者,连接部分130可以布置在预设区域中的沿着第三方向布置并且发出相同颜色的光的第一电极30之间。连接部分130可以在第三方向上延伸,但不限于此。

[0136] 例如,第一电极30可以包括第1-1电极30-1和第1-2电极30-2,每对电极通过一个第二开口0A2暴露。在这种情况下,第二开口0A2包括暴露第1-1电极30-1的第一部分110、暴露第1-2电极30-2的第二部分120以及连接第一部分110和第二部分120的连接部分130。连接部分130的宽度小于第一部分110和第二部分120的宽度。

[0137] 连接部分130可以被配置为具有比第一部分110和第二部分120更小的宽度,并且控制下落到第二开口0A2中的有机发光材料的流动。也就是说,在本公开中,暴露多个第一电极30的第二开口0A2可以形成使得下落到第二开口0A2中的有机发光材料在第一电极30上流动,并且连接部分130可以形成限制有机发光材料朝向特定区域的过度流动。

[0138] 在本公开中,即使在溶液工艺中颗粒等残留在特定子像素SP上,也可以使由颗粒引起的下落的有机发光材料的块的形成最小化。因此,本公开具有有效防止由于有机发光层50的不同厚度而导致亮度不均匀的问题的优点。

[0139] 根据本公开第三示例性实施例的连接部分130位于在第三方向上相邻的子像素之间。因此,与连接部分130形成在沿第一方向相邻的子像素之间的第一示例性实施例的结构相比,连接部分130的长度L2可以较长。也就是说,假设相邻的子像素以一定的间隔隔开,位于在第三方向上相邻的子像素之间的连接部分130的长度长于位于在第一方向上相邻的子像素之间的连接部分130的长度。本公开的第三示例性实施例具有显著减少由于有机发光层50的不同厚度而导致的亮度不均匀的问题的优点,因为连接部分130具有足够长度,可以有效地控制下落的有机发光材料的流动。

[0140] 图16是用于说明第二堤的第二开口与电路元件层之间的位置关系的图。

[0141] 参考图16,第二堤43包括暴露多个第一电极30的第二开口0A2。第二开口0A2包括分别暴露布置在彼此不同的列中的第1-1电极和第1-2电极的第一部分110和第二部分120,以及连接第一部分110和第二部分120的连接部分130。

[0142] 为相应的子像素配置的晶体管21可以位于与第一部分110和第二部分120相对应的区域中。每个晶体管包括栅极211、半导体层212和源极213和漏极214。尽管作为示例,晶体管21被示出为具有顶栅结构,但是它们可以实现为诸如底栅结构和双栅结构的各种结构。晶体管21可以实现为p型或n型。形成晶体管21的半导体层212可以包括非晶硅、多晶硅或氧化物。

[0143] 连接到晶体管21以将驱动信号施加到相应的子像素的信号线301和302可以位于连接部分130中。信号线301和302可以包括用于将栅极信号施加到子像素的栅极线、用于将数据信号施加到子像素的数据线、用于将高电平电源施加到子像素的高电平电源线以及用于将低电平电源施加到子像素的低电平电源线。根据需要,如果补偿电路被添加到子像素,则信号线301和302还可以包括用于感测子像素的电特性的感测线。

[0144] 信号线301和302可以位于连接部分130中并且在相邻的第一部分110和第二部分120之间延伸。另外,信号线301和302可以在与连接部分130对应的区域中形成在不同的层上(之间具有至少一个绝缘层23、26、27和28)。例如,栅极线可以与栅极211布置在同一层上。数据线、高电平电源线和低电平电源线可以与源极213和漏极214布置在同一层上。感测线可以与源极213和漏极214布置在同一层上,或者与遮光层22布置在同一层上。如果需要,信号线301和302中的任何一个可以被分段为布置在不同层上的多条线,并且这些线段可以通过穿过布置在它们之间的绝缘层的接触孔电连接。

[0145] <第四示例性实施例>

[0146] 图17是根据本公开第四示例性实施例的有机发光显示装置的示意性平面图。图18是沿图17中的线VIII-VIII' 截取的剖视图。图19是沿图17中的线IX-IX' 截取的剖视图。

[0147] 参考图17至图19,根据第四示例性实施例的有机发光显示装置包括布置有子像素SP的基板10。基板10可以具有各种平面形状,例如,诸如正方形、圆形和椭圆形以及图中所示的矩形形状的所有平面形状。无论基板10的平面形状如何,在基板10上限定以直角相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)。稍后将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0148] 电路元件层20和由设置在电路元件层20中的元件驱动的有机发光二极管布置在基板10上。

[0149] 用于将驱动信号施加到有机发光二极管的信号线和电极可以布置在电路元件层20上,并且如果需要,信号线和电极可以分开布置并且在它们之间具有至少一个绝缘层。如果有机发光显示装置是有源矩阵 (AM) 显示器,则电路元件层20还可以包括为每个子像素SP配置的晶体管。

[0150] 每个有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插设在第一电极30和第二电极60之间的有机发光层50。第一电极30可以是阳极,并且第二电极60可以是阴极。

[0151] 更具体地,子像素SP可以沿着彼此相交的第一方向(例如,X方向)和第二方向(例如,Y方向)布置。沿着第一方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着第二方向相邻布置的两个子像素SP可以发出不同颜色的光。沿着不与第一方向和第二方向平行的倾斜方向布置的子像素SP可以发出相同颜色的光。换句话说,沿着相对于第一方向和第二方向以预定的倾斜角度延伸的第三方向布置的子像素SP可以发出相同颜色的光。这里,预定角度可以设定在 $0<\theta<90^\circ$ 的范围内。为了便于说明,将布置发出相同颜色的光的子像素SP的方向称为第三方向。有机发光二极管的第一电极30布置在子像素SP中。可以为每个子像素SP配置一个第一电极30。

