



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106293197 B

(45) 授权公告日 2021.05.07

(21) 申请号 201610471210.8

张亨旭 金圭宁 金武谦 李东基

(22) 申请日 2016.06.24

李政宪 李璋斗

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106293197 A

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(43) 申请公布日 2017.01.04

代理人 刘灿强

(30) 优先权数据

(51) Int.Cl.

- 10-2015-0091392 2015.06.26 KR
- 10-2015-0163510 2015.11.20 KR
- 10-2015-0187755 2015.12.28 KR
- 10-2016-0002740 2016.01.08 KR
- 10-2016-0008197 2016.01.22 KR
- 10-2016-0008200 2016.01.22 KR

G06F 3/041 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103748538 A, 2014.04.23

US 2015049030 A1, 2015.02.19

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

审查员 刘展

(72) 发明人 权度县 任忠烈 张美 李玟贞

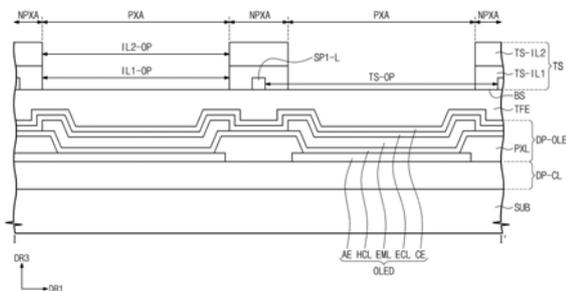
权利要求书2页 说明书29页 附图94页

(54) 发明名称

柔性显示装置

(57) 摘要

本申请提供了一种柔性显示装置。所述柔性显示装置可以包括提供基础表面的显示面板和设置在基础表面上的触摸屏。显示面板可以包括多个发光区域和与发光区域相邻设置的非发光区域。触摸屏的多个触摸电极和多个绝缘层可以具有网格形状,通过网格形状限定与多个发光区域对应的开口。因此,改善了显示装置的柔性,并防止触摸电极破裂。



1. 一种柔性显示装置,所述柔性显示装置包括:  
显示面板,提供基础表面并包括多个发光区域和与所述发光区域相邻设置的非发光区域;以及  
触摸屏,设置在所述基础表面上,  
其中,所述触摸屏包括:  
多个第一导电图案,设置在所述基础表面上并与所述非发光区域叠置;  
第一绝缘层,设置在所述基础表面上,覆盖所述第一导电图案,并包括限定为与所述发光区域对应的多个第一开口;  
多个第二导电图案,设置在所述第一绝缘层上并与所述非发光区域叠置;以及  
第二绝缘层,设置在所述第一绝缘层上,覆盖所述第二导电图案,并包括限定为与所述发光区域对应的多个第二开口,  
其中,所述显示面板包括:  
有机发光器件层;  
下无机薄膜层,构造为与所述有机发光器件层接触;  
多个有机薄膜层,设置在所述下无机薄膜层上;以及  
多个上无机薄膜层,与所述有机薄膜层交替地堆叠,  
其中,在所述有机薄膜层和与所述有机薄膜层交替地堆叠的所述上无机薄膜层中设置在最上位置处的薄膜层包括限定为与所述多个第一开口对应的第三开口或第三槽,并且  
所述薄膜层提供所述基础表面。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一导电图案中的每个和所述多个第二导电图案中的每个具有网格形状,由所述网格形状限定多个开口。
3. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一导电图案包括在第一方向上延伸并布置在与所述第一方向相交的第二方向上的多个第一触摸电极,所述多个第一触摸电极中的每个具有由多个触摸开口限定的网格形状。
4. 根据权利要求3所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一触摸电极中的每个包括布置在所述第一方向上的多个第一感测部和均将所述多个第一感测部中的彼此相邻的两个第一感测部连接的多个第一连接部,所述多个第一导电图案还包括与所述多个第一感测部相邻设置的多个第二感测部。
5. 根据权利要求4所述的柔性显示装置,其中,所述多个第二导电图案中的每个包括多个第二连接部,所述多个第二连接部通过接触孔将所述多个第二感测部中在所述第二方向上彼此相邻的两个第二感测部连接,其中,所述接触孔通过所述第一绝缘层限定。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述显示面板还包括:  
基础基底;以及  
电路层,设置在所述基础基底上,并且所述有机发光器件层设置在所述电路层上。
7. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述下无机薄膜层至少包括氟化锂层。
8. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一导电图案包括:  
多个第一触摸电极,包括限定为与所述多个第一开口对应的多个触摸开口;以及  
多个第一辅助电极,与所述多个第一触摸电极分隔开,  
所述多个第二导电图案包括:

多个第二触摸电极,与所述多个第一触摸电极相交,包括限定为与所述多个第一开口对应的多个触摸开口,所述多个第二触摸电极中的每个电连接到所述多个第一辅助电极中的对应的第一辅助电极;以及

多个第二辅助电极,均电连接到所述多个第一触摸电极中的对应的第一触摸电极。

9. 根据权利要求8所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一触摸电极中的每个包括多个第一感测部和多个第一连接部,所述多个第一感测部与所述多个第二辅助电极中的对应的第二辅助电极叠置,所述多个第一连接部均将所述多个第一感测部中彼此相邻的两个第一感测部连接,所述多个第二触摸电极中的每个包括多个第二感测部和多个第二连接部,所述多个第二感测部与所述多个第一辅助电极中的对应的第一辅助电极叠置,所述多个第二连接部均将所述多个第二感测部中的彼此相邻的两个第二感测部连接。

10. 根据权利要求9所述的柔性显示装置,其中,所述对应的第二辅助电极通过多个辅助接触孔电连接到所述多个第一感测部,其中,所述多个辅助接触孔通过所述第一绝缘层限定。

11. 根据权利要求9所述的柔性显示装置,其中,所述多个第一辅助电极中的每个具有网格形状,并且所述多个第二辅助电极中的每个具有网格形状。

12. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,所述柔性显示装置还包括均设置在所述第一开口中的对应的第一开口内的多个滤色器。

13. 根据权利要求12所述的柔性显示装置,其中,所述第二绝缘层包括限定为与所述多个发光区域对应的多个第二开口。

14. 根据权利要求13所述的柔性显示装置,其中,所述多个滤色器中的每个在所述多个第二开口中的对应的第二开口内延伸。

15. 根据权利要求13所述的柔性显示装置,其中,所述第一绝缘层和所述第二绝缘层中的每个是黑色矩阵。

16. 根据权利要求12所述的柔性显示装置,其中,所述第二绝缘层与所述滤色器叠置。

17. 根据权利要求12所述的柔性显示装置,所述柔性显示装置还包括设置在所述第二绝缘层上并包括限定为与所述多个发光区域对应的多个透射开口的黑色矩阵层。

## 柔性显示装置

[0001] 本申请要求于2015年6月26日提交的第10-2015-0091392号、2015年11月20日提交的第10-2015-0163510号、2015年12月28日提交的第10-2015-0187755号、2016年1月8日提交的第10-2016-0002740号、2016年1月22日提交的第10-2016-0008200号和2016年1月22日提交的第10-2016-0008197号韩国专利申请的优先权和权益,出于全部目的,这些韩国专利申请的所有内容通过引用包含于此,就像在此完整提出一样。

### 技术领域

[0002] 示例性实施例涉及一种柔性显示装置。更具体地,本公开涉及一种包括整体地形成在柔性显示装置中的功能构件的柔性显示装置。

### 背景技术

[0003] 已经开发出诸如智能手机、数码照相机、笔记本电脑、导航单元和智能电视机的电子装置。每个电子装置可以包括显示装置以提供信息。

[0004] 近年来,由于电子装置变为各种各样的形状,所以显示装置的形状被改变为对应于电子装置的形状。电子装置通常包括平板显示装置。然而,这些电子装置避免具有弯曲的、弯折的、卷曲的显示装置。

[0005] 在此背景技术部分公开的上述信息仅用于增强对发明构思的背景的理解,并且,因此,此背景技术部分可以包含不形成对本领域的普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0006] 示例性实施例提供了一种具有改进的柔性的柔性显示装置。

[0007] 另外的方面将在下面的详细描述中进行阐述,并且部分地通过公开将是清楚的,或可以通过发明构思而了解。

[0008] 发明构思的示例性实施例提供一种柔性显示装置,所述柔性显示装置包括显示面板和触摸屏,显示面板提供基础表面并包括多个发光区域和与多个发光区域相邻地设置的非发光区域,触摸屏设置在基础表面上。触摸屏包括多个第一导电图案、第一绝缘层、多个第二导电图案和第二绝缘层。多个第一导电图案设置在基础表面上并与非发光区域叠置。第一绝缘层设置在基础表面上,覆盖多个第一导电图案,并包括限定为与多个发光区域对应的多个第一开口。多个第二导电图案设置在第一绝缘层上并与非发光区域叠置。第二绝缘层设置在第一绝缘层上,覆盖多个第二导电图案,并包括多个限定为与多个发光区域对应的多个第二开口。

[0009] 发明构思的示例性实施例提供一种柔性显示装置,所述柔性显示装置包括显示面板和触摸屏,显示面板提供基础表面并包括多个发光区域和与多个发光区域相邻地设置的非发光区域,触摸屏设置在基础表面上。触摸屏包括:多个第一导电图案,设置在基础表面上并与非发光区域叠置;第一黑色矩阵,设置在基础表面上,覆盖多个第一导电图案,并包

括限定为与多个发光区域对应的多个第一开口；多个滤色器，均设置在多个第一开口中对应的第一开口内；绝缘层，设置在第一黑色矩阵和多个滤色器上并与多个发光区域和非发光区域叠置；以及多个第二导电图案，设置在绝缘层上并与非发光区域叠置。

[0010] 发明构思的示例性实施例提供了一种柔性显示装置，所述柔性显示装置包括显示面板和触摸屏，显示面板提供基础表面并包括多个发光区域和与多个发光区域相邻地设置的非发光区域，触摸屏设置在基础表面上。触摸屏包括：多个第一导电图案，设置在基础表面上并与非发光区域叠置；多个滤色器，设置在基础表面上；多个第二导电图案，设置在多个滤色器上并与非发光区域叠置；以及黑色矩阵，与非发光区域叠置。

[0011] 发明构思的示例性实施例提供了一种柔性显示装置，所述柔性显示装置包括显示面板和触摸屏，显示面板提供基础表面并包括多个发光区域和与多个发光区域相邻地设置的非发光区域，触摸屏设置在基础表面上。触摸屏包括：噪声屏蔽导电层，设置在基础表面上并与非发光区域叠置；第一绝缘层，设置在基础表面并覆盖噪声屏蔽导电层；多个第一导电图案，设置在第一绝缘层上并与噪声屏蔽导电层叠置；第二绝缘层，设置在第一绝缘层上；多个第二导电图案，设置在第二绝缘层上并与噪声屏蔽导电层的部分叠置；以及第三绝缘层，设置在第二绝缘层上。

[0012] 发明构思的示例性实施例提供了一种柔性显示装置，所述柔性显示装置包括显示面板和触摸屏，显示面板提供基础表面并包括多个发光区域和与多个发光区域相邻地设置的非发光区域，触摸屏设置在基础表面上。触摸屏可以包括：基础构件；多个第一导电图案，设置在基础构件上并与噪声屏蔽导电层的部分叠置；第一绝缘层，设置在基础构件上以覆盖第一导电图案；多个第二导电图案，设置在第一绝缘层上并与噪声屏蔽导电层的部分叠置；以及第二绝缘层，设置在第一绝缘层上。

[0013] 以上总体描述和下面的详细描述是示例性的和解释性的，并意图进一步提供要求保护的题目的解释。

## 附图说明

[0014] 附图与描述一起示出发明构思的示例性实施例，用于解释发明构思的原理，附图被包括以提供发明构思的进一步的理解并且并入并组成此说明书的一部分。

[0015] 图1A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置的透视图。

[0016] 图1B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置的透视图。

[0017] 图2A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置的剖视图。

[0018] 图2B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置的剖视图。

[0019] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的柔性显示面板的透视图。

[0020] 图4是示出根据本公开的示例性实施例的像素的等效电路图。

[0021] 图5是示出根据本公开的示例性实施例的有机发光显示面板的部分的平面图。

[0022] 图6A和图6B是示出根据本公开的示例性实施例的有机发光显示面板的剖视图。

[0023] 图7A、图7B和图7C是示出根据本公开的示例性实施例的薄膜包封层的剖视图。

[0024] 图8A和图8B是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。

[0025] 图9A和图9B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。

[0026] 图10A是示出图9A的部分“AA”的局部放大图。

- [0027] 图10B是示出沿剖面I-I'的图10A的部分的剖视图。
- [0028] 图11A是示出图9B的部分“BB”的局部放大图。
- [0029] 图11B是示出沿剖面II-II'的图11A的部分的剖视图。
- [0030] 图12A是示出图9A和图9B的部分“CC”的局部放大图。
- [0031] 图12B是示出沿剖面III-III'的图12A的部分的剖视图。
- [0032] 图13A和图13B是示出沿图10A的剖面I-I'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。
- [0033] 图14A和图14B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。
- [0034] 图14C是示出图14A和图14B的部分“DD”的局部放大图。
- [0035] 图14D是示出沿剖面IV-IV'的图14C的部分的剖视图。
- [0036] 图14E是示出图14A和图14B的部分“DD”的局部放大图。
- [0037] 图14F是示出沿剖面IV"-IV"'的图14E的部分的剖视图。
- [0038] 图15A和图15B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。
- [0039] 图16A是示出图15A和图15B的部分“EE”的局部放大图。
- [0040] 图16B是图16A的局部放大图。
- [0041] 图16C和图16D分别是示出沿图16A的线V-V'和VI-VI'的图16A的部分的剖视图。
- [0042] 图17A、图17B、图17C、图17D和图17E是示出沿图10A的剖面I-I'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。
- [0043] 图18是示出沿图11A的剖面II-II'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0044] 图19A和图19B是示出沿图10A的剖面I-I'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0045] 图20是示出沿图16A的剖面VI-VI'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0046] 图21A、图21B和图21C是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0047] 图22A、图22B、图22C和图22D是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0048] 图23是示出沿图12A的剖面III-III'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0049] 图24A和图24B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。
- [0050] 图25A和图25B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。
- [0051] 图25C是示出图25A和图25B的部分“FF”的局部放大图。
- [0052] 图25D是示出沿剖面VII-VII'的图25C的部分的剖视图。
- [0053] 图26A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的局部放大图。
- [0054] 图26B、图26C、图26D和26E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。
- [0055] 图27A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的局部放大图。
- [0056] 图27B、图27C、图27D和图27E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部

分的剖视图。

[0057] 图28A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的局部放大图。

[0058] 图28B是示出沿剖面X-X'的图28A的部分的剖视图。

[0059] 图29A和图29B是示出沿图16A的剖面VI-VI'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。

[0060] 图30A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置的剖视图。

[0061] 图30B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置的剖视图。

[0062] 图30C、图30D和图30E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。

[0063] 图31A、图31B、图31C和图31D是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。

[0064] 图32A和图32B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。

[0065] 图32C和图32D是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的噪声屏蔽导电层的平面图。

[0066] 图33A是图32A的部分“GG”的局部放大图。

[0067] 图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I和图33J是示出根据本公开的示例性实施例的图33A的部分的剖视图。

[0068] 图34A是图32B的部分“HH”的局部放大图。

[0069] 图34B是示出沿剖面XII-XII'的根据本公开的示例性实施例的图34A的部分的剖视图。

[0070] 图35A是示出图32A和图32B的部分“JJ”的局部放大图。

[0071] 图35B是示出沿剖面XIII-XIII'的图35A的部分的剖视图。

[0072] 图36A和图36B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。

[0073] 图36C是示出图36A和图36B的部分“MM”的局部放大图。

[0074] 图36D是示出沿剖面XIV-XIV'的图36C的部分的剖视图。

[0075] 图37A和图37B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。

[0076] 图38A是示出图37A和图37B的部分“NN”的局部放大图。

[0077] 图38B是图38A的局部放大图。

[0078] 图38C和图38D分别是沿剖面XV-XV'和XVI-XVI'的图38A的局部剖视图。

## 具体实施方式

[0079] 在下面的描述中,为了解释的目的,阐述许多具体细节以提供各种示例性实施例的彻底的理解。然而,明显的是,在没有这些具体细节或采用一个或更多个等同布置的情况下,可以实施各种示例性实施例。在其他情况下,为了避免不必要地使各种示例性实施例模糊,已知的结构和装置以框图形式示出。

[0080] 在附图中,为了清楚和描述性的目的,可以夸大层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。另外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0081] 当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件或层可以直接在所述另一元件或层上、直接连接到或结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间的元件或层。然而,当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直

接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间的元件或层。为了本公开的目的,“X、Y和Z 中的至少一个”以及“从由X、Y和Z组成的组中选择的至少一个”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z或X、Y和Z中两个或更多个的任何组合,诸如以 XYZ、XYY、YZ和ZZ为例。如在这里使用的,术语“和/或”可以包括一个或更多个相关所列项的任意和所有组合。

[0082] 尽管可以在这里使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件、组件、区域、层和/或部分与另一元件、组件、区域、层和/或部分区分开。因此,在不脱离本公开的教导的情况下,下面讨论的第一元件、第一组件、第一区域、第一层和/或第一部分可以被称为第二元件、第二组件、第二区域、第二层和/或第二部分。

[0083] 为了描述性的目的,可以在这里使用诸如“在……之下”、“在……下方”、“下面的”、“在……上方”、“上面的”等的空间相对术语,从而描述图中示出的一个元件或特征其他元件或特征之间的关系。空间相对术语意图包含除了图中示出的方位之外设备在使用、操作和/或制造中的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,则描述为“在”其他元件或特征“下方”或“之下”的元件将定位“在”所述其他元件或特征的“上方”。因此,示例性术语“在……下方”可以包含上方和下方两种方位。此外,设备可以被另外定位(例如,旋转90度或位于其他方位),并且,如此,相应地解释在这里使用的空间相对描述语。

[0084] 在这里使用的术语是用于描述具体实施例的目的且不意图是限制性的。如在这里使用的,单数形式“一个”、“一种”和“该”也意图包括复数形式,除非上下文另有明确指示。此外,当在此说明书中使用术语“包括”、“可以包括”时,表明存在陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或他们的组,但是不排除存在或添加一个或更多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或他们的组。

[0085] 在这里参照作为理想的示例性实施例和/或中间结构的示意图的剖视图来描述各种示例性实施例。如此,可以预期到由于例如制造技术和/或公差导致的图示的形狀的改变。因此,在这里公开的示例性实施例不应该理解为限制于区域的具体示出形状,而是包括由于例如制造导致的形状的偏差。例如,示为矩形的注入区在其边缘处将通常具有倒圆的或弯曲的特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入区到非注入区的二元变化。同样地,由注入形成的埋区可以导致在埋区和发生注入所通过的表面之间的区域中有一些注入。因此,图中示出的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状且不意图是限制性的。

[0086] 除非另有限定,否则在这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语) 具有与本公开是其一部分的领域的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。诸如在通用字典中定义的术语应该解释为具有与相关领域的背景下与它们的含义一致的含义,且将不以理想化的或过于正式的含义来解释,除非这里清楚地如此限定。

[0087] 图1A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置DD 的透视图。图1B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置DD的透视图。图2A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置DD的剖视图。图2B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置DD的剖视图。

[0088] 图像IM显示在其上的显示表面IS可以基本平行于由第一方向轴DR1 和第二方向轴DR2限定的平面。显示表面IS的法线方向(即,柔性显示装置DD的厚度方向)表示第三方向

轴DR3。柔性显示装置DD的每个构件的前(或上)表面和后(或下)表面在第三方向轴DR3上彼此不同。然而,由第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3表示的方向是彼此相关的并可以改变为不同的方向。在下文中,由第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3表示的第一方向、第二方向和第三方向用与第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3的附图标记相同的附图标记来表示。

[0089] 图1A、图1B、图2A和图2B示出作为柔性显示装置DD的代表性示例的可折叠的显示装置,但柔性显示装置DD不限于可折叠的显示装置。即,柔性显示装置DD可以是具有预定曲率的弯曲的柔性显示装置或可卷曲的柔性显示装置,但不限于此。尽管没有单独地示出,但是根据本示例性实施例的柔性显示装置DD可以应用到诸如电视机、监视器等的大尺寸电子产品,以及诸如移动电话、平板电脑、汽车导航单元、游戏单元、智能手表等的小型 and 中型电子产品。

[0090] 如图1A所示出的,柔性显示装置DD的显示表面IS可以包括多个区域。柔性显示装置DD可以包括显示图像IM的显示区域DD-DA和可以与显示区域DD-DA相邻设置的非显示区域DD-NDA。非显示区域DD-NDA不显示图像。图1A示出作为图像IM的花瓶。作为示例,显示区域DD-DA具有基本四边形形状。非显示区域DD-NDA可以围绕显示区域DD-DA,但其不限于此。显示区域DD-DA的形状和非显示区域DD-NDA的形状可以彼此相关。

[0091] 如图1A和图1B中示出的,显示装置DD可以包括基于弯折轴BX弯折的弯折区域BA、不弯折的第一非弯折区域NBA1和不弯折的第二非弯折区域NBA2。显示装置DD可以按照允许第一非弯折区域NBA1的显示表面IS面对第二非弯折区域NBA2的显示表面IS的方式向内弯折(在下文中,称为“内弯折”)。显示装置DD可以按照允许显示表面IS暴露到外面的方式根据用户的操作向外弯折(在下文中,称为“外弯折”)。

[0092] 在本示例性实施例中,显示装置DD可以包括多个弯折区域BA。此外,弯折区域BA可以限定为与用户的操作对应。与图1B不同,弯折区域BA可以限定为与第一方向轴DR1基本平行或基本平行于对角线。弯折区域BA可以具有由弯折半径BR确定的尺寸(参见图2B)。

[0093] 参照图2A和图2B,显示装置DD可以包括显示面板DP、触摸屏TS和窗口构件WM。显示面板DP、触摸屏TS和窗口构件WM中的每个可以具有柔性。尽管在图中未示出,但是根据本示例性实施例的显示装置DD还可以包括结合到窗口构件WM以保护显示面板DP和触摸屏TS的保护构件。显示面板DP可以产生与输入到显示面板DP的图像数据对应的图像IM(参见图1A)。显示面板DP可以是有机发光显示面板、电泳显示面板或电润湿显示面板,但不限于此。在本示例性实施例中,有机发光显示面板将作为显示面板DP来描述。稍后将详细地描述有机发光显示面板。

[0094] 触摸屏TS可以获得外部输入的坐标信息。触摸屏TS可以设置在由显示面板DP提供的基础表面上。在本示例性实施例中,触摸屏TS通过连续工艺与显示面板DP一起被制造。

[0095] 触摸屏TS可以是静电电容式触摸屏,但其不限于此。即,触摸屏TS可以用作为电磁感应式触摸屏的包括两种触摸电极的触摸屏或其他类型的触摸屏来代替。

[0096] 窗口构件WM可以通过光学透明粘合剂(OCA)膜结合到触摸屏TS。窗口构件WM可以包括基础构件WM-BS和边框层WM-BZ。基础构件WM-BS可以包括塑料膜。边框层WM-BZ可以与基础构件WM-BS部分地叠置。边框层WM-BZ可以设置在基础构件WM-BS的后表面上以限定显示装置DD的边框区域,即,非显示区域DD-NDA(参见图1A)。边框层WM-BZ可以是有颜色的有

机层并可以由涂覆法形成。

[0097] 尽管未单独示出,但是窗口构件WM还可以包括设置在基础构件 WM-BS的整个表面上的功能涂覆层。功能涂覆层可以包括防指纹层、抗反射层和硬涂覆层。

[0098] 尽管未单独示出,但是在根据本示例性实施例的显示装置DD中,窗口构件WM可以整体地结合到触摸屏TS或显示面板DP。可以省略OCA膜,涂覆层可以形成在触摸屏TS或显示面板DP上,而不是形成在基础构件 WM-BS上。

[0099] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的柔性显示面板DP的透视图,图4是示出根据本公开的示例性实施例的像素的等效电路图。在下文中,将把有机发光显示面板作为显示面板DP来描述。

[0100] 有机发光显示面板DP可以包括显示区域DA和非显示区域NDA。有机发光显示面板DP的显示区域DA和非显示区域NDA不必须与显示装置DD 的由边框层WM-BZ限定的显示区域DD-DA和非显示区域DD-NDA相同,并可以按照有机发光显示面板DP的结构和设计改变。

[0101] 如图3中所示,有机发光显示面板DP可以包括布置在显示区域DA中的多个像素PX。在图3中,像素PX以矩阵形式布置,但它们不限于此。即,像素PX可以以非矩阵形式布置,即以pentile形式布置。

[0102] 图4示出了连接到第i条扫描线SLi和第j条源线DLj的一个像素PXij 的等效电路。尽管在图中未示出,但是像素PX可以具有相同的等效电路。

[0103] 像素PXij可以包括至少两个晶体管TR1和TR2、至少一个电容器Cap 和至少一个有机发光器件OLED。在本示例性实施例中,包括两个晶体管TR1 和TR2以及一个电容器Cap的像素驱动电路做为代表性示例被示出,但是像素驱动电路的电路构造不限于此。

[0104] 有机发光器件OLED可以包括通过第二晶体管TR2接收施加到电源线 PL的第一电源电压ELVDD的阳极。有机发光器件OLED可以包括接收第二电源电压ELVSS的阴极。第一晶体管TR1可以响应于施加到第i条扫描线 SLi的扫描信号输出施加到第j条源线DLj的数据信号。电容器Cap可以充有与从第一晶体管TR1提供的数据信号对应的电压。第二晶体管TR2可以响应于充入电容器Cap中的电压来控制流过有机发光器件OLED的驱动电流。

[0105] 图5是示出根据本公开的示例性实施例的有机发光显示面板DP的部分的平面图,图6A和图6B是示出根据本公开的示例性实施例的有机发光显示面板DP的剖视图。图5示出显示区域DA(参见图3)的一部分。图6A示出与图4中示出的等效电路图的第一晶体管TR1和电容器Cap对应的剖视图,图6B示出与图4中示出的等效电路图的第二晶体管TR2和有机发光器件 OLED对应的剖视图。

[0106] 参照图5,有机发光显示面板DP可以在由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面上包括多个发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B以及非发光区域NPXA。图5示出以矩阵形式布置的三种类型发光区域PXA-R、PXA-G 和PXA-B。发射具有不同颜色的光的三种有机发光器件可以分别设置在三种发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B中。

[0107] 在本示例性实施例中,发射白光的有机发光器件可以分别设置在三种发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B中。在这种情况下,具有不同颜色的三种滤色器可以设置为分别与三种发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B叠置。

[0108] 在下面的描述中,在下文中使用的“发光区域发射具有预定颜色的光”的表述并不意味着在不转换光的情况下发光区域发射由对应的发光器件产生的光,也意味着在将由对

应的发光器件产生的光的颜色转换后发光区域发射由对应的发光器件产生的光。在本示例性实施例中,发光区域PXA-R、PXA-G 和PXA-B可以包括四种或更多种类型的发光区域。非发光区域NPXA可以包括围绕发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B的第一非发光区域NPXA-1和限定第一非发光区域NPXA-1的边界的第二非发光区域NPXA-2。每个第一非发光区域NPXA-1可以包括对应的像素的驱动电路,例如,晶体管TR1和 TR2(参见图4)或电容器Cap(参见图4)。例如扫描线SL<sub>i</sub>(参见图4)、源线DL<sub>j</sub>(参见图4)和电源线PL(参见图4)等的信号线可以设置在第二非发光区域NPXA-2中。然而,第一非发光区域NPXA-1和第二非发光区域 NPXA-2可以根据示例性实施例彼此不同。

[0109] 尽管在图中未示出,但是根据本示例性实施例,发光区域PXA-R、PXA-G 和PXA-B中的每个具有与菱形相似的形状。根据本示例性实施例,发射具有四种不同颜色的光的有机发光器件分别设置在彼此不同的四个发光区域中。

[0110] 参照图6A和图6B,有机发光显示面板DP可以包括基础基底SUB、电路层DP-CL、有机发光器件层DP-OLED和薄膜包封层TFE。电路层DP-CL 可以包括多个导电层和多个绝缘层,有机发光器件层DP-OLED可以包括多个导电层和多个功能有机层。薄膜包封层TFE可以包括多个有机层和/或多个无机层。

