



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117729802 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 19

(21) 申请号 202311191927.3

H10K 59/12 (2023.01)

(22) 申请日 2023.09.15

(30) 优先权数据

10-2022-0117011 2022.09.16 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李承勳

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

专利代理师 梁洪源 康泉

(51) Int. Cl.

H10K 59/123 (2023.01)

G09F 9/33 (2006.01)

H10K 59/124 (2023.01)

H10K 59/80 (2023.01)

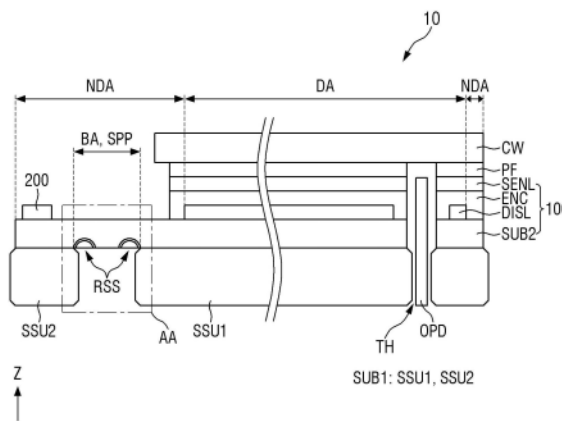
权利要求书2页 说明书21页 附图32页

(54) 发明名称

显示装置和用于制造该显示装置的方法

(57) 摘要

提供了显示装置和用于制造该显示装置的方法。该显示装置包括：第一基板，包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板；第二基板，在第一基板上方；显示层，在第二基板上方并且被配置为显示图像；以及反射层，在第二基板的面对第一基板的第一表面处，并且包括不与第一基板重叠的至少一部分。



1. 一种显示装置,包括:
第一基板,包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板;
第二基板,在所述第一基板上方;
显示层,在所述第二基板上方并且被配置为显示图像;以及
反射层,在所述第二基板的面对所述第一基板的第一表面处,并且包括不与所述第一基板重叠的至少一部分。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一基板限定分离部分,所述第一子基板和所述第二子基板在所述分离部分处分离并且间隔开,并且
其中,所述反射层与所述分离部分重叠。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述第一基板的所述分离部分与弯折区域重叠,所述第二基板在所述弯折区域处被弯折。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述反射层包括选自钼、银、铜、铝、镍、镧、钛、铌、铬、金、钹、铂、钨、钒和铁中的至少一种。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述反射层由多个反射层制成,所述多个反射层包括彼此间隔开的第一反射层和第二反射层。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,所述第一反射层与所述第一子基板重叠,并且所述第二反射层与所述第二子基板重叠。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述第一子基板在与所述显示层重叠的显示区域中,并且所述第二子基板在除了所述显示区域之外的非显示区域中。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述反射层具有凹面镜或平面镜的形状。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的显示装置,进一步包括:
有机图案,在所述反射层之下,
其中,所述反射层在所述有机图案与所述第二基板之间。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述有机图案具有弯曲表面,并且朝向所述第二基板的与所述第二基板的所述第一表面相对的第二表面突出。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,所述有机图案具有双凸透镜或微透镜的形状。
12. 一种显示装置,包括:
第一基板,包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板;
第二基板,在所述第一基板上方,并且在所述第二基板的面对所述第一基板的第一表面处限定凹槽,所述凹槽的至少一部分不与所述第一基板重叠;以及
显示层,在所述第二基板上方并且被配置为显示图像。
13. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述第一基板限定分离部分,所述第一子基板和所述第二子基板在所述分离部分处彼此分离并且间隔开,并且
其中,所述凹槽与所述分离部分重叠。
14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一基板的所述分离部分与弯折区域重叠,所述第二基板在所述弯折区域处被弯折。
15. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述凹槽由多个凹槽制成,所述多个凹槽包括彼此间隔开的第一凹槽和第二凹槽。

16. 根据权利要求15所述的显示装置,其中,所述第一凹槽与所述第一子基板重叠,并且所述第二凹槽与所述第二子基板重叠。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述第一子基板在与所述显示层重叠的显示区域中,并且所述第二子基板在除了所述显示区域之外的非显示区域中。

18. 根据权利要求12所述的显示装置,其中,所述凹槽由具有朝向所述第二基板的与所述第二基板的所述第一表面相对的第二表面的凹形的弯曲表面限定。

19. 根据权利要求12至18中任一项所述的显示装置,其中,所述第一子基板和所述第二子基板分别包括在它们的侧表面与上表面之间的第一倾斜表面以及在它们的所述侧表面与底表面之间的第二倾斜表面。

20. 一种用于制造显示装置的方法,所述方法包括:

在母基板的第一表面上方形成反射层;

在所述反射层上方形成子材料层;

在所述子材料层上方形成显示层以形成显示单元;

通过将激光照射到所述母基板的面对所述第一表面的第二表面上而在所述显示单元中形成激光照射区域;以及

通过将蚀刻剂喷涂在所述母基板的所述第二表面上而将所述显示单元与所述母基板分离。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述激光在所述母基板上生成并且照射第一焦点,并且被所述反射层反射以在所述母基板上生成第二焦点。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中,所述激光照射区域包括第一激光照射区域和第二激光照射区域,所述第一激光照射区域是通过移动所述激光的所述第一焦点而照射的区域,所述第二激光照射区域是通过移动所述激光的所述第二焦点而照射的区域。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述激光照射区域具有比未被所述激光照射到的区域的蚀刻速率快的蚀刻速率。

24. 根据权利要求20所述的方法,进一步包括:通过用所述蚀刻剂蚀刻来去除所述反射层,使得所述反射层被去除的区域限定凹槽。

25. 根据权利要求20至24中任一项所述的方法,进一步包括:在形成所述反射层之前,在所述母基板的所述第一表面上方形成有机图案,其中,所述反射层形成在所述有机图案上方。

26. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述显示单元与所述母基板分离以形成包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板的第一基板,并且其中,所述子材料层由第二基板形成。

显示装置和用于制造该显示装置的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种显示装置和一种用于制造该显示装置的方法。

背景技术

[0002] 随着信息社会的发展,对用于显示图像的显示装置的需求正在以各种形式增加。显示装置可以是诸如液晶显示装置、场发射显示装置或发光显示面板的平板显示器。

[0003] 显示装置包括用于显示图像的显示区域和设置为围绕显示区域的外围的非显示区域。近来,非显示区域的宽度正在逐渐减小以增加显示区域的沉浸感并且增加显示装置的美感。

[0004] 同时,可以通过从在其上形成多个显示单元的母基板切割每个显示单元来形成显示装置。在切割工艺中,可以使用切割轮或激光,但是在此过程中显示装置可能被损坏。

发明内容

[0005] 本公开的实施例的各方面提供了一种能够在显示装置的切割工艺期间、在改善机械强度的同时减少或防止对显示装置的损坏的显示装置和一种用于制造该显示装置的方法。

[0006] 然而,本公开的实施例不限于本文中阐述的那些实施例。通过参考以下给出的本公开的详细描述,本公开的以上和其它实施例对于本公开所属领域的普通技术人员将变得更加显而易见。

[0007] 根据本公开的方面,一种显示装置,包括:第一基板,包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板;第二基板,在第一基板上方;显示层,在第二基板上方并且被配置为显示图像;以及反射层,在第二基板的面对第一基板的第一表面处,并且包括不与第一基板重叠的至少一部分。

[0008] 第一基板可以限定分离部分,第一子基板和第二子基板在分离部分处分离并且间隔开,其中,反射层与分离部分重叠。

[0009] 第一基板的分离部分可以与弯折区域重叠,第二基板在弯折区域处被弯折。

[0010] 反射层可以包括选自钼(Mo)、银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、镍(Ni)、镧(La)、钛(Ti)、铌(Nb)、铬(Cr)、金(Au)、钕(Nd)、铂(Pt)、钨(W)、钒(V)和铁(Fe)中的至少一种。

[0011] 反射层可以由多个反射层制成,多个反射层包括彼此间隔开的第一反射层和第二反射层。

[0012] 第一反射层可以与第一子基板重叠,并且第二反射层可以与第二子基板重叠。

[0013] 第一子基板可以在与显示层重叠的显示区域中,并且第二子基板可以在除了显示区域之外的非显示区域中。

[0014] 反射层可以具有凹面镜或平面镜的形状。

[0015] 该显示装置可以进一步包括:有机图案,在反射层之下,其中,反射层在有机图案与第二基板之间。

[0016] 有机图案可以具有弯曲表面,并且可以朝向第二基板的与第二基板的第一表面相对的第二表面突出。

[0017] 有机图案可以具有双凸透镜或微透镜的形状。

[0018] 根据本公开的方面,一种显示装置,包括:第一基板,包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板;第二基板,在第一基板上方,并且在第二基板的面对第一基板的第一表面处限定凹槽,凹槽的至少一部分不与第一基板重叠;以及显示层,在第二基板上方并且被配置为显示图像。

[0019] 第一基板可以限定分离部分,第一子基板和第二子基板在分离部分处彼此分离并且间隔开,其中,凹槽与分离部分重叠。

[0020] 第一基板的分离部分可以与弯折区域重叠,第二基板在弯折区域处被弯折。

[0021] 凹槽可以由多个凹槽制成,多个凹槽包括彼此间隔开的第一凹槽和第二凹槽。

[0022] 第一凹槽可以与第一子基板重叠,并且第二凹槽可以与第二子基板重叠。

[0023] 第一子基板可以在与显示层重叠的显示区域中,并且第二子基板可以在除了显示区域之外的非显示区域中。

[0024] 凹槽可以由具有朝向第二基板的与第二基板的第一表面相对的第二表面的凹形的弯曲表面限定。

[0025] 第一子基板和第二子基板可以分别包括在它们的侧表面与上表面之间的第一倾斜表面以及在它们的侧表面与底表面之间的第二倾斜表面。

[0026] 根据本公开的方面,一种用于制造显示装置的方法,包括:在母基板的第一表面上方形成反射层;在反射层上方形成子材料层;在子材料层上方形成显示层以形成显示单元;通过将激光照射到母基板的面对第一表面的第二表面上而在显示单元中形成激光照射区域;以及通过将蚀刻剂喷涂在母基板的第二表面上而将显示单元与母基板分离。

[0027] 激光可以在母基板上生成并且照射第一焦点,并且可以被反射层反射以在母基板上生成第二焦点。

[0028] 激光照射区域可以包括第一激光照射区域和第二激光照射区域,该第一激光照射区域是通过移动激光的第一焦点而照射的区域,该第二激光照射区域是通过移动激光的第二焦点而照射的区域。

[0029] 激光照射区域可以具有比未被激光照射到的区域的蚀刻速率快的蚀刻速率。

[0030] 该方法可以进一步包括:通过用蚀刻剂蚀刻来去除反射层,使得反射层被去除的区域限定凹槽。

[0031] 该方法可以进一步包括:在形成反射层之前,在母基板的第一表面上方形成有机图案,其中,反射层形成在有机图案上方。

[0032] 显示单元可以与母基板分离以形成包括彼此间隔开的第一子基板和第二子基板的第一基板,其中,子材料层由第二基板形成。

[0033] 根据一个或多个实施例的显示装置和用于制造该显示装置的方法可以促进用于切割基板的工艺,并且可以通过在被激光照射到的第一基板与第二基板之间放置反射层来通过多焦点激光改善基板的抗冲击性。

[0034] 另外,可以通过阻挡激光被照射到位于弯折区域上的信号线来减少或防止对信号线的损坏。

[0035] 本公开的各方面不限于上述方面,并且各种其他方面被包括在本说明书中。

附图说明

- [0036] 图1是图示根据一个或多个实施例的显示装置的透视图。
- [0037] 图2是图示根据一个或多个实施例的显示面板的平面图。
- [0038] 图3是图示沿着图1的线I-I' 截取的显示装置的示例的截面图。
- [0039] 图4是图示根据一个或多个实施例的显示面板的显示区域的示例的截面图。
- [0040] 图5是图示根据一个或多个实施例的显示装置的截面图。
- [0041] 图6是图5的区域AA的放大视图。
- [0042] 图7和图8是图示根据一个或多个实施例的有机图案的各种形状的视图。
- [0043] 图9是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。
- [0044] 图10是图9的区域BB的放大视图。
- [0045] 图11是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。
- [0046] 图12是图11的区域CC的放大视图。
- [0047] 图13是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。
- [0048] 图14是图13的区域DD的放大视图。
- [0049] 图15是图示根据一个或多个实施例的用于制造显示装置的方法的流程图。
- [0050] 图16至图30是用于说明根据一个或多个实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。
- [0051] 图31是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。
- [0052] 图32和图33是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。
- [0053] 图34是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。
- [0054] 图35和图36是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的一部分的结构示意图。
- [0055] 图37至图39是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的各种示例的示意图。

具体实施方式

[0056] 通过参考实施例的详细描述和附图,可以更容易地理解本公开的一些实施例以及实现它们的方法的各方面。在下文中,将参考附图更详细地描述实施例。然而,描述的实施例可以具有各种修改并且可以以不同的形式体现,并且不应被解释为仅限于本文中图示的实施例。进一步,本公开的各种实施例的特征中的每一个可以部分或整体组合或彼此组合,并且在技术上各种互锁和驱动是可能的。每个实施例可以彼此独立地实现,或者可以在关联中一起实现。提供描述的实施例作为示例,使得本公开将是透彻的和完整的,并且将向本领域技术人员充分传达本公开的各方面,并且应当理解,本公开覆盖在本公开的思想和技术范围内的所有修改、等同物和替换。相应地,可能没有描述对于本领域普通技术人员完全理解本公开的各方面来说不必要的过程、元件和技术。

[0057] 除非另有说明,否则在整个附图和书面描述中,相同的附图标记、字符或其组合表示相同的元件,并且因此,将不重复其描述。进一步,可能未示出与实施例的描述不相关或

无关的部分,以使描述清楚。

[0058] 在附图中,为了清楚起见,可能夸大了元件、层和区域的相对尺寸。另外,通常提供附图中交叉影线和/或阴影的使用,以阐明邻近元件之间的边界。因此,除非指明,否则交叉影线或阴影的存在或缺失不传达或指示对元件的特定材料、材料性质、尺寸、比例、图示的元件之间的共性和/或任何其他特性、属性、性质等的任何偏好或要求。

[0059] 本文中参考是实施例和/或中间结构的示意性图示的截面图示描述各种实施例。因此,预期了由于例如制造技术和/或公差导致的图示的形状的变化。进一步,出于描述根据本公开的构思的实施例的目的,本文中公开的特定结构或功能描述仅是说明性的。因此,本文中公开的实施例不应被解释为限于区域的特定图示形状,而是要包括例如由制造导致的形状偏差。

[0060] 例如,图示为矩形的注入区域通常在其边缘处具有圆形的或弯曲的特征和/或注入浓度梯度,而不是从注入区域到非注入区域的二元变化。同样,由注入形成的掩埋区域可以在掩埋区域与通过其发生注入的表面之间的区域中导致一些注入。

[0061] 因此,附图中图示的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不旨在图示装置的区域的实际形状,并且也不旨在进行限制。另外,如本领域技术人员将认识到的,在完全不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以以各种方式修改描述的实施例。

[0062] 在详细描述中,出于说明的目的,阐述了许多具体细节以提供对各种实施例的透彻理解。然而,显而易见的是,可以在没有这些具体细节或者具有一个或多个等同设置的情况下来实践各种实施例。在其他实例中,以框图形式示出了公知的结构和装置,以避免不必要地模糊各种实施例。

[0063] 为了便于说明,诸如“下面”、“下方”、“下部”、“下侧”、“之下”、“上方”、“上部”和“上侧”等的空间相对术语可以在本文中用于描述如各图中所图示的一个元件或特征与另一(些)元件或特征的关系。将理解,除了各图中描绘的定向之外,空间相对术语旨在涵盖装置在使用或运行中的不同定向。例如,如果各图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件或特征“下方”、“下面”或“之下”的元件将随之被定向在其它元件或特征“上方”。因此,示例术语“下方”和“之下”可以涵盖上方和下方的定向两者。装置可以被另外定向(例如,旋转90度或按照其他定向),并且本文中所使用的空间相对描述符应当被相应地解释。类似地,当第一部件被描述为设置在第二部件“上”时,这指示第一部件设置在第二部件的上侧或下侧处,而限于基于重力方向在第二部件的上侧。

[0064] 进一步,短语“在平面图中”意味着当从上方观察对象部分时,而短语“在示意性截面图中”意味着当从侧面观察通过垂直切割对象部分而截取的示意性截面时。术语“重叠”或“重叠的”意味着第一物体可以在第二物体的上方或下方或侧面,并且反之亦然。另外,术语“重叠”可以包括层压、堆叠、面对或面向、在之上延伸、覆盖或部分覆盖、或者由本领域普通技术人员将认识和理解的任何其他合适的术语。表述“不重叠”可以包括诸如“与……分开”或“与……隔开”或“与……偏离”(例如,在平面图中)的含义以及由本领域普通技术人员将认识和理解的任何其他合适的等同物。术语“面对”和“面向”可以意味着第一物体可以直接或间接与第二物体相对。在其中第三物体介于第一物体与第二物体之间的情况下,尽管仍然彼此面对,但是第一物体和第二物体可以被理解为彼此间接相对。

[0065] 将理解,当元件、层、区域或部件被称为“形成”在另一元件、层、区域或部件“上”、

在另一元件、层、区域或部件“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件、层、区域或部件时,它可以直接形成在另一元件、层、区域或部件上,直接在另一元件、层、区域或部件上,直接连接到或直接耦接到另一元件、层、区域或部件,或者间接形成在另一元件、层、区域或部件上、间接在另一元件、层、区域或部件上、间接连接到或间接耦接到另一元件、层、区域或部件,使得可以存在一个或多个居间元件、层、区域或部件。另外,这可以共同意味着直接或间接耦接或连接以及一体或非一体耦接或连接。例如,当层、区域或部件被称为“电连接”或“电耦接”到另一层、区域或部件时,它可以直接电连接或直接电耦接到另一层、区域和/或部件,或者可以存在居间层、区域或部件。然而,“直接连接/直接耦接”或“直接在…上”是指一个部件直接连接或直接耦接另一部件或者直接在另一部件上而没有中间部件。另外,在本说明书中,当层、膜、区域或板等的一部分形成在另一部分上时,形成方向不限于向上方向,而是包括在侧表面上或在向下方向上形成该部分。相反,当层、膜、区域或板等的一部分形成在另一部分“之下”时,这不仅包括该部分“直接”在另一部分“下面”的情况,而且包括在该部分与另一部分之间进一步存在另一部分的情况。同时,可以类似地解释描述部件之间的关系的其他表述,诸如“之间”、“紧接在……之间”或“与……邻近”和“与……紧邻”。另外,还将理解,当元件或层被称为在两个元件或层“之间”时,它可以是两个元件或层之间的唯一元件或层,或者也可以存在一个或多个居间元件或层。

[0066] 出于本公开的目的,当在元件列表之后时,诸如“……中的至少一个”或“……中的任何一个”的表述修饰整个元件列表而不修饰该列表的单个元件。例如,“X、Y和Z中的至少一个”以及“选自由X、Y和Z组成的组中的至少一个”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z、X、Y和Z中的两个或更多的任何组合(诸如例如,XYZ、XYX、YZ和ZZ)或者其任何变型。类似地,诸如“A和B中的至少一个”的表述可以包括A、B或者A和B。如本文中所使用的,“或”通常意味着“和/或”,并且术语“和/或”包括关联的列出项中的一个或多个的任何和所有组合。例如,诸如“A和/或B”的表述可以包括A、B或者A和B。类似地,当在元件列表之前或之后时,诸如“……中的至少一个”、“多个……”、“……中的一个”和其他介词短语的表述修饰元件的整个列表而不修饰列表的单个元件。

[0067] 将理解,尽管术语“第一”、“第二”、“第三”等可以在本文中用于描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一元件、部件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,以下描述的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分。作为“第一”元件的元件的描述可以不要求或暗示第二元件或其他元件的存在。术语“第一”、“第二”等还可以在本文中用于区分不同类别或元件集合。为简明起见,术语“第一”、“第二”等可以分别表示“第一类别(或第一集合)”、“第二类别(或第二集合)”等。

[0068] 在示例中,x轴、y轴和/或z轴不限于直角坐标系的三个轴,并且可以在更广泛的意义上解释。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。这同样适用于第一方向、第二方向和/或第三方向。

[0069] 本文中所使用的术语仅出于描述特定实施例的目的,而不是旨在限制本公开。如本文中所使用的,单数形式“一”也旨在包括复数形式,除非上下文另有清楚地指示。将进一步理解,当在本说明书中使用术语“包括”、“具有”、“包含”及其变型指定所陈述的特征、

整体、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0070] 当可以不同地实现一个或多个实施例时,可以与所描述的顺序不同地执行特定工艺顺序。例如,两个连续描述的工艺可以基本上同时执行或者以与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0071] 如本文中所使用的,术语“基本上”、“大约”、“近似”和类似术语用作近似术语而不用作程度术语,并且旨在考虑将由本领域普通技术人员认识到的测量值或计算值的固有偏差。考虑到讨论中的测量以及与特定量的测量相关联的误差(即,测量系统的限制),如本文中所使用的“大约”或“近似”包括所陈述的值并且意味着在由本领域普通技术人员确定的该特定值的可接受的偏差范围内。例如,“大约”可以意味着在一个或多个标准偏差内,或者在所陈述的值的 $\pm 30\%$ 、 20% 、 10% 、 5% 内。进一步,当描述本公开的实施例时,“可以”的使用是指“本公开的一个或多个实施例”。

[0072] 此外,本文中公开的和/或所记载的任何数值范围旨在包括包含在所记载的范围内的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”的范围旨在包括在1.0的所记载的最小值和10.0的所记载的最大值之间(并且包括1.0的所记载的最小值和10.0的所记载的最大值)的所有子范围,也就是说,具有等于或者大于1.0的最小值和等于或者小于10.0的最大值,诸如,例如,2.4至7.6。本文中所记载的任何最大数值限制旨在包括在其中包含的所有更小数值限制,并且本说明书中所记载的任何最小数值限制旨在包括在其中包含的所有更高数值限制。相应地,申请人保留修改本说明书(包括权利要求书)的权利,以明确地记载包含在本文中明确地记载的范围内的任何子范围。所有这些范围都旨在被在本说明书中固有地描述。

[0073] 除非另有定义,否则本文中所使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。将进一步理解,诸如那些在常用字典中定义的术语应被解释为具有与其在相关领域和/或本说明书的情境中的含义一致的含义,并且,不应以理想化或过于正式的意义来解释,除非本文中明确地如此定义。

[0074] 图1是图示根据一个或多个实施例的显示装置的透视图。图2是图示根据一个或多个实施例的显示面板的平面图。

[0075] 参考图1和图2,显示装置10是用于显示运动图像或静止图像的装置。显示装置可以用作诸如电视、膝上型计算机、监视器、广告牌和物联网(IOT)装置的各种产品以及诸如移动电话、智能电话、平板个人计算机(平板PC)、智能手表、手表电话、移动通信终端、电子笔记本、电子书、便携式多媒体播放器(PMP)、导航系统和超移动PC(UMPC)的便携式电子装置的显示屏。

