



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111341925 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 201911265591.4

(22)申请日 2019.12.11

(30)优先权数据

10-2018-0164468 2018.12.18 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 明在焕 金汉熙

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 郭少俊

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

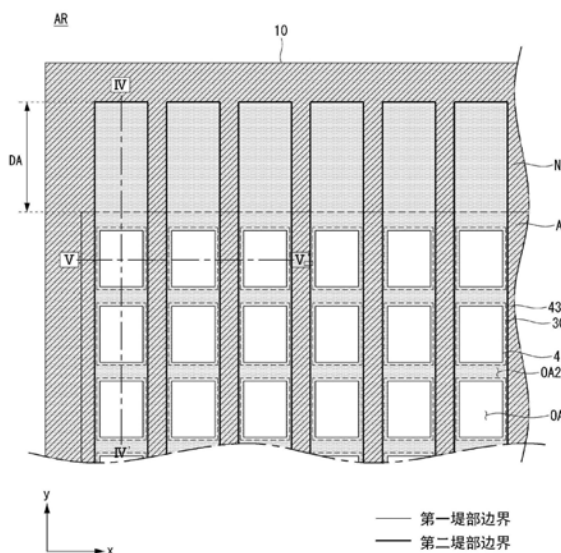
权利要求书3页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置,其包括:基板,基板包括显示区域和非显示区域,该显示区域具有沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向布置的子像素,非显示区域围绕显示区域;外涂层,放置在基板上;第一电极,放置在外涂层上并分配给子像素;第一堤部,放置在显示区域和非显示区域中,并具有暴露第一电极的第一开口;第二堤部,放置在显示区域和非显示区域中,并具有暴露在第一堤部上沿第二方向布置的第一电极的第二开口;以及有机发光层,放置在第二开口上,其中,第二开口至少暴露非显示区域中的第一堤部。



CN 111341925 A

1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板,所述基板包括显示区域和非显示区域,所述显示区域具有沿第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向布置的子像素,所述非显示区域围绕所述显示区域;

外涂层,放置在所述基板上;

第一电极,放置在所述外涂层上并分配给所述子像素;

第一堤部,放置在所述显示区域和所述非显示区域中,并具有暴露所述第一电极的第一开口;

在所述第一堤部上,第二堤部放置在所述显示区域和所述非显示区域中,并具有暴露所述第一电极的第二开口,所述第二开口沿所述第二方向布置,所述第二开口至少暴露所述非显示区域中的所述第一堤部;以及

有机发光层,放置在所述第二开口上,所述有机发光层在与所述第二堤部接触的边缘处具有凹陷表面。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述外涂层放置在所述显示区域中但不放置在所述非显示区域中。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部在与形成在所述外涂层的一个边缘上的阶梯部分对应的区域中具有第一厚度,并且在与所述显示区域对应的区域中具有第二厚度,其中,所述第一厚度大于所述第二厚度。

4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部在与形成在所述外涂层的一个边缘上的阶梯部分对应的区域中在所述第一方向上具有第一宽度,并且在与所述显示区域对应的区域中在所述第一方向上具有第二宽度,

其中,所述第一宽度大于所述第二宽度。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口中的至少一个在所述显示区域中在所述第一方向上具有第一宽度,并且在所述非显示区域中具有与所述第一宽度不同的第二宽度。

6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口包括:

在所述显示区域中在所述第一方向上具有第(1-1)宽度的第(2-1)开口;

在所述显示区域中在所述第一方向上具有小于所述第(1-1)宽度的第(1-2)宽度的第(2-2)开口,

其中,所述第(2-1)开口在所述非显示区域中在所述第一方向上具有小于所述第(1-1)宽度的第(2-1)宽度,并且

其中,所述第(2-2)开口在所述非显示区域中在所述第一方向上具有大于所述第(1-2)宽度的第(2-2)宽度。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第(1-1)宽度与所述第(2-1)宽度之间的差等于所述第(2-1)宽度和所述第(2-2)宽度之间的差。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口包括第(2-3)开口,所述第(2-3)开口在所述显示区域和所述非显示区域中在所述第一方向上具有第(1-3)宽度。

9. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口包括第(2-3)开口,所述第(2-3)开口在所述显示区域中在所述第一方向上具有第(1-3)宽度并且在所述非显示区域中在所述第一方向上具有第(2-3)宽度,其中,所述第(1-3)宽度与所述第(2-3)宽度不

同。

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

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,由所述第二开口暴露的所述第一堤部至少包括所述第一堤部在所述子像素的相邻行之间以及在虚设区域中的部分。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光层在所述虚设区域中与所述第二堤部相邻的部分包括丘或谷。

13. 一种有机发光显示装置,包括:

基板,所述基板包括具有子像素的显示区域和围绕所述显示区域的非显示区域;

第一电极,在所述基板上;

第一堤部,选择性地至少覆盖所述第一电极以限定第一开口;

第二堤部,选择性地覆盖所述第一堤部以划分所述子像素的行,并限定沿所述显示区域延伸到所述非显示区域中的第二开口;

有机发光层,通过所述第一开口与所述第一电极接触;以及

第二电极,在所述有机发光层上。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述子像素的至少一行被配置为发射相同颜色的光。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,还包括在所述基板的部分上的外涂层,其中,所述第一电极覆盖所述外涂层并在所述外涂层之间的位置处连接到晶体管。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口延伸到所述非显示区域的没有所述外涂层的虚设区域中。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部在所述虚设区域和所述显示区域之间的阶梯部分处具有第一厚度,所述第二堤部在所述阶梯部分外侧具有第二厚度,所述第二厚度比所述第一厚度薄。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部在所述阶梯部分的没有所述外涂层的部分中的厚度厚于所述第二堤部在所述阶梯部分的具有所述外涂层的另一部分中的厚度。

19. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部在所述阶梯部分中的宽度宽于所述第二堤部在所述显示区域中的宽度。

20. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极是疏水的并且所述第一堤部是亲水的。

21. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述第二堤部是疏水的。

22. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口中的至少两个在所述显示区域中具有不同的宽度,沿着与所述子像素的行延伸的另一方向垂直的方向限定所述宽度。

23. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中:

所述第二开口中的至少两个中的一个在所述显示区域中具有第一宽度并且在所述非显示区域中具有第二宽度,并且

所述第二开口中的至少两个中的另一个在所述显示区域中具有第三宽度并且在所述

非显示区域中具有第四宽度,其中,所述第一宽度大于所述第三宽度,并且其中,所述第二宽度小于所述第四宽度。

24.根据权利要求23所述的有机发光显示装置,其中,所述第一宽度和所述第三宽度之间的差与所述第二宽度和所述第四宽度之间的差相同。

25.根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光层在接触所述第二堤部的边缘处具有凹陷表面。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 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。

[0003] 有机发光显示装置是自发光装置,并且提供诸如响应时间快、发光效率高、亮度高、以及视角宽等的几个优点。此外,有机发光显示装置可以实施为柔性显示装置,因为它们可以制造在诸如塑料的柔性基板上。

[0004] 与最近趋向于大面积、高分辨率有机发光显示装置的趋势一致,单个面板包括多个子像素。通常,掩模用于图案化红色(R)、绿色(G)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,掩模下陷得越多,这导致各种缺陷,例如构成发光层的有机发光材料的位移。

[0005] 作为使用掩模解决上述沉积方法的问题的方式,溶液工艺因其易于实施且在大面积显示装置中具有优点而受到关注。溶液工艺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。此外,溶液工艺提供良好的热稳定性和形态特性,因为它提供比真空沉积的薄膜更高的玻璃转变温度。

[0006] 然而,通过溶液工艺形成发光层可能导致厚度不均匀,因为其厚度根据其在子像素中的位置而变化。结果,显示装置的显示质量可能劣化。

发明内容

[0007] 实施例涉及一种有机发光显示装置,其包括基板、外涂层、第一电极、第一堤部、第二堤部和有机发光层。基板包括显示区域和非显示区域,显示区域具有沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向布置的子像素,非显示区域围绕显示区域。外涂层放置在基板上。第一电极放置在外涂层上并被分配给子像素。第一堤部放置在显示区域和非显示区域中,并具有暴露第一电极的第一开口。在第一堤部上,第二堤部放置在显示区域和非显示区域中,并具有暴露第一电极的第二开口,第二开口沿第二方向布置,第二开口至少暴露非显示区域中的第一堤部。有机发光层放置在第二开口上。有机发光层在与第二堤部接触的边缘处具有凹陷表面。

[0008] 在一个或多个实施例中,外涂层放置在显示区域中但不放置于非显示区域中。

[0009] 在一个或多个实施例中,第二堤部在与形成在外涂层的一个边缘上的阶梯部分对应的区域中具有第一厚度,并且在与显示区域对应的区域中具有第二厚度,其中第一厚度是大于第二厚度。

[0010] 在一个或多个实施例中,第二堤部在与形成在外涂层的一个边缘上的阶梯部分对

应的区域中在第一方向上具有第一宽度,并且在与显示区域对应的区域中在第一方向上具有第二宽度。第一宽度大于第二宽度。

[0011] 在一个或多个实施例中,第二开口中的至少一个在显示区域中在第一方向上具有第一宽度,并且在非显示区域中具有与第一宽度不同的第二宽度。

[0012] 在一个或多个实施例中,第二开口包括:在显示区域中在第一方向上具有第(1-1)宽度的第(2-1)开口;以及在显示区域中在第一方向上具有小于第(1-1)宽度的第(1-2)宽度的第(2-2)开口。第(2-1)开口在非显示区域中在第一方向上具有小于第(1-1)宽度的第(2-1)宽度。第(2-2)开口在非显示区域中在第一方向上具有大于第(1-2)宽度的第(2-2)宽度。

[0013] 在一个或多个实施例中,第(1-1)宽度与第(2-1)宽度之间的差等于第(2-1)宽度和第(2-2)宽度之间的差。

[0014] 在一个或多个实施例中,第二开口包括第(2-3)开口,所述第(2-3)开口在显示区域和非显示区域中在第一方向上具有第(1-3)宽度。

[0015] 在一个或多个实施例中,其中第二开口包括第(2-3)开口,所述第(2-3)开口在显示区域中在第一方向上具有第(1-3)宽度并且在非显示区域中在第一方向上具有第(2-3)宽度。第(1-3)宽度与第(2-3)宽度不同。

[0016] 在一个或多个实施例中,第一堤部是亲水的,并且第二堤部是疏水的。

[0017] 在一个或多个实施例中,至少由第二开口暴露的第一堤部包括第一堤部在子像素的相邻行之间和虚设区域中的部分。

[0018] 在一个或多个实施例中,有机发光层在虚设区域中与第二堤部相邻的部分包括丘或谷。

[0019] 实施例还涉及一种有机发光显示装置,其包括基板、第一电极、第一堤部、第二堤部、有机发光层和第二电极。基板包括具有子像素的显示区域和围绕显示区域的非显示区域。第一电极处于基板上。第一堤部选择性地至少覆盖第一电极以限定第一开口。第二堤部选择性地覆盖第一堤部以划分子像素的行,并限定沿显示区域延伸到非显示区域中的第二开口。有机发光层通过第一开口与第一电极接触。第二电极处于有机发光层上。