[0111] 基础基底SUB可以是柔性基底并可以包括由聚酰亚胺形成的塑料基底、玻璃基底或金属基底。第一晶体管TR1的半导体图案AL1(在下文中,称为“第一半导体图案”)和第二晶体管TR2的半导体图案AL2(在下文中,称为“第二半导体图案”)可以设置在基础基底SUB上。第一半导体图案AL1 和第二半导体图案AL2可以包括在低温下形成的非晶硅。另外,第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2可以包括金属氧化物半导体。尽管在图中未示出,但是功能层还可以设置在基础基底SUB的表面上。功能层可以包括阻挡层和缓冲层中的至少一个。第一半导体图案AL1和第二半导体图案AL2 可以设置在阻挡层或缓冲层上。

[0112] 第一绝缘层12可以设置在基础基底SUB上以覆盖第一半导体图案AL1 和第二半导体图案AL2。第一绝缘层12可以包括有机层和/或无机层。具体地,第一绝缘层12可以包括多个无机薄膜层。无机薄膜层可以包括氮化硅层和氧化硅层。

[0113] 第一晶体管TR1的控制电极GE1(在下文中,称为“第一控制电极”) 和第二晶体管TR2的控制电极GE2(在下文中,称为“第二控制电极”)可以设置在第一绝缘层12上。电容器Cap的第一电极E1可以设置在第一绝缘层12上。第一控制电极GE1、第二控制电极GE2和第一电极E1可以通过与形成扫描线SL<sub>i</sub>(参见图4)的工艺同一光刻工艺形成。

[0114] 第二绝缘层14可以设置在第一绝缘层12上以覆盖第一控制电极GE1、第二控制电极GE2和第一电极E1。第二绝缘层14可以包括有机层和/或无机层。具体地,第二绝缘层14可以包括多个无机薄膜层。无机薄膜层可以包括氮化硅层和氧化硅层。

[0115] 源线DL<sub>j</sub>(参见图4)和电源线PL(参见图4)可以设置在第二绝缘层 14上。第一晶体管TR1的输入电极SE1(在下文中,称为“第一输入电极”) 和输出电极DE1(在下文中,称为“第一输出电极”)可以设置在第二绝缘层 14上。第二晶体管TR2的输入电极SE2(在下文中,称为“第二输入电极”) 和输出电极DE2(在下文中,称为“第二输出电极”)可以设置在第二绝缘层 14上。第一输入电极SE1可以从源线DL<sub>j</sub>分支。第二输入电极DE2可以从电源线PL分支。

[0116] 电容器Cap的第二电极E2可以设置在第二绝缘层14上。第二电极E2 可以通过与形

成源线DLj和电源线PL的工艺同一光刻工艺形成并可以包括与源线DLj和电源线PL的材料相同的材料。

[0117] 第一输入电极SE1和第一输出电极DE1可以分别通过第一接触孔CH1 和第二接触孔CH2连接到第一半导体图案AL1,其中,第一接触孔CH1和第二接触孔CH2穿过第一绝缘层12和第二绝缘层14形成。第一输出电极 DE1可以电连接到第一电极E1。第一输出电极DE1可以通过穿过第二绝缘层14形成的接触孔(未示出)连接到第一电极E1。第二输入电极SE2和第二输出电极DE2可以分别通过第三接触孔CH3和第四接触孔CH4连接到第二半导体图案AL2,其中,第三接触孔CH3和第四接触孔CH4穿过第一绝缘层12和第二绝缘层14形成。同时,第一晶体管TR1和第二晶体管TR2中的每个可以具有根据示例性实施例的底栅结构。

[0118] 第三绝缘层16可以设置在第二绝缘层14上以覆盖第一输入电极SE1、第一输出电极DE1、第二输入电极SE2和第二输出电极DE2。第三绝缘层16 可以包括有机层和/或无机层。具体地,第三绝缘层16可以包括提供相对平坦表面的有机材料。

[0119] 像素限定层PXL和有机发光器件OLED可以设置在第三绝缘层16上。像素限定层PXL可以设置有穿过像素限定层PXL形成的开口OP。像素限定层PXL可以用作另一绝缘层。图6B中示出的开口OP可以对应于图5中示出的开口OP-R、OP-G和OP-B。

[0120] 阳极AE可以通过穿过第三绝缘层16形成的第五接触孔CH5连接到第二输出电极DE2。像素限定层PXL的开口OP可以暴露阳极AE的至少一部分。空穴控制层HCL可以公共地形成在发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B (参见图5)以及非发光区域NPXA(参见图5)中。有机发光层EML和电子控制层ECL可以顺序地形成在空穴控制层HCL上。空穴控制层HCL可以包括至少一个空穴传输层,电子控制层ECL可以包括至少一个电子传输层。阴极CE可以公共地形成在发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B以及非发光区域NPXA中。阴极CE可以按照阴极CE的层结构通过沉积法或溅射法形成。

[0121] 薄膜包封层TFE可以设置在阴极CE上以包封有机发光器件层 DP-OLED。薄膜包封层TFE可以保护有机发光器件OLED免受湿气和杂质的影响。

[0122] 在本示例性实施例中,发光区域PXA可以对应于产生光的区域。发光区域PXA可以限定为与有机发光器件OLED的阳极AE或发光层EML对应。在本示例性实施例中,有机发光层EML被图案化,但有机发光层EML可以公共地设置在发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B(参见图5)以及非发光区域NPXA(参见图5)上。在这种情况下,有机发光层EML可以产生白光。

[0123] 图7A、图7B和图7C是示出根据本公开的示例性实施例的薄膜包封层 TFE1、TFE2和TFE3的剖视图。在下文中,将参照图7A、图7B和图7C来描述根据本示例性实施例的薄膜包封层TFE1、TFE2和TFE3。

[0124] 每个薄膜包封层可以包括至少两个无机薄膜层和设置在两个无机薄膜层之间的有机薄膜层。无机薄膜层可以保护有机发光器件OLED免受湿气的影 响,有机薄膜层可以保护有机发光器件OLED免受例如尘埃颗粒的杂质的影响。

[0125] 参照图7A,薄膜包封层TFE1可以包括n个无机薄膜层IOL1至IOLn, n个无机薄膜层IOL1至IOLn中的第一无机薄膜层IOL1可以与阴极CE(参见图6B)接触。第一无机薄膜层IOL1可以称为下无机薄膜层,n个无机薄膜层IOL1至IOLn中的除了第一无机薄膜层IOL1之外的无机薄膜层可以称为上无机薄膜层。

[0126] 薄膜包封层TFE1可以包括n个有机薄膜层OL1至OLn,n个有机薄膜层OL1至OLn可以

与n个无机薄膜层IOL1至IOLn交替布置。设置在最上位置处的层可以是有机层或无机层。n个有机薄膜层OL1至OLn可以具有比 n个无机薄膜层的平均厚度大的厚度。

[0127] n个无机薄膜层IOL1至IOLn中的每个可以具有单一材料的单层结构或可以具有不同材料的多层结构。n个有机薄膜层OL1至OLn中的每个可以通过沉积有机单体形成。有机单体可以包括丙烯酸类单体。

[0128] 参照图7B和图7C,包括在薄膜包封层TFE2和TFE3的每个中的无机薄膜层可以包括相同的或不同的材料并可以具有相同的或不同的厚度。包括在薄膜包封层TFE2和TFE3的每个中的有机薄膜层可以包括相同的或不同的材料并可以具有相同的或不同的厚度。

[0129] 如图7B中所示,薄膜包封层TFE2可以包括顺序堆叠的第一无机薄膜层 IOL1、第一有机薄膜层OL1、第二无机薄膜层IOL2、第二有机薄膜层OL2 和第三无机薄膜层IOL3。

[0130] 第一无机薄膜层IOL1可以具有双层结构。第一子层S1可以是氟化锂层,但不限于氟化锂层。第二子层S2可以是氧化铝层,但不限于氧化铝层。第一有机薄膜层OL1可以是第一有机单体层,第二无机薄膜层IOL2可以是第一氮化硅层,第二有机薄膜层OL2可以是第二有机单体层,第三无机薄膜层 IOL3可以是第二氮化硅层。

[0131] 如图7C中所示,薄膜包封层TFE3可以包括顺序堆叠的第一无机薄膜层 IOL10、第一有机薄膜层OL1和第二无机薄膜层IOL20。

[0132] 第一无机薄膜层IOL10可以具有双层结构。第一子层S10可以是氟化锂层,但不限于氟化锂层。第二子层S20可以是氧化硅层,但不限于氧化硅层。第一有机薄膜层OL1可以是第一有机单体层,第二无机薄膜层IOL20可以具有双层结构。第二无机薄膜层IOL20可以包括在不同环境中沉积的第一子层 S100和第二子层S200。第一子层S100可以在低功率条件下沉积,第二子层 S200可以在高功率条件下沉积。第一子层S100和第二子层S200中的每层可以是氮化硅层,但不限于氮化硅层。

[0133] 图8A和图8B是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。显示面板DP和DP1在图8A和图8B中示意性示出。参照图8A和图8B,触摸屏TS可以包括第一导电层TS-CL1、第一绝缘层TS-IL1、第二导电层 TS-CL2和第二绝缘层TS-IL2。

[0134] 第一导电层TS-CL1和第二导电层TS-CL2中的每层可以具有沿第三方向轴DR3堆叠的层的单层结构或多层结构。具有多层结构的导电层可以包括透明导电层和至少一个金属层。透明导电层可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡锌(ITZO)、PEDOT、金属纳米线和石墨烯中的至少一种。金属层可以包括钼、银、钛、铜和铝中的至少一种。另外,金属层可以包括钼、银、钛、铜、和铝中的至少一种的合金。

[0135] 第一导电层TS-CL1和第二导电层TS-CL2中的每层可以包括多个图案。在下文中,第一导电层TS-CL1可以包括第一导电图案(未示出),第二导电层TS-CL2可以包括第二导电图案(未示出)。第一导电图案和第二导电图案可以包括触摸电极和触摸信号线。

[0136] 第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2中的每层可以包括无机材料或有机材料。无机材料可以包括氧化硅或氮化硅。有机材料可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、纤维素类树脂和茛类树脂中的至少一种。只要第一绝缘层TS-IL1使第一导电层TS-CL1与第二导电层TS-CL2绝缘,第一绝缘层TS-IL1可以具有各种形状。第一绝缘层TS-IL1的形状可以根据第一导电图案和第二导电图案的形状来确定。第一绝缘层TS-IL1可以完整地覆盖稍后描述的基础表面 BS或可以包括

多个绝缘图案。

[0137] 如图8A中所示,第一导电层TS-CL1设置在薄膜包封层TFE上。换言之,薄膜包封层TFE提供触摸屏TS设置在其上的基础表面BS。

[0138] 当与图8A中示出的显示面板DP相比时,图8B中示出的显示面板DP1 还可以包括设置在薄膜包封层TFE上的缓冲层BFL。缓冲层BFL可以提供基础表面BS。缓冲层BFL可以是有机层并可以包括按照其目的确定的任何材料。缓冲层BFL可以是有机层和/或无机层以与折射率匹配或可以是滤色器层以减少外部光的反射。

[0139] 图9A和图9B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏TS的导电层 TS-CL1和TS-CL2的平面图。图10A是示出图9A的部分“AA”的局部放大图,图10B是示出沿剖面I-I'的图10A的部分的剖视图。图11A是示出图9B 的部分“BB”的局部放大图。图11B是沿剖面II-II'的图11A的部分的剖视图。图12A是示出图9A和图9B的部分“CC”的局部放大图。图12B是示出沿剖面III-III'的图12A的部分的剖视图。有机发光器件层DP-OLED在图10B、图11B和图12B中示意性示出。

[0140] 在本示例性实施例中,将详细地描述两层静电电容式触摸屏。两层静电电容式触摸屏可以通过自电容模式或互电容模式获得发生触摸事件的位置的坐标信息,但是触摸屏的驱动方法不限于此。图9A的第一导电图案可以与图8A和图8B的第一导电层TS-CL1对应,图9B的第二导电图案可以与图 8A和图8B的第二导电层TS-CL2对应。

[0141] 参照图9A,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3 以及第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3。图9A示出连接到第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3的三个第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3的示例。

[0142] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3可以在第一方向DR1上延伸并可以布置在第二方向DR2上。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以具有网格形状,其中,可以通过网格形状限定多个触摸开口。稍后将详细地描述网格形状。

[0143] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。第一感测部SP1可以布置在第一方向DR1 上。每个第一连接部CP1可以将第一感测部SP1中的彼此相邻的两个第一感测部SP1连接。

[0144] 第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3可以具有网格形状。第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3可以具有与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3 的层结构相同的层结构。

[0145] 参照图9B,第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3 以及第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。图9B示出连接到第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3的三个第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的示例。

[0146] 第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3可以与第一触摸电极TE1-1、TE1-2 和TE1-3绝缘,同时与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3相交。第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以具有多个触摸开口可通过其限定的网格形状。

[0147] 第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以包括多个第二感测部SP2和多个第二连接部CP2。第二感测部SP2可以布置在第二方向DR2 上。每个第二连接部CP2可以将第二感测部SP2中彼此相邻的两个第二感测部SP2连接。

[0148] 第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3可以具有网格形状。第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3具有与第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的层结构相同的层结构。

[0149] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3可以电容耦合到第二触摸电极 TE2-1、TE2-2和TE2-3。当感测信号被施加到第一触摸电极TE1-1、TE1-2 和TE1-3时，可以在第一感测部SP1与第二感测部SP2之间形成电容器。

[0150] 连接部可以与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3与第二触摸电极 TE2-1、TE2-2和TE2-3相交的部分对应，感测部与第一触摸电极TE1-1、TE1-2 和TE1-3可不与第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3叠置的部分对应。在本示例性实施例中，第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个具有条形状，所述条形状具有预定宽度。然而，包括感测部和连接部的第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3 以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的形状不限于此。

[0151] 参照图10A，第一感测部SP1可以与非发光区域NPXA叠置。第一感测部SP1可以包括在第一方向DR1上延伸的多个竖直部SP1-C和在第二方向 DR2上延伸的多个水平部SP1-L。第一竖直部SP1-C和第一水平部SP1-L可以被称为网格线，每条网格线具有几微米的线宽。

[0152] 第一竖直部SP1-C可以连接到第一水平部SP1-L以形成多个触摸开口 TS-OP。换言之，第一感测部SP1可以具有由触摸开口TS-OP限定的网格形状。在本示例性实施例中，触摸开口TS-OP一一对应地对应于发光区域PXA，但是它们不限于此。即，一个触摸开口TS-OP可以对应于两个或更多个发光区域PXA。

[0153] 参照图10B，第一绝缘层TS-IL1可以设置在基础表面BS上以覆盖第一感测部SP1，即，第一水平部SP1-L。尽管在图中未示出，但是第一绝缘层 TS-IL1可以覆盖第一连接部CP1以及第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3。在本示例性实施例中，薄膜包封层TFE可以提供基础表面BS。第一绝缘层 TS-IL1可以与非发光区域NPXA叠置。多个第一绝缘开口IL1-OP可以通过第一绝缘层TS-IL1限定以对应于发光区域PXA。

[0154] 发光区域PXA可以具有与第一绝缘开口IL1-OP的形状相同的形状。换言之，第一绝缘层TS-IL1可以具有与非发光区域NPXA的形状相同的形状。即，第一绝缘层TS-IL1可以在第一方向DR1和第二方向DR2上具有与非发光区域NPXA的宽度相同的宽度。然而，本发明构思不应该限制于此。即，发光区域PXA可以具有与第一绝缘开口IL1-OP的形状不同的形状。

[0155] 第二绝缘层TS-IL2可以设置在第一绝缘层TS-IL1上。多个第二绝缘开口IL2-OP可以通过第二绝缘层TS-IL2来限定以与第一绝缘开口IL1-OP对应。包括由其限定的第一绝缘开口IL1-OP的第一绝缘层TS-IL1可以具有与包括由其限定的第二绝缘开口IL2-OP的第二绝缘层TS-IL2的形状相同的形状。在第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2顺序地堆叠后，可以彼此对应的第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP可以通过单一工艺基本同时形成。

[0156] 参照图11A和图11B，第二感测部SP2可以与非发光区域NPXA叠置。第二感测部SP2可以包括在第一方向DR1上延伸的多个第二竖直部SP2-C和在第二方向DR2上延伸的多个第二水平部SP2-L。

[0157] 第二竖直部SP2-C可以连接到第二水平部SP2-L以形成触摸开口 TS-OP。换言之，第二感测部SP2可以具有网格形状。第二绝缘层TS-IL2可以设置在第一绝缘层TS-IL1上并可以覆盖第二感测部SP2。

[0158] 参照图12A和图12B，第一连接部CP1可以包括设置在薄膜包封层TFE 上的第三竖直部CP1-C1和CP1-C2以及连接第三竖直部CP1-C1和CP1-C2 的第三水平部CP1-L。图12A和

图12B示出两个第三竖直部CP1-C1和 CP1-C2,但是第三竖直部的数量不限于此。

[0159] 第二连接部CP2可以包括设置在第一绝缘层TS-IL1上的第四水平部 CP2-L1和CP2-L2以及连接第四水平部CP2-L1和CP2-L2的第四竖直部 CP2-C。第一连接部CP1和第二连接部CP2可以具有网格形状。

[0160] 如上所述,因为第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3具有网格形状并且分别通过第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2限定第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP,所以柔性显示装置DD的柔性可以被改善。如图1B和2B中所示,当柔性显示装置DD被弯折时,可以减小施加到第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的拉伸-压缩应力,因此可以防止第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3 破裂。另外,因为限定了第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP,所以可以进一步减小施加到第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的拉伸-压缩应力。

[0161] 图13A和图13B是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。图13A和图13B示出与图10A的剖面I-I'对应的剖视图。图13A没有示出设置在薄膜包封层TFE1-1下面的组件。图13B示出还包括缓冲层BFL-1 的显示装置。在图13A和图13B中,将省略与上面所述组件相同组件的详细描述。

[0162] 参照图13A,薄膜包封层TFE1-1可以包括包含第一无机薄膜层IOL1的 n个无机薄膜层IOL1至IOLn。薄膜包封层TFE1-1可以包括与n个无机薄膜层IOL1至IOLn交替地布置的n个有机薄膜层OL1至OLn。

[0163] 设置在上面位置处的薄膜层可以包括通过薄膜层限定的与多个第一绝缘开口IL1-OP对应的包封开口TFE-OP或包封槽TFE-G。在本示例性实施例中,设置在上面位置处的薄膜层可以是第n有机薄膜层OLn。包封槽TFE-G通过图13A中的虚线表示并可以通过在第三方向DR3上去除上薄膜层的部分来形成。

[0164] 参照图13B,缓冲层BFL-1可以包括通过缓冲层BFL-1限定的与第一绝缘开口IL1-OP对应的缓冲开口BFL-OP或缓冲槽BFL-G。缓冲开口BFL-OP 由图13B中的虚线表示并可以通过在第三方向DR3上去除缓冲层BFL-1的部分来形成。

[0165] 由于包封开口TFE-OP、包封槽TFE-G、缓冲开口BFL-OP和缓冲槽 BFL-G,可以改善柔性显示装置的柔性。

[0166] 图14A和图14B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏TS的导电层的平面图。图14C是示出图14A和图14B的部分“DD”的局部放大图。图14D是示出沿剖面IV-IV'的图14C的部分的剖视图。图14E是示出图14A 和图14B的部分“DD”的局部放大图。图14F是示出沿剖面IV"-IV"'的图14E 的部分的剖视图。

[0167] 在下文中,在图14A、14B、14C、14D、14E和14F中,将省略与上述元件相同的元件。

[0168] 在本示例性实施例中,将详细地描述单层静电电容式触摸屏。单层静电电容式触摸屏可以在自电容模式下操作以获得坐标信息,但是触摸屏的驱动方法不限于此。在本示例性实施例中,图14A的第一导电图案对应于图8A 和图8B的第一导电层TS-CL1,图14B的第二导电图案对应于图8A和图8B 的第二导电层TS-CL2,但其不限于此。在另一示例性实施例中,图14A的第一导电图案对应于图8A和图8B的第二导电层TS-CL2,图14B的第二导电图案对应于图8A和图8B的第一导电层TS-CL1。

[0169] 参照图14A,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3、第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3、第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的第二感测部SP2以及第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。

[0170] 参照图14B,第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的多个第二连接部CP2。第二连接部CP2可以具有桥的功能。

[0171] 参照图14C和图14D,第二连接部CP2可以通过第一接触孔TS-CH1和第二接触孔TS-CH2将在第二方向DR2上彼此相邻的两个第二感测部SP2电连接。第一接触孔TS-CH1和第二接触孔TS-CH2可以形成为穿过第一绝缘层TS-IL1。

[0172] 参照图14E和图14F,图14E的第一绝缘层TS-IL1可以包括多个绝缘图案IL-P。与参照图10A、图10B、图11A、图11B、图12A和图12B描述的触摸屏TS中设置在显示区域DA上方的第一绝缘层TS-IL1不同,根据本示例性实施例的第一绝缘层TS-IL1与显示区域DA部分地叠置。绝缘图案IL-P可以使第一连接部CP1和第二连接部CP2彼此绝缘。

[0173] 图15A和图15B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏TS的导电层的平面图。图16A是示出图15A和图15B的部分“EE”的局部放大图,图16B是图16A的局部放大图。图16C和图16D分别是示出沿图16A的剖面V-V'和VI-VI'的图16A的部分的剖视图。在图15A、图15B以及图16A、16B、图16C和图16D中,将省略与上面的元件相同元件的详细描述。

[0174] 参照图15A和图15B,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第一辅助电极STE1。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3以及第二辅助电极STE2。第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以包括多个第二感测部SP2和多个第二连接部CP2。

[0175] 每个第一辅助电极STE1可以与第二感测部SP2的对应的第二感测部叠置,每个第二辅助电极STE2可以与第一感测部SP1的对应的第一感测部叠置。第一辅助电极STE1和第二辅助电极STE2可以具有网格形状。每个第一辅助电极STE1可以电连接到对应的第二感测部,并且每个第二辅助电极STE2可以电连接到对应的第一感测部。因此,可以减小第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的电阻并可以改善第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的触摸灵敏度。

[0176] 第一触摸电极可以由第一感测部SP1、多个第一连接部CP1和第二辅助电极STE2的组合来限定。第一感测部SP1可以对应于第一触摸电极的下感测部,第一连接部CP1可以对应于下连接部,第二辅助电极STE2可以对应于上感测部。类似地,第二触摸电极可以通过第二感测部SP2、多个第二连接部CP2和第一辅助电极STE1的组合来限定。

[0177] 图16A和图16B示出第二辅助电极STE2与第一感测部SP1之间的连接关系。第一感测部SP1由虚线表示,第二辅助电极STE2由实线表示。在图16A和图16B中,第二辅助电极STE2的线宽可以大于第一感测部SP1的线宽,但其不限于此。第二辅助电极STE2和第一感测部SP1可以具有相同的线宽。第二辅助电极STE2可以与第一感测部SP1叠置但不与第一连接部CP1叠置。

[0178] 参照图16C和图16D,第二辅助电极STE2可以通过多个子接触孔SCH连接到第一感测部SP1。在本示例性实施例中,薄膜包封层TFE提供了平坦的基础表面BS,但根据另一实施

例,另一层(例如,缓冲层)可以提供基础表面BS。

[0179] 如上所述,因为触摸电极具有网格形状且与触摸电极接触的绝缘层可以包括由绝缘层限定的开口,所以可以改善显示装置的柔性。当柔性显示装置被弯折时,可以减小施加到触摸电极的拉伸应力和压缩应力,因此可以防止触摸电极破裂。

[0180] 图17A、图17B、图17C、图17D和图17E是示出沿图10A的剖面I-I'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。图18是示出沿图11A的剖面II-II'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。

[0181] 图17A、图17B、图17C、图17D和图17E是沿图10A的剖面I-I'截取的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置,图18是沿图11A的剖面II-II'截取的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置。在图17A、图17B、图17C、图17D、图17E和图18中,将省略与上述元件相同元件的详细描述。

[0182] 在本示例性实施例中,触摸屏TS减少了外部光的反射。这是因为触摸屏TS可以包括稍后描述的滤色器CF。滤色器CF可以代替用于防止外部光反射的光学膜(例如,偏振膜)或 $\lambda/4$ 波长膜。

[0183] 参照图17A,滤色器CF可以设置在第一绝缘开口IL1-OP内。滤色器CF可以由颜料或染料形成的有机图案。滤色器CF可以包括多个滤色器组。滤色器CF可以包括红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器。滤色器CF还可以包括灰色滤色器。

[0184] 考虑到由有机发光器件OLED产生的光的颜色,滤色器CF的颜色在每个第一绝缘开口IL1-OP中可以是不同的。例如,红色滤色器设置为与发射红光的有机发光器件OLED叠置,绿色滤色器设置为与发射绿光的有机发光器件OLED叠置,蓝色滤色器设置为与发射蓝光的有机发光器件OLED叠置。

[0185] 滤色器CF可以允许由有机发光器件OLED产生的光的透射并可以减小外部光的反射率。另外,外部光的量可以在穿过滤色器CF的同时减少到大约1/3。光的一部分在穿过滤色器CF的同时可以变消失,光可以被有机发光器件层DP-OLED和薄膜包封层TFE部分地反射。反射的光可以入射到滤色器CF。反射的光的亮度可以在光穿过滤色器CF后被减小。因此,仅部分的外部光可以由显示装置反射。

[0186] 在第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2顺序地堆叠后,可以通过对第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2执行单一工艺基本同时地形成第一绝缘开口IL1-OP和对应于第一绝缘开口IL1-OP的第二绝缘开口IL2-OP。在第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2形成后,可以形成滤色器CF。滤色器CF可以通过例如喷墨印刷法的印刷法或光刻法形成。

[0187] 参照图17B,第二绝缘层TS-IL2可以设置在第一绝缘层TS-IL1上。与图17A中示出的结构不同,第二绝缘开口IL2-OP可以不限定在第二绝缘层TS-IL2中。第二绝缘层TS-IL2可以与滤色器CF叠置。

[0188] 参照图17C,滤色器CF可以形成在第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP中。因为第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP可以基本同时形成,所以第一绝缘开口IL1-OP和第二绝缘开口IL2-OP可以彼此对齐。滤色器CF可以具有从第一绝缘开口IL1-OP的内部向第二绝缘开口IL2-OP的内部延伸的形状。滤色器CF可以具有与第一绝缘层TS-IL1的厚度和第二绝缘层TS-IL2的厚度的总和相同的厚度。

[0189] 参照图17D,第一绝缘层TS-BM1和第二绝缘层TS-BM2中的每个可以是黑色矩阵,但

不限于黑色矩阵。黑色矩阵可以包括具有高的吸光度的有机材。为此，黑色矩阵可以包括黑色颜料或黑色染料。

[0190] 参照图17E，黑色矩阵层BM设置在第二绝缘层TS-IL2上。黑色矩阵层 BM可以包括具有高的吸光度的有机材料。黑色矩阵层BM可以包括由其限定以对应于发光区域PXA的多个透射开口BM-OP。在本示例性实施例中，透射开口BM-OP还可以覆盖第一绝缘开口IL-OP1和第二绝缘开口IL2-OP 中的每个的内侧壁。

[0191] 参照图18，第二感测部SP2可以与非发光区域NPXA叠置。图18示出与图17A中示出的元件对应的第二感测部SP2的剖视图。在本示例性实施例中，尽管未示出与图17B、图17C、图17D和图17E中示出的元件对应的第二感测部SP2的剖视图，但是除了第一感测部SP1的位置之外，第二感测部 SP2的剖视图与图17B、图17C、图17D和图17E中示出的剖视图基本相同。

[0192] 图19A和图19B是示出沿图10A的剖面I-I'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图19A和图19B分别对应于图13A和图13B。

[0193] 参照图19A，滤色器CF可以设置在包封开口TFE-OP或包封槽TFE-G 内。滤色器CF可以设置在第一绝缘开口IL1-OP内以及包封开口TFE-OP或包封槽TFE-G内。滤色器CF可以具有从第一绝缘开口IL1-OP的内部向包封开口TFE-OP的内部或包封槽TFE-G的内部延伸的形状。

[0194] 参照图19B，滤色器CF可以设置在缓冲开口BFL-OP内或缓冲槽BFL-G 内。滤色器CF可以设置在第一绝缘开口IL1-OP内以及缓冲开口BFL-OP或缓冲槽BFL-G内。滤色器CF可以具有从第一绝缘开口IL1-OP的内部向缓冲开口BFL-OP的内部或缓冲槽BFL-G的内部延伸的形状。

[0195] 尽管在图中未示出，但是图19A和图19B中示出的第二绝缘层TS-IL2 和滤色器CF可以改变为图17B、图17C、图17D和图17E中示出的第二绝缘层TL-IL2和滤色器CF。

