



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110607497 A
(43)申请公布日 2019.12.24

(21)申请号 201910514391.1

(22)申请日 2019.06.14

(30)优先权数据

10-2018-0068779 2018.06.15 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 张原荣 金珉奭 金宗范 李锤大

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

G23C 14/04(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

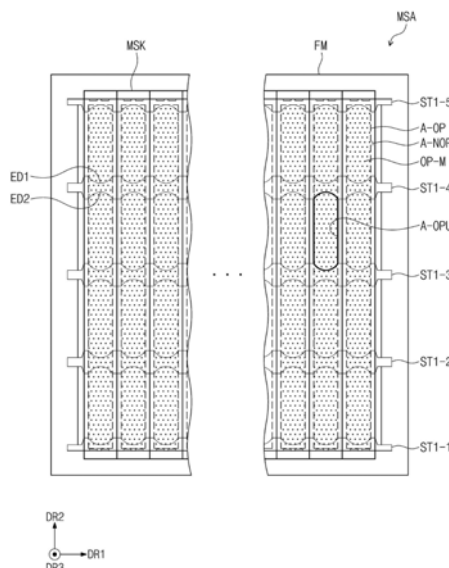
权利要求书4页 说明书12页 附图23页

(54)发明名称

掩模组件、沉积装置及使用沉积装置制造显示设备的方法

(57)摘要

公开了掩模组件、具有掩模组件的沉积装置及使用沉积装置制造显示设备的方法。该掩模组件可包括框架、第一杆和掩模。第一杆可在第一方向上延伸并且可布置在第二方向上。多个掩模可设置在框架和第一杆上。该多个掩模可在第二方向上延伸并且可布置在第一方向上。第一杆中的每个可具有在第二方向上彼此相对的第一边缘和第二边缘。当在由第一方向和第二方向限定的平面图中观察时，第一杆中的最外侧杆的第一边缘和第二边缘可具有不同的形状，并且最外侧杆的第一边缘的线状长度和第二边缘的线状长度可基本上彼此相等，其中，第一边缘的线状长度和第二边缘的线状长度分别是第一边缘和第二边缘在直线状态下的长度。



CN 110607497 A

1. 掩模组件,包括:

框架,具有第一方向上的第一长度和与所述第一方向交叉的第二方向上的第二长度,所述第一长度长于所述第二长度,所述框架中限定有第一开口;

多个第一杆,联接至所述框架以与所述第一开口重叠,所述多个第一杆在所述第一方向上延伸并且布置在所述第二方向上;以及

多个掩模,设置在所述框架和所述多个第一杆上,所述多个掩模在所述第二方向上延伸并且布置在所述第一方向上,所述多个掩模中的每个中限定有多个第二开口,

其中,所述多个第一杆中的每个包括第一边缘和第二边缘,所述第一边缘和所述第二边缘在所述第二方向上彼此相对,

当在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面图中观察时,所述多个第一杆中的最外侧杆的所述第一边缘和所述第二边缘具有不同的形状,以及

所述最外侧杆的所述第一边缘的线状长度和所述第二边缘的线状长度彼此相等,其中,所述第一边缘的所述线状长度和所述第二边缘的所述线状长度分别是所述第一边缘和所述第二边缘在直线状态下测量的长度。

2. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述第一边缘和所述第二边缘中的一个包括非直线区域。

3. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述最外侧杆的所述第一边缘和所述第二边缘中的一个包括多个狭缝区域,以及

在所述第二方向上从所述最外侧杆的中心线到所述多个狭缝区域中的每个狭缝区域中相应边缘的长度短于在所述第二方向上从所述最外侧杆的所述中心线到所述最外侧杆的与所述框架重叠的外区域中所述相应边缘的长度。

4. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述框架包括:

第一延伸部分和第二延伸部分,所述第一延伸部分和所述第二延伸部分在所述第一方向上彼此相对;以及

第三延伸部分和第四延伸部分,所述第三延伸部分和所述第四延伸部分在所述第二方向上彼此相对,并且所述第三延伸部分和所述第四延伸部分中的每个将所述第一延伸部分连接至所述第二延伸部分。

5. 根据权利要求4所述的掩模组件,其中,所述最外侧杆包括第一最外侧杆和第二最外侧杆,所述第一最外侧杆和所述第二最外侧杆在所述第二方向上彼此相对并且分别放置成与所述第三延伸部分和所述第四延伸部分相邻,以及

所述第一最外侧杆和所述第二最外侧杆具有相对于指示所述第一方向的方向轴线非对称的形状。

6. 根据权利要求4所述的掩模组件,其中,所述最外侧杆包括第一最外侧杆和第二最外侧杆,所述第一最外侧杆和所述第二最外侧杆在所述第二方向上彼此相对并且分别放置成与所述第三延伸部分和所述第四延伸部分相邻,以及

所述多个第一杆包括设置在所述第一最外侧杆与所述第二最外侧杆之间的内杆,

当在所述平面图中观察时,所述内杆中的每个的所述第一边缘和所述第二边缘具有相对于指示所述第一方向的方向轴线对称的形状。

7. 根据权利要求4所述的掩模组件,其中,所述第一延伸部分和所述第二延伸部分中的

每个中限定有联接凹槽,以及所述最外侧杆组合到所述联接凹槽中。

8. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,当在所述平面图中观察时,所述多个第一杆具有相同的形状。

9. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述多个掩模中的每个包括开口区域和非开口区域,所述开口区域中限定有所述多个第二开口,所述非开口区域包围所述开口区域,

所述最外侧杆的所述第一边缘和所述第二边缘中的每个的一部分限定为有效边缘区域,

所述有效边缘区域与所述开口区域重叠,

所述最外侧杆的所述第一边缘的所述有效边缘区域包括弯曲区域,

所述最外侧杆的所述第二边缘的所述有效边缘区域包括狭缝区域,以及

在所述第二方向上从所述最外侧杆的中心线到所述狭缝区域中所述第二边缘的长度短于在所述第二方向上从所述最外侧杆的所述中心线到所述最外侧杆的与所述框架重叠的外区域中所述第二边缘的长度。

10. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述多个掩模中的每个包括开口区域和非开口区域,所述开口区域中限定有所述多个第二开口,所述非开口区域包围所述开口区域,

所述多个第一杆中的每个的所述第一边缘的一部分限定为有效边缘区域,

所述有效边缘区域与所述开口区域重叠,以及

所述有效边缘区域包括弯曲区域。

11. 根据权利要求10所述的掩模组件,其中,所述多个第一杆中的每个的所述第二边缘的一部分限定为无效边缘区域,

所述无效边缘区域与非开口区域重叠,

当在所述平面图中观察时,所述无效边缘区域包括多个狭缝区域,以及

在所述第二方向上从所述多个第一杆中的每个的中心线到所述第二边缘的所述无效边缘区域的长度短于在所述第二方向上从所述多个第一杆中的每个的所述中心线到所述多个第一杆中的每个的与所述框架重叠的外区域中所述第二边缘的长度。

12. 根据权利要求1所述的掩模组件,还包括多个第二杆,所述多个第二杆联接至所述框架以与所述第一开口重叠,

所述多个第二杆在所述第二方向上延伸并且布置在所述第一方向上,以及

所述多个第二杆中的每个与所述多个掩模中的两个相邻掩模之间的边界重叠。

13. 根据权利要求1所述的掩模组件,其中,所述多个第二开口中的一些与所述多个第一杆重叠。

14. 沉积装置,包括:

腔室;

沉积源,设置在所述腔室中;以及

掩模组件,设置在所述腔室中并且位于所述沉积源上以支撑工作基板,

其中,所述掩模组件包括:

框架,具有第一方向上的第一长度和与所述第一方向交叉的第二方向上的第二长度,所述第一长度长于所述第二长度,所述框架中限定有第一开口;

多个第一杆,联接至所述框架以与所述第一开口重叠,所述多个第一杆在所述第一方

向上延伸并且布置在所述第二方向上;以及

多个掩模,设置在所述框架和所述多个第一杆上,所述多个掩模在所述第二方向上延伸并且布置在所述第一方向上,所述多个掩模中的每个中限定有多个第二开口,

其中,所述多个第一杆中的每个具有第一边缘和第二边缘,所述第一边缘和所述第二边缘在所述第二方向上彼此相对,

当在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面图中观察时,所述多个第一杆中的最外侧杆的所述第一边缘和所述第二边缘具有不同的形状,以及

所述最外侧杆的所述第一边缘的线状长度和所述第二边缘的线状长度彼此相等,其中,所述第一边缘的所述线状长度和所述第二边缘的所述线状长度分别是所述第一边缘和所述第二边缘在直线状态下测量的长度。

15. 制造显示设备的方法,包括:

将由第一掩模组件支撑的工作基板放置在腔室中;以及

将来自第一沉积源的第一沉积材料沉积在所述工作基板上,

其中,所述第一掩模组件包括:

框架,具有第一方向上的第一长度和与所述第一方向交叉的第二方向上的第二长度,所述第一长度长于所述第二长度,所述框架中限定有第一开口;

多个杆,联接至所述框架以与所述第一开口重叠,所述多个杆在所述第一方向上延伸并且布置在所述第二方向上;以及

多个第一掩模,设置在所述框架和所述多个杆上,所述多个第一掩模在所述第二方向上延伸并且布置在所述第一方向上,所述多个第一掩模中的每个中限定有多个第二开口,

其中,所述多个杆中的每个包括第一边缘和第二边缘,所述第一边缘和所述第二边缘在所述第二方向上彼此相对,

当在由所述第一方向和所述第二方向限定的平面图中观察时,所述多个杆中的最外侧杆的所述第一边缘和所述第二边缘具有不同的形状,以及

所述最外侧杆的所述第一边缘的线状长度和所述第二边缘的线状长度彼此相等,其中,所述第一边缘的所述线状长度和所述第二边缘的所述线状长度分别是所述第一边缘和所述第二边缘在直线状态下测量的长度。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述多个第一掩模中的每个包括开口区域和非开口区域,所述开口区域中限定有所述多个第二开口,所述非开口区域包围所述开口区域,

所述工作基板包括多个单元格区域,以及

所述多个单元格区域中的每个包括显示区域和非显示区域,所述显示区域与所述开口区域重叠,所述非显示区域与所述显示区域相邻并且与所述非开口区域重叠。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述开口区域包括单元格开口区域,所述单元格开口区域定位在所述多个杆中的两个相邻杆之间,以及

所述单元格开口区域与所述显示区域对准。

18. 根据权利要求16所述的方法,还包括:将所述工作基板划分成所述多个单元格区域。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中,所述第一沉积材料形成在所述显示区域中以用作有机发光二极管的发光层。

20. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

将所述工作基板与所述第一掩模组件分离;

将所述工作基板安装在第二掩模组件上;以及

将第二沉积材料沉积在所述工作基板上,所述第二沉积材料从第二沉积源供应且不同于所述第一沉积材料,

其中,所述第二掩模组件包括多个第二掩模,在所述多个第二掩模中以不同于所述第一掩模组件的所述多个第一掩模的所述多个第二开口的方式布置开口。

掩模组件、沉积装置及使用沉积装置制造显示设备的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示设备,并且具体地,涉及掩模组件、具有掩模组件的沉积装置以及使用沉积装置制造显示设备的方法。

背景技术

[0002] 通常,发光显示设备包括多个像素,该多个像素中的每个具有发光器件。发光器件包括两个电极和介于它们之间的发光层。像素中的发光层可分为多个组。

[0003] 掩模组件被用于在工作基板上沉积发光层的组。掩模组件包括框架、支撑杆和掩模。在掩模上放置工作基板,并且然后,在工作基板上沉积发光材料,以形成发光层的图案结构。

发明内容

[0004] 本发明构思的实施方式提供了具有优异的热稳定性和改进的抗变形性能的掩模组件。

[0005] 本发明构思的实施方式提供了包括掩模组件的沉积装置。

[0006] 本发明构思的实施方式提供了制造高度可靠的显示设备的方法。

[0007] 根据本发明构思的实施方式,掩模组件可包括框架、第一杆和掩模。框架可具有矩形形状并且第一方向上的第一长度可长于第二方向上的第二长度。框架中可限定有第一开口。第一杆可联接至框架以与第一开口重叠。第一杆可在第一方向上延伸并且可布置在第二方向上。多个掩模可设置在框架和第一杆上。该多个掩模可在第二方向上延伸并且可布置在第一方向上。第一杆中的每个可具有第一边缘和第二边缘,第一边缘和第二边缘在第二方向上彼此相对。当在由第一方向和第二方向限定的平面图中观察时,第一杆中的最外侧杆的第一边缘和第二边缘可具有不同的形状,以及最外侧杆的第一边缘的线状长度和第二边缘的线状长度可基本上彼此相等,第一边缘的线状长度和第二边缘的线状长度分别是第一边缘和第二边缘在直线状态下测量的长度。

[0008] 在实施方式中,第一边缘和第二边缘中的一个可包括非直线区域。

[0009] 在实施方式中,最外侧杆的第一边缘和第二边缘中的一个可包括多个狭缝区域。

[0010] 在实施方式中,在第二方向上从最外侧杆的中心线到多个狭缝区域中的每个狭缝区域中相应边缘的长度可短于在第二方向上从最外侧杆的中心线到最外侧杆的与框架重叠的外区域中该相应边缘的长度。

[0011] 在实施方式中,框架可包括第一延伸部分和第二延伸部分以及第三延伸部分和第四延伸部分,其中,第一延伸部分和第二延伸部分在第一方向上彼此相对,第三延伸部分和第四延伸部分在第二方向上彼此相对并且第三延伸部分和第四延伸部分中的每个将第一延伸部分连接至第二延伸部分。

[0012] 在实施方式中,最外侧杆是第一最外侧杆和第二最外侧杆中的一个,其中,第一最外侧杆和第二最外侧杆在第二方向上彼此相对并且分别放置成与第三延伸部分和第四延

伸部分相邻。

[0013] 在实施方式中,第一最外侧杆和第二最外侧杆可具有相对于指示第一方向的方向轴线非对称的形状。

[0014] 在实施方式中,最外侧杆是第一最外侧杆和第二最外侧杆中的一个,其中,第一最外侧杆和第二最外侧杆在第二方向上彼此相对并且分别放置成与第三延伸部分和第四延伸部分相邻。

[0015] 在实施方式中,该多个第一杆可包括设置在第一最外侧杆与第二最外侧杆之间的内杆。

[0016] 在实施方式中,当在平面图中观察时,内杆中的每个的第一边缘和第二边缘可具有相对于指示第一方向的方向轴线对称的形状。

[0017] 在实施方式中,第一延伸部分和第二延伸部分中的每个中可限定有联接凹槽,以及最外侧杆组合到联接凹槽中。

[0018] 在实施方式中,当在平面图中观察时,第一杆可具有基本上相同的形状。

[0019] 在实施方式中,该多个掩模中的每个可包括开口区域和非开口区域,开口区域中限定有多个第二开口,非开口区域包围开口区域。最外侧杆的第一边缘和第二边缘中的每个的一部分可限定为有效边缘区域。有效边缘区域与开口区域重叠。最外侧杆的第一边缘的有效边缘区域可包括弯曲区域。最外侧杆的第二边缘的有效边缘区域可包括狭缝区域。在第二方向上从最外侧杆的中心线到狭缝区域中第二边缘的长度可短于在第二方向上从最外侧杆的中心线到最外侧杆的与框架重叠的外区域中第二边缘的长度。

[0020] 在实施方式中,该多个掩模中的每个可包括开口区域和非开口区域,其中,开口区域中限定有多个第二开口,非开口区域包围开口区域。该多个第一杆中的每个的第一边缘的一部分可限定为有效边缘区域,有效边缘区域可与开口区域重叠并且有效边缘区域可包括弯曲区域。