[0076] 根据一个或多个实施例的显示装置10可以是诸如使用有机发光二极管的有机发光显示装置、包括量子点发光层的量子点发光显示器、包括无机半导体的无机发光显示装置和使用微型发光二极管或纳米发光二极管(微型LED或纳米LED)的微型发光显示装置的发光显示装置。在下文中,显示装置10已经被主要描述为有机发光显示装置,但是本公开不限于此。

[0077] 根据一个或多个实施例的显示装置10包括显示面板100、驱动集成电路(IC)200和电路板300。

[0078] 显示面板100可以以具有在第一方向(X轴方向)上的长边以及在与第一方向(X轴方向)交叉的第二方向(Y轴方向)上的短边的矩形平面形成。第一方向(X轴方向)的长边和第二方向(Y轴方向)的短边相交的拐角可以以直角形成,或者可以被倒圆以具有曲率。显示面板100的平坦形状不限于四边形,并且可以以其他多边形、圆形或椭圆形形成。

[0079] 显示面板100可以形成为平坦的,但是不限于此。例如,显示面板100可以包括形成在左端和右端处并且具有恒定曲率或变化曲率的弯曲部分。另外,显示面板100可以柔性地形成以被弯折、折叠或卷曲。

[0080] 显示面板100可以包括显示图像的显示区域DA和位于显示区域DA周围的非显示区域NDA。

[0081] 显示区域DA可以占据显示面板100的面积的大部分。显示区域DA可以位于显示面板100的中心。各自包括多个发射区域的像素可以位于显示区域DA中以显示图像。

[0082] 非显示区域NDA可以被定位为与显示区域DA邻近。非显示区域NDA可以是在显示区域DA外面的区域。非显示区域NDA可以在平面图中围绕显示区域DA。非显示区域NDA可以是显示面板100的边缘区域。

[0083] 显示焊盘PD可以位于非显示区域NDA中以连接到电路板300。显示焊盘PD可以位于显示面板100的一个边缘上。例如,显示焊盘PD可以位于显示面板100的下边缘上。

[0084] 驱动集成电路(IC)200可以生成数据电压、电源电压和扫描时序信号等。驱动IC200可以输出数据电压、电源电压和扫描时序信号等。

[0085] 驱动IC200可以位于显示焊盘PD与显示区域DA之间、非显示区域NDA中。驱动IC200中的每一个可以以玻璃上芯片(COG)方法被附接到显示面板100的非显示区域NDA。可替代地,驱动IC200中的每一个可以使用塑料上芯片(COP)方法被附接到电路板300。

[0086] 电路板300可以位于处于显示面板100的一个边缘上的显示焊盘PD上。电路板300可以使用诸如各向异性导电粘合剂的各向异性导电膜和导电粘合构件被附接到显示焊盘PD。相应地,电路板300可以电连接到显示面板100的信号线。电路板300可以是柔性印刷电路板或诸如膜上芯片的柔性膜。

[0087] 弯折区域BA可以位于驱动IC200与显示区域DA之间、非显示区域NDA中。弯折区域BA可以是其中驱动IC200和电路板300被弯折以位于基板SUB之下的区域。弯折区域BA可以是其中第一基板SUB1(参见图3)被去除使得基板SUB(参见图4)的第二基板SUB2(参见图3)被弯折的区域。

[0088] 通孔TH可以位于显示区域DA的一侧处。通孔TH是可以透射光的孔,并且可以是光学器件位于其中的区域。

[0089] 图3是图示沿着图1的线I-I'截取的显示装置的示例的截面图。图3是图示具有弯折的一端的显示装置的示例的截面图。

[0090] 参考图3,根据一个或多个实施例的显示装置10可以包括显示面板100、偏振膜PF、覆盖窗CW和面板底盖PB。显示面板100可以包括基板SUB、显示层DISL、封装层ENC和传感器电极层SENL。

[0091] 基板SUB(参见图4)可以包括第一基板SUB1和第二基板SUB2。第一基板SUB1是具有刚性特性的基板,并且可以是例如玻璃基板。第二基板SUB2是具有柔性特性的基板,并且可以是例如聚酰亚胺基板。

[0092] 显示层DISL可以位于基板SUB(参见图4)的第一表面上。显示层DISL可以是显示图像的层。显示层DISL可以包括其中形成薄膜晶体管的薄膜晶体管层(图4中的TFTL)和其中发光的发光元件位于发射区域中的发光元件层(图4中的EML)。

[0093] 在显示层DISL的显示区域DA中,可以定位用于发光的发射区域的扫描线、数据线、电力线等。在显示层DISL的非显示区域NDA中,可以定位用于将扫描信号输出到扫描线的扫描驱动电路单元以及将数据线和驱动IC 200连接的扇出线。

[0094] 封装层ENC可以是用于封装显示层DISL的发光元件层以减少或防止氧气或湿气渗透到显示层DISL的发光元件层中的层。封装层ENC可以位于显示层DISL上。封装层ENC可以位于显示层DISL的上表面和侧表面上。封装层ENC可以覆盖显示层DISL。

[0095] 传感器电极层SENL可以位于显示层DISL上。传感器电极层SENL可以包括传感器电极。传感器电极层SENL可以使用传感器电极感测用户的触摸。

[0096] 偏振膜PF可以位于显示面板100上,以减少外部光的反射。偏振膜PF可以包括第一基底构件、线性偏振片、诸如 $\lambda/4$ 片(四分之一波片)的相位延迟膜和第二基底构件。偏振膜PF的第一基底构件、相位延迟膜、线性偏振片和第二基底构件可以被顺序堆叠在显示面板100上。

[0097] 覆盖窗CW可以位于偏振膜PF上。覆盖窗CW可以通过诸如光学透明粘合(OCA)膜的透明粘合构件被附接到偏振膜PF。

[0098] 面板底盖PB可以位于显示面板100的基板SUB(参见图4)的第二表面上。基板SUB(参见图4)的第二表面可以与第一表面相反。面板底盖PB可以通过粘合构件被附接到显示面板100的基板SUB(参见图4)的第二表面。粘合构件可以是压敏粘合剂(PSA)。

[0099] 面板底盖PB可以包括用于吸收从外面入射的光的遮光构件、用于吸收来自外面的冲击的缓冲构件和用于有效消散显示面板100的热量的散热构件中的至少一种。

[0100] 遮光构件可以位于显示面板100之下。遮光构件阻挡光透射,以减少或防止诸如例如电路板300的、位于遮光构件之下的部件的可见性(例如,当在显示面板100上方观察时)。遮光构件可以包括诸如黑色颜料或黑色染料的光吸收材料。

[0101] 缓冲构件可以位于遮光构件之下。缓冲构件吸收外部冲击,以减少或防止显示面板100被损坏的可能性。缓冲构件可以由单个层或多个层形成。例如,缓冲构件由诸如聚氨酯、聚碳酸酯、聚丙烯或聚乙烯等的聚合物树脂形成,或者可以包括诸如橡胶、氨基甲酸酯类材料或通过对丙烯酸类材料进行泡沫成型而形成的海绵的、具有弹性的材料。

[0102] 散热构件可以位于缓冲构件之下。散热构件可以包括包含石墨或碳纳米管的第一散热层以及由可以屏蔽电磁波并且具有优异的导热性的、诸如铜、镍、铁氧体或银的薄金属膜形成的第二散热层。

[0103] 驱动IC 200和电路板300可以在显示面板100之下被弯折。电路板300可以通过粘合构件310被附接到面板底盖PB的下表面。粘合构件310可以是压敏粘合剂。

[0104] 根据一个或多个实施例,通孔TH可以位于显示装置10中。通孔TH是允许光穿过的孔,并且可以是穿透面板底盖PB和偏振膜PF以及显示面板100的物理孔。然而,本公开不限于此,并且通孔TH可以穿过面板底盖PB,而不穿过显示面板100和偏振膜PF。覆盖窗CW可以覆盖通孔TH。

[0105] 通孔TH可以穿过显示面板100的基板SUB(参见图4)、显示层DISL、封装层ENC和传

传感器电极层SENL。

[0106] 包括根据一个或多个实施例的显示装置10的电子装置可以进一步包括位于通孔TH中的光学器件OPD。光学器件OPD可以与显示面板100、面板底盖PB和偏振膜PF间隔开。光学器件OPD可以是检测通过通孔TH入射的光的光学传感器,诸如接近传感器、照度传感器和相机传感器。

[0107] 图4是图示根据一个或多个实施例的显示面板的显示区域的示例的截面图。

[0108] 参考图4,根据一个或多个实施例的显示面板100可以是包括包含有机发光层172的发光元件LEL的有机发光显示面板。

[0109] 显示层DISL可以包括包含多个薄膜晶体管的薄膜晶体管层TFTL和包含多个发光元件的发光元件层EML。

[0110] 第一缓冲层BF1可以位于基板SUB的第二基板SUB2上。第一缓冲层BF1可以由诸如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层和氧化铝层的无机材料形成。可替代地,第一缓冲层BF1可以形成为其中氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层和氧化铝层中的多个层被交替堆叠的多层。

[0111] 包括薄膜晶体管TFT的沟道区TCH、源区TS和漏区TD的有源层可以位于第一缓冲层BF1上。有源层可以由多晶硅、单晶硅、低温多晶硅、非晶硅或氧化物半导体材料形成。当有源层包括多晶硅或氧化物半导体材料时,有源层中的源区TS和漏区TD可以是掺杂有离子或杂质以具有导电性的导电区。

[0112] 栅绝缘层130可以位于薄膜晶体管TFT的有源层上。栅绝缘层130可以由例如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机层形成。

[0113] 包括薄膜晶体管TFT的栅电极TG、电容器Cst的第一电容器电极CAE1和扫描线的第一栅金属层可以位于栅绝缘层130上。薄膜晶体管TFT的栅电极TG可以在第三方向(Z轴方向)上与沟道区TCH重叠。第一栅金属层可以由用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或其合金制成的单个层或多个层形成。

[0114] 第一层间绝缘层141可以位于第一栅金属层上。第一层间绝缘层141可以由例如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机层形成。第一层间绝缘层141可以包括多个无机层。

[0115] 包括电容器Cst的第二电容器电极CAE2的第二栅金属层可以位于第一层间绝缘层141上。第二电容器电极CAE2可以在第三方向(Z轴方向)上与第一电容器电极CAE1重叠。因此,电容器Cst可以由第一电容器电极CAE1、第二电容器电极CAE2以及位于第一电容器电极CAE1与第二电容器电极CAE2之间并且充当介电层的无机绝缘介电层形成。第二栅金属层可以由用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或其合金制成的单个层或多个层形成。

[0116] 第二层间绝缘层142可以位于第二栅金属层上。第二层间绝缘层142可以由例如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机层形成。第二层间绝缘层142可以包括多个无机层。

[0117] 包括第一连接电极CE1和数据线的第一数据金属层可以位于第二层间绝缘层142上。第一连接电极CE1可以通过穿透栅绝缘层130、第一层间绝缘层141和第二层间绝缘层142的第一接触孔CT1连接到漏区TD。第一数据金属层可以由用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金

(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或其合金制成的单个层或多个层形成。

[0118] 用于平坦化由薄膜晶体管TFT导致的台阶差的第一有机层160可以位于第一连接电极CE1上。第一有机层160可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等的有机层形成。

[0119] 包括第二连接电极CE2的第二数据金属层可以位于第一有机层160上。第二数据金属层可以通过穿透第一有机层160的第二接触孔CT2连接到第一连接电极CE1。第二数据金属层可以由用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或其合金制成的单个层或多个层形成。

[0120] 第二有机层180可以位于第二连接电极CE2上。第二有机层180可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等的有机层形成。

[0121] 同时,可以省略第二有机层180和包括第二连接电极CE2的第二数据金属层。

[0122] 发光元件层EML位于薄膜晶体管层TFTL上。发光元件层EML可以包括发光元件LEL和堤挡190。

[0123] 发光元件LEL中的每一个可以包括像素电极171、发光层172和公共电极173。发射区域EA中的每一个表示通过顺序堆叠像素电极171、发光层172和公共电极173而将来自像素电极171的空穴和来自公共电极173的电子在发光层172中彼此结合以发光的发射区域。在这种情况下,像素电极171可以是阳极电极,而公共电极173可以是阴极电极。

[0124] 包括像素电极171的像素电极层可以形成在第二有机层180上。像素电极171可以通过穿透第二有机层180的第三接触孔CT3连接到第二连接电极CE2。像素电极层可以由用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的任何一种或其合金制成的单个层或多个层形成。

[0125] 在基于发光层172在公共电极173的方向上发光的顶发射结构中,像素电极171可以由钼(Mo)、钛(Ti)、铜(Cu)或铝(Al)的单个层或者铝和钛的堆叠结构(Ti/Al/Ti)、铝和ITO的堆叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、APC合金和ITO的堆叠结构(ITO/APC/ITO)形成,以增加反射率。APC合金是银(Ag)、钯(Pd)和/或铜(Cu)的合金。

[0126] 堤挡190用于限定像素的发射区域EA。为此,堤挡190可以形成为暴露第二有机层180上的像素电极171的部分区域。堤挡190可以覆盖像素电极171的边缘。堤挡190可以位于第三接触孔CT3中。也就是说,第三接触孔CT3可以被堤挡190填充。堤挡190可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂的有机层形成。

[0127] 间隔件191可以位于堤挡190上。间隔件191可以用于在制造发光层172的工艺期间支撑掩模。间隔件191可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂的有机层形成。

[0128] 发光层172形成在像素电极171上。发光层172可以包括用于发射一颜色(例如,预定的颜色)的光的有机材料。例如,发光层172可以包括空穴传输层、有机材料层和电子传输层。有机材料层可以包括主体和掺杂剂。有机材料层可以包括用于发光(例如,预定的光)的材料,并且可以使用磷光材料或荧光材料形成。

[0129] 公共电极173形成在发光层172上。公共电极173可以形成为覆盖发光层172。公共电极173可以是共同形成在发射区域EA中的公共层。封盖层可以形成在公共电极173上。

[0130] 在顶发射结构中,公共电极173可以由诸如可以透光的ITO或IZO的透明导电材料(TCO)或者诸如镁(Mg)、银(Ag)或镁(Mg)和银(Ag)的合金的半透射导电材料形成。当公共电极173由半透反射式金属材料形成时,可以通过微腔来增加光输出效率。

[0131] 封装层ENC可以位于发光元件层EML上。封装层ENC可以包括至少一个无机层TFE1和TFE3,以减少或防止氧气或湿气渗透到发光元件层EML中。此外,封装层ENC可以包括至少一个有机层TFE2,以保护发光元件层EML免受诸如灰尘的异物影响。例如,封装层ENC可以包括第一封装无机层TFE1、封装有机层TFE2和第二封装无机层TFE3。

[0132] 第一封装无机层TFE1可以位于公共电极173上,封装有机层TFE2可以位于第一封装无机层TFE1上,并且第二封装无机层TFE3可以位于封装有机层TFE2上。第一封装无机层TFE1和第二封装无机层TFE3可以形成其中氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层和氧化铝层中的一个或多个无机层被交替堆叠的多层。封装有机层TFE2可以是诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂的有机膜。

[0133] 传感器电极层SENL可以位于封装层ENC上。传感器电极层SENL可以包括传感器电极TE和RE。

[0134] 第二缓冲层BF2可以位于封装层ENC上。第二缓冲层BF2可以包括至少一个无机层。例如,第二缓冲层BF2可以形成其中氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层和氧化铝层中的一个或多个无机层被交替堆叠的多层。可以省略第二缓冲层BF2。

[0135] 第一连接部分BE1可以位于第二缓冲层BF2上。第一连接部分BE1可以由钼(Mo)、钛(Ti)、铜(Cu)或铝(Al)的单个层或者铝和钛的堆叠结构(Ti/Al/Ti)、铝和ITO的堆叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、APC合金和ITO的堆叠结构(ITO/APC/ITO)形成。

[0136] 第一传感器绝缘层TINS1可以位于第一连接部分BE1上。第一传感器绝缘层TINS1可以由例如氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层的无机层形成。第一传感器绝缘层TINS1可以包括将驱动电极TE与第一连接部分BE1连接的触摸接触孔TCNT1。

[0137] 传感器电极(也就是说,驱动电极TE和感测电极RE)可以位于第一传感器绝缘层TINS1上。另外,虚设图案可以位于第一传感器绝缘层TINS1上。驱动电极TE、感测电极RE和虚设图案不与发射区域EA重叠。驱动电极TE、感测电极RE和虚设图案可以由钼(Mo)、钛(Ti)、铜(Cu)或铝(Al)的单个层或者铝和钛的堆叠结构(Ti/Al/Ti)、铝和ITO的堆叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、APC合金和ITO的堆叠结构(ITO/APC/ITO)形成。

[0138] 第二传感器绝缘层TINS2可以位于驱动电极TE、感测电极RE和虚设图案上。第二传感器绝缘层TINS2可以包括无机层和有机层中的至少一个。无机层可以是氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层。有机层可以是丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂或聚酰亚胺树脂。

[0139] 图5是图示根据一个或多个实施例的显示装置的截面图。图6是图5的区域AA的放大视图。图7和图8是图示根据一个或多个实施例的有机图案的各种形状的视图。

[0140] 在图5中,显示装置10的弯折区域BA被以平坦状态示出。

[0141] 参考图5和图6,显示装置10可以包括第一基板SUB1、位于第一基板SUB1上的第二基板SUB2和位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处的多个反射结构RSS。

[0142] 第一基板SUB1可以包括第一子基板SSU1和第二子基板SSU2。第一子基板SSU1可以

与显示区域DA重叠,并且第二子基板SSU2可以与驱动IC 200重叠。第一基板SUB1可以包括其中第一子基板SSU1和第二子基板SSU2在与弯折区域BA相对应的区域中分离的分离部分SPP。分离部分SPP是在其处第一基板SUB1的一部分被去除的区域,并且可以是第一子基板SSU1和第二子基板SSU2彼此间隔开的区域。第一基板SUB1的分离部分SPP可以暴露第二基板SUB2的一部分。

[0143] 第二基板SUB2可以位于第一基板SUB1上。第二基板SUB2可以从第一基板SUB1的第一子基板SSU1延伸到第二子基板SSU2。第二基板SUB2的与弯折区域BA相对应的区域可以被第一基板SUB1的分离部分SPP暴露。第二基板SUB2的与弯折区域BA相对应的区域可以被第一基板SUB1的分离部分SPP柔性地弯折。

[0144] 多个反射结构RSS可以位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处。多个反射结构RSS可以与显示装置10的弯折区域BA重叠,并且可以彼此间隔开。然而,本公开不限于此,并且多个反射结构RSS可以彼此接触。

[0145] 多个反射结构RSS可以包括第一反射结构RFS1和第二反射结构RFS2。第一反射结构RFS1被定位为在第三方向(Z轴方向)上与第一子基板SSU1重叠,并且第二反射结构RFS2可以与第一反射结构RFS1间隔开并且可以在第三方向(Z轴方向)上与第二子基板SSU2重叠。

[0146] 反射结构RFS1和RFS2中的每一个可以包括有机图案OMP和位于有机图案OMP上的反射层RFL。

[0147] 有机图案OMP可以位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处。有机图案OMP可以具有在第三方向(Z轴方向)上从第二基板SUB2的一个表面凸地突出的形状。有机图案OMP可以具有包括具有曲率(例如,预定的曲率)的弯曲表面的凸起形状。例如,如图7中所示,有机图案OMP可以具有与双凸透镜相同的形状。在这种情况下,有机图案OMP可以在第二基板SUB2的一个表面上或在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA线性地形成。另外,有机图案OMP可以如图8中所示具有与微透镜相同的形状。在这种情况下,有机图案OMP可以在第二基板SUB2的一个表面上或在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA以点状彼此间隔开或接触。有机图案OMP的形状可以用于形成凹面镜形状的反射层RFL。

[0148] 有机图案OMP可以由有机材料形成。有机图案OMP可以由例如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成。

[0149] 反射层RFL可以位于有机图案OMP上。反射层RFL可以覆盖有机图案OMP。反射层RFL可以与第一基板SUB1的分离部分SPP重叠。反射层RFL的形状可以根据有机图案OMP的形状而变化。例如,如图7中所示,反射层RFL具有覆盖双凸透镜状有机图案OMP的形状,或者反射层RFL可以如图8中所示具有覆盖具有微透镜形状的有机图案OMP的形状。例如,反射层RFL可以具有中空的半圆柱形形状或中空的圆顶形状。

[0150] 反射层RFL可以覆盖有机图案OMP的凸起形状,使得与有机图案OMP接触的第一表面SS1可以具有弯曲表面。反射层RFL的第一表面SS1可以具有曲率半径R(例如,预定的曲率半径),并且可以对曲率半径R进行各种调整以调整激光的焦距,这将稍后描述。

[0151] 反射层RFL可以包括能够反射光的金属材料。例如,反射层RFL可以由包括选自钼(Mo)、银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、镍(Ni)、镧(La)、钛(Ti)、铌(Nb)、铬(Cr)、金(Au)、钕(Nd)、铂

(Pt)、钨(W)、钒(V)和铁(Fe)中的至少一种的单个层或多个层形成。例如,反射层RFL可以包括钼(Mo)、铝(Al)和铜(Cu)中的任何一种。

[0152] 同时,第一缓冲层BF1可以位于第二基板SUB2上,栅绝缘层130可以位于第一缓冲层BF1上,并且信号线SCL可以位于栅绝缘层130上。信号线SCL可以用于传输从驱动IC 200或电路板300传输的各种信号。

[0153] 上述反射层RFL不仅可以调整激光的焦距(这将稍后描述),而且可以阻挡激光被照射到信号线SCL。当激光被照射到信号线SCL时,信号线SCL可能由于激光的高热量被损坏。相应地,可以通过减少或防止照射到信号线SCL的激光来减少或防止对信号线SCL的损坏。

[0154] 同时,第一子基板SSU1和第二子基板SSU2可以包括侧面和倾斜表面。在当前描述的一个或多个实施例中,将参考图6描述第一子基板SSU1作为示例。

[0155] 如图6中所示,第一子基板SSU1可以包括上表面TTS、底表面BBS、第一倾斜表面IP1、第二倾斜表面IP2以及位于第一倾斜表面IP1与第二倾斜表面IP2之间的侧表面S1。第一倾斜表面IP1、第二倾斜表面IP2和侧表面S1可以如下所述通过照射激光并且然后喷涂蚀刻剂来形成。第一倾斜表面IP1和第二倾斜表面IP2可以在第三方向(Z轴方向)上彼此重叠。

[0156] 在第一子基板SSU1的上表面TTS与第一倾斜表面IP1之间形成的第一角度 θ_1 、在第一倾斜表面IP1与侧表面S1之间形成的第二角度 θ_2 、在侧表面S1与第二倾斜表面IP2之间形成的第三角度 θ_3 以及在第二倾斜表面IP2与第一子基板SSU1的底表面BBS之间形成的第四角度 θ_4 可以分别是钝角。第一倾斜表面IP1与侧表面S1之间的第二角度 θ_2 可以大于在第一子基板SSU1的上表面TTS与第一倾斜表面IP1之间形成的第一角度 θ_1 。在侧表面S1与第二倾斜表面IP2之间形成的第三角度 θ_3 可以大于在第二倾斜表面IP2与第一子基板SSU1的底表面BBS之间形成的第四角度 θ_4 。