[0020] 在一个或多个实施例中,子像素的至少一行被配置为发射相同颜色的光。

[0021] 在一个或多个实施例中,有机发光显示装置还包括在基板的部分上的外涂层。第一电极覆盖外涂层并在外涂层之间的位置处连接到晶体管。

[0022] 在一个或多个实施例中,第二开口延伸到非显示区域的没有外涂层的虚设区域中。

[0023] 在一个或多个实施例中,第二堤部在虚设区域和显示区域之间的阶梯部分处具有第一厚度。第二堤部在阶梯部分外侧具有第二厚度。第二厚度比第一厚度薄。

[0024] 在一个或多个实施例中,第二堤部在阶梯部分的没有外涂层的部分中的厚度厚于第二堤部在阶梯部分的具有外涂层的另一部分中的厚度。

[0025] 在一个或多个实施例中,第二堤部在阶梯部分中的宽度宽于第二堤部在显示区域中的宽度。

[0026] 在一个或多个实施例中,第一电极是疏水的并且第一堤部是亲水的。

[0027] 在一个或多个实施例中,第二堤部是疏水的。

[0028] 在一个或多个实施例中,第二开口中的至少两个在显示区域中具有不同的宽度。沿着与子像素行延伸的另一方向垂直的方向限定宽度。

[0029] 在一个或多个实施例中,第二开口中的至少两个中的一个在显示区域中具有第一宽度并且在非显示区域中具有第二宽度,并且第二开口中的至少两个中的另一个在显示区域中具有第三宽度并且在非显示区域中具有第四宽度,其中第一宽度大于第三宽度,并且其中第二宽度小于第四宽度。

[0030] 在一个或多个实施例中,第一和第三宽度之间的差与第二和第四宽度之间的差相同。

[0031] 在一个或多个实施例中,有机发光层在接触第二堤部的边缘处具有凹陷表面。

附图说明

[0032] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0033] 图1是用于解释溶液工艺的问题的视图;

[0034] 图2是有机发光显示装置的示意性框图;

[0035] 图3和图4是示意性地示出图2中所示的子像素的框图;

[0036] 图5是根据本发明的第一示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图;

[0037] 图6A和图6B分别示出了沿图5中的线I-I'和II-II'截取的横截面图;

[0038] 图7示出了沿图5中的线III-III'截取的横截面图;

[0039] 图8是用于解释由于有机发光材料的干燥速度相对于位置的差异而可能产生的问题的视图。

[0040] 图9是根据本发明的第二示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图;

[0041] 图10A和图10B分别示出了沿图9中的线IV-IV'和V-V'截取的横截面图;

[0042] 图11是根据本发明的第三示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图;

[0043] 图12是用于解释由于外涂层上的阶梯差异而在堤部中形成裂缝的问题的视图。

[0044] 图13A和图13B示出了沿图11中的线VI-VI'截取的横截面图;

[0045] 图14示出了沿图11中的线VII-VII'和VIII-VIII'截取的横截面图;

[0046] 图15是根据本发明的第四示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图;以及

[0047] 图16A和图16B分别示出了沿图15中的线IX-IX'和X-X'截取的横截面图。

具体实施方式

[0048] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的示例性实施例。在整个说明书中,相似的附图标记表示基本相似的部件。在描述本发明时,当认为与本发明相关的已知功能或配置的详细描述可能不必要地使本发明的主题难以理解时,将省略它们。在描述各种示例性实施例时,将在开头给出相同或相似部件的描述,但在其他示例性实施例中省略其描述。

[0049] 尽管包括诸如“第一”和“第二”的序数的术语可以用于描述各种部件,但是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他部件区分开来。

[0050] 图1是用于解释溶液工艺的问题的视图。参考图1,使用溶液工艺形成有机发光层具有由于堆积而使有机发光显示装置的发光特性劣化的问题。更具体地,通过喷墨设备2等将有机发光材料1滴入到由堤部3划分的第一电极4上。由于硬化过程中硬化速率的差异,滴入的有机发光材料1具有取决于位置的厚度偏差。即,形成非均匀有机发光层7,其在邻近堤部的边缘5处较厚并且在中心6处较薄。

[0051] 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,由于有机发光层7内的电流密度的差异,器件的寿命可能降低,或者可能由于暗点的形成而降低工艺产量。鉴于此,在通过使用溶液工艺形成发光层时尽可能地减少堆积面积是有利的。

[0052] 图2是有机发光显示装置的示意性框图。图3和图4是示意性地示出图2中所示的子像素的框图

[0053] 参考图2,有机发光显示装置包括图像处理器110、定时控制器120、数据驱动器130、栅极驱动器140和显示面板150。

[0054] 图像处理器110输出数据使能信号DE等,以及外部提供的数据信号DATA。除了数据使能信号DE之外,图像处理器110可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的一个或多个,但是为了便于解释,这些信号未在附图中示出。以IC(集成电路)的形式在系统电路板上提供图像处理器110。

[0055] 定时控制器120从图像处理器110接收数据信号DATA,以及数据使能信号DE或包括垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号。

[0056] 基于驱动信号,定时控制器120输出用于控制栅极驱动器140的操作定时的栅极定时控制信号GDC和用于控制数据驱动器130的操作定时的定时控制信号DDC。以IC的形式在控制电路板上提供定时控制器120。

[0057] 响应于从定时控制器120提供的数据定时控制信号DDC,数据驱动器130对从定时控制器120提供的数据信号DATA进行采样和锁存,将其转换为伽马参考电压,并输出伽马参考电压。数据驱动器130通过数据线DL1至DLn输出数据信号DATA。数据驱动器130可以以IC的形式形成在数据电路基板上并且接合到显示面板150上。

[0058] 响应于从定时控制器120提供的栅极定时控制信号GDC,栅极驱动器140在使栅极电压的电平移位的同时输出栅极信号。栅极驱动器140通过栅极线GL1至GLm输出栅极信号。栅极驱动器140可以以IC的形式形成在栅极电路基板上,或者可以通过面板内栅极(GIP)技术形成在显示面板150上。

[0059] 显示面板150包括显示图像的显示区域AA和围绕显示区域AA的非显示区域NA。显示区域AA包括子像素SP。子像素可以由信号线的交叉来限定。

[0060] 显示面板150显示对应于分别从数据驱动器130和栅极驱动器140提供的数据信号DATA和栅极信号的图像。非显示区域NA包括焊盘和链接线。焊盘接合到电路基板并从电路基板接收信号。链接线连接到焊盘并将信号传输到显示区域AA中的子像素SP。

[0061] 参考图3,每个子像素包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、补偿电路CC和有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED操作于响应于由驱动晶体管DR提供的驱动电流而发

光。

[0062] 响应于通过第一栅极线GL1提供的栅极信号,开关晶体管SW开关以使得通过第一数据线DL1提供的数据信号作为数据电压存储在电容器Cst中。驱动晶体管DR操作于响应于存储在电容器Cst中的数据电压而使得驱动电流在高电平电源线VDD和低电平电源线GND之间流动。补偿电路CC是用于补偿驱动晶体管DR的阈值电压等的电路。此外,连接到开关晶体管SW或驱动晶体管DR的电容器可以位于补偿电路CC内。

[0063] 补偿电路CC包括一个或多个薄膜晶体管和电容器。补偿电路CC根据补偿方法具有各种各样的配置,因此将省略对其的详细图示和描述。

[0064] 参考图4,通过添加补偿电路CC,子像素还可以包括用于提供特定信号或功率以及驱动补偿薄膜晶体管的信号线、电源线等。附加信号线可以被定义为用于驱动包括在子像素中的补偿薄膜晶体管的第(1-2)栅极线GL1b。附加电源线可以被定义为用于复位子像素的特定节点的复位电源线INIT。然而,这仅是示例,并且本发明不限于此。

[0065] 同时,图3和图4通过示例示出了包括补偿电路CC的子像素。然而,如果补偿实体位于子像素外部,例如在数据驱动器130等中,则可以省略补偿电路CC。即,每个子像素可以具有包括开关晶体管SW、驱动晶体管DR、电容器和有机发光二极管OLED的2T(晶体管)1C(电容器)结构,或者如果将补偿电路CC添加到子像素,则每个子像素可以具有诸如3T1C、4T2C、5T2C、6T2C、7T2C等的各种结构。

[0066] <第一示例性实施例>

[0067] 图5是根据本发明的第一示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图。图6A和图6B分别示出了沿图5中的线I-I'和II-II'截取的横截面图;

[0068] 参考图5和图6,根据第一示例性实施例的有机发光显示装置包括基板10,其具有布置有子像素SP的显示区域AA和围绕显示区域AA的非显示区域NA。基板10可以具有各种平面形状,例如,所有平面形状,例如正方形、圆形和椭圆形、以及图中所示的矩形形状。不管基板10的平面形状如何,在基板10上限定彼此交叉的第一方向(例如,X轴方向或行方向)和第二方向(例如,Y轴方向或列方向)。后面将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0069] 电路单元20和有机发光二极管放置在基板10上。电路单元20包括用于驱动有机发光二极管的元件。

[0070] 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单元20上,并且信号线和电极可以分开放置,如果需要,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,则电路单元20还可以包括为每个子像素SP分配的晶体管21。为了便于解释,下面将给出其中为每个子像素分配晶体管21的示例的描述。在这种情况下,钝化膜27和外涂层28插置于晶体管21和有机发光二极管之间。钝化膜27包括无机材料并保护内部元件。外涂层28包括预定的有机材料,并且可以具有预定的厚度以补偿由下面的晶体管21和信号线引起的阶梯差异。

[0071] 有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插置于第一电极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。

[0072] 更具体地,子像素SP可以沿第一方向和第二方向布置。在第一方向上彼此相邻定位的子像素SP可以发射不同颜色的光,并且在第二方向上彼此相邻定位的子像素SP可以发

出相同颜色的光。有机发光二极管的第一电极30放置在子像素SP上。可以为每个子像素SP分配一个第一电极30。

[0073] 堤部40放置在第一电极30上。堤部40包括第一堤部41和第二堤部43。

[0074] 第一堤部41位于第一电极30上以限定子像素。第一堤部41包括暴露第一电极30的至少部分的第一开口0A1。一个第一开口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。

[0075] 第一堤部41可以制造得相对薄，以便被有机发光层50覆盖。第一堤部41可以是亲水的。在示例中，第一堤部41可以由诸如氧化硅(SiO₂)或氮化硅(SiN_x)的亲水的无机绝缘材料形成。

[0076] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形，但是它们不限于该形状。而且，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，可以适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。可以将由第一开口0A1暴露的第一电极30的部分定义为发光区域。

[0077] 第二堤部43放置在形成第一堤部41处的基板10上。第二堤部43是阻挡壁，其隔开子像素的相邻行(例如，列)。第二堤部43包括暴露第一电极30的至少部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2沿第一方向平行布置，并沿第二方向延伸。沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的多个第一电极30。替代地，沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的第一开口0A1。