[0021] 在实施方式中,该多个第一杆中的每个的第二边缘的一部分可限定为无效边缘区域。无效边缘区域可与非开口区域重叠。当在平面图中观察时,无效边缘区域可包括多个狭缝区域。在第二方向上从该多个第一杆中的每个的中心线到第二边缘的无效边缘区域的长度可短于在第二方向上从该多个第一杆中的每个的中心线到该多个第一杆中的每个的与框架重叠的外区域中第二边缘的长度。

[0022] 在实施方式中,掩模组件还可包括多个第二杆,该多个第二杆联接至框架以与第一开口重叠。该多个第二杆可在第二方向上延伸并且可布置在第一方向上。

[0023] 在实施方式中,该多个第二杆中的每个可与该多个掩模中的两个相邻掩模之间的边界重叠。

[0024] 在实施方式中,该多个第二开口中的一些可与第一杆重叠。

[0025] 根据本发明构思的实施方式,沉积装置可包括腔室、设置在腔室中的沉积源和设置在腔室中并且位于沉积源上以支撑工作基板的掩模组件。此处,掩模组件可具有前述的特征。

[0026] 根据本发明构思的实施方式,制造显示设备的方法可包括:将由第一掩模组件支撑的工作基板放置在腔室中;以及将来自第一沉积源的第一沉积材料沉积到工作基板上。第一掩模组件可具有前述的特征。

[0027] 在实施方式中,该方法还可包括将工作基板划分成多个单元格区域。

[0028] 在实施方式中,第一沉积材料可形成在显示区域中以用作有机发光二极管的第一发光层。

[0029] 在实施方式中,该方法还可包括:将工作基板与第一掩模组件分离;将工作基板安装在第二掩模组件上;以及将第二沉积材料沉积在工作基板上,其中,第二沉积材料从第二沉积源供应且不同于第一沉积材料。

[0030] 在实施方式中,第二掩模组件可包括多个第二掩模,在该多个第二掩模中可以以不同于第一掩模组件的第一掩模的第二开口的方式布置开口。

附图说明

[0031] 从以下结合附图的简要描述中,将更加清楚地理解示例性实施方式。附图表示如本文中描述的非限制性的示例性实施方式。

[0032] 图1是示出根据本发明构思的实施方式的显示面板的部分的剖视图。

[0033] 图2是示出根据本发明构思的实施方式的沉积装置的剖视图。

[0034] 图3是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的立体图。

[0035] 图4是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的平面图。

[0036] 图5A是示出根据本发明构思的实施方式的内杆的平面图。

[0037] 图5B和图5C是各自示出根据本发明构思的实施方式的最外侧杆的平面图。

[0038] 图6是示出根据本发明构思的实施方式的工作基板的平面图。

[0039] 图7是示出图6中所示的单元格(unit cell)区域中的一个的平面图。

[0040] 图8是示出图7的部分‘AA’的放大平面图。

[0041] 图9A是示出根据本发明构思的实施方式的第一掩模的放大平面图。

[0042] 图9B是示出图9A的第一掩模与单元格区域之间的位置关系的剖视图。

[0043] 图9C和图9D是示出根据本发明构思的实施方式的第二掩模和第三掩模的放大平面图。

[0044] 图10A是示出根据本发明构思的实施方式的第一杆的平面图。

[0045] 图10B是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的平面图。

[0046] 图10C是示出使用图10B的掩模组件制造的单元格区域的平面图。

[0047] 图11A是示出根据本发明构思的实施方式的第一杆的平面图。

[0048] 图11B是示出使用包括图11A的第一杆的掩模组件制造的单元格区域的平面图。

[0049] 图12A是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的立体图。

[0050] 图12B是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的平面图。

[0051] 图12C是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件的剖视图。

[0052] 图13是示出根据本发明构思的实施方式的沉积装置的剖视图。

[0053] 应注意的是,这些附图旨在示出某些示例性实施方式中使用的方法、结构和/或材料的一般特性,以及对以下提供的书面描述进行补充。然而,这些附图不是成比例的并且可能不精确地反映任何给定实施方式的精确结构或性能特性,并且不应该被解释为限定或限制由示例性实施方式包含的值的范围或性能。例如,为了清楚,可能减小或放大分子、层、区域和/或结构元件的相对厚度和位置。各附图中相似或相同的参考标记的使用旨在指示相

似或相同的元件或特征的存在。

具体实施方式

[0054] 现在将参照附图更全面地描述本发明构思的示例性实施方式,附图中示出了示例性实施方式。然而,本发明构思的示例性实施方式可以以许多不同的形式实施并且不应被解释为限于本文中阐述的实施方式;相反地,提供这些实施方式以使得本公开将是彻底的和完整的,并且将向本领域普通技术人员充分地传达示例性实施方式的构思。在附图中,为了清楚而夸大层和区域的厚度。在附图中相同的参考标记表示相同的元件,并且因此将省略对它们的描述。

[0055] 将理解的是,当元件被称作为“连接”或“联接”至另一元件时,其可直接地连接或联接至该另一元件,或者可存在中间元件。与之相反,当元件被称作为“直接地连接”或“直接地联接”至另一元件时,不存在中间元件。全文中相同的标记指示相同的元件。如本文中所使用的,术语“和/或”包括相关联所列项中的一个或多个的任何和全部组合。用于描述元件或层之间的关系的其他词应以类似的方式解释(例如,“在……之间”与“直接在……之间”、“与……相邻”与“与……直接相邻”、“在……上”与“直接在……上”)。

[0056] 将理解的是,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或区段,但是这些元件、组件、区域、层和/或区段不应受这些术语的限制。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层或区段与另一元件、组件、区域、层或区段区分开来。因此,在不背离示例性实施方式的教导的情况下,以下讨论的第一元件、组件、区域、层或区段可被称为第二元件、组件、区域、层或区段。

[0057] 为了便于描述,本文中可使用诸如“在……下方”、“在……之下”、“下”、“在……之上”、“上”等空间相对术语来描述如附图中所示的一个元件或特征与另外的元件或特征的关系。将理解的是,除了附图中描绘的定向之外,空间相对术语旨在包括设备在使用或操作中的不同定向。例如,如果附图中的设备被翻转,则描述为“在”其它元件或特征“之下”或“下方”的元件将然后被定向为“在”该其它元件或特征“之上”。因此,示例性术语“在……之下”可包括“在……之上”和“在……之下”两种定向。设备可被另外定向(例如,旋转90度或者处于其它定向),并且相应地解释本文中使用的空间相对描述语。

[0058] 本文中使用的术语仅处于描述具体实施方式的目的,而不旨在对示例性实施方式进行限制。如本文中所使用的,除非上下文另外清楚地指示,否则单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式。还将理解的是,本文中如果使用术语“包含(comprise)”、“包含有(comprising)”、“包括(include)”和/或“包括有(including)”,则说明所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件的存在,但不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组的存在或添加。

[0059] 本文中参考作为示例性实施方式的理想化实施方式(和中间结构)的示意图的截面图描述了本发明构思的示例性实施方式。因而,由例如制造技术和/或公差引起的图示的形状的变化将是预料到的。因此,本发明构思的示例性实施方式不应被解释为限于本文中所示出的区域的具体形状,而是将包括由例如制造引起的形状上的偏差。

[0060] 除非另外限定,否则本文中使用的的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明构思的示例性实施方式所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。还将理解的

是,除非本文中明确如此限定,否则诸如在通用词典中限定的那些术语应被解释为具有与其在相关领域的上下文中的含义一致的含义,而不应以理想的或过于正式的意义来解释。

[0061] 图1是示出根据本发明构思的实施方式的显示面板DP的剖视图。在本实施方式中,显示面板DP可以是发光显示面板。图1示出了多个像素中的一个的竖直截面。详细地,图1示出了像素的其中设置有开关晶体管T1、驱动晶体管T2和显示元件OLED的部分的竖直截面。

[0062] 如图1中所示,显示面板DP可包括基底层BL、位于基底层BL上的电路器件层DP-CL、位于电路器件层DP-CL上的显示器件层DP-OLED以及位于显示器件层DP-OLED上的绝缘层TFL(下文中,称为上绝缘层TFL)。

[0063] 基底层BL可包括合成树脂层。合成树脂层可形成于在制造显示面板DP的工艺中使用的支撑基板(例如,参见图9B中的“SS”)上。此后,合成树脂层上可形成有导电层、绝缘层等。在支撑基板(例如,参见图9B中的“SS”)被去除的情况下,合成树脂层可用作基底层BL。

[0064] 电路器件层DP-CL可包括至少一个绝缘层和至少一个电路器件。电路器件可包括信号线、像素驱动电路等。形成电路器件层DP-CL可包括使用涂敷工艺或沉积工艺形成绝缘层、半导体层和导电层,以及使用光刻工艺和蚀刻工艺将绝缘层、半导体层和导电层图案化。

[0065] 在本实施方式中,电路器件层DP-CL可包括由无机材料形成的缓冲层BFL、第一中间无机层10和第二中间无机层20以及由有机材料形成的中间有机层30。图1示出了构成开关晶体管T1和驱动晶体管T2的一些元件的相对位置的示例,该一些元件例如为第一半导体图案OSP1、第二半导体图案OSP2、第一控制电极GE1、第二控制电极GE2、第一输入电极DE1、第一输出电极SE1、第二输入电极DE2、第二输出电极SE2。图1中还可示例性地示出第一穿透孔CH1、第二穿透孔CH2、第三穿透孔CH3和第四穿透孔CH4。

[0066] 显示器件层DP-OLED可包括发光器件。显示器件层DP-OLED可包括用作发光器件的有机发光二极管。显示器件层DP-OLED可包括像素限定层PDL。例如,像素限定层PDL可以是有机层。

[0067] 中间有机层30上可设置有第一电极AE。第一电极AE可通过穿透中间有机层30的第五穿透孔CH5连接至第二输出电极SE2。像素限定层PDL中可限定有开口OP。像素限定层PDL的开口OP可形成为延伸至第一电极AE并暴露第一电极AE的至少一部分。下文中,为了与其它开口清楚地区分开,像素限定层PDL的开口OP将被称作发光开口OP。

[0068] 尽管未示出,但是像素限定层PDL的顶表面上可设置有间隔件,以与像素限定层PDL的一部分重叠。间隔件可以是连续地连接至像素限定层PDL的单个物体,或者可以由另外的工艺形成的绝缘结构。

[0069] 如图1中所示,显示面板DP可包括发光区域PXA和放置成与发光区域PXA相邻的非发光区域NPXA。非发光区域NPXA可设置成围绕发光区域PXA。在本实施方式中,发光区域PXA可限定成与第一电极AE的由发光开口OP暴露的部分对应。

[0070] 空穴控制层HCL可设置在发光区域PXA和非发光区域NPXA二者中。空穴控制层HCL可包括空穴输送层,并且在实施方式中,空穴控制层HCL还可包括空穴注入层。空穴控制层HCL上可设置有发光层EML。发光层EML可设置在与发光开口OP对应的区域中。换言之,发光层EML可包括多个孤立图案,该多个孤立图案中的每个针对像素中的相应一个像素设置。发光层EML可由有机材料和无机材料中的至少一种形成,或者包括有机材料和无机材料中的

至少一种。发光层EML可生成特定颜色的光。

[0071] 发光层EML上可设置有电子控制层ECL。电子控制层ECL可包括电子输送层,并且在实施方式中,电子控制层ECL还可包括电子注入层。空穴控制层HCL和电子控制层ECL可使用敞开的掩模形成,并且因此,空穴控制层HCL和电子控制层ECL可共用地形成在多个像素上。电子控制层ECL上可设置有第二电极CE。第二电极CE可共用地设置在多个像素上。

[0072] 上绝缘层TFL可设置在第二电极CE上。上绝缘层TFL可包括多个薄膜。例如,如图1中所示,上绝缘层TFL可包括薄封装层TFE和覆盖层CPL,薄封装层TFE和覆盖层CPL在其功能方面彼此不同。

[0073] 图2是示出根据本发明构思的实施方式的沉积装置DA的剖视图。图3是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的立体图。图4是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的平面图。在本实施方式中,沉积装置DA可用于制造图1的显示面板DP,具体地,用于发光层EML的沉积工艺。

[0074] 如图2中所示,沉积装置DA可包括沉积腔室CB、设置在沉积腔室CB中的沉积源DS以及设置在沉积腔室CB中的掩模组件MSA。掩模组件MSA可支撑工作基板WS。沉积腔室CB的底表面可平行于由第一方向轴线DR1和第二方向轴线DR2限定的表面。与沉积腔室CB的底表面垂直的方向将称作为第三方向轴线DR3。

[0075] 下文中,第一方向、第二方向和第三方向可以是分别由第一方向轴线DR1、第二方向轴线DR2和第三方向轴线DR3指示的方向,并且将用相同的参考标记标识。关于本说明书中提及的“平面图”的表述,用于这种平面图的平面可选择成与第一方向轴线DR1和第二方向轴线DR2两者平行。

[0076] 在沉积腔室CB中,可执行真空条件下的沉积工艺。沉积源DS可蒸发沉积材料(例如,发光材料)并发射蒸发的沉积材料。蒸发的沉积材料可通过掩模组件MSA沉积在工作基板WS上,以在工作基板WS上形成特定的薄膜图案。

[0077] 虽然图2中未示出,但是沉积装置DA还可包括用于保持掩模组件MSA的夹具或机器人手臂。另外,沉积装置DA还可包括用于实现在线系统的另外的机械装置。

[0078] 如图2、图3和图4中所示,掩模组件MSA可包括框架FM、多个第一杆ST1和多个掩模MSK。在实施方式中,掩模组件MSA还可包括与第一杆ST1的种类不同种类的至少一个杆。

[0079] 框架FM可设置成具有在其内区域中限定的开口OP-F(下文中,称为第一开口OP-F)。当在平面图中观察时,框架FM可具有矩形形状。框架FM可具有第一方向DR1上的第一长度和第二方向DR2上的第二长度,其中,第二长度与第一长度不平行。在本实施方式中,第一长度可比第二长度长。

[0080] 框架FM可由金属材料中的至少一种形成,或者包括金属材料中的至少一种。框架FM可包括例如具有小的热膨胀系数的因瓦合金。框架FM可由例如镍(Ni)、镍钴合金和铁镍合金中的至少一种形成,或者包括例如镍(Ni)、镍钴合金和铁镍合金中的至少一种。框架FM可包括四个部分。框架FM可包括在第一方向DR1上彼此面对的第一延伸部分FM-1和第二延伸部分FM-2。框架FM可包括第三延伸部分FM-3和第四延伸部分FM-4,第三延伸部分FM-3和第四延伸部分FM-4在第二方向DR2上彼此面对并且第三延伸部分FM-3和第四延伸部分FM-4中的每个设置成将第一延伸部分FM-1连接至第二延伸部分FM-2。第一延伸部分FM-1至第四延伸部分FM-4可通过焊接工艺彼此连接,或者可构成单个物体。

[0081] 框架FM中可限定有多个联接凹槽CGV。例如,第一延伸部分FM-1和第二延伸部分FM-2中的每个中可限定有联接凹槽CGV,并且第一杆ST1可分别联接至联接凹槽CGV。第一杆ST1可通过焊接工艺联接至框架FM的联接凹槽CGV。

[0082] 第一杆ST1可联接至框架FM以与第一开口OP-F重叠。第一杆ST1可在第一方向DR1上延伸并且可布置在第二方向DR2上。第一杆ST1可由SUS(不锈钢(Steel Use Stainless))形成,或者包括SUS(不锈钢(Steel Use Stainless))。第一杆ST1中的每个可包括外区域OA和内区域IA,其中,外区域OA联接至联接凹槽CGV,内区域IA与第一开口OP-F重叠。第一杆ST1中的每个示出为具有两个外区域OA。