[0152] 堤40布置在第一电极30上。堤40包括第一堤41和第二堤43。

[0153] 第一堤41位于第一电极30上。第一堤41包括暴露第一电极30的至少一部分的第一开口0A1。多个第一开口0A1在第二方向上平行布置,并在第一方向上延伸。第一开口0A1暴露在第一方向上延伸并沿第一方向布置的多个第一电极30。尽管未示出,但是多个第一开口0A1可以在第一方向上平行布置,并在第二方向上延伸。在这种情况下,第一开口0A1暴露在第二方向上延伸并沿第二方向布置的多个第一电极30。为了便于说明,下面将给出多个第一开口0A1在第二方向上平行布置并在第一方向上延伸的示例的描述。

[0154] 第一堤41可以制造得相对较薄,以便被有机发光层50覆盖。第一堤41可以是亲水的。在一个示例中,第一堤41可以由诸如二氧化硅(SiO_2)或氮化硅(SiN_x)的亲水性无机绝缘材料形成。

[0155] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第一开口0A1具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第一开口0A1可以具有与另一个第一开口0A1不同的形状和/或面积。例如,可以根据用于形成有机发光二极管的有机发光层50的有机发光材料的寿命适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。第一电极30的被第一开口0A1暴露的部分可以被定义为发光区域。

[0156] 第二堤43布置在形成有第一堤41的基板10上。第二堤43包括暴露第一电极30的至少一部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2在第一方向或第二方向上平行布置,并在第三方向上延伸。第二开口0A2在第三方向上延伸并暴露沿第三方向布置的多个第一电极30。或者,第二开口0A2在第三方向上延伸并暴露沿第三方向布置的多个第一开口0A1。第一电极30的被第一开口0A1和第二开口0A2暴露的部分可以被定义为发光区域。在一些区域中,每个第二开口0A2可以仅暴露一个第一电极30或仅暴露一个第一开口0A1。

[0157] 第二堤43可以是疏水的。在一个示例中,第二堤43可以由在绝缘材料上涂布疏水材料形成,或者由包含疏水材料的绝缘材料形成。第二堤43可以由有机材料制成。第二堤43的疏水性质可以使构成有机发光层50的有机发光材料以相对均匀的厚度涂布。另外,第二堤43可以用作包围下落到相应区域中的有机发光材料的屏障,以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0158] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形,但是它们不限于此形状。另外,附图示出了所有第二开口0A2具有相同的形状和面积,但是它们不限于此,并且至少一个第二开口0A2可以具有与另一个第二开口0A2不同的形状和/或面积。例如,可以根据有机发光材料的寿命适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0159] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧,与第一开口0A1相距一定距离。也就是说,第一堤41的边界与第二堤43的边界间隔开预设距离。因此,第一开口0A1可以被第二开口0A2暴露。

[0160] 有机发光层50布置在形成有第二堤43的基板10上。有机发光层50可以在第二开口0A2延伸的方向上形成在相应的第二开口0A2内。也就是说,下落到一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖被第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤41,并且不被第一堤41物理地分开。

[0161] 相同颜色的有机发光材料下落到被一个第二开口0A2暴露的多个第一电极30上。这意味着配置在与一个第二开口0A2相对应的位置的多个子像素SP发出相同颜色的光。有机发光层50的平面形状可以对应于第二开口0A2的平面形状。

[0162] 不同颜色的有机发光材料可以依次交替地下落到它们对应的第二开口0A2中。不同颜色的有机发光材料可以包括发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)光的有机发光材料,并且如果需要,还可以包括发射白色(W)光的有机发光材料。

[0163] 第二堤43位于在第一方向和第二方向上相邻的第一电极30之间,从而防止下落到在第一方向上相邻的相应第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。也就是说,下落到不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤43物理地分开。

[0164] 在溶液工艺中用于形成有机发光层50的有机发光材料以覆盖第一电极30的至少一部分、第一堤41的一部分和第二堤43的一部分的方式下落。第一堤41是亲水性薄膜,设置其以防止由于第一电极30的疏水性质引起的润湿性问题,并且允许亲水性有机发光材料良好地铺展。第二堤43是疏水性厚膜,其可以防止亲水性有机发光材料在靠近第二堤43的边缘部分积聚。因此,有机发光材料以相对均匀的厚度涂布在第一电极30上。通过第一堤41和第二堤43的组合结构,可以在发光区域中形成厚度相对均匀的有机发光层50。

[0165] 在根据第一至第三示例性实施例的有机发光显示装置中,第一堤41和第二堤43都位于在第一方向上相邻的像素之间。在这种情况下,第一堤41的边界需要与第二堤43的边

界间隔开预设距离。因此,第一堤41以在第一方向上的预设距离遮蔽第一电极30的边缘。在这种情况下,发光区域减小的面积与第一电极30被遮蔽的面积相当。

[0166] 相反,在根据第四示例性实施例的有机发光显示装置中,第一堤41不位于在第一方向上相邻的像素之间。也就是说,仅第二堤43可以位于在第一方向上相邻的像素之间。因此,与第一至第三示例性实施例相比,本公开的第四示例性实施例对第一堤41的位置限制变得相对宽松,从而在第一电极30上提供宽的发光区域。因此,与第一至第三示例性实施例相比,本公开的第四示例性实施例可以提供一种确保足够大的开口率的有机发光显示装置。

[0167] 显然,通过以上描述,本领域技术人员可以在不背离本公开的技术精神的范围的情况下对本公开进行各种修改和变化。因此,本公开的技术范围不限于上述实施例,而是应由所附权利要求限定。