[0078] 第二堤部43可以是疏水的。替代地，第二堤部43可以在顶部是疏水的而在侧面是亲水的。在示例中，第二堤部43可以用涂覆在绝缘材料上的疏水材料形成或用含有疏水材料的绝缘材料形成。第二堤部43可以由有机材料制成。第二堤部43的疏水性质可以允许构成有机发光层50的有机发光材料被推向并聚集在发光区的中心。而且，第二堤部43可以用作包围滴入该区域中的有机发光材料的阻挡物，以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0079] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形，但是它们不限于该形状。而且，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，考虑到有机发光材料的寿命，可以适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0080] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧，与它们相距一定距离。即，第一堤部41的边界与第二堤部43的边界间隔开预定距离。因此，可以通过第二开口0A2暴露第一开口0A1。

[0081] 有机发光层50放置在形成第二堤部43处的基板10上。有机发光层50可以沿着第二开口0A2延伸的方向形成在对应的第二开口0A2内。即，滴入一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖通过第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤部41，并且不被第一堤部41物理分隔。

[0082] 将相同颜色的有机发光材料滴入到通过一个第二开口0A2暴露的第一电极30上。这意味着分配给与一个第二开口0A2对应的位置的子像素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。

[0083] 不同颜色的有机发光材料可以以交替方式滴入到对应的第二开口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。

[0084] 第二堤部43位于沿第一方向彼此相邻的第一电极30之间,以便防止滴入到沿第一方向彼此相邻的对应的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。即,滴入到不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤部43物理分隔。

[0085] 用于在溶液工艺中形成有机发光层50的有机发光材料被滴入以便至少覆盖第一电极30的部分、第一堤部41的部分和第二堤部43的部分。第一堤部41是亲水的,即使第一电极30是疏水的,这在也促进有机发光材料的润湿和扩散到第一电极30上。第二堤部43是疏水的厚膜,其可以将亲水的有机发光材料推向中心。通过第一堤部41和第二堤部43的组合结构,有机发光层50可以在发光区域中形成为具有相对均匀的厚度。

[0086] 在第二开口0A2中的每一个暴露一个第一电极30的情况下,滴入到第二开口0A2中的每一个中的有机发光材料的厚度可以根据溶液工艺的设备的差异而不同。设备的差异可以指喷墨设备的喷嘴之间的不同的喷射速率。即,用于将有机发光材料滴入到第二开口0A2上的喷嘴的喷射速率可能不是恒定的。在这种情况下,通过分配给一个子像素SP的喷嘴滴入到子像素SP中的每一个中的有机发光材料的厚度可以随位置而变化。

[0087] 在本发明中,可以在一个第二开口0A2内分配多个子像素SP,并且可以在其内分配与子像素SP的数量对应的多个喷嘴。这补偿了喷嘴之间的变化的喷射速率,并且因此,滴入到第二开口0A2中的有机发光材料可以具有均匀的厚度。

[0088] 因此,根据本发明的有机发光显示装置可以防止有机发光层50的均匀性劣化,从而防止由于子像素SP中的有机发光层50的厚度偏差而导致的显示质量的降低。此外,通过确保有机发光层50是均匀的,可以防止或减少装置寿命的下降或诸如暗点形成的缺陷。

[0089] 第一堤部41的边界与第二堤部43的边界之间的上述预定距离是指有机发光层50可以具有均匀厚度的最小距离。如果第一堤部41的边界与第二堤部43的边界之间的距离短于预定距离,则不能使有机发光层50均匀。如果第一堤部41的边界与第二堤部43的边界之间的距离长于预定距离,则第一电极30由第一堤部41覆盖的面积增加,这可能导致诸如小孔径比的问题。

[0090] 在根据本发明的有机发光显示装置中,第二堤部43的第二开口0A2沿第二方向延伸,使得第二堤部43不位于在第二方向彼此相邻的子像素SP之间。因此,在本发明中,上述对第一堤部41的位置约束变得相对宽松,从而提高了设计自由度并在第一电极30上提供了宽的发光区域。因此,本发明在设计变化方面可以实现更大的灵活性,以确保足够大的孔径比。

[0091] 此外,在高分辨率显示装置中,子像素SP的面积相对减小。在该情况下,未滴入到其适当位置的有机发光材料可能导致有机发光层50的不同颜色的混合,从而导致颜色混合缺陷。本发明具有改善这种颜色混合缺陷的优点,因为有机发光材料滴入到第二开口0A2中对应于子像素SP的足够大的区域上。

[0092] 图7示出了沿图5中的线III-III'截取的横截面图。参考图7,电路单元20和放置在电路单元20上的有机发光二极管放置在基板10上。电路单元20可以包括电连接到有机发光二极管的晶体管21。在示例中,遮光层22放置在基板10上。遮光层22遮蔽来自外部的光并防止在晶体管21中产生具有感光性的光电流。缓冲层23放置在遮光层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诸如从第一基板SUB1泄漏出的碱离子的杂质的影响。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。

[0093] 晶体管21的半导体层212放置在缓冲层23上,并且电容器下电极24被定位为与其分开。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包括各自包括p型或n型杂质的漏极区和源极区,并且还包含漏极区和源极区之间的沟道。电容器下电极24可以通过掺杂杂质而变为导电的。

[0094] 栅极绝缘膜25放置在半导体层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。栅极电极211放置在栅极绝缘膜25上,对应于半导体层212的特定区域,即,用于注入杂质的沟道。栅极电极211可以由选自钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)、或这些元素的合金的多层组成的组中的任何一种构成。此外,栅极电极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,栅极电极211可以由钼/铝-钕或钼/铝的双层组成。

[0095] 用于使栅极电极211绝缘的层间绝缘膜26放置在栅极电极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。漏极电极213和源极电极214放置在层间绝缘膜26上。漏极电极213和源极电极214通过暴露半导体层212的源极区的接触孔连接到半导体层212。源极电极213和漏极电极214可以由单层或多层组成。如果源极电极213和漏极电极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何一种构成。另一方面,如果源极电极213和漏极电极214由多层组成,它们可以由钼/铝-钕的两层或钛/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、栅极电极211、漏极电极213和源极电极214的晶体管21。此外,用作电容器上电极的漏极电极214和电容器下电极24构成电容器C_{st}。

[0096] 钝化膜27放置在包括晶体管21和电容器C_{st}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放置在钝化膜27上。外涂层28可以是平坦化膜,以用于平滑下层结构上的阶梯差异,并且由有机材料制成,有机材料例如聚酰亚胺、苯并环丁烯基树脂、丙烯酸酯等。子像素接触孔29位于覆盖层28的一些区域中,其通过暴露钝化膜27而暴露源极电极213。

[0097] 有机发光二极管放置在外涂层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,以及插置于第一电极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。

[0098] 第一电极30放置在外涂层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电极213。可以为每个子像素分配一个第一电极30,但不限于此。根据选择的发射方法,第一电极30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,并且用作透射电极,或者第一电极30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)或这些元素的合金制成,优选地,由APC(银/钯/铜合金)制成。

[0099] 堤部40放置在形成第一电极30处的基板10上。堤部40包括第一堤部41和第二堤部43。第一堤部41和第二堤部43包括暴露大部分第一电极30的开口。

[0100] 有机发光层50放置在形成堤部40处的基板10上。有机发光层50还可以包括发光层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中的一种或多种。堤部40包括第一堤部41和第二堤部43。

[0101] 第一堤部41包括第一开口0A1,第一开口0A1暴露沿第一方向布置的多个第一电极30。第二堤部43包括第二开口0A2,第二开口0A2暴露沿第二方向布置的多个第一电极30。

[0102] 信号线300可以放置在放置第一堤部41的区域和放置第二堤部43的区域中。信号线300连接到晶体管21并将驱动信号施加到对应的子像素。信号线300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。例如,在将补偿电路添加到子像素的情况下,信号线300还可以包括用于感测子像素的电特性的感测线。

[0103] 信号线300可以定位成与第一堤部41重叠,并且延伸穿过在第一方向上彼此相邻的第一电极30。和/或,信号线300可以定位成与第二堤部43重叠,并且延伸穿过在第二方向上彼此相邻的第一电极30。

[0104] 信号线300可以形成在与第一堤部41和/或第二堤部43对应的区域中的不同层上,其间具有至少一个绝缘层23、26、27和28。例如,栅极线可以与栅极电极211放置在同一层上。数据线、高电平电源线和低电平电源线可以与源极电极213/漏极电极214放置在同一层上。感测线可以与源极电极213/漏极电极214放置在同一层上,或者与遮光层22放置在同一层上。如果需要,可以将任何一条信号线300分割成放置在不同层上的多条线,这些线段可以通过穿过位于它们之间的绝缘层的接触孔而电连接。

[0105] 第二电极60放置在有机发光层50上。第二电极60可以在基板10的整个表面上广泛地形成。根据选择的发射方法,第二电极60可以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)或其合金制成。

[0106] 图8是用于解释由于有机发光材料的干燥速度相对于位置的差异而可能产生的问题的视图。参考图8,有机发光材料滴入到第二开口0A2中。滴入的有机发光材料可以广泛扩散,使得其厚度在宽的区域中相对均匀。然而,如图所示,由于硬化过程中的干燥速度的差异,有机发光材料可能集中在第二开口0A2的边缘部分。边缘部分指的是在第二方向上对齐的第二开口0A2的相对端。

[0107] 更具体地,由于在第二开口0A2的边缘部分和中心部分处的有机发光材料的干燥速度的差异,有机发光材料的内部流速可以随位置而不同。因此,在干燥过程之后形成的有机发光层50在一些部分中的厚度不均匀,并且可能在干燥速度相对高的边缘部分变厚,导致厚度缺陷。

[0108] 即,由于内部流速的差异,边缘处的有机发光材料的高干燥速度可能导致固体含量朝向边缘移动并在那里集中。因此,有机发光层50在边缘处具有不均匀的厚度,这被视为对于用户的边缘模糊并且导致显示质量劣化。

[0109] <第二示例性实施例>

[0110] 图9是根据本发明的第二示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的

AR区域的放大俯视图。图10A和图10B分别示出了沿图9中的线IV-IV'和V-V'截取的横截面图。

[0111] 参考图9、图10A和图10B,根据第二示例性实施例的有机发光显示装置包括基板10,该基板10具有布置有子像素SP的显示区域AA和围绕显示区域AA的非显示区域NA。基板10可以具有各种平面形状,例如,所有平面形状,例如正方形、圆形和椭圆形、以及图中所示的矩形形状。不管基板10的平面形状如何,在基板10上限定彼此交叉的第一方向(例如,X轴方向)和第二方向(例如,Y轴方向)。后面将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0112] 电路单元20和有机发光二极管放置在基板10上。电路单元20包括用于驱动有机发光二极管的元件。

[0113] 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单元20上,并且信号线和电极可以分开放置,如果需要,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,则电路单元20还可以包括为每个子像素SP分配的晶体管21。为了便于说明,下面将给出其中为每个子像素分配晶体管21的示例的描述。在这种情况下,钝化膜27和外涂层28插置于晶体管21和有机发光二极管之间。钝化膜27包括无机材料并保护内部元件。外涂层28包括预定的有机材料,并且可以具有预定的厚度以补偿由下面的晶体管21和信号线引起的阶梯差异。

