



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261668 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201910826015.6

(22)申请日 2019.09.03

(30)优先权数据

10-2018-0153025 2018.11.30 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 严努力 金才源 朴贤爱 朴亨竣

成承祐 安俊勇 印闰京 张东玄

赵乘汉 赵准永

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 尹淑梅 韩芳

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

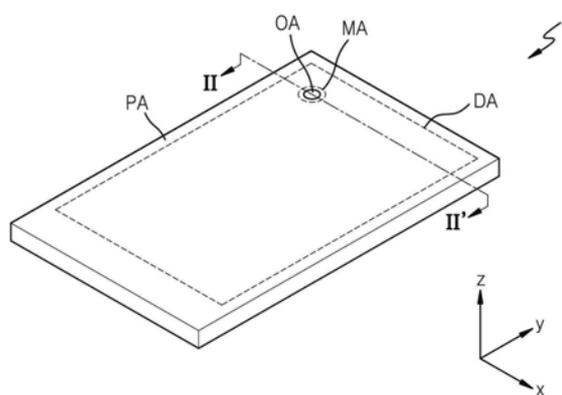
权利要求书2页 说明书14页 附图15页

(54)发明名称

在显示区域内包括非显示区域的显示面板

(57)摘要

提供了一种显示面板。所述显示面板包括基底,基底具有第一区域、至少部分地围绕第一区域的第二区域以及设置在第一区域与第二区域之间的第三区域。多个显示元件设置在第二区域中。多条布线在第三区域中在第一区域的边缘周围绕行。第一电极层覆盖所述多条布线的至少一部分。第二电极层设置在第一电极层上方并且接触第一电极层的至少一部分。



1. 一种显示面板,所述显示面板包括:
基底,包括第一区域、至少部分地围绕所述第一区域的第二区域以及设置在所述第一区域与所述第二区域之间的第三区域;
多个显示元件,设置在所述第二区域中;
多条布线,在所述第三区域中在所述第一区域的边缘周围绕行;
第一电极层,覆盖所述多条布线的至少一部分;以及
第二电极层,设置在所述第一电极层上方并且接触所述第一电极层的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,所述显示面板还包括:
第一绝缘层,设置在所述第一电极层与所述第二电极层之间,并且包括暴露所述第一电极层的至少一部分的开口,
其中,所述第二电极层穿过所述第一绝缘层的所述开口接触所述第一电极层。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其中,所述第一电极层包括彼此分隔开的多个孔。
4. 根据权利要求3所述的显示面板,所述显示面板还包括:
多个突起,分别覆盖所述多个孔并且彼此分隔开。
5. 根据权利要求4所述的显示面板,其中,所述多个突起包括与所述第一绝缘层相同的材料。
6. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一电极层包括与所述第一区域对应的孔。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述第一电极层具有恒定的电压。
8. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多个显示元件中的每个包括像素电极、对电极以及设置在所述像素电极与所述对电极之间的发射层。
9. 根据权利要求8所述的显示面板,其中,所述第一电极层包括与所述像素电极相同的材料。
10. 根据权利要求8所述的显示面板,其中,所述第一电极层与所述像素电极设置在同一层上。
11. 根据权利要求10所述的显示面板,所述显示面板还包括:
第二绝缘层,设置在所述第一电极层和所述像素电极两者下方,并且包括有机绝缘材料。
12. 根据权利要求8所述的显示面板,其中,所述第二电极层包括与所述对电极相同的材料。
13. 根据权利要求1所述的显示面板,其中,所述多条布线包括:
多条数据线,沿第一方向延伸,并且被构造为将数据信号施加到所述多个显示元件;以及
多条扫描线,沿与所述第一方向相交的第二方向延伸,并且被构造为将扫描信号施加到所述多个显示元件。
14. 一种显示面板,所述显示面板包括:
基底,包括第一区域、至少部分地围绕所述第一区域的第二区域以及设置在所述第一区域与所述第二区域之间的第三区域;
多个显示元件,均设置在所述第二区域中,并且包括像素电极、对电极以及设置在所述

像素电极与所述对电极之间的发射层；

多条布线,在所述第三区域中在所述第一区域的边缘周围绕行；

至少一个凹槽,设置在所述第三区域中；

第一电极层,覆盖所述多条布线的至少一部分；以及

第二电极层,设置在所述第一电极层上方并且接触所述第一电极层的至少一部分。

15. 根据权利要求14所述的显示面板,其中,所述至少一个凹槽比所述多条布线更靠近所述第一区域。

16. 根据权利要求14所述的显示面板,其中,所述至少一个凹槽设置在所述第一区域与所述第一电极层的第一边缘之间,所述第一边缘与所述第一区域相邻。

17. 根据权利要求14所述的显示面板,其中,所述第一电极层与所述对电极具有相同的电压电平。

18. 根据权利要求14所述的显示面板,其中,所述第一电极层包括与所述像素电极相同的材料,并且

所述第二电极层包括与所述对电极相同的材料。

19. 根据权利要求14所述的显示面板,所述显示面板还包括：

有机绝缘层,设置在所述第一电极层下方，

其中,所述第一电极层包括多个孔。

20. 根据权利要求19所述的显示面板,所述显示面板还包括：

多个突起,分别覆盖所述多个孔。

21. 根据权利要求14所述的显示面板,所述显示面板还包括：

封装层,覆盖所述多个显示元件,并且包括无机封装层和有机封装层。

在显示区域内包括非显示区域的显示面板

[0001] 本申请要求于2018年11月30日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0153025号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开内容通过引用被完全包含于此。

技术领域

[0002] 本申请涉及一种显示面板,更具体地,涉及一种在显示区域的内部包括非显示区域的显示面板。

背景技术

[0003] 显示装置被广泛用于各种不同的电子装置中。显示装置已经被设计为具有较大的功能区域和较小的在其中不显示图像的区域。随着显示装置的功能区域的尺寸增大,已经将各种其它元件结合到显示装置中。例如,相机、传感器等都已经结合到显示装置的功能区域中,诸如在凹口或切口内。

发明内容

[0004] 一种显示面板包括基底,基底具有第一区域、至少部分地围绕第一区域的第二区域以及设置在第一区域与第二区域之间的第三区域。多个显示元件设置在第二区域中。多条布线在第三区域中在第一区域的边缘周围绕行。第一电极层覆盖所述多条布线的至少一部分。第二电极层设置在第一电极层上方并且接触第一电极层的至少一部分。

[0005] 一种显示面板包括基底,基底具有第一区域、至少部分地围绕第一区域的第二区域以及设置在第一区域与第二区域之间的第三区域。多个显示元件中的每个设置在第二区域中,并且包括像素电极、对电极以及设置在像素电极与对电极之间的发射层。多条布线在第三区域中在第一区域的边缘周围绕行。至少一个凹槽设置在第三区域中。第一电极层覆盖所述多条布线的至少一部分。第二电极层设置在第一电极层上方并且接触第一电极层的至少一部分。

附图说明

[0006] 从下面结合附图对实施例的描述,这些和/或其它方面将变得清楚并且更容易理解,在附图中:

[0007] 图1是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的透视图;

[0008] 图2是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图;

[0009] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图;

[0010] 图4A至图4E是示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的剖视图;

[0011] 图5A至图5D是示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的剖视图;

[0012] 图6是示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的平面图;

[0013] 图7是示出根据本公开的示例性实施例的显示面板的像素之一的等效电路图;

[0014] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的布置在显示面板的第一区域和中间区域

中的元件的平面图；

- [0015] 图9是沿图8的线IX-IX' 截取的剖视图；
- [0016] 图10是示出图9的显示面板的区域的放大剖视图；
- [0017] 图11A和图11B是示出图9的区域XI的放大剖视图；
- [0018] 图12A是示出图8的区域W的示例的放大平面图；
- [0019] 图12B是沿图12A的线A-A' 截取的剖视图；
- [0020] 图13A是示出图8的区域W的示例的放大平面图；
- [0021] 图13B是沿图13A的线B-B' 截取的剖视图；
- [0022] 图14A是示出图8的区域W的示例的放大平面图；以及
- [0023] 图14B是沿图14A的线C-C' 截取的剖视图。

具体实施方式

[0024] 因为本公开允许各种改变和许多实施例，所以示例性实施例将在附图中示出并且在书面描述中详细描述。然而，这并非旨在将本公开局限于特定实践模式，并且要理解的是，不脱离本公开的精神和技术范围的所有改变、等同物和替代物都包含在本公开中。在本公开的描述中，当认为相关技术的某些详细解释可能不必要地模糊本公开的实质时，省略对相关技术的某些详细解释。

[0025] 虽然诸如“第一”、“第二”等的术语可以用于描述各种组件，但是这样的组件不应限于上述术语。上述术语仅用于将一个组件与另一组件区分开。

[0026] 将理解的是，当层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时，该层、区域或组件可以直接地或间接地形成在所述另一层、区域或组件上。例如，可以存在中间层、中间区域或中间组件。

[0027] 在下面的示例中，x轴、y轴和z轴不限于笛卡尔坐标系的三个轴，而是可以在更广泛的意义上进行解释。例如，x轴、y轴和z轴可以彼此垂直，或者可以表示彼此不垂直的不同方向。

[0028] 在下文中，参照附图描述实施例。在参照附图进行描述时，相同的附图标记可以用于基本相同或相应的元件，并且省略这些元件的重复描述。在附图中，为了便于解释，可以夸大各种层和元件的厚度。

[0029] 图1是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置1的透视图。

[0030] 参照图1，显示装置1包括第一区域0A和第二区域DA，第二区域DA是至少部分地围绕第一区域0A的显示区域。显示装置1可以通过使用从布置在第二区域DA中的多个像素发射的光来显示预定的图像。在图1中示出了一个第一区域0A布置在第二区域DA内部，并且第一区域0A可以完全被第二区域DA围绕。第一区域0A可以是其中布置有如下面参照图2所描述的组件的区域。

[0031] 第三区域MA可以被布置为第一区域0A与作为显示区域的第二区域DA之间的中间区域。第二区域DA可以被外部区域PA围绕，该外部区域PA是第四区域。第三区域MA和外部区域PA可以是一种在其中没有布置像素的非显示区域或边框。第三区域MA可以完全被第二区域DA围绕，并且第二区域DA可以完全被外部区域PA围绕。

[0032] 尽管有机发光显示装置被示例性地描述为根据下面所描述的实施例的显示装置

1,但是显示装置1不限于此。例如,可以使用诸如无机发光显示器和量子点发光显示器的各种类型的显示装置。

[0033] 尽管在图1中示出了设置了一个第一区域0A并且这一个第一区域0A大致为圆形,但是本公开不限于此。第一区域0A的数量可以是两个或更多个,第一区域0A中的每个的形状可以是圆形、椭圆形、多边形、星形或菱形,并且可以进行各种修改。

[0034] 图2是沿图1的线II-II' 截取的示出根据本公开的示例性实施例的显示装置1的剖视图,图3是根据本公开的示例性实施例的显示装置1的剖视图。

[0035] 参照图2,显示装置1可以包括显示面板10、输入感测层40和布置在显示面板10上的光学功能层50。这些层可以被窗60覆盖。显示装置1可以是诸如移动电话、笔记本电脑和智能手表的各种类型的电子装置之一。

[0036] 显示面板10可以显示图像。显示面板10包括布置在第二区域DA(即,显示区域)中的像素。每个像素可以包括显示元件和连接到该显示元件的像素电路。显示元件可以包括有机发光二极管、无机发光二极管或量子点发光二极管。

[0037] 输入感测层40获得与外部输入(例如,触摸事件)对应的坐标信息。输入感测层40可以包括感测电极(或触摸电极)和连接到感测电极的信号线。输入感测层40可以布置在显示面板10上。输入感测层40可以使用互电容方法和/或自电容方法来感测外部输入。

[0038] 输入感测层40可以直接形成在显示面板10上,或者可以单独形成然后利用诸如光学透明粘合剂(OCA)的粘合剂层结合到显示面板10。例如,输入感测层40可以在形成显示面板10的工艺之后形成。在这种情况下,粘合剂层可以不布置在输入感测层40与显示面板10之间。尽管图2示出了输入感测层40布置在显示面板10与光学功能层50之间,但是输入感测层40可以可替换地布置在光学功能层50上。

[0039] 光学功能层50可以包括防反射层。防反射层可以降低通过窗60从外部朝向显示面板10入射的光(例如,外部光)的反射率。防反射层可以包括延迟器和偏振器。延迟器可以包括膜型延迟器或液晶型延迟器。延迟器可以包括 $\lambda/2$ 延迟器(例如,半波片)和/或 $\lambda/4$ 延迟器(例如,四分之一波片)。偏振器可以包括膜型偏振器或液晶型偏振器。膜型偏振器可以包括可拉伸的合成树脂膜,液晶型偏振器可以包括以预定的布置布置的液晶。延迟器和偏振器中的每个还可以包括保护膜。延迟器和偏振器本身或它们的保护膜可以被限定为防反射层的基体层。

[0040] 在本公开的示例性实施例中,防反射层可以包括黑矩阵和滤色器。可以通过考虑分别从显示面板10的像素发射的光的颜色来布置滤色器。在本公开的示例性实施例中,防反射层可以包括相消干涉结构。相消干涉结构可以包括分别布置在不同层中的第一反射层和第二反射层。分别由第一反射层和第二反射层反射的第一反射光和第二反射光可以引起相消干涉,因此可以减小外部光的反射率。

[0041] 光学功能层50可以包括透镜层。透镜层可以增大从显示面板10发射的光的发射效率或者减小光的颜色偏差。透镜层可以包括具有凹透镜或凸透镜形状的和/或可以包括分别具有不同折射率的多个层。光学功能层50可以包括防反射层和透镜层两者,或者可以包括防反射层和透镜层中的一者。

[0042] 显示面板10、输入感测层40和/或光学功能层50均可以包括开口。图2示出了显示面板10、输入感测层40和光学功能层50分别包括第一开口10H、第二开口40H和第三开口

50H,并且它们的第一开口10H、第二开口40H和第三开口50H彼此叠置且彼此对应以形成单个开口。第一开口10H、第二开口40H和第三开口50H被定位成与第一区域0A对应。根据本公开的示例性实施例,显示面板10、输入感测层40和光学功能层50中的至少一个可以不包括开口。例如,显示面板10、输入感测层40和光学功能层50中的一个或两个可以不包括开口。可选地,如图3所示,显示面板10、输入感测层40和光学功能层50都不包括开口。

[0043] 如上所述,第一区域0A可以是一种组件区域(例如,传感器区域、相机区域、扬声器区域等),用于为显示装置1添加各种功能的组件20被定位在这种组件区域中。如图2所示,组件20可以位于第一开口10H、第二开口40H和第三开口50H中。可选地,如图3所示,组件20可以布置在显示面板10下方。