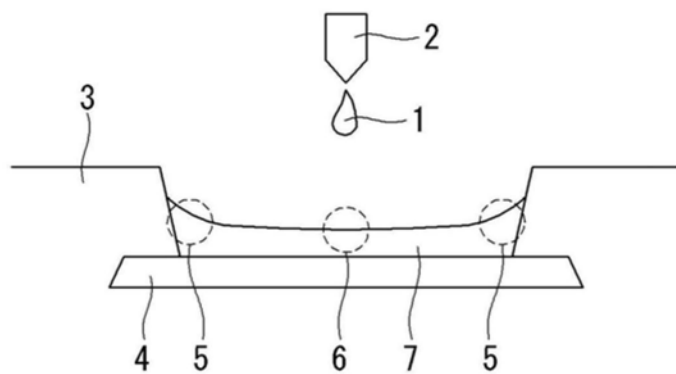


图1

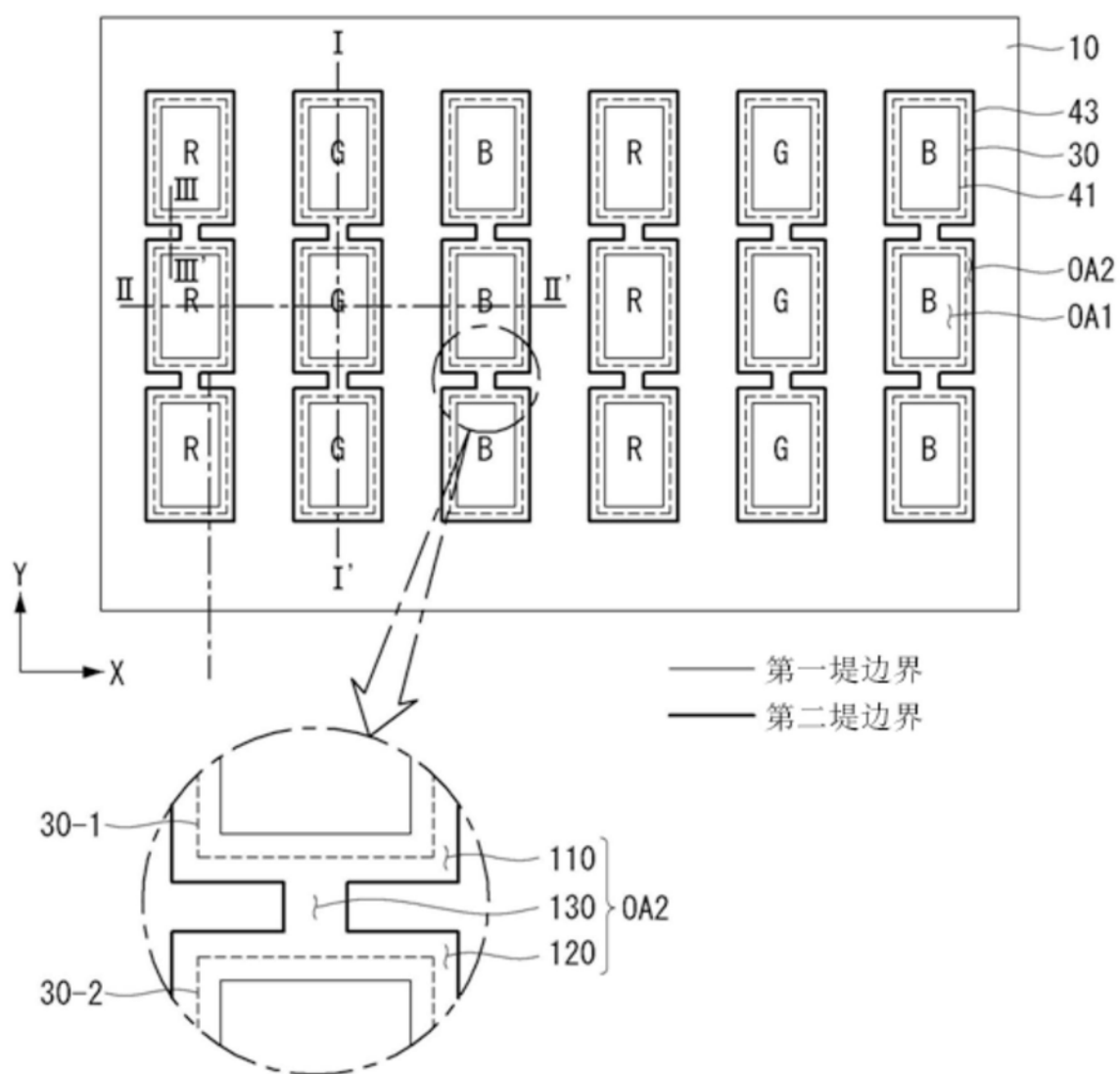


图2

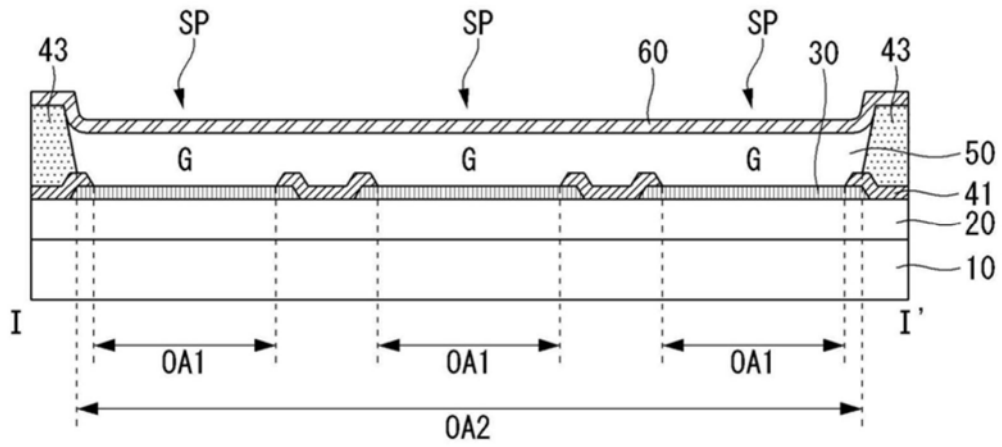


图3

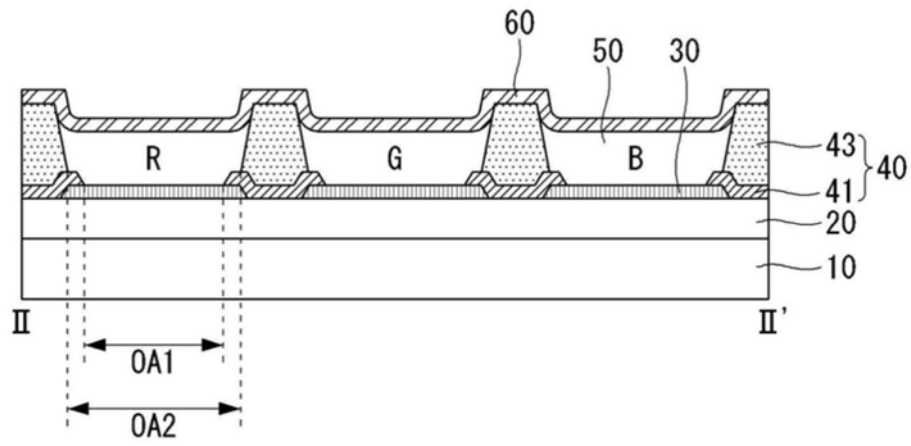


图4

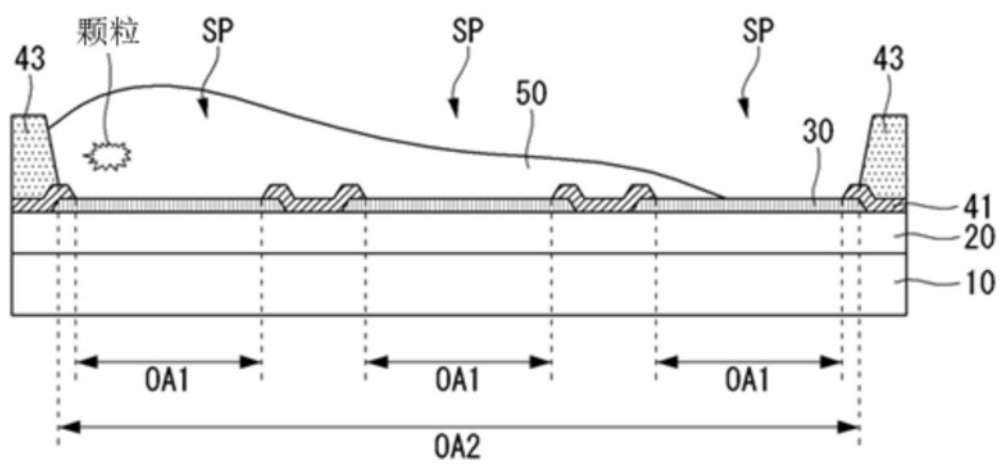