[0114] 如图10的(a)中所示,可以在显示区域AA和非显示区域NA之间的边界处图案化外涂层28。即,外涂层28可以留在显示区域AA中并从非显示区域NA去除。外涂层28可以在高温下产生废气。废气可能是一个问题,因为它可能使有机发光二极管劣化。特别是,即使分配给与非显示区域NA相邻的子像素的有机发光二极管也会受到留在非显示区域NA中的外涂层28产生的废气的影响。为了防止这种情况,可以通过图案化去除非显示区域NA中的外涂层28。而且,由有机材料制成的外涂层28可以充当引入来自基板10外部的氧气和湿气的路径。引入的氧气和湿气可能是一个问题,因为它们可能使显示区域AA中的内部元件劣化。为了防止这种情况,在本发明的第二示例性实施例中,可以通过去除非显示区域NA中的外涂层28来阻挡湿气和氧气的路径。

[0115] 有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插置于第一电极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。

[0116] 更具体地,子像素SP可以沿第一方向和第二方向布置。在第一方向上彼此相邻定位的子像素SP可以发射不同颜色的光,并且在第二方向上彼此相邻定位的子像素SP可以发出相同颜色的光。有机发光二极管的第一电极30放置在子像素SP上。可以为每个子像素SP分配一个第一电极30。

[0117] 堤部40放置在第一电极30上。堤部40包括第一堤部41和第二堤部43。

[0118] 第一堤部41位于第一电极30上。第一堤部41包括暴露第一电极30的至少部分的第一开口OA1。一个第一开口OA1暴露一个第一电极30。因此,第一开口OA1的数量和第一电极30的数量可以相等。

[0119] 第一堤部41可以制造得相对薄,以便被有机发光层50覆盖。第一堤部41可以是亲水的。在示例中,第一堤部41可以由诸如氧化硅(SiO_2)或氮化硅(SiN_x)的亲水的无机绝缘材料形成。

[0120] 尽管附图示出了第一开口0A1近似为矩形,但是它们不限于该形状。而且,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,可以适当地选择第一开口0A1的形状和/或面积。可以将由第一开口0A1暴露的第一电极30的部分定义为发光区域。

[0121] 非显示区域NA还可以包括虚设区域DA。虚设区域DA是在第二方向上与显示区域AA相邻的区域。第一堤部41放置在显示区域AA中,并且一直延伸到虚设区域DA。在虚设区域DA中,外涂层28可以不插置于第一堤部41和基板10之间。

[0122] 第二堤部43放置在形成第一堤部41处的基板10上。第二堤部43包括暴露第一电极30的至少部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2沿第一方向平行布置,并沿第二方向延伸。沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的多个第一电极30。替代地,沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的第一开口0A1。

[0123] 第二堤部43可以是疏水的。替代地,第二堤部43可以在顶部是疏水的而在侧面是亲水的。在示例中,第二堤部43可以用涂覆在绝缘材料上的疏水材料形成或用含有疏水材料的绝缘材料形成。第二堤部43可以由有机材料制成。第二堤部43的疏水性质可以允许构成有机发光层50的有机发光材料被推向并聚集在发光区域的中心。而且,第二堤部43可以用作包围滴入该区域中的有机发光材料的阻挡物,以防止不同颜色的有机发光材料混合在一起。

[0124] 尽管附图示出了第二开口0A2近似为矩形,但是它们不限于该形状。而且,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,考虑到有机发光材料的寿命,可以适当地选择第二开口0A2的形状和/或面积。

[0125] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧,与它们相距一定距离。即,第一堤部41的边界与第二堤部43的边界隔开预定距离。因此,可以通过第二开口0A2暴露第一开口0A1。

[0126] 第二堤部43放置在显示区域AA中,并且一直延伸到虚设区域DA。第二开口0A2暴露布置在显示区域AA中的第一电极30,并暴露一直延伸到虚设区域DA并且放置在虚设区域DA中的第一堤部43。虚设区域DA是非显示区域NA,其中未放置晶体管和有机发光二极管。因此,第二开口0A2仅暴露虚设区域DA中的第一堤部41。在本发明的第二示例性实施例中,通过提供虚设区域DA,可以将第二开口0A2的边缘部分分配给非显示区域NA。

[0127] 有机发光层50放置在形成第二堤部43处的基板10上。有机发光层50可以沿着第二开口0A2延伸的方向形成在对应的第二开口0A2内。即,滴入一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖通过第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤部41,并且不被第一堤部41物理分隔。

[0128] 将相同颜色的有机发光材料滴入到通过一个第二开口0A2暴露的第一电极30上。这意味着分配给与一个第二开口0A2对应的位置的子像素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。

[0129] 不同颜色的有机发光材料可以以交替方式滴入对应的第二开口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。

[0130] 第二堤部43位于沿第一方向彼此相邻的第一电极30之间,以便防止滴入沿第一方向彼此相邻的对应的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。即,滴入不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤部43物理分隔。

[0131] 如在第一示例性实施例中所解释的,由于在第二开口0A2的边缘部分处的有机发光材料的干燥速度的差异,有机发光层50可以具有不均匀的厚度。然而,在第二示例性实施例中,与第一示例性实施例不同,可以通过添加虚设区域DA,将第二开口0A2的边缘部分定位在不显示输入图像的非显示区域NA中。如图10A所示,有机发光层50在虚设区域DA中与第二堤部43相邻的位置处具有丘MD或谷(未示出)。然而,有机发光层50可以在显示区域AA中具有均匀的厚度。因此,本发明的第二示例性实施例具有显著改善由于有机发光层50的厚度偏差导致的显示质量下降的优点。

[0132] <第三示例性实施例>

[0133] 图11是根据本发明的第三示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图。图12是用于解释由于外涂层上的阶梯差异而在堤部中形成裂缝的问题的视图。图13示出了沿图11中的线VI-VI'截取的横截面图。图14A和图14B分别示出了沿图11中的线VII-VII'和VIII-VIII'截取的横截面图。在描述本发明的第三示例性实施例时,将省略与第二示例性实施例中的部件基本相同的部件的描述。

[0134] 参考图11,根据第三示例性实施例的有机发光显示装置包括基板10,其具有布置有子像素SP的显示区域AA和围绕显示区域AA的非显示区域NA。基板10可以具有各种平面形状,例如,所有平面形状,例如正方形、圆形和椭圆形、以及图中所示的矩形形状。不管基板10的平面形状如何,在基板10上限定彼此交叉的第一方向(例如,X轴方向)和第二方向(例如,Y轴方向)。后面将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0135] 电路单元20和有机发光二极管放置在基板10上。电路单元20包括用于驱动有机发光二极管的元件。

[0136] 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单元20上,并且信号线和电极可以分开放置,如果需要,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,则电路单元20还可以包括为每个子像素SP分配的晶体管。为了便于说明,下面将给出其中为每个子像素分配晶体管的示例的描述。在这种情况下,钝化膜27和外涂层28插置于晶体管和有机发光二极管之间。钝化膜27包括无机材料并保护内部元件。外涂层28包括预定的有机材料,并且可以具有预定的厚度以补偿由下面的晶体管和信号线引起的阶梯差。

[0137] 可以在显示区域AA和非显示区域NA之间的边界处图案化外涂层28。即,外涂层28可以留在显示区域AA中并从非显示区域NA去除。

[0138] 然而,如图12所示,由于外涂层28的图案化所引起的阶梯差异,可能在形成在外涂层28上的第二堤部43中形成裂缝。即,第二堤部43可以在通过外涂层28的图案化所形成的阶梯部分PA中制造得相对薄,并且因此可能形成裂缝。阶梯部分PA具有使第二开口0A2的宽度变窄的突起49。第二堤部43可以用作包围滴入到对应区域中的有机发光材料的阻挡物。因此,如果在第二堤部43中形成裂缝,则滴入到相邻的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料可能混合在一起——即,可能发生混色缺陷。下面,将提出一种用于防止裂缝的新颖

的刚性结构。

[0139] 参考图13A和图13B,第二堤部43在阶梯部分PA中的厚度可以大于在其他区域中的厚度。即,第二堤部43可以在显示区域AA中和/或在远离阶梯部分PA的虚设区域DA中具有第一厚度 t_1 ,并且在存在外涂层28的阶梯部分PA中具有第二厚度 t_2 ,并且在不存在外涂层28的阶梯部分PA中具有第三厚度 t_3 。此处,第二厚度 t_2 大于第一厚度 t_1 。第三厚度 t_3 厚于第二厚度 t_2 。在本发明的第三示例性实施例中,第二堤部43在阶梯部分PA中制造得相对厚,从而有效地防止了裂缝。因此,本发明的第三示例性实施例具有显著改善混色缺陷的优点。

[0140] 在示例中,如图13A所示,可以使用多色调(或半色调)掩模通过一次沉积工艺形成具有不同厚度的第二堤部43。在另一个示例中,如图13B所示,可以通过仅在阶梯部分PA中形成第一层L1并且然后堆叠第二层L2来形成不同厚度的第二堤部43。这样,第二堤部43可以在阶梯部分PA中具有堆叠的多层结构,并且在其他区域中具有单层结构。

[0141] 参考图14A和图14B,第二堤部43在阶梯部分PA中的宽度可以大于在其他区域中的宽度。第二堤部43可以在显示区域AA和虚设区域DA中具有第一宽度 D_1 ,如图14A所示。第二堤部43在与阶梯部分PA对应的区域中具有第二宽度 D_2 ,如图14B所示。此处,第二宽度 D_2 大于第一宽度 D_1 。在另一个示例中,第二堤部43可以在显示区域AA中具有第一宽度 D_1 并且在包括阶梯部分PA的虚设区域DA中具有第二宽度 D_2 。此处,第二宽度 D_2 大于第一宽度 D_1 。

[0142] 在本发明的第三示例性实施例中,第二堤部43在阶梯部分PA中制造得相对宽,从而有效地防止了裂缝。因此,本发明的第三示例性实施例具有显著改善混色缺陷的优点。

[0143] <第四示例性实施例>

[0144] 图15是根据本发明的第四示例性实施例的有机发光显示装置的示意图,其是图2的AR区域的放大俯视图。图16A和图16B分别示出了沿图15中的线IX-IX'和X-X'截取的横截面图。在描述本发明的第四示例性实施例时,将省略与第二示例性实施例中的部件基本相同的部件的描述。

[0145] 参考图15和图16,根据第四示例性实施例的有机发光显示装置包括基板10,其具有布置有子像素SP的显示区域AA和围绕显示区域AA的非显示区域NA。基板10可以具有各种平面形状,例如,所有平面形状,例如正方形、圆形和椭圆形、以及图中所示的矩形形状。不管基板10的平面形状如何,在基板10上限定彼此交叉的第一方向(例如,X轴方向)和第二方向(例如,Y轴方向)。后面将描述的子像素和/或开口的位置和布置可以由第一方向和第二方向限定。