[0083] 图3示出了具有五个第一杆ST1-1、ST1-2、ST1-3、ST1-4和ST1-5的掩模组件MSA的示例。第一杆ST1中的最外侧的两个第一杆ST1-1、ST1-5将称作为最外侧杆ST1-1、ST1-5,以及第一杆ST1中的设置在两个最外侧杆ST1-1、ST1-5之间的其余杆ST1-2、ST1-3、ST1-4将称作为内杆ST1-2、ST1-3、ST1-4。

[0084] 第一杆ST1中的每个可具有在第二方向DR2上彼此面对的第一边缘ED1和第二边缘ED2。第一边缘ED1和第二边缘ED2可设置成允许内杆ST1-2、ST1-3和ST1-4中的每个具有关于第一方向轴线DR1的对称形状。内杆ST1-2至ST1-4可具有彼此相同的形状。

[0085] 在本实施方式中,最外侧杆ST1-1和ST1-5中的每个可具有不同于内杆ST1-2、ST1-3、ST1-4的形状。当在平面图中观察时,在最外侧杆ST1-1和ST1-5中的每个中,第一边缘ED1的形状可不同于第二边缘ED2的形状。将参照图5A、图5B和图5C更详细地描述第一杆ST1的形状。

[0086] 掩模MSK可设置在框架FM和第一杆ST1上以在第二方向DR2上延伸,并且可布置在第一方向DR1上。掩模MSK可包括例如具有小的热膨胀系数的因瓦合金。掩模MSK可由例如镍(Ni)、镍钴合金和铁镍合金中的至少一种形成,或者包括例如镍(Ni)、镍钴合金和铁镍合金中的至少一种。

[0087] 掩模MSK中的每个中可限定有多个开口OP-M(下文中,称为第二开口OP-M)。掩模MSK中的每个可包括开口区域A-OP和非开口区域A-NOP,开口区域A-OP中限定有第二开口OP-M,非开口区域A-NOP设置成包围开口区域A-OP。掩模MSK中的每个可具有在第二方向DR2上连续地延伸的单个开口区域A-OP。第二开口OP-M可均匀地布置在开口区域A-OP中。

[0088] 开口区域A-OP可限定成具有在掩模MSK的长度的0.85倍至0.95倍之间的长度。开口区域A-OP的长度可测量为在最接近掩模MSK的两个相对端分别定位的一对第二开口OP-M之间的在第二方向DR2上的最短距离。开口区域A-OP的一部分(例如,第二开口OP-M中的一些)可与第一杆ST1重叠。

[0089] 掩模MSK可焊接至框架FM。尽管图2中未示出,但是在将掩模MSK焊接至框架FM之前,掩模MSK中的每个可在第二方向DR2上伸展或拉伸。掩模组件MSA可包括多个掩模MSK,而不是与框架FM对应的大尺寸掩模,并且这可抑制掩模的下垂问题。

[0090] 如图4中所示,在开口区域A-OP中的每个中,由第一杆ST1-1至ST1-5中的两个相邻第一杆界定的或定位在第一杆ST1-1至ST1-5中的两个相邻第一杆之间的内区域可称作单元格开口区域A-OPU。在实施方式中,掩模组件MSA可包括多个单元格开口区域A-OPU。单元格开口区域A-OPU可对应于将参照图6描述的工作基板WS的单元格区域US中的相应单元格区域,并形成单元格区域US的显示区域DP-DA中的相应显示区域。

[0091] 当需要在工作基板WS上形成非常规形状的显示区域DP-DA时,图2、图3和图4中所示的掩模组件MSA可用于将在工作基板WS(例如,参见图6和图7)上执行的沉积工艺。此处,非常规形状意指当在平面图中观察时与拐角角度基本上或近似为 90° 的矩形形状基本上不同的形状。例如,非常规形状的显示区域DP-DA可包括至少一个弯曲边缘、凹区域或凸区域。

[0092] 下文中,将参照图4和图5A、图5B和图5C更详细地描述单元格开口区域A-OPU。图5A是示出根据本发明构思的实施方式的内杆ST1-2的平面图。虽然以下示出和讨论了内杆ST1-2,但是该讨论同样适用于其它内杆ST1-3、ST1-4。图5B和图5C是分别各自示出根据本发明构思的实施方式的最外侧杆ST1-1和ST1-5的平面图。

[0093] 为了允许显示区域DP-DA具有非常规形状(例如,参见图6和图7),图4的单元格开口区域A-OPU还可具有非常规形状。为了形成具有非常规形状的单元格开口区域A-OPU,第一杆ST1-1、ST1-2和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2中的至少一个可包括非直线区域NSA,如图5A、图5B和图5C中所示。换言之,第一杆ST1-1、ST1-2和ST1-5可具有不均匀的宽度,并且此处,宽度意指第一杆ST1-1、ST1-2和ST1-5中的每个在第一方向DR1上测量的最短长度。

[0094] 如图5A、5B和图5C中所示,第一杆ST1-1、ST1-2和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2中的每个可包括有效边缘区域AEA和无效边缘区域NAEA。在实施方式中,可设置多个有效边缘区域AEA和多个无效边缘区域NAEA。

[0095] 图5A、图5B和图5C的有效边缘区域AEA可以是与图4的开口区域A-OP重叠的区域,以及图5A、图5B和图5C的无效边缘区域NAEA可以是与图4的非开口区域A-NOP重叠的区域。第一边缘ED1和第二边缘ED2中的至少一个的有效边缘区域AEA可包括非直线(例如,弯曲)区域。

[0096] 如图4中所示,由最外侧杆ST1-1和ST1-5中的每个和相应的内杆限定的单元格开口区域A-OPU可具有与由内杆ST1-2和内杆ST1-3限定的单元格开口区域A-OPU相同的形状。为了防止最外侧杆ST1-1和ST1-5影响框架FM或防止最外侧杆ST1-1和ST1-5与框架FM的第三延伸部分FM-3和第四延伸部分FM-4重叠,最外侧杆ST1-1和ST1-5可具有相对于第一方向轴线DR1的非对称形状,如图5B和图5C中所示。

[0097] 第一最外侧杆ST1-1(即,第一第一杆ST1-1)和第二最外侧杆ST1-5(即,第五第一杆ST1-5)可具有相对于第一方向轴线DR1的非对称形状。因而,由第一杆ST1-1至ST1-5中的第一第一杆ST1-1和第二第一杆ST1-2限定的单元格开口区域A-OPU可具有与由第一杆ST1-1至ST1-5的第四第一杆ST1-4和第五第一杆ST1-5限定的单元格开口区域A-OPU的形状相同的形状。

[0098] 如图5A中所示,由于内杆ST1-2的第一边缘ED1和第二边缘ED2具有相对于第一方向轴线DR1的对称形状,因此可抑制当向内杆ST1-2供应外部热量时可能发生的内杆ST1-2的变形。

[0099] 相反,如图5B和图5C中所示,由于最外侧杆ST1-1和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2具有相对于第一方向轴线DR1的非对称形状,因此,当向最外侧杆ST1-1和ST1-5供应外部热量时可能发生最外侧杆ST1-1和ST1-5的变形。在本实施方式中,为了防止这样的变形,最外侧杆ST1-1和ST1-5可设置成允许第一边缘ED1和第二边缘ED2在最外侧杆ST1-1和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2处于直线状态时具有基本上相同的长度(下文中,称作

为“参考长度”)。在第一边缘ED1和第二边缘ED2设置成具有基本上相同的参考长度的情况下,可使第一边缘ED1与第二边缘ED2之间的热膨胀差异最小化。

[0100] 为了允许最外侧杆ST1-1和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2具有基本上相同的参考长度,第一边缘ED1和第二边缘ED2中的至少一个可包括多个狭缝区域STA。狭缝区域STA中的每个中可限定有至少一个狭缝ST。

[0101] 如图5B中所示,在中心线CL被假定为定位在最外侧杆ST1-1和ST1-5中的每个在第二方向DR2上的中心处的情况下,从中心线CL到狭缝区域STA的狭缝ST中相应边缘(例如,图5B中的第二边缘ED2)的长度(距离D2,下文中称为第二距离D2)可短于从中心线CL到最外侧杆ST1-1和ST1-5的外区域OA中相应边缘(例如,图5B中的第二边缘ED2)的长度(距离D1,下文中称为第一距离D1)。在图5B中,第一距离D1和第二距离D2可相互比较。由于限定了至少一个狭缝ST,因此第二边缘ED2的参考长度可增大。

[0102] 上述表述“基本上相同的参考长度”可意指第一边缘ED1与第二边缘ED2之间的热膨胀差异在能够防止沉积的薄膜图案具有缺陷的误差范围内。这可取决于显示面板DP的分辨率和/或掩模MSK的分辨率,将如下所述(例如,参照制造方法)。

[0103] 图6是示出根据本发明构思的实施方式的工作基板WS的平面图。图7是示出图6中所示的单元格区域US中的一个的平面图。图8是示出图7的部分‘AA’的放大平面图。图9A是示出根据本发明构思的实施方式的第一掩模MSK1的放大平面图。图9B是示出图9A的第一掩模MSK1与单元格区域US之间的位置关系的剖视图。图9C和图9D是示出根据本发明构思的实施方式的第二掩模MSK2和第三掩模MSK3的放大平面图。

[0104] 图6的工作基板WS可包括多个单元格区域US。如果完成了工作基板WS上的基板级制造工艺,则可将工作基板WS划分成单元格区域US,单元格区域US中的每个将用作图1的显示面板DP。

[0105] 图6、图7和图8示出了工作基板WS,该工作基板WS处于尚未执行使用参照图2至图5C描述的掩模组件MSA形成薄膜图案的工艺的状态。图9B示出了其上形成有空穴控制层HCL的工作基板WS。

[0106] 图7示出了具有四个弯曲拐角区域的非矩形形状的非常规显示区域DP-DA。图7的显示区域DP-DA可使用图4中所示的单元格开口区域A-OPU形成。

[0107] 像素限定层PDL可设置成与显示区域DP-DA的整个区域重叠。像素限定层PDL的一部分可与非显示区域DP-NDA重叠。虽然像素限定层PDL示出为具有矩形形状,但是本发明构思不限于此。

[0108] 如图8中所示,像素限定层PDL中可形成三个类型的发光开口OP。例如,像素限定层PDL中的发光开口OP可基于它们的面积区分为第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B。第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B中的每个的面积可与相应像素的发光面积或相应第一电极AE的面积成比例。在本实施方式中,第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B可分别对应于绿色像素、红色像素和蓝色像素的发光器件。

[0109] 图9A、图9C和图9D的第一掩模MSK1、第二掩模MSK2和第三掩模MSK3可用于在与第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B对应的相应区域中形成绿色发光器件的发光层、红色发光器件的发光层和蓝色发光器件的发光层。

[0110] 图9B示出设置在第一掩模MSK1上的工作基板WS。另外示出了与第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B对应的三个第一电极AE-G、AE-R和AE-B。此外,图9B中另外示出了上述的支撑基板SS。

[0111] 可使用包括图9A的第一掩模MSK1的掩模组件MSA(例如,参见图2)在空穴控制层HCL上形成绿色发光层。此后,可使用包括图9C中所示的第二掩模MSK2的掩模组件MSA(例如,参见图2)形成红色发光层,并且然后可使用包括图9D中所示的第三掩模MSK3的掩模组件MSA(例如,参见图2)形成蓝色发光层。接下来,还可形成图1的电子控制层ECL等。

[0112] 图9A中所示的第一掩模MSK1的第二开口OP-MG可具有大于第一发光开口OP-G的面积。当将掩模组件MSA放置在沉积腔室CB中且将第一掩模MSK1与工作基板WS彼此对准时,可在第一掩模MSK1的第二开口OP-MG内设置第一发光开口OP-G。当将图9C中所示的第二掩模MSK2与工作基板WS彼此对准时,可在第二掩模MSK2的第二开口OP-MR内设置第二发光开口OP-R。当将图9D中所示的第三掩模MSK3与工作基板WS彼此对准时,可在第三掩模MSK3的第二开口OP-MB内设置第三发光开口OP-B。

[0113] 在沉积工艺期间,掩模组件MSA可通过为沉积工艺供应的热能而被加热。例如,当蒸发的沉积材料沉积在掩模组件MSA上时,热能可供应给掩模组件MSA。因而,在重复沉积工艺的情况下,掩模组件MSA可能由于供应至其的热能而变形。参照图5A至图5C描述的最外侧杆ST1-1和ST1-5中可能发生这样的热变形。由于最外侧杆ST1-1和ST1-5的第一边缘ED1和第二边缘ED2具有相对于第一方向轴线DR1的非对称形状,因此第一边缘ED1和第二边缘ED2的热膨胀长度彼此不同。第一边缘ED1和第二边缘ED2的不同热膨胀长度导致最外侧杆ST1-1和ST1-5的变形。最外侧杆ST1-1和ST1-5的变形可导致第一发光开口OP-G与第一掩模MSK1的第二开口OP-MG之间的不对准。这种不对准可导致工艺失败,诸如沉积的薄膜图案与第一发光开口OP-G之间的不重叠问题。

[0114] 如参照图5A、图5B和图5C描述的,为了防止最外侧杆ST1-1和ST1-5的变形,第一边缘ED1和第二边缘ED2可设置成具有基本上相同的参考长度。参考长度可与显示面板DP的分辨率和/或掩模MSK的分辨率相关联,并且在这点上,以下将描述“基本上相同的参考长度”的可允许范围。

[0115] 表1示出一些分辨率下的像素数量。图8中所示的第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B之间的最小距离RSD可根据显示面板DP的分辨率而确定。

[0116] 表1

[0117]

FHD	1920×1080
QHD	2560×1440
UHD	7680×4320

[0118] 在第一发光开口OP-G、第二发光开口OP-R和第三发光开口OP-B之间的最短距离或最小距离(下文中,称为参考最短距离RSD)短于15 μ m(即,UHD)的情况下,基本上相同参考长度的第一边缘ED1和第二边缘ED2可意指它们之间的长度差异小于4.6%。在参考最短距离RSD短于20 μ m(即,QHD)的情况下,基本上相同参考长度的第一边缘ED1和第二边缘ED2可意指它们之间的长度差异小于9.6%。在参考最短距离RSD短于25 μ m(即,FHD)的情况下,基本上相同参考长度的第一边缘ED1和第二边缘ED2可意指它们之间的长度差异小于13.5%。

[0119] 图10A是示出根据本发明构思的实施方式的第一杆ST1的平面图。图10B是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的平面图。图10C是示出使用图10B的掩模组件MSA制造的单元格区域US的平面图。图11A是示出根据本发明构思的实施方式的第一杆ST1的平面图。图11B是示出使用包括图11A的第一杆ST1的掩模组件MSA制造的单元格区域US的平面图。为了简要描述,先前参照图1至图9C描述的元件可通过相同的参考标记进行标识,而无需重复对其的重叠描述。

[0120] 如图10A中所示,第一杆ST1的第一边缘ED1和第二边缘ED2可具有相对于第一方向轴线DR1的非对称形状。第一边缘ED1和第二边缘ED2的参考长度可基本上彼此相等。

[0121] 在实施方式中,狭缝区域STA可设置在无效边缘区域NAEA中,并且这可防止或抑制因狭缝区域STA引起单元格开口区域A-OPU变形。这将参照图10B进行描述。