[0044] 组件20可以包括电子元件。例如,组件20可以包括利用光和/或声音的电子元件。例如,组件20可以是传感器,诸如发射和/或接收光的红外传感器、接收光并捕获图像的相机、输出并感测光或声音以测量距离或识别指纹的传感器、输出光的小灯或者输出声音的扬声器。使用光的电子元件可以使用各种波段的光,诸如可见光、红外光和紫外光。在本公开的示例性实施例中,第一区域0A可以被理解为透射区域,从组件20输出到外部或从外部朝向电子元件传播的光和/或声音可以穿过该透射区域。

[0045] 根据本公开的示例性实施例,在显示装置1被用作智能手表或用于汽车的仪表面板的情况下,组件20可以是包括钟表的指针或指示预定的信息(例如,车辆的速度等)的指针的构件。在显示装置1包括钟表的指针或用于汽车的仪表面板的情况下,组件20可以通过窗60被暴露于外部,该窗60可以包括与第一区域0A对应的开口。

[0046] 如上所述,组件20可以包括与显示面板10的功能相关的元件或诸如增加显示面板10的美感的附件的元件。尽管未在图2和图3中示出,但是包括OCA等的层可以位于窗60与光学功能层50之间。

[0047] 图4A至图4E是根据本公开的示例性实施例的显示面板10的剖视图。

[0048] 参照图4A至图4E,显示面板10包括布置在基底100上的显示元件层200(也称为显示层)。基底100可以包括玻璃材料或聚合物树脂。例如,基底100可以包括含有SiO₂作为其主要成分的玻璃材料,或者可以包括诸如增强塑料的树脂。

[0049] 显示元件层200被设置为与第二区域DA对应并且包括多个像素。显示元件层200包括与每个像素对应的像素电路和电连接到像素电路的显示元件。像素电路可以包括薄膜晶体管 and 存储电容器,显示元件可以包括有机发光二极管OLED。

[0050] 显示面板10还包括作为封装构件300(也称为薄膜封装层)的面对基底100的封装基底340。密封材料350布置在基底100与封装基底340之间。密封材料350在基底100与封装基底340之间围绕显示元件层200。例如,密封材料350可以围绕显示元件层200的在第三区域MA中的第一边缘(也称为内边缘)并且围绕显示元件200的在外部区域PA中的第二边缘(也称为外边缘)。当在垂直于主表面的方向上观看时,第一区域0A可以完全被密封材料350围绕,并且显示元件层200的第二边缘也可以完全被密封材料350围绕。

[0051] 显示面板10可以包括与第一区域0A对应的第一开口10H。关于这一点,在图4A中示出了基底100和封装基底340分别包括与第一区域0A对应的通孔100H和340H。显示元件层200也可以包括与第一区域0A对应的通孔。

[0052] 根据本公开的示例性实施例,如图4B中所示,封装基底340可以包括与第一区域0A

对应的通孔340H,但是基底100可以不包括通孔。显示元件层200可以包括与第一区域0A对应的通孔。

[0053] 在这种情况下,如图4C中所示,辅助显示元件层200C可以位于第一区域0A中。辅助显示元件层200C可以包括显示元件,该显示元件具有与显示元件层200的显示元件的结构不同的结构和/或以与显示元件层200的显示元件的方法不同的方法操作。根据本公开的示例性实施例,显示元件层200可以包括均包括主动型(或称为有源型)有机发光二极管的像素,辅助显示元件层200C可以包括均包括被动型(或称为无源型)有机光发光二极管的像素。在辅助显示元件层200C包括主动型有机发光二极管的显示元件的情况下,在相关显示元件下方不可能是构成像素电路的元件。例如,在像素电路中布置在处于辅助显示元件层200C下方的每个像素中的不可能是晶体管或存储电容器。

[0054] 根据本公开的示例性实施例,辅助显示元件层200C可以包括与显示元件层200相同类型的显示元件(例如,有源型有机发光二极管),但是辅助显示元件层200C下方的像素电路会是不同的。例如,在辅助显示元件层200C下方的像素电路(例如,包括处于基底与晶体管之间的光阻挡层等的像素电路)可以具有与显示元件层200下方的像素电路的结构不同的结构。可选地,辅助显示元件层200C的显示元件可以响应于与显示元件层200的显示元件的控制信号不同的控制信号来操作。

[0055] 不需要相对高透射率的组件(例如,红外传感器等)可以布置在其中布置有辅助显示元件层200C的第一区域0A中。参照图4C和图5D,显示元件层200A/200可以被理解为组件区域和辅助显示区域。显示元件层200A/200可以被薄膜封装层300覆盖。无机层520可以覆盖薄膜封装层300。无机层520可以比薄膜封装层300在第三区域MA中延伸得远。无机层520还可以覆盖第一区域0A中的辅助显示元件层200C。封装层可以布置在辅助显示元件层200C与无机层520之间,封装层覆盖辅助显示元件层200C。辅助显示元件层200C上的封装层可以具有与显示元件层200A/200上的薄膜封装层300的结构相同或不同的结构。

[0056] 根据本公开的示例性实施例,如图4D中所示,基底100和封装基底340中的每个可以不包括与第一区域0A对应的通孔。显示元件层200可以包括与第一区域0A对应的通孔。根据本公开的示例性实施例,图4D的显示面板10的布置在第三区域MA中的密封材料350可以被省略。此外,显示元件层200可以不包括与第一区域0A对应的通孔。由于不需要相对高透射率的组件20(见图2)可以布置在第一区域0A中,因此第一区域0A可以被用作使组件20所使用的光透射的透射区域。即使当显示元件层200不包括与第一区域0A对应的通孔时,显示元件层200的与第一区域0A对应的部分也可以通过不包括构成像素电路PC(见图9和图10)的元件(例如,晶体管、存储电容器、布线等)来透射光。

[0057] 在这种情况下,如图4E中所示,辅助显示元件层200C可以设置在第一区域0A中,由于已经参照图4C对该辅助显示元件层200C进行了详细描述,因此省略该辅助元件200C的重复描述,并且可以假设这里未详细描述的那些特征至少类似于已经描述了的对应元件。

[0058] 图5A至图5D是根据本公开的示例性实施例的显示面板10的剖视图。

[0059] 参照图5A,显示面板10包括设置在基底100上的显示层200。基底100可以包括玻璃材料或聚合物树脂。基底100可以由多层形成。例如,如图5A的放大图中所示,基底100可以包括第一基体层101、第一阻挡层102、第二基体层103和第二阻挡层104。

[0060] 第一基体层101和第二基体层103中的每个可以包括聚合物树脂。例如,第一基体

层101和第二基体层103可以各自包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)和/或乙酸丙酸纤维素(CAP)。聚合物树脂可以是透明的。

[0061] 第一阻挡层102和第二阻挡层104中的每个可以包括被构造为防止外部异物的渗透的阻挡层,并且可以包括包含诸如 SiN_x 和/或 SiO_x 的无机材料的单层或多层。

[0062] 显示层200包括多个像素。显示层200可以包括:显示元件层200A,包括设置在每个像素中的显示元件;像素电路层200B,包括设置在每个像素中的像素电路和绝缘层。每个像素电路可以包括薄膜晶体管和存储电容器。每个显示元件可以包括有机发光二极管OLED。

[0063] 显示层200的显示元件可以被诸如薄膜封装层300的封装构件覆盖。无机层520设置在薄膜封装层300上。无机层520可以覆盖薄膜封装层300的在第三区域MA中的端部。无机层520可以在第三区域MA中比薄膜封装层300的端部朝向第一区域0A延伸得远,并且可以接触设置在薄膜封装层300的端部下方的层。无机层520可以包括无机绝缘材料,无机绝缘材料可以包括例如氮化硅、氧化硅和氮氧化硅。

[0064] 在显示面板10包括基底100和薄膜封装层300(均为多层)的情况下,显示面板10的柔性可以得以增加。显示面板10可以包括穿过显示面板10的第一开口10H。第一开口10H可以设置在第一区域0A中。在这种情况下,第一区域0A可以是一种开口区域。

[0065] 在图5A中示出了基底100、薄膜封装层300和无机层520分别包括通孔100H、300H和520H,每个通孔与第一开口10H对应。显示层200可以包括与第一区域0A对应的通孔200H。

[0066] 根据本公开的示例性实施例,如图5B中所示,基底100可以不包括与第一区域0A对应的通孔。显示元件层200A可以不设置在第一区域0A中,像素电路层200B可以设置在第一区域0A中。薄膜封装层300可以包括与第一区域0A对应的通孔300H。如图5B中所示,无机层520可以包括与第一区域0A对应的通孔520H,或者如图5C中所示,无机层520可以覆盖第一区域0A而不包括通孔。

[0067] 尽管在图5A至图5C中示出了显示元件层200A未设置在第一区域0A中,但是本公开不限于此。根据本公开的示例性实施例,如图5D中所示,辅助显示元件层200C可以设置在第一区域0A中。由于已经参照图4C对辅助显示元件层200C进行了具体描述,因此省略辅助显示元件层200C的重复描述,并且可以假设这里未详细描述的那些特征至少类似于已经描述的对应该元件。

[0068] 图6是根据本公开的示例性实施例的显示面板10的平面图,图7是示出根据本公开的示例性实施例的显示面板10的像素之一的等效电路图。

[0069] 参照图6,显示面板10可以包括第二区域DA、第一区域0A、第三区域MA和外部区域PA。图6可以被理解为显示面板10的基底100的图。例如,基底100可以被理解为包括第二区域DA、第一区域0A、第三区域MA和外部区域PA。

[0070] 显示面板10包括设置在第二区域DA中的多个像素P。如图7中所示,每个像素P包括像素电路PC和连接到像素电路PC的作为显示元件的有机发光二极管OLED。像素电路PC可以包括第一薄膜晶体管T1、第二薄膜晶体管T2和存储电容器Cst。每个像素P可以通过有机发光二极管OLED发射例如红光、绿光或蓝光、或者发射红光、绿光、蓝光或白光。

[0071] 第二薄膜晶体管T2是开关薄膜晶体管并且连接到扫描线SL和数据线DL,并且可以

响应于从扫描线SL输入的开关电压将从数据线DL输入的数据电压传输到第一薄膜晶体管T1。存储电容器Cst可以连接到第二薄膜晶体管T2和驱动电压线PL,并且可以存储与从第二薄膜晶体管T2传输的电压和从驱动电压线PL供应的第一电源电压ELVDD之间的差对应的电压。

[0072] 第一薄膜晶体管T1是驱动薄膜晶体管,并且可以连接到驱动电压线PL和存储电容器Cst,并可以响应于存储在存储电容器Cst中的电压值来控制从驱动电压线PL流过有机发光二极管OLED的驱动电流。有机发光二极管OLED可以通过利用驱动电流来发射具有预定亮度的光。有机发光二极管OLED的对电极(例如,阴极)可以接收第二电源电压ELVSS。

[0073] 尽管在图7中示出了像素电路PC包括两个薄膜晶体管和一个存储电容器,但是本公开不限于此。薄膜晶体管的数量和存储电容器的数量可以根据像素电路PC的设计而被各种地修改。

[0074] 再次参照图6,第三区域MA可以围绕第一区域OA。第三区域MA是在其中未设置诸如有机发光二极管OLED的显示元件的区域。被构造为将信号提供到设置在第一区域OA周围的像素P的信号线可以横穿第三区域MA。被构造为将扫描信号提供到每个像素P的扫描驱动器1100、被构造为将数据信号提供到每个像素P的数据驱动器1200、被构造为提供第一电源电压和第二电源电压的主电源布线等可以设置在外部区域PA中。尽管在图6中示出了数据驱动器1200与基底100的一侧相邻,但是根据本公开的示例性实施例,数据驱动器1200可以设置在柔性印刷电路板(FPCB)上,该柔性印刷电路板(FPCB)电连接到设置在显示面板10的一侧上的垫(pad,或称为“焊盘”)。

[0075] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的设置在显示面板10的第一区域OA和中间区域中的元件的平面图,图9是沿图8的线IX-IX' 截取的剖视图,图10是图9的显示面板10的区域的放大剖视图。

[0076] 参照图8和图9,根据本公开的示例性实施例,显示面板10包括第一区域OA、围绕第一区域OA的第二区域DA以及处于第一区域OA与第二区域DA之间的第三区域MA,这些区域均与基底的一侧对应。

[0077] 在这种情况下,假设第一区域OA的边缘是第一线E1并且第二区域DA与第三区域MA之间的边界是第三线E3,则第三区域MA可以被限定为利用第一线E1和第三线E3分别作为内边缘和外边缘的具有环形的区域。此外,第三区域MA可以绕着第二线E2被划分成两个区域。这两个区域的与第一区域OA相邻的区域被定义为第3-1区域MA1,这两个区域的与第二区域DA相邻的区域被定义为第3-2区域MA2。

[0078] 像素P设置在第一区域OA周围。像素P可以在第一区域OA周围彼此分隔开。在平面图中,像素P可以在第一区域OA周围上下设置,并且像素P可以在第一区域OA周围左右设置。

[0079] 将各种信号和电压施加到像素P的一些线设置在利用第二线E2和第三线E3分别作为内边缘和外边缘的作为环形区域的第3-2区域MA2中。

[0080] 例如,所述线的与第一区域OA相邻的信号线可在第一区域OA周围绕行。横穿第二区域DA的一些数据线DL可以在y方向上延伸以将数据信号提供到分别上下设置的并使第一区域OA介于之间的像素P,并且沿着作为第一区域OA在第3-2区域MA2中的边缘的第一线E1绕行。横穿第二区域DA的一些扫描线SL可以在x方向上延伸以将扫描信号提供到分别左右设置的并使第一区域OA介于之间的像素P,并且沿着作为第一区域OA在第3-2区域MA2中的

边缘的第一线E1绕行。

[0081] 同时,一个或更多个凹槽G设置在利用第一线E1和第二线E2分别作为内边缘和外边缘的作为环形区域的第3-1区域MA1中。在这种情况下,凹槽G可以彼此分隔开。尽管在图8中示出了三个凹槽G设置在第3-1区域MA1中,但是一个、两个或者四个或更多个凹槽G可以设置在第3-1区域MA1中。

[0082] 由于凹槽G设置在第3-1区域MA1中,因此凹槽G可以比数据线DL和/或扫描线SL的沿着作为第一区域0A的边缘的第一线E1绕行的部分更加邻近于第一区域0A。

[0083] 在平面图中,凹槽G可以具有在第3-1区域MA1中完全围绕第一区域0A的环形。在平面图中,每个凹槽G的距第一区域0A的中心O的半径可以大于第一区域0A的半径。例如,假设第一区域0A的半径是第一半径R1并且第3-1区域MA1的外径是第二半径R2,则每个凹槽G的半径可以大于第一半径R1并且小于第二半径R2。