[0146] 电路单元20和有机发光二极管放置在基板10上。电路单元20包括用于驱动有机发光二极管的元件。

[0147] 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单元20上,并且信号线和电极可以分开放置,如果需要,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,则电路单元20还可以包括为每个子像素SP分配的晶体管21。为了便于说明,下面将给出其中为每个子像素分配晶体管21的示例的描述。在这种情况下,钝化膜27和外涂层28插置于晶体管21和有机发光二极管之间。钝化膜27包括无机材料并保护内部元件。外涂层28包括预定的有机材料,并且可以具有预定的厚度以补偿由下面的晶体管21和信号线引起的阶梯差异。

[0148] 有机发光二极管包括第一电极30、第二电极60和插置于第一电极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。

[0149] 堤部40放置在第一电极30上。堤部40包括第一堤部41和第二堤部43。

[0150] 第一堤部41位于第一电极30上。第一堤部41包括暴露第一电极30的至少部分的第一开口0A1。一个第一开口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。

[0151] 非显示区域NA还可以包括虚设区域DA。虚设区域DA是在第二方向上与显示区域AA相邻的区域。第一堤部41放置在显示区域AA中,并且一直延伸到虚设区域DA。在虚设区域DA中,外涂层21可以不插置于第一堤部41和基板10之间。

[0152] 第二堤部43放置在形成第一堤部41处的基板10上。第二堤部43包括暴露第一电极30的至少部分的第二开口0A2。多个第二开口0A2沿第一方向平行布置,并沿第二方向延伸。沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的多个第一电极30。替代地,沿第二方向延伸的第二开口0A2暴露沿第二方向布置的第一开口0A1。

[0153] 第二开口0A2位于第一开口0A1的外侧,与它们相距一定距离。即,第一堤部41的边界与第二堤部43的边界隔开预定距离。因此,可以通过第二开口0A2暴露第一开口0A1。

[0154] 第二堤部43放置在显示区域AA中,并且一直延伸到虚设区域DA。第二开口0A2暴露布置在显示区域AA中的第一电极30,并暴露一直延伸到虚设区域DA并且放置在虚设区域DA中的第一堤部43。虚设区域DA是未放置晶体管和有机发光二极管的非显示区域NA。因此,第二开口0A2仅暴露虚设区域DA中的第一堤部41。在本发明的第四示例性实施例中,通过提供虚设区域DA,可以将第二开口0A2的边缘部分分配给非显示区域NA。

[0155] 有机发光层50放置在形成第二堤部43处的基板10上。有机发光层50可以沿着第二开口0A2延伸的方向形成在对应的第二开口0A2内。即,滴入一个第二开口0A2中的有机发光材料覆盖通过第二开口0A2暴露的第一电极30和第一堤部41,并且不被第一堤部41物理分隔。

[0156] 第二堤部43位于沿第一方向彼此相邻的第一电极30之间,以便防止滴入沿第一方向彼此相邻的对应的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料混合在一起。即,滴入不同的第二开口0A2中的不同颜色的有机发光材料被第二堤部43物理分隔。

[0157] 如在第一示例性实施例中所解释的,由于在第二开口0A2的边缘部分处的有机发光材料的干燥速度的差异,有机发光层50可以具有不均匀的厚度。然而,在第四示例性实施例中,与第一示例性实施例不同,通过添加虚设区域DA,第二开口0A2的边缘部分可以定位在不显示输入图像的非显示区域NA中。在这种情况下,滴入的有机发光材料可以一直扩散到虚设区域DA。因此,有机发光层50可以至少在显示区域AA中具有均匀的厚度。因此,本发明的第四示例性实施例具有显著改善由于有机发光层50的厚度偏差导致的显示质量下降的优点。

[0158] 然而,如果第二开口0A2具有不同的宽度,则滴入第二开口0A2中的有机发光材料的流动可以变化。例如,有机发光材料推斥疏水的第二堤部43,因此它可能不具有平滑的流动而是在具有相对小的宽度的第二开口0A2中具有受限流动。在这种情况下,即使添加虚设区域DA,也可能限制具有相对小的宽度的第二开口0A中的有机发光材料的流动,从而使得难以预期上述优点。

[0159] 更具体地,有机发光层50可以包括发射第一颜色的第一有机发光层50-1、发射第

二颜色的第二有机发光层50-2、以及发射第三颜色的第三有机发光层50-3。尽管附图示出第一颜色是蓝色(B),第二颜色是绿色(G),并且第三颜色是红色(R),但是本发明不限于此。

[0160] 此处,形成第一有机发光层50-1的第(2-1)开口0A2-1、形成第二有机发光层50-2的第(2-2)开口0A2-2、以及形成第一有机发光层50-1的第(2-3)开口0A2-3中的一个的宽度可以与其中的另一个的宽度不同。此处,宽度指的是第一方向上的距离。即,考虑到所选有机发光材料的寿命和效率,可以控制形成第一至第三有机发光层50-1、50-2和50-3的第二开口0A2-1、0A2-2和0A2-3的宽度。

[0161] 为了便于解释,下面将给出对一个示例的描述,其中,在显示区域AA中,第(2-1)开口0A2-1的宽度W1大于第(2-2)开口0A2-2的宽度W2,并且第(2-2)开口0A2-2的宽度W2大于第(2-3)开口0A2-3的宽度W3。

[0162] 在第二开口0A2-1、0A2-2和0A2-3在显示区域AA中具有不同宽度W1、W2和W3的情况下,滴入到具有相对小的宽度的第(2-3)开口0A2-3中的有机发光材料可能不能很好地一直扩散到虚设区域DA并且可能具有受限的流动。

[0163] 为了防止这种情况,在本发明的第四示例性实施例中,第二开口0A2-1、0A2-2和0A2-3可以具有不同的宽度W1'、W2'和W3',这取决于它们在虚设区域DA中的位置。例如,在第(2-3)开口0A2-3具有小的宽度W3并且流入虚设区域DA的流体的流动受到限制的情况下,如图16A所示,第(2-3)开口0A2-3可以在虚设区域DA中具有相对大的宽度W3',如图16B所示。在该情况下,第(2-1)开口0A2-1的宽度W1'相对较大,这使得虚设区域DA中的第(2-1)开口0A2-1的宽度W1'更短以抵消第(2-3)开口0A2-3的宽度的增加。例如,虚设区域DA中的第(2-3)开口0A2-3的宽度的增加(=W3'-W3)可以基本上等于第(2-1)开口0A2-1的宽度的减小(=W1-W1')。虚设区域DA中的第(2-1)开口0A2-1的宽度W1'可以设定在不限制流体流动的范围内。

[0164] 虽然上面已经示出并解释了用于控制第(2-1)开口0A2-1的宽度W1'和第(2-3)开口0A2-3的宽度W3'的配置,但是本发明不限于此,并且如果需要,也可以调整第(2-2)开口0A2-2的宽度W2'。在这种情况下,虚设区域DA中的第(2-1)、第(2-2)和第(2-3)开口0A2-1、0A2-2和0A2-3的宽度的增加和减少的量可以彼此对应。

[0165] 如上所见,在本发明的第四示例性实施例中,通过控制虚设区域DA中的第二开口0A2的宽度,滴入到显示区域AA上的有机发光材料可以很好地一直扩散到虚设区域DA。因此,可以克服有机发光材料的固体含量在显示区域AA中的一侧集中的问题,从而显著改善由于有机发光层50的厚度的差异所导致的显示质量的劣化。

[0166] 显而易见的是,通过以上描述,本领域技术人员可以在不脱离本发明的技术精神的范围内对其进行各种修改和改变。因此,本发明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。