[0122] 如图10B中所示,第一杆ST1-1至ST1-5可具有与图10A中示出的第一杆ST1基本上相同的形状。图10C示出了使用根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA形成的非常规(例如,六边形)显示区域DP-DA的示例。如上所述,由于狭缝区域STA不影响单元格开口区域A-OPU的形状,因此六边形显示区域DP-DA中可以不形成与狭缝区域STA对应的区域。

[0123] 图11A示出了第一边缘ED1的形状不同于图5B的第一最外侧杆ST1-1的第一边缘ED1的的第一杆ST1。图5B的第一边缘ED1的有效边缘区域AEA可具有朝第二边缘ED2凹入的凹形状,而图11A的第一边缘ED1的有效边缘区域AEA可具有远离第二边缘ED2突出的凸形状。

[0124] 在用于沉积工艺的掩模组件MSA(例如,参见图10B)的第一杆ST1-1至ST1-5中的全部设置成具有与图11A的第一杆ST1相同的形状的情况下,显示区域DP-DA可形成为具有非常规形状,如图11B中所示。虽然图11B示出了通过划分工作基板WS而获得的单元格区域US中的一个,但是基底层BL和像素限定层PDL也可具有这样的非常规形状。

[0125] 图12A是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的立体图。图12B是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的平面图。图12C是示出根据本发明构思的实施方式的掩模组件MSA的剖视图。为了简要描述,先前参照图1至图11B描述的元件可通过相同的参考标记进行标识,而无需重复对其的重叠描述。

[0126] 如图12A和图12B中所示,掩模组件MSA还可包括第二杆ST2。第二杆ST2可联接至框架FM以与第一开口OP-F重叠。第二杆ST2可在第二方向DR2上延伸并且可布置在第一方向DR1上。第二杆ST2中的每个的相对端部可插入限定在第三延伸部分FM-3和第四延伸部分FM-4中的联接凹槽CGV中。

[0127] 第二杆ST2可具有直线形状,其在第一方向DR1上的宽度基本上恒定。在第二杆ST2中的每个中,至少与第一开口OP-F重叠的部分可设置成满足上述宽度条件。在这种情况下,可防止第二杆ST2由于外部热量而变形。

[0128] 如图12B中所示,第二杆ST2可与掩模MSK中的两个相邻掩模MSK之间的边界重叠。第二杆ST2可与两个相邻掩模MSK的非开口区域A-NOP及其边缘重叠。第二杆ST2可支撑第一杆ST1并且防止蒸发的沉积材料沉积在非开口区域A-NOP上。

[0129] 图13是示出根据本发明构思的实施方式的沉积装置DA的剖视图。根据本实施方式的沉积装置DA可用作在线系统的一部分。在图13中,可不示出用于保持掩模组件MSA的机械装置(下文中,称为保持装置)、用于移动掩模组件MSA的机械装置以及用于将工作基板WS与

掩模组件MSA分离的机械装置。

[0130] 沉积装置DA可包括第一装载/卸载腔室ULC1、第二装载/卸载腔室ULC2、第三装载/卸载腔室ULC3和第四装载/卸载腔室ULC4以及第一沉积腔室CB1、第二沉积腔室CB2和第三沉积腔室CB3。第一沉积腔室CB1至第三沉积腔室CB3中的每个可与图2的沉积腔室CB基本上相同。

[0131] 图13的掩模组件MSA1、MSA2和MSA3中的每个可以是上述掩模组件MSA中的一个。掩模组件MSA1至MSA3中提供的掩模的类型可根据将分别使用掩模组件MSA1至MSA3的第一沉积腔室CB1至第三沉积腔室CB3的类型来确定。

[0132] 第一沉积源DS1、第二沉积源DS2和第三沉积源DS3可分别设置在第一沉积腔室CB1、第二沉积腔室CB2和第三沉积腔室CB3中。例如，第一沉积源DS1至第三沉积源DS3可分别提供绿色发光材料、红色发光材料和蓝色发光材料。

[0133] 在第一装载/卸载腔室ULC1中，可在掩模组件MSA1上安装工作基板WS。可将与工作基板WS对准的掩模组件MSA1装载在保持装置上。掩模组件MSA1可包括图9A中所示的第一掩模MSK1。在第一沉积腔室CB1中，可在工作基板WS上形成由绿色发光材料形成的薄膜图案。

[0134] 在第二装载/卸载腔室ULC2中，可从保持装置上卸载包括第一掩模MSK1的掩模组件MSA1，并且然后，可将包括图9C的第二掩模MSK2的掩模组件MSA2装载在保持装置上。在第二沉积腔室CB2中，可在工作基板WS上形成由红色发光材料形成的薄膜图案。

[0135] 在第三装载/卸载腔室ULC3中，可从保持装置上卸载包括第二掩模MSK2的掩模组件MSA2，并且然后，可将包括图9D的第三掩模MSK3的掩模组件MSA3装载在保持装置上。在第三沉积腔室CB3中，可在工作基板WS上形成由蓝色发光材料形成的薄膜图案。

[0136] 在第四装载/卸载腔室ULC4中，可从保持装置上卸载包括第三掩模MSK3的掩模组件MSA3。在第四装载/卸载腔室ULC4中还可执行用于后续工艺的步骤。

[0137] 根据本发明构思的前述实施方式，在长度方向上延伸的至少一个最外侧杆的两个相对边缘（例如，第一边缘和第二边缘）具有相对于指示长度方向的方向轴线非对称的形状。当第一边缘和第二边缘处于直线状态时，第一边缘和第二边缘可具有基本上相同的线状长度，并且这可防止该最外侧杆由于外部热量而变形。

[0138] 第二杆可设置成防止向掩模供应热能的蒸发的沉积材料沉积在不期望的位置处，并且由此抑制掩模的变形。

[0139] 虽然已具体示出和描述了本发明构思的示例性实施方式，但是本领域普通技术人员将理解的是，在不背离所附权利要求的精神和范围的情况下，可对其在进行形式和细节上进行改变。