[0084] 根据本公开的示例性实施例,如图9中所示,显示面板10的第一区域0A可以是包括第一开口10H的区域,凹槽G可以与第一开口10H分隔开并且可以在z方向上具有凹形形状,z方向是基底100的厚度方向。

[0085] 参照图9,显示面板10包括作为开口区域的第一区域0A、作为显示区域的第二区域DA以及作为第一区域0A与第二区域0A之间的非显示区域的第三区域MA。

[0086] 例如,基底100上的像素电路PC、连接到像素电路PC的像素电极221以及顺序地堆叠在像素电极221上的中间层222和对电极223设置在作为显示区域的第二像素区域DA中。

[0087] 基底100可以是多层。例如,基底100可以包括顺序地堆叠的第一基体层101、第一阻挡层102、第二基体层103和第二阻挡层104。

[0088] 第一基体层101和第二基体层103中的每个可以包括聚合物树脂。例如,第一基体层101和第二基体层103均可以包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)和/或乙酸丙酸纤维素(CAP)。聚合物树脂可以是透明的。

[0089] 第一阻挡层102和第二阻挡层104中的每个可以包括被构造为防止外部异物的渗透的阻挡层,并且可以包括包含诸如SiN_x和/或SiO_x的无机材料的单层或多层。

[0090] 像素电路PC设置在基底100上并且包括薄膜晶体管 and 存储电容器。包括像素电极221、中间层222的发射层和对电极223的有机发光二极管OLED发射预定的光并且被薄膜封装层300覆盖。在下文中,参照图10具体地描述设置在第二区域DA中的元件。

[0091] 参照图10,像素电路PC和电连接到像素电路PC的有机发光二极管OLED可以设置在作为显示区域的第二区域DA中。

[0092] 形成薄膜晶体管TFT、存储电容器Cst以及电连接到薄膜晶体管TFT和存储电容器Cst的像素电极221,薄膜晶体管TFT和存储电容器Cst均设置在基底100上方。像素电路PC可以设置在基底100上,有机发光二极管OLED可以设置在像素电路PC上。

[0093] 基底100可以包括聚合物树脂或玻璃。根据本公开的示例性实施例,基底100可以包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、三乙酸纤维素(TAC)和/或乙酸丙酸纤维素(CAP)。基底100可以是柔性的。基底100

可以包括含有SiO₂作为主要成分的玻璃材料或者可以包括诸如增强塑料的树脂,并且可以是刚性的。基底100可以具有堆叠结构,该堆叠结构包括包含上述聚合物树脂的层和设置在该层上的阻挡层。在这种情况下,基底100的柔性可以得以改善。阻挡层可以包括氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)和氧化硅(SiO_x)中的至少一种。

[0094] 被构造为防止杂质渗透到薄膜晶体管TFT的半导体层Act中的缓冲层201可以设置在基底100上。缓冲层201可以包括诸如氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiON)和氧化硅(SiO_x)的无机绝缘材料,并且可以包括包含上述无机绝缘材料的单层或多层。

[0095] 像素电路PC可以设置在缓冲层201上。像素电路PC包括薄膜晶体管TFT和存储电容器Cst。薄膜晶体管TFT可以包括半导体层Act、栅电极GE、源电极SE和漏电极DE。图10中示出的薄膜晶体管TFT可以与参照图7描述的驱动薄膜晶体管对应。尽管本实施例示出了其中栅电极GE设置在半导体层Act上方并使栅极绝缘层203处于半导体层Act与栅电极GE之间的顶栅型薄膜晶体管,但是根据本公开的示例性实施例,薄膜晶体管TFT可以是底栅型薄膜晶体管。

[0096] 半导体层Act可以包括多晶硅。可选地,半导体层Act可以包括非晶硅、氧化物半导体或有机半导体。栅电极GE可以包括低电阻金属材料。栅电极GE可以包括包含Mo、Al、Cu和Ti中的至少一种的导电材料,并且可以包括包含上述材料的单层或多层。

[0097] 半导体层Act与栅电极GE之间的栅极绝缘层203可以包括无机绝缘材料,诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化钽和氧化铪。栅极绝缘层203可以包括包含上述材料的单层或多层。

[0098] 源电极SE和漏电极DE可以包括具有优异导电性的材料。源电极SE和漏电极DE可以包括包含Mo、Al、Cu和Ti中的至少一种的导电材料,并且可以包括包含上述材料的单层或多层。根据本公开的示例性实施例,源电极SE和漏电极DE可以包括Ti/Al/Ti的多层。如这里所使用的,短语“优异导电性”可以指具有在由上述导电材料设定的电导率的范围内的电导率的任何材料。

[0099] 存储电容器Cst包括彼此叠置的并使第一层间绝缘层205处于其间的下电极CE1和上电极CE2。存储电容器Cst可以与薄膜晶体管TFT叠置。关于此,在图10中示出了薄膜晶体管TFT的栅电极GE用作存储电容器Cst的下电极CE1。根据本公开的示例性实施例,存储电容器Cst可以不与薄膜晶体管TFT叠置。存储电容器Cst可以被第二层间绝缘层207覆盖。

[0100] 第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207可以包括无机绝缘材料,诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化钽和氧化铪。第一层间绝缘层205和第二层间绝缘层207可以包括包含上述材料的单层或多层。

[0101] 包括薄膜晶体管TFT和存储电容器Cst的像素电路PC可以被平坦化绝缘层209覆盖。平坦化绝缘层209可以包括近似平坦的顶表面。平坦化绝缘层209可以包括有机绝缘材料,该有机绝缘材料包括诸如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)和聚苯乙烯(PS)的通用聚合物、具有酚类基团的聚合物衍生物、丙烯酰类聚合物、酰亚胺类聚合物、芳基醚类聚合物、酰胺类聚合物、氟类聚合物、对二甲苯类聚合物、乙烯醇类聚合物或它们的混合物。根据本公开的示例性实施例,平坦化绝缘层209可以包括聚酰亚胺。可选地,平坦化绝缘层209可以包括无机绝缘材料或者包括无机绝缘材料和有机绝缘材料。

[0102] 像素电极221可以形成在平坦化绝缘层209上。像素电极221可以包括导电氧化物,

诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 (In_2O_3)、氧化铟镓 (IGO) 或氧化铝锌 (AZO)。根据本公开的示例性实施例,像素电极221可以包括反射层,该反射层包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr和/或它们的化合物。根据本公开的示例性实施例,像素电极221还可以包括位于反射层上/下的包括ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 的层。

[0103] 像素限定层211可以形成在像素电极221上。像素限定层211可以包括暴露像素电极221的顶表面的开口并且可以覆盖像素电极221的边缘。可选地,像素限定层211可以包括无机绝缘材料,诸如氮化硅 (SiN_x)、氮氧化硅 (SiON) 和氧化硅 (SiO_x)。可选地,像素限定层211可以包括有机绝缘材料和无机绝缘材料。

[0104] 中间层222包括发射层222b。中间层222可以包括设置在发射层222b下的第一功能层222a和/或设置在发射层222b上的第二功能层222c。发射层222b可以包括发射预定颜色的光的低分子量有机材料或聚合物有机材料。

[0105] 第一功能层222a可以包括有机层。第一功能层222a可以包括单层或多层。例如,在第一功能层222a包括聚合物材料的情况下,第一功能层222a包括具有单层结构的空穴传输层 (HTL),并且可以包括聚-(3,4)-亚乙基-二羟基噻吩 (PEDOT) 或聚苯胺 (PANI)。在第一功能层222a包括低分子量材料的情况下,第一功能层222a可以包括空穴注入层 (HIL) 和HTL。

[0106] 第二功能层222c可以被省略。例如,在第一功能层222a和发射层222b包括聚合物材料的情况下,优选的是设置第二功能层222c。第二功能层222c可以包括单层或多层。第二功能层222c可以包括电子传输层 (ETL) 和/或电子注入层 (EIL)。

[0107] 中间层222的发射层222b可以在显示区域DA中设置在每个像素中。发射层222b可以接触像素电极221的通过像素限定层211的开口暴露的顶表面的至少一部分。

[0108] 对电极223可以包括具有低功函数的导电材料。例如,对电极223可以包括透明层或半透明层,该透明层或半透明层包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca或它们的合金。可选地,对电极223还可以在包括上述材料的透明/半透明层上包括包含ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 的层。对电极223不仅可以设置在第二区域DA中,而且还可以设置在第三区域MA中。中间层222和对电极223可以通过热沉积方法形成。

[0109] 覆盖层230可以设置在对电极223上。例如,覆盖层230可以包括LiF并且可以通过热沉积方法形成。可选地,覆盖层230可以包括无机绝缘材料,诸如氧化硅、氮化硅和/或氮氧化硅。可选地,覆盖层230可以被省略。

[0110] 间隔件213可以设置在像素限定层211上。间隔件213可以包括诸如聚酰亚胺的有机绝缘材料。可选地,间隔件213可以包括诸如氮化硅或氧化硅的无机绝缘材料,或者可以包括有机绝缘材料和无机绝缘材料。

[0111] 间隔件213可以包括与像素限定层211的材料不同的材料。可选地,间隔件213可以包括与像素限定层211的材料相同的材料。在这种情况下,可以在使用半色调掩模等的掩模工艺期间同时地形成像素限定层211和间隔件213。根据本公开的示例性实施例,像素限定层211和间隔件213可以包括聚酰亚胺。

[0112] 有机发光二极管OLED被薄膜封装层300覆盖。薄膜封装层300可以包括至少一个有机封装层和至少一个无机封装层。根据本公开的示例性实施例,在图7中示出了薄膜封装层300包括第一无机封装层310与第二无机封装层330以及在第一无机封装层310与第二无机封装层330之间的有机封装层320。根据本公开的示例性实施例,有机封装层的数量、无机封

装层的数量和堆叠顺序可以被修改。

[0113] 第一无机封装层310和第二无机封装层330均可以包括诸如氧化铝、氧化钛、氧化钽、氧化钪、氧化铪、氧化锌、氧化硅、氮化硅或氮氧化硅的一种或更多种无机绝缘材料,并且可以通过化学气相沉积(CVD)形成。有机封装层320可以包括聚合物类材料。聚合物类材料可以包括丙烯酸类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺和聚乙烯。

[0114] 输入感测层40可以设置在显示面板10上。在图10中示出了输入感测层40直接形成在显示面板10上并且接触薄膜封装层300。

[0115] 再次参照图9,作为显示面板10的非显示区域的第三区域MA可以包括与第一区域0A或第一开口10H相邻的第3-1区域MA1以及与第二区域DA相邻的第3-2区域MA2,第一区域0A是开口区域,第二区域DA是相关显示区域。

[0116] 第3-2区域MA2可以是信号线(例如,参照图8描述的数据线DL)横穿的区域。图9中示出的数据线DL可以与在第一区域0A周围绕行的数据线对应。第3-2区域MA2可以是布线区域或数据线DL横穿的绕行区域。

[0117] 如图9中所示,数据线DL可以交替地设置并使绝缘层设置在数据线DL之间。可选地,数据线DL可以设置在同一绝缘层(例如,第二层间绝缘层207)上。在相邻的数据线DL分别设置在上方和下方并使绝缘层(例如,第二层间绝缘层207)处于其间的情况下,可以使相邻的数据线DL之间的间隙(间距)减小,因此可以使第三区域MA的宽度减小。

[0118] 此外,参照图8描述的在第一区域0A周围绕行的扫描线SL也可以设置在第3-2区域MA2中。扫描线SL可以设置在与其上设置有数据线DL的层不同的层上。例如,扫描线SL可以设置在比其上设置有数据线DL的层低的层上。

[0119] 第一电极层221M设置在数据线DL和扫描线SL的设置第3-2区域MA2中的绕行部分上方。在这种情况下,第一电极层221M覆盖线DL和SL的绕行部分。至少一个绝缘层205、207和209可以设置在第一电极层221M与线DL与SL之间。

[0120] 再次参照图8,第一电极层221M可以与整个第3-2区域MA2对应。在这种情况下,第一电极层221M可以限定第3-2区域MA2。例如,基底100的其中设置有第一电极层221M的区域可以被限定为第3-2区域MA2。

[0121] 根据本公开的示例性实施例,第一电极层221M可以包括与第一区域0A对应的孔,并且孔可以比第一半径R1大。例如,第一电极层221M可以是内边缘和外边缘分别对应于第二线E2和第三线E3的具有环形的图案。

[0122] 因此,第一电极层221M可以覆盖线DL和SL的设置第3-2区域MA2中的绕行部分,并且可以不覆盖设置在第3-1区域MA1中的凹槽G。

[0123] 再次参照图8和图9,第一绝缘层211PR设置在第一电极层221M上。在这种情况下,第一绝缘层211PR可以覆盖第一电极层221M的与第二线E2和第三线E3对应的边缘。

[0124] 第一绝缘层211PR包括使第一电极层221M的至少一部分暴露的开口。开口可以具有平面形状或岛状。在前一种情况下,第一绝缘层211PR可以包括彼此分隔开的多个突起。

[0125] 第二电极层223M设置在第一电极层221M上。例如,第二电极层223M接触第一电极层221M的通过开口暴露的部分。

[0126] 恒定的电压可以被施加到第二电极层223M。因此,由于第二电极层223M和与第二电极层223M接触的第一电极层221M以等电位浮置,因此可以屏蔽设置在第一电极层221M下

方的线DL和SL。

[0127] 根据本公开的示例性实施例,第一电极层221M可以包括与像素电路PC中包括的像素电极221的材料相同的材料。此外,第一电极层221M可以设置在其上设置有像素电极221的同一层上。

[0128] 根据本公开的示例性实施例,第二电极层223M可以包括与像素电路PC中包括的对电极223的材料相同的材料。此外,第二电极层223M可以设置在其上设置有对电极223的同一层上,并且可以是对电极223的一部分。

[0129] 根据本公开的示例性实施例,第一绝缘层211PR可以包括与像素电路PC中包括的像素限定层211的材料相同的材料。此外,第一绝缘层211PR可以设置在其上设置有像素限定层211的同一层上。

[0130] 第3-1区域MA1是一种其中设置有凹槽的凹槽区域。尽管在图8和图9中示出了三个凹槽G设置在第3-1区域MA1中,但是凹槽G的数量可以如上所述被各种地修改。

[0131] 每个凹槽G可以形成为包括分别包括不同材料的第一层和第二层的多层。根据本公开的示例性实施例,在图9中示出了凹槽G形成在设置于基底100中的子层中。

[0132] 凹槽G可以通过去除第二阻挡层104的一部分和第二基体层103的一部分来形成。在这种情况下,凹槽G可以在形成中间层222的工艺之前形成。

[0133] 根据本公开的示例性实施例,中间层222的一部分(例如,延伸到第三区域MA的第一功能层222a和/或第二功能层222c(见图10))可以在凹槽G周围断开。因此,可以防止已经渗透通过第一开口10H的外部湿气通过有机封装层320行进到作为显示区域的第二区域DA的有机发光二极管OLED。