[0157] 另外,第一倾斜表面IP1的长度可以与第二倾斜表面IP2的长度相同。第一倾斜表面IP1的长度可以被定义为从第一倾斜表面IP1和侧表面S1彼此接触的边缘到第一倾斜表面IP1和第一子基板SSU1的上表面TTS彼此接触的边缘的最小距离。此外,第二倾斜表面IP2的长度可以被定义为从第二倾斜表面IP2和侧表面S1接触的边缘到第二倾斜表面IP2和第一子基板SSU1的底表面BBS接触的边缘的最小距离。然而,本公开不限于此,并且第一倾斜表面IP1的长度可以大于或小于第二倾斜表面IP2的长度。

[0158] 另外,第一倾斜表面IP1的厚度可以与第二倾斜表面IP2的厚度相同。第一倾斜表面IP1的厚度可以被定义为第一倾斜表面IP1的长度在第三方向(Z轴方向)上的部分,并且第二倾斜表面IP2的厚度可以被定义为第二倾斜表面IP2的长度在第三方向(Z轴方向)上的部分。然而,本公开不限于此,并且第一倾斜表面IP1的厚度可以大于或小于第二倾斜表面IP2的厚度。

[0159] 在一个或多个实施例中,第一子基板SSU1和第二子基板SSU2的边缘表面可以具有基本上C形的切割形状。例如,在第一子基板SSU1的上表面TTS与第一倾斜表面IP1之间形成的第一角度 θ_1 、在第一倾斜表面IP1与侧表面S1之间形成的第二角度 θ_2 、在侧表面S1与第二倾斜表面IP2之间形成的第三角度 θ_3 以及在第二倾斜表面IP2与第一子基板SSU1的底表面BBS之间形成的第四角度 θ_4 可以分别是钝角。相应地,因为第一子基板SSU1的边缘表面上的其他尖锐部分具有缓和的形状,所以可以减少或防止由于物理冲击对第一子基板SSU1的损

坏。也就是说,可以改善第一子基板SSU1和第二子基板SSU2的边缘表面的抗冲击性。

[0160] 图9是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。图10是图9的区域BB的放大视图。

[0161] 参考图9和图10,当前描述的一个或多个实施例与图5至图8的上述实施例的不同之处在于,多个凹槽位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定。在下文中,将省略或简化与和图5至图8相对应的一个或多个实施例重复的构造的描述,并且将描述不同之处。

[0162] 根据一个或多个实施例的显示装置10可以包括位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定的多个凹槽GR。

[0163] 多个凹槽GR可以位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定。多个凹槽GR可以与显示装置10的弯折区域BA重叠,并且可以彼此间隔开。然而,本公开不限于此,并且多个凹槽GR可以彼此接触。

[0164] 多个凹槽GR可以包括第一凹槽GR01和第二凹槽GR02。第一凹槽GR01可以在第三方向(Z轴方向)上与第一子基板SSU1重叠,并且第二凹槽GR02可以与第一凹槽GR01间隔开并且可以在第三方向(Z轴方向)上与第二子基板SSU2重叠。

[0165] 第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以以在第三方向(Z轴方向)上从第二基板SUB2的一个表面凹入的凹槽形状形成。第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以具有凹形以具有曲率(例如,预定的曲率)。例如,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以具有半圆形截面,并且沿着弯折区域BA延伸。在这种情况下,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以在第二基板SUB2的一个表面上或者在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA线性地形成。另外,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以具有凹半球形状。在这种情况下,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以在第二基板SUB2的一个表面上或在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA以点状彼此间隔开或者彼此接触。

[0166] 上述第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以通过去除图5至图8的实施例的有机图案OMP和反射层RFL来形成。

[0167] 图11是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。图12是图11的区域CC的放大视图。

[0168] 参考图11和图12,当前描述的一个或多个实施例与和图5至图8相对应的上述一个或多个实施例的不同之处在于,多个平坦反射层RFL1和RFL2位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处。在下文中,将省略或简化与和图5至图8相对应的一个或多个实施例重复的构造的描述,并且将描述不同之处。

[0169] 多个反射层RFL1和RFL2可以位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处。多个反射层RFL1和RFL2可以与显示装置10的弯折区域BA重叠,并且可以彼此间隔开。然而,本公开不限于此,并且多个反射层RFL1和RFL2可以彼此接触。

[0170] 多个反射层RFL1和RFL2可以包括第一反射层RFL1和第二反射层RFL2。第一反射层RFL1可以在第三方向(Z轴方向)上与第一子基板SSU1重叠,并且第二反射层RFL2可以与第一反射层RFL1间隔开并且可以在第三方向(Z轴方向)上与第二子基板SSU2重叠。

[0171] 第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以位于第二基板SUB2的一个表面上或第二基板SUB2的一个表面处。第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以在第三方向(Z轴方向)上

从第二基板SUB2的一个表面突出。第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以具有平板形状。例如,第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以具有扁条状形状。在这种情况下,有机图案OMP可以在第二基板SUB2的一个表面上或在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA以线性形状或点状设置。

[0172] 第一反射层RFL1和第二反射层RFL2被制成为平坦的,使得是第一反射层RFL1和第二反射层RFL2的底表面的第一表面SS1可以与第二基板SUB2的底表面对准,以彼此重合或对准。也就是说,第一反射层RFL1和第二反射层RFL2的第一表面SS1可以是平坦的。第一反射层RFL1和第二反射层RFL2的第一表面SS1可以反射激光,这将稍后描述。

[0173] 如在与图5至图8相对应的上述一个或多个实施例中,第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以包括能够反射光的金属材料。例如,第一反射层RFL1和第二反射层RFL2可以由诸如钼(Mo)、银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、镍(Ni)、镧(La)、钛(Ti)、铌(Nb)、铬(Cr)、金(Au)、钕(Nd)、铂(Pt)、钨(W)、钒(V)、铁(Fe)的单个层或其多层形成。例如,反射层RFL可以包括钼(Mo)、铝(Al)和铜(Cu)中的任何一种。

[0174] 上述第一反射层RFL1和第二反射层RFL2不仅可以反射激光(这将稍后描述),而且可以阻挡激光被照射到信号线SCL。在当前描述的一个或多个实施例中,可以通过减少或防止照射到信号线SCL的激光来减少或防止对信号线SCL的损坏。

[0175] 图13是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的截面图。图14是图13的区域DD的放大视图。

[0176] 参考图13和图14,当前描述的一个或多个实施例与图11和图12的上述实施例的不同之处在于,多个凹槽位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定。在下文中,将省略或简化与图11和图12的上述实施例重复的构造的描述,并且将描述不同之处。

[0177] 根据一个或多个实施例的显示装置10可以包括位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定的多个凹槽GR。

[0178] 多个凹槽GR可以位于第二基板SUB2的一个表面上或由第二基板SUB2的一个表面限定。多个凹槽GR可以与显示装置10的弯折区域BA重叠,并且可以彼此间隔开。然而,本公开不限于此,并且多个凹槽GR可以彼此接触。

[0179] 多个凹槽GR可以包括第一凹槽GR01和第二凹槽GR02。第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以在第三方向(Z轴方向)上从第二基板SUB2的一个表面凹入的凹槽形状形成。第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以具有凹形以具有平坦的表面。例如,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以具有矩形截面,并且可以具有沿着弯折区域BA延伸的形状。在这种情况下,第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以在第二基板SUB2的一个表面上或者在第二基板SUB2的一个表面处沿着弯折区域BA以线性形状或点状形成。

[0180] 上述第一凹槽GR01和第二凹槽GR02可以通过去除图11和图12的实施例的第一反射层RFL1和第二反射层RFL2来形成。

[0181] 在下文中,将参考其他附图描述根据上述一个或多个实施例的用于制造显示装置的方法。

[0182] 图15是图示根据一个或多个实施例的用于制造显示装置的方法的流程图。图16至图30是用于说明根据一个或多个实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。

[0183] 图16是母基板MSUB和位于母基板MSUB上的多个显示单元DPC的透视图,并且图17和图18是沿着图16的线II-II'切割的母基板MSUB和多个显示单元DPC的截面图。图19是母基板MSUB和位于母基板MSUB上的多个显示单元DPC的透视图,并且图20是沿着图16的线II-II'切割的母基板MSUB和多个显示单元DPC的截面图。图21和图22示出母基板MSUB的弯折区域BA的放大截面图。

[0184] 首先,多个显示单元DPC形成在母基板MSUB的第一表面上(图15中的S110)。

[0185] 接下来,多个第一保护膜PRF1被附接在多个显示单元DPC上,并且检查多个显示单元DPC(图15中的S120)。

[0186] 参考图16和图17,多个反射结构RFS形成在母基板MSUB上。有机材料被涂覆在母基板MSUB上,并且使用掩模工艺形成多个有机图案OMP。在掩模工艺中,使用多色调掩模以具有弯曲表面的突起的形状形成有机图案OMP。

[0187] 接下来,在其上形成多个有机图案OMP的母基板MSUB上层压金属材料之后,使用掩模工艺形成覆盖多个有机图案OMP的反射层RFL。当通过有机图案OMP从母基板MSUB的底侧观察时,反射层RFL可以以凹面镜形状形成。相应地,可以形成包括有机图案OMP和反射层RFL的多个反射结构RFS。

[0188] 接下来,参考图18,子材料层SUBL形成在其上形成多个反射结构RFS的母基板MSUB上。可以使用例如喷墨、旋涂或狭缝涂布等的有机材料溶液工艺形成子材料层SUBL。子材料层SUBL可以平坦化母基板MSUB的其上形成多个反射结构RFS的表面。

[0189] 接下来,显示层DISL、封装层ENC和传感器电极层SENL顺序形成在子材料层SUBL上,以形成多个显示单元DPC。接下来,附接第一保护膜层以覆盖位于多个显示单元DPC之间的母基板MSUB。然后,通过去除位于母基板MSUB上的第一保护膜层的一部分,多个第一保护膜PRF1可以分别位于多个显示单元DPC上。也就是说,第一保护膜层的一部分可以被去除,并且剩余的部分可以是多个第一保护膜PRF1。因此,多个第一保护膜PRF1可以分别位于多个显示单元DPC上。也就是说,多个第一保护膜PRF1可以一对一地与多个显示单元DPC相对应。

[0190] 多个第一保护膜PRF1中的每一个可以是用于保护多个显示单元DPC免受外部冲击的缓冲膜。多个第一保护膜PRF1可以由透明材料制成。

[0191] 接下来,使用检查设备检查多个显示单元DPC。在探针连接到多个显示单元DPC中的每一个中提供的多个检查焊盘之后,可以执行多个显示单元DPC中的每一个的照明检查。

[0192] 当多个显示单元DPC通过切割工艺与母基板MSUB分离之后执行照明检查时,在照明检查完成之后,需要用于去除多个检查焊盘的附加工艺。另一方面,当对母基板MSUB执行照明检查时,当多个显示单元DPC通过激光照射和蚀刻与母基板MSUB分离时,多个检查焊盘稍后被去除。因此,当对母基板MSUB执行照明检查时,存在不需要用于去除多个检查焊盘的单独的附加工艺的优点。

[0193] 接下来,通过将激光LR照射在面向母基板MSUB的第一表面的第二表面上,在多个显示单元DPC中形成激光照射区域LIP(图15中的S130)。

[0194] 如图19中所示,可以通过照射激光LR以沿着多个显示单元DPC的边缘和内部形成多个激光照射区域LIP来绘制切割线LS。切割线LS可以形成在多个显示单元DPC的边缘和内部处。形成在显示单元DPC中的切割线LS可以与显示单元DPC的弯折区域和通孔相对应。

[0195] 根据一个或多个实施例,各种激光可以用作激光LR。例如,激光LR可以使用根据光束的形状分类的虚线、细丝、细长点或贝塞尔光束。在本说明书中,描述了激光LR是具有大约1030nm的波长的红外点线。

[0196] 如图20中所示,激光LR可以被照射在母基板MSUB的第二表面上。然而,本说明书的实施例不限于此。激光LR可以被照射在母基板MSUB的第一表面上。激光LR可以被朝向多个反射结构RFS照射。也就是说,绘制激光LR的区域可以在第三方向(Z轴方向)上与多个反射结构RFS重叠。

[0197] 参考图21和图22,当激光LR被照射到母基板MSUB的第二表面上时,激光LR被照射以穿过第一焦点f1。基于在母基板MSUB的第三方向(Z轴方向)上划分厚度的水平线HL,第一焦点f1可以被定位为与母基板MSUB的第二表面邻近。可以照射激光LR,使得当照射激光LR时,第一焦点f1朝向母基板MSUB的第二表面移动。

[0198] 穿过第一焦点f1的激光LR可以穿过母基板MSUB,并且可以被从反射结构RFS的反射层RFL反射。激光LR被充当凹面镜的反射层RFL反射,并且穿过第二焦点f2。基于水平线HL,第二焦点f2可以被定位为与母基板MSUB的第一表面邻近。可以照射激光LR,使得当照射激光LR时,第二焦点f2朝向母基板MSUB的第一表面移动。

[0199] 上述反射结构RFS的反射层RFL可以通过反射以单个焦点照射的激光LR来生成另一焦点。也就是说,可以在母基板MSUB内实现多焦点激光LR。

[0200] 如图22中所示,在第一焦点f1和第二焦点f2被移动到邻近的表面的同时,照射到母基板MSUB的激光LR被照射,使得激光照射区域LIP1和LIP2可以形成在母基板MSUB中。第一激光照射区域LIP1是通过移动激光LR的第一焦点f1而照射的区域,并且第二激光照射区域LIP2可以是通过移动激光LR的第二焦点f2而照射的区域。

[0201] 当激光LR被照射到是玻璃基板的母基板MSUB时,由于玻璃的蚀刻溶液而导致的的选择性比率可能被改变。例如,因为与未照射激光LR的区域相比,与蚀刻剂接触的面积增大,所以第一激光照射区域LIP1和第二激光照射区域LIP2可以被蚀刻剂更快地蚀刻。另外,在第一激光照射区域LIP1和第二激光照射区域LIP2中,构成玻璃基板的化学结构当中被蚀刻剂更快地蚀刻的化学结构(例如, SiO_4)增加,使得它可以被蚀刻剂更快地蚀刻。

[0202] 当激光LR被照射在母基板MSUB的第二表面上时,可以通过调整重复率、加工速度和/或脉冲能量来调整由激光LR形成的激光照射区域LIP1和LIP2中的每一个的深度(或绘制长度)TCH1。例如,多个激光照射区域LIP1和LIP2中的每一个的深度TCH1和TCH2可以距母基板MSUB的第一表面或第二表面至少大约200 μm 。然而,本公开不限于此。

[0203] 用于形成激光照射区域LIP1和LIP2的激光LR可以以大约10kHz至大约250kHz的重复率、大约10mm/s至大约250mm/s的加工速度和大约10 μJ 至大约300 μJ 的脉冲能量被照射。然而,以大约17.5kHz至大约125kHz的重复率、大约17.5mm/s至大约125mm/s的加工速度和大约25 μJ 至大约178 μJ 的脉冲能量进行照射可能是合适的,以便激光LR具有距母基板MSUB的第一表面或第二表面大约225 μm 的深度。

[0204] 接下来,第二保护膜PRF2被附接在多个第一保护膜PRF1上(图15中的S140)。

[0205] 参考图23,第二保护膜PRF2可以被附接到第一保护膜PRF1和未被第一保护膜PRF1覆盖并且被暴露的子材料层SUBL。第二保护膜PRF2可以是用于在将在下一步骤中执行的母基板MSUB的蚀刻工艺中保护多个显示单元DPC免受蚀刻剂影响的耐酸膜。

[0206] 接下来,蚀刻剂被喷涂在母基板MSUB的第二表面上以减小母基板MSUB的厚度从而切割母基板MSUB,并且使第二保护膜PRF2脱离(图15中的S150)。

[0207] 参考图24至图29,当蚀刻剂被喷涂在母基板MSUB的第二表面上时,母基板MSUB可以被从第一厚度(图19中的T1')减小至第二厚度T2'。因为母基板MSUB在没有单独掩模的情况下被蚀刻,所以可以执行各向同性蚀刻,在各向同性蚀刻中,母基板MSUB的第二表面的所有区域被均匀地蚀刻,直到其中形成第一激光照射区域LIP1的区域。

[0208] 当蚀刻剂到达由激光LR形成的多个第一激光照射区域LIP1时,在其中形成了多个第一激光照射区域LIP1的区域中和其中未形成多个第一激光照射区域LIP1的区域中,可能由于多个第一激光照射区域LIP1而出现蚀刻速率的差异。也就是说,母基板MSUB被各向异性地蚀刻,其中形成多个第一激光照射区域LIP1的区域中的蚀刻速率比其中未形成多个第一激光照射区域LIP1的区域中的蚀刻速率快。

[0209] 另外,当蚀刻剂到达由激光LR形成的多个第二激光照射区域LIP2时,在其中形成多个第二激光照射区域LIP2的区域和其中未形成多个第二激光照射区域LIP2的区域中,可能出现蚀刻速率的差异。

[0210] 相应地,如图27和图28中所示,与母基板MSUB分离的第一基板SUB1可以包括位于侧表面S1与上表面TTS之间的第一倾斜表面IP1以及位于侧表面S1与底表面BBS之间的第二倾斜表面IP2。

[0211] 另外,当蚀刻剂渗透到由激光LR形成的多个激光照射区域LIP1和LIP2中时,母基板MUSB可以沿着切割线CL分离。也就是说,多个显示单元DPC中的每一个可以与母基板MSUB分离。

[0212] 母基板MSUB的第一表面由于第二保护膜而未被蚀刻剂渗透,而母基板MSUB的第二表面被蚀刻剂蚀刻,因此在母基板MSUB的第一表面与第二表面之间,可能出现粗糙度、硬度、透光率、光反射率、局部密度和表面化学结构等的差异。

[0213] 接下来,位于除了显示单元DPC的弯折区域BA之外的剩余区域中(例如,位于与通孔和显示单元DPC的边缘相对应的区域中)的子材料层SUBL可以通过使用蚀刻剂被去除。在这种情况下,当子材料层SUBL被去除时,位于子材料层SUBL被去除的区域中的多个反射结构RFS可以被剥离并且被去除。

[0214] 相应地,多个显示单元DPC可以与母基板MSUB完全分离。如图29中所示,第二保护膜PRF2可以在蚀刻工艺完成之后脱离。多个显示单元DPC与母基板MSUB分离以形成彼此间隔开的第一子基板SSU1和第二子基板SSU2的第一基板SUB1,并且子材料层SUBL可以由第二基板SUB2形成。

[0215] 接下来,如图30中所示,驱动IC 200和电路板300被附接到多个显示单元DPC中的每一个,并且第一保护膜PRF1与多个显示单元DPC中的每一个脱离。此后,附接偏振膜PF和覆盖窗CW(图15的S160)。

[0216] 如上所述,通过使用蚀刻工艺,可以减小母基板MSUB的厚度,并且多个显示单元DPC中的每一个的基板SUB可以与母基板MSUB分离。因此,可以改善制造工艺的效率。

[0217] 另外,可以形成反射结构RFS以实现多焦点激光LR,使得第一基板SUB1的侧面具有倾斜的表面。相应地,可以改善第一基板SUB1的抗冲击性。此外,因为反射结构RFS阻挡激光被照射到其上的信号线,所以可以减少或防止信号线被激光损坏的可能性。

[0218] 在图15至图30的用于制造显示装置的上述方法中,尽管已经描述了反射结构RFS形成在母基板MSUB被去除的区域(例如,弯折区域BA、边缘区域和通孔区域)中,但是本公开不限于此。在一个或多个其他实施例中,反射结构RFS可以仅形成在诸如信号线的金属线或元件位于其上的区域中,或者可以进一步形成在边缘区域和通孔中的任何一个或多个中。

[0219] 图31是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。图31示出其中显示单元的弯折区域的反射结构被去除的状态。

[0220] 尽管上述图29图示了反射结构RFS保留在显示单元DPC的弯折区域BA中,但是在母基板MSUB的蚀刻工艺中,反射结构RFS可以与母基板MSUB一起被并发或基本上同时去除。

[0221] 参考图31,当用于蚀刻母基板MSUB的蚀刻剂是氢氟酸类蚀刻剂时,蚀刻剂还可以蚀刻反射结构RFS的反射层RFL。也就是说,当反射层RFL被暴露于蚀刻剂时,反射层RFL被蚀刻并且被去除。结果,位于反射层RFL之下的有机图案OMP被剥离并且脱离。相应地,因为反射结构RFS在母基板MSUB的蚀刻工艺中被并发或基本上同时去除,所以多个凹槽GR可以形成在子材料层SUBL中。

[0222] 图32和图33是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。

[0223] 图32和图33图示用于制造包括图11和图12的反射层RFL1和RFL2的显示装置的方法,并且示出显示装置的上述制造方法当中的一些不同之处。在下文中,将省略与图16至图30的上述实施例的描述重复的描述,并且将描述不同之处。

[0224] 参考图32,当激光LR被照射到母基板MSUB的第二表面上时,激光LR被照射以穿过第一焦点f1。基于在母基板MSUB的第三方向(Z轴方向)上划分厚度的水平线HL,第一焦点f1可以被定位为与母基板MSUB的第二表面邻近。可以照射激光LR,使得当照射激光LR时,第一焦点f1朝向母基板MSUB的第二表面移动。

[0225] 穿过第一焦点f1的激光LR可以在穿过母基板MSUB的同时,被反射层RFL反射。激光LR可以被充当平面镜的反射层RFL反射。在这种情况下,在母基板MSUB的与反射层RFL邻近的区域中,能量可以被集中在入射在反射层RFL上的激光束和从反射层RFL反射的激光束相交的部分处。

[0226] 照射到母基板MSUB的激光LR在第一焦点f1移动到邻近的表面的同时被照射,从而在母基板MSUB中形成第一激光照射区域LIP1。另外,可以形成其中通过将被反射层RFL反射的激光LR和照射到反射层RFL的激光交叉来集中能量的第二激光照射区域LIP2。此外,反射层RFL可以吸收激光LR的一些光。

[0227] 如上所述,当激光LR被照射到是玻璃基板的母基板MSUB时,由于玻璃的蚀刻溶液而导致的选择性比率可能被改变。另外,反射层RFL部分地吸收激光LR,以从反射层RFL辐射高热,并且母基板MSUB的物理性质可能被高热改变。也就是说,由于玻璃的蚀刻剂而导致的与反射层RFL邻近的第二激光照射区域LIP2的选择性比率可能被改变。

[0228] 如图33中所示,当蚀刻剂被喷涂在母基板MSUB的第二表面上时,母基板MSUB的第一激光照射区域LIP1和第二激光照射区域LIP2的蚀刻速率比未以激光LR照射的区域的蚀刻速率快。相应地,与母基板MSUB分离的第一基板SUB1可以具有包括位于侧表面S1与上表面TTS之间的第一倾斜表面IP1以及位于侧表面S1与底表面BBS之间的第二倾斜表面IP2的结构。

[0229] 相应地,通过形成反射层RFL以进一步形成集中激光LR的能量的区域,第一基板SUB1的侧面可以形成为具有倾斜的表面。相应地,可以改善第一基板SUB1的抗冲击性。另外,因为反射层RFL减少或防止激光被照射到其上的信号线,所以可以阻止信号线被激光损坏。