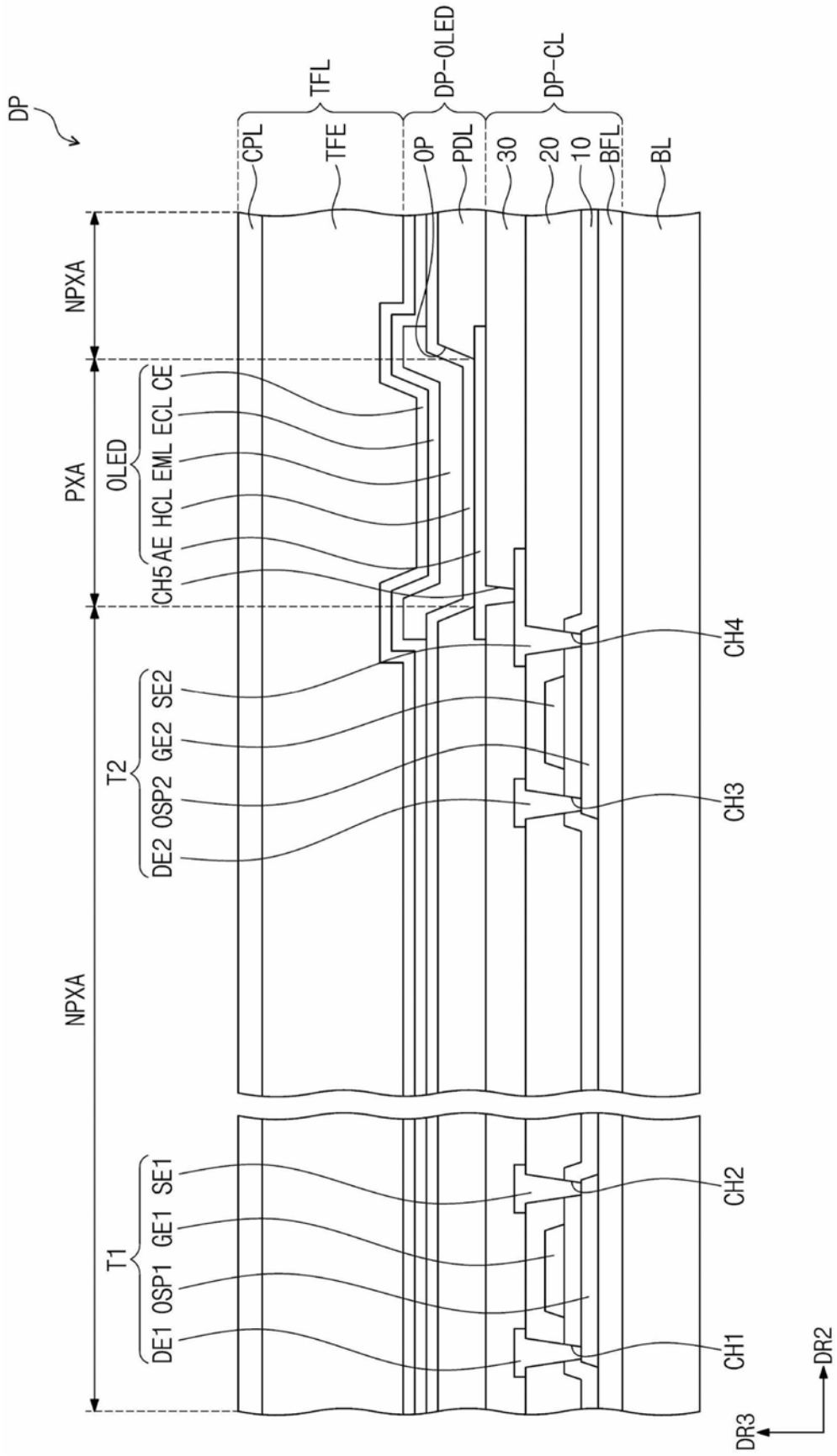


图1

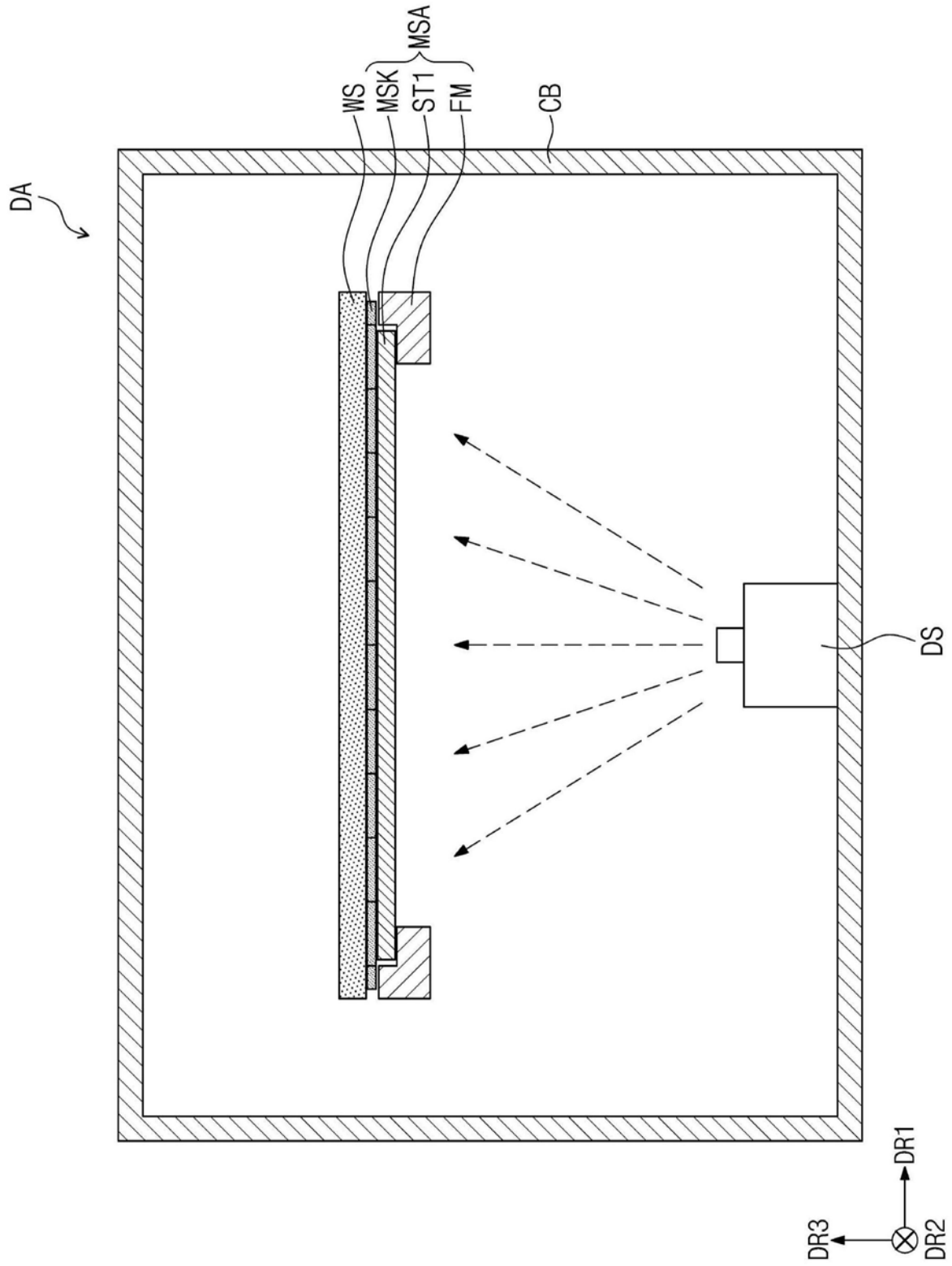


图2

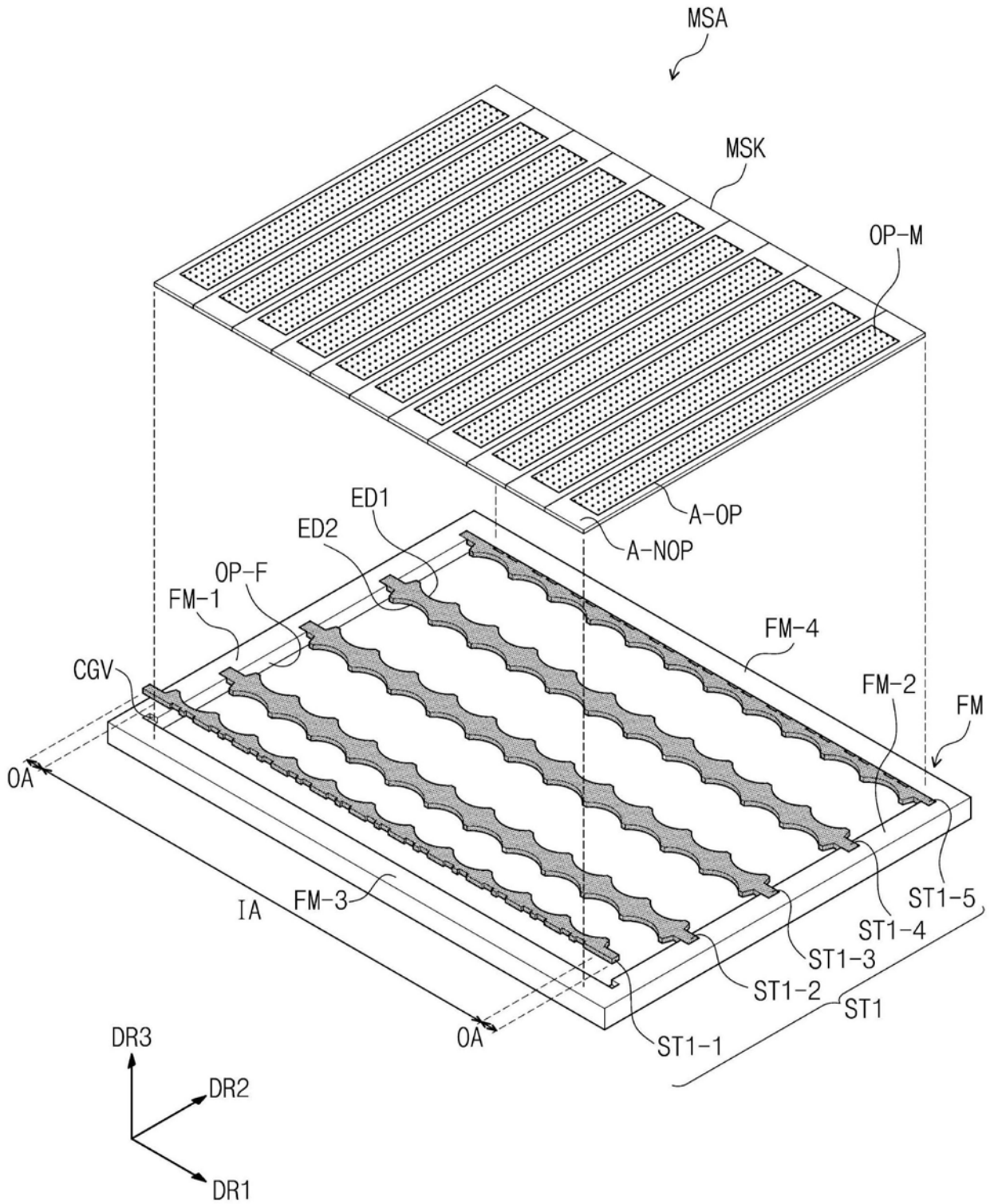


图3

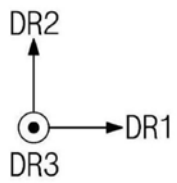
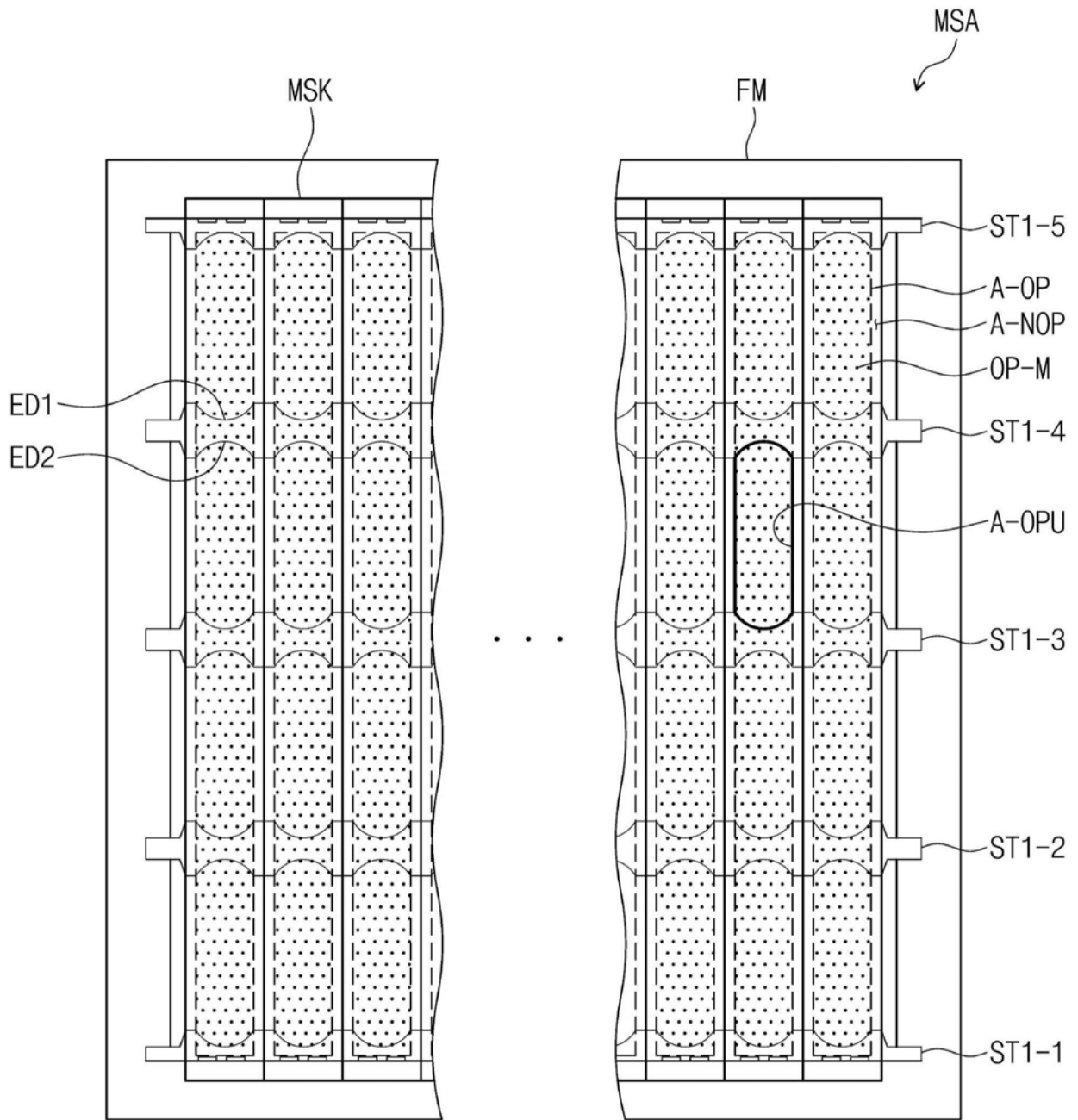