[0134] 在第一功能层222a和第二功能层222c(见图10)在凹槽G周围断开的情况下,与发射层222b(参见图10)不一样,可以不仅在图9的作为显示区域的第二区域DA中存在第一功能层222a和第二功能层222c(见图10)而且也可以在作为非显示区域的第三区域MA中存在第一功能层222a和第二功能层222c。

[0135] 根据本公开的示例性实施例,作为中间层222的一部分的第一功能层222a和第二功能层222c(见图10)可以从作为非显示区域的第三区域MA去除,或者,第一功能层222a和第二功能层222c最初可以专门设置在作为显示区域的第二区域DA中。在这种情况下,构造为防止湿气渗透的凹槽G可以被省略。

[0136] 在下文中,参照图11A和图11B更详细地描述第一功能层222a和第二功能层222c(见图10)在第三区域MA中的情况以及第一功能层222a和第二功能层222c(见图10)不在第三区域MA中的情况。

[0137] 图11A和图11B是图9的区域XI的放大剖视图。

[0138] 首先,图11A示出了作为中间层222(见图9)的一部分的第一功能层222a和第二功能层222c不在第三区域MA中的情况。

[0139] 参照图11A,第一电极层221M设置在线的设置第三区域MA中的部分(例如,数据线DL的绕行部分(见图8))上方。在这种情况下,具有使第一电极层221M的一部分暴露的开口2110P的第一绝缘层211PR可以设置在第一电极层221M上,第二电极层223M可以设置在第一绝缘层211PR上。

[0140] 在这种情况下,由于在第二电极层223M(设置在其上设置有图9的对电极223的同

一层上)与第一电极层221M(设置在其上设置有图9的像素电极221的同一层上)之间没有诸如第一功能层222a和第二功能层222c的中介层,所以第二电极层223M可以直接接触第一电极层221M。

[0141] 接下来,图11B示出了在第三区域MA中存在作为中间层222(见图9)的一部分的第一功能层222a和第二功能层222c的情况。

[0142] 参照图11B,与图11A一样,第一电极层221M设置在线的设置第三区域MA中的部分(例如,数据线DL的绕行部分(见图8))上方。在这种情况下,具有使第一电极层221M的一部分暴露的开口2110P的第一绝缘层211PR可以设置在第一电极层221M上。

[0143] 同时,与图11A不一样,作为中间层222(参见图9)的一部分的第一功能层222a和第二功能层222c设置在第一绝缘层211PR上,第二电极层223M可以设置在第一功能层222a和第二功能层222c上。

[0144] 在这种情况下,由于在第二电极层223M与第一电极层221M之间存在诸如第一功能层222a和第二功能层222c的中介层,因此第二电极层223M不能直接接触第一电极层221M。

[0145] 因此,在通过使用激光束等选择性地去除第一功能层222a和第二功能层222c的部分并且使第一电极层221M的一部分在第一绝缘层211PR的开口2110P内暴露于外部之后,可以使得第二电极层223M能够直接接触第一电极层221M。

[0146] 在下文中,参照图12A至图14B更详细地描述包括第一电极层221M、第一绝缘层211PR和第二电极层223M的显示面板10A、10B和10C的平面结构。

[0147] 图12A是图8的区域W的示例的放大平面图,图12B是沿图12A的线A-A'截取的剖视图。

[0148] 参照图12A和图12B,第一电极层221M可以包括多个孔221H。由于作为有机绝缘层的平坦化绝缘层209设置在第一电极层221M下方,因此在作为设置在平坦化绝缘层209上的层的第一电极层221M中形成一种通气孔以执行平坦化绝缘层209的排气。

[0149] 然而,由于第一电极层221M的剖面通过第一电极层221M的多个孔221H暴露于外部,因此诸如Ag的金属可以在工艺期间沉淀在第一电极层221M上。因此,多个孔221H可以被第一绝缘层211PR覆盖,使得第一电极层221M的剖面不被暴露。

[0150] 第一电极层221M的多个孔221H可以彼此分隔开,因此覆盖多个孔221H中的每个的第一绝缘层211PR还可以包括彼此分隔开的突起。

[0151] 根据本公开的示例性实施例,多个孔221H可以交替地设置。这里,交替布置是指在多个孔221H包括设置在一行上的第一孔、设置在另一行上的第二孔以及与第一孔和第二孔相邻并且设置在与上述行不同的行上的第三孔的情况下,第三孔设置在第一孔与第二孔之间。

[0152] 此外,第一电极层221M的与第二线E2和第三线E3对应的边缘可以通过其暴露第一电极层221M的剖面的部分。因此,第一电极层221M的所述边缘可以被包括与第一绝缘层211PR的材料相同的材料的覆盖构件211E覆盖。

[0153] 与包括突起的第一电极层221M不一样,覆盖构件211E可以具有纵向延伸的条形,因此覆盖构件211E的面对第一区域OA的边缘设置得比与第一电极层221M的边缘对应的第二线E2更靠近第一区域OA。同样,覆盖构件211E的面对第二区域DA的边缘比与第一电极层221M的边缘对应的第三线E3更靠近第二区域DA。

[0154] 同时,为了覆盖第一电极层221M的多个孔221H中的每个,第一绝缘层211PR可以包括如图12B中所示的分别与多个孔221H对应的多个突起。

[0155] 根据本公开的示例性实施例,第一绝缘层211PR的分别覆盖多个孔221H的突起的剖面可以具有与多个孔221H的形状相同的形状。

[0156] 同时,尽管在图12A中示出了多个孔221H是四边形孔,但多个孔221H的形状可以是圆形形状、椭圆形形状或三角形形状,并且可以被各种地修改。

[0157] 第二电极层223M设置在突起上并接触第一电极层221M的未被突起覆盖的部分。因此,第一电极层221M可以具有与第二电极层223M的电压电平相同的电压电平,并且可以屏蔽设置在第一电极层221M下方的数据线DL等。

[0158] 图13A是图8的区域W的示例的放大平面图,图13B是沿图13A的线B-B'截取的剖视图。

[0159] 在下文中,主要描述与参照图12A和图12B描述的布置的不同之处并且可以假设现在未讨论的特征可以至少与已经描述了的对应特征相似。

[0160] 参照图13A和图13B,第一绝缘层211PR-1和211PR-2可以覆盖第一电极层221M的多个孔221H之中的作为一组的至少两个相邻的孔221H。

[0161] 在这种情况下,第一绝缘层211PR-1和211PR-2可以包括彼此分隔开的突起,但是突起可以比图12A和图12B中示出的突起大。

[0162] 由于第一绝缘层211PR-1和211PR-2覆盖至少两个孔221H并且包括彼此分隔开的突起,因此如图13B中所示,第二电极层223M与第一电极层221M之间的接触面积或接触频率可以被减小,但是通过使用第一绝缘层211PR-1和211PR-2覆盖多个孔221H的工艺所花费的时间可以被减少。

[0163] 图14A是图8的区域W的示例的放大平面图,图14B是沿图14的线C-C'截取的剖视图。

[0164] 在下文中,主要描述与参照图12A和图12B描述的布置的不同之处并且可以假设现在未讨论的特征可以至少与已经描述了的对应特征相似。

[0165] 参照图14A和图14B,第一绝缘层211PR可以包括分别覆盖第一电极层221M的多个孔221H的多个突起。

[0166] 然而,第一绝缘层211PR的突起的剖面可以具有与多个孔221H的形状不同的形状。根据本公开的示例性实施例,多个孔221H可以是四边形孔,但是突起的剖面可以是圆形的。

[0167] 由于如上所述第一绝缘层211PR包括具有与多个孔221H的形状不同的形状的突起,因此如图14A中所示,第一绝缘层211PR的突起与第一电极层221M的孔221H之间的叠置面积减小,并且第二电极层223M与第一电极层221M之间的接触面积可以被增大。

[0168] 如上所述,根据本公开的示例性实施例的显示面板可以容易地屏蔽与诸如传感器或相机的电子元件对应的第一区域周围的布线,并且可以简化布线的布置。

[0169] 然而,本公开的范围不受该效果的限制。

[0170] 尽管已经参照附图中示出的本公开的示例性实施例描述了公开,但是这仅是作为示例提供的,并且本领域普通技术人员将理解,在不脱离如由权利要求所限定的公开的精神和范围的情况下,可以在这里做出形式和细节上的各种改变及其等同物。