[0196] 图20是示出沿图16A的线VI-VI'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图20可以对应于图16D。第二辅助电极STE2可以通过多个子接触孔SCH连接到第一感测部SP1。尽管未单独地示出，但是图20 中示出的第二绝缘层TS-IL2和滤色器CF可以改变为图17B、图17C、图17D 和图17E中示出的第二绝缘层TL-IL2和滤色器CF。

[0197] 尽管未单独地示出，但是根据本示例性实施例的显示装置可以包括参照图14A、图14B、图14C和图14D描述的单层静电电容式触摸屏。单层静电电容式触摸屏TS可以包括参照图17A、图17C、图17D、图17E、图18、图 19A、图19B和图20描述的滤色器CF。

[0198] 如上所述，因为滤色器可以设置在通过触摸屏的绝缘层限定的开口中，所以显示装置可以变得较纤细。滤色器过滤外部的光，因此可以减小外部光的反射率。

[0199] 图21A、图21B和图21C是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图22A、图22B、图22C和图22D是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图23是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。

[0200] 图21A、图21B和图21C中的每个示出沿图10A的I-I'的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分。图22A、图22B、图22C和图22D中的每个示出沿图11A的剖面II-II'的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分。图23示出与图12A的剖面III-III'对应的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分。

在下文中,将省略与上述元件相同元件的详细的描述。

[0201] 根据本示例性实施例,第一绝缘层TS-IL1(参见图8A)可以至少包括滤色器层。滤色器层可以包括多个滤色器。在本示例性实施例中,第一绝缘层TS-IL1还可以包括黑色矩阵。第一绝缘层TS-IL1还可以包括无机材料层和有机材料层中的至少一个。无机材料层或有机材料层可以是提供相对平坦表面的平坦化层。无机材料层可以包括氧化硅或氮化硅。有机材料层可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、纤维素类树脂和茛类树脂中的至少一种。

[0202] 在本示例性实施例中,第二绝缘层TS-IL2可以包括黑色矩阵。第二绝缘层TS-IL2可以包括无机材料层和有机材料层中的至少一个。具体地,第二绝缘层TS-IL2还可以包括有机材料层以提供相对平坦的表面。用于无机材料层的材料和用于有机材料层的材料可以从施加到第一绝缘层TS-IL1的材料中选择。

[0203] 参照图21A,薄膜包封层TFE可以提供基础表面BS。第一黑色矩阵 TS-BM1可以设置在基础表面BS上以覆盖第一感测部SP1,即,第一水平部 SP1-L。尽管未单独地示出,但是第一黑色矩阵TS-BM1可以覆盖第一连接部 CP1和第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3。第一黑色矩阵TS-BM1可以与非发光区域NPXA叠置。第一黑色矩阵TS-BM1可以包括由其限定以对应于多个发光区域PXA的多个第一开口BM1-OP。当在平面图中观察时,发光区域PXA可以具有与第一开口BM1-OP的形状基本相同的形状。换言之,第一黑色矩阵TS-BM1可以具有与非发光区域NPXA的形状基本相同的形状。即,第一黑色矩阵TS-BM1可以在第一方向DR1和第二方向DR2上具有与非发光区域NPXA的宽度基本相同的宽度。然而,根据其他实施例,发光区域PXA可以具有与第一开口BM1-OP的形状或尺寸不同的形状或尺寸。

[0204] 滤色器CF可以分别设置在第一开口BM1-OP内。滤色器CF可以包括多个滤色器组。滤色器CF可以包括红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器。

[0205] 考虑到由有机发光器件OLED产生的光的颜色,滤色器CF的颜色在每个第一绝缘开口IL1-OP中可以不同。例如,红色滤色器设置为与发射红光的有机发光器件OLED叠置,绿色滤色器设置为与发射绿光的有机发光器件 OLED叠置,蓝色滤色器设置为与发射蓝光的有机发光器件OLED叠置。

[0206] 绝缘层TS-IL可以设置在第一黑色矩阵TS-BM1和滤色器CF上。绝缘层TS-IL可以是提供平坦表面FS的平坦化层。绝缘层TS-IL可以与发光区域 PXA和非发光区域NPXA叠置。

[0207] 第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在绝缘层TS-IL上。第二黑色矩阵 TS-BM2可以包括由其限定以对应于第一开口BM1-OP的多个第二开口 BM2-OP。包括由其限定的第一开口BM1-OP的第一黑色矩阵TS-BM1可以具有与包括由其限定的第二开口BM2-OP的第二黑色矩阵TS-BM2的形状基本相同的形状。然而,第二黑色矩阵TS-BM2不限于此,并可以在本示例性实施例中省略。

[0208] 图21B和图21C示出图21A中示出的放大的非发光区域NPXA。在图 21B和图21C中,省略了设置在基础表面BS下面的元件。如图21B中所示,滤色器CF的边缘可以与第一黑色矩阵TS-BM1部分地叠置。如图21C中所示,滤色器CF可以具有与第一黑色矩阵TS-BM1的高度不同的高度。绝缘层TS-IL可以补偿由于工艺导致的台阶差异并提供平坦表面FS。第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在平坦表面FS上。

[0209] 如图22A中所示,第二感测部SP2(即,第二竖直部SP2-C)可以设置在平坦表面FS

上。第二黑色矩阵TS-BM2可以覆盖第二感测部SP2(即,第二竖直部SP2-C)。

[0210] 如图22B中所示,第二黑色矩阵TS-BM2可以省略。在这种情况下,第二感测部SP2可以包括导电光阻挡材料。导电光阻挡材料可以包括具有低反射率的导电材料。导电光阻挡材料可以包括氧化铬、氮化铬、氧化钛和氮化钛中的至少一种。另外,导电光阻挡材料可以包括氧化铬、氮化铬、氧化钛和氮化钛中的至少一种的组合物。

[0211] 图22C和图22D示出与图21B和图21C对应的放大的非发光区域 NPXA。绝缘层TS-IL可以补偿由工艺导致的台阶差异,第二竖直部SP2-C 可以设置在绝缘层TS-IL上。

[0212] 如图23中所示,第一连接部可以包括设置在薄膜包封层TFE上的第三竖直部CP1-C1和CP1-C2。第二连接部CP2可以包括设置在第一黑色矩阵 TS-BM1上的第四水平部CP2-L1。

[0213] 图24A和图24B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。在图24A和图24B中,将省略与上述元件相同元件的详细描述。

[0214] 参照图24A,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3 和TE1-4以及第一触摸信号线SL1-1、SL1-2、SL1-3和SL1-4。例如,图24A 示出四个第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4以及连接到第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4的第一触摸信号线SL1-1、SL1-2、SL1-3 和SL1-4。

[0215] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以在第一方向DR1上延伸并可以布置在第二方向DR2上。第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和 TE1-4中的每个可以具有多个触摸开口通过其限定的网格形状。第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以在第二方向DR2上具有基本相同的第一宽度W1。第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4中每个的第一宽度W1可以在第一方向DR1上恒定。第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和 TE1-4可以在第二方向DR2上彼此分隔开规则的间隔D1。第一触摸电极 TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以接收检测信号以驱动触摸屏。检测信号可以是交流电信号。

[0216] 参照图24B,第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、 TE2-4、TE2-5和TE2-6以及第二触摸信号线SL2-1、SL2-2、SL2-3、SL2-4、 SL2-5和SL2-6。例如,图24B示出六个第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、 TE2-4、TE2-5和TE2-6以及与第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、 TE2-5和TE2-6连接的第二触摸信号线SL2-1、SL2-2、SL2-3、SL2-4、SL2-5 和SL2-6。

[0217] 第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6在第二方向DR2上延伸并布置在第一方向DR1上。第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、 TE2-4、TE2-5和TE2-6中的每个具有多个触摸开口通过其限定的网格形状。第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6在第一方向 DR1上具有基本相同的第二宽度W2。第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、 TE2-4、TE2-5和TE2-6中的每个可以具有恒定的宽度。第二触摸电极TE2-1、 TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6在第一方向DR1上彼此分隔开规则的间隔D2。第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6 电容耦合到第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4,从第二触摸电极 TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6读取触摸信号。

[0218] 如图24A和图24B中示出的,因为第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3 和TE1-4可以比第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6 设置得彼此靠近,所以第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以阻挡显示面板DP(参见图2A)中产生的会干扰第二

触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6的噪声。这是因为第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以比第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6设置得彼此靠近并且第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以覆盖第二触摸电极TE2-1、TE2-2、TE2-3、TE2-4、TE2-5和TE2-6中的大多数。即，第一触摸电极TE1-1、TE1-2、TE1-3和TE1-4可以阻挡噪声干扰的路径。

[0219] 图25A和图25B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。图25C是示出图25A和图25B的部分“FF”的局部放大图。图25D是示出沿线VII-VII'的图25C的部分的剖视图。在图25A、图25B、图25C和图25D中，将省略与上述元件相同元件的详细描述。

[0220] 参照图25A和图25B，第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及屏蔽电极STE。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3。第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以包括多个第二感测部SP2和多个第二连接部CP2。

[0221] 每个屏蔽电极STE可以与第二感测部SP2中对应的第二感测部叠置。每个屏蔽电极STE可以具有网格形状。每个屏蔽电极STE可以是浮置电极。

[0222] 在本示例性实施例中，每个屏蔽电极STE接收地电压。尽管未单独地示出，但是屏蔽电极中布置在第一方向DR1上的电极可以彼此连接。屏蔽电极STE可以阻挡显示面板DP（参见图2A）中产生的会干扰第二感测部SP2的噪声。

[0223] 图25C和图25D示出屏蔽电极STE与第二感测部SP2之间的关系。屏蔽电极STE由虚线表示，第二感测部SP2由实线表示。在图25C和图25D中，第二感测部SP2可以具有比屏蔽电极STE的线宽大的线宽，但其不限于此。根据示例性实施例，第二感测部SP2的线宽可以与屏蔽电极STE的线宽基本相同。

[0224] 尽管未单独地示出，但是根据本示例性实施例的显示装置可以包括参照图14A、图14B、图14C和图14D描述的单层静电电容式触摸屏。单层静电电容式触摸屏TS可以包括参照图21A、图21B、图21C、图22A、图22B、图22C、图22D、图23、图24A、图24B、图25A、图25B、图25C和图25D描述的滤色器CF或屏蔽电极。

[0225] 如上所述，因为滤色器分别设置在触摸屏的黑色矩阵的开口内，所以显示装置可以变得较纤细。滤色器可以过滤外部的光，因此可以减小外部光的反射率。

[0226] 因为第一导电图案可以设置为与第二导电图案叠置，所以第二导电图案可以防止从显示面板产生的噪声的干扰。

[0227] 图26A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的局部放大图。图26B、图26C、图26D和图26E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图27A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的局部放大图，图27B、图27C、图27D和图27E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图28A是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的局部放大图。图28B是示出沿剖面X-X'的图28A的部分的剖视图。

[0228] 图26A是示出图9A的部分“AA”的局部放大图。图26B、图26C、图26D和图26E中的每个示出与图26A的剖面VIII-VIII'对应的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示

装置的部分。图27A是示出图9B的部分“BB”的局部放大图。图27B、图27C、图27D和图27E中的每个示出与图27A的线IX-IX'对应的剖视图以示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分。图28A示出图9A的导电层可以与图9B的导电层叠置的状态。在图26A、图26B、图26C、图26D、图26E、图27A、图27B、图27C、图27D、图27E、图28A和图28B中,将省略与上述元件相同元件的详细描述。

[0229] 参照图26A,第一感测部SP1可以与非发光区域NPXA叠置,其中,非发光区域NPXA与发光区域PXA相邻。第一感测部SP1可以包括在第一方向DR1上延伸的多个第一竖直部SP1-C和在第二方向DR2上延伸的多个第一水平部SP1-L。第一竖直部SP1-C和第一水平部SP1-L可以称为网格线。第一竖直部SP1-C可以连接到第一水平部SP1-L以形成多个触摸开口TS-OP。

[0230] 参照图26B,薄膜包封层TFE可以提供基础表面BS。滤色器CF可以设置在基础表面BS上。在图26A中,虚线可以表示图26B中示出的滤色器CF之间的边界。

[0231] 如图26B中所示,每个滤色器CF可以包括中心部CF-C和边缘部CF-E。中心部CF-C可以与发光区域PXA中的对应的发光区域叠置。边缘部CF-E可以从中心部CF-C延伸,与非发光区域NPXA叠置,并可以与第一导电图案(例如,第一感测部SP1的第一水平部SP1-L)叠置。尽管未单独地示出,但是滤色器CF可以与第一连接部CP1叠置。当在平面图中观察时,边缘部CF-E可以围绕每个滤色器CF中的中心部CF-C。

[0232] 在本示例性实施例中示出的滤色器CF中,左滤色器是红色滤色器,右滤色器是绿色滤色器。彼此相邻的滤色器CF中的每个的边缘部CF-E可以与第一水平部SP1-L接触并可以覆盖第一水平部SP1-L。滤色器CF的边缘部CF-E可以部分地覆盖第一水平部SP1-L并可以与相邻的滤色器CF合作完全地覆盖第一导电图案。

[0233] 黑色矩阵TS-BM设置在滤色器CF上。如图26B中所示,黑色矩阵TS-BM可以直接地设置在滤色器CF上。黑色矩阵TS-BM可以包括由其限定以对应于发光区域PXA的多个透射开口BM-OP。

[0234] 黑色矩阵TS-BM可以设置为与非发光区域NPXA对应。当在平面图中观察时,发光区域PXA可以具有与透射开口BM-OP的形状基本相同的形状。换言之,黑色矩阵TS-BM可以具有与非发光区域NPXA的形状基本相同的形状。即,黑色矩阵TS-BM可以在第一方向DR1和第二方向DR2上具有与非发光区域NPXA的宽度相同的宽度。然而,本发明构思不限于此。即,发光区域PXA可以具有与透射开口BM-OP的形状不同的形状。

[0235] 图26C和图26D示出图26B中示出的非发光区域NPXA的放大图。图26C和图26D中,设置在基础表面BS下面的组件未示出。如图26C中所示,左滤色器的边缘部CF-E可以完全地覆盖第一水平部SP1-L。右滤色器的边缘部CF-E可以设置在左滤色器的边缘部CF-E上。设置在非发光区域NPXA中的滤色器之间的边界的形状可以按照形成左滤色器和右滤色器的顺序来改变。

[0236] 如图26D中所示,绝缘层TS-IL还可以设置在左滤色器和右滤色器上。绝缘层TS-IL可以提供平坦表面FS。黑色矩阵TS-BM可以直接地设置在平坦表面FS上。

[0237] 如图26E中所示,触摸屏TS可以包括第一黑色矩阵TS-BM1和第二黑色矩阵TS-BM2。第一黑色矩阵TS-BM1可以设置在基础表面BS上并覆盖第一导电图案(例如,第一水平部SP1-L)。第一黑色矩阵TS-BM1可以包括由其限定以对应于发光区域PXA的多个第一透射开口BM1-OP。

[0238] 滤色器CF的边缘部CF-E可以接触第一黑色矩阵TS-BM1并可以覆盖第一黑色矩阵TS-BM1。滤色器CF可以与相邻的滤色器CF合作完全地覆盖第一黑色矩阵TS-BM1。

[0239] 第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在滤色器CF上。第二黑色矩阵TS-BM2 可以包括由其限定以对应于发光区域PXA的多个第二透射开口BM2-OP。尽管未单独地示出,但是相邻的滤色器CF的边缘部CF-E可以与图26C中示出的基本相同,第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在覆盖滤色器CF的绝缘层上。

[0240] 如图27A和图27B中所示,第二感测部SP2可以与非发光区域NPXA 叠置。第二感测部SP2可以包括在第一方向DR1上延伸的多个第二竖直部 SP2-C和在第二方向DR2上延伸的多个第二水平部SP2-L。第二竖直部SP2-C 可以连接到第二水平部SP2-L以形成多个触摸开口TS-OP。

[0241] 如图27B、图27C和图27D中所示,黑色矩阵TS-BM可以设置在滤色器CF上并可以覆盖第二导电图案(例如,第二竖直部SP2-C)。如图27E中所示,第二黑色矩阵TS-BM2可以直接地设置在滤色器CF上并可以覆盖第二导电图案(例如,第二竖直部SP2-C)。

[0242] 如上所述,滤色器CF可以用作绝缘层以使第一导电图案与第二导电图案绝缘(例如,使第一水平部SP1-L与第二竖直部SP2-C绝缘)。滤色器CF 可以减小外部光的反射率,因此可以省略绝缘层。

[0243] 图28A示出图9A的导电层与图9B的导电层叠置的示例。如图28A和图28B中所示,第一连接部CP1可以包括设置在薄膜包封层TFE上的第三竖直部CP1-C1和CP1-C2以及连接第三竖直部CP1-C1和CP1-C2的第三水平部CP1-L。图28A示出两个第三竖直部CP1-C1和CP1-C2,但第三竖直部的数量不应该限制于两个。

[0244] 第二连接部CP2可以包括设置在滤色器层TS-CF上的第四水平部 CP2-L1和CP2-L2以及连接第四水平部CP2-L1和CP2-L2的第四竖直部 CP2-C。图28B中示出的滤色器层TS-CF可以包括多个滤色器。滤色器之间的边界可以与图26B、图26C、图26D和图26E中示出的基本相同,第一连接部CP1和第二连接部CP2可以具有网格形状。黑色矩阵TS-BM可以覆盖第四水平部CP2-L1和CP2-L2以及第四竖直部CP2-C。

[0245] 图28B示出对应于图26B和图27B的层结构,但其不限于此。对应于触摸屏TS的连接部CP1和CP2的剖视图可以改变为图26C、图26D和图26E 中示出的形状。

[0246] 图29A和图29B是示出沿图16A的剖面VI-VI'的根据本公开的示例性实施例的显示装置的部分的剖视图。图29A和图29B中的每个对应于图16D。

[0247] 参照图29A,第二辅助电极STE2和第一感测部SP1可以通过多个辅助接触孔SCH彼此连接。辅助接触孔SCH可以穿过多个滤色器中对应的滤色器CF形成。辅助接触孔SCH的部分可以部分地穿过彼此相邻的滤色器CF。在本示例性实施例中,薄膜包封层TFE提供平坦的基础表面BS,而根据另一实施例,诸如缓冲层的其它层可以提供基础表面BS。尽管未单独地示出,但是图29A中示出的滤色器CF和黑色矩阵TS-BM可以改变为图26C和图 26D中示出的形状。

[0248] 图29B示出对应于图26E中示出的结构的结构。第一黑色矩阵TS-BM1 和第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在基础表面BS上。辅助接触孔SCH-1可以形成为穿过对应的滤色器CF和对应的第一黑色矩阵TS-BM1。

[0249] 尽管未单独地示出,根据本示例性实施例的显示装置可以包括参照图 14A、图

14B、图14C和图14D描述的单层静电电容式触摸屏。单层静电电容式触摸屏TS可以包括如参照图26A、图26B、图26C、图26D、图26E、图27A、图27B、图27C、图27D、图27E、图28A和图28B描述的滤色器CF。

[0250] 如上所述,滤色器可以用作触摸屏的绝缘层,因此显示装置可以变得较纤细。滤色器可以过滤外部光以减小外部光的反射率。因为触摸电极具有网格形状,所以可以减小施加到触摸电极的拉伸应力和压缩应力,因此可以防止触摸电极破裂。

[0251] 图30A是示出根据本公开的示例性实施例的第一操作的柔性显示装置的剖视图。图30B是示出根据本公开的示例性实施例的第二操作的柔性显示装置的剖视图。图30C、图30D和图30E是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。在图30A、图30B、图30C、图30D和图30E中,将省略与如上所述元件相同元件的详细描述。

[0252] 参照图30A和图30B,根据本示例性实施例的显示装置DD可以包括显示面板DP、触摸屏TS和窗口构件WM。在本示例性实施例中,触摸屏TS与显示面板可以通过连续的工艺被制造。触摸屏TS可以包括滤色器。窗口构件WM可以通过光学透明粘合剂OCA结合到触摸屏TS。

[0253] 图30C、图30D和图30E示出与图30A和图30B中示出的柔性显示装置不同的根据示例性实施例的柔性显示装置DD-1、DD-2和DD-3。如图30C中所示,窗口构件WM可以省略。窗口构件WM可以与触摸屏TS整体地形成。在这种情况下,触摸屏TS可以包括至少一个硬涂层以增强其表面强度。如图30D和30E中示出的,触摸屏TS可以通过光学透明粘合剂OCA结合到显示面板DP。

[0254] 图31A、图31B、图31C和图31D是示出根据本公开的示例性实施例的显示装置的剖视图。显示面板DP、DP1和DP2在图31A、图31B、31C和31D中示意性示出。在下文中,将参照图31A、图31B、图31C和图31D来描述显示装置之间的相似之处与不同之处。

[0255] 如图31A和图31B中所示,触摸屏TS可以包括第一导电层TS-CL1、第一绝缘层TS-IL1、第二导电层TS-CL2、第二绝缘层TS-IL2、第三导电层TS-CL3和第三绝缘层TS-IL3。触摸屏TS可以直接地设置在显示面板DP和DP1的每个上。第一导电层TS-CL1、第二导电层TS-CL2和第三导电层TS-CL3中的每个在第三方向DR3上可以具有单层结构或堆叠的层的多层结构。具有多层结构的导电层可以包括透明导电层和至少一个金属层。透明导电层可以包括氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌、氧化铟锡锌、PEDOT、金属纳米线和石墨烯中的至少一种。金属层可以包括钼、银、钛、铜和铝中的至少一种。另外,金属层可以包括钼、银、钛、铜和铝中的至少一种的合金。

[0256] 第一导电层TS-CL1、第二导电层TS-CL2和第三导电层TS-CL3中的每个可以包括多个图案。在下文中,第一导电层TS-CL1可以包括第一导电图案,第二导电层TS-CL2可以包括第二导电图案,第三导电层TS-CL3可以包括第三导电图案。第一导电图案可以是导电层(在下文中,称为噪声屏蔽导电层)以屏蔽由显示面板DP产生的噪声。噪声屏蔽导电层可以是浮置电极层或者可以接收地电压。第二导电图案和第三导电图案可以包括触摸电极和触摸信号线以感测外部输入。

[0257] 在本示例性实施例中,第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2中的一个绝缘层包括至少一个滤色器层。滤色器层可以包括多个滤色器。滤色器可以是由颜料或染料形成的有机图案。滤色器可以包括多个滤色器组。滤色器可以包括红色滤色器、绿色滤色器和蓝色

滤色器。

[0258] 第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2中的一个绝缘层还可以包括黑色矩阵。黑色矩阵可以包括作为其基础材料的有机材料。黑色矩阵可以包括黑色颜料或黑色染料。

[0259] 在本示例性实施例中,第一绝缘层TS-IL1和第二绝缘层TS-IL2中的每个包括无机材料层或有机材料层。无机材料层可以是平坦化层以提供基本平坦的表面。无机材料层可以包括氧化硅或氮化硅。有机材料层可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、纤维素类树脂和茛类树脂中的至少一种。

[0260] 在本示例性实施例中,绝缘层TS-IL3还可以包括黑色矩阵。黑色矩阵可以包括作为其基础材料的具有高的吸光度的有机材料。黑色矩阵可以基本包括黑色颜料或黑色染料。

[0261] 在本示例性实施例中,第三绝缘层TS-IL3还可以包括无机材料层和有机材料层中的至少一个。具体地,第三绝缘层TS-IL3可以包括有机材料层以提供基本平坦的表面。无机材料层可以包括氧化硅或氮化硅。有机材料层可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯类树脂、环氧类树脂、聚氨酯类树脂、纤维素类树脂和茛类树脂中的至少一种。在本示例性实施例中,第一绝缘层TS-IL1、第二绝缘层TS-IL2和第三绝缘层TS-IL3中的至少一种还可以包括硬涂覆层。因此,触摸屏TS可以代替窗口构件。在本示例性实施例中,硬涂覆层包括硅基聚合物,但其不应该限制于此或由此限制。

[0262] 如图31A中所示,第一导电层TS-CL1可以设置在薄膜包封层TFE上。换言之,薄膜包封层TFE可以提供其上可以设置有触摸屏TS的基础表面BS。

[0263] 当与图31A中示出的显示面板DP对比时,图31B中示出的显示面板 DP1还可以包括设置在薄膜包封层TFE上的缓冲层BFL。缓冲层BFL可以提供基础表面BS。缓冲层BFL可以是有机层并可以包括按照其目的确定的任何材料。缓冲层BFL可以是有机层和/或无机层以与折射率匹配。

[0264] 如图31C中所示,触摸屏TS1可以通过光学透明粘合剂OCA结合到显示面板DP。触摸屏TS1还可以包括其上可以设置有第一导电层TS-CL1和第一绝缘层TS-IL1的基础构件TS-BS。

[0265] 如图31D中所示,触摸屏TS2可以包括第二导电层TS-CL2和第三导电层TS-CL3,第二导电层TS-CL2和第三导电层TS-CL3中的每个可以包括触摸电极和触摸信号线。屏蔽噪声的第一导电层TS-CL1从触摸面板TS2中省略,显示面板DP2还可以包括噪声屏蔽导电层DP-NSPL。噪声屏蔽导电层 DP-NSPL可以设置在薄膜包封层TFE上。

[0266] 图32A和图32B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。图32C和32D是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的噪声屏蔽导电层的平面图。

[0267] 在本示例性实施例中,将详细地描述两层静电电容式触摸屏。两层静电电容式触摸屏可以通过自电容模式或互电容模式来获得触摸事件发生的位置的坐标信息,但是获得触摸屏中的坐标信息的驱动方法不限于此。

[0268] 如图32A中所示,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2 和TE1-3以及第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3。例如,图32A示出三个第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及连接到三个第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3的第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3。

[0269] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3可以在第一方向DR1上延伸并可以布置在第二方向DR2上。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以具有多个触摸开口由其限定的网格形状。触摸开口可以对应于多个发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B(参见图5)。稍后将详细地描述网格形状。

[0270] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。第一感测部SP1可以布置在第一方向DR1上。每个第一连接部CP1可以将第一感测部SP1中的彼此相邻的两个第一感测部SP1连接。

[0271] 第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3可以具有网格形状。第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3可以具有与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3的层结构相同的层结构。

[0272] 参照图32B,第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3以及第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。例如,图32B示出三个第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3以及连接到第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。

[0273] 第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3可以与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3绝缘,同时与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3相交。第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以具有多个触摸孔可以由其限定的网格形状。

[0274] 第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以包括多个第二感测部SP2和多个第二连接部CP2。第二感测部SP2可以布置在第二方向DR2上。每个第二连接部CP2可以将第二感测部SP2中的彼此相邻的两个第二感测部SP2连接。

[0275] 第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3可以具有网格形状。第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3可以具有与第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的层结构相同的层结构。

[0276] 第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3可以电容耦合到第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3。当感测信号施加到第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3时,可以在第一感测部SP1与第二感测部SP2之间形成电容器。

[0277] 在本示例性实施例中,连接部对应于第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3与第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3相交的部分,感测部对应于第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3不与第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3叠置的部分。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个和第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以具有条形状,所述条形状具有预定宽度。然而,包括感测部和连接部的第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的形状不限于此。

[0278] 如图32C中所示,噪声屏蔽导电层NSPL可以与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3叠置。例如,噪声屏蔽导电层NSPL包括与第一感测部SP1叠置的第一屏蔽部NSP1、与第二感测部SP2叠置的第二屏蔽部NSP2以及与第一连接部CP1和第二连接部CP2叠置的第三屏蔽部NCP。噪声屏蔽导电层NSPL可以具有多个屏蔽开口可以由其限定的网格形状。屏蔽开口可以对应于发光区域PXA-R、PXA-G和PXA-B(参照图5)。第一屏蔽部NSP1、第二屏蔽部NSP2和第三屏蔽部NCP中的每个可以限定为网格线。

[0279] 如图32D中所示,噪声屏蔽导电层NSPL-1可以具有与第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的形状不相关的形状。噪声屏蔽导电层NSPL-1可以具有多个屏蔽开口可以由其限定的四边形形状。

[0280] 图33A是示出图32A的部分“GG”的局部放大图。图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、

图33G、图33H、图33I和图33J是示出沿线XI-XI' 的根据本公开的示例性实施例的图33A的部分的剖视图。图34A是图32B的部分“HH”的局部放大图。图34B是示出沿线XII-XII' 的根据本公开的示例性实施例的图34A的部分的剖视图。图35A是示出图32A和图32B的部分“JJ”的局部放大图。图35B是示出沿线XIII-XIII' 的图35A的部分的剖视图。图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I、图33J、图34B和图35B示出没有窗口构件WM的显示装置的剖视图,电路层DP-CL 被示意性示出。