图5

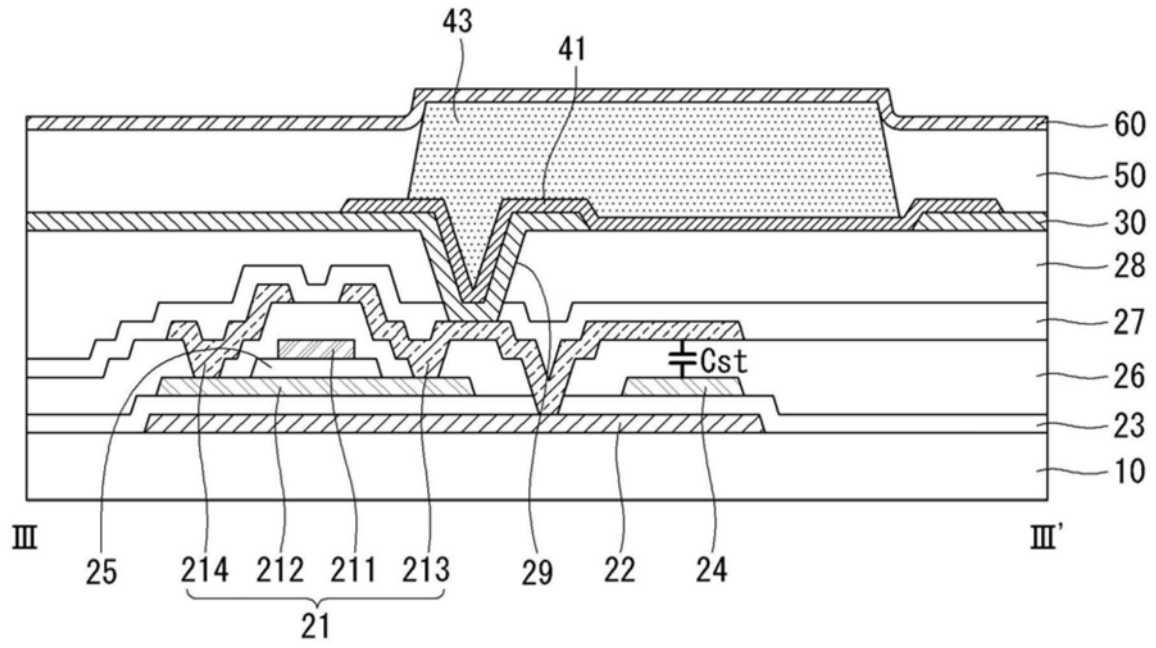


图6

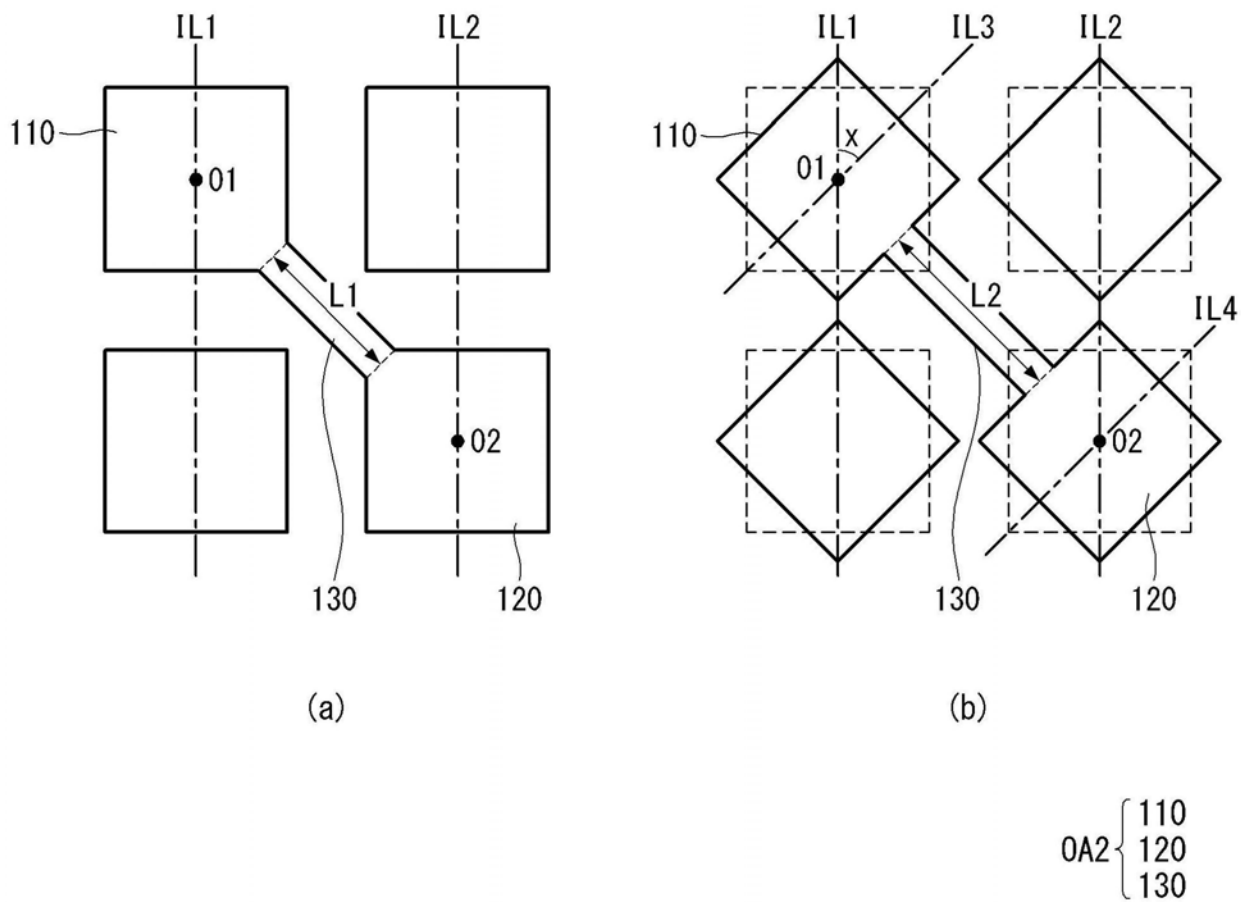


图11

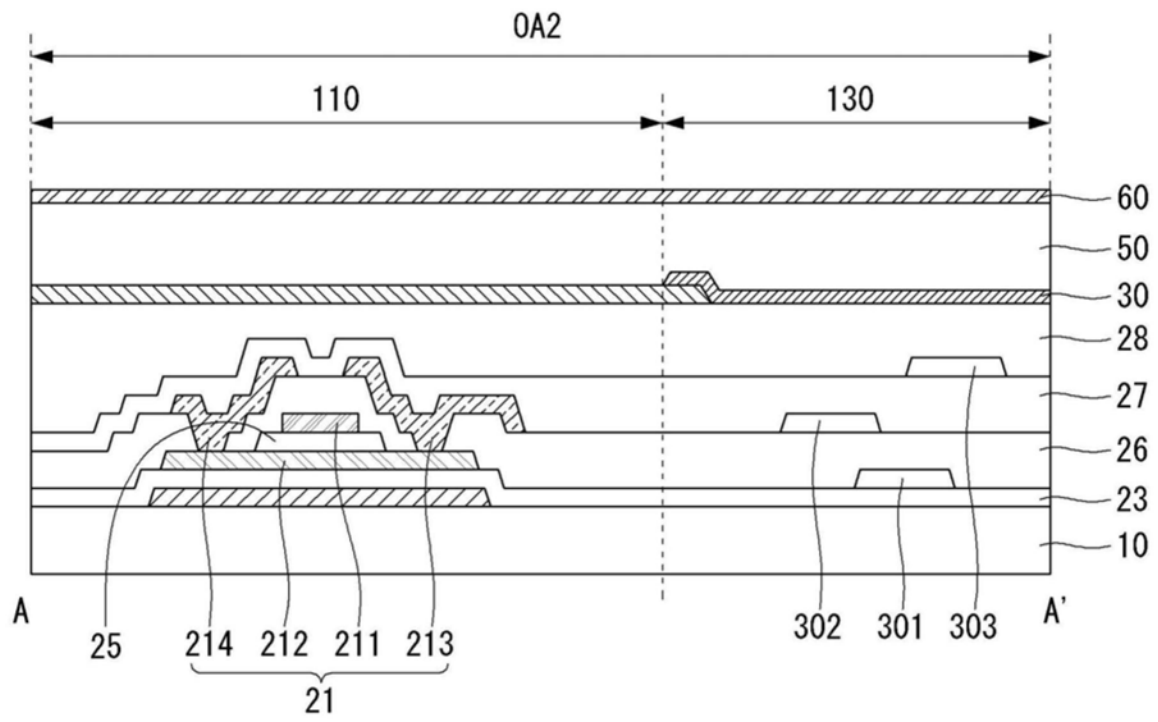


图12

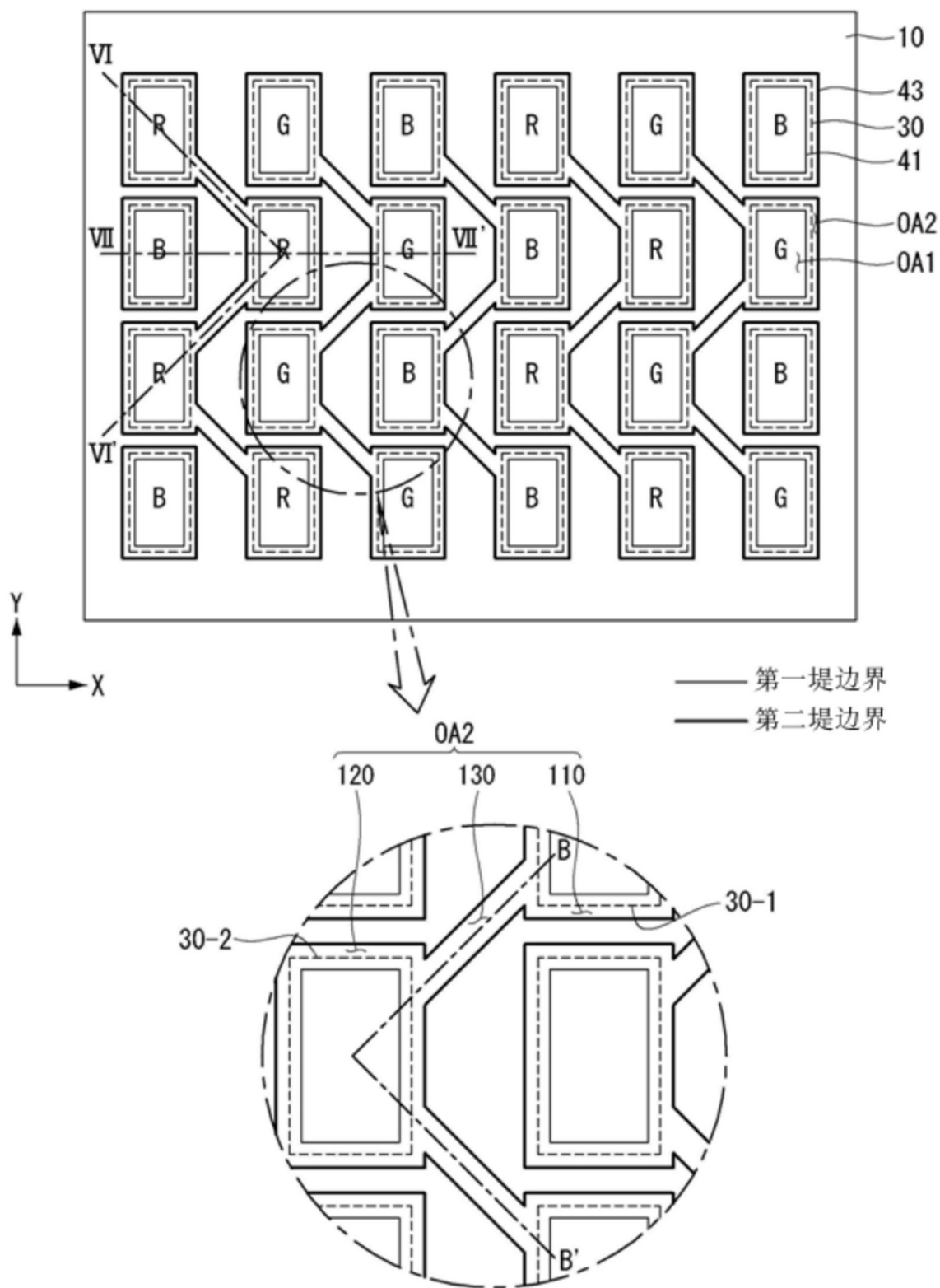


图13

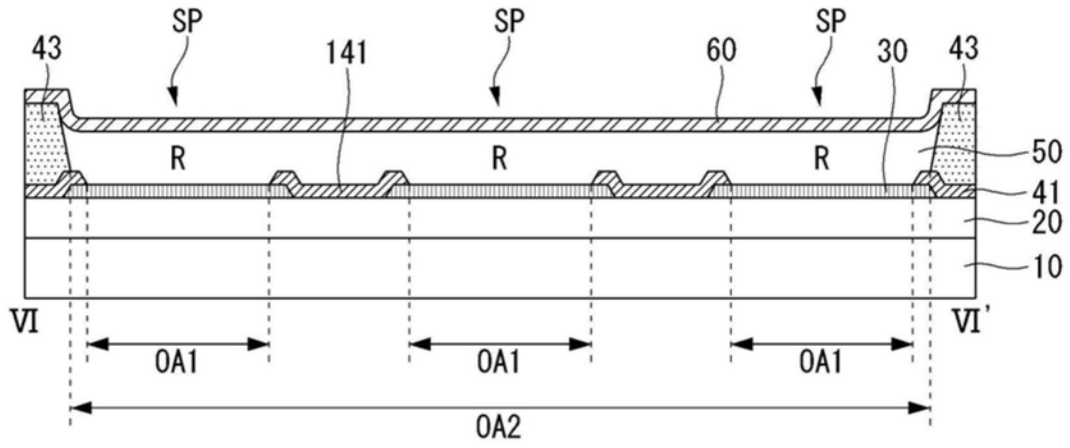