图4

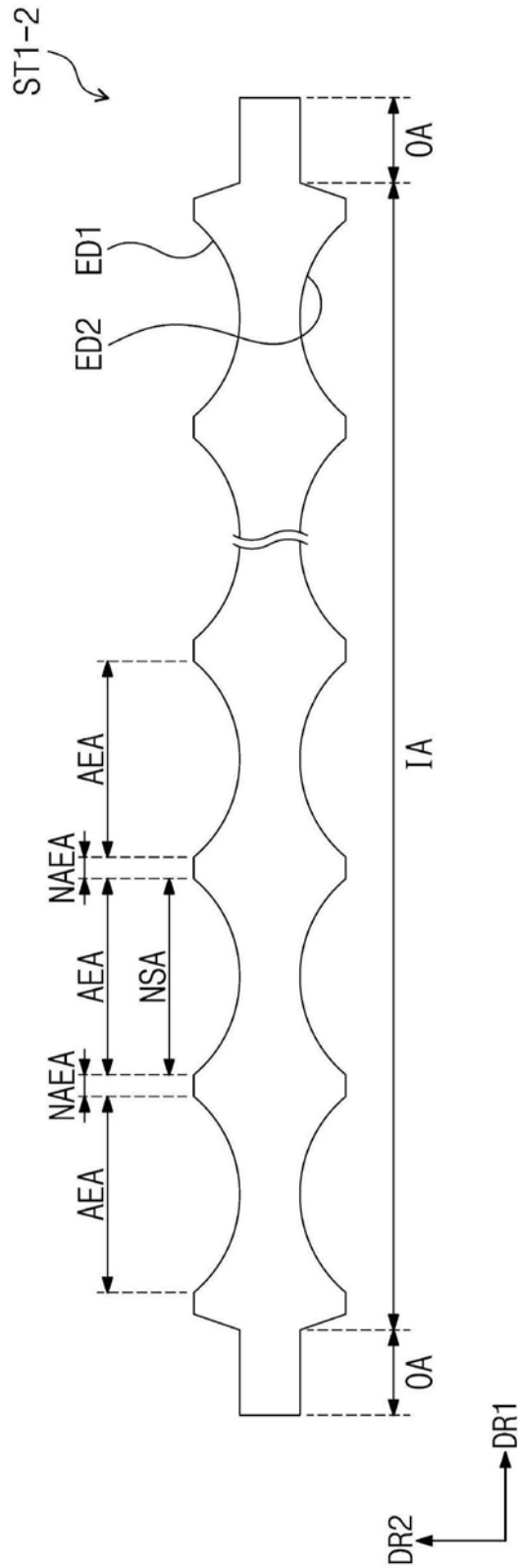


图5A

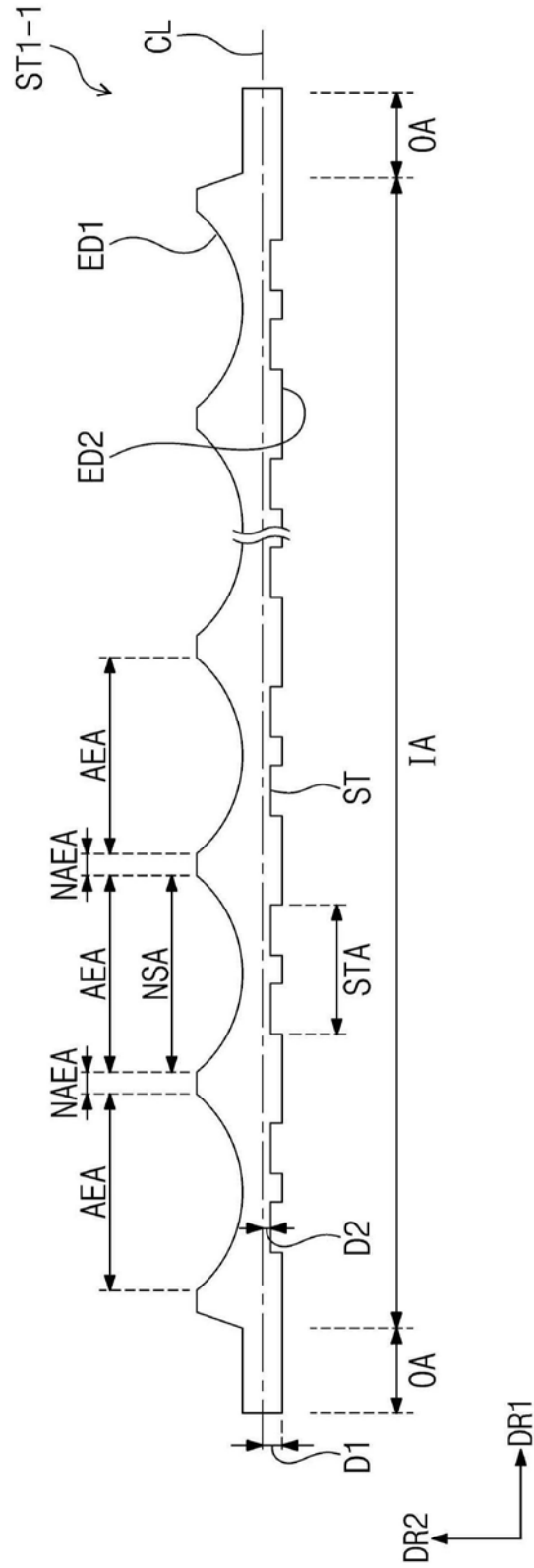


图5B

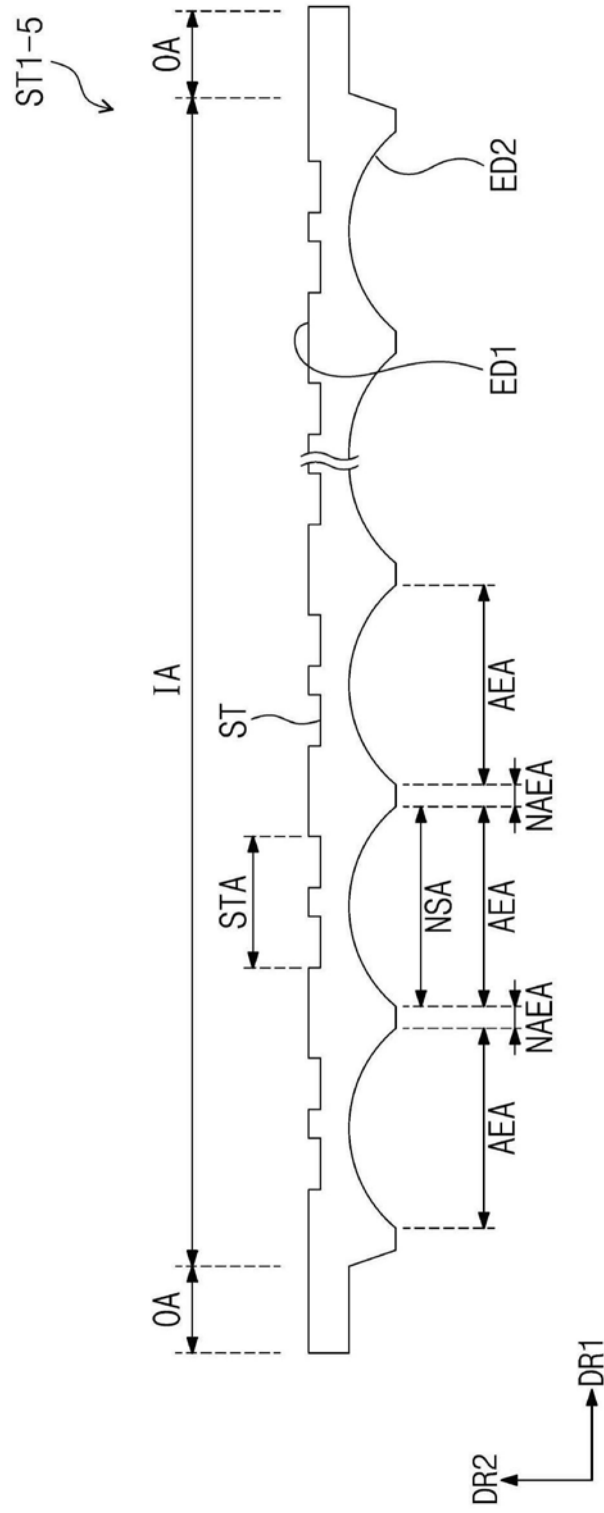


图5C

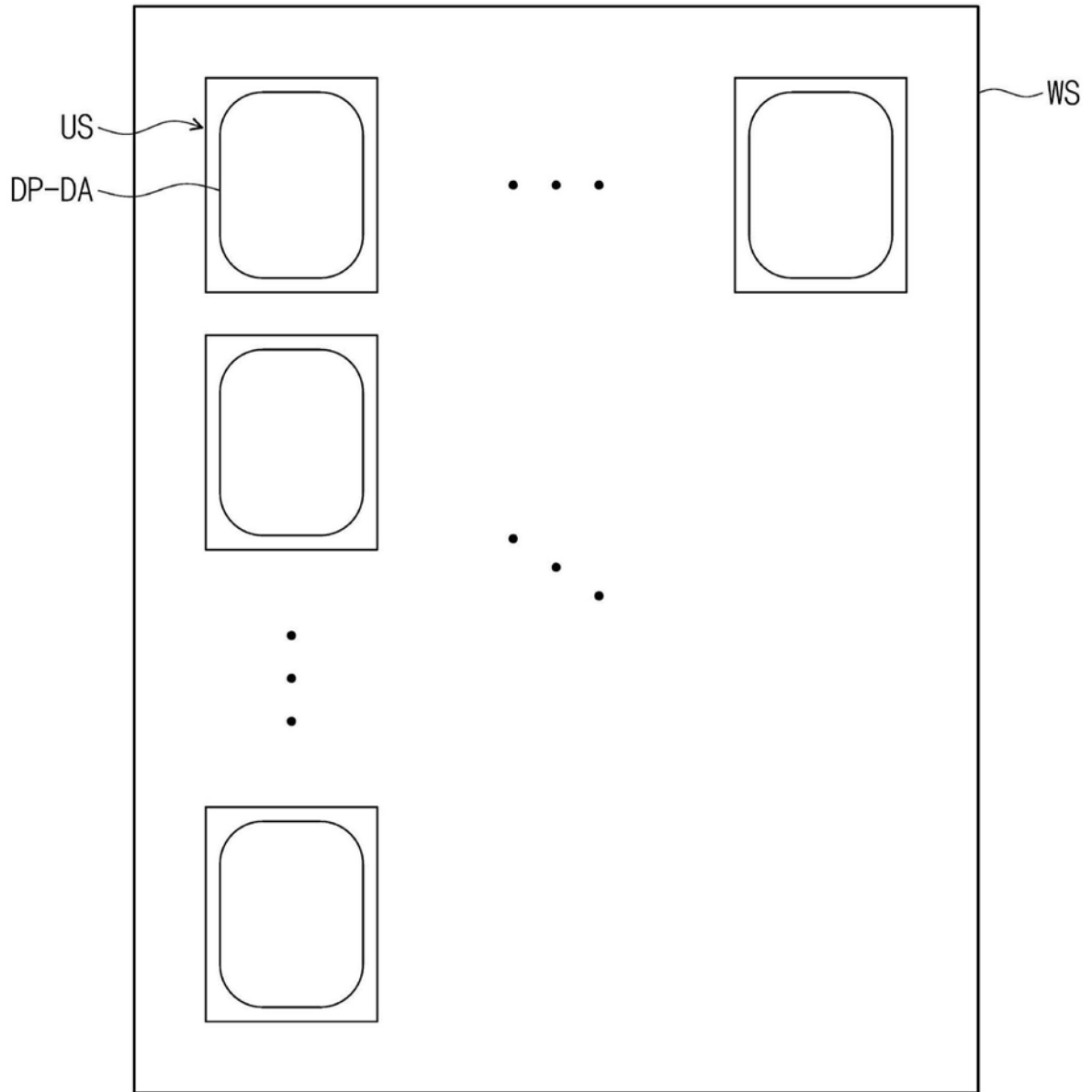


图6

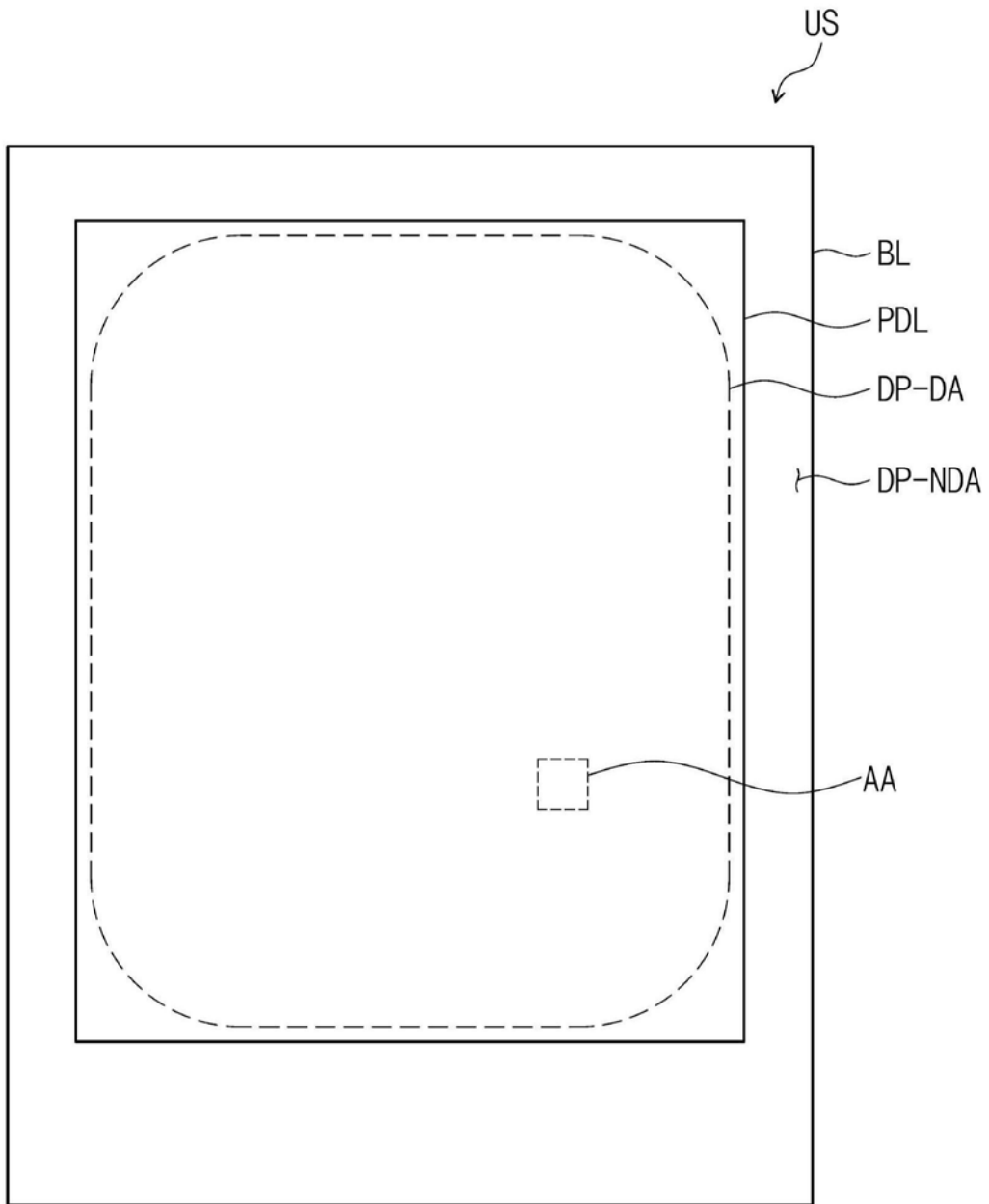


图7

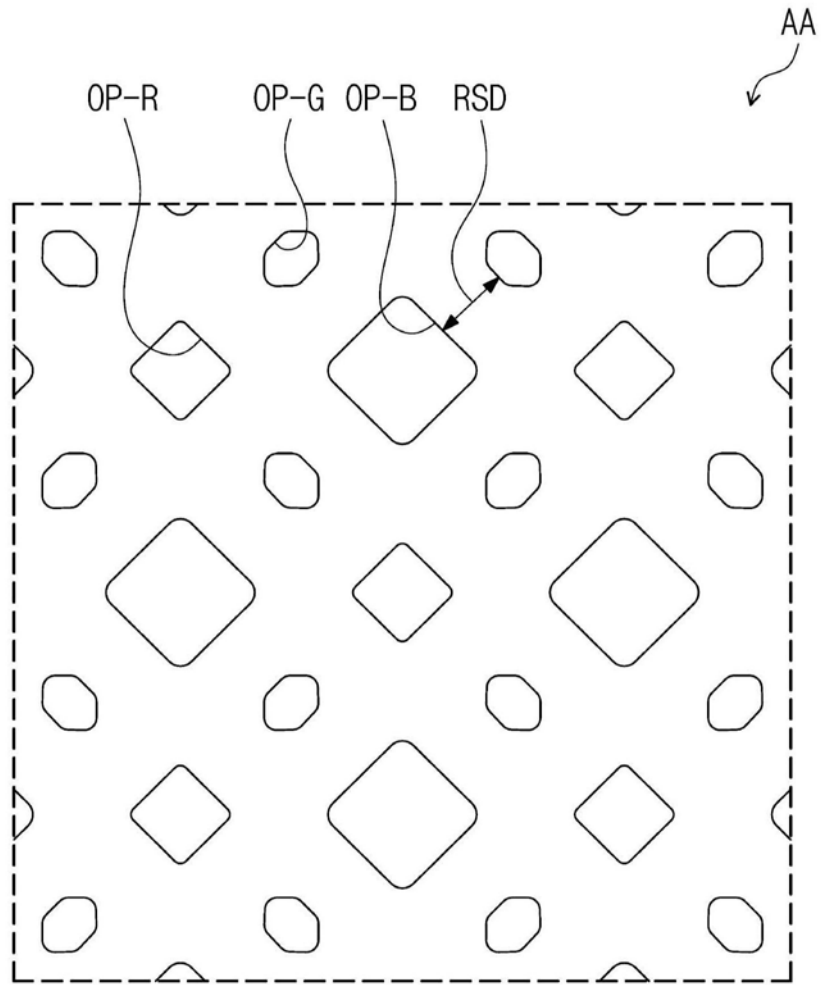


图8