[0281] 如图33A中所示,第一感测部SP1可以与非发光区域NPXA叠置,其中,非发光区域NPXA可以与发光区域PXA相邻。第一感测部SP1可以包括在第一方向上DR1延伸的多个第一竖直部SP1-C和在第二方向DR2上延伸的多个第一水平部SP1-L。第一竖直部SP1-C和第一水平部SP1-L可以限定为网格线。

[0282] 第一竖直部SP1-C可以连接到第一水平部SP1-L以形成多个触摸开口 TS-OP。换言之,第一感测部SP1可以具有由触摸开口TS-OP限定的网格形状。在本示例性实施例中,触摸开口TS-OP一一对应地对应于发光区域PXA,但是它们不限于此。一个触摸开口TS-OP可以对应于两个或更多个发光区域 PXA。即,两个或更多个发光区域PXA可以设置在一个触摸开口TS-OP内。

[0283] 如图33B中所示,薄膜包封层TFE可以提供基础表面BS。第一屏蔽部 NSP1可以设置在基础表面BS上以与非发光区域NPXA叠置。第一屏蔽部 NSP1可以具有屏蔽开口NSP-OP由其限定的网格形状。

[0284] 第一上涂覆层TS-OC1可以设置在基础表面BS上以覆盖第一屏蔽部 NSP1并提供第一基本平坦表面FS1。第一上涂覆层TS-OC1对应于参照图8A、图8B描述的第一绝缘层TS-IL1并且是有机材料层。

[0285] 第一感测部SP1可以设置在第一上涂覆层TS-OC1上并可以与第一屏蔽部NSP1叠置。滤色器CF可以设置在第一上涂覆层TS-OC1上方以覆盖第一感测部SP1。滤色器CF可以设置为分别与发光区域PXA对应。滤色器CF 可以是参照图31A、图31B和图31C描述的第二绝缘层TS-IL2中包括的有机材料层。

[0286] 每个滤色器CF可以包括中心部CF-C和边缘部CF-E。中心部CF-C可以与发光区域PXA中的对应的发光区域叠置。边缘部CF-E可以从中心部 CF-C延伸,可以与非发光区域NPXA叠置,并可以覆盖第一感测部SP1的第一水平部SP1-L。尽管未单独地示出,但是当在平面图中观察时,在每个滤色器CF中,边缘部CF-E可以围绕中心部CF-C。

[0287] 在本示例性实施例中示出的滤色器CF中,左滤色器是红色滤色器,右滤色器是绿色滤色器。彼此相邻的滤色器CF中的每个的边缘部CF-E可以接触第一水平部SP1-L并可以覆盖第一水平部SP1-L。滤色器CF的边缘部CF-E 可以部分地覆盖第一水平部SP1-L并可以与相邻的滤色器CF合作完全地覆盖第一导电图案。

[0288] 黑色矩阵TS-BM可以设置在滤色器CF上以与非发光区域NPXA叠置。黑色矩阵TS-BM可以是参照图31A、图31B和图31C描述第三绝缘层 TS-IL3中包括的有机材料层。如图33B中所示,黑色矩阵TS-BM可以直接地设置在滤色器CF上。黑色矩阵TS-BM可以包括由其限定并与发光区域 PXA对应的多个透射开口BM-OP。

[0289] 当在平面图中观察时,发光区域PXA可以具有与透射开口BM-OP的形状基本相同的形状。换言之,黑色矩阵TS-BM可以具有与非发光区域NPXA 的形状基本相同的形状。即,黑

色矩阵TS-BM可以在第一方向DR1和第二方向DR2上具有与非发光区域NPXA的宽度相同的宽度。然而,本发明构思不限于此。即,发光区域PXA可以具有与透射开口BM-OP的形状不同的形状。当在平面图中观察时,第一屏蔽部NSP1和第一水平部SP1-L可以设置在黑色矩阵TS-BM内。

[0290] 滤色器CF可以允许由有机发光器件OLED产生的光的透射并可以减小部光的反射率。另外,外部光的量可以在穿过滤色器CF的同时减少到大约 1/3。部分光在穿过滤色器CF的同时可以消失,光可以由有机发光器件层 DP-OLED和薄膜包封层TFE部分地反射。反射的光可以入射到滤色器CF。反射的光的量可以在穿过滤色器CF的同时减少到大约1/3。因此,仅有部分的外部光会由显示装置反射。

[0291] 图33C和图33D示出图33B中示出的非发光区域NPXA的放大图。在图33C和图33D中,没有示出设置在基础表面BS下面的组件。如图33C中所示,左滤色器的边缘部CF-E可以完全地覆盖第一水平部SP1-L。右滤色器的边缘部CF-E可以设置在左滤色器的边缘部CF-E上。设置在非发光区域 NPXA中的滤色器之间的边界的形状可以按照形成左滤色器和右滤色器的顺序改变。第一水平部SP1-L可以具有第一线宽W1且第一屏蔽部NSP1可以具有比第一线宽W1大的第二线宽W2。第一水平部SP1-L可以设置在第一屏蔽部NSP1内。

[0292] 如图33D中所示,第一黑色矩阵TS-BM1可以设置在第一平坦表面FS1 上并可以与第一水平部SP1-L叠置。滤色器可以设置在第一平坦表面FS1上。右滤色器的边缘部CF-E和左滤色器的边缘部CF-E可以部分地暴露第一黑色矩阵TS-BM1。可以省略滤色器的边缘部CF-E。即,滤色器可以仅设置在黑色矩阵TS-BM的透射开口BM-OP内。

[0293] 第二上涂覆层TS-OC2可以设置在左滤色器和右滤色器上。第二上涂覆层TS-OC2可以提供第二平坦表面FS2。第二上涂覆层TS-OC2可以是参照图 31A、图31B和图31C描述的第二绝缘层TS-IL2中包括的有机材料层。

[0294] 如图33E中所示,第一屏蔽部NSP1可以设置在基础表面BS上以与非发光区域NPXA叠置。滤色器CF可以设置在基础表面BS上以覆盖第一屏蔽部NSP1。第一水平部SP1-L可以设置在滤色器CF上。上涂覆层TS-OC可以设置在滤色器CF上。黑色矩阵TS-BM可以设置在上涂覆层TS-OC的平坦表面FS上。另外的上涂覆层还可以设置在滤色器CF上。

[0295] 如图33F中所示,第一黑色矩阵TS-BM1可以设置在滤色器CF上以覆盖第一水平部SP1-L。第一黑色矩阵TS-BM1可以限定第一透射开口 BM1-OP。上涂覆层TS-OC可以设置在滤色器上以覆盖第一黑色矩阵 TS-BM1。第二黑色矩阵TS-BM2可以设置在上涂覆层TS-OC的平坦表面FS 上。第二黑色矩阵TS-BM2可以限定第二透射开口BM2-OP。

[0296] 如图33G和图33H中所示,触摸屏TS还可以包括硬涂覆层TS-HC、TS-HC1、TS-HC2和TS-HC3中的至少一个。与图33B中示出的触摸屏TS 相比,图33G中示出的触摸屏TS还可以包括第二上涂覆层TS-OC2和设置在第二平坦表面FS2上的硬涂覆层TS-HC。

[0297] 由于设置在第二平坦表面FS2上的硬涂覆层TS-HC,可以增强第二上涂覆层TS-OC2的硬度,因此可以省略窗口构件WM。因为窗口构件WM可以与触摸屏TS整体地形成,所以显示装置可以变得较纤细。

[0298] 图33H中示出的触摸屏TS还可以包括第一硬涂覆层TS-HC1、第二硬涂覆层TS-HC2和第三硬涂覆层TS-HC3。第一硬涂覆层TS-HC1可以设置在第一上涂覆层TS-OC1与包括滤色器CF的滤色器层之间,第二硬涂覆层TS-HC2 可以设置在滤色器层与黑色矩阵TS-BM之间,

第三硬涂覆层TS-HC3可以设置在触摸屏TS的最上面的位置处。当与图33B的触摸屏TS相比时,图33G和图33H的触摸屏TS还可以包括硬涂覆层,但其不限于此。

[0299] 如图33I中所示,第一屏蔽部NSP1(例如,噪声屏蔽导电层NSPL和NSPL-1)(参见图32C和图32D)可以设置在显示面板DP-1的缓冲层BFL上。图33I示出作为示例的图33B的触摸屏TS,但触摸屏TS的结构不限于此。

[0300] 尽管未单独地示出,但是在图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H和图33I中示出的触摸屏还可以包括基础构件。当基础构件通过光学透明粘合剂结合到显示面板时,可以实现图31C中示出的显示装置。

[0301] 图33J详细地示出图31D中示出的显示装置。如图33J中所示,显示面板可以包括噪声屏蔽导电层NSPL和NSPL-1(参见图32C和图32D)。图33J示出作为噪声屏蔽导电层的部分的第一屏蔽部NSP1。第一屏蔽部NSP1可以设置在基础表面BS上。光学透明粘合剂OCA可以设置在基础表面BS上,基础构件TS-BS可以设置在光学透明粘合剂OCA上。

[0302] 图33J示出具有与图33B中示出的触摸屏TS的层结构基本相同的层结构的触摸屏TS。然而,触摸屏TS的结构不限于此。

[0303] 如图34A和图34B中所示,第二感测部SP2可以与非发光区域NPXA叠置。第二感测部SP2可以包括在第一方向DR1上延伸的多个第二竖直部SP2-C和在第二方向DR2上延伸的多个第二水平部SP2-L。

[0304] 第二竖直部SP2-C可以连接到第二水平部SP2-L以形成多个触摸开口TS-OP。换言之,第二感测部SP2可以具有网格形状。

[0305] 如图34B中所示,滤色器CF可以设置在第一平坦表面FS1上。彼此相邻的滤色器CF的边缘部CF-E可以彼此接触。第二竖直部SP2-C可以设置在滤色器CF上。设置在滤色器CF上的黑色矩阵TS-BM可以覆盖第二导电图案(例如,第二竖直部SP2-C)。

[0306] 图34B示出对应于图34A的部分“HH”的剖视图。根据本公开的另一示例性实施例,部分“HH”的剖视图可以具有图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I和图33J中示出的结构。然而,在部分“HH”的示例性剖视图中,省略了第一水平部SP1-L,并设置第二竖直部SP2-C。

[0307] 如图35A和图35B中所示,第一连接部CP1可以包括设置在第一上涂覆层TS-OC1上的第三竖直部CP1-C1和CP1-C2以及将第三竖直部CP1-C1和CP1-C2彼此连接的第三水平部CP1-L。图35A示出两个第三竖直部CP1-C1和CP1-C2,但是第三竖直部的数量不应该限制于两个。

[0308] 第二连接部CP2可以包括设置在滤色器层TS-CF上的第四水平部CP2-L1和CP2-L2以及将第四水平部CP2-L1和CP2-L2彼此连接的第四竖直部CP2-C。第一连接部CP1和第二连接部CP2具有网格形状。

[0309] 尽管未在图35A中示出,但是第三屏蔽部NCP设置在如图35B中所示的基础表面BS上。第三屏蔽部NCP与第一连接部CP1和第二连接部CP2叠置。第一上涂覆层TS-OC1覆盖第三屏蔽部NCP。

[0310] 图35A和图35B示出与图33B和图34B对应的层结构,但层结构不限于此。与触摸屏TS的连接部CP1和CP2对应的剖面结构可以改变为图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I和图33J中示出的剖面结构。

[0311] 如参照图33A、图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I、图33J、图34A、图34B、图35A和图35B描述的,第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3、第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3、第一屏蔽部NSP1、第二屏蔽部NSP2以及第三屏蔽部NCP可以具有网格形状,因此可以改善柔性显示装置DD的柔性。当柔性显示装置DD如图1B和图2B中所示被弯折时,可以减小施加到第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的拉伸应力和压缩应力,可以防止第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3破裂。

[0312] 因为触摸屏TS的绝缘层可以包括滤色器CF,所以显示装置可以变得较纤细。另外,因为第一屏蔽部NSP1、第二屏蔽部NSP2和第三屏蔽部NCP施加到图像传感器,所以即使第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3与电路层DP-CL和有机发光器件层DP-OLED相邻地设置,也可以减小第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中产生的噪声。因此,可以改善图像传感器的触摸灵敏度。

[0313] 图36A和图36B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。图36C是示出图36A和图36B的部分“MM”的局部放大图。图36D是示出沿线XIV-XIV'的图36的部分的剖视图。在图36A、图36B、图36C和图36D中,将省略与上面描述的元件相同元件的详细描述。

[0314] 在本示例性实施例中,将详细地描述单层静电电容式触摸屏。单层静电电容式触摸屏可以以自电容模式操作以获得坐标信息,但是触摸屏的驱动方法不限于此。

[0315] 参照图36A,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3、第一触摸信号线SL1-1、SL1-2和SL1-3、第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的第二感测部SP2以及第二触摸信号线SL2-1、SL2-2和SL2-3。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。

[0316] 第一感测部SP1、第一连接部CP1和第二感测部SP2可以设置在同一层上。尽管在图中未示出,但是部分“KK”和部分“LL”中的每个可以在剖视图中具有图33B、图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I和图33J中示出的结构。

[0317] 参照图36B,第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的多个第二连接部CP2。第二连接部CP2可以具有桥的功能。

[0318] 参照图36C和图36D,第二连接部CP2可以通过第一接触孔TS-CH1和第二接触孔TS-CH2将第二感测部SP2中的在第二方向DR2上彼此相邻的两个第二感测部SP2电连接,其中,第一接触孔TS-CH1和第二接触孔TS-CH2穿过滤色器层TS-CF形成。

[0319] 尽管未在图36C中示出,但是第三屏蔽部NCP可以设置在如图36D中所示的基础表面BS上。第三屏蔽部NCP可以与第一连接部CP1和第二连接部CP2叠置。第一上涂覆层TS-OC1可以覆盖第三屏蔽部NCP。

[0320] 图36C和图36D示出与图33B和图34B对应的层结构,但是层结构不限于此。与触摸屏TS的连接部CP1和CP2对应的剖面结构可以改变为图33C、图33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图33I和图33J中示出的剖面结构。

[0321] 图37A和图37B是示出根据本公开的示例性实施例的触摸屏的导电层的平面图。图38A是示出图37A和图37B的部分“NN”的局部放大图。图38B是图38A的局部放大图。图38C和

图38D是图38A的局部剖视图。在图37A、图37B、图38A、图38B、图38C和图38D中,将省略与上面描述的元件相同元件的详细描述。

[0322] 参照图37A和图37B,第一导电图案可以包括第一触摸电极TE1-1、TE1-2 和TE1-3 以及第一辅助电极STE1。第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3中的每个可以包括多个第一感测部SP1和多个第一连接部CP1。第二导电图案可以包括第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3 以及第二辅助电极STE2。第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3中的每个可以包括多个第二感测部SP2 和多个第二连接部CP2。

[0323] 每个第一辅助电极STE1可以与第二感测部SP2中的对应的第二感测部叠置,每个第二辅助电极STE2可以与第一感测部SP1中的对应的第一感测部叠置。第一辅助电极STE1 和第二辅助电极STE2可以具有网格形状。每个第一辅助电极STE1可以电连接到对应的第二感测部,每个第二辅助电极 STE2可以电连接到对应的第一感测部。因此,可以减小第一触摸电极TE1-1、 TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2和TE2-3的电阻,并且可以改善第一触摸电极TE1-1、TE1-2和TE1-3以及第二触摸电极TE2-1、TE2-2 和TE2-3的触摸灵敏度。

[0324] 第一感测部SP1、第一连接部CP1和第二辅助电极STE2的组合可以限定为第一触摸电极。第一感测部SP1可以对应于第一触摸电极的下感测部,第一连接部CP1可以对应于下连接部,第二辅助电极STE2可以对应于上感测部。类似地,第二感测部SP2、第二连接部CP2 和第一辅助电极STE1的组合可以限定为第二触摸电极。

[0325] 图38A和图38B详细地示出第二辅助电极STE2与第一感测部SP1之间的连接关系。第一感测部SP1可以由虚线表示,第二辅助电极STE2可以由实线表示。在图38A和图38B中, 第二辅助电极STE2可以具有比第一感测部SP1的线宽大的线宽,但其不限于此。第二辅助电极STE2和第一感测部 SP1可以具有相同的线宽。第二辅助电极STE2可以与第一感测部SP1 叠置并且可以不与第一连接部CP1叠置。

[0326] 如图38C和图38D中所示,第二辅助电极STE2和第一感测部SP1可以通过多个接触孔SCH彼此连接。尽管未在图38A和图38B中示出,但是第三屏蔽部NCP可以设置在如图38C和图38D中所示的基础表面BS上。第三屏蔽部NCP可以与第一感测部SP1和第二辅助电极STE2 叠置。第一上涂覆层TS-OC1可以覆盖第三屏蔽部NCP。第一感测部SP1可以设置在第一上涂覆层TS-OC1上。

[0327] 图38C和图38D示出与图33B和图34B对应的层结构,但是层结构不限于此。与触摸屏TS的部分“NN”对应的剖面结构可以改变为图33C、图 33D、图33E、图33F、图33G、图33H、图 33I和图33J中示出的剖面结构。如上所述,因为噪声屏蔽层设置为与第一导电图案和第二导电图案叠置,所以可以防止第一导电图案和第二导电图案被从显示面板产生的噪声干扰。另外,因为触摸电极可以具有网格形状,所以可以减小施加到触摸电极的拉伸应力和压缩应力,并可以防止触摸电极破裂。此外,滤色器可以过滤外部光,因此可以减小外部光的反射率。触摸屏的绝缘层可以包括滤色器,因此显示装置可以变得较纤细。

[0328] 尽管在这里已经描述了某些示例性实施例和实施方式,但是从此描述中其他实施例和修改将是明显的。因此,发明构思不限于这些实施例,而是提出的权利要求以及各种明显的修改和等同布置的更宽的范围。