[0230] 在图32和图33的制造方法中,激光LR已经被描述为点线型的示例,但是本公开不限于此,并且细丝、长点或贝塞尔光束型激光LR也适用。

[0231] 图34是图示根据一个或多个其他实施例的用于制造显示装置的方法的示意图。图35和图36是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的一部分的结构示意图。

[0232] 图34示出了以贝塞尔光束型激光照射的母基板MSUB,并且图35和图36示出了通过照射贝塞尔光束型激光制造的显示装置的一部分。

[0233] 参考图34至图35,激光可以被照射到母基板MSUB的反射层RFL位于其上的第二表面上。激光可以是贝塞尔光束型激光。激光可以通过将激光能量分布在从母基板MSUB的第一表面到平分母基板MSUB的厚度的水平线HL的区域中来形成激光照射区域LIP。在当前描述的一个或多个实施例中,已经作为示例描述了从母基板MSUB的第一表面到与母基板MSUB的厚度的大约1/2相对应的深度形成激光照射区域LIP,但是不限于此。作为另一示例,可以从母基板MSUB的第一表面直到与母基板MSUB的厚度的大约1/3相对应的深度或者与母基板MSUB的厚度的大约2/3相对应的深度形成激光照射区域LIP。

[0234] 由于激光束的一部分被反射层RFL以及母基板MSUB反射,因此照射到母基板MSUB的激光束可以被再次照射到激光照射区域LIP。相应地,可以通过增加激光照射区域LIP的激光能量来促进激光照射区域LIP的形成。

[0235] 当激光被照射到母基板MSUB时,由于蚀刻剂而导致的母基板MSUB的选择性比率可能被改变。例如,当蚀刻剂被喷涂到母基板MSUB的第二表面上时,母基板MSUB的激光照射区域LIP的蚀刻速率比非激光照射区域的蚀刻速率快。也就是说,因为激光照射区域LIP被以其中母基板MSUB的厚度被蚀刻剂减小的薄化工艺蚀刻,所以第一基板SUB1可以如图35中所示通过各向同性蚀刻而在第一基板SUB1的第二表面上具有锥形截面。例如,第一基板SUB1的侧表面S1可以形成为垂直于上表面TTS,并且可以接触反射层RFL的底表面。此外,第二倾斜表面IP2可以形成在侧表面S1与第一基板SUB1的底表面BBS之间。第一基板SUB1的侧表面S1与第二倾斜表面IP2之间以及第二倾斜表面IP2与第一基板SUB1的底表面BBS之间的角度可以是钝角。

[0236] 在一个或多个其他实施例中,如图36中所示,第一倾斜表面IP1可以进一步形成在第一基板SUB1的上表面TTS与侧表面S1之间。在这种情况下,第一基板SUB1的上表面TTS与第一倾斜表面IP1之间以及第一倾斜表面IP1与第一基板SUB1的侧表面S1之间的角度可以是钝角。此外,第一基板SUB1的第一倾斜表面IP1可以接触反射层RFL的底表面。

[0237] 同时,可以对上述第一基板SUB1与反射层RFL之间的设置关系进行各种修改。

[0238] 图37至图39是图示根据一个或多个其他实施例的显示装置的各种示例的示意图。

[0239] 参考图37,与上述图36不同,第一基板SUB1的第一倾斜表面IP1可以不接触反射层RFL。详细地,第一基板SUB1的上表面TTS可以在与反射层RFL间隔开的同时,与第二基板SUB2的底表面接触。第一基板SUB1的第一倾斜表面IP1可以不接触反射层RFL,并且可以接触第二基板SUB2的底表面。也就是说,第一基板SUB1可以具有不接触反射层RFL的结构。

[0240] 参考是另一示例的图38,与上述图35不同,第一基板SUB1的侧表面S1可以与反射层RFL的侧表面对准以彼此重合。例如,第一基板SUB1的顶表面TTS和侧表面S1可以接触反射层RFL的侧表面。

[0241] 参考是另一示例的图39,与图38不同,第一基板SUB1的侧表面S1可以不接触反射层RFL。例如,第一基板SUB1的上表面TTS可以在与反射层RFL间隔开的同时,与第二基板SUB2的底表面接触。第一基板SUB1的侧表面S1可以不接触反射层RFL,而是可以接触第二基板SUB2的底表面。也就是说,第一基板SUB1可以具有不接触反射层RFL的结构。此外,第一基板SUB1可以在第一基板SUB1的厚度方向上不与反射层RFL重叠(例如,反射层RFL可以与第一子基板SSU1与第二子基板SSU2之间的空间重叠)。

[0242] 同时,如在公开了其中提供反射层RFL的示例的图35至图39的实施例中,反射层RFL可以保留在显示装置10中,但是不限于此。此外,它可以被同时蚀刻掉。在这种情况下,其中反射层RFL所位于的区域可以被形成为如图14中所示的凹槽。

[0243] 在总结详细描述时,本领域技术人员将理解,可以在实质上不脱离本公开的方面的情况下,对实施例进行许多变型和修改。因此,公开的实施例仅在一般性和描述性意义上使用,而不是出于限制的目的。