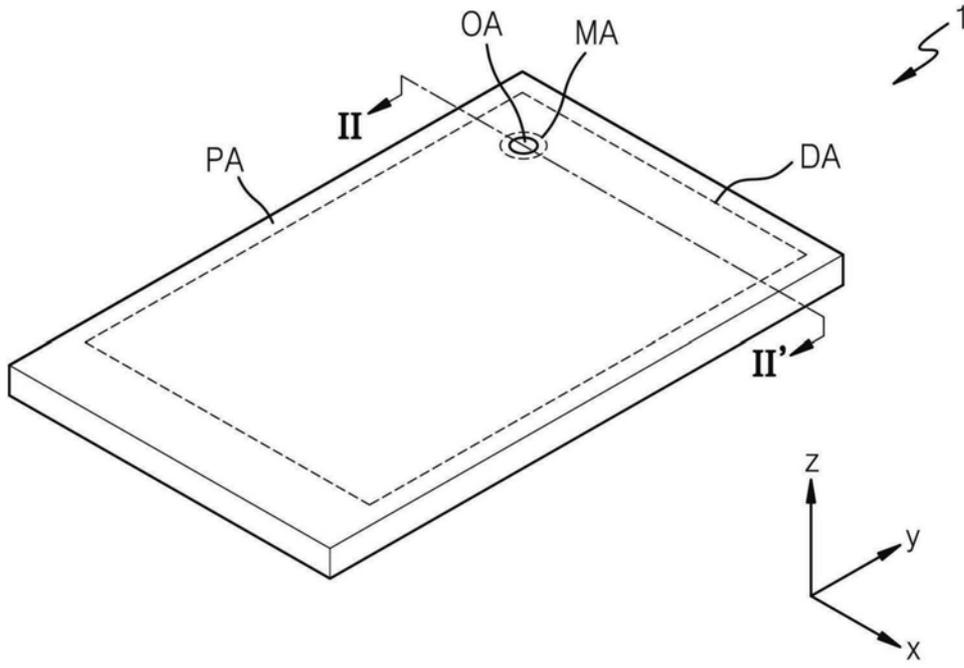


图1

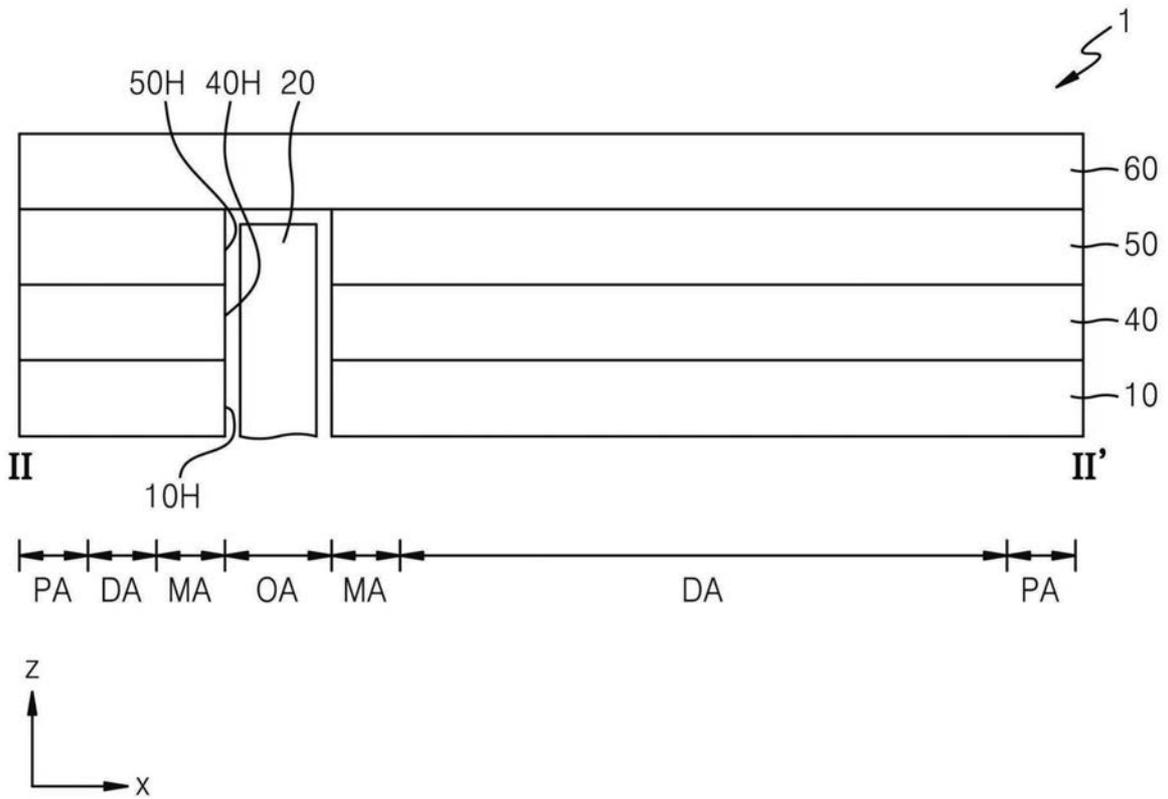


图2

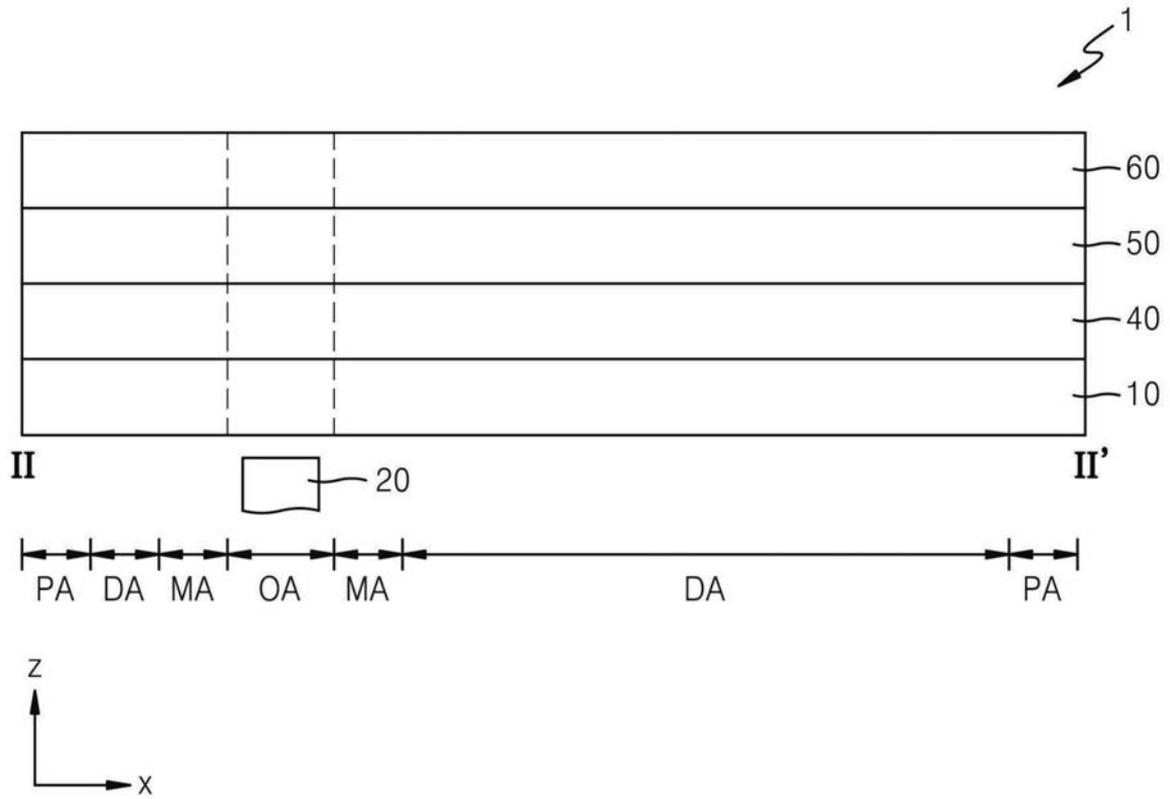


图3

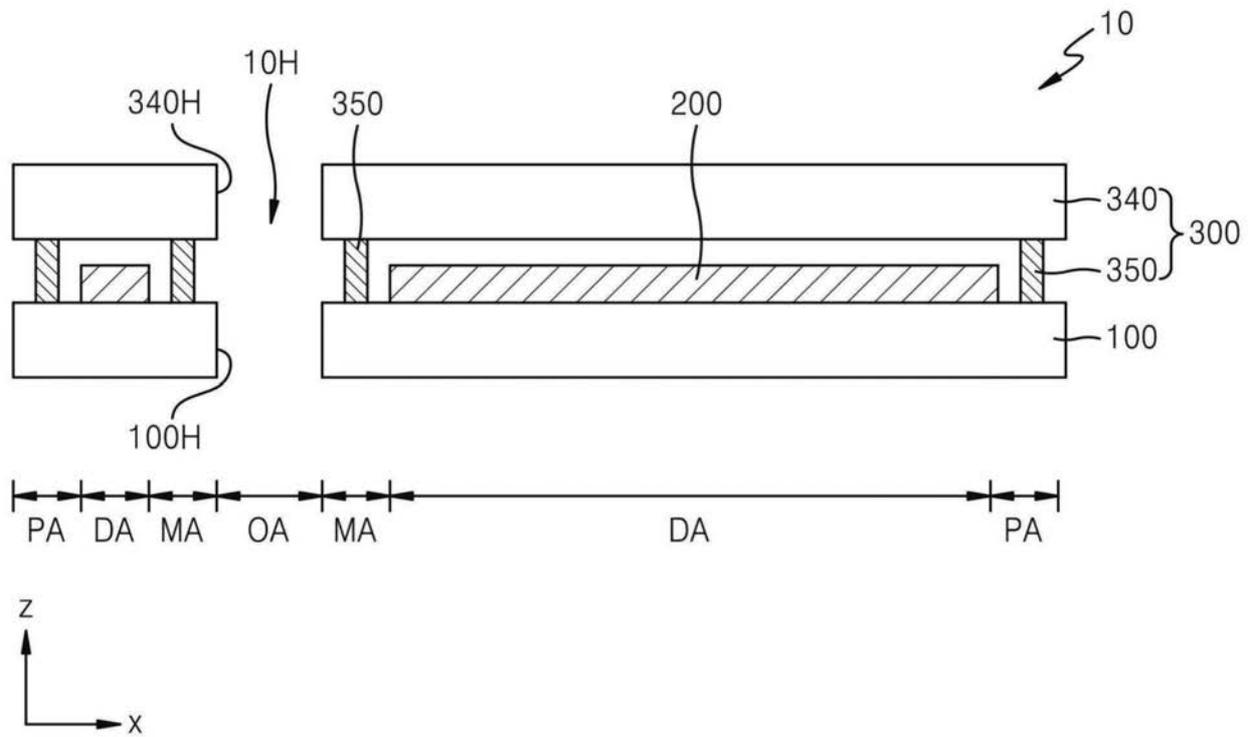


图4A

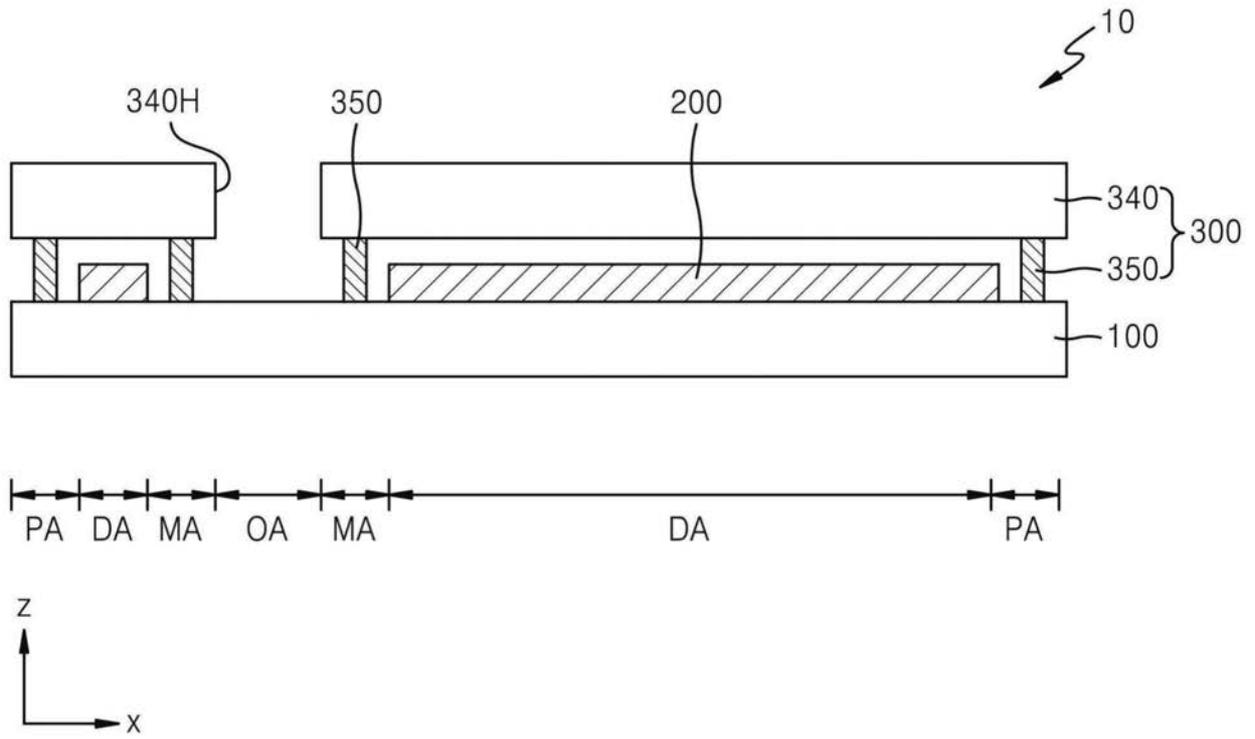


图4B

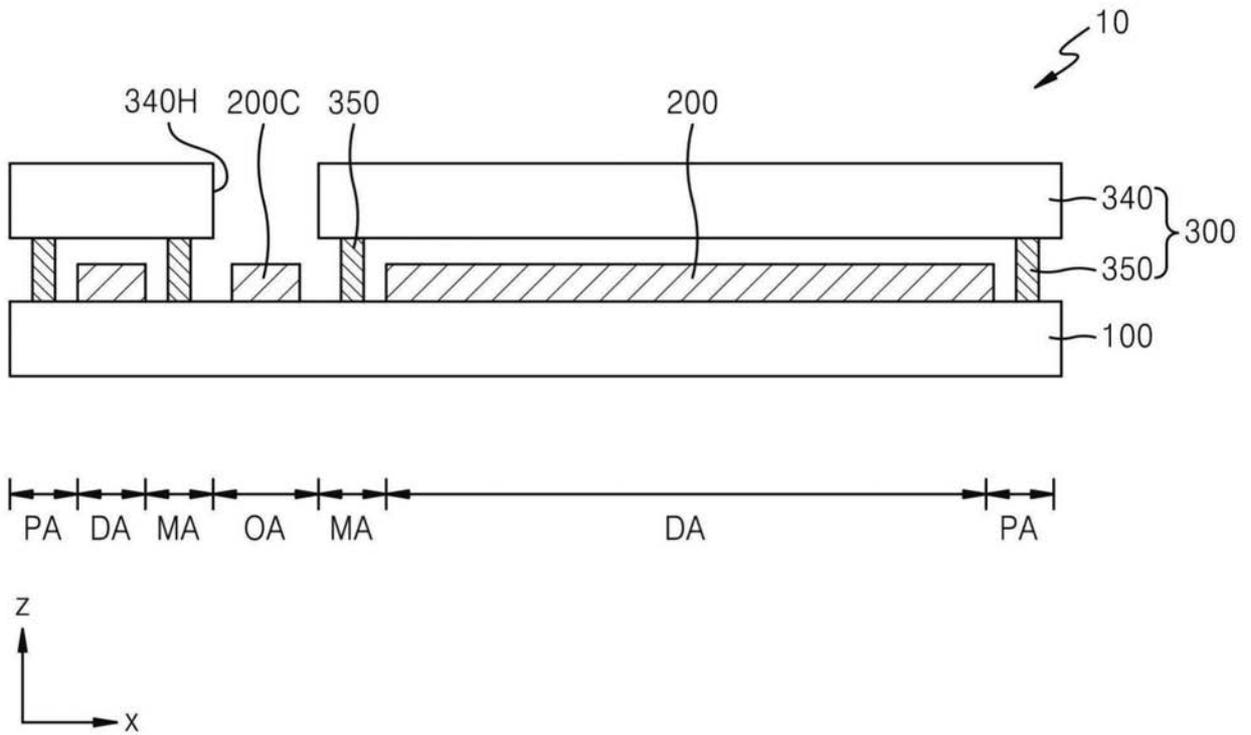


图4C