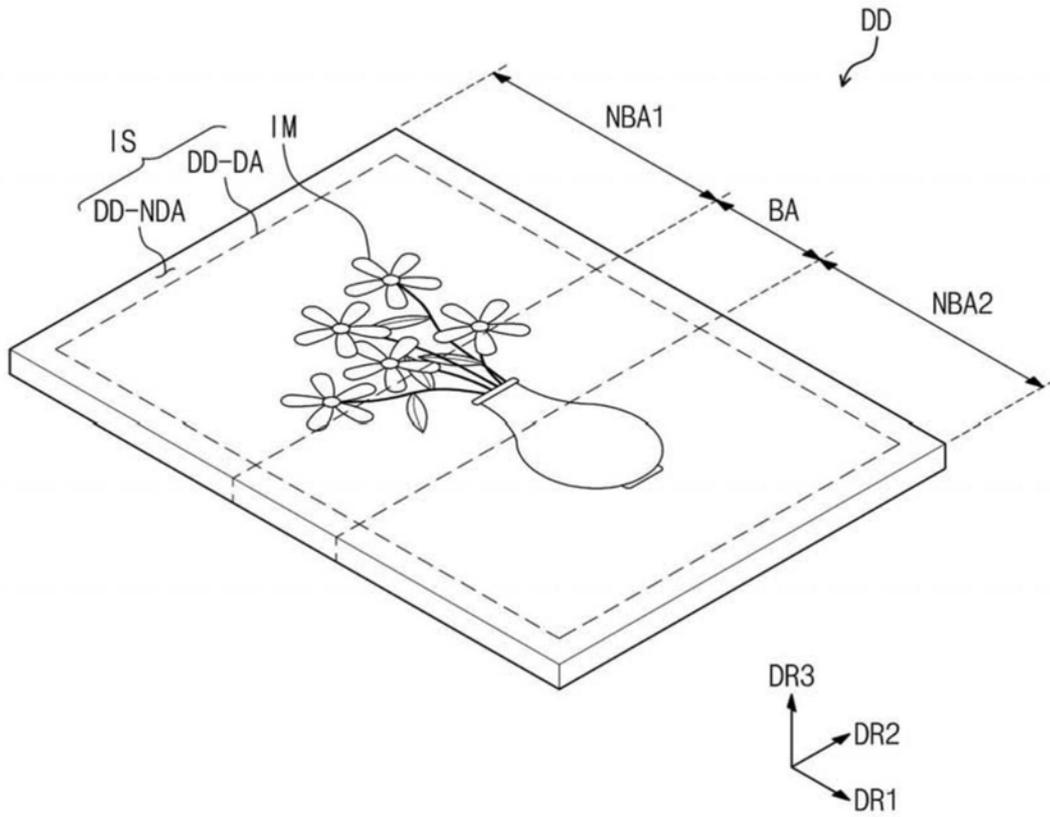


图1A

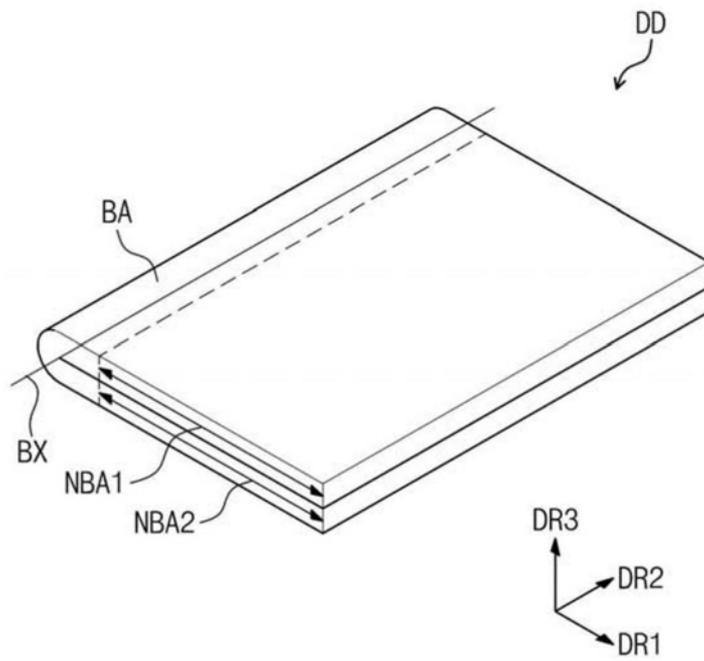


图1B

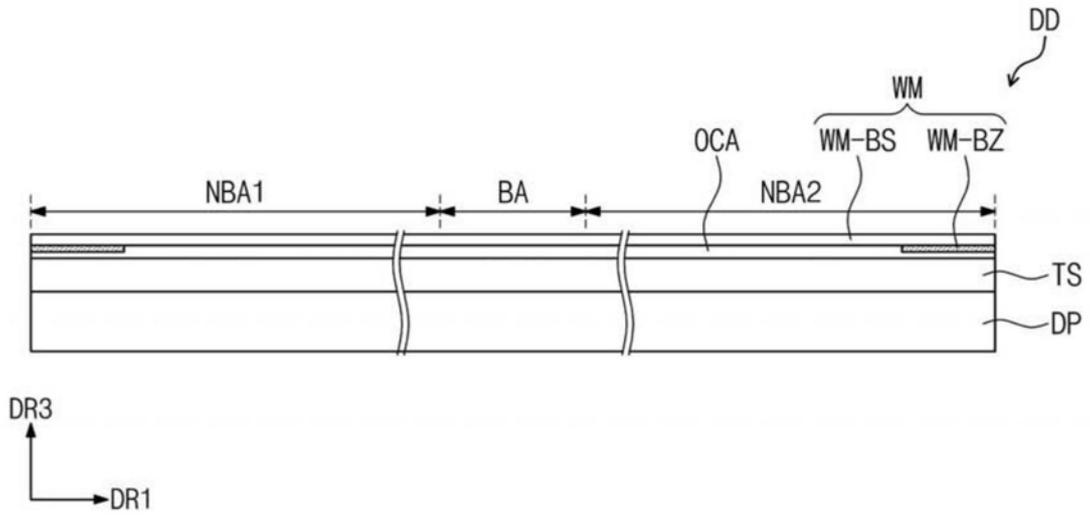


图2A

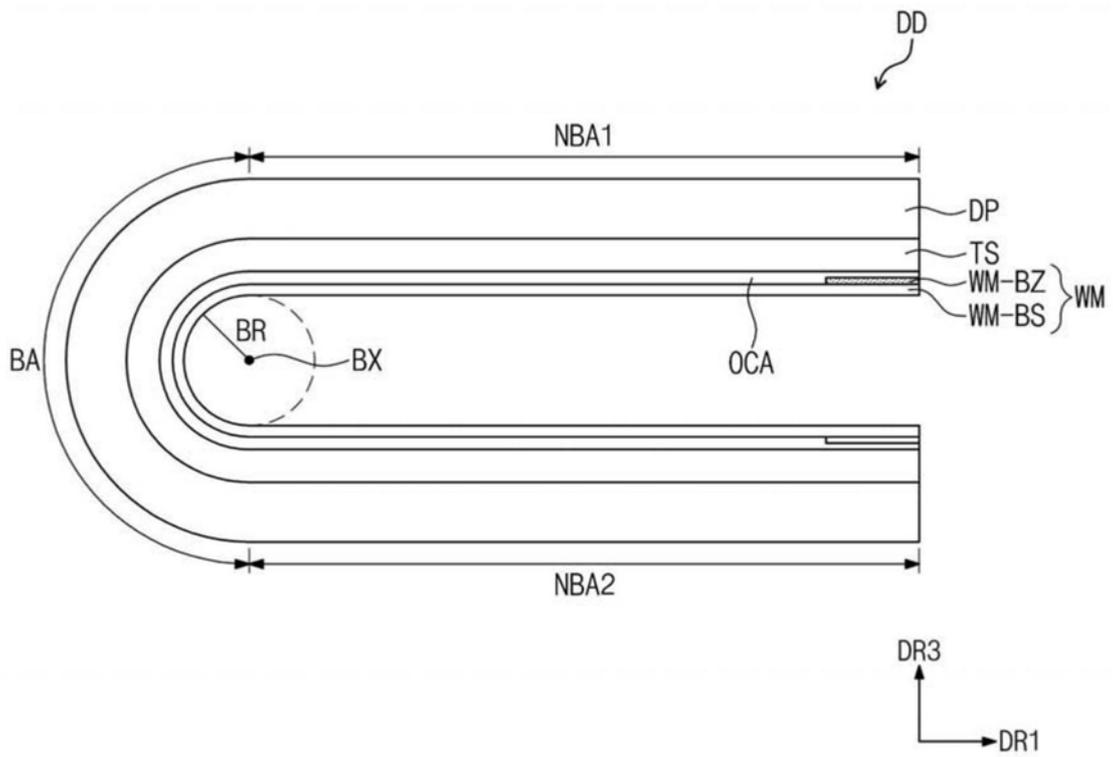


图2B

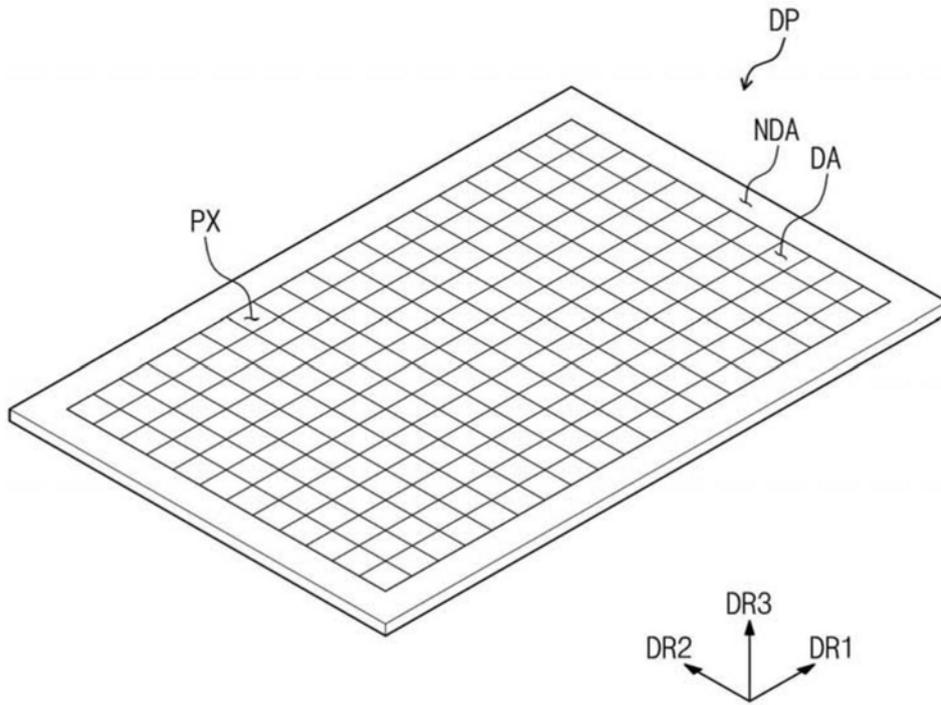


图3

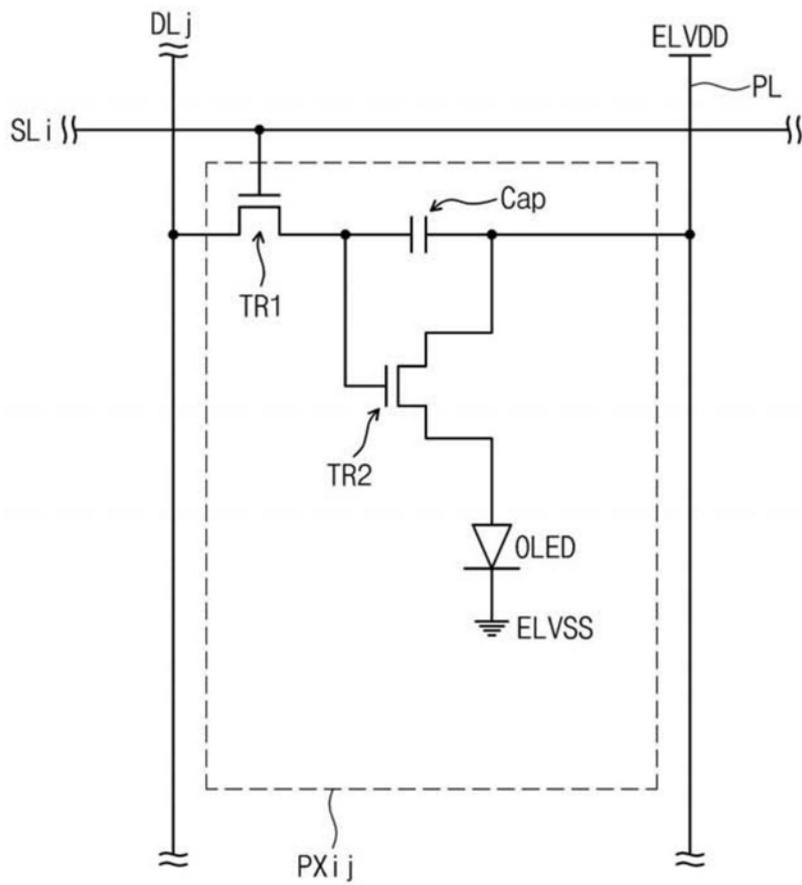


图4

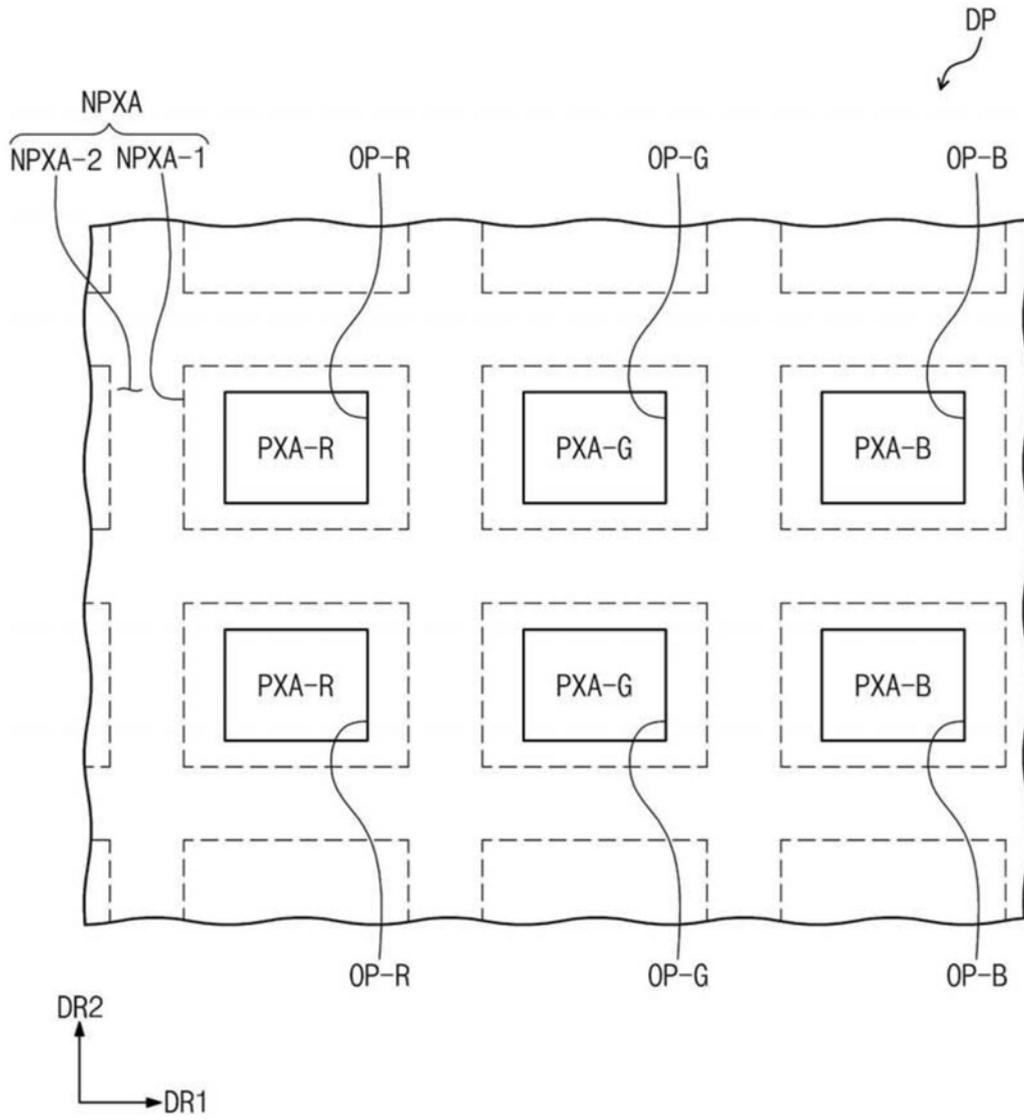


图5

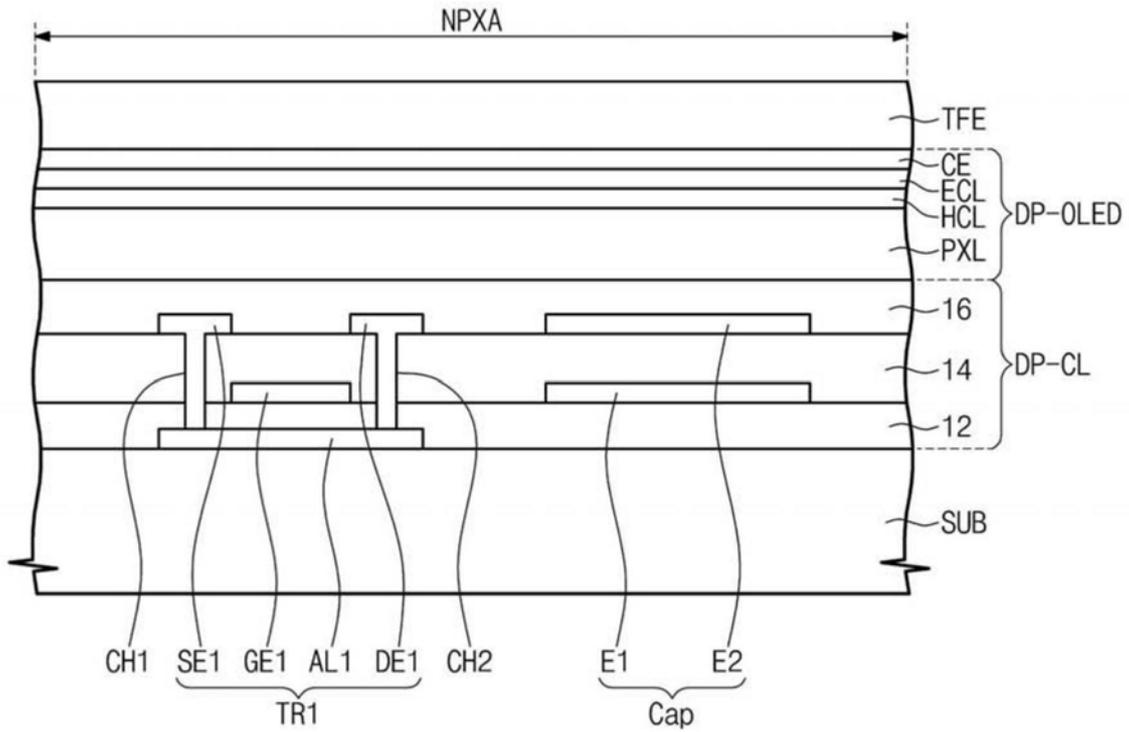


图6A

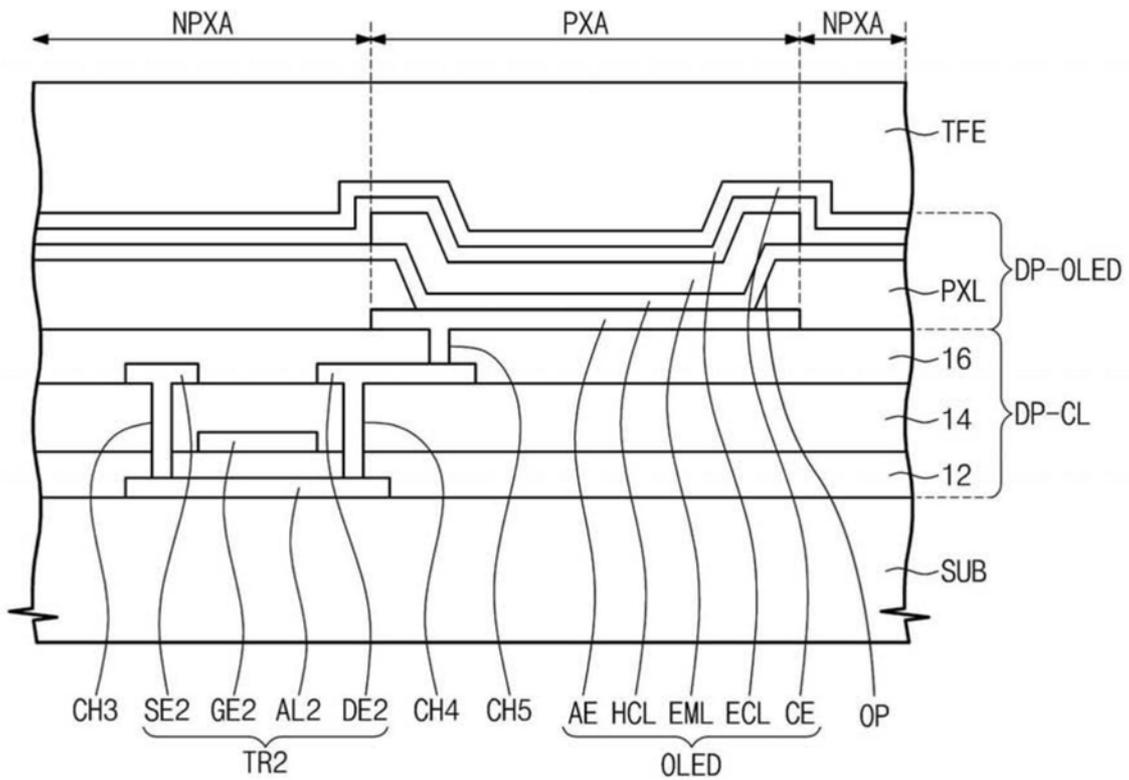


图6B

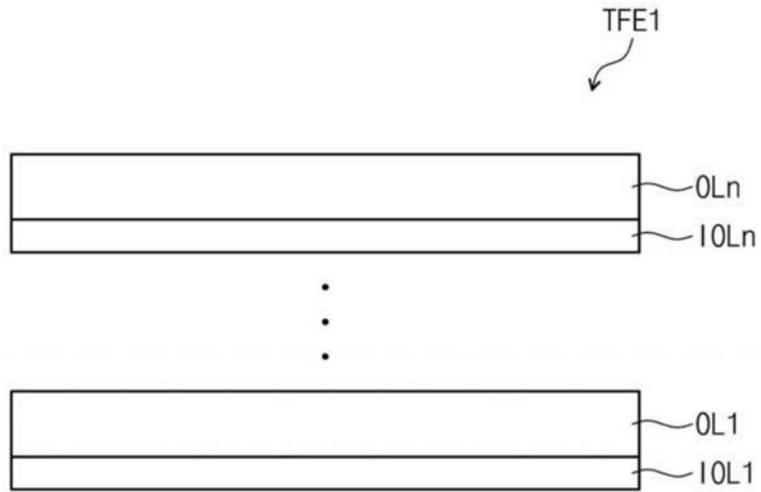


图7A