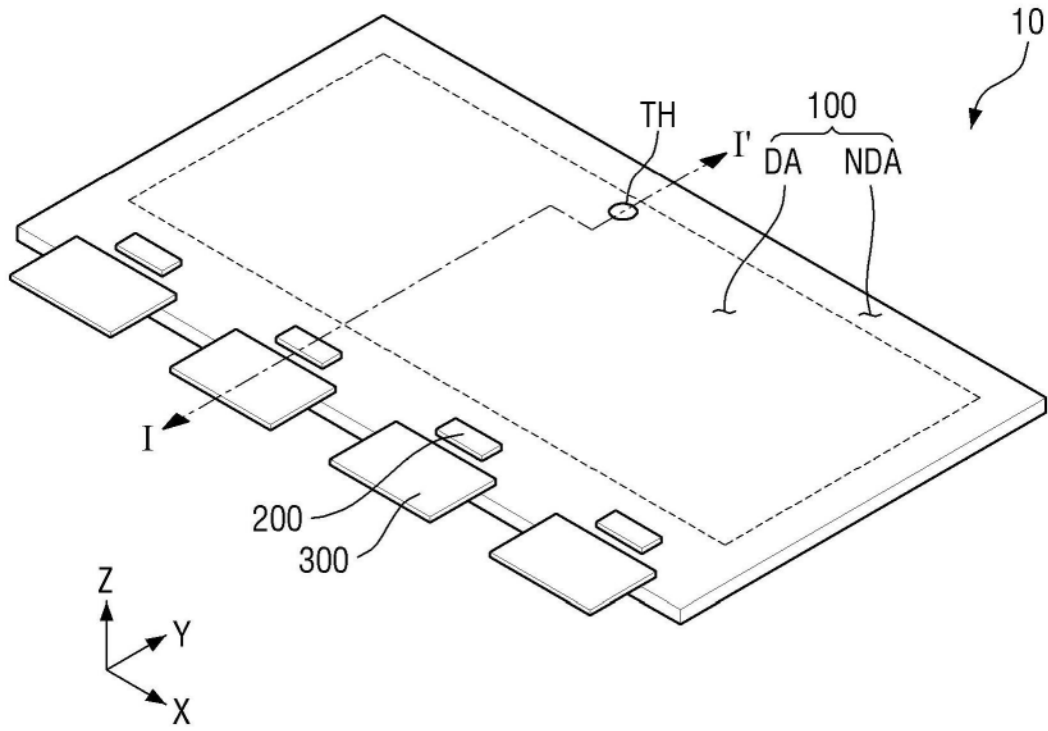


图1

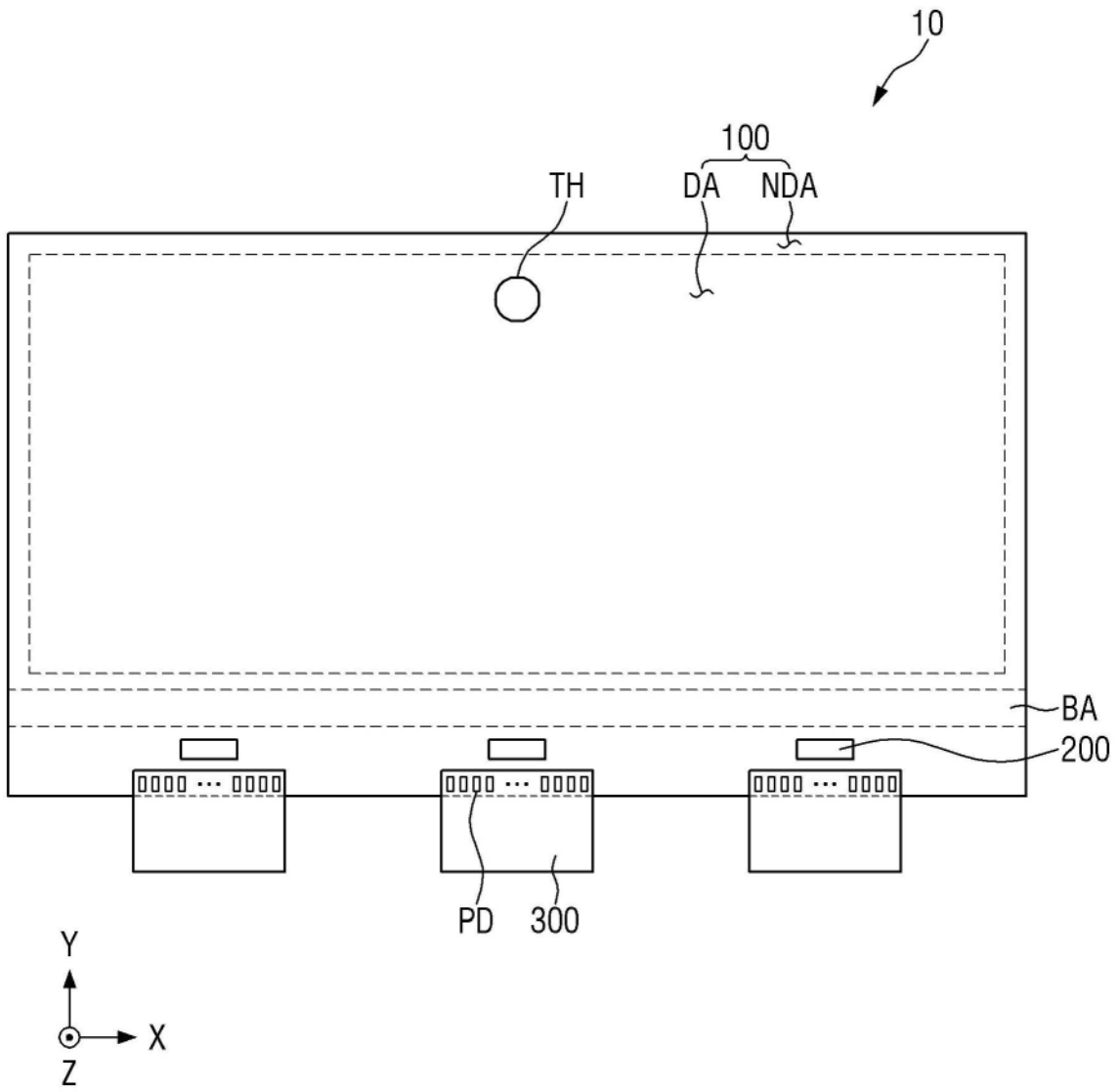


图2

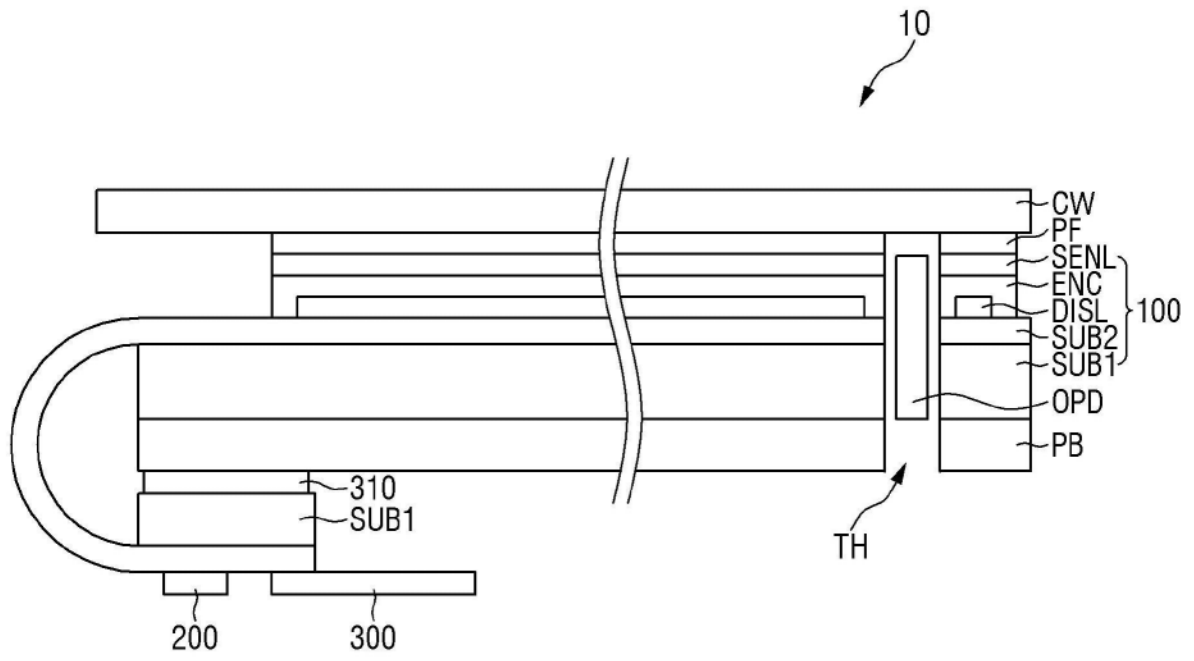


图3

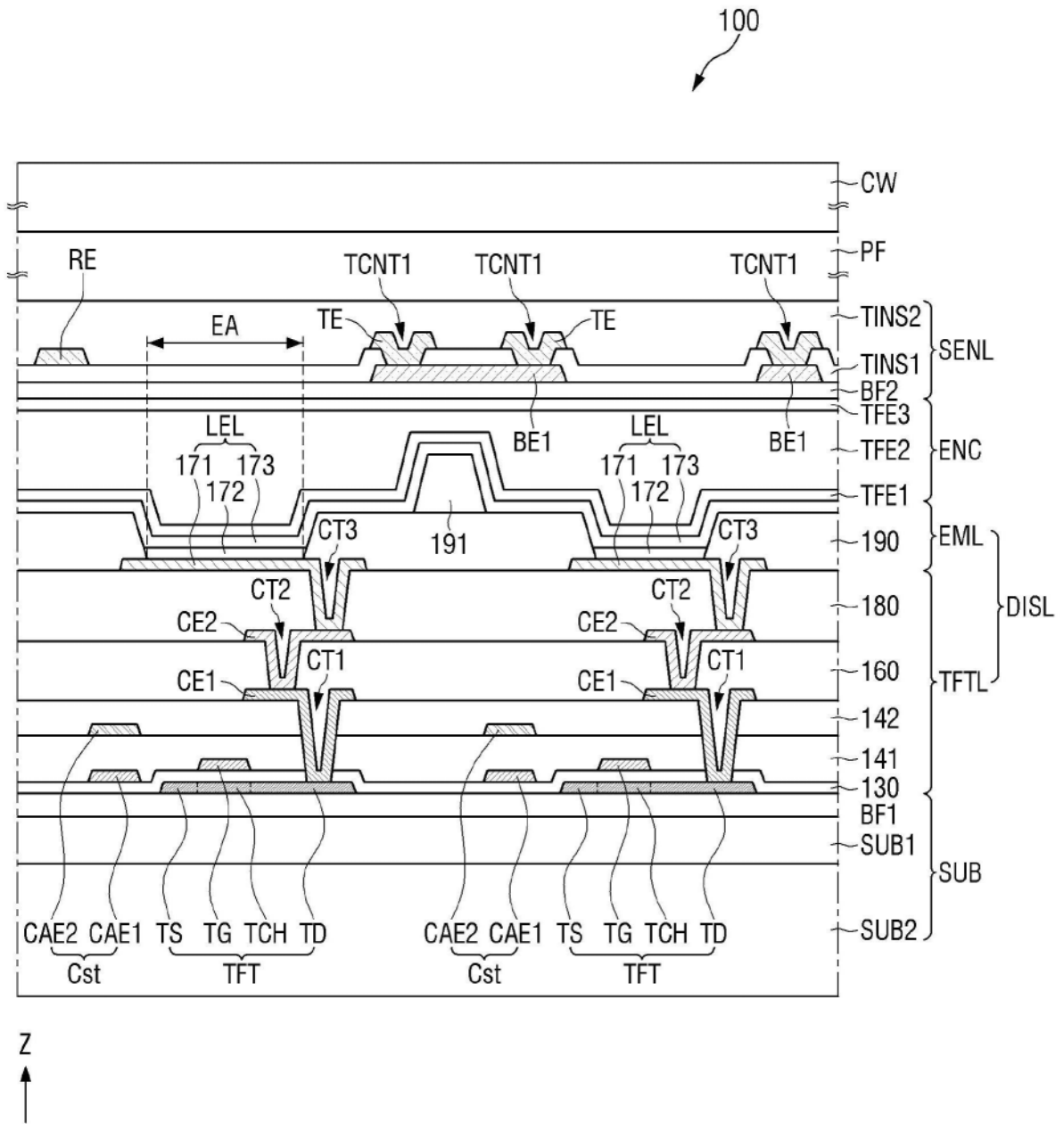


图4

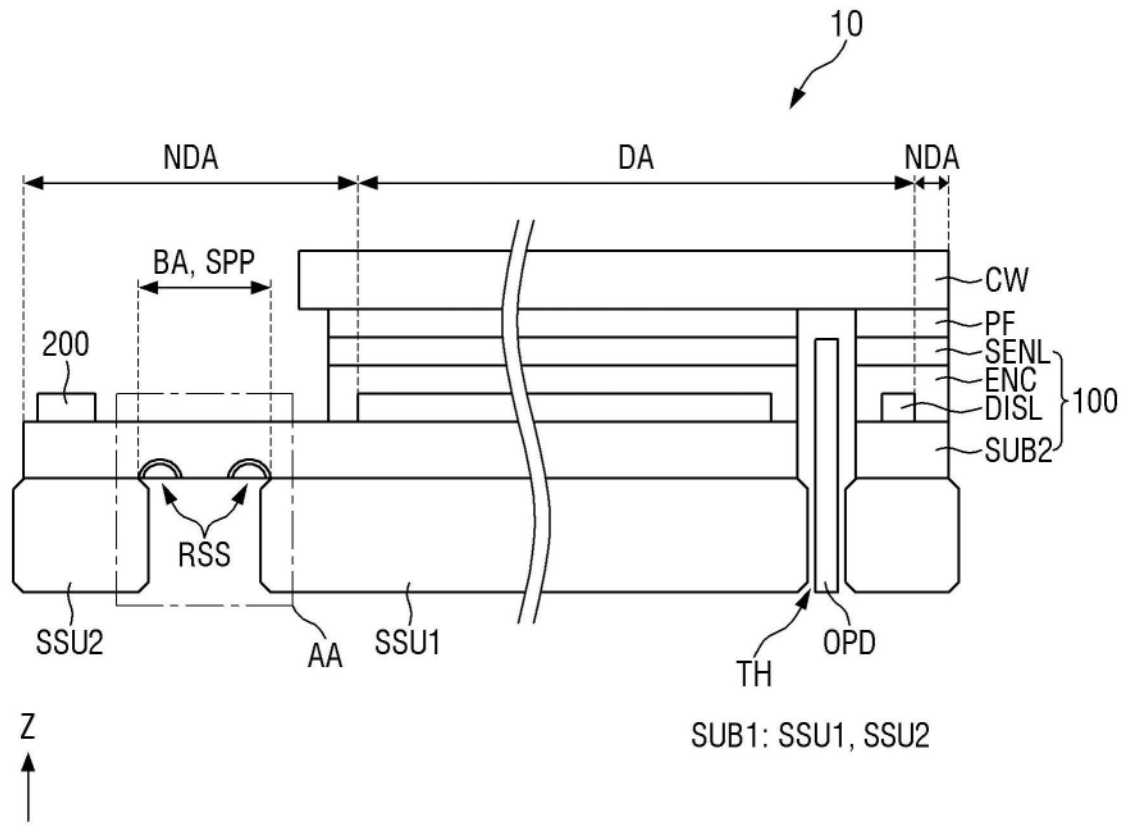


图5

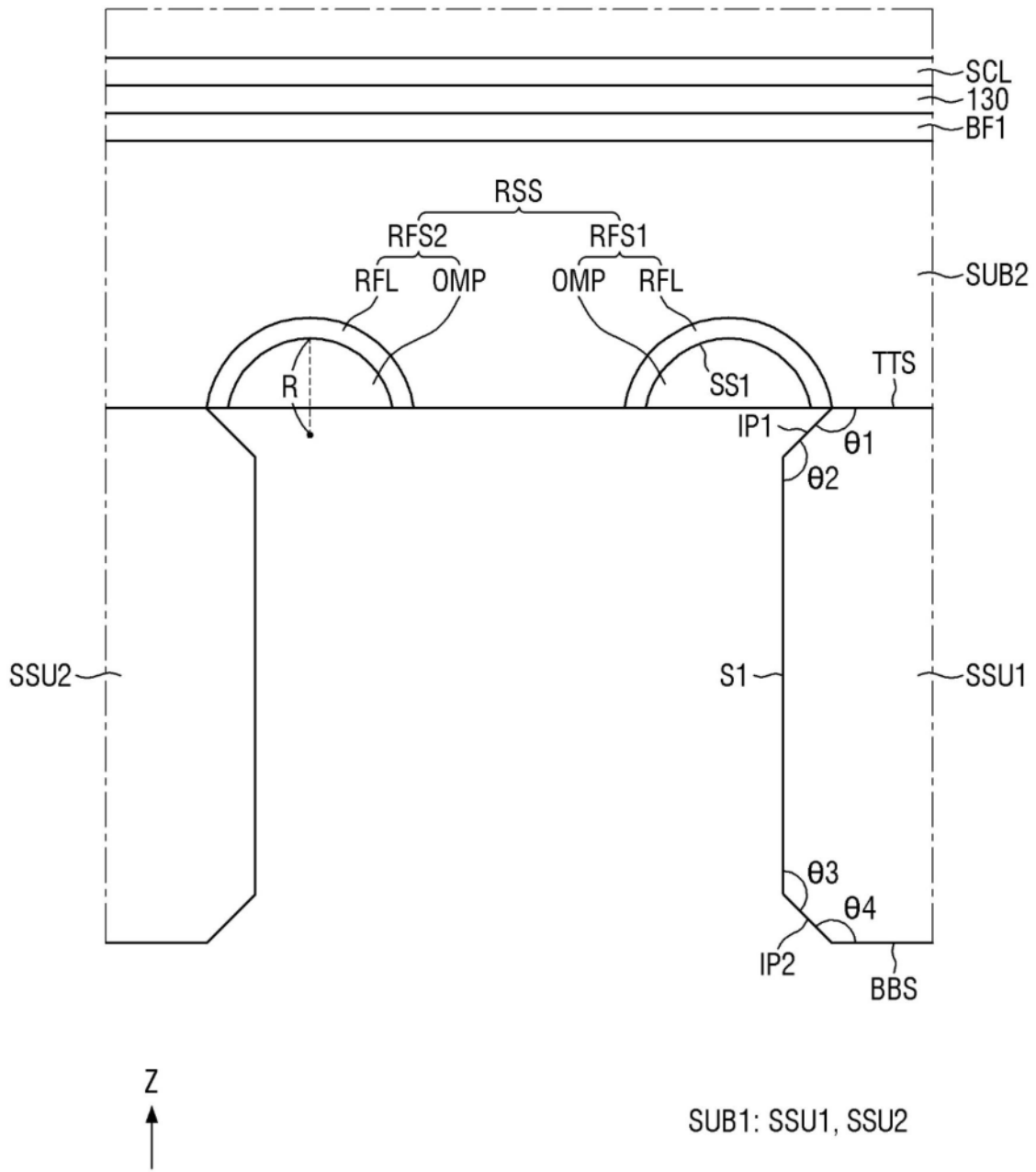


图6

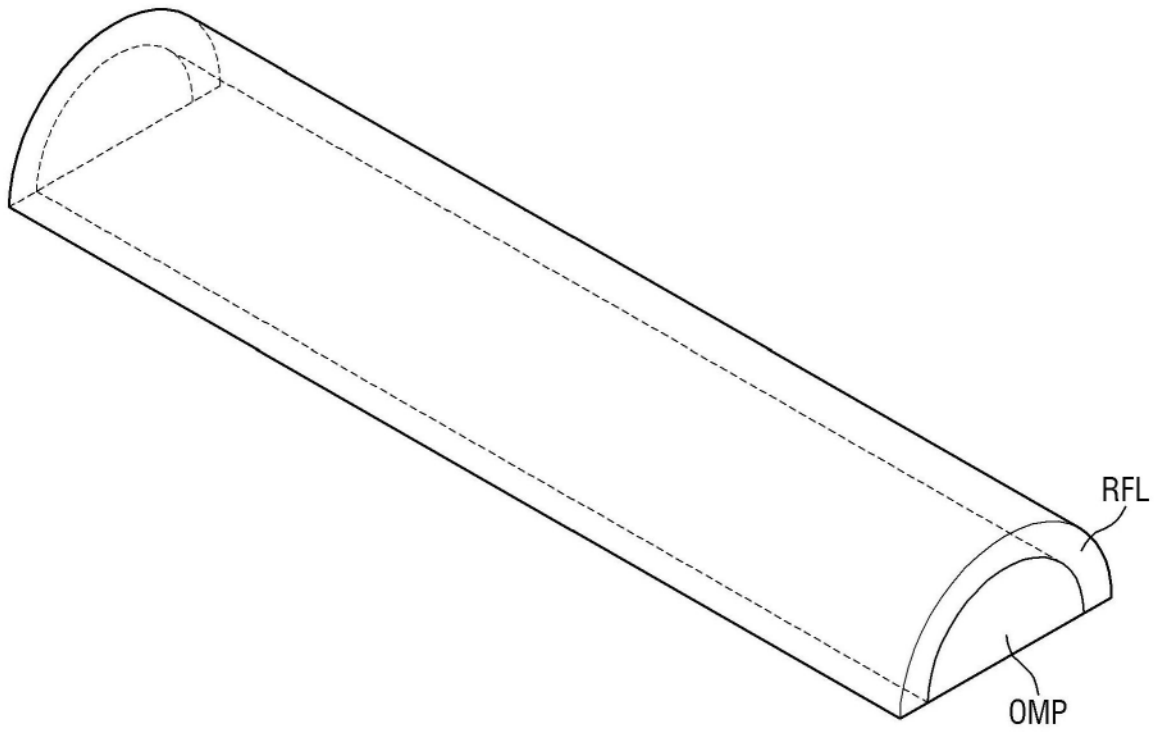


图7

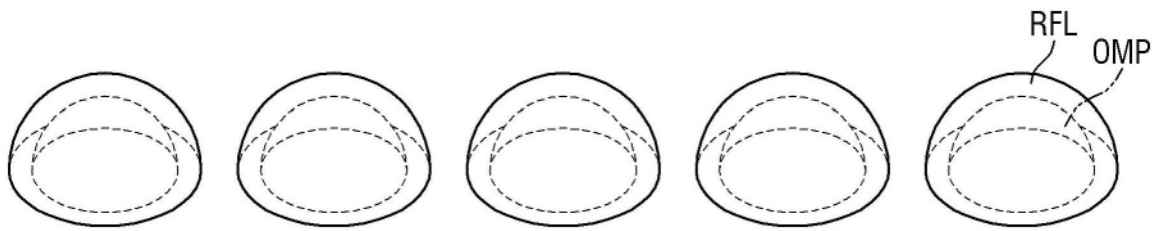


图8

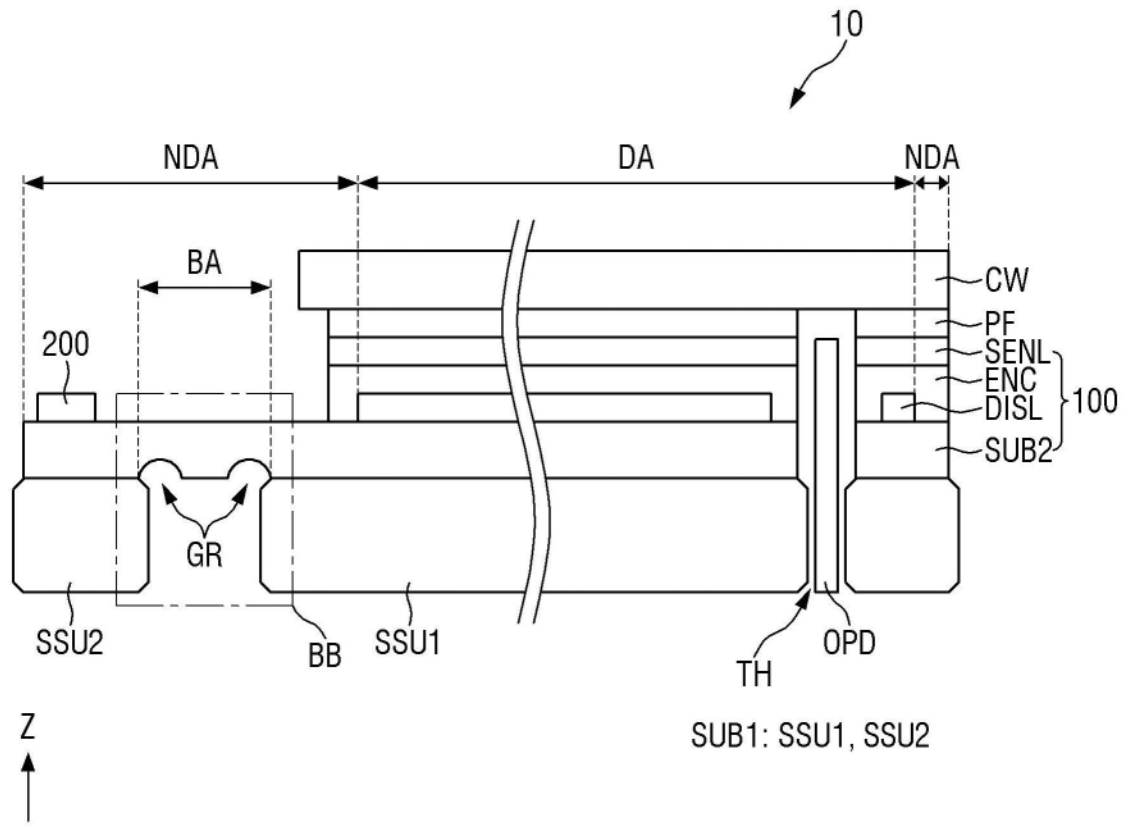


图9

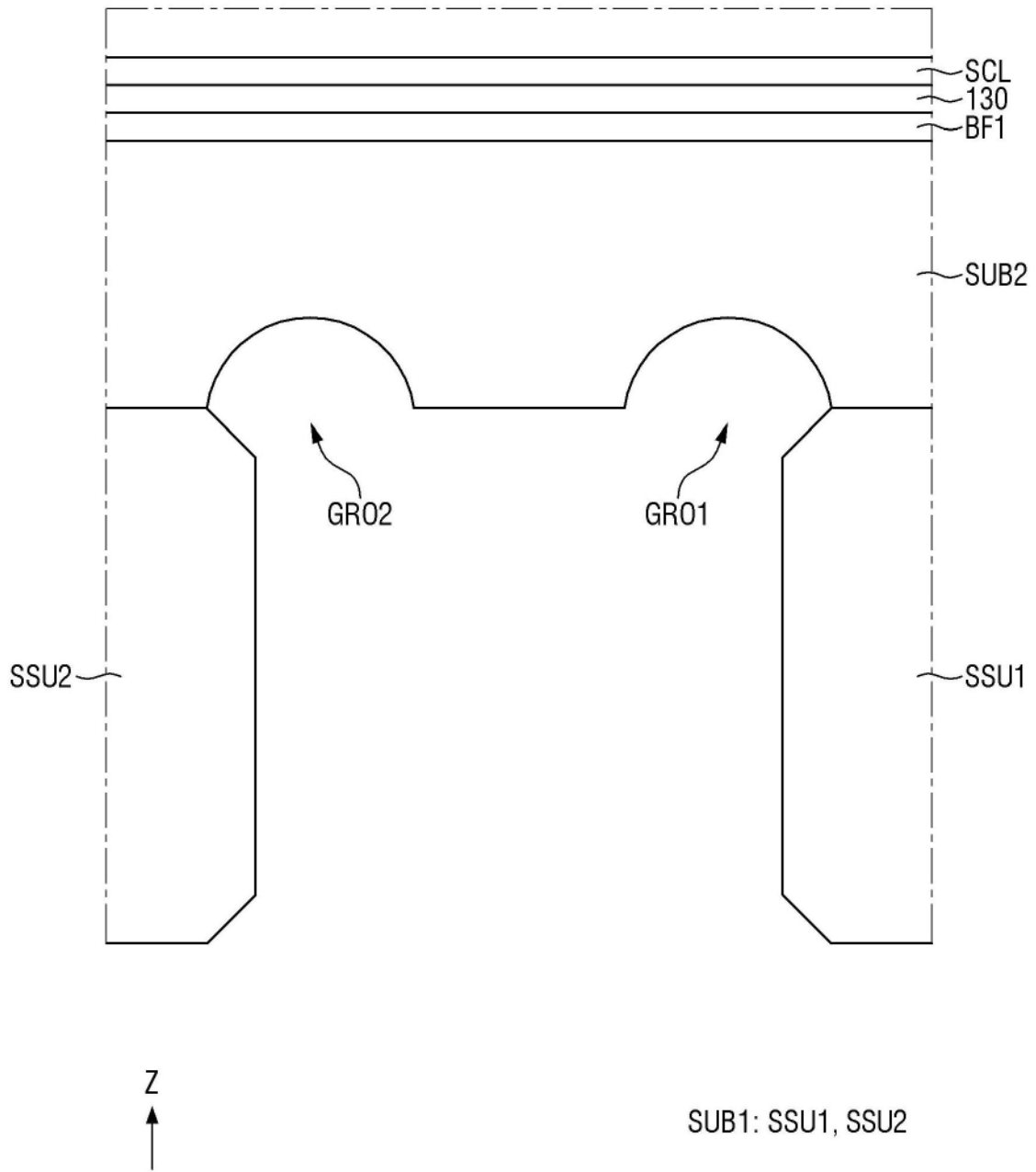