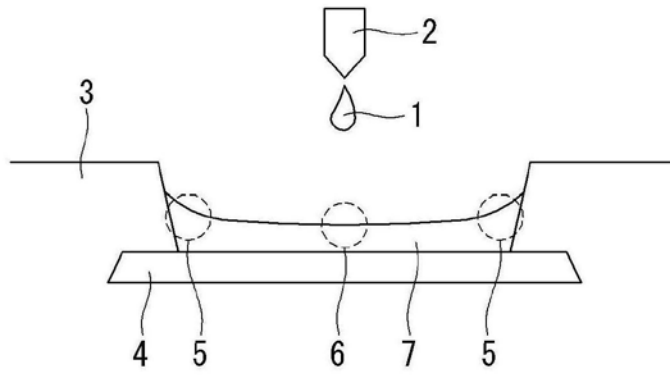


图1

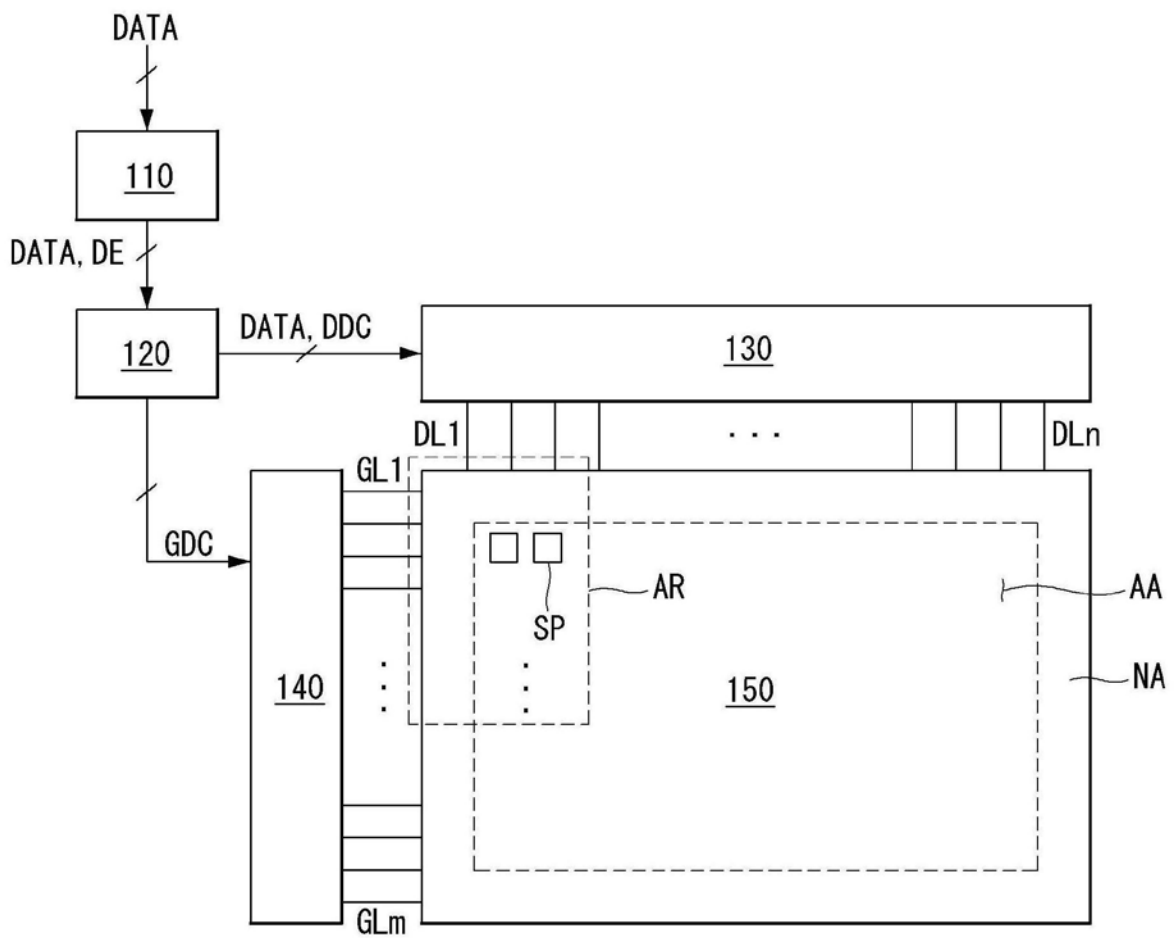


图2

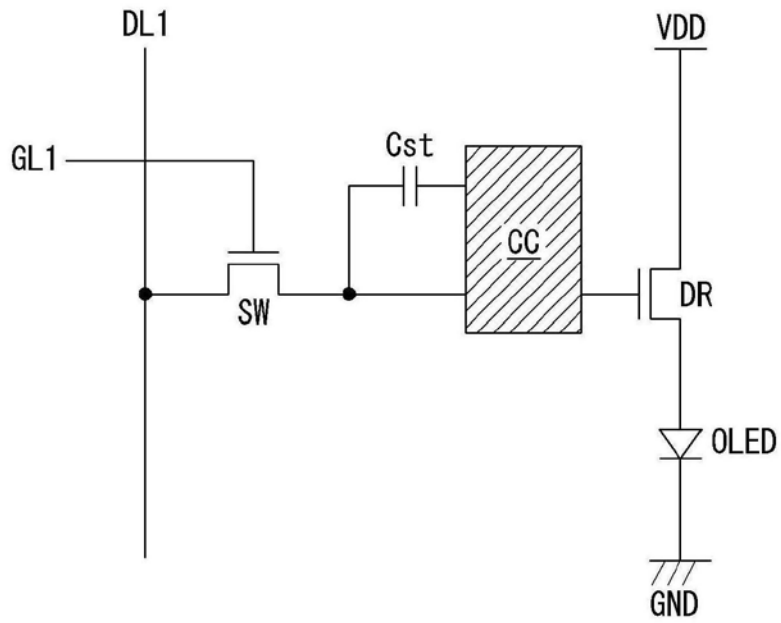


图3

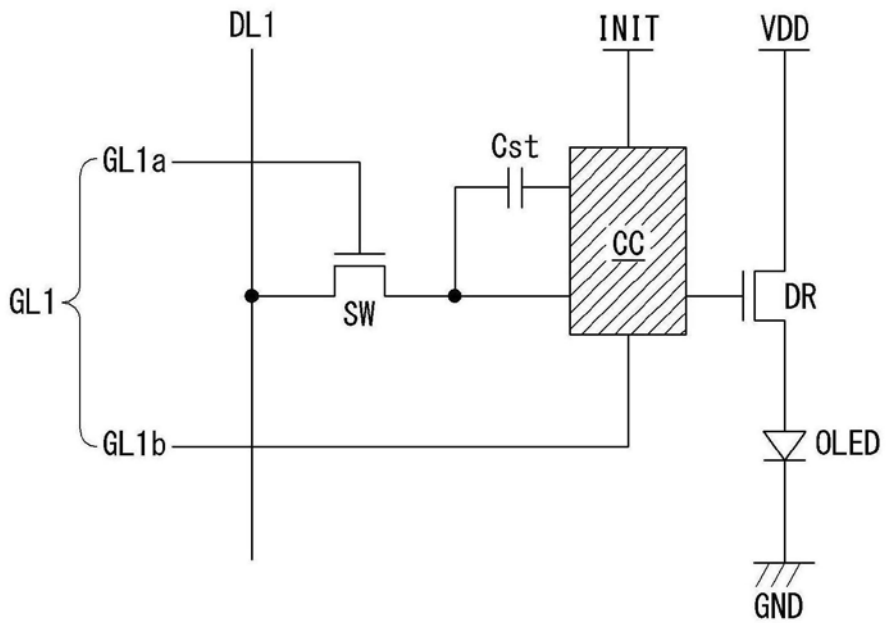


图4

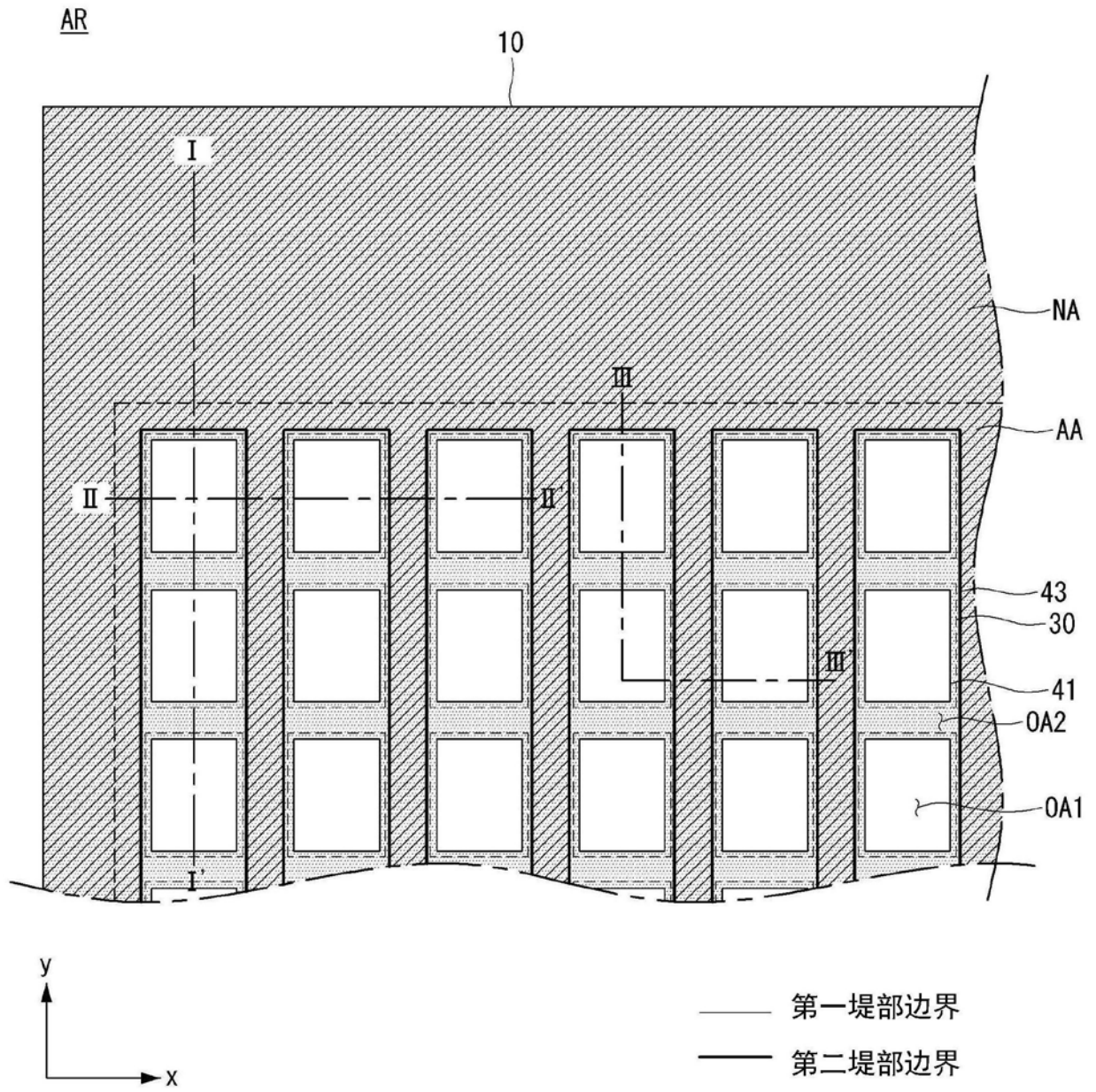


图5

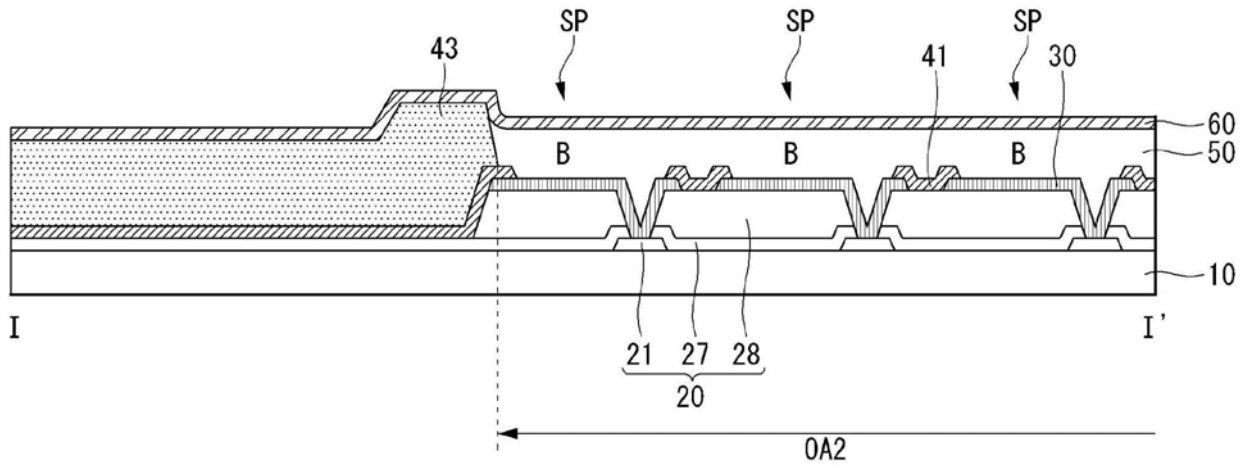


图6A

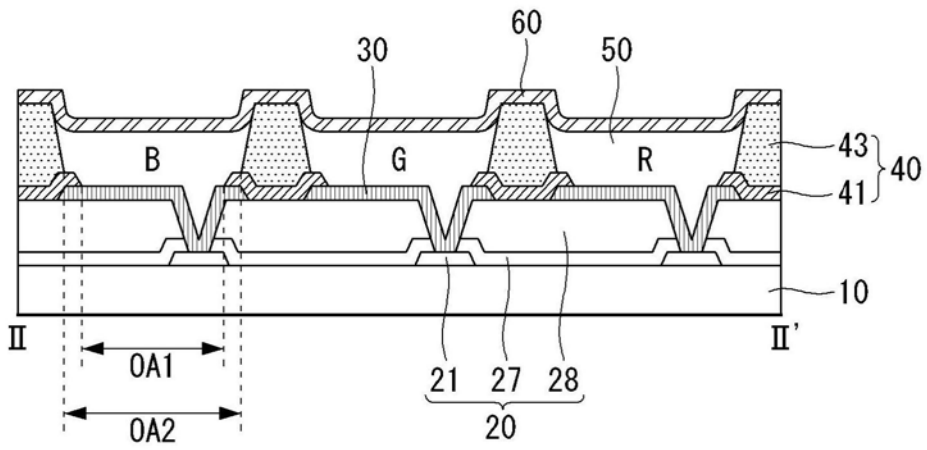


图6B

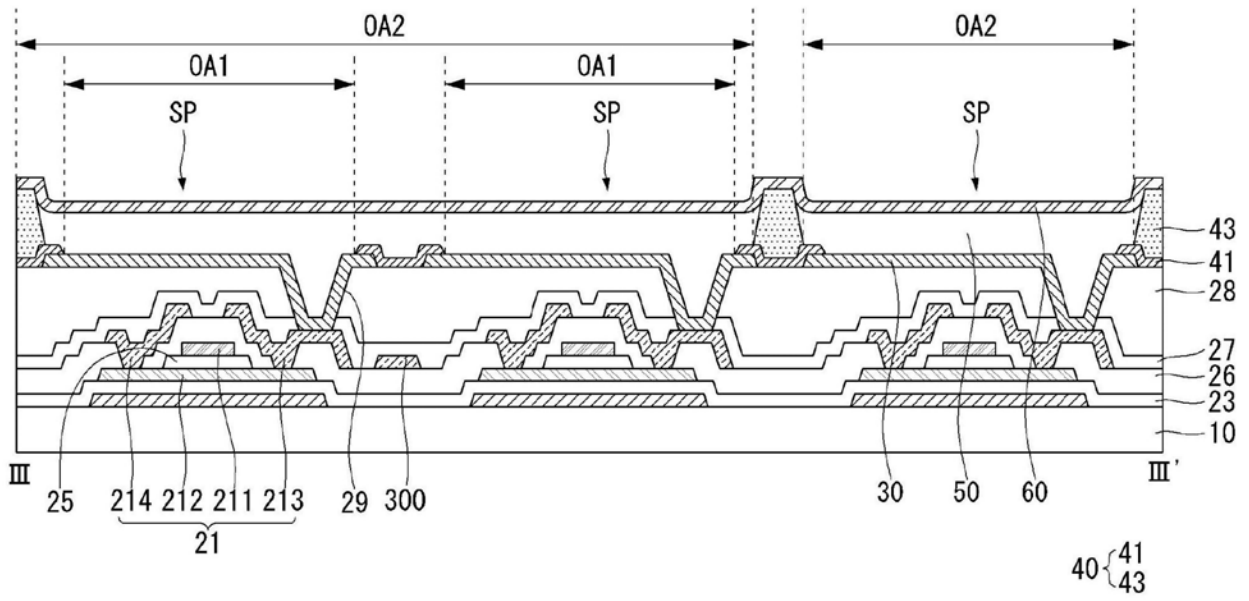


图7

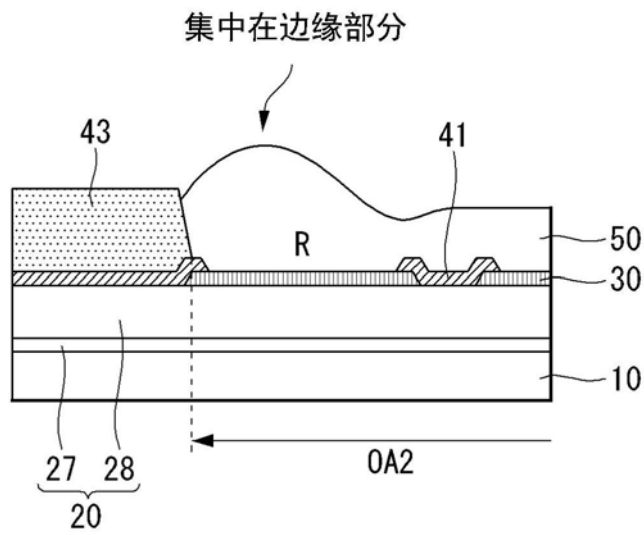


图8

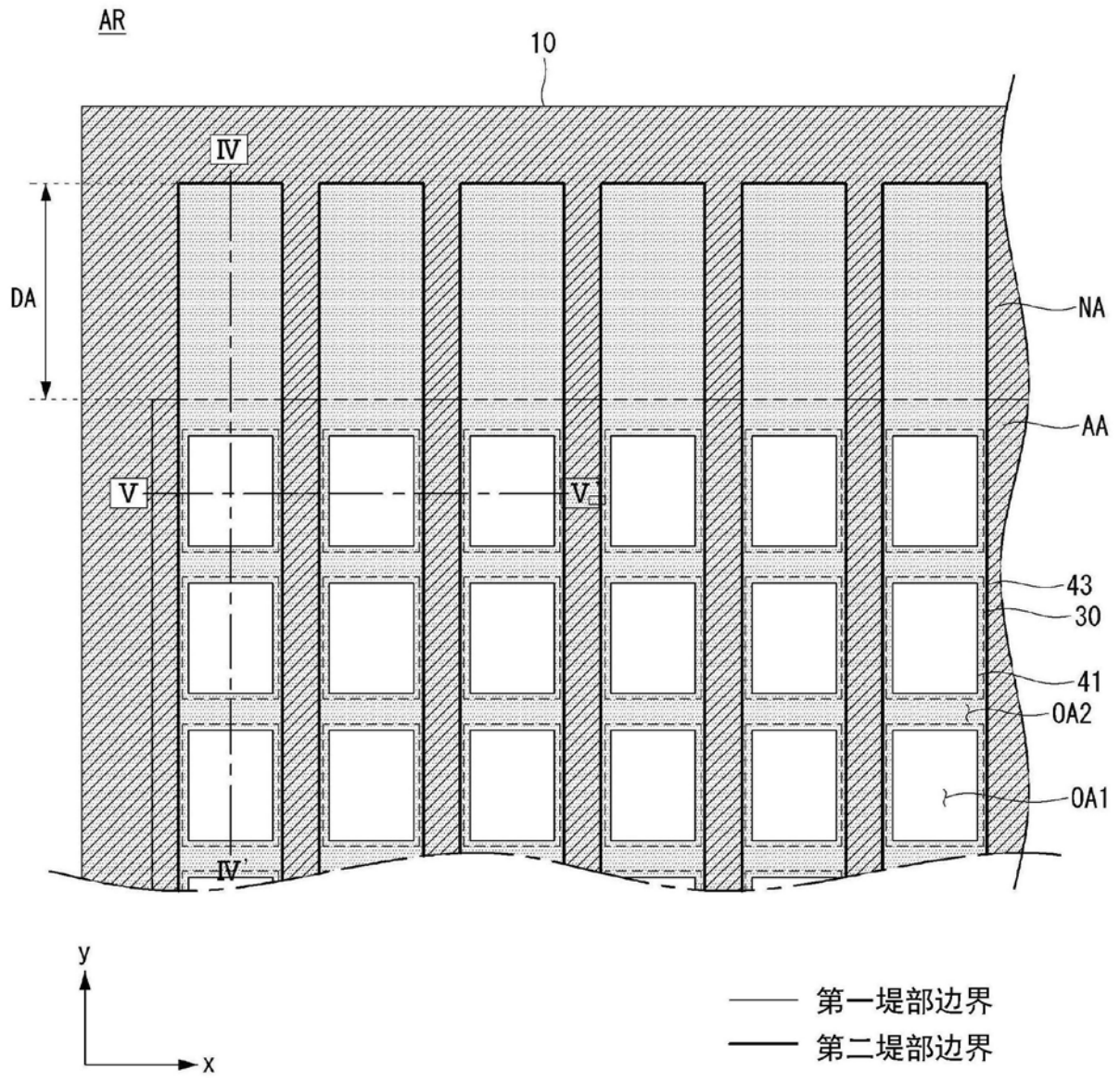