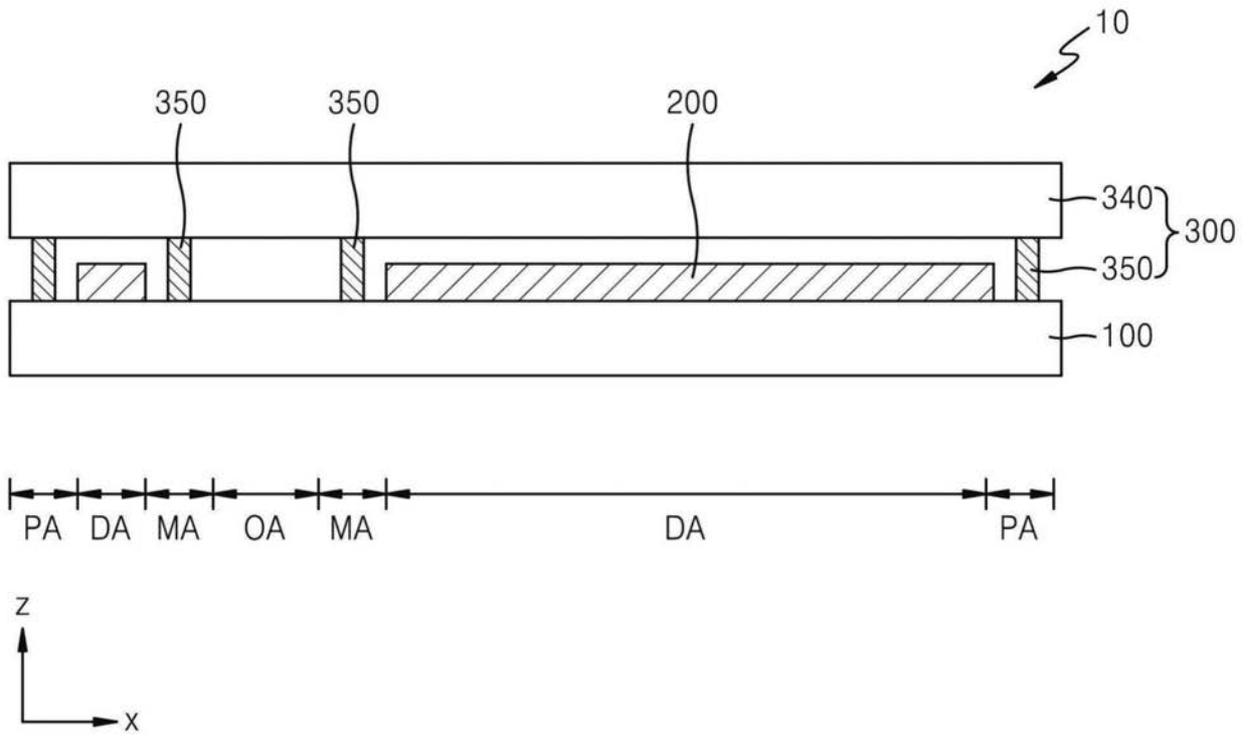


图4D

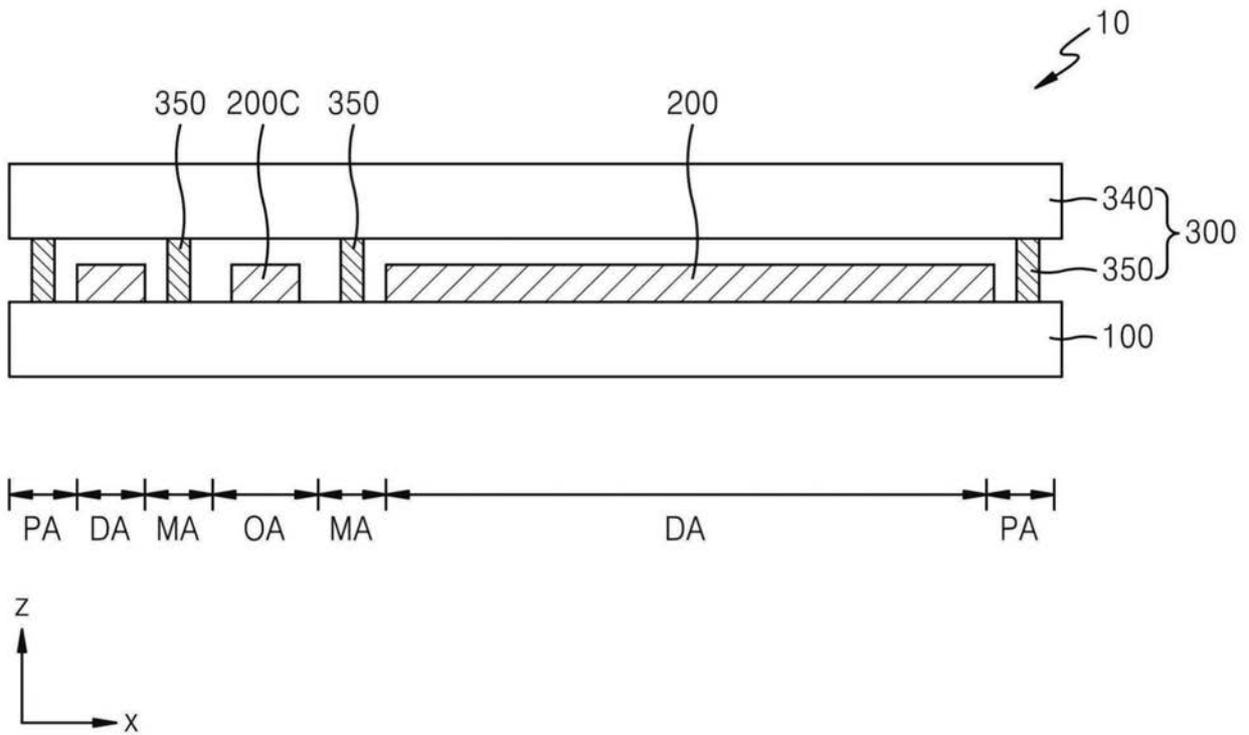


图4E

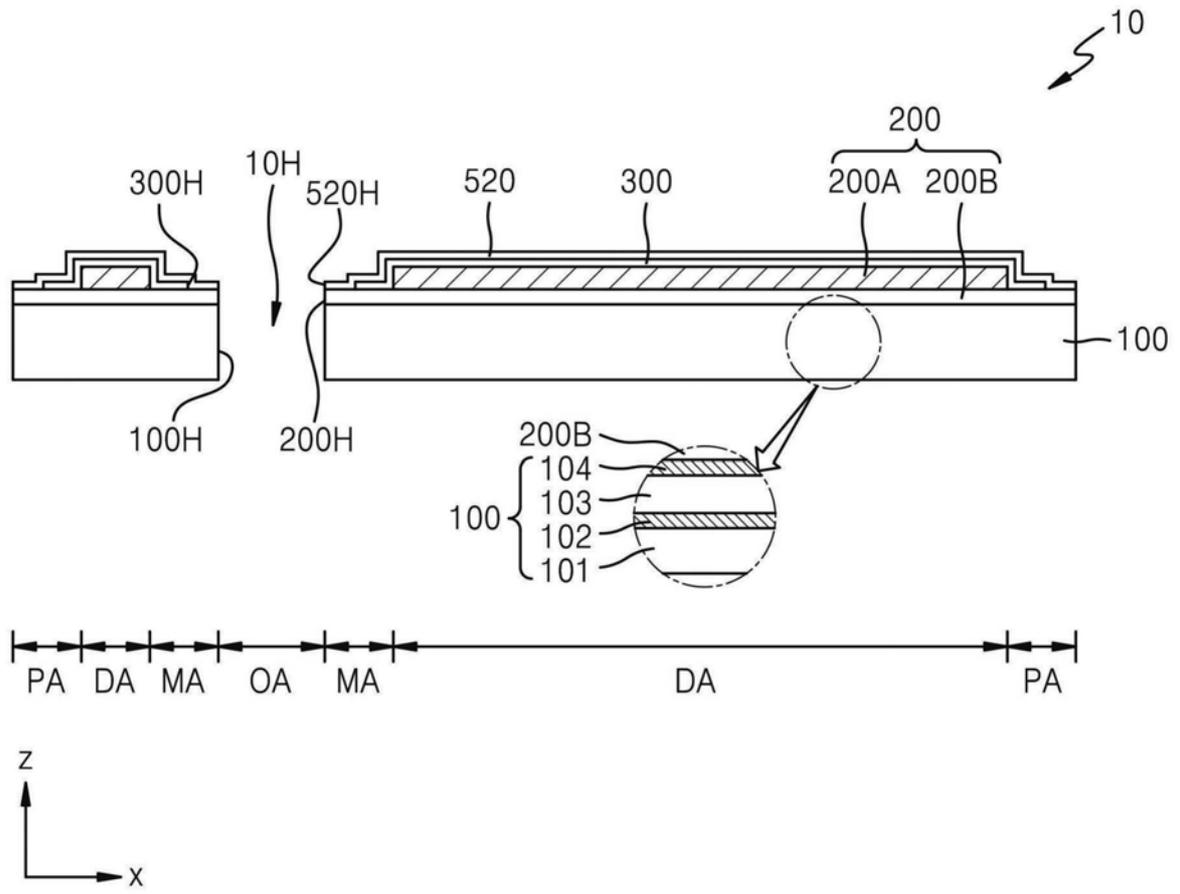


图5A

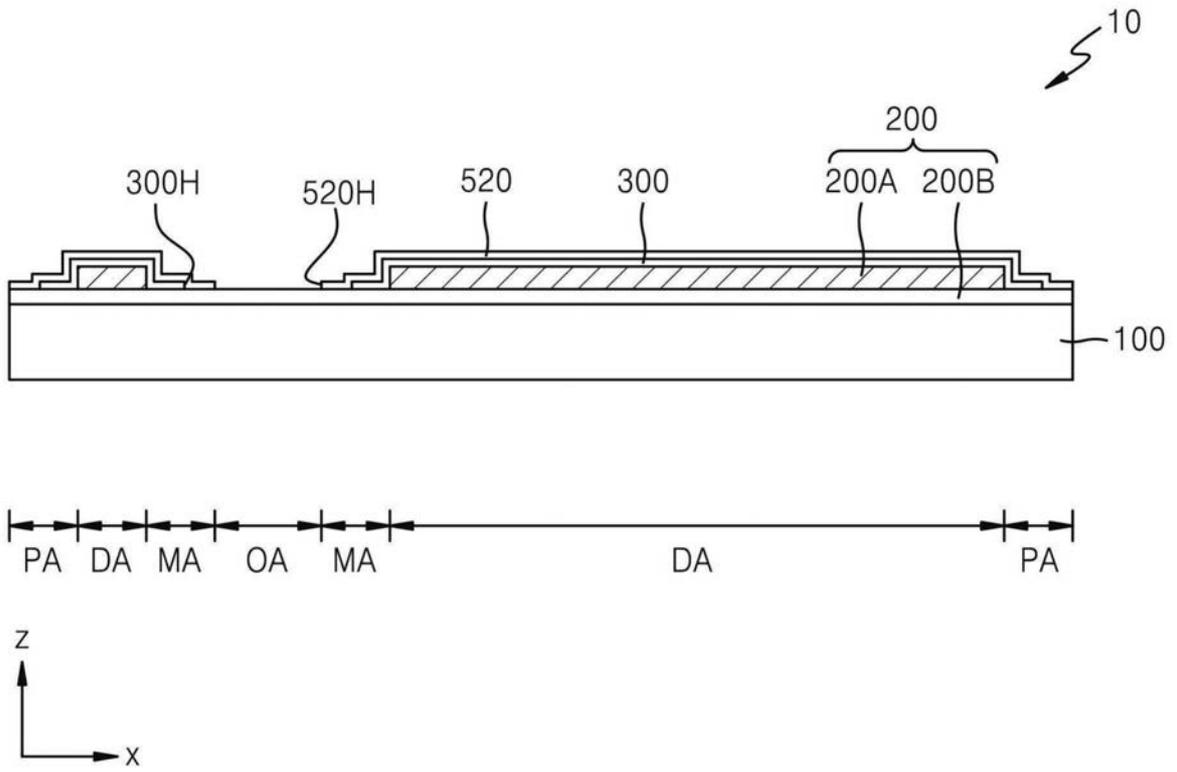


图5B

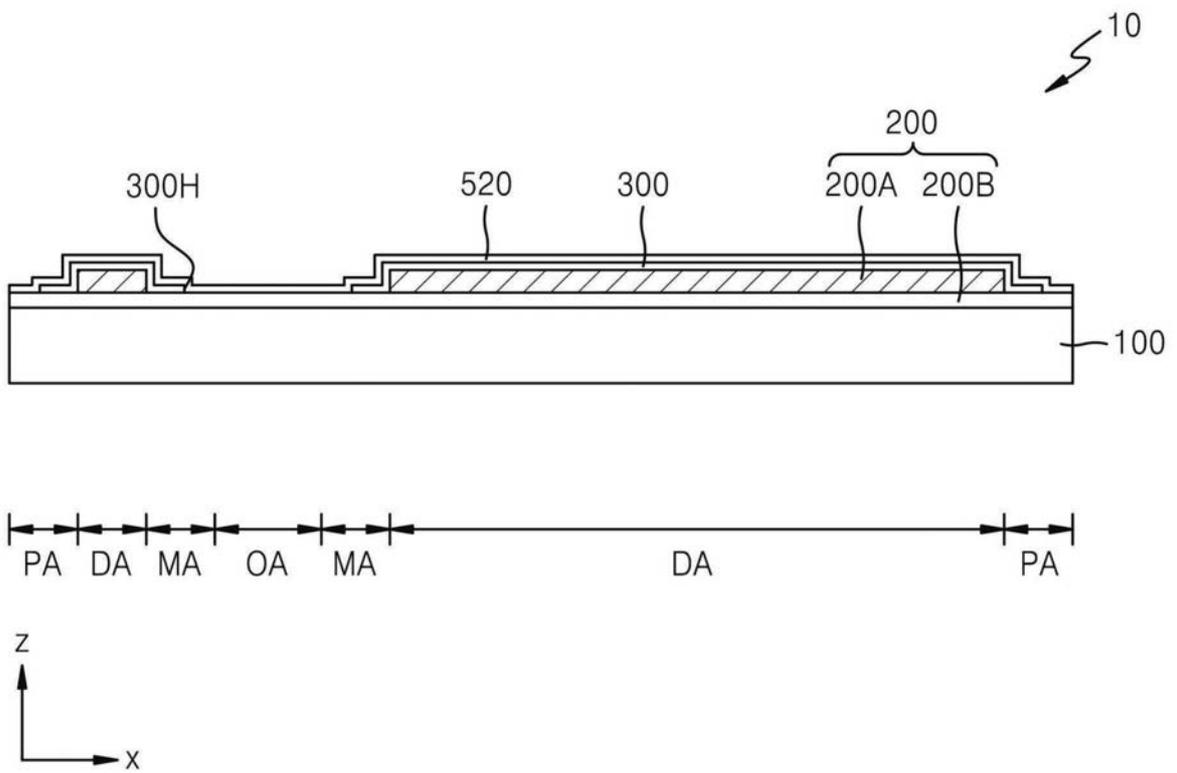


图5C

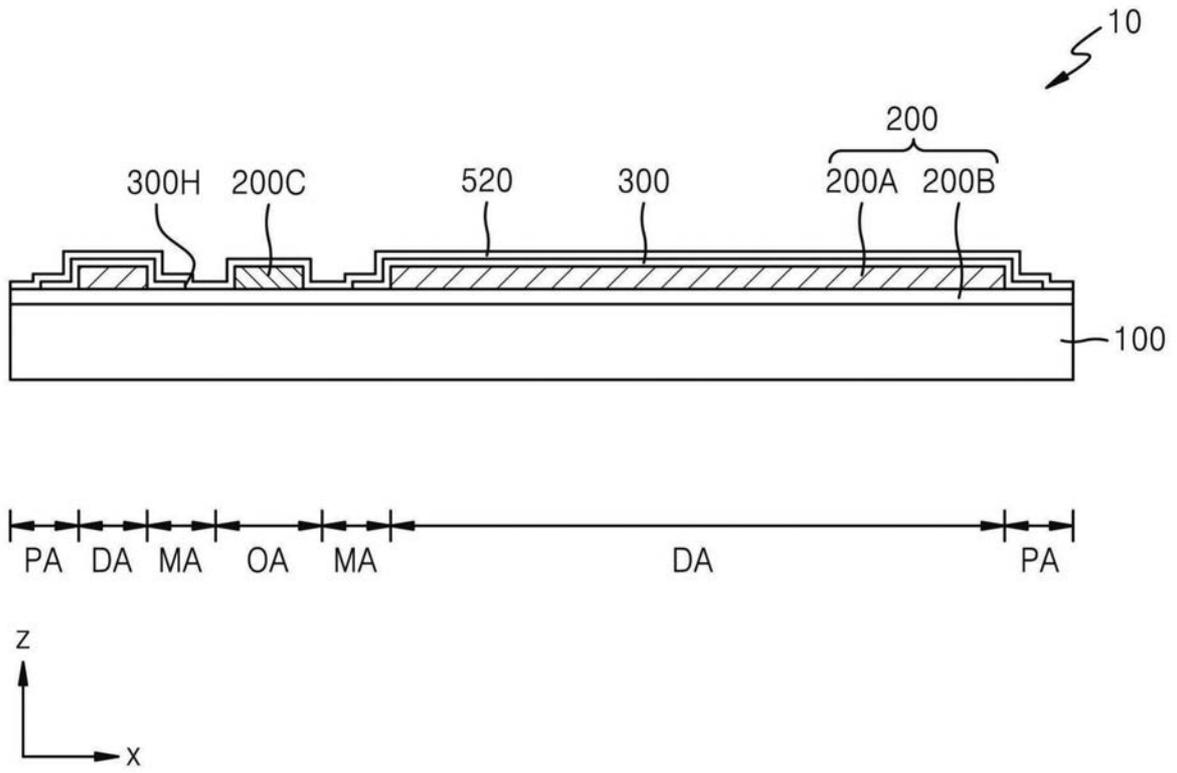


图5D

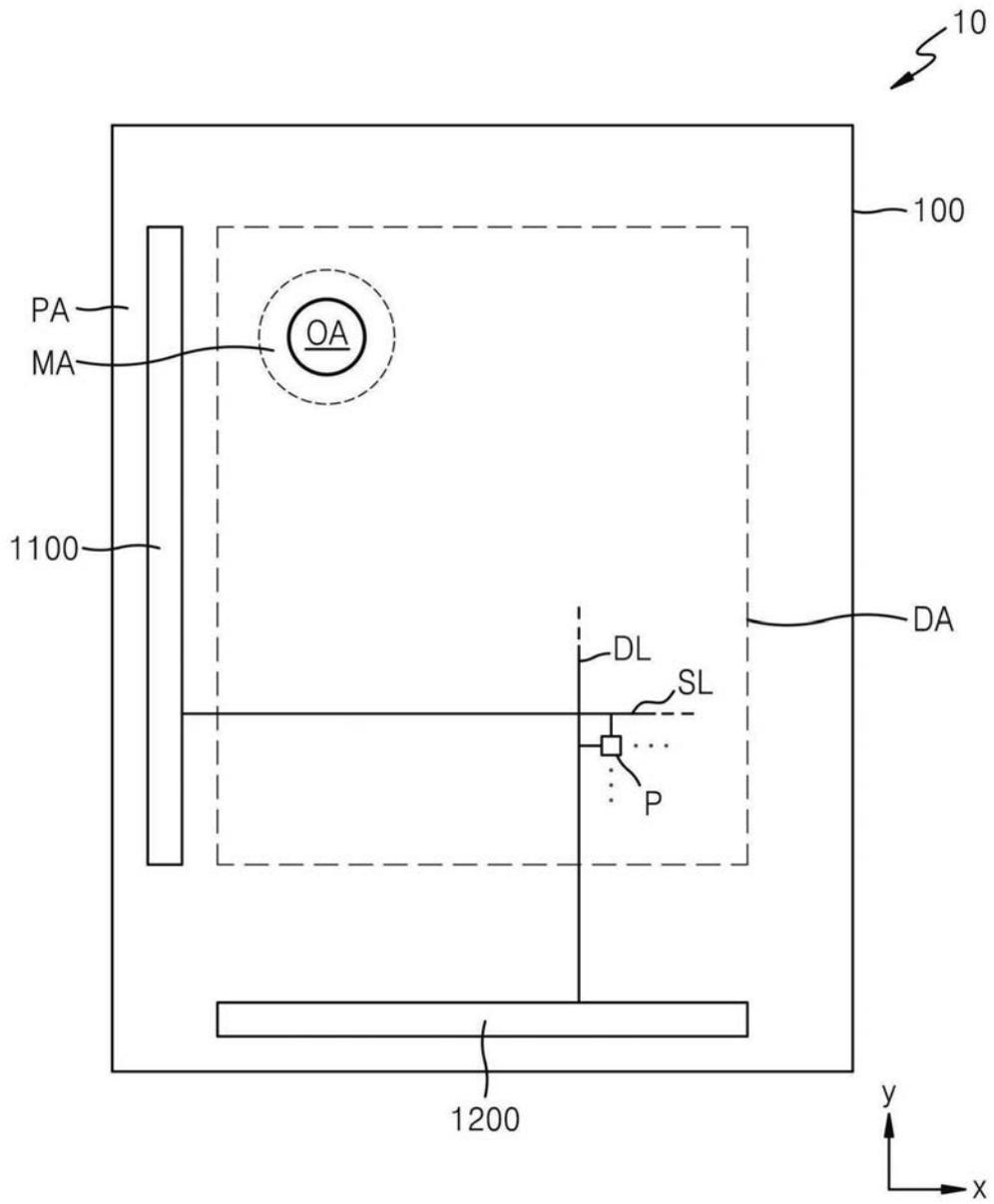