图14

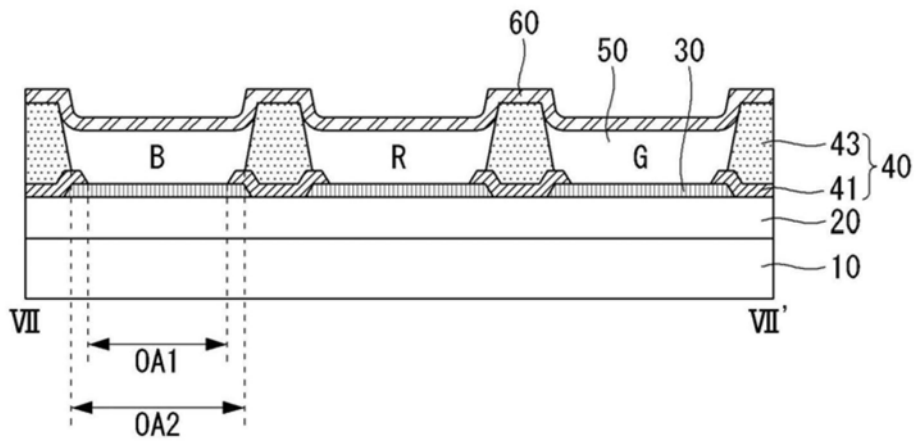


图15

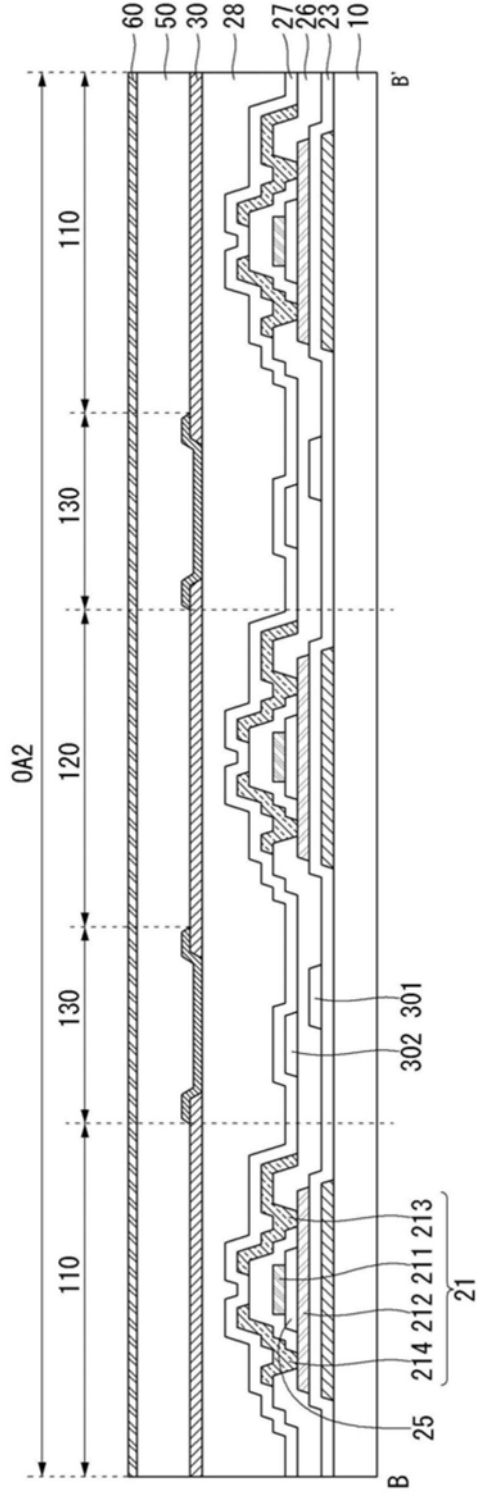


图16

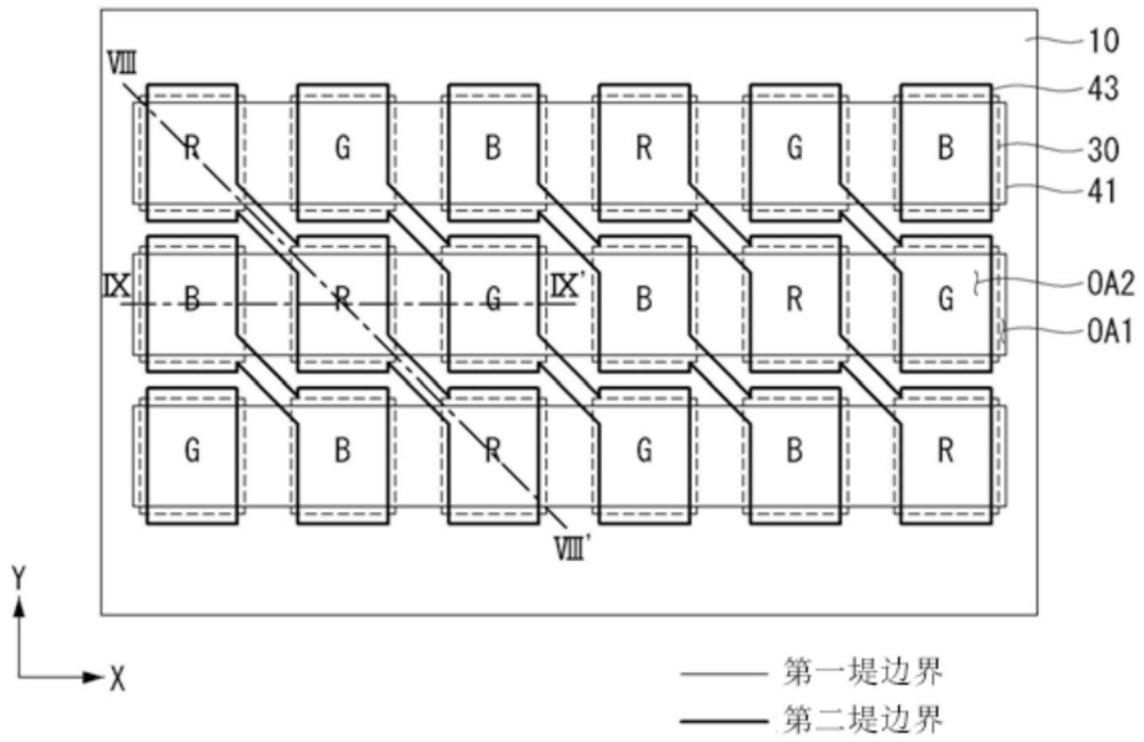


图17

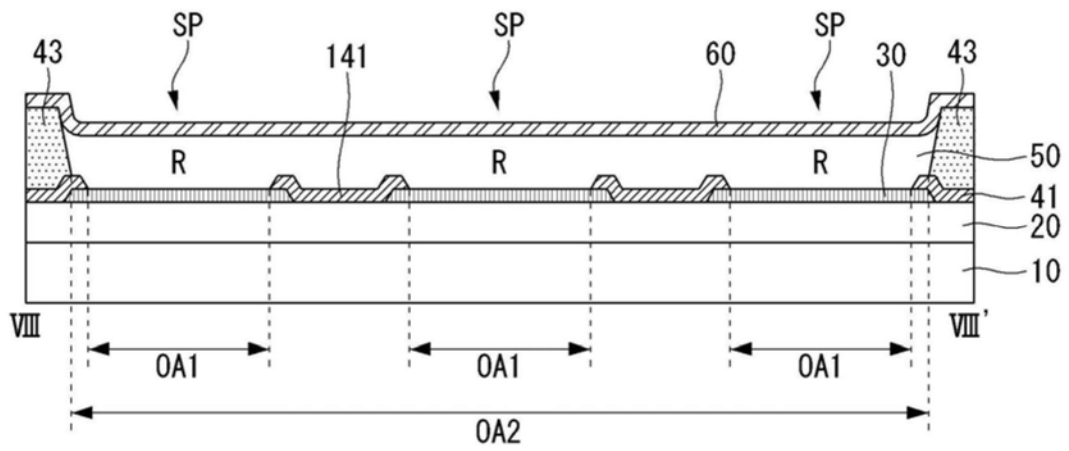


图18