图9

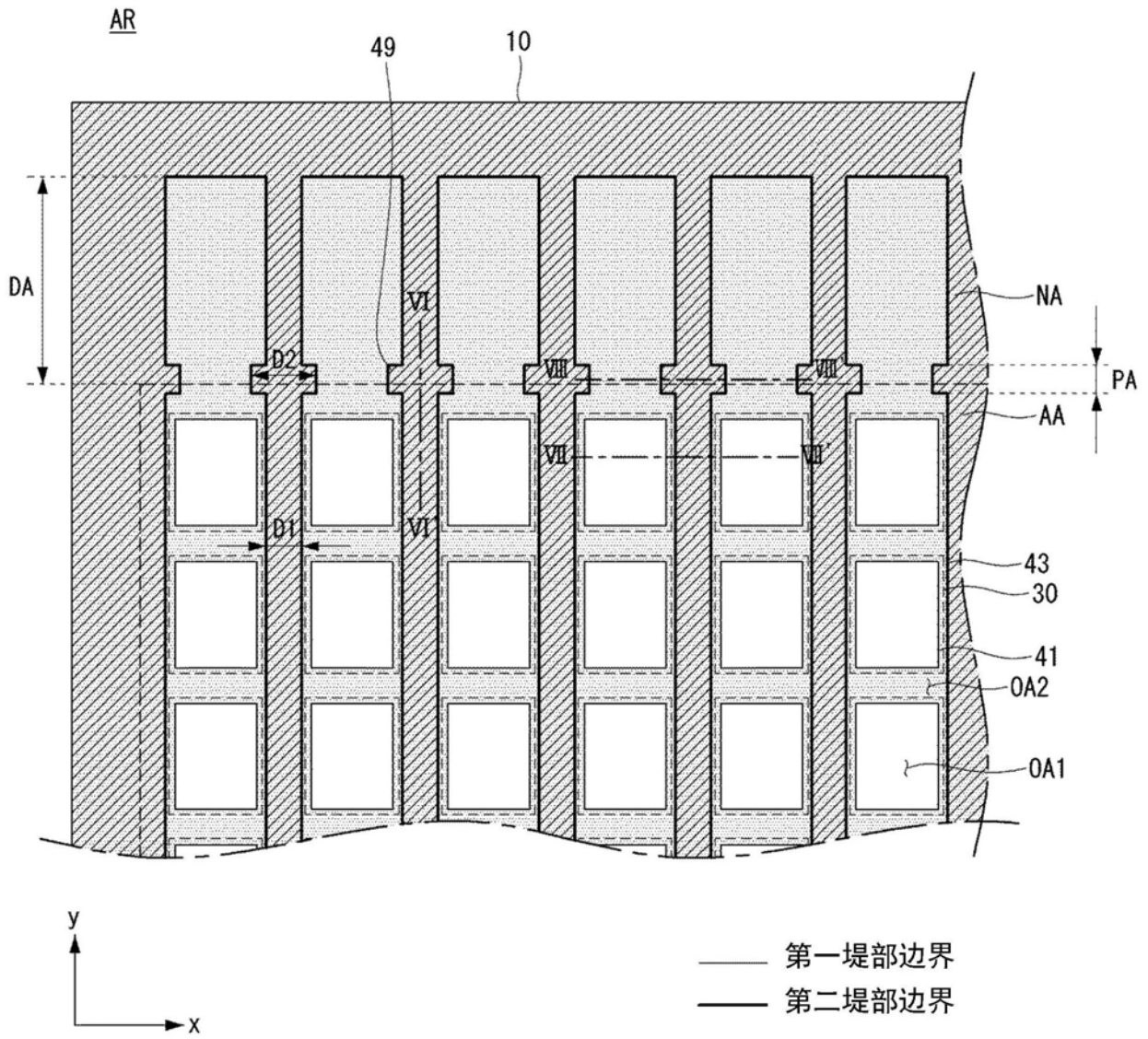


图11

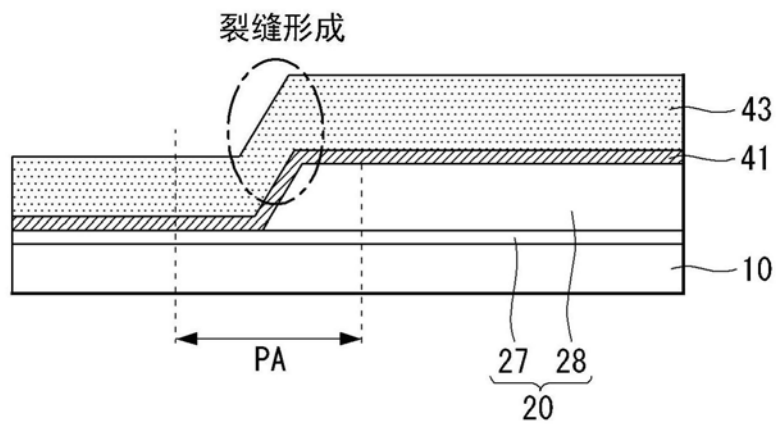


图12

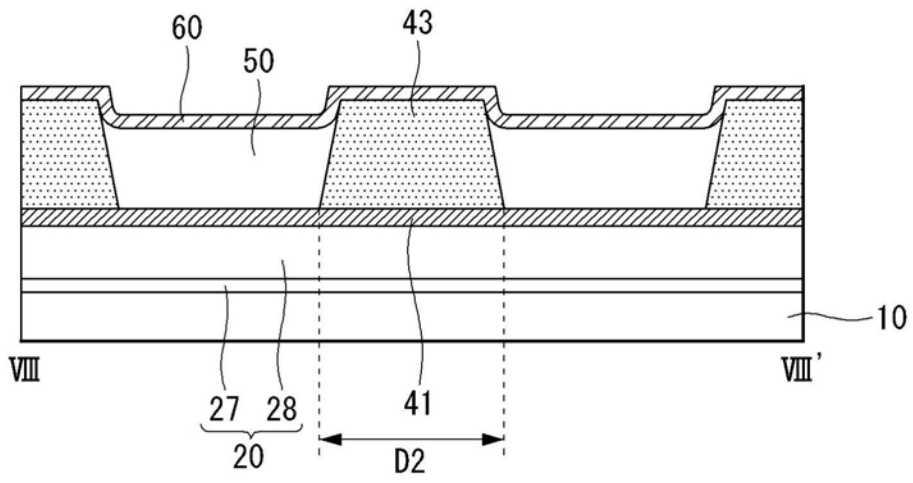


图14B

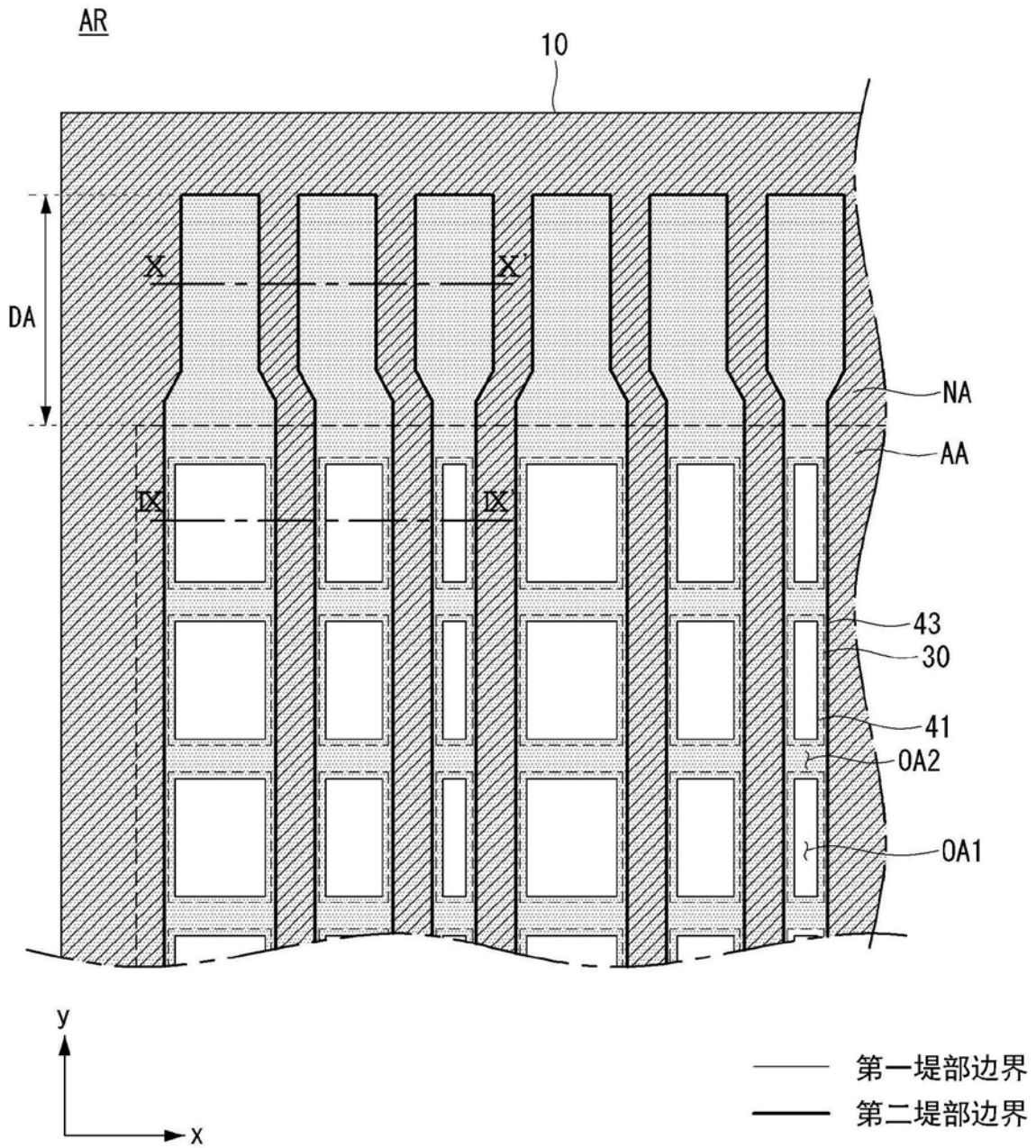


图15

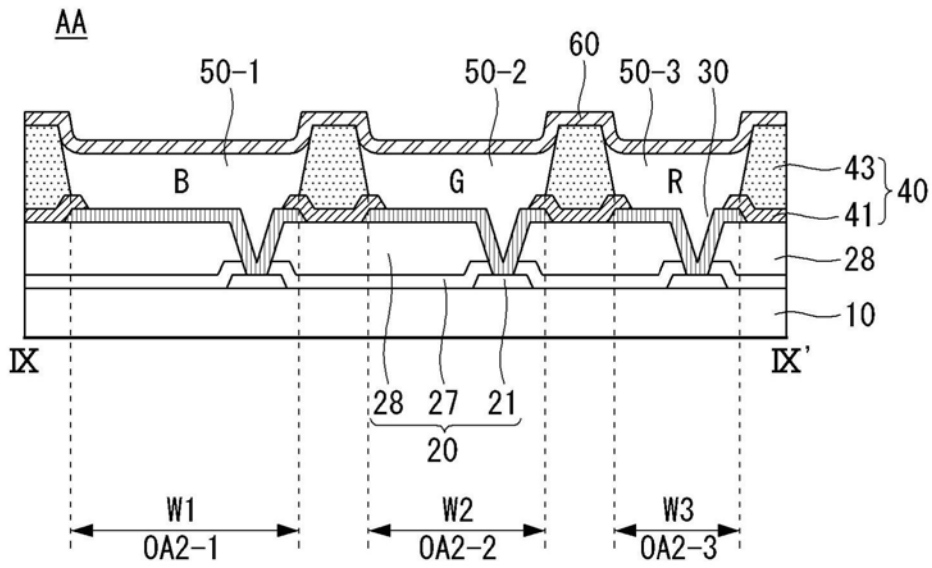


图16A

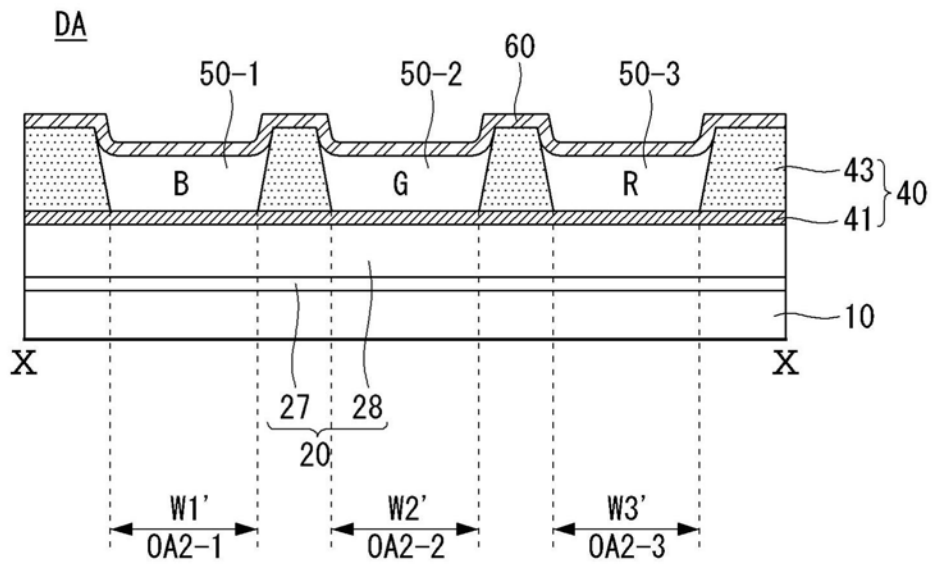


图16B

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111341925A	公开(公告)日	2020-06-26
申请号	CN201911265591.4	申请日	2019-12-11
[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	金汉熙		
发明人	明在焕 金汉熙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L27/3225 H01L27/3241 H01L27/3244 H01L27/3248 H01L27/3258		
优先权	1020180164468 2018-12-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置，其包括：基板，基板包括显示区域和非显示区域，该显示区域具有沿第一方向和与第一方向交叉的第二方向布置的子像素，非显示区域围绕显示区域；外涂层，放置在基板上；第一电极，放置在外涂层上并分配给子像素；第一堤部，放置在显示区域和非显示区域中，并具有暴露第一电极的第一开口；第二堤部，放置在显示区域和非显示区域中，并具有暴露在第一堤部上沿第二方向布置的第一电极的第二开口；以及有机发光层，放置在第二开口上，其中，第二开口至少暴露非显示区域中的第一堤部。