图6

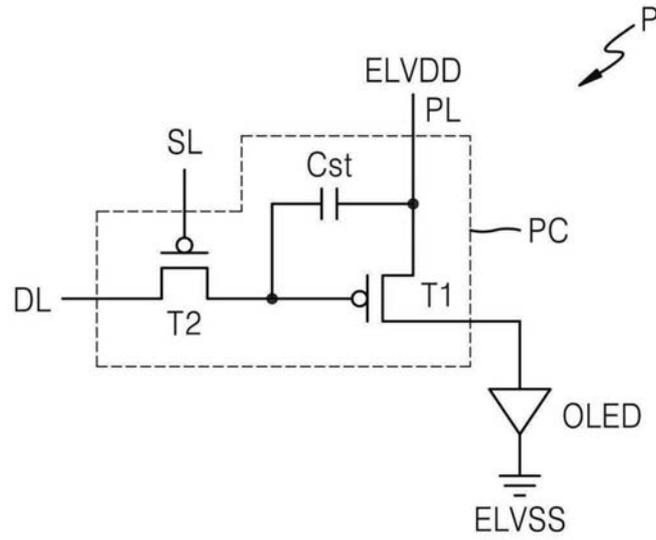


图7

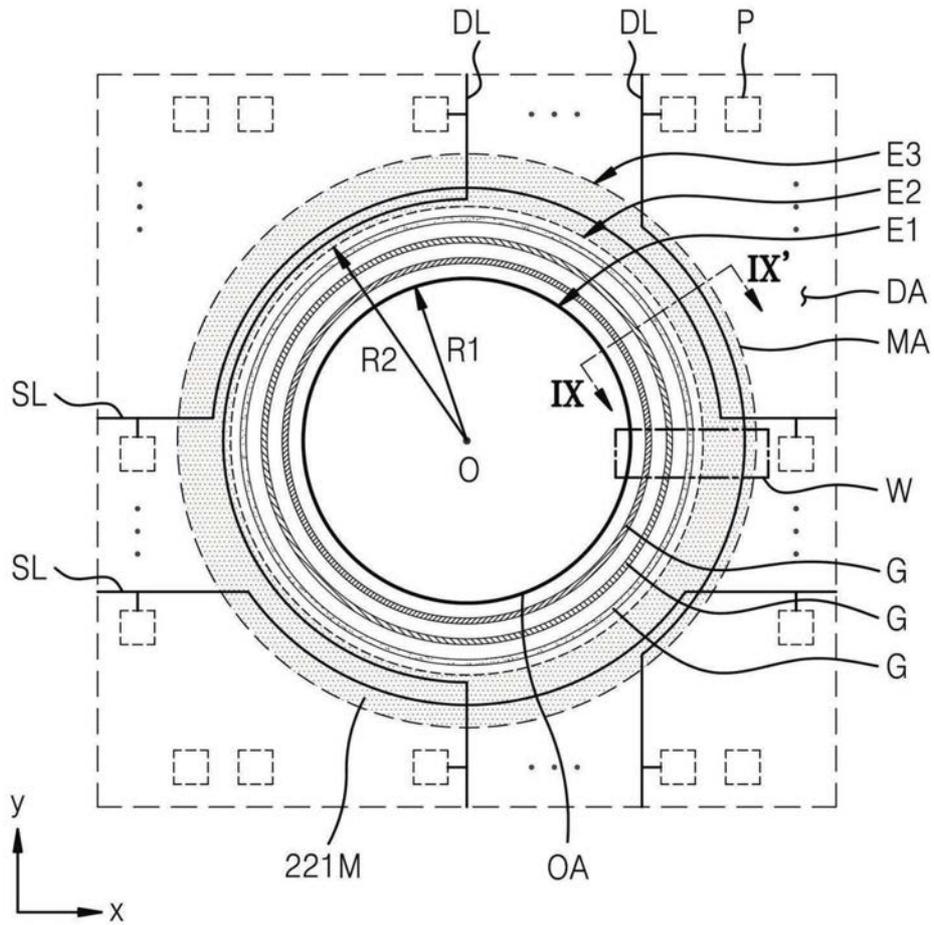


图8

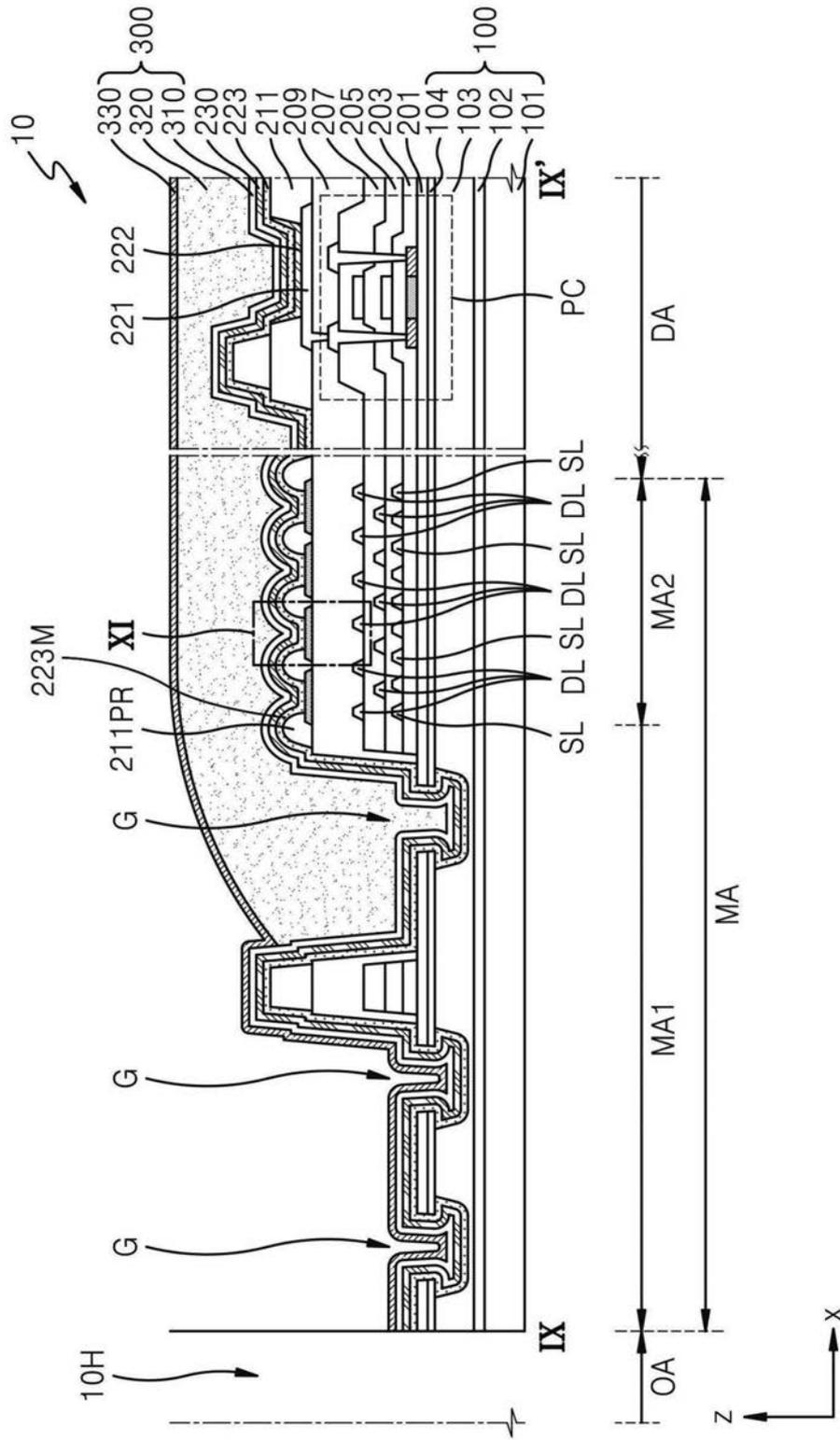


图9

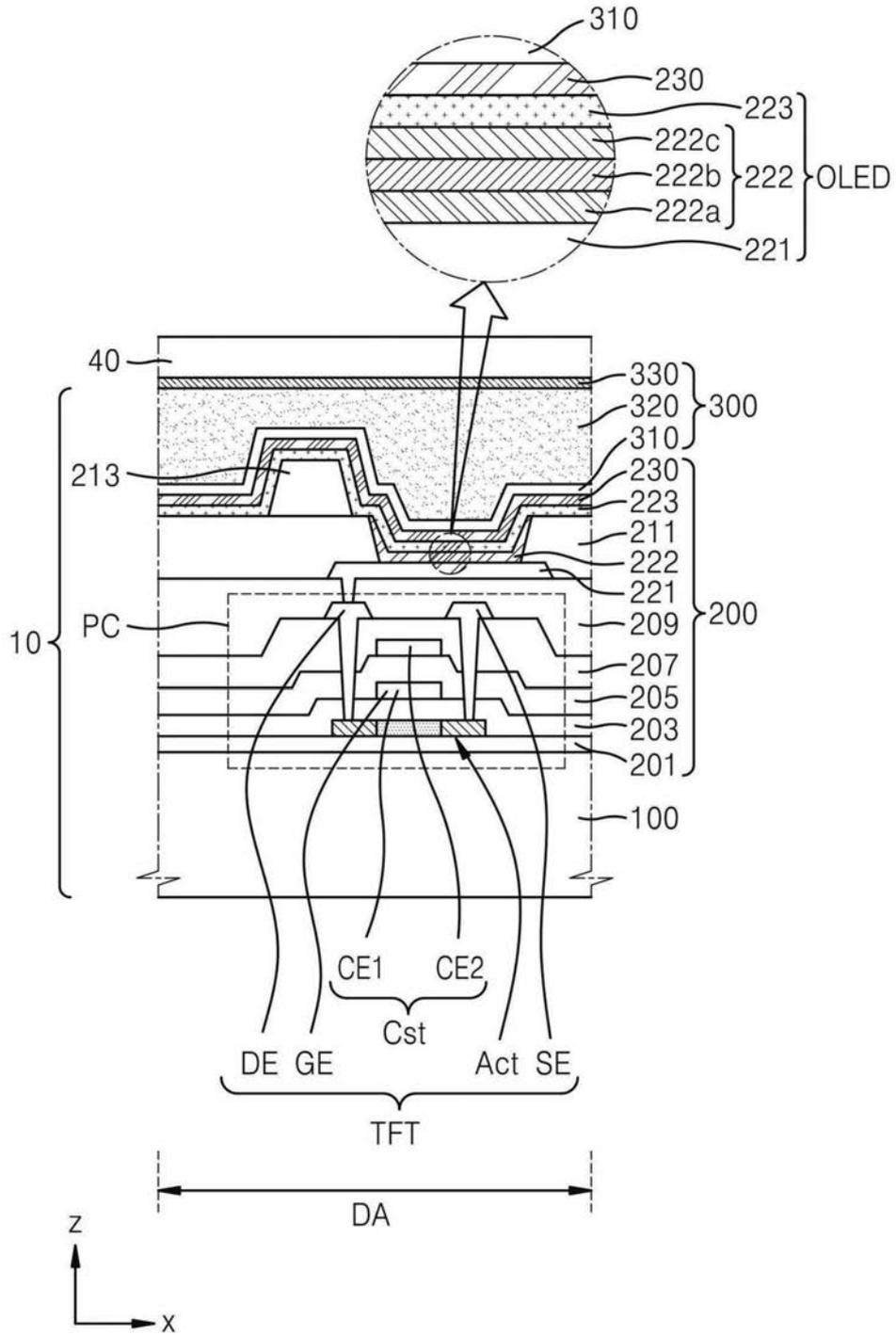


图10

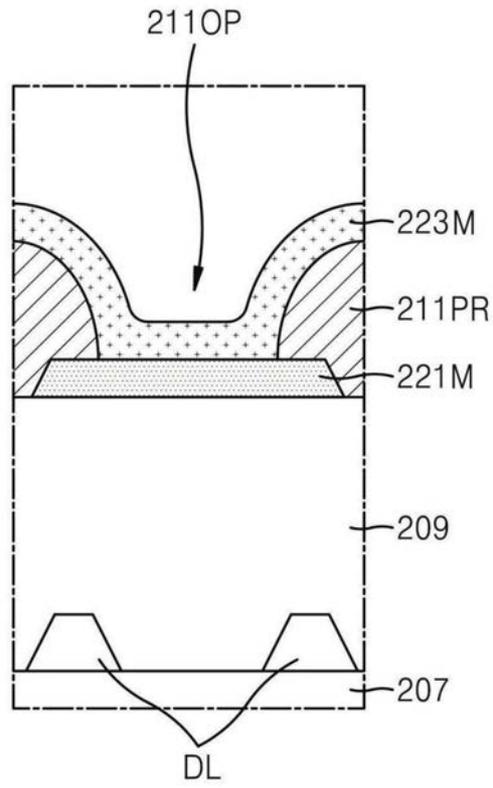


图11A

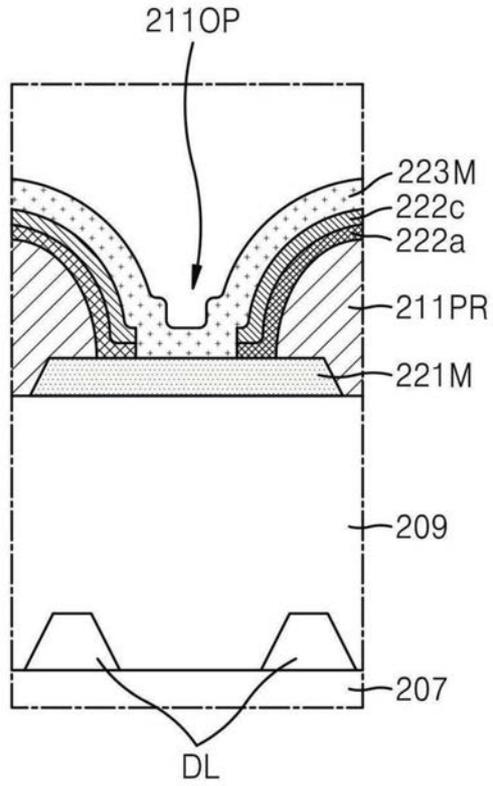