图10

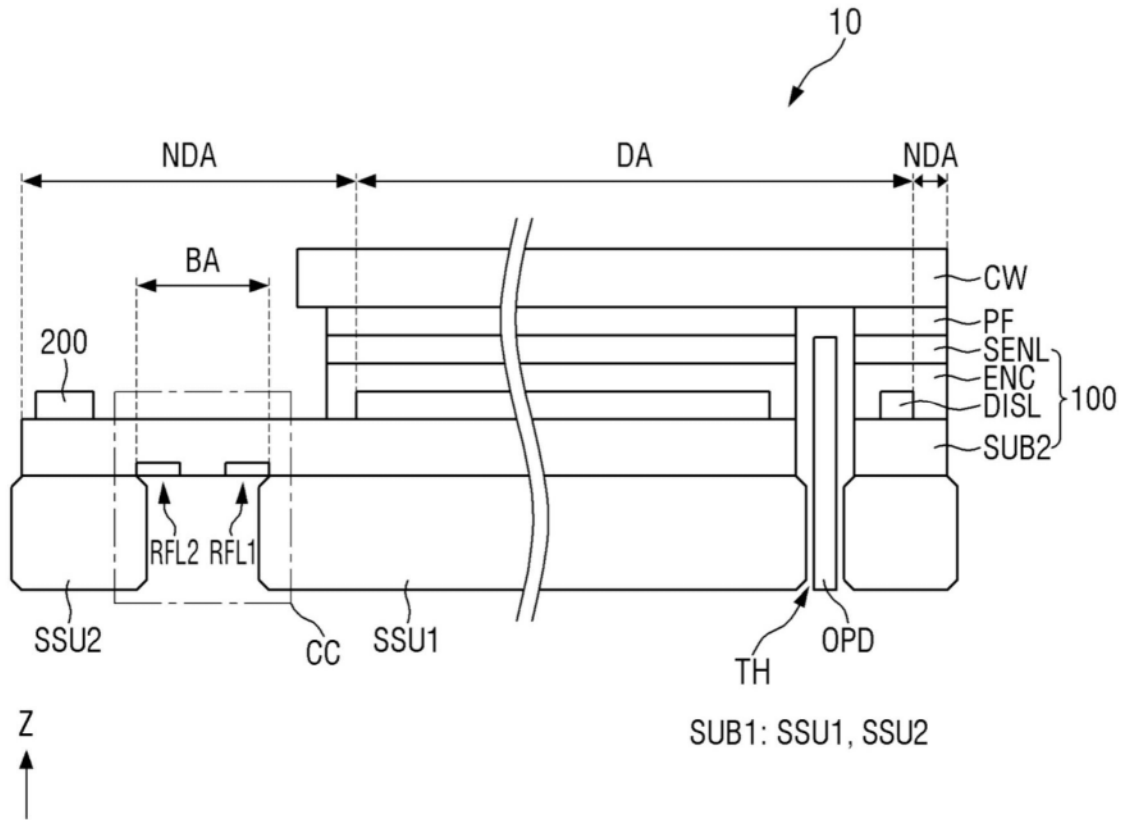


图11

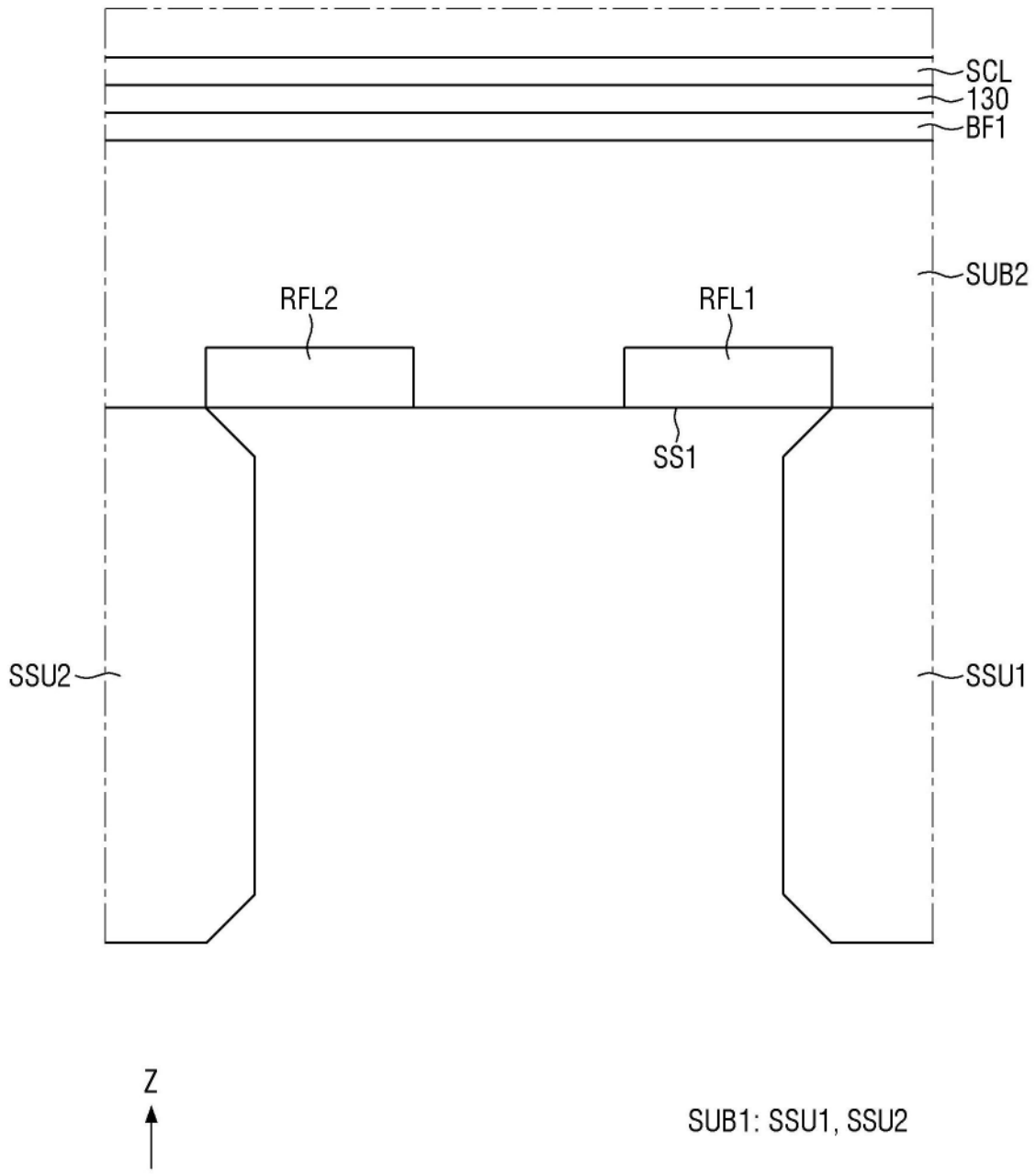


图12

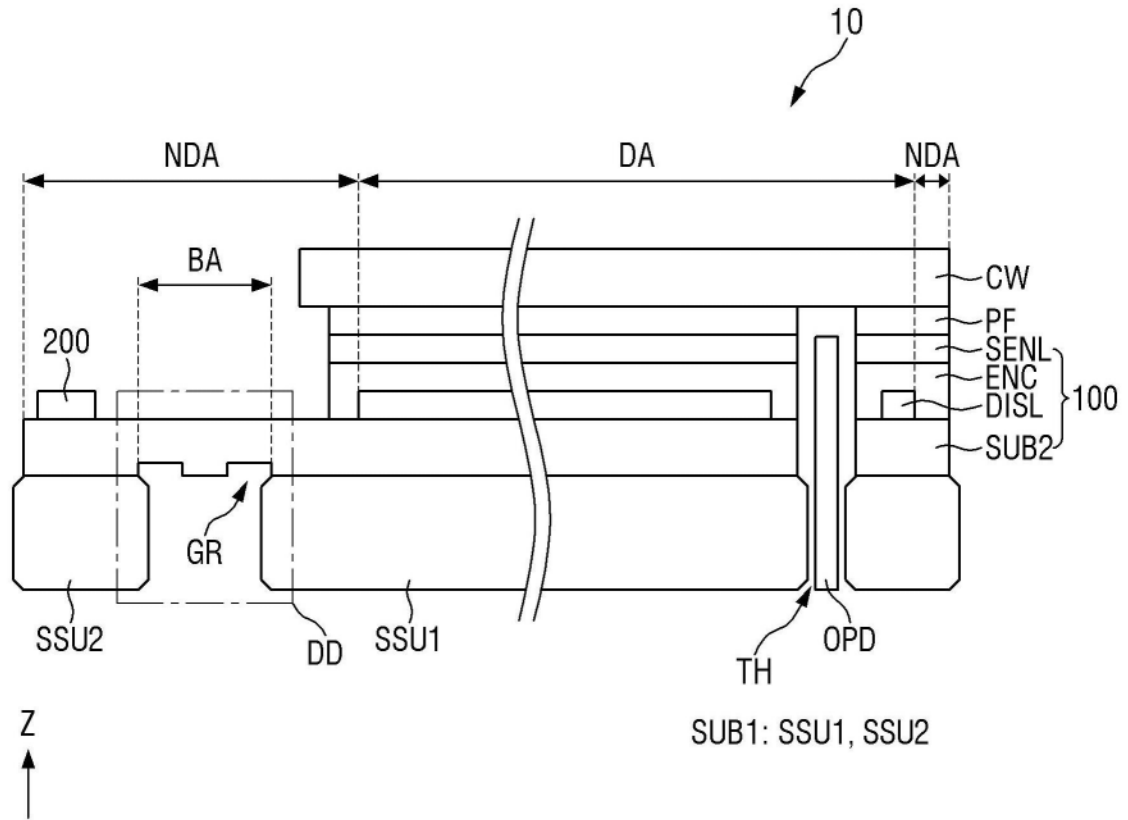


图13

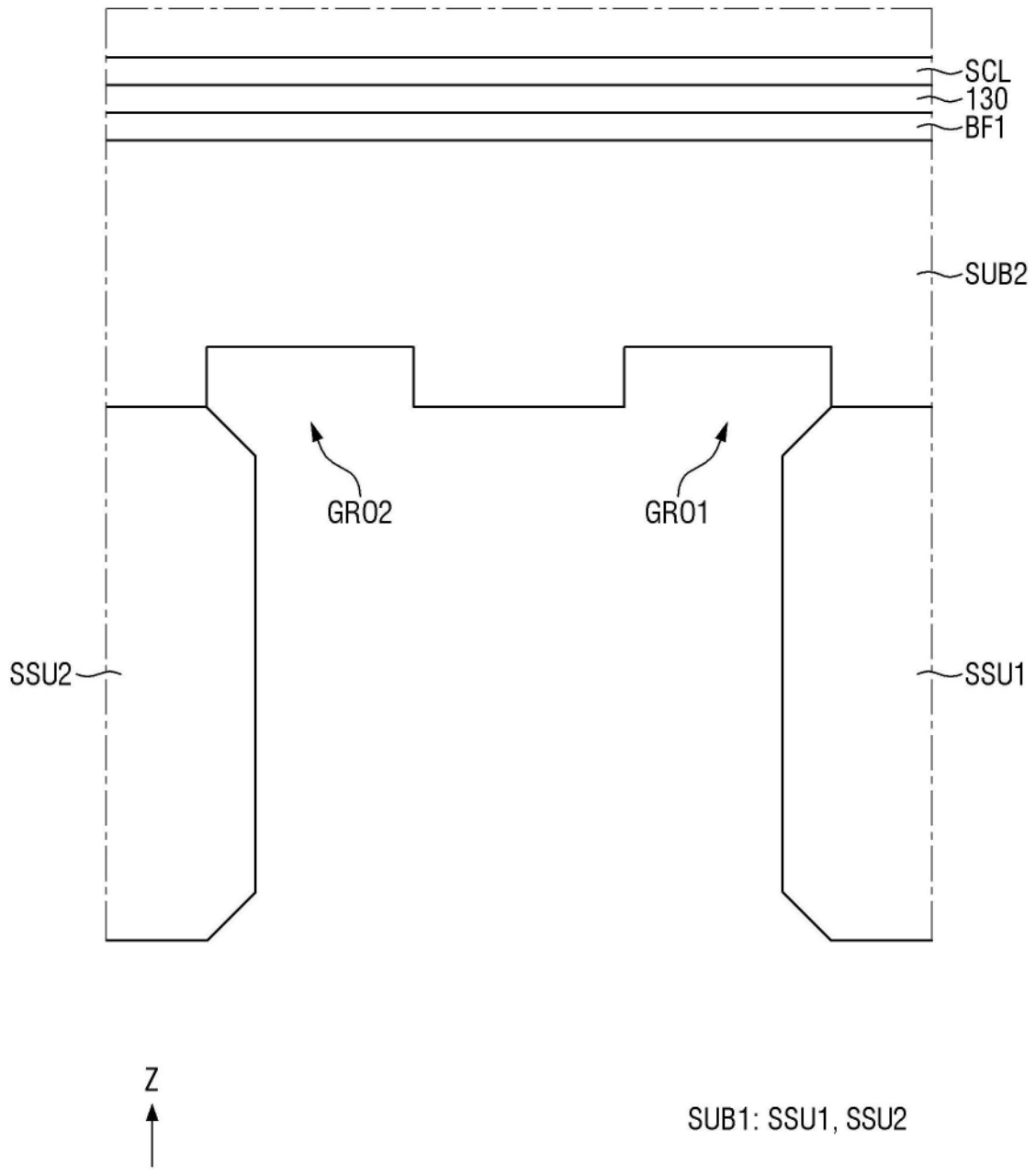


图14

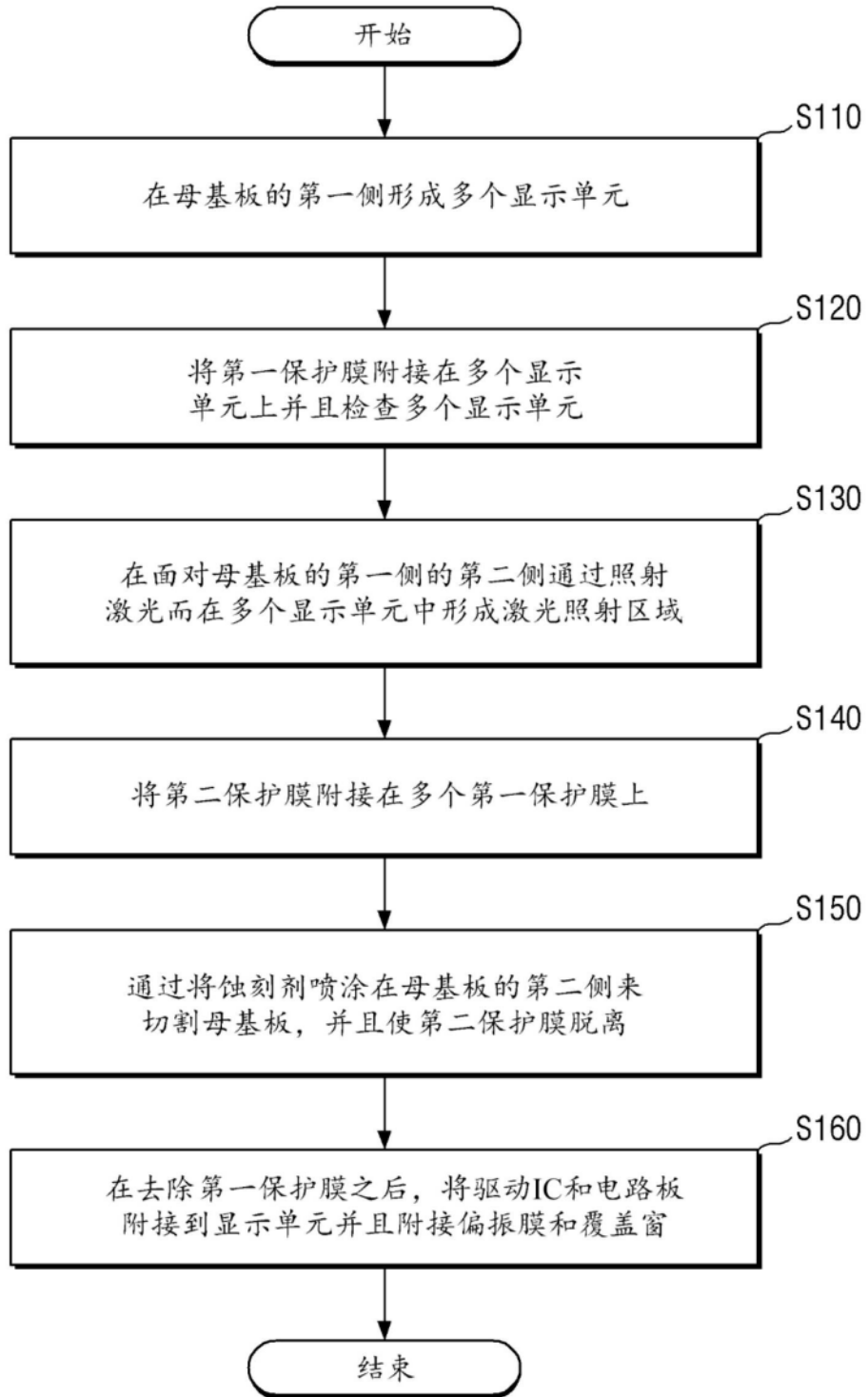


图15

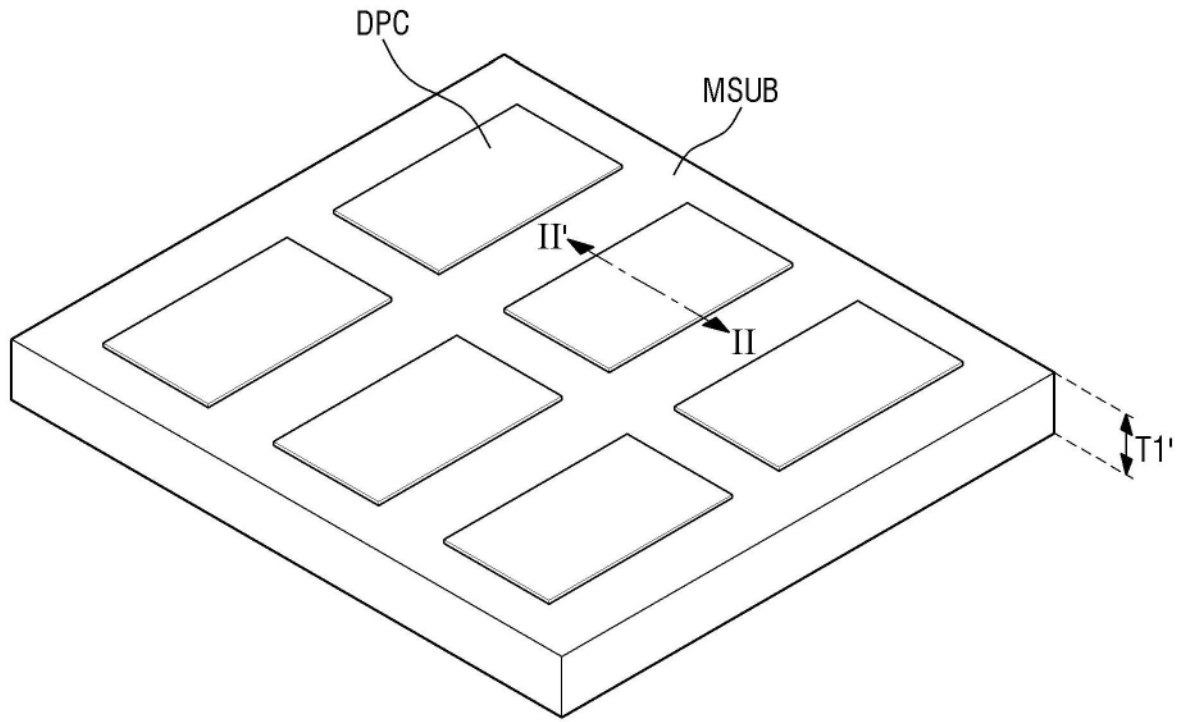


图16

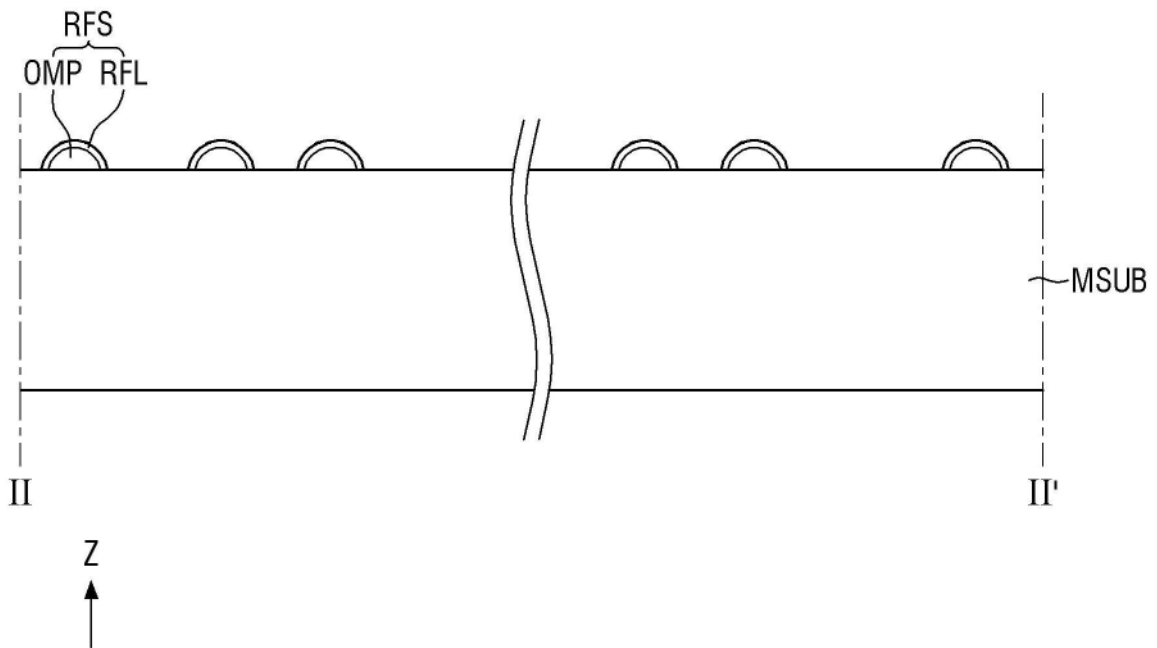


图17

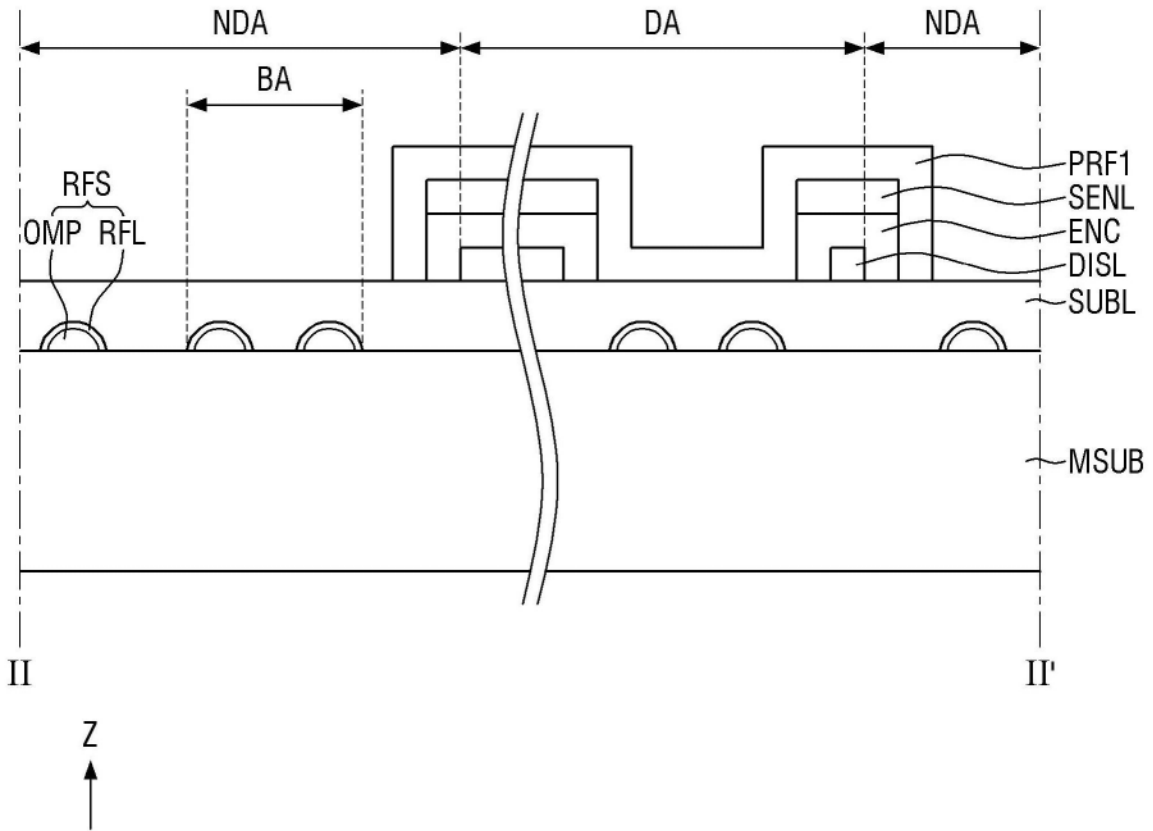


图18

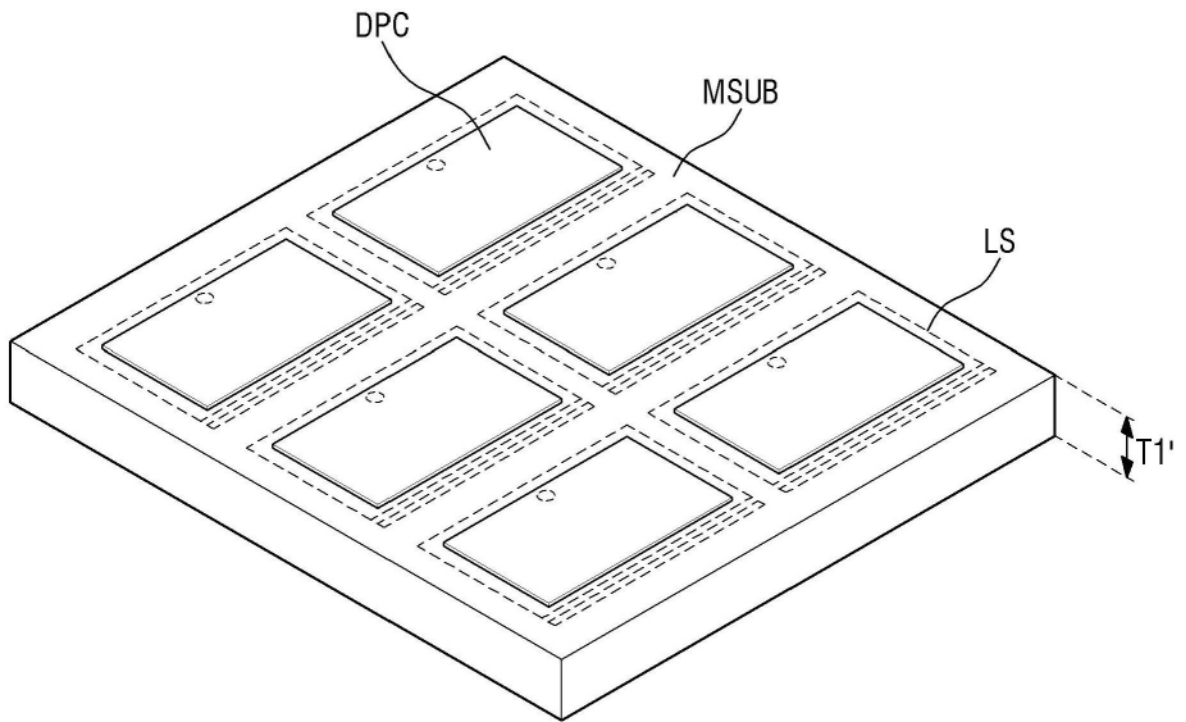


图19

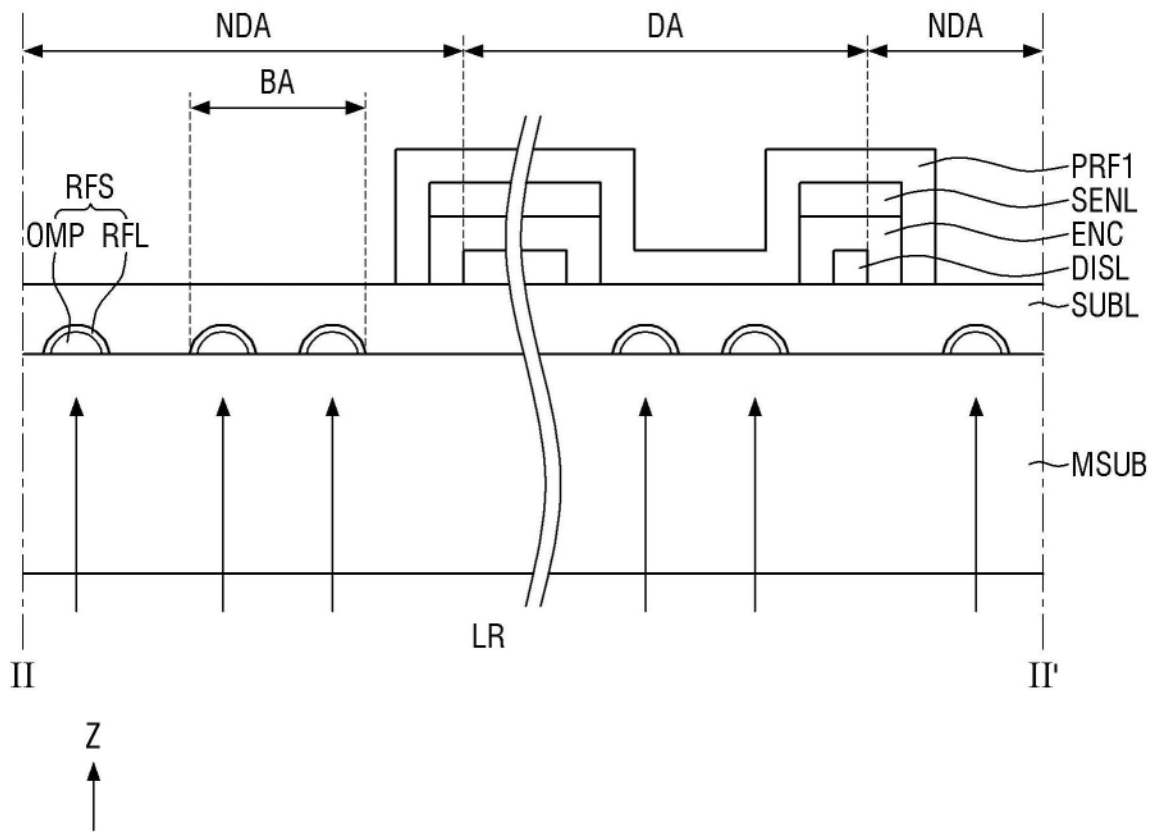