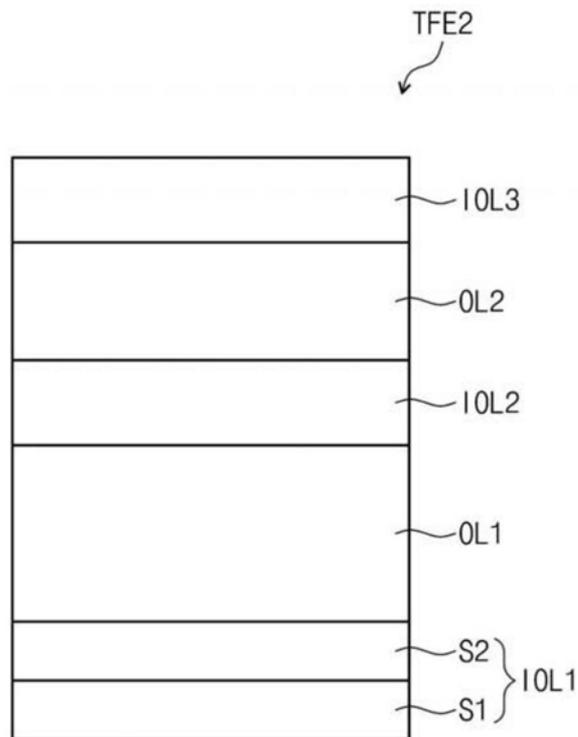


图7B

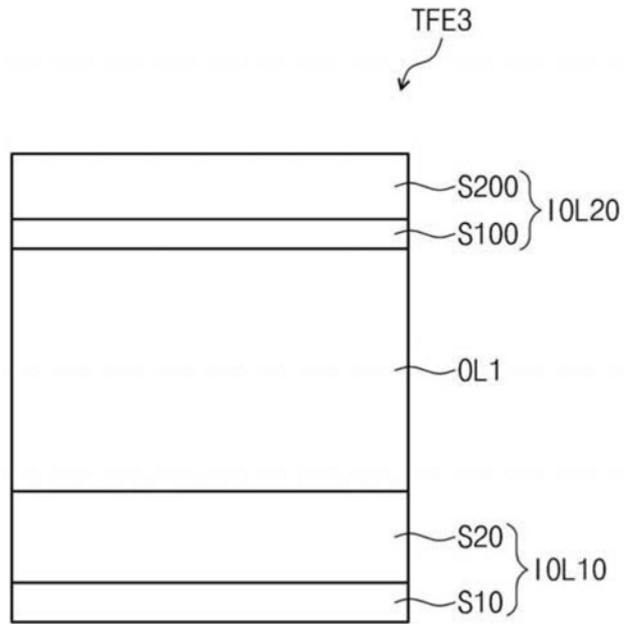


图7C

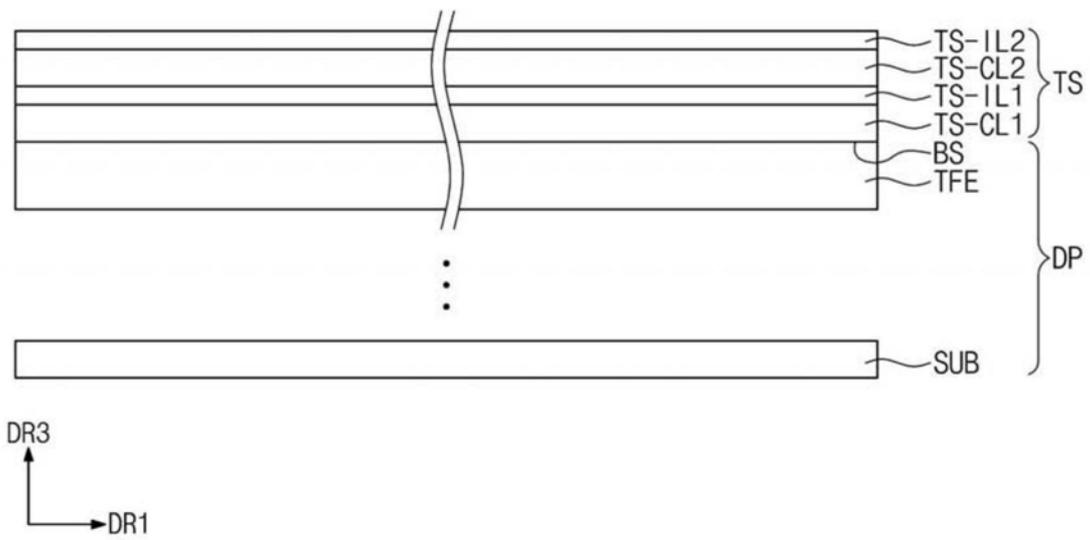


图8A

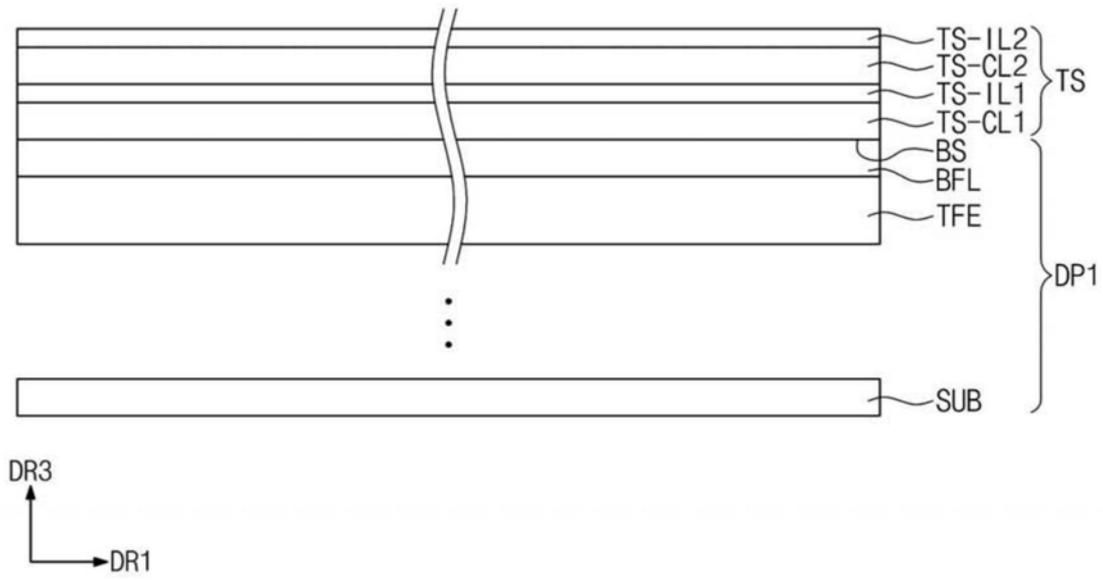


图8B

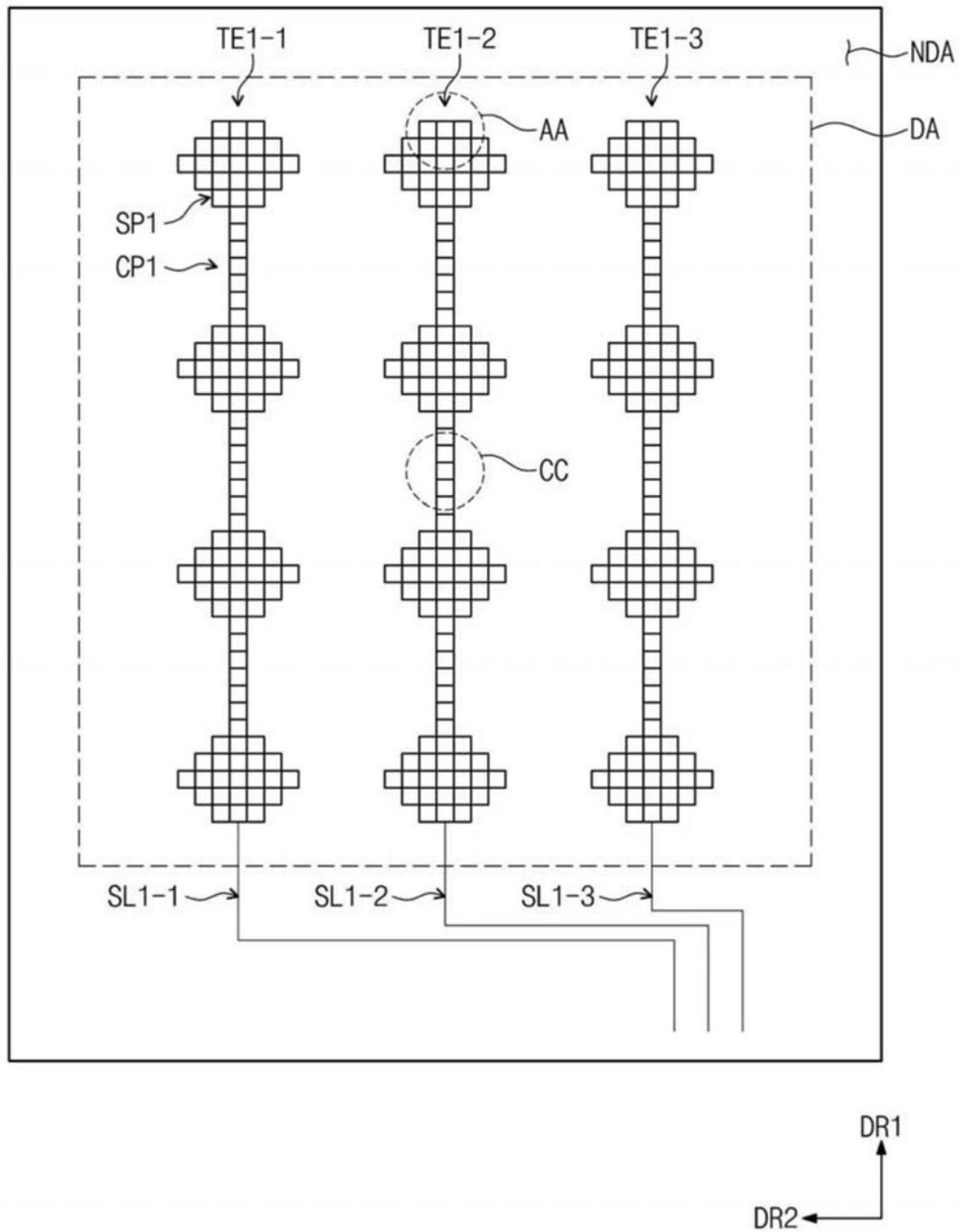


图9A

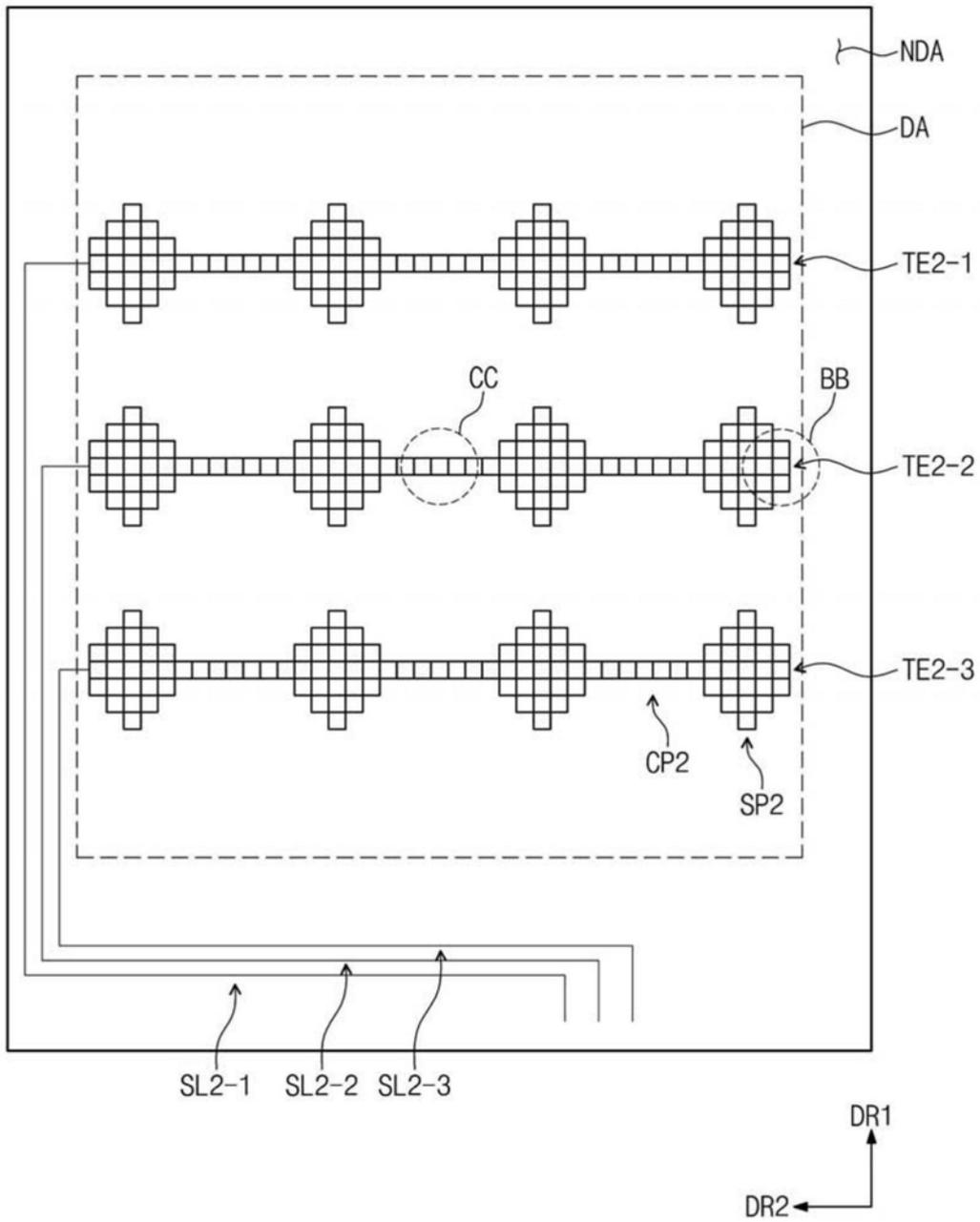


图9B

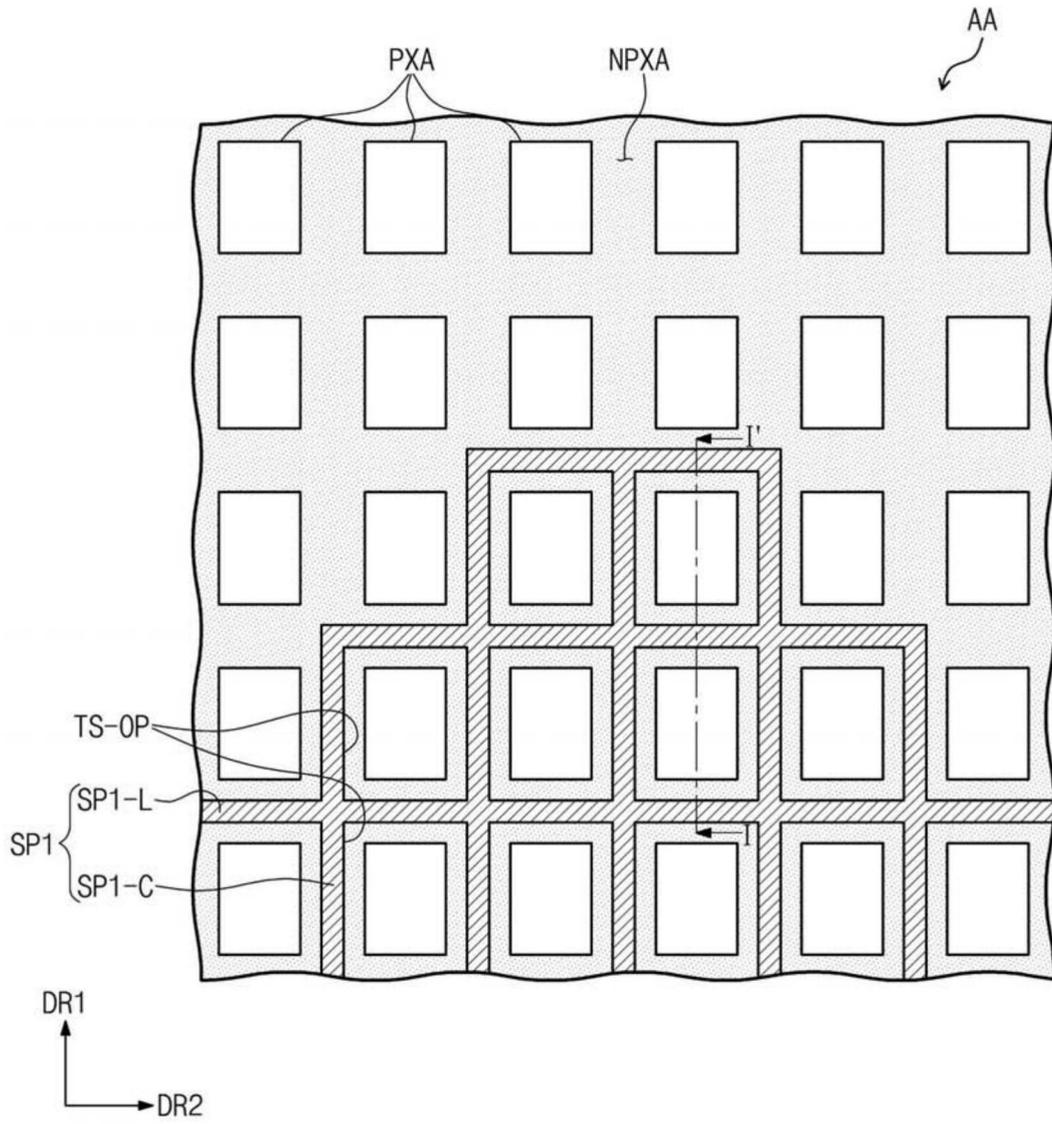


图10A

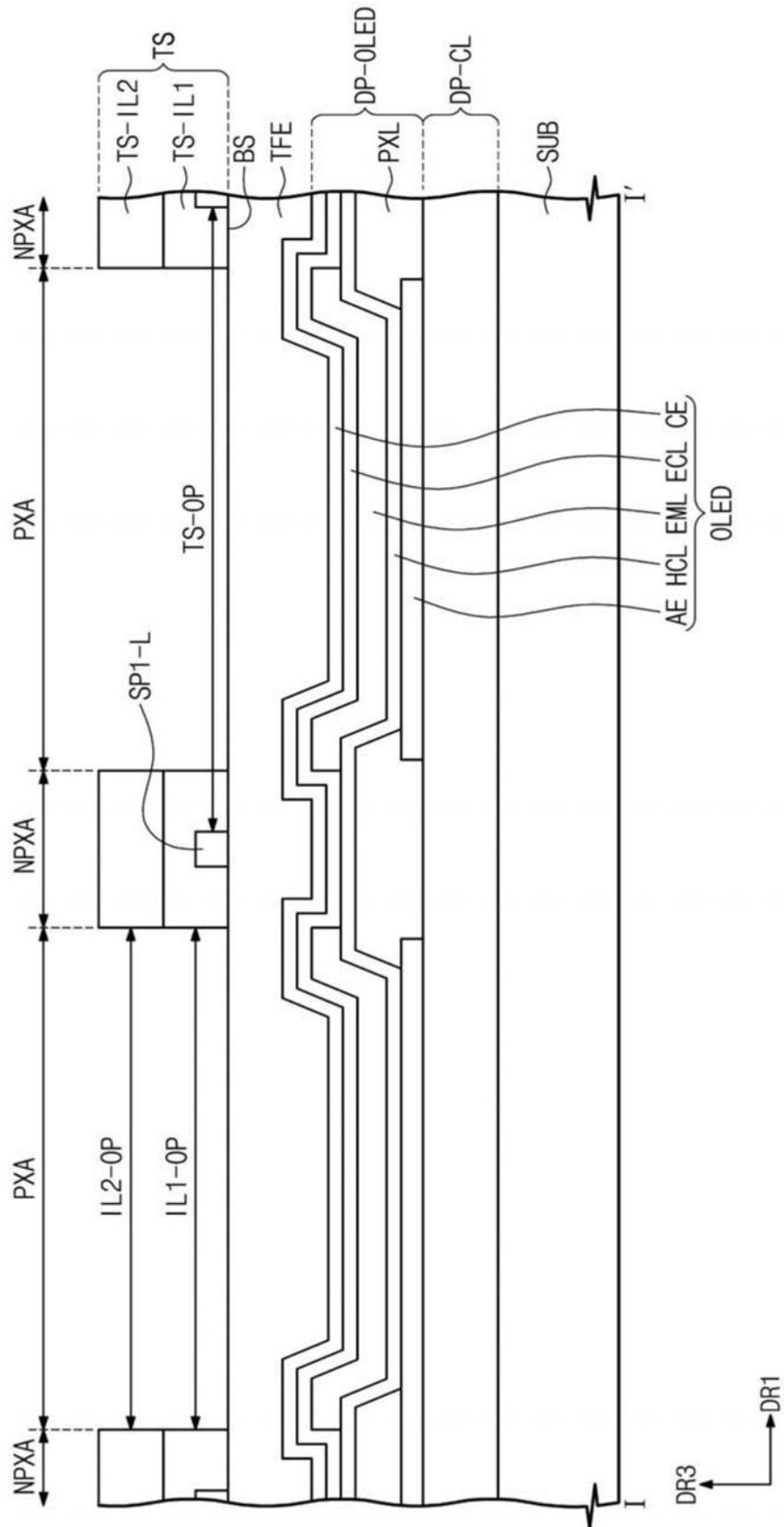


图10B

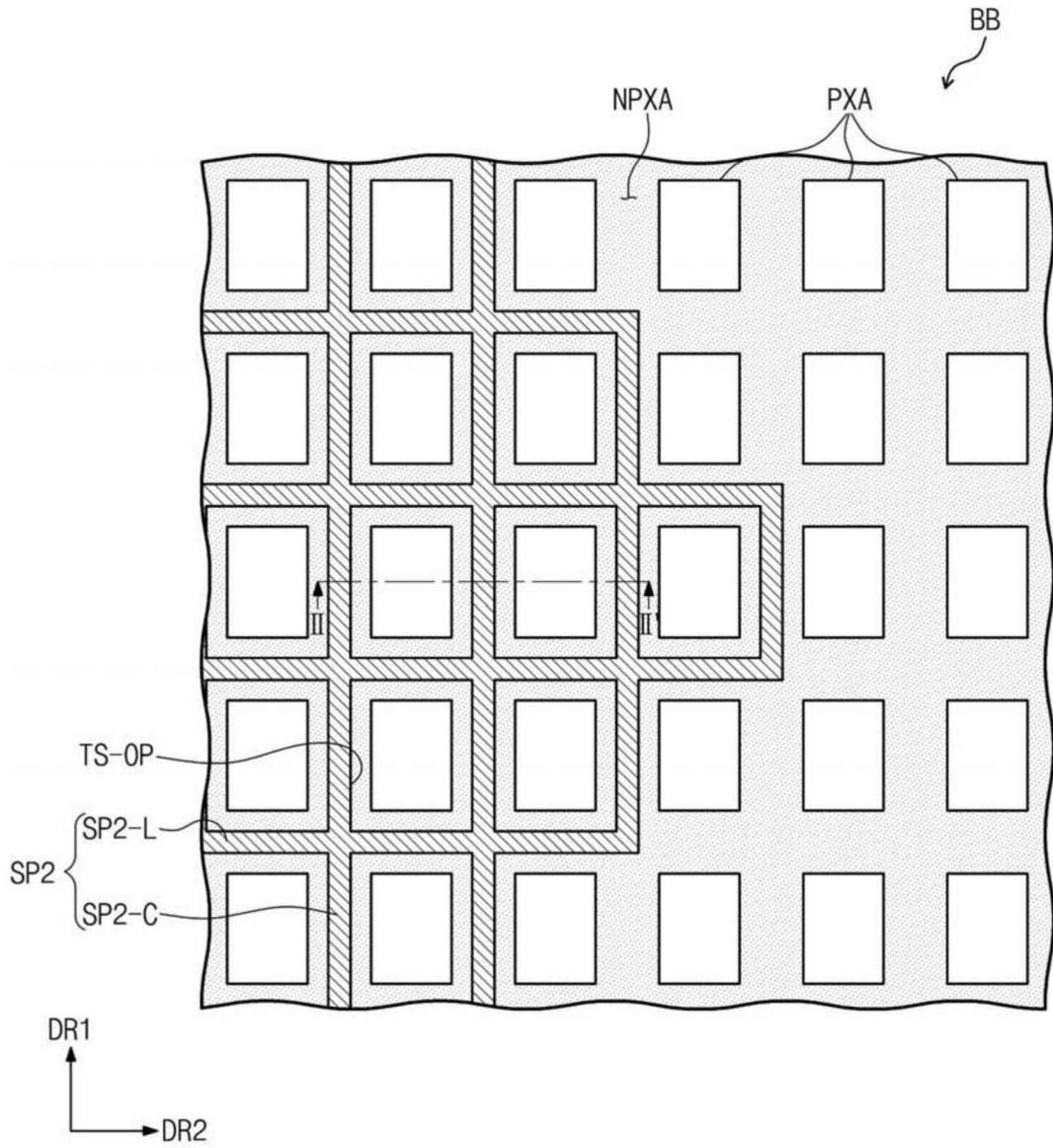


图11A

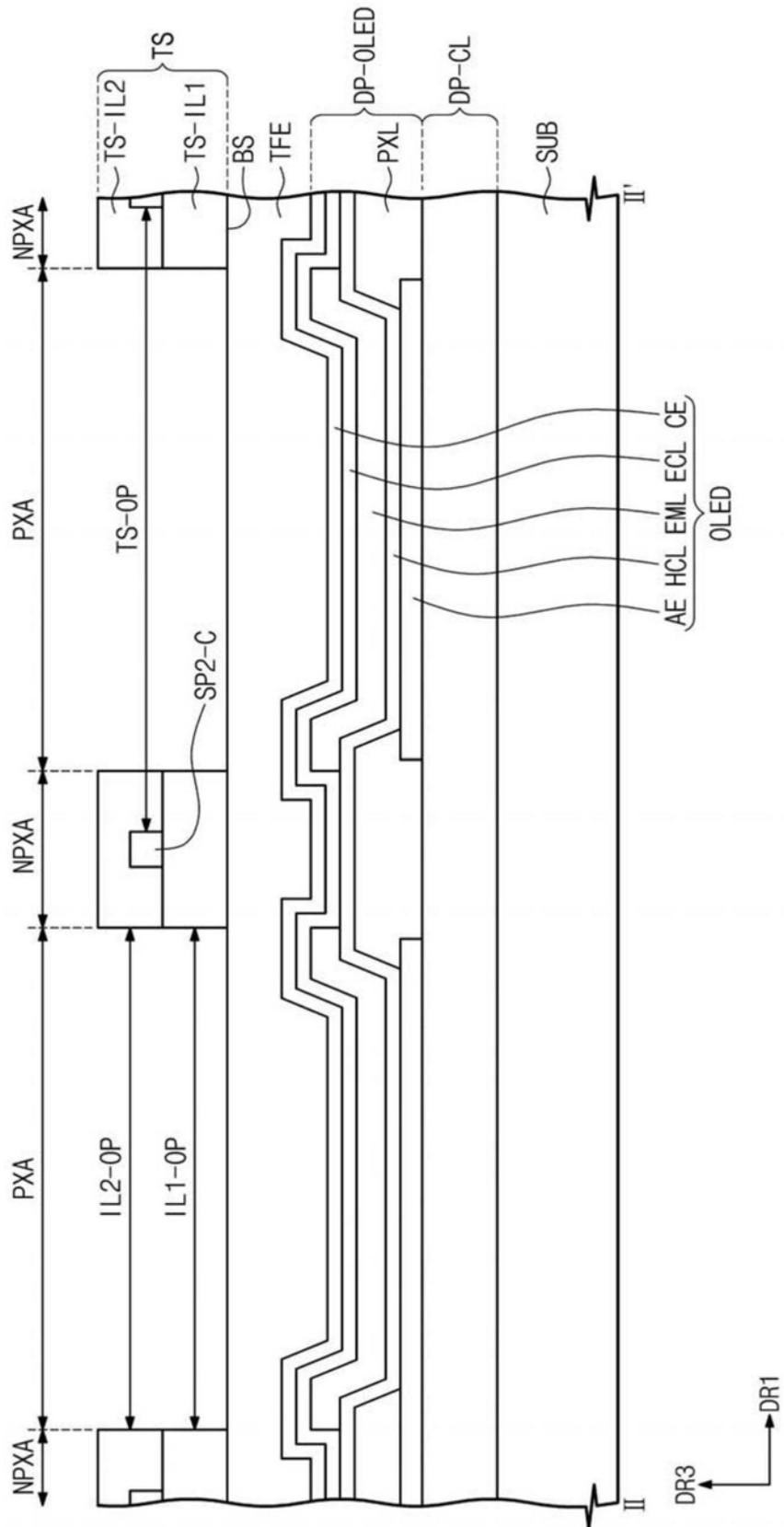


图11B

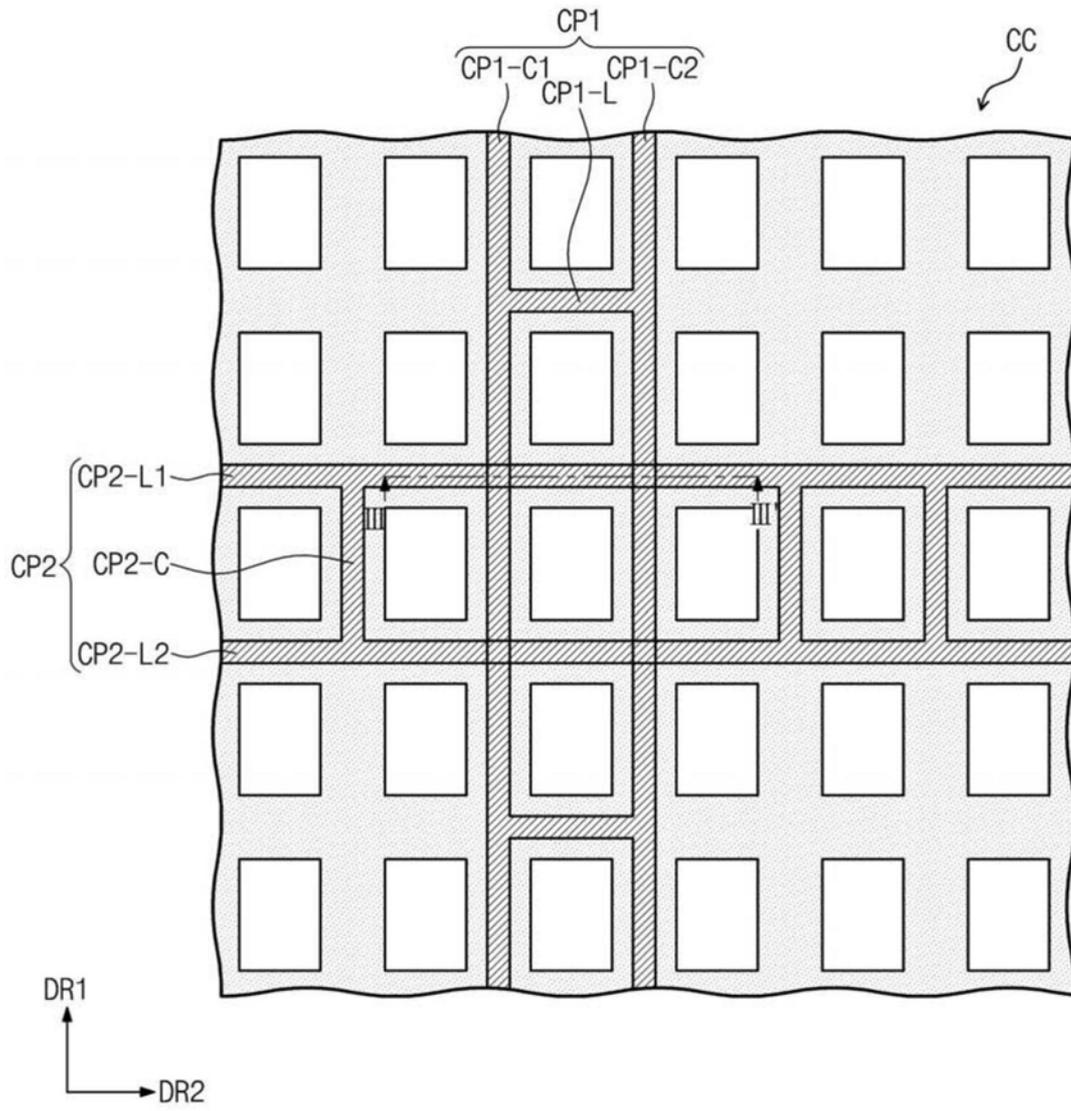