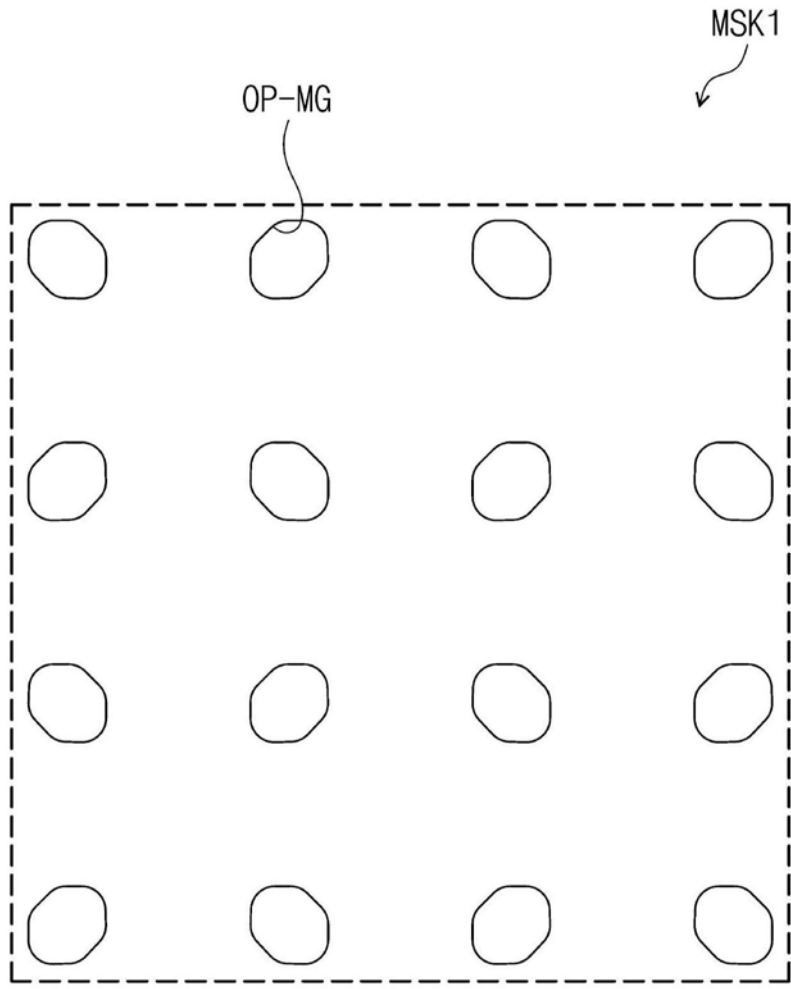


图9A

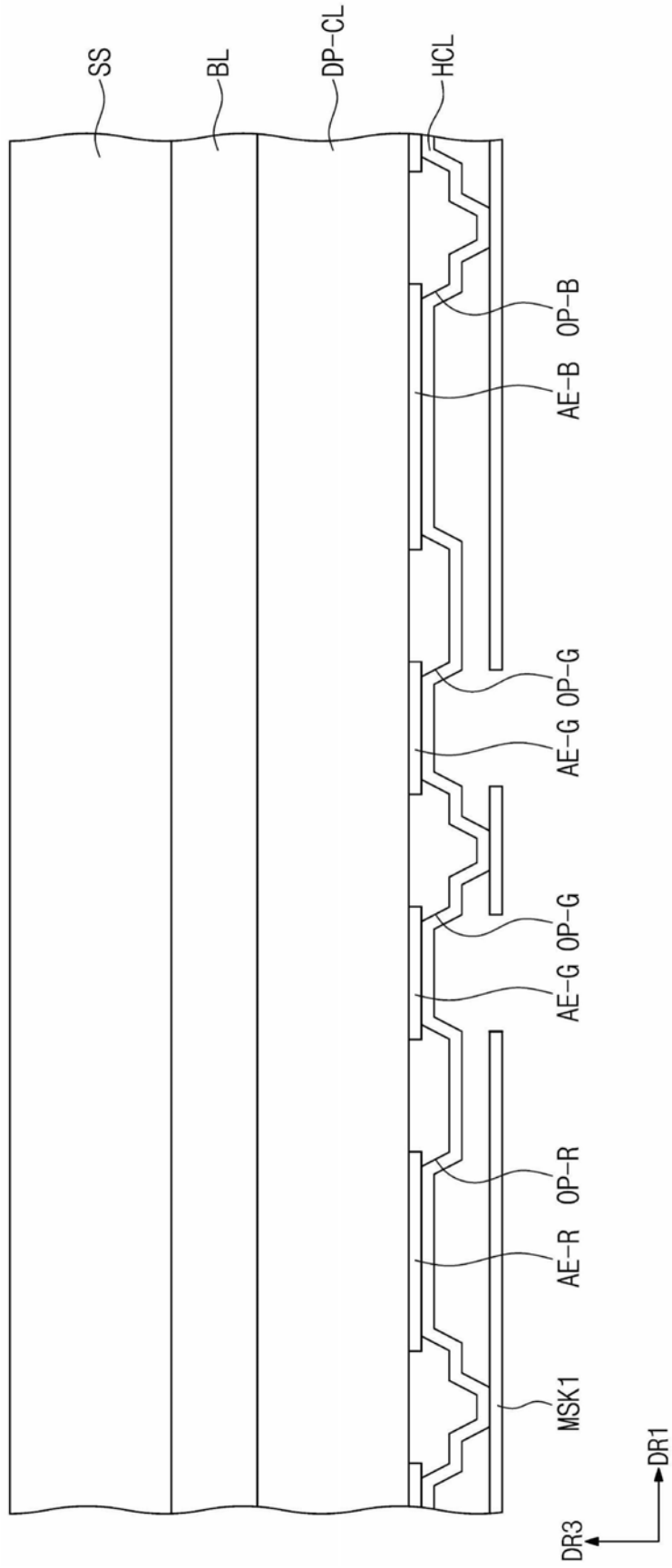


图9B

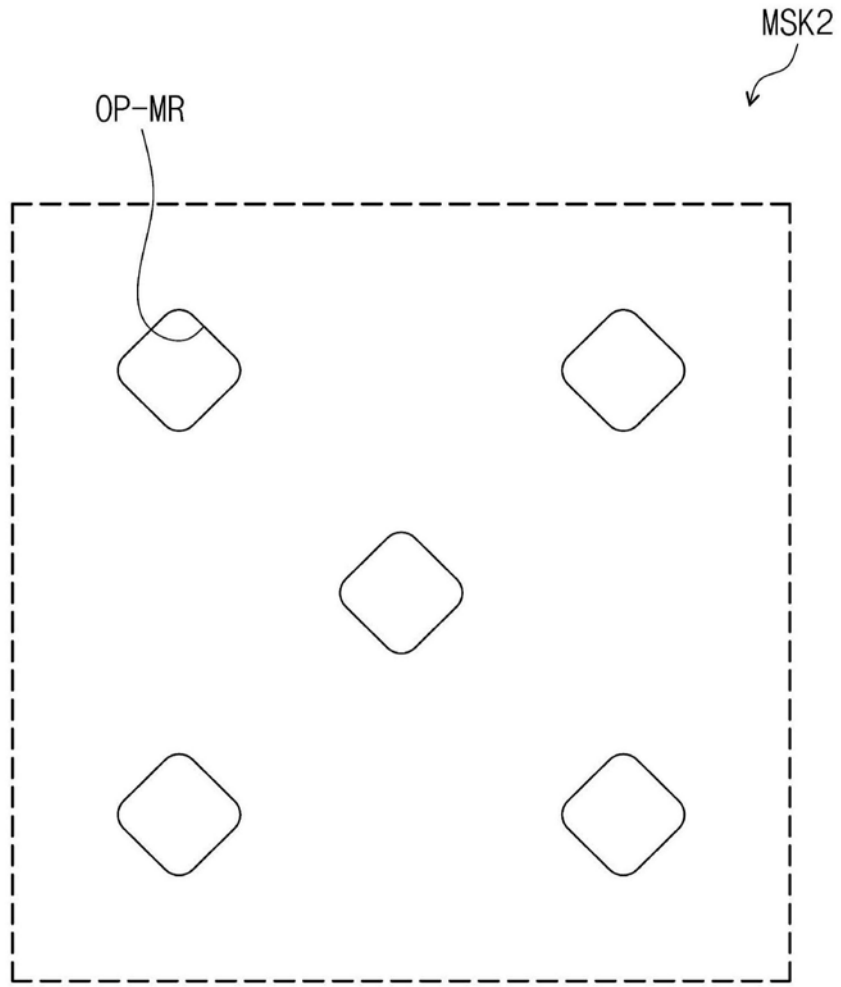


图9C

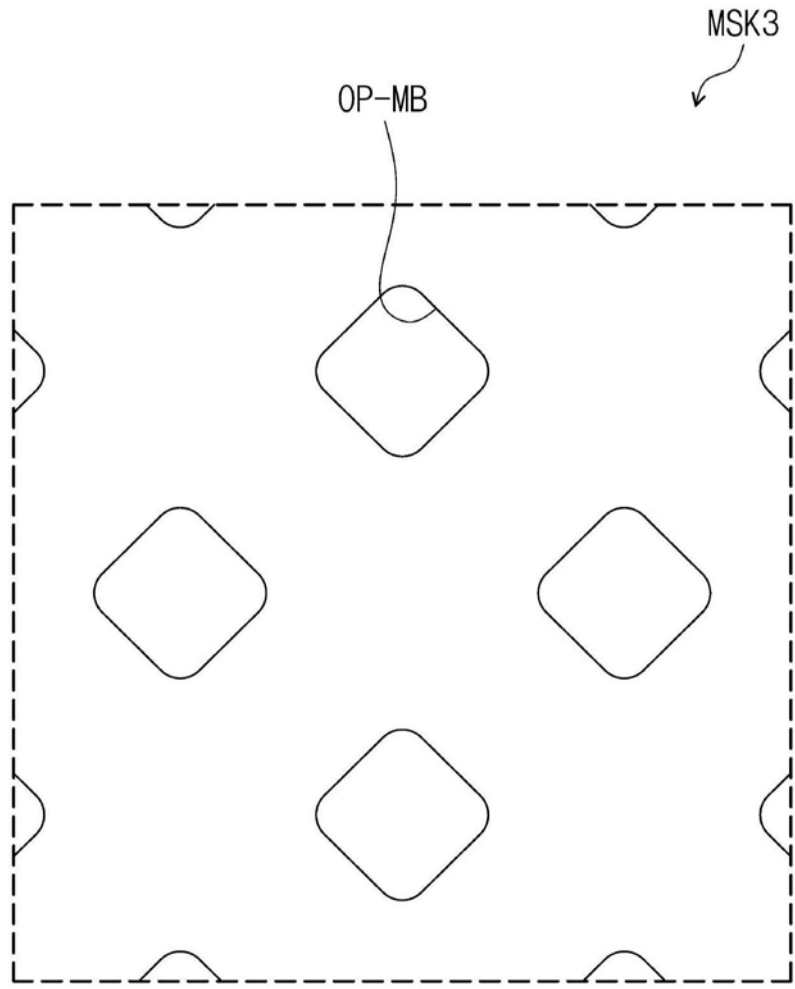


图9D

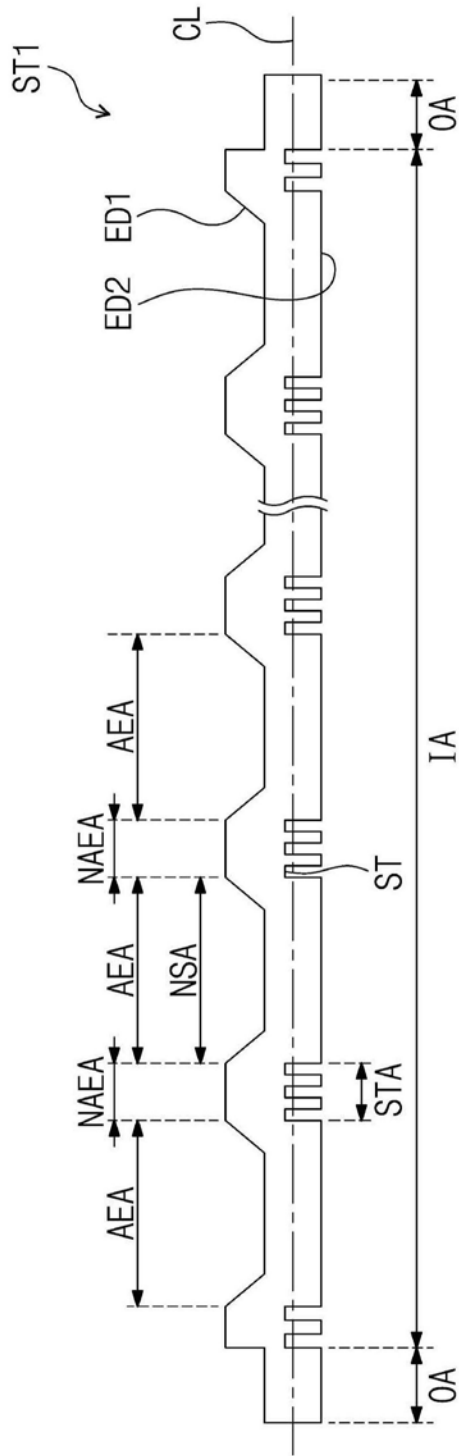


图10A

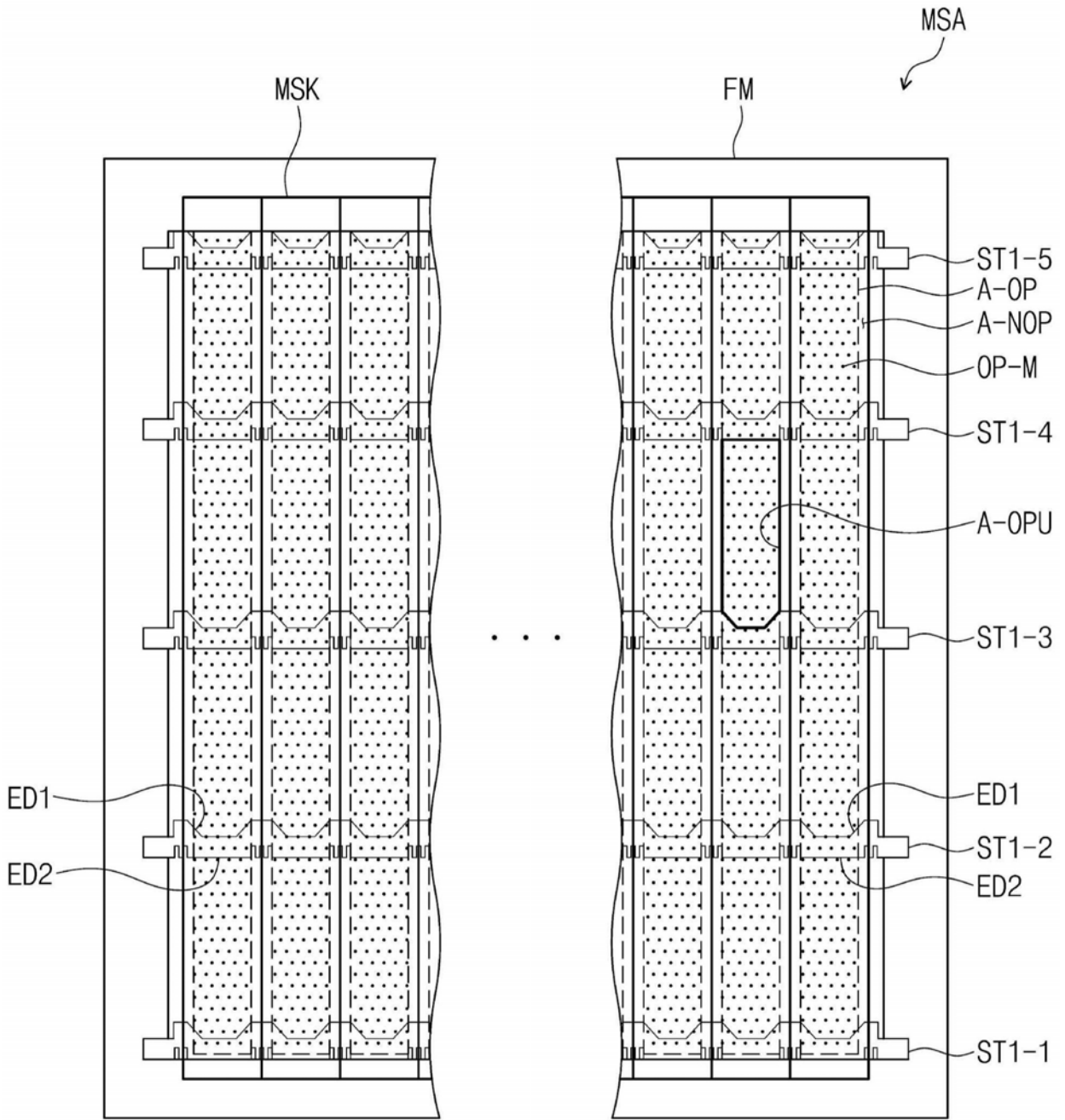


图10B

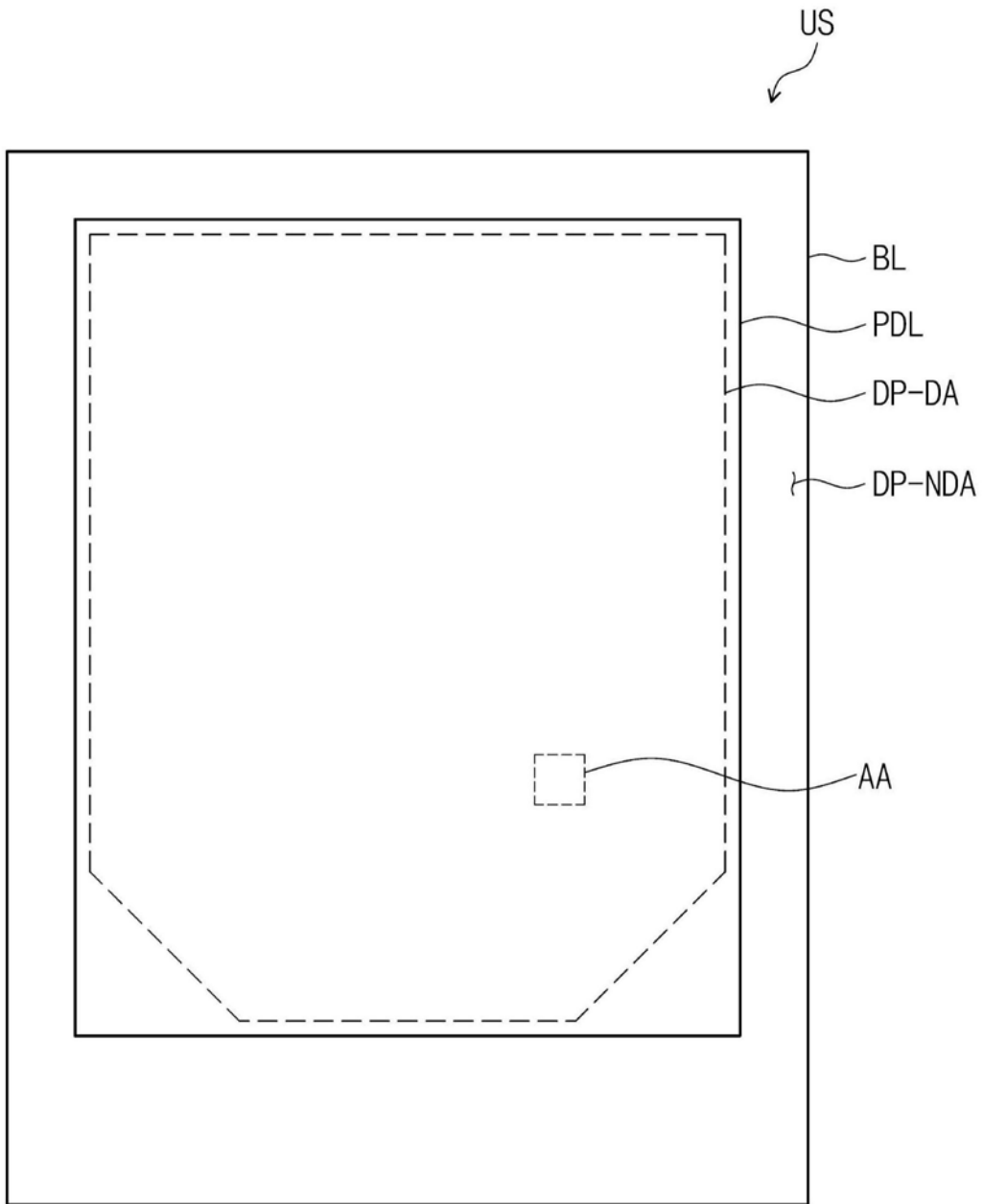