图20

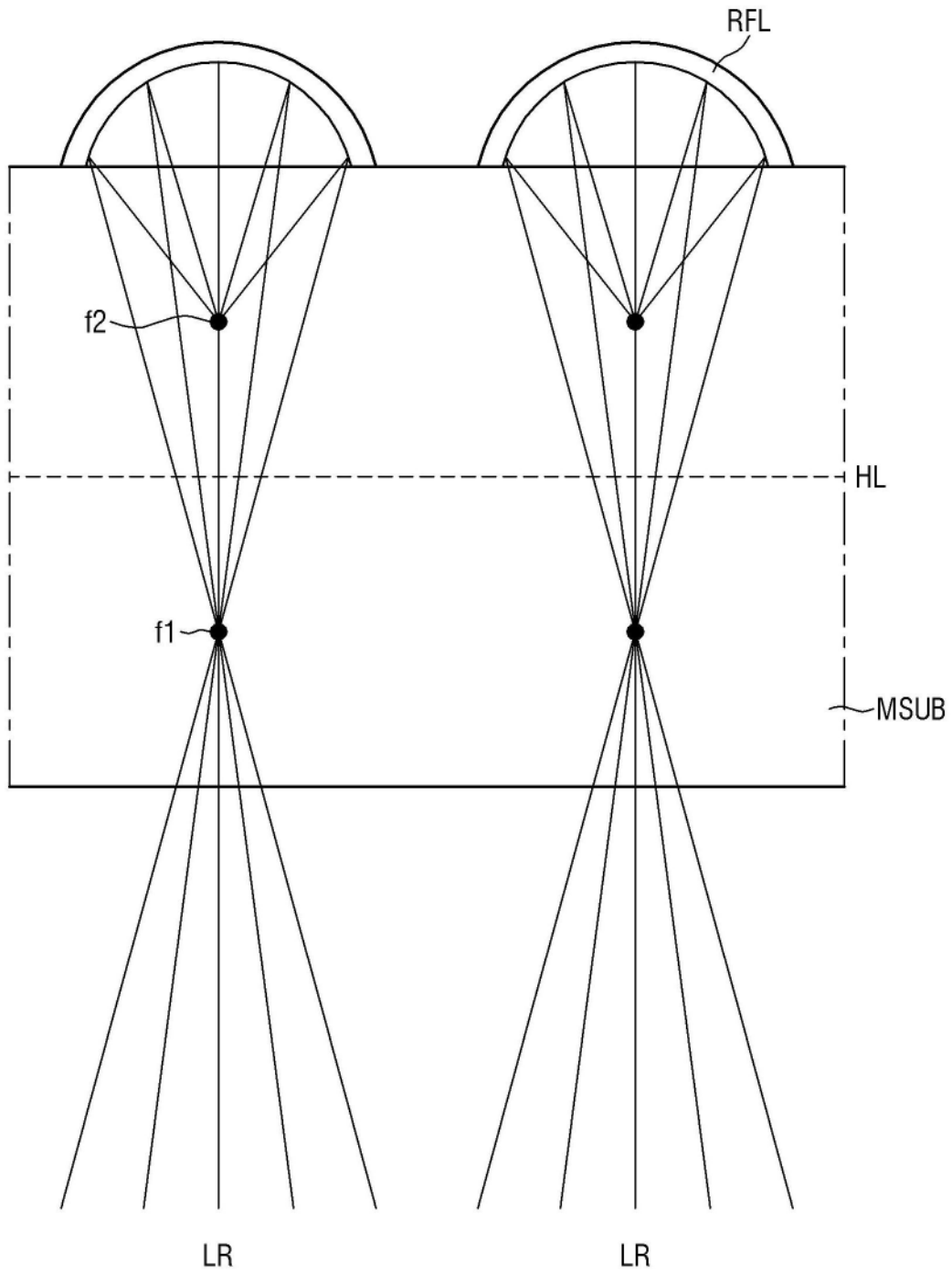


图21

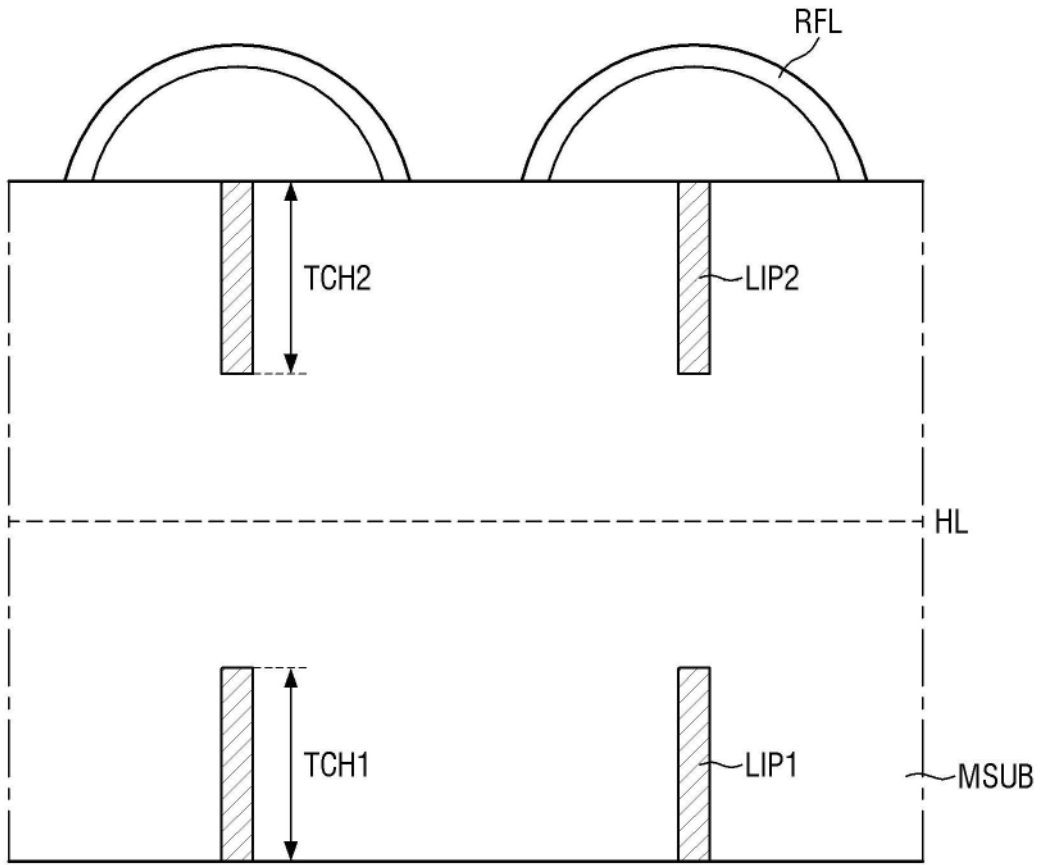


图22

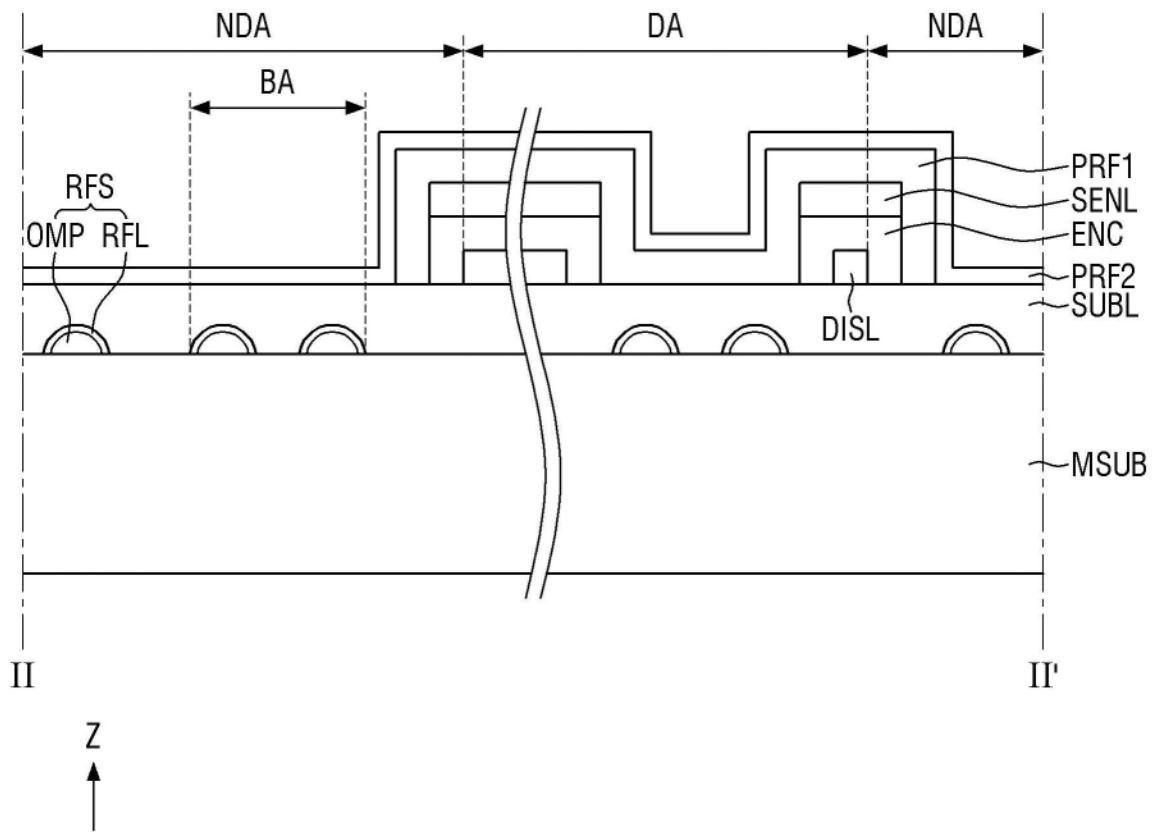


图23

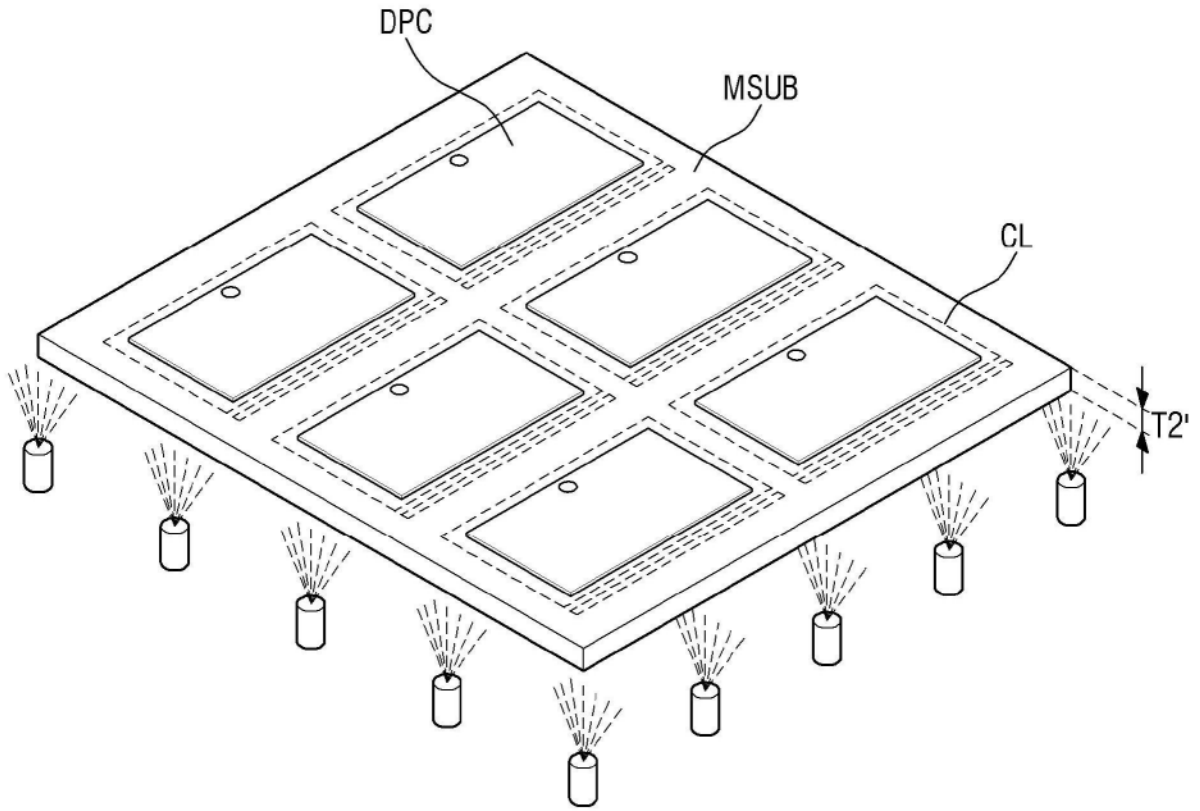


图24

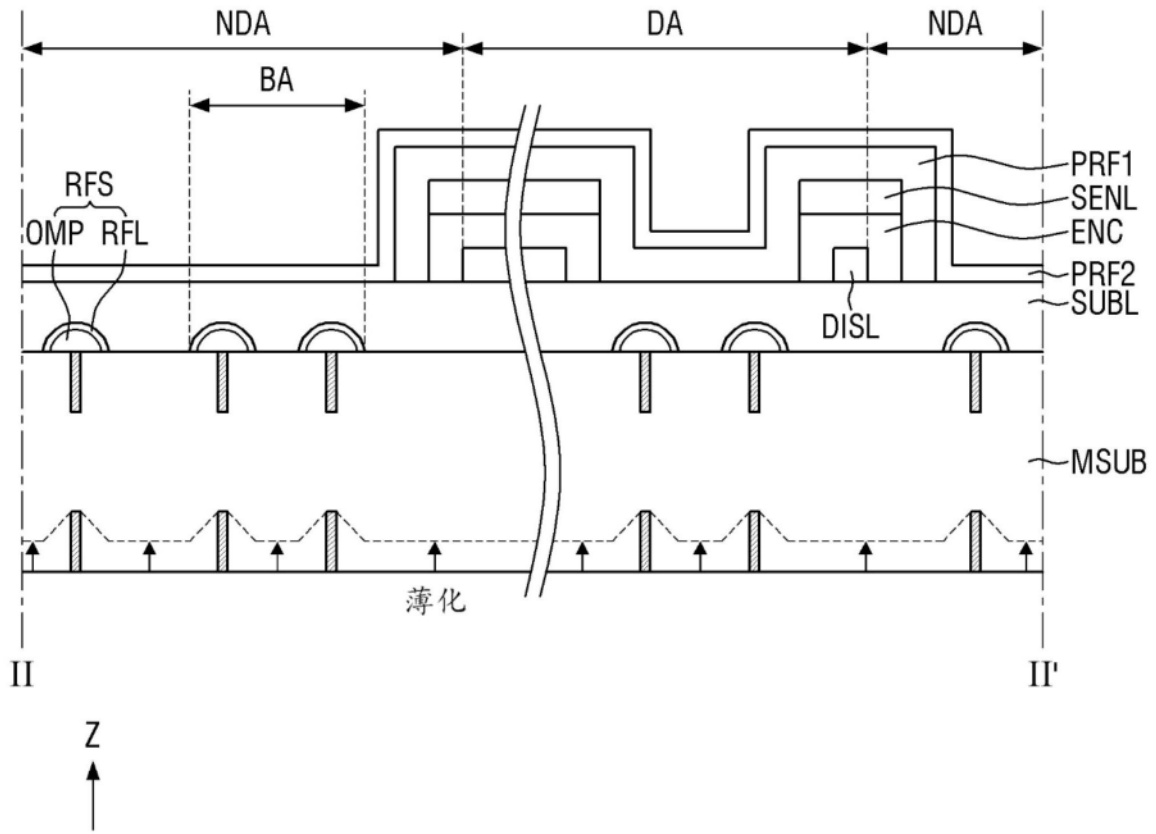


图25

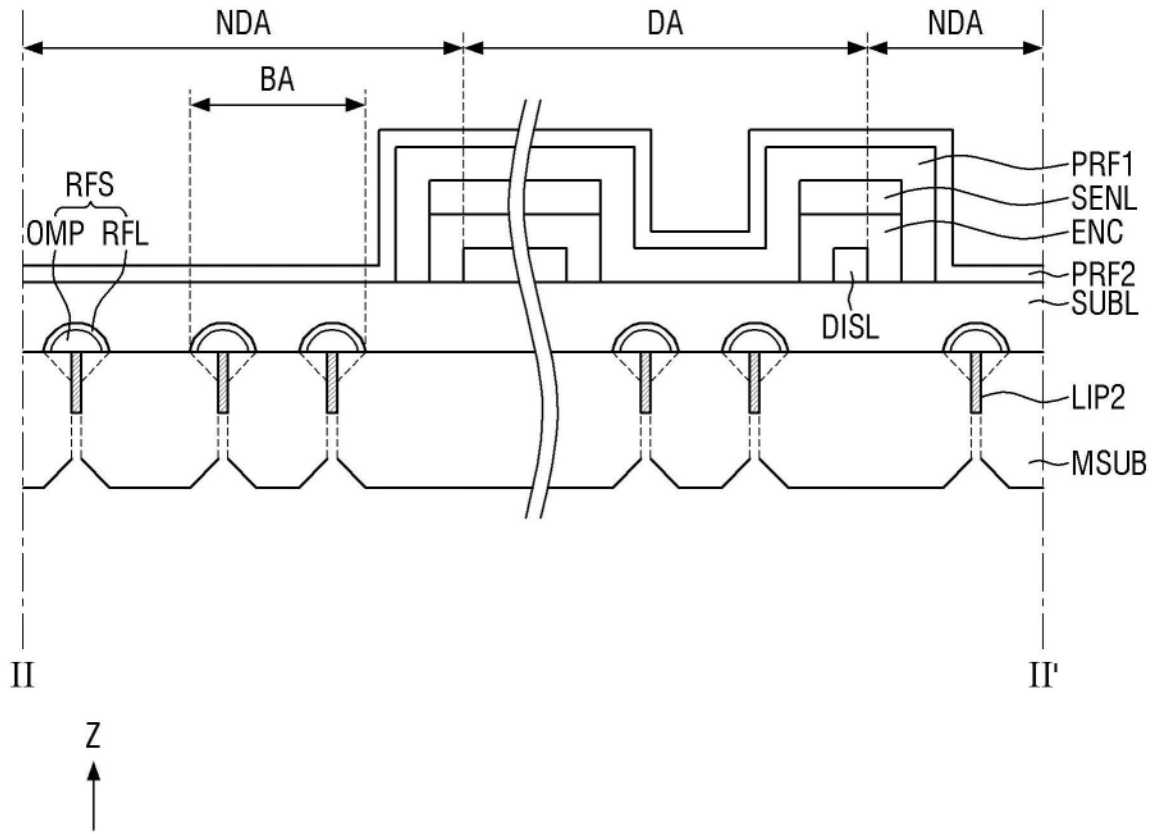


图26

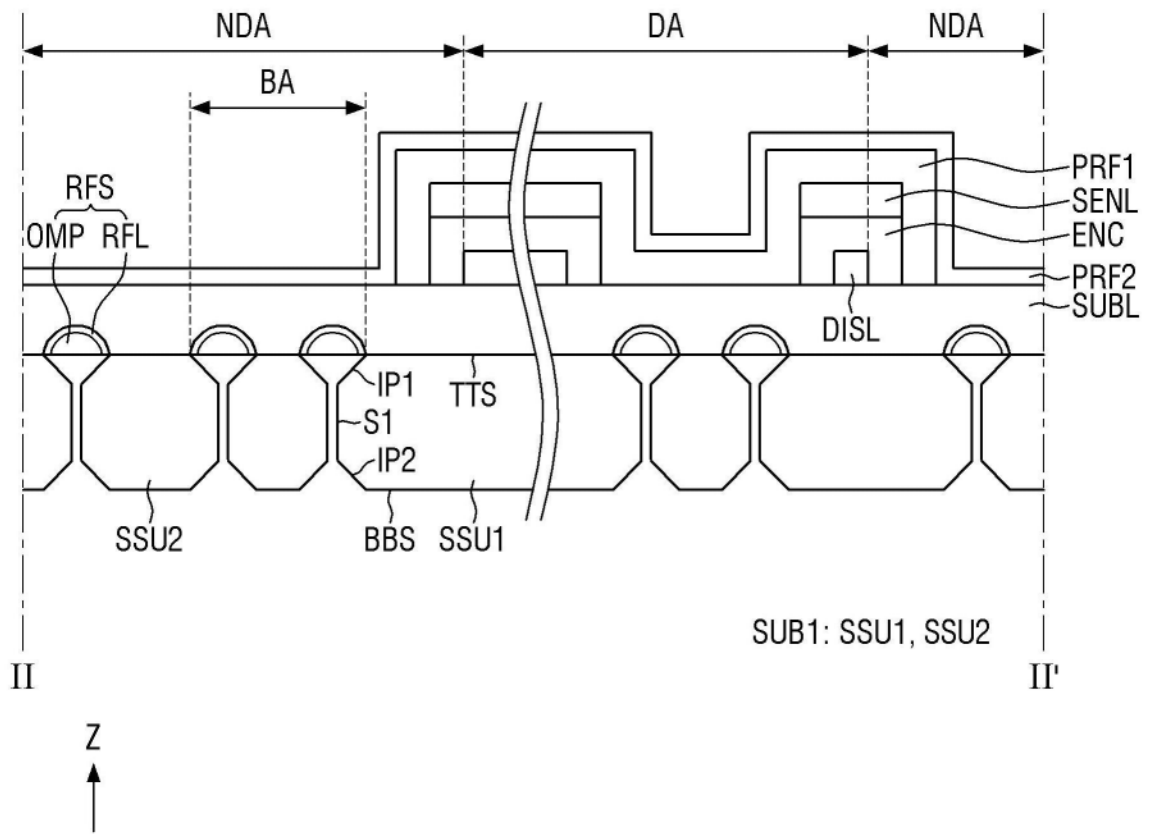


图27

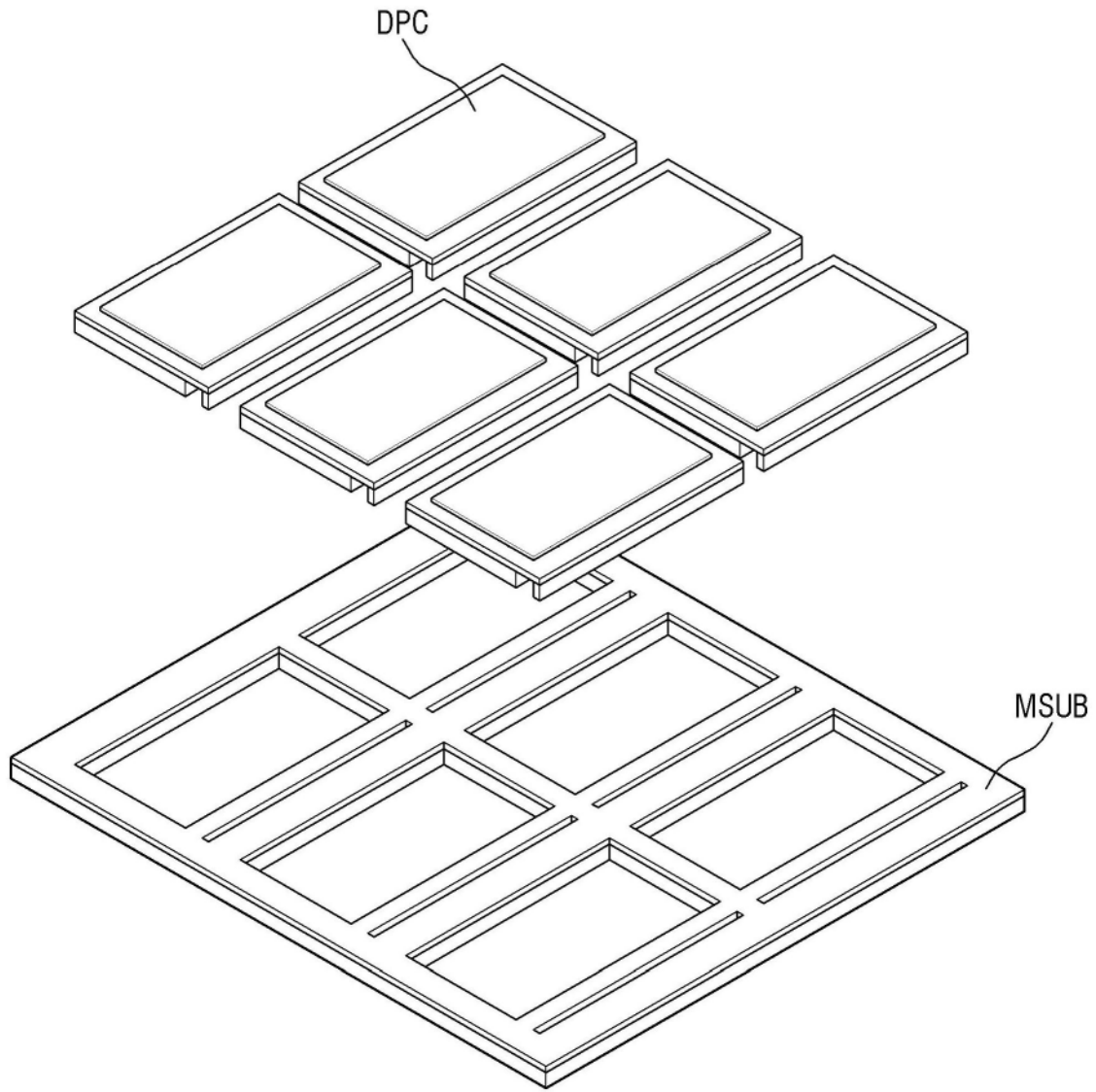


图28

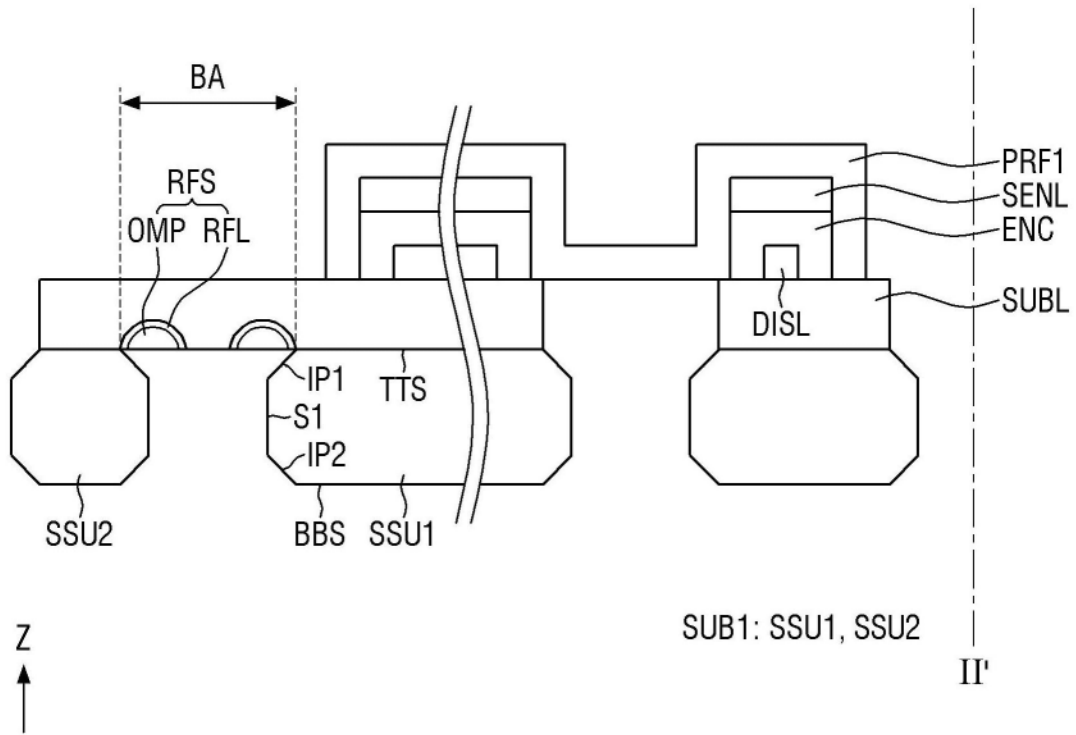


图29