图12A

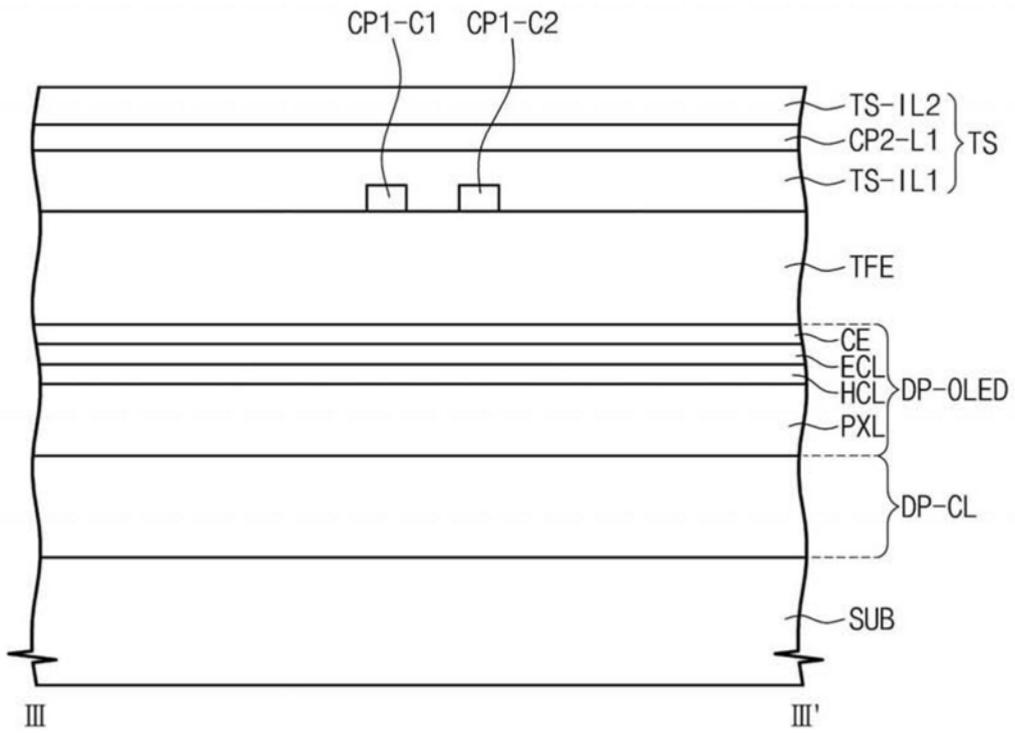


图12B

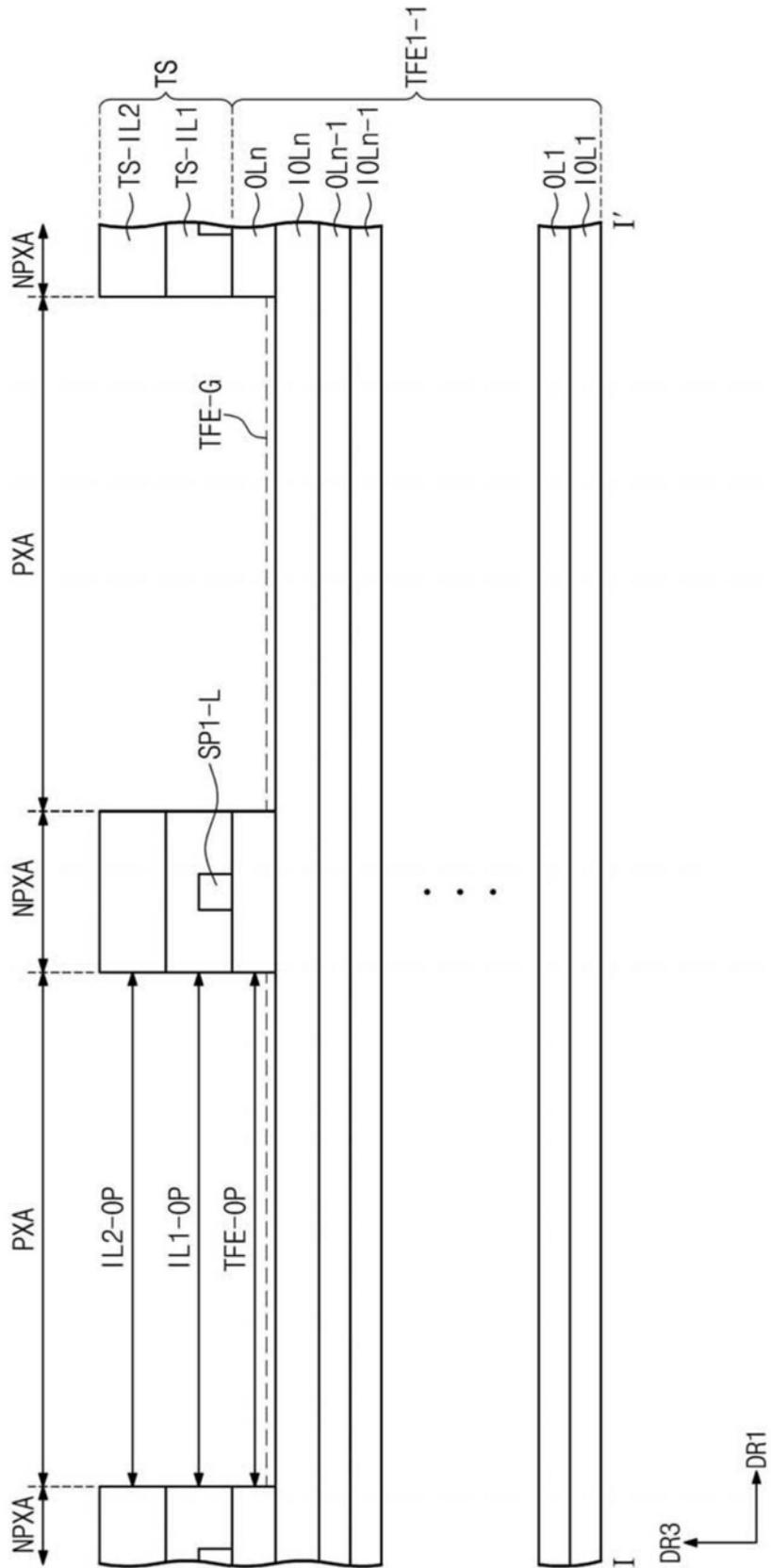


图13A

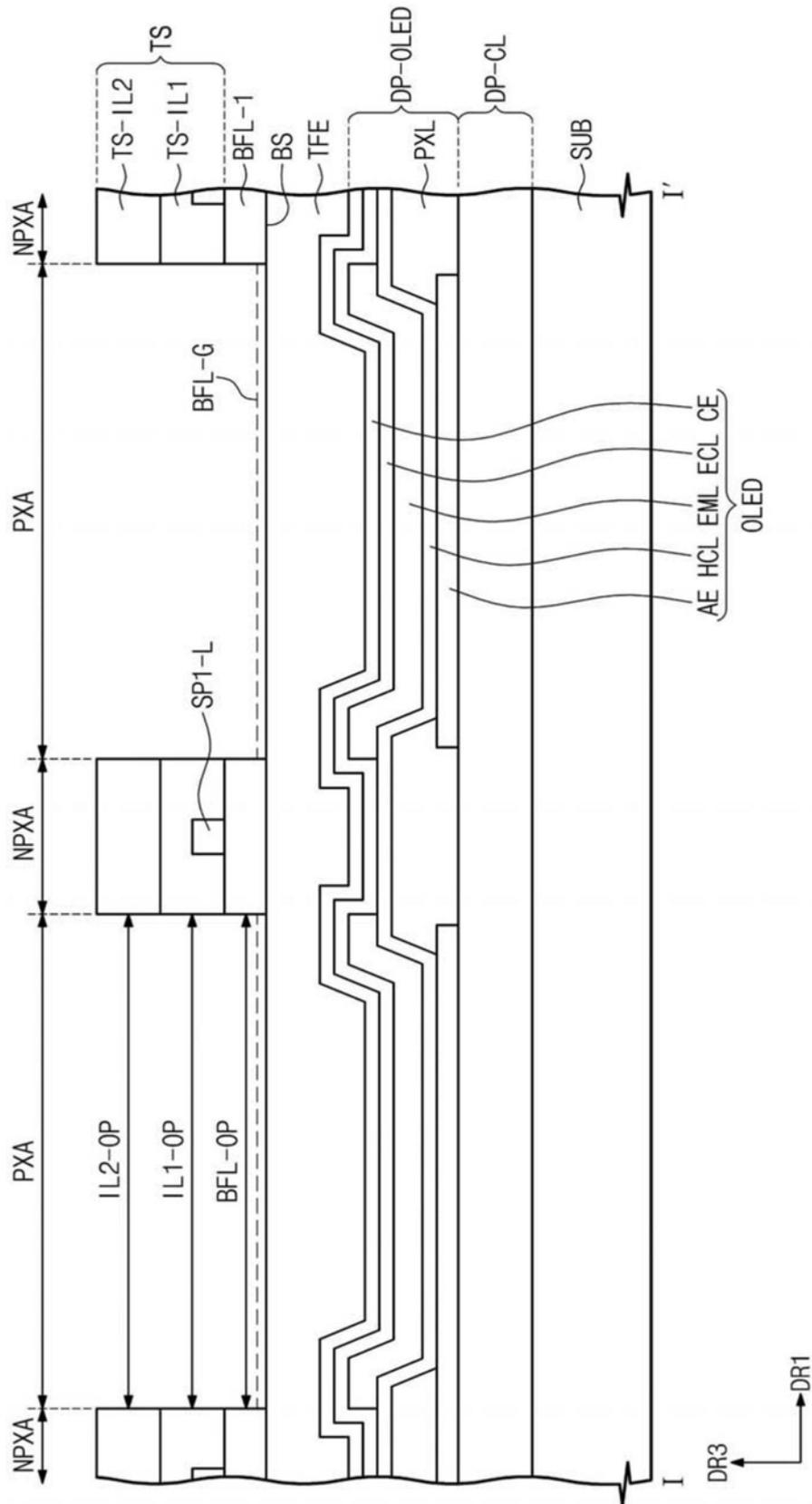


图13B

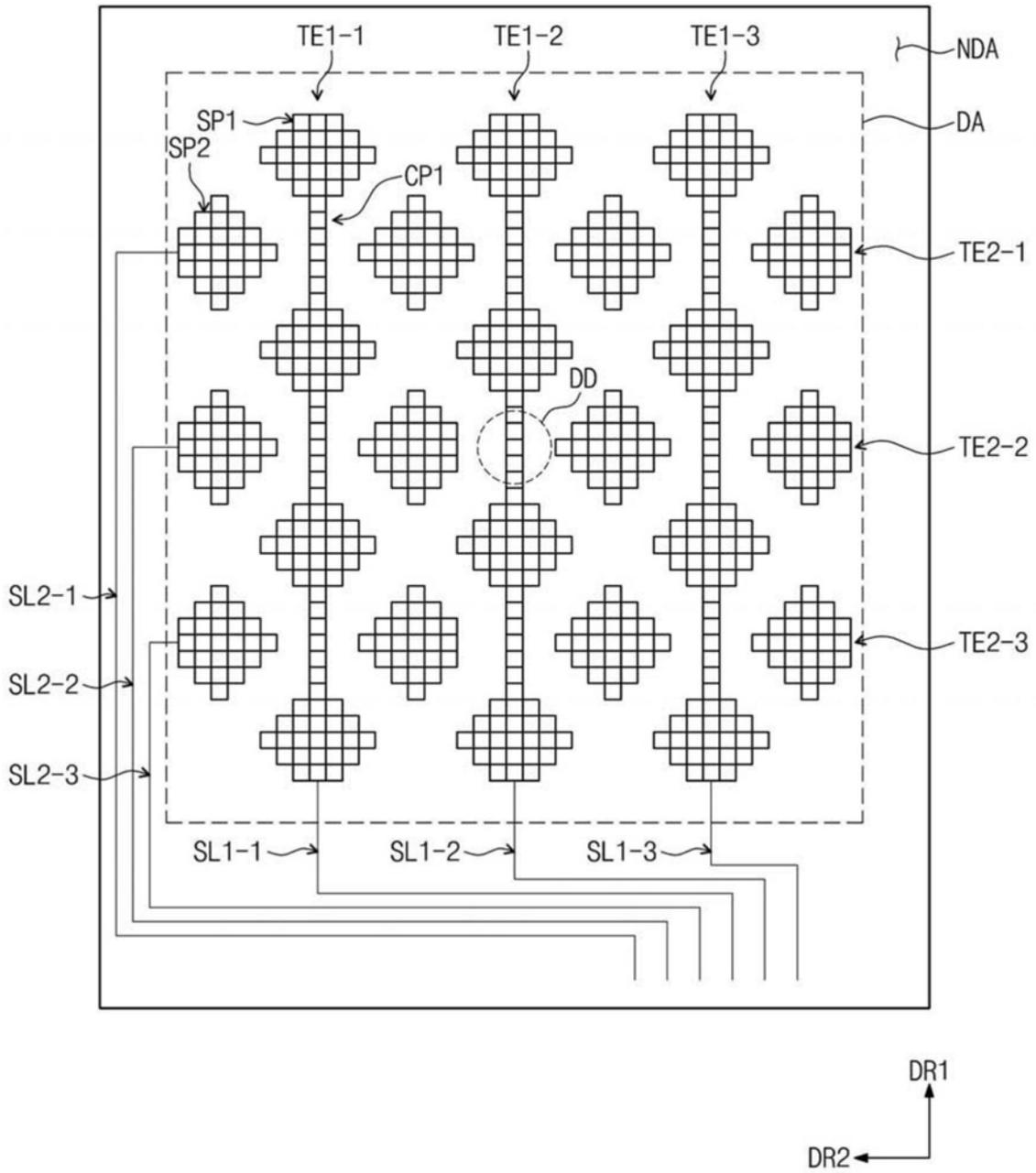


图14A

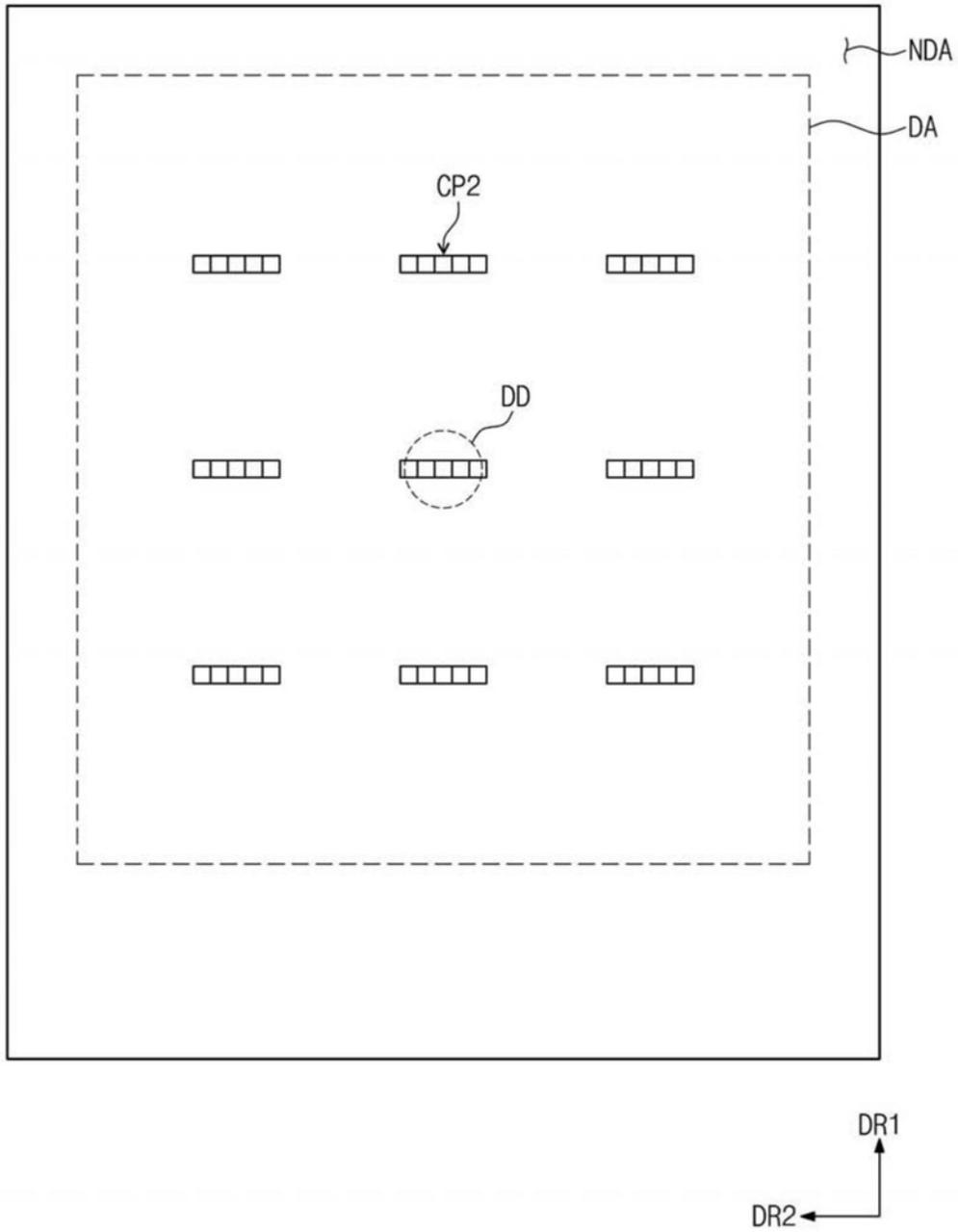


图14B

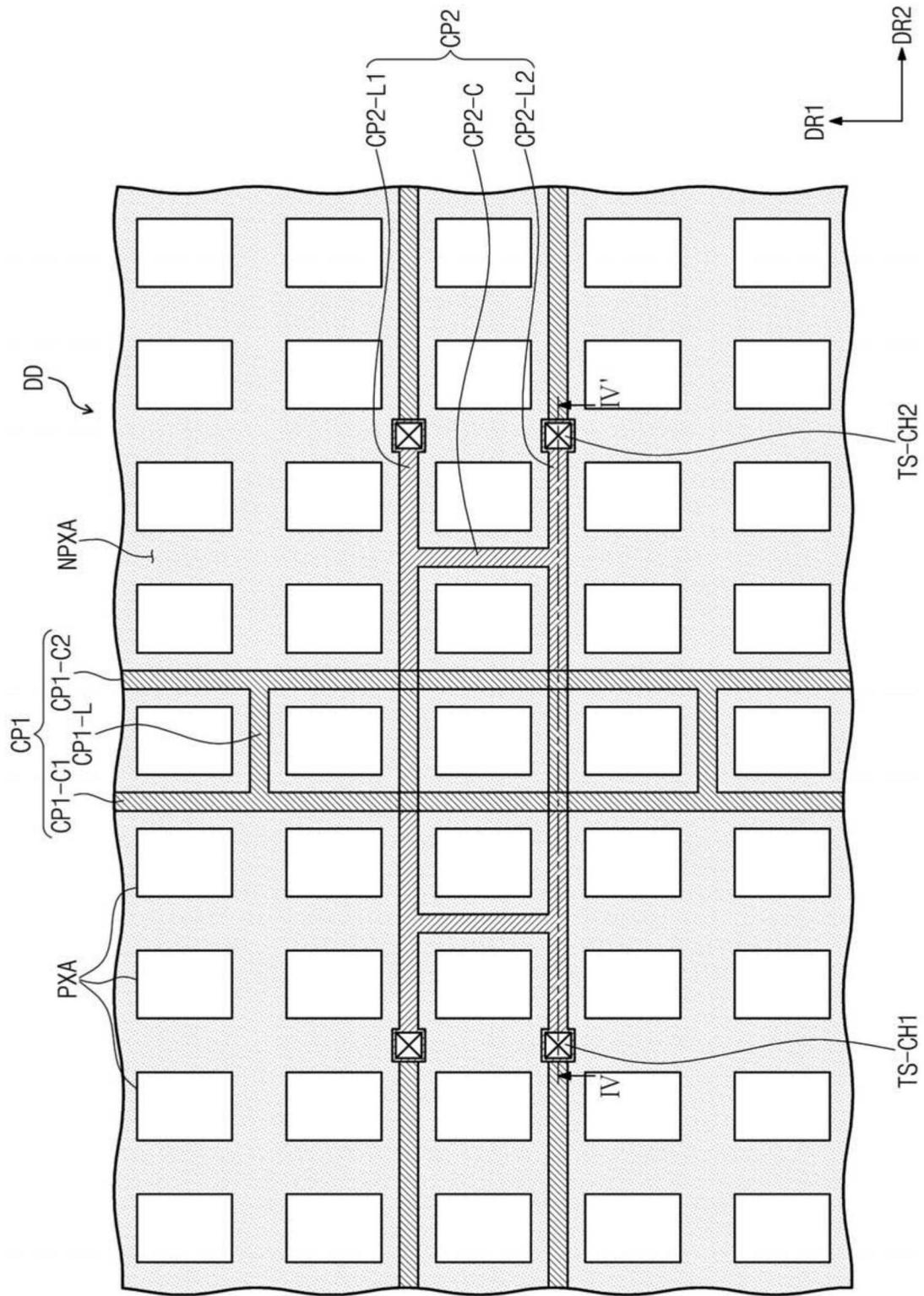


图14C

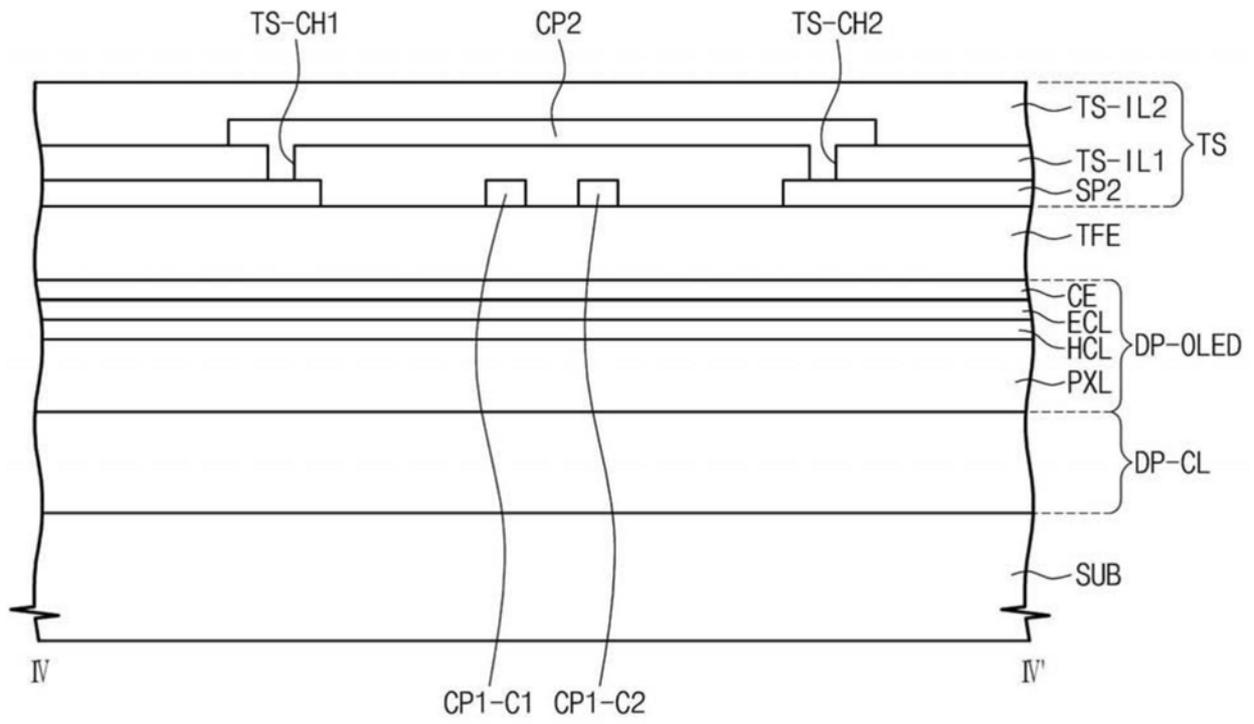


图14D

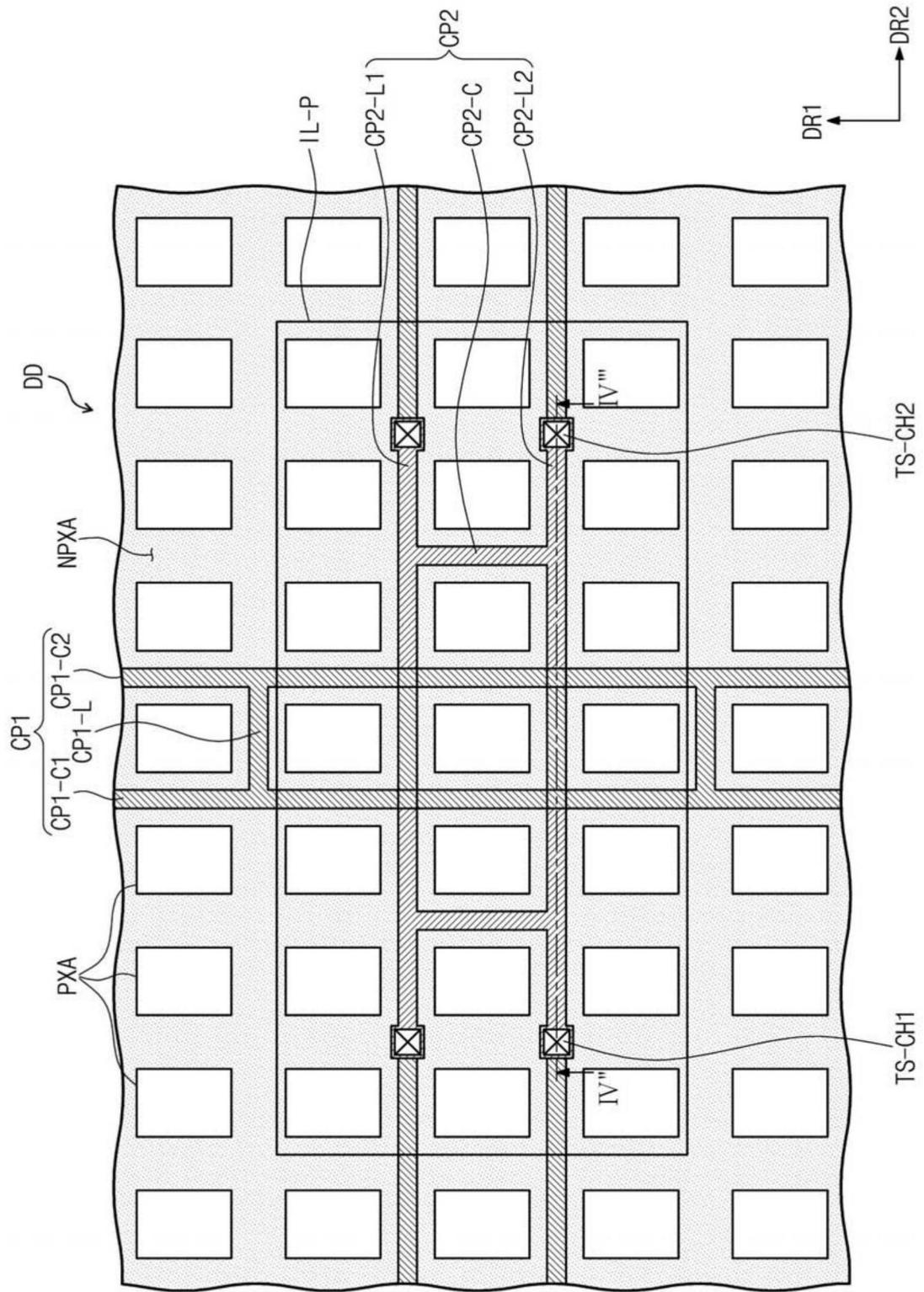


图14E

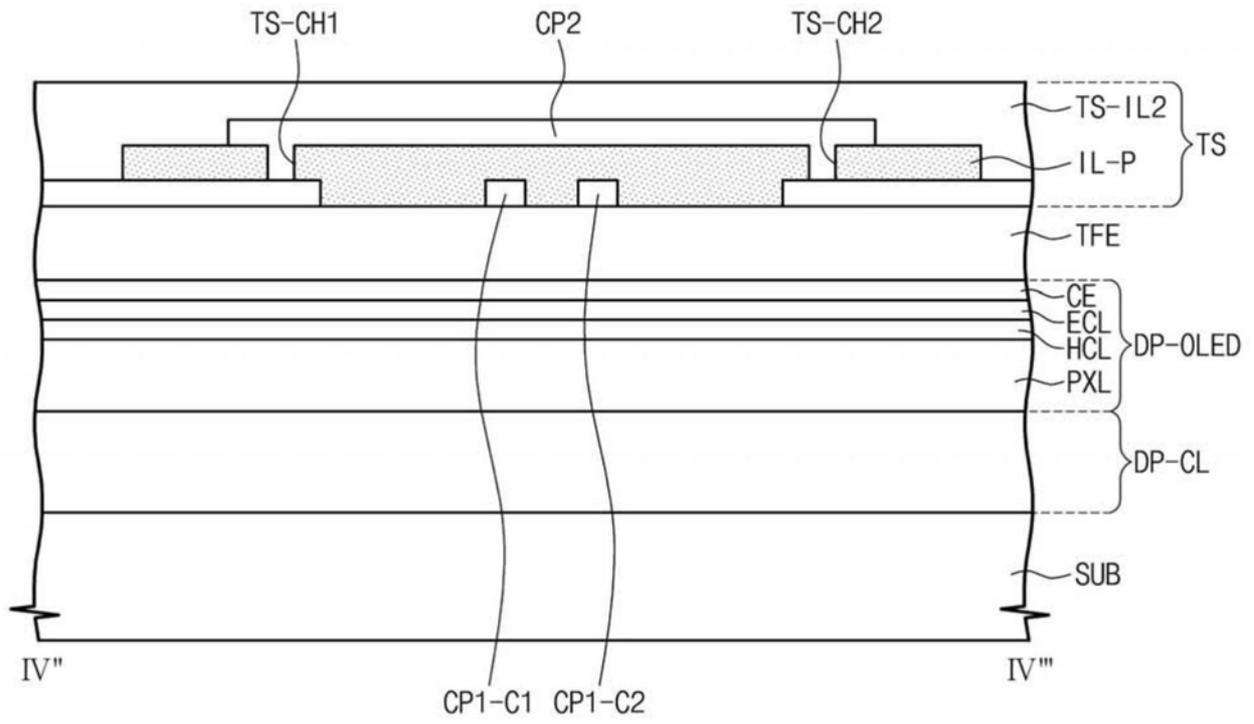


图14F

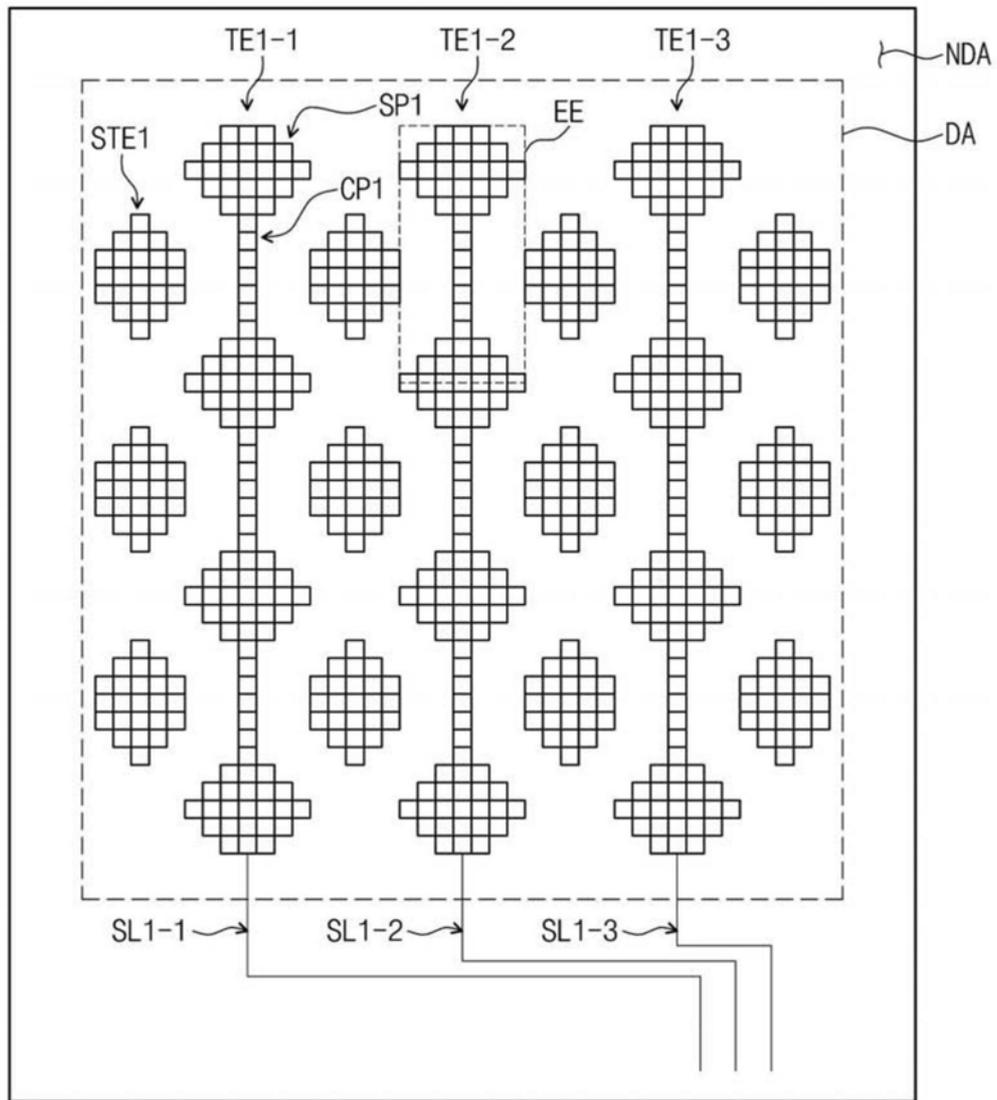