图11B

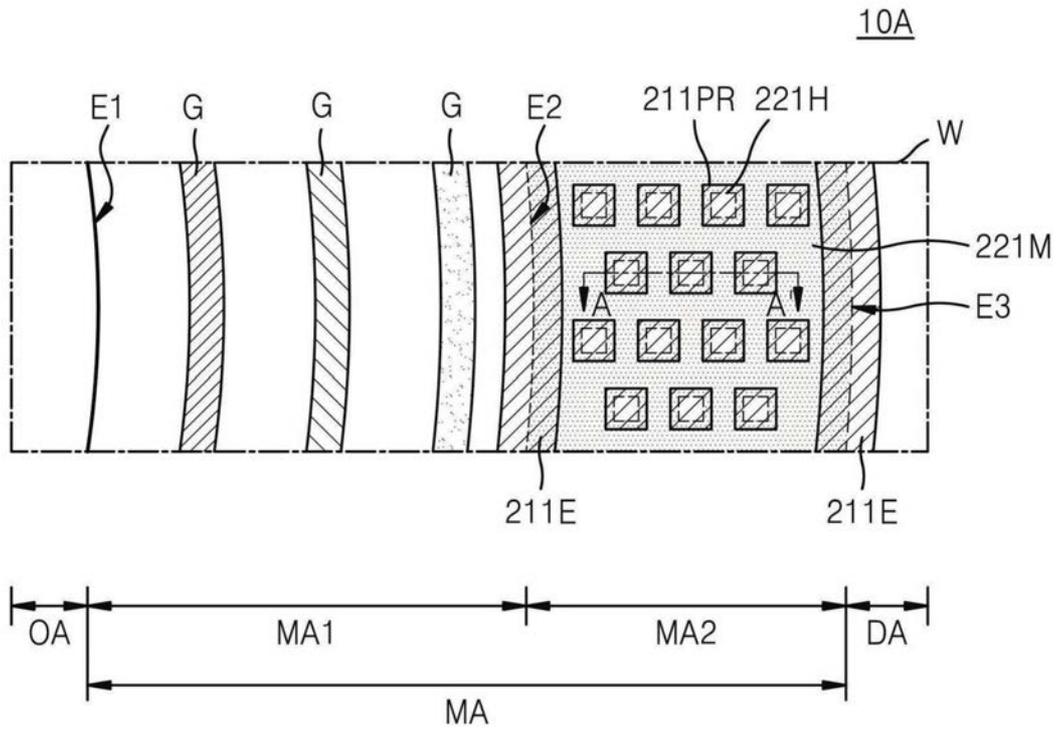


图12A

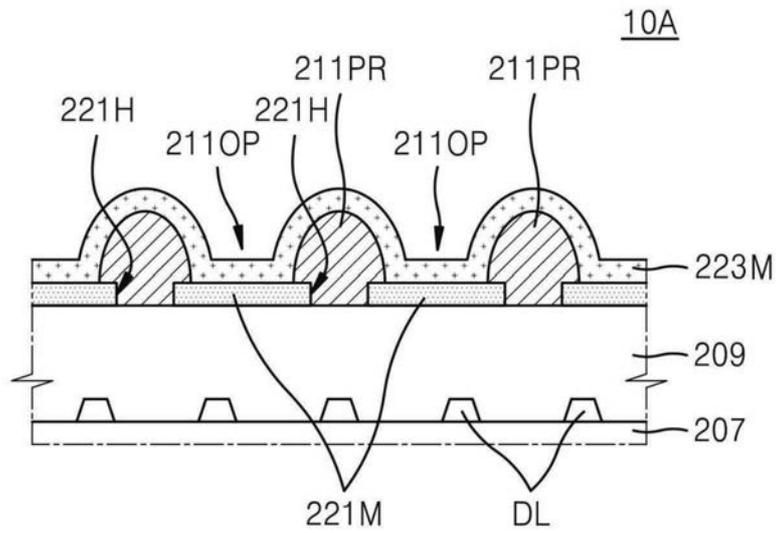


图12B

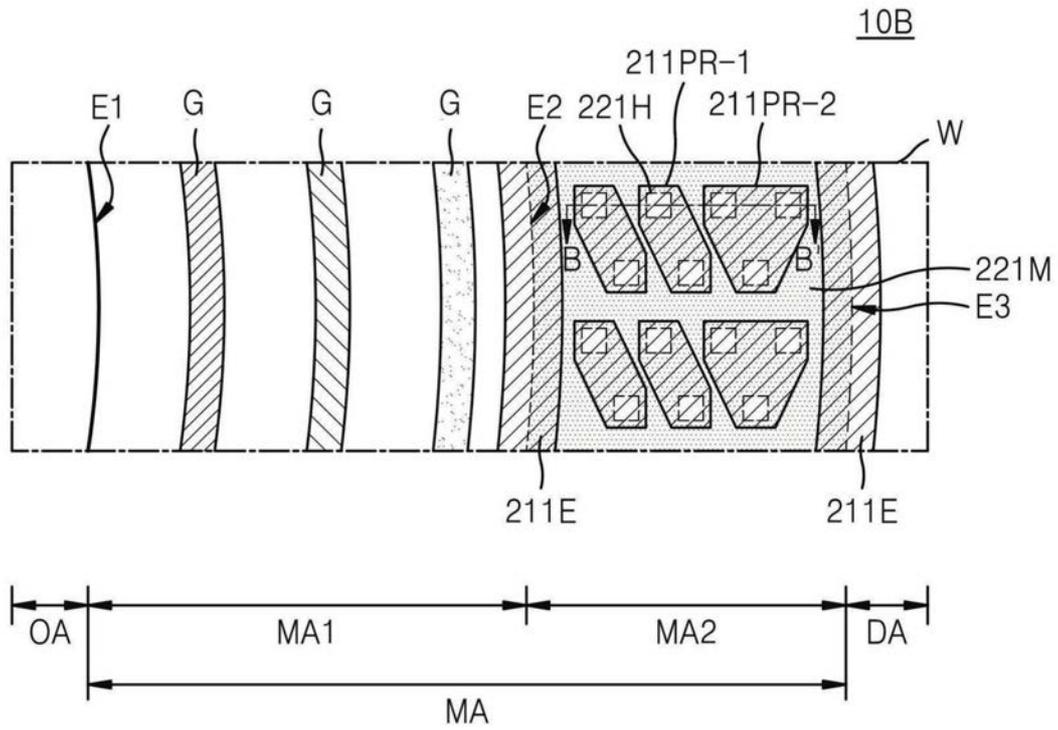


图13A

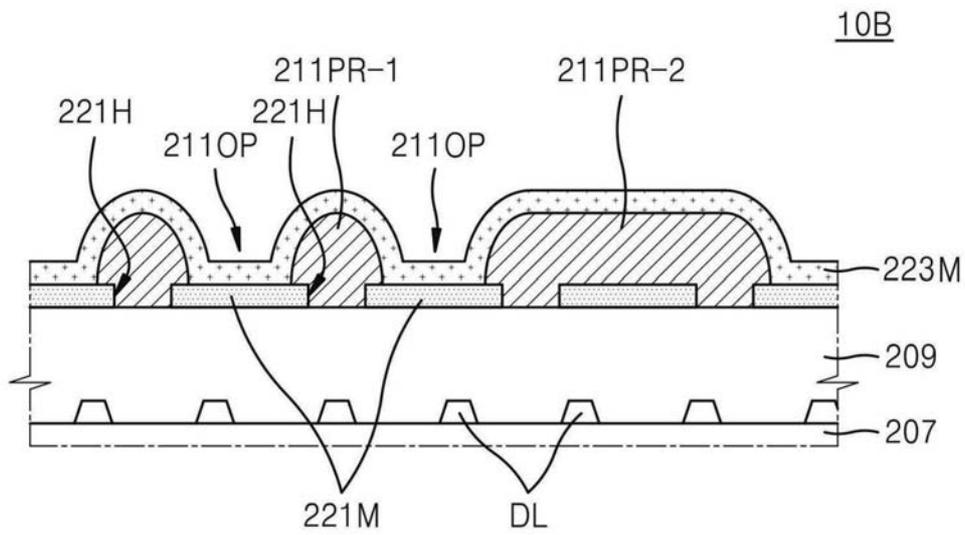


图13B

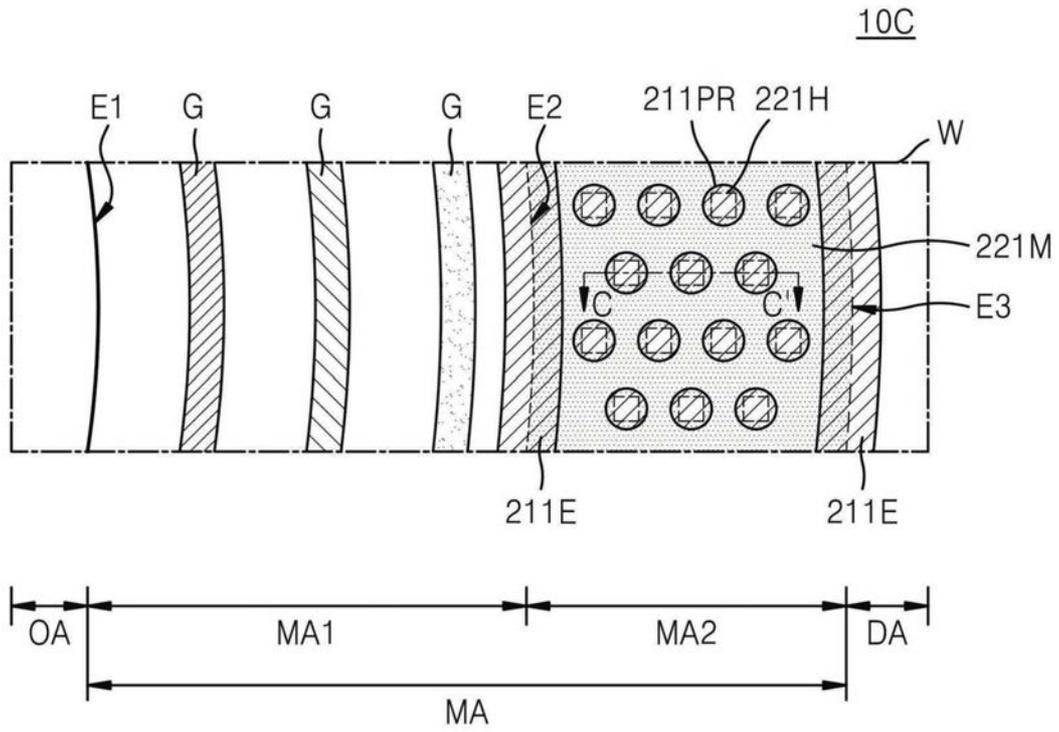


图14A

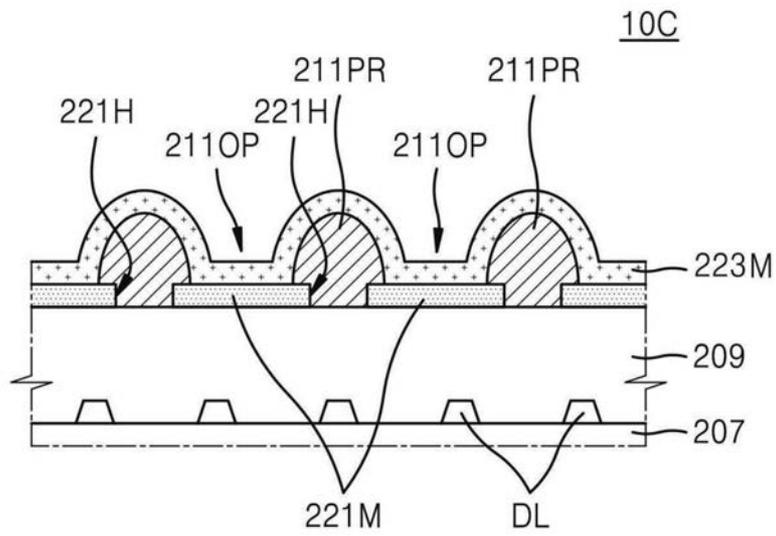


图14B