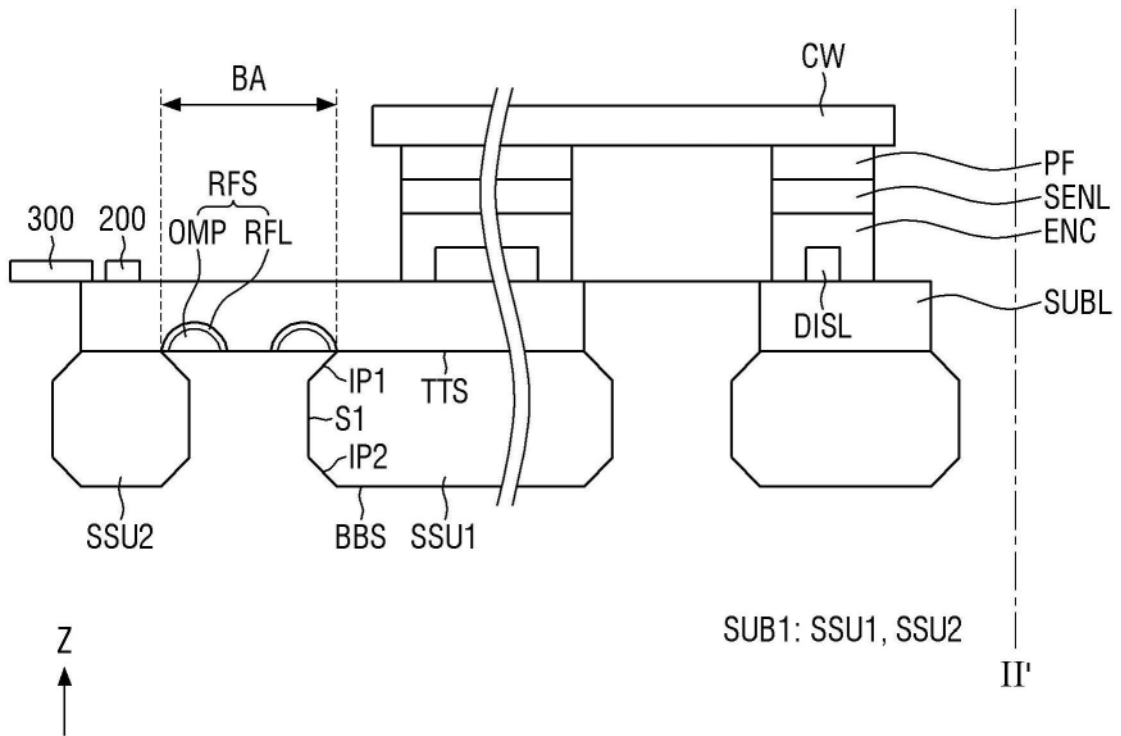


图30

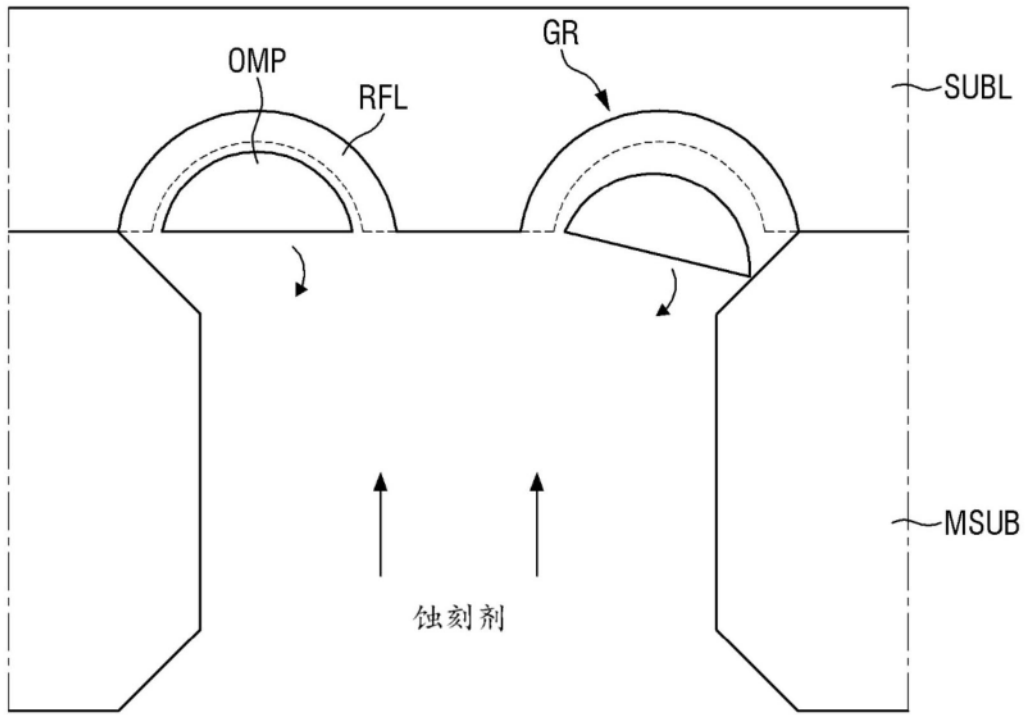


图31

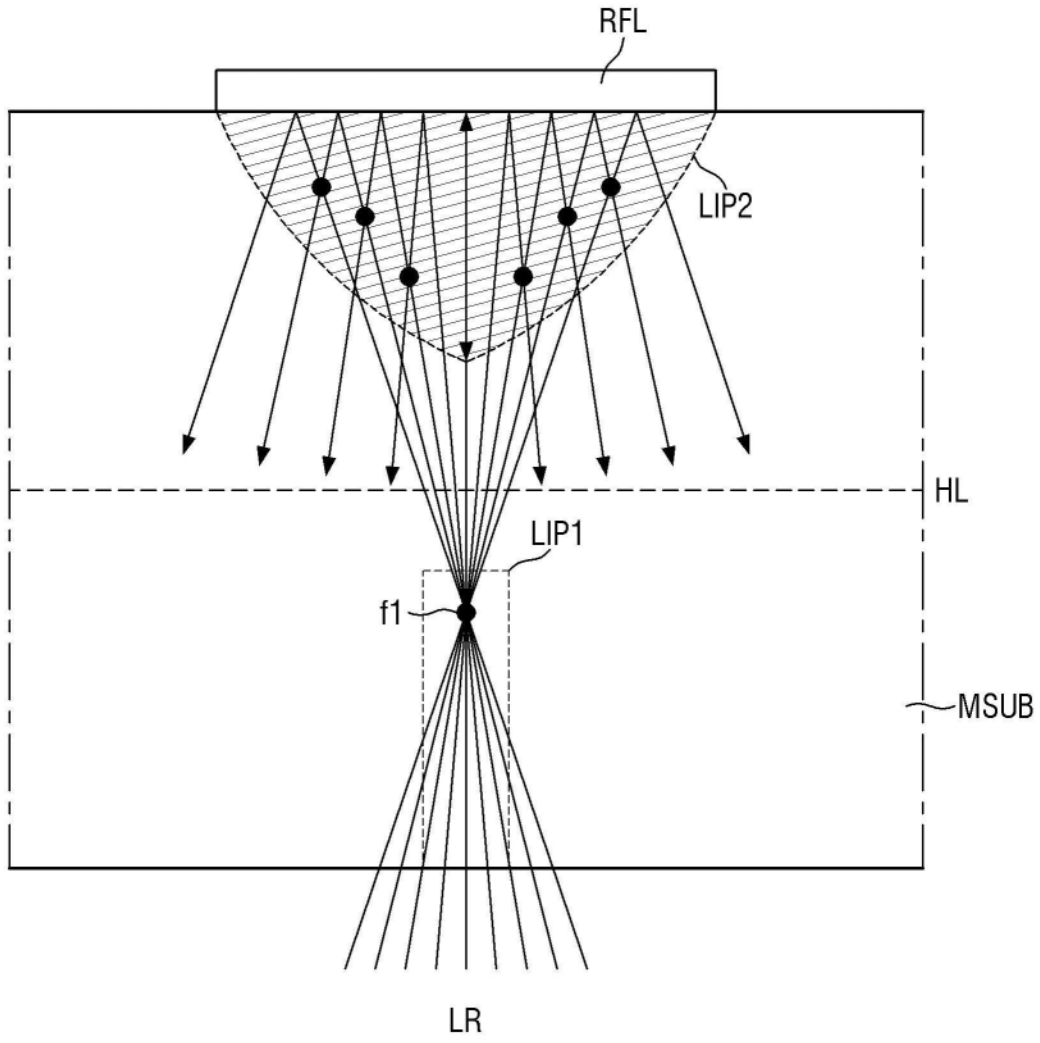


图32

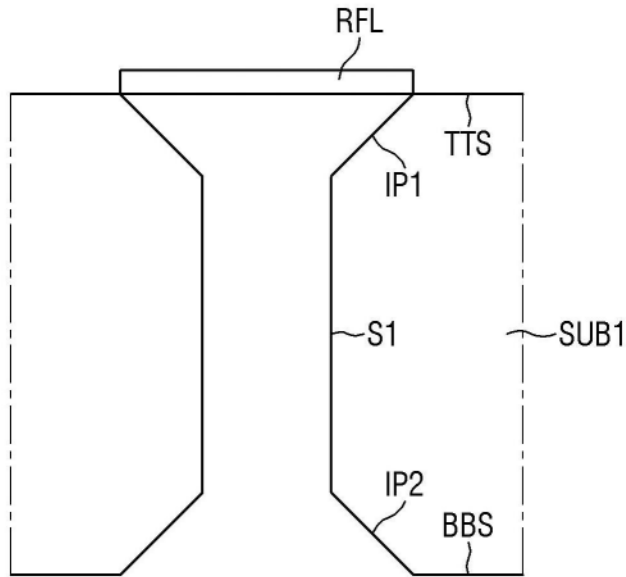


图33

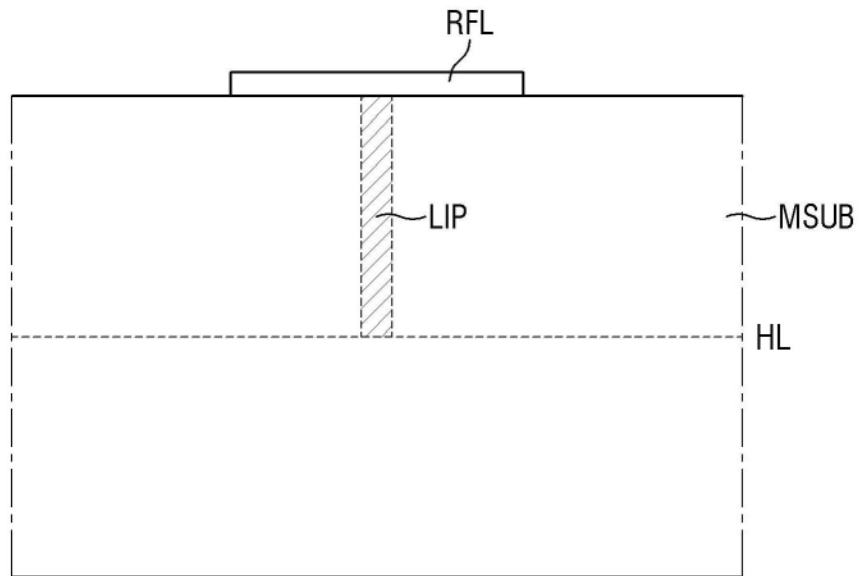


图34

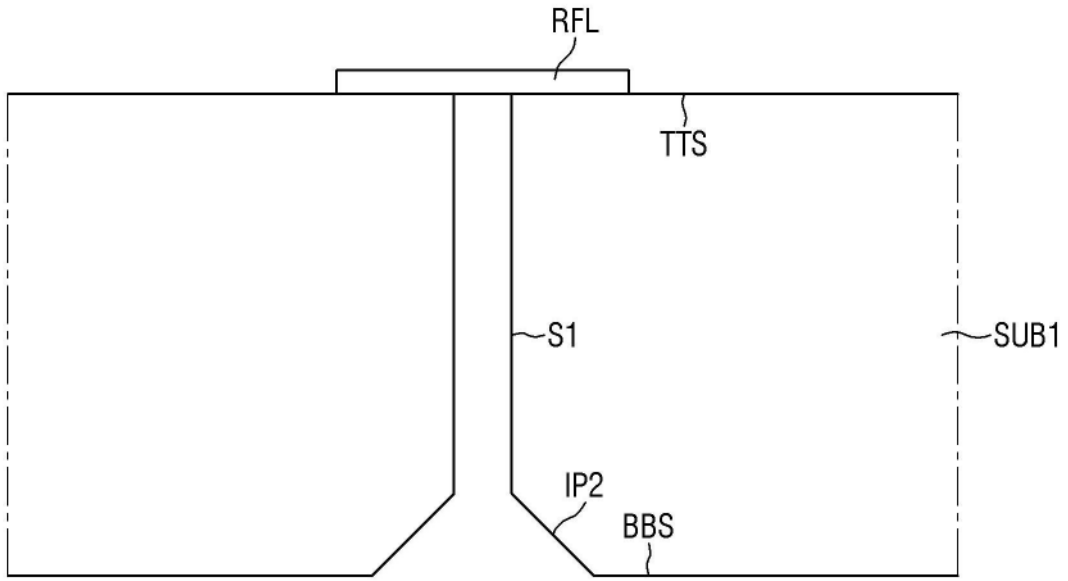


图35

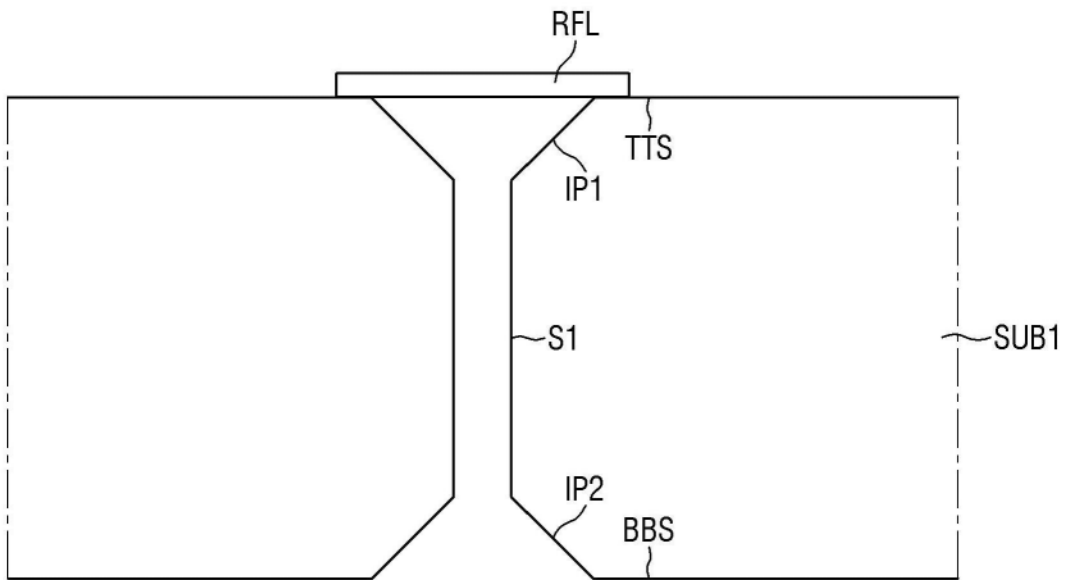


图36

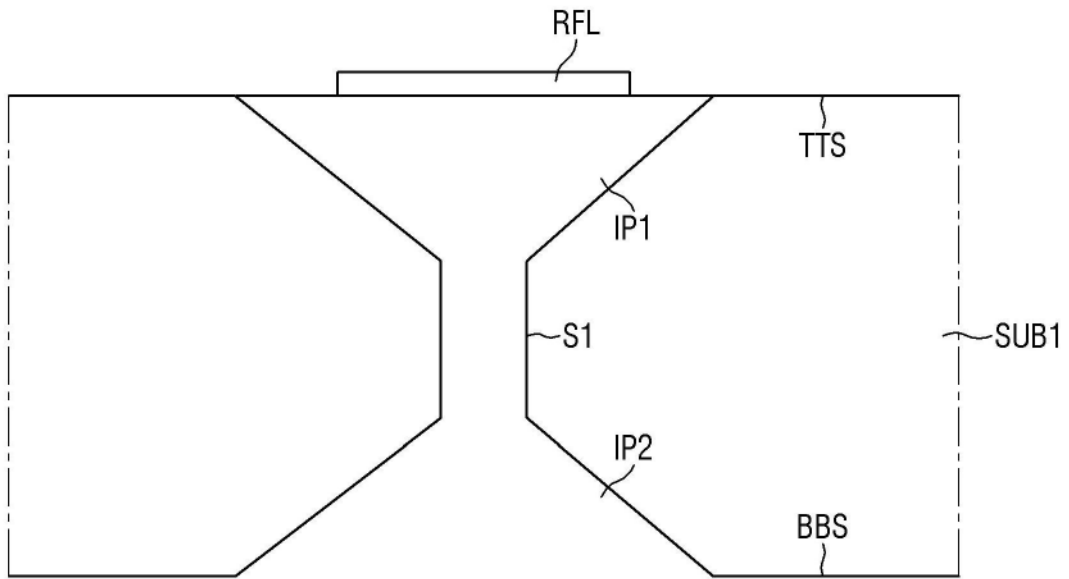


图37

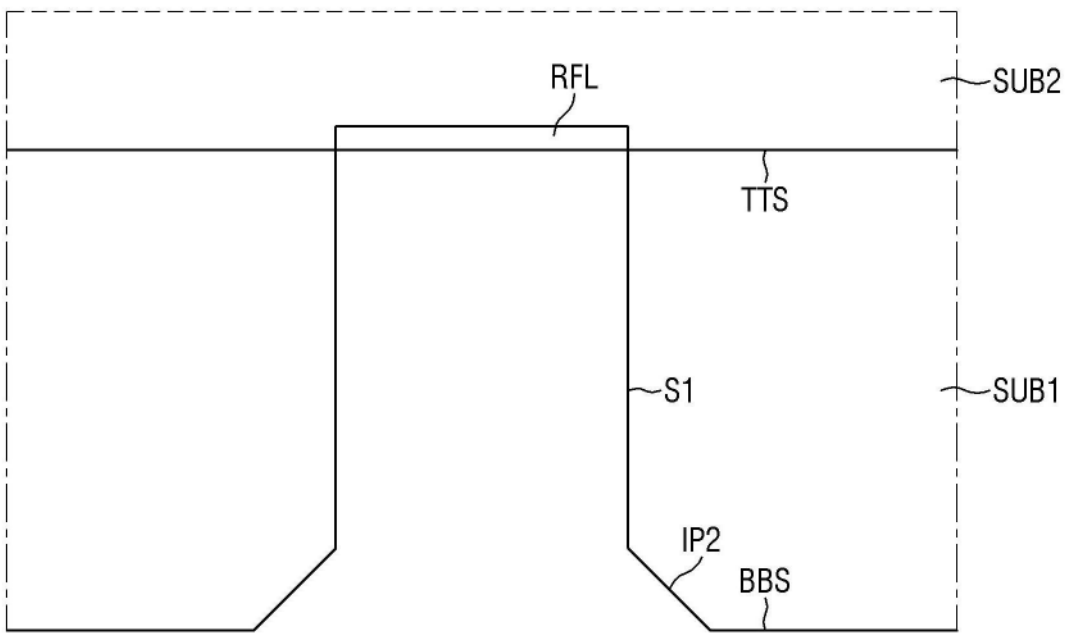


图38

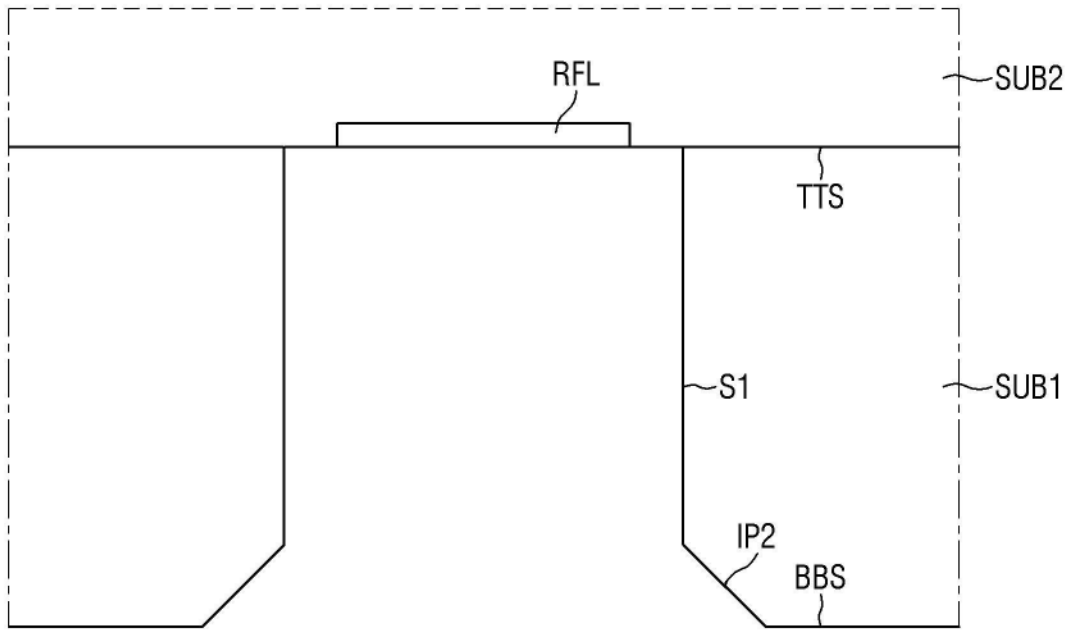


图39