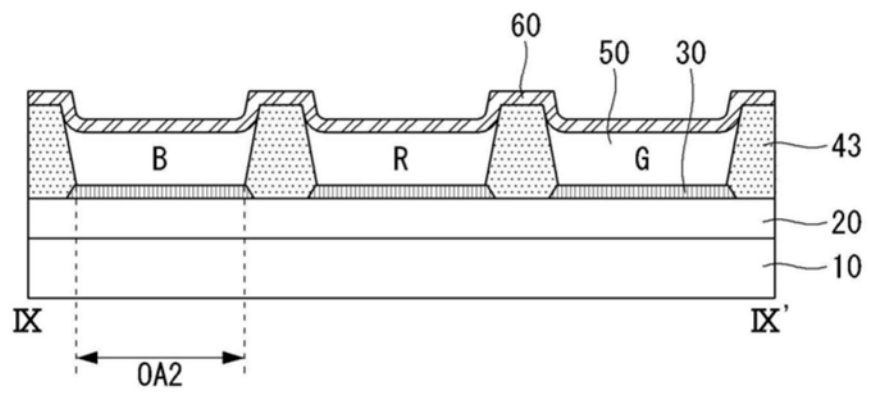


图19

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111370449A	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201911142053.6	申请日	2019-11-20
[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	姜大一 金守珍 李參鍾 吳世勳		
发明人	金導中 姜大一 金守珍 李參鍾 吳世勳 洪賢基		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3272 H01L27/3276		
代理人(译)	李琳 陈英俊		
优先权	1020180157033 2018-12-07 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开提供了一种有机发光显示装置，包括：基板，基限定有彼此相交的第一方向和第二方向，子像素沿第一方向和第二方向布置在基板上；有机发光二极管的第一电极，分别为子像素配置第一电极；第一堤，第一堤具有暴露第一电极的第一开口；第二堤，位于第一堤上并具有暴露第一电极的第二开口；以及晶体管，为每个子像素配置晶体管，其中，晶体管的栅极与有机发光二极管的第一电极电连接，其中，在至少一个区域中，第二开口同时暴露在第三方向上相邻的至少两个第一电极。