图10C

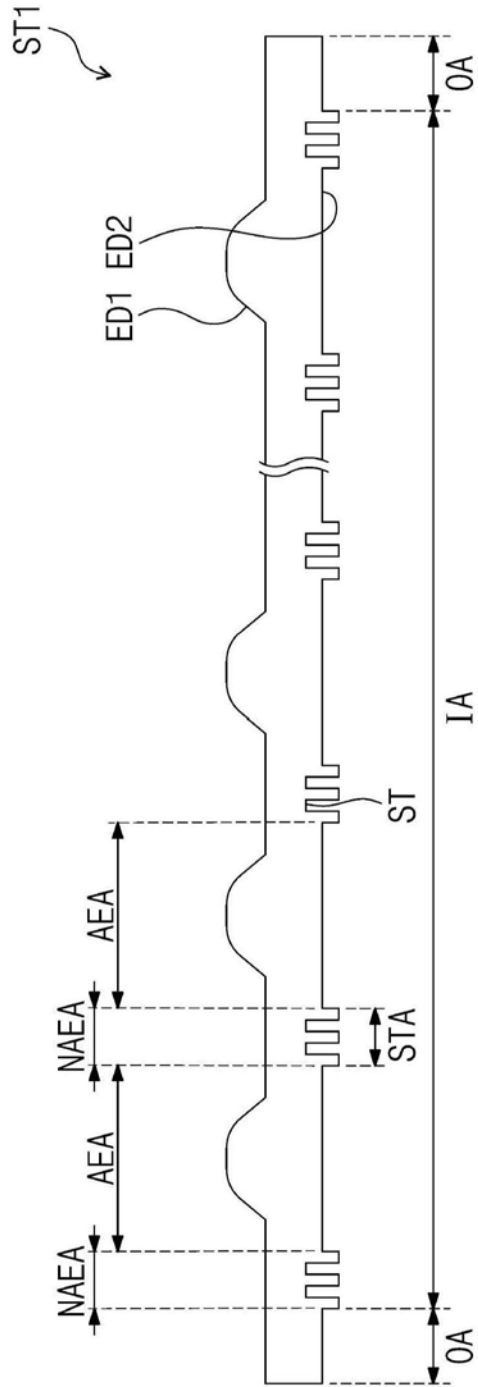


图11A

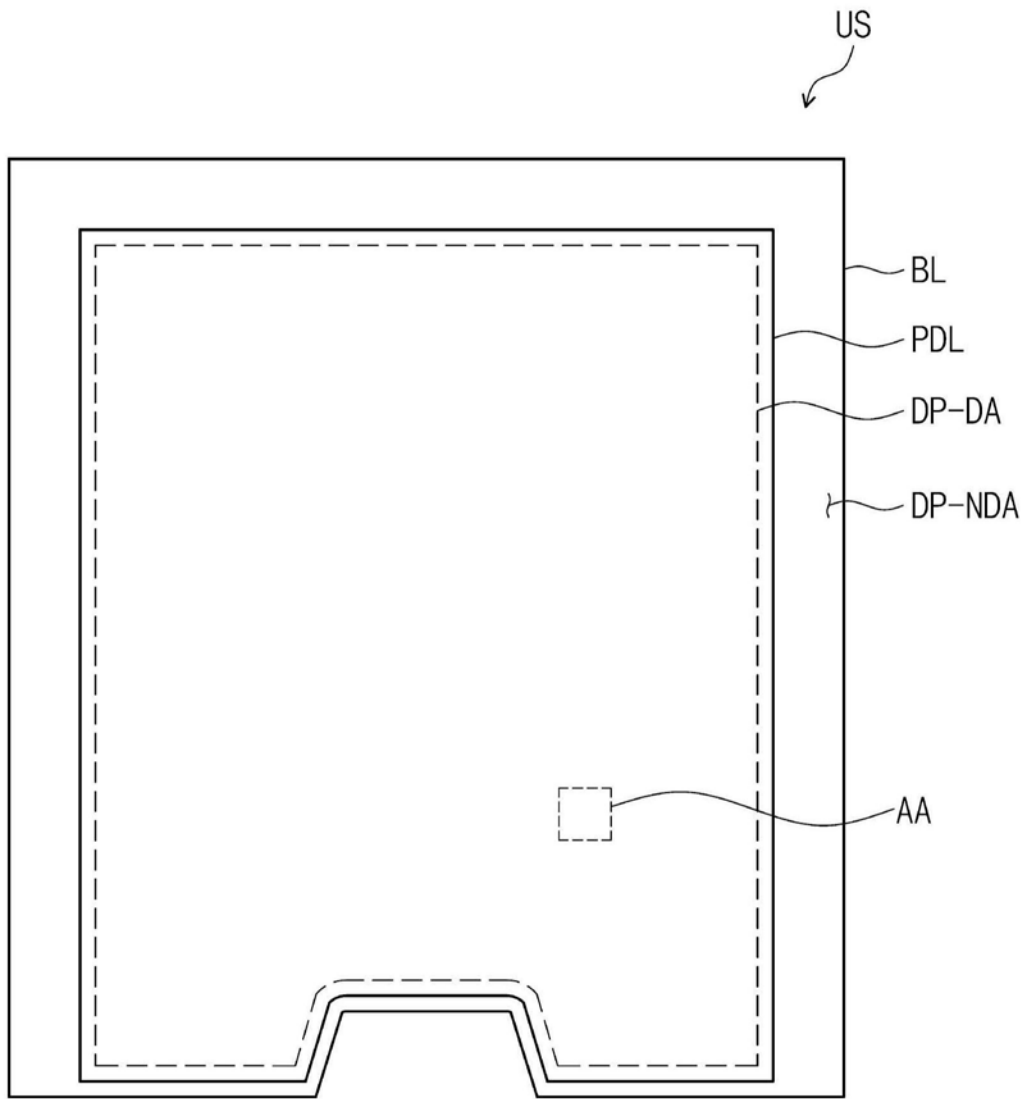


图11B

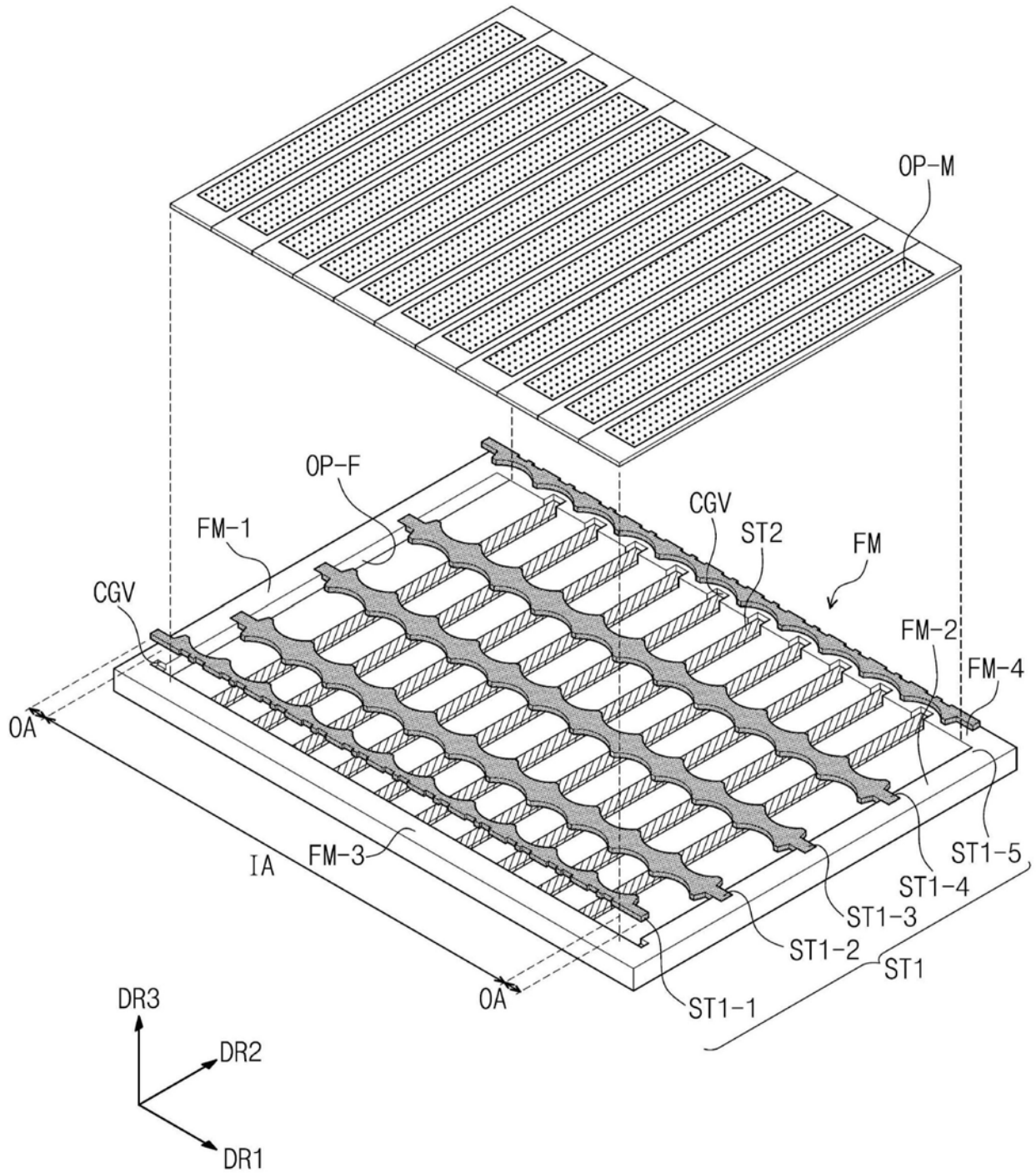


图12A

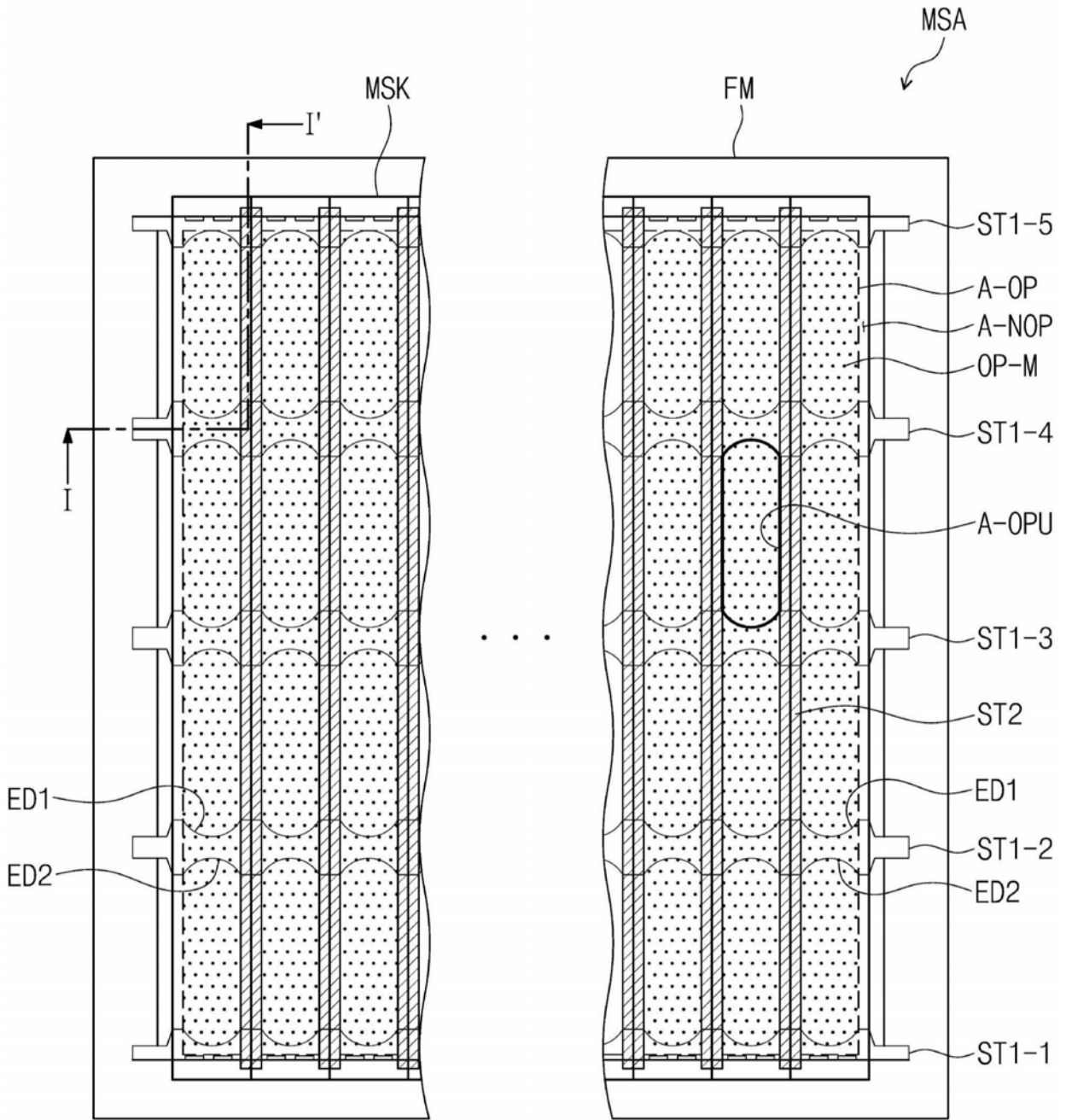


图12B

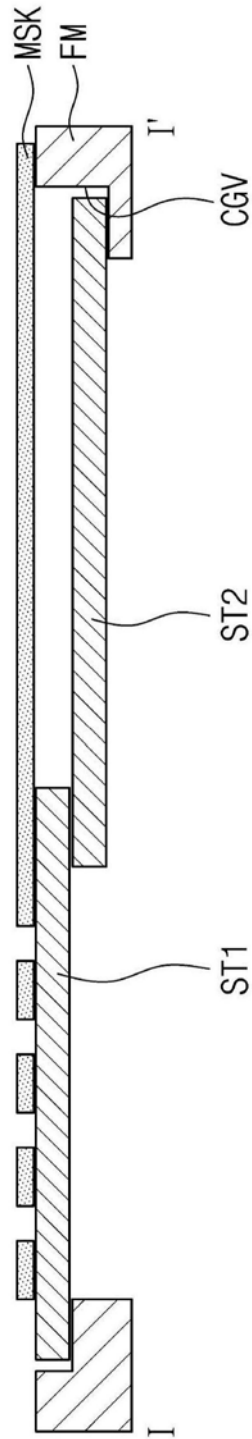


图12C

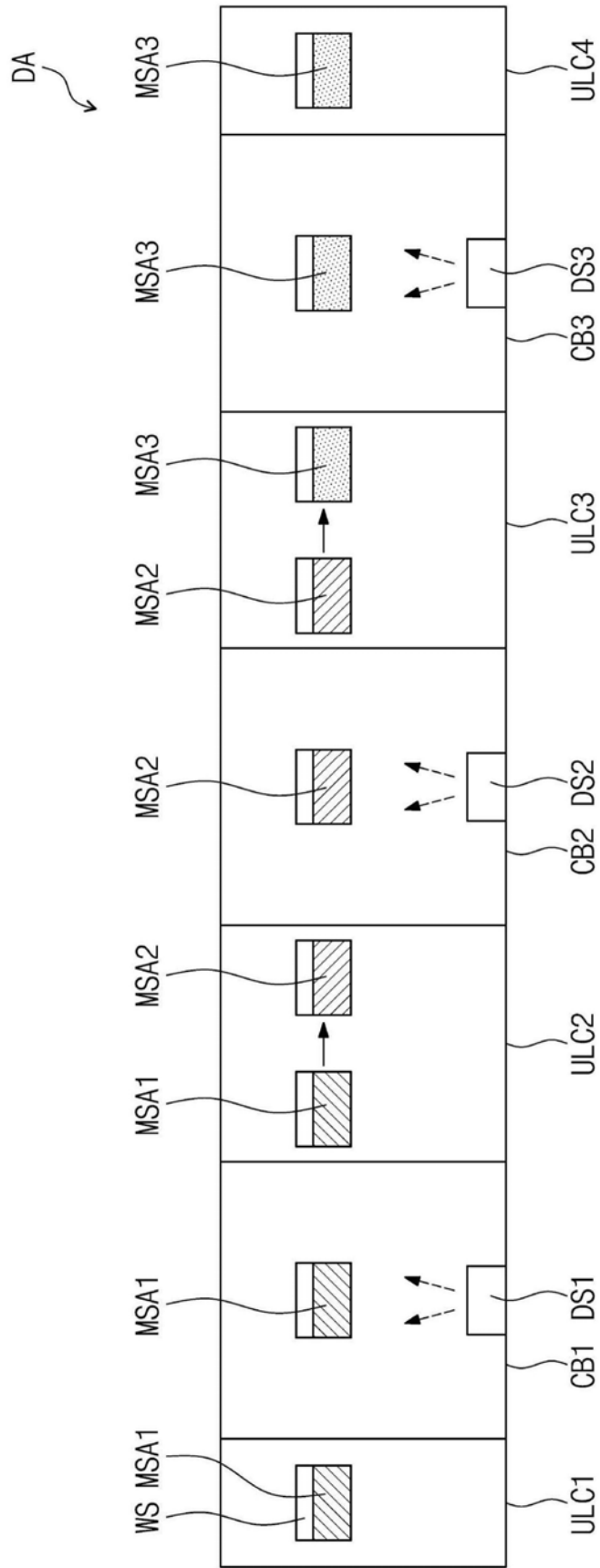


图13