图15A

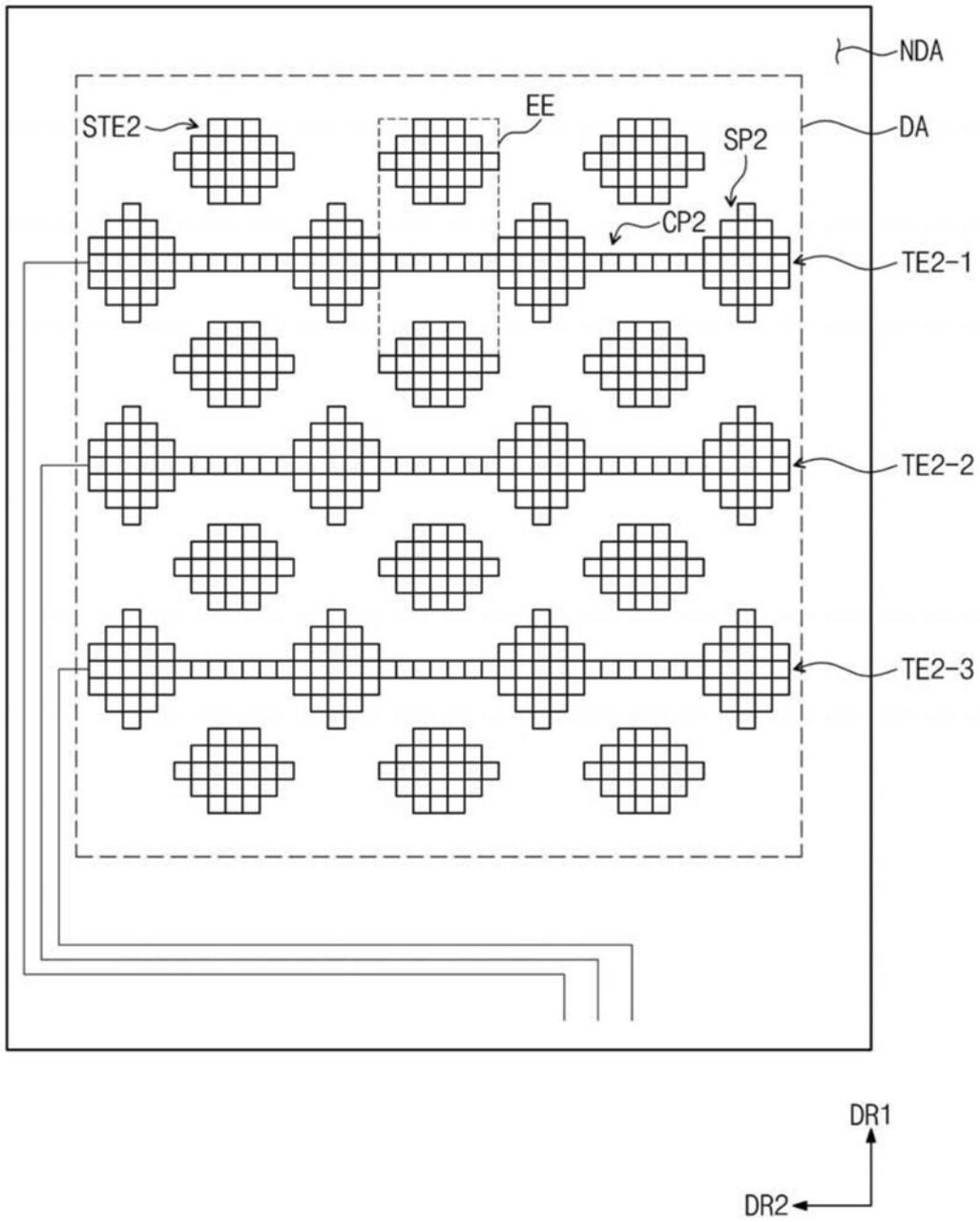


图15B

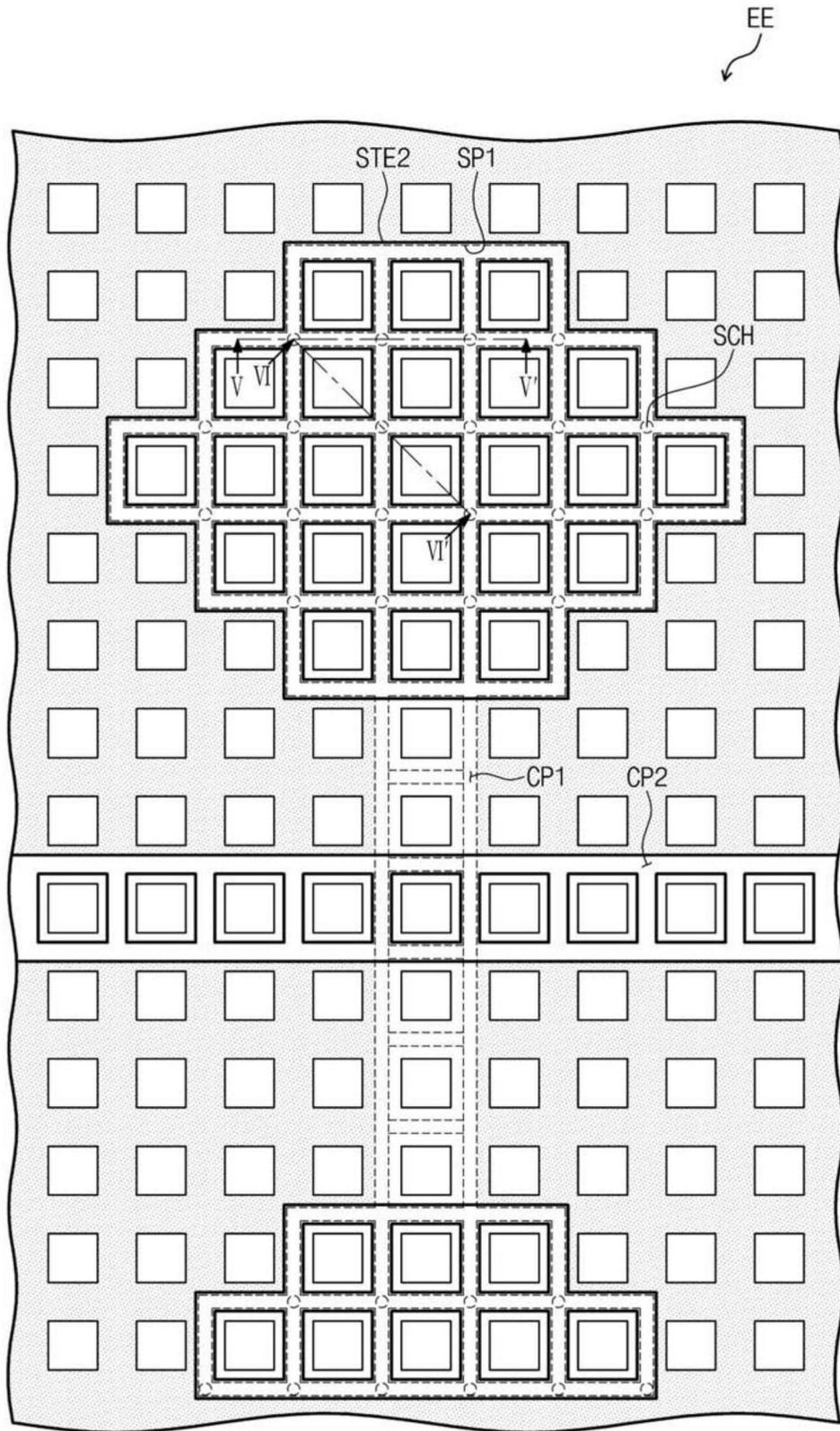


图16A

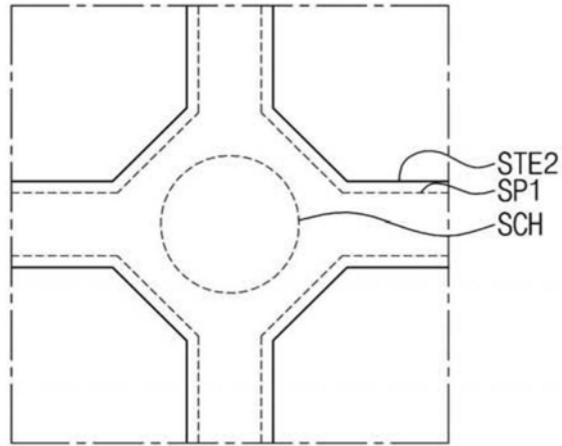


图16B

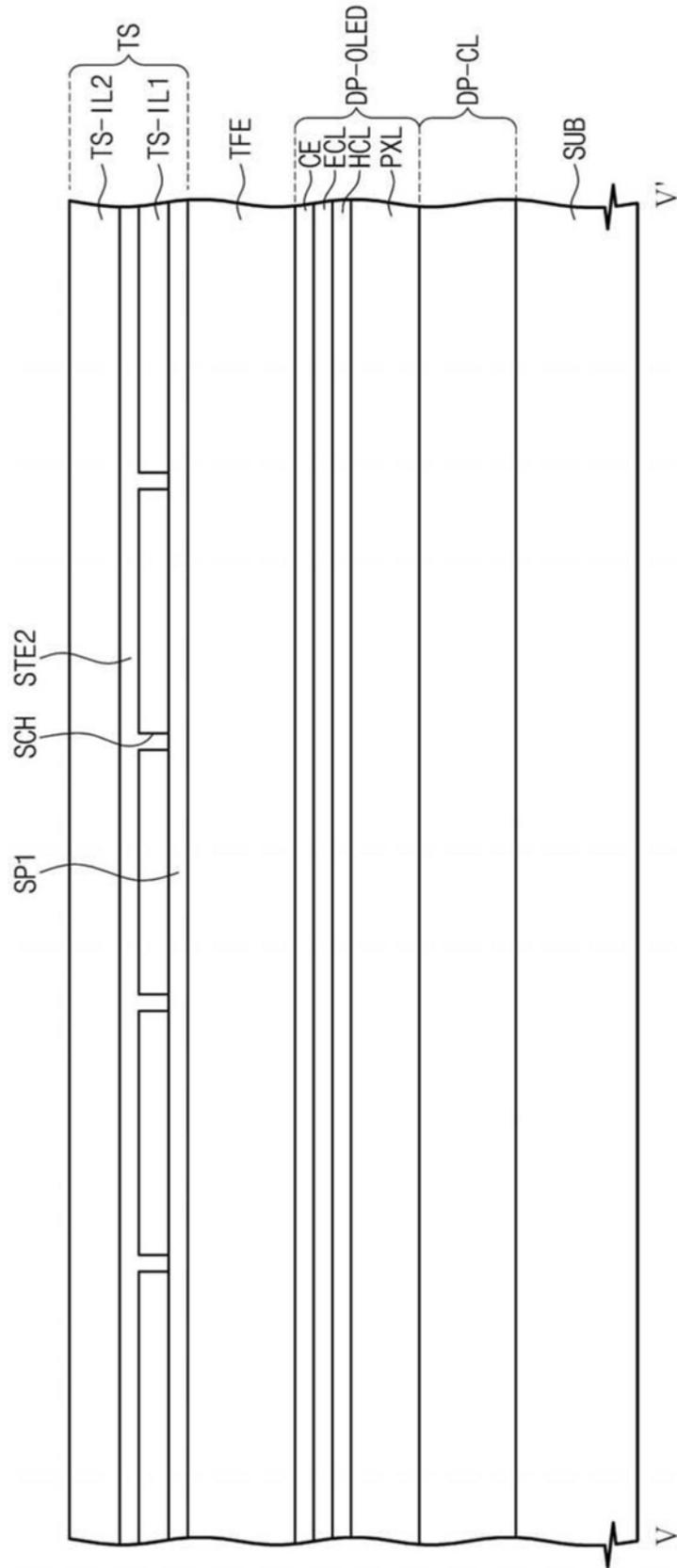


图16C

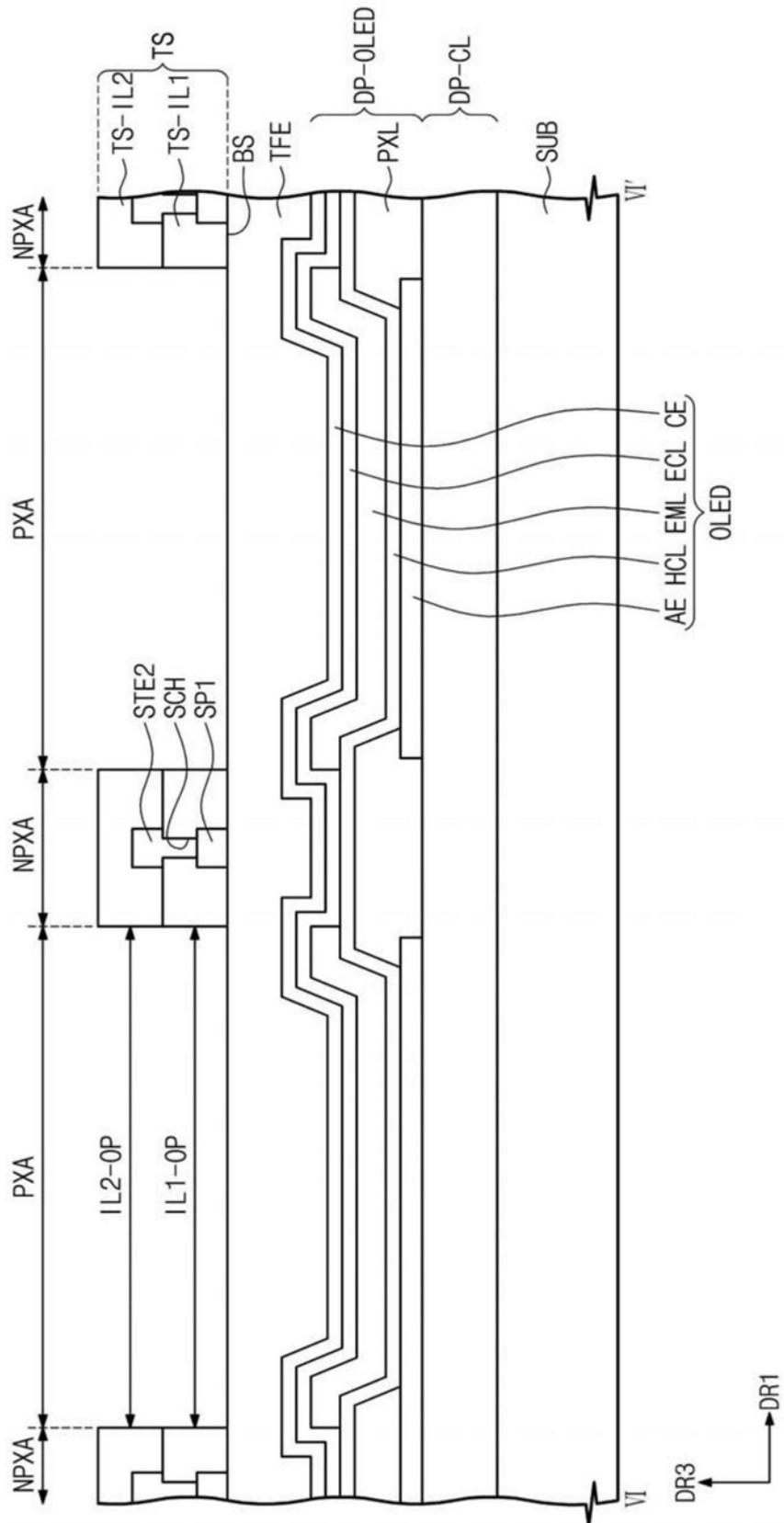


图16D

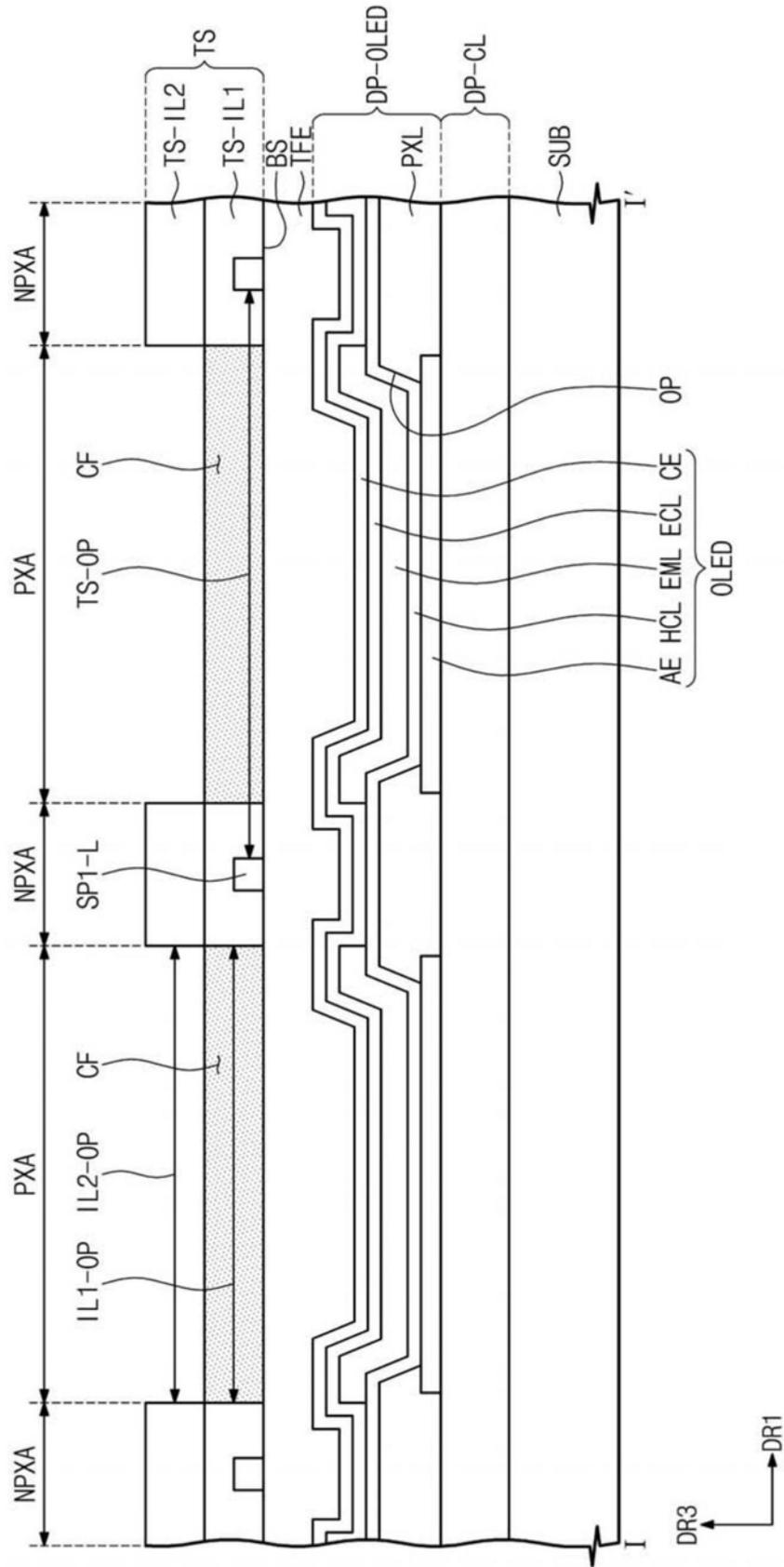


图17A

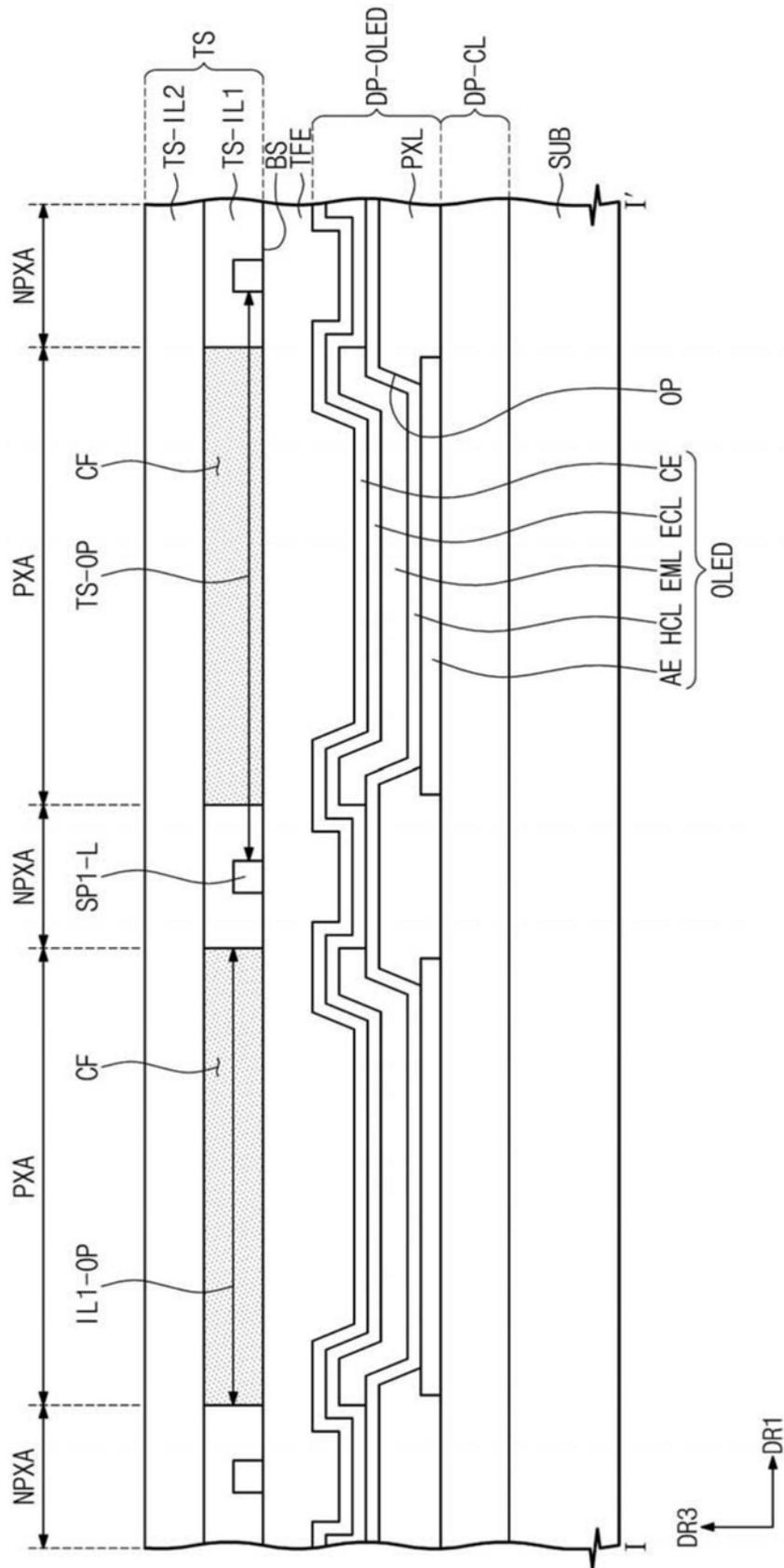


图17B

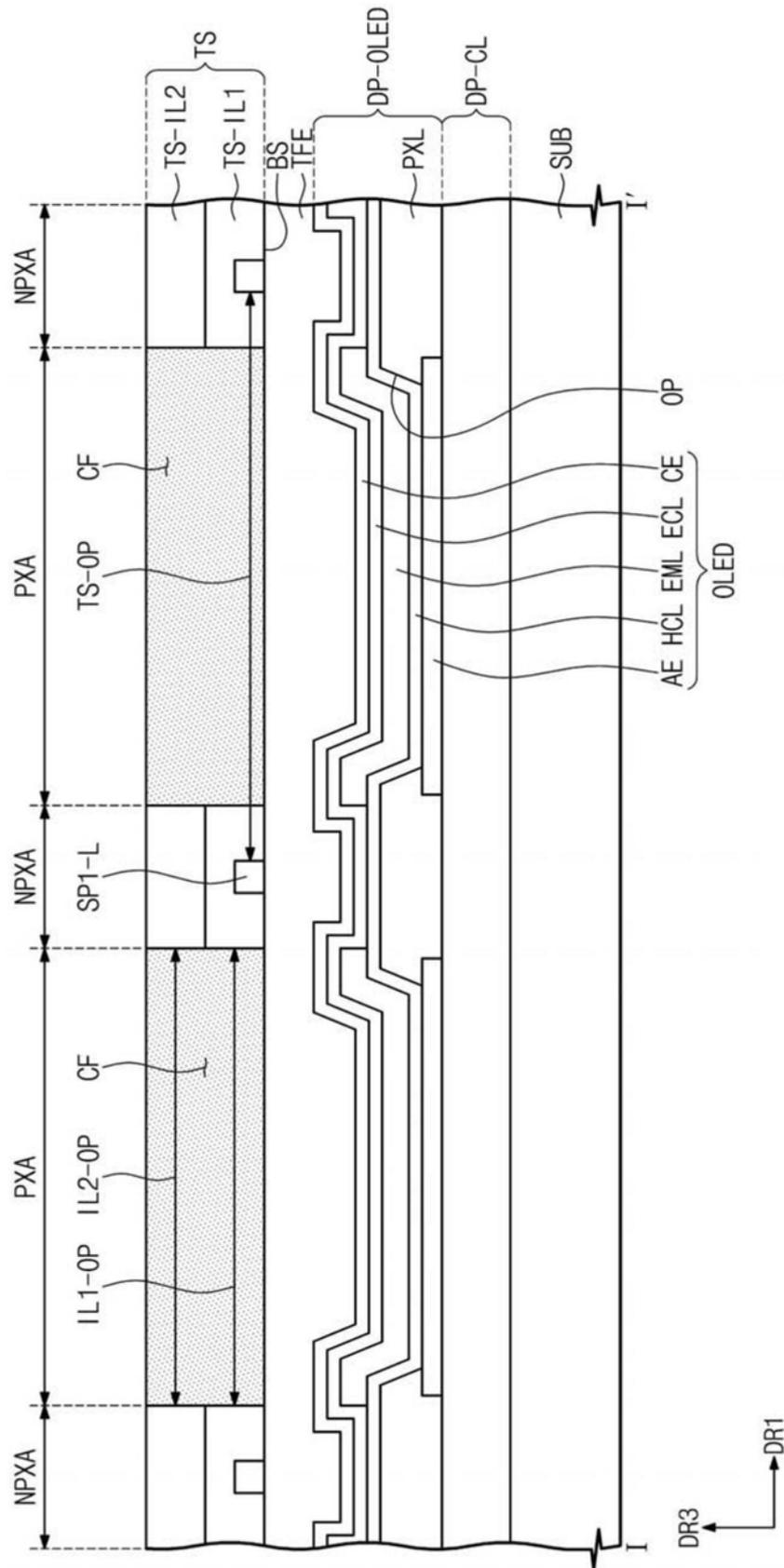


图17C

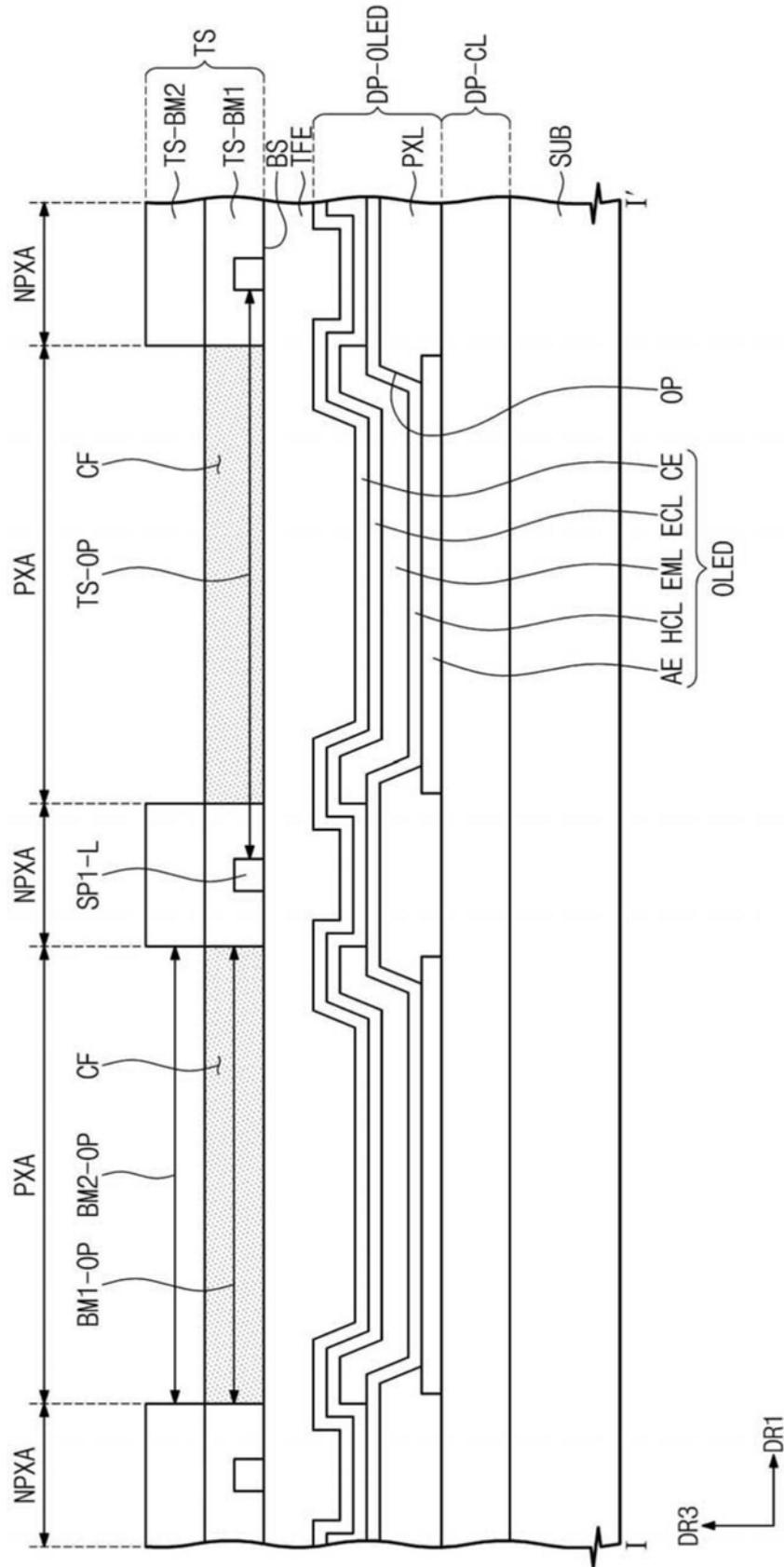


图17D

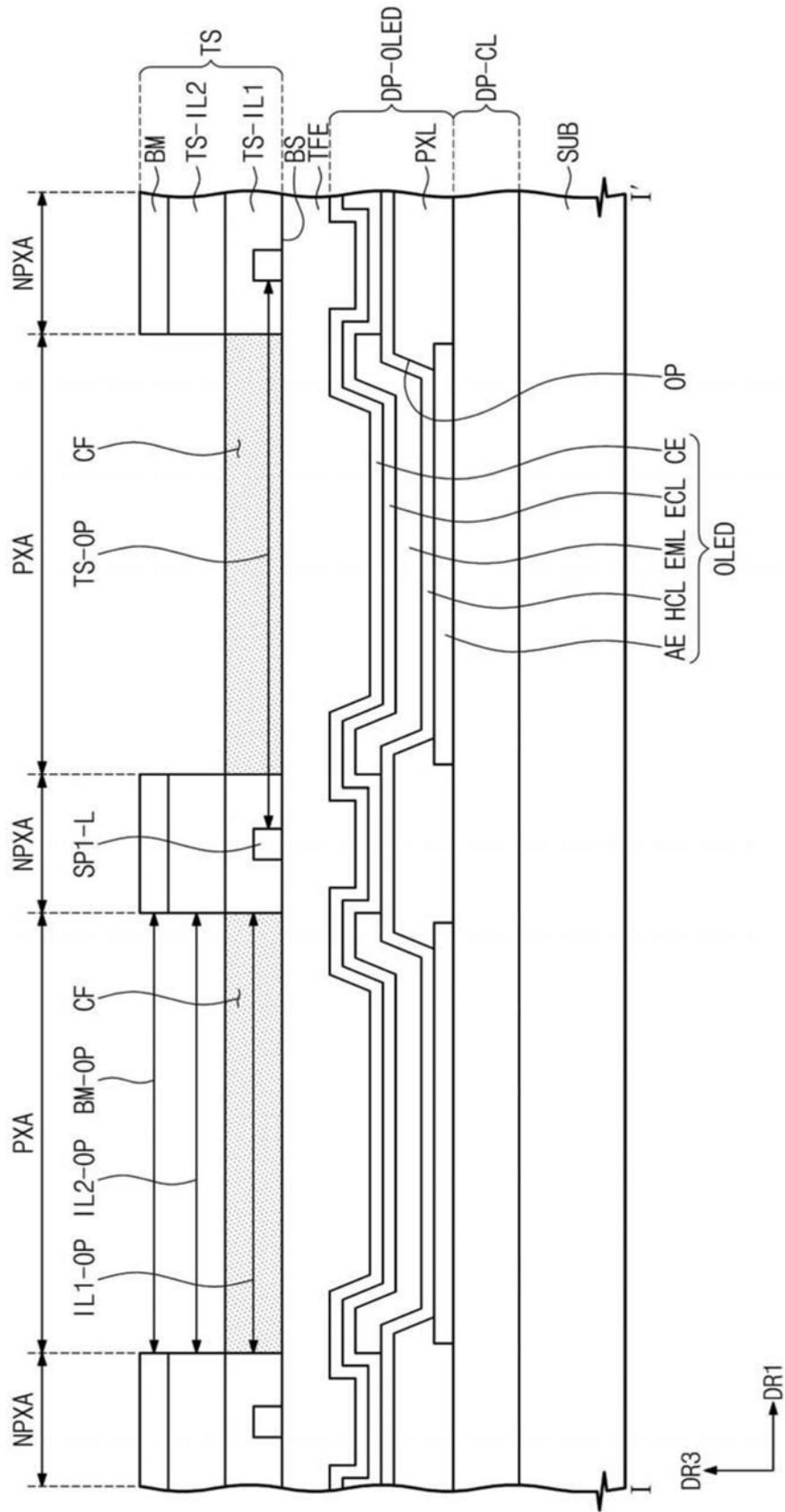


图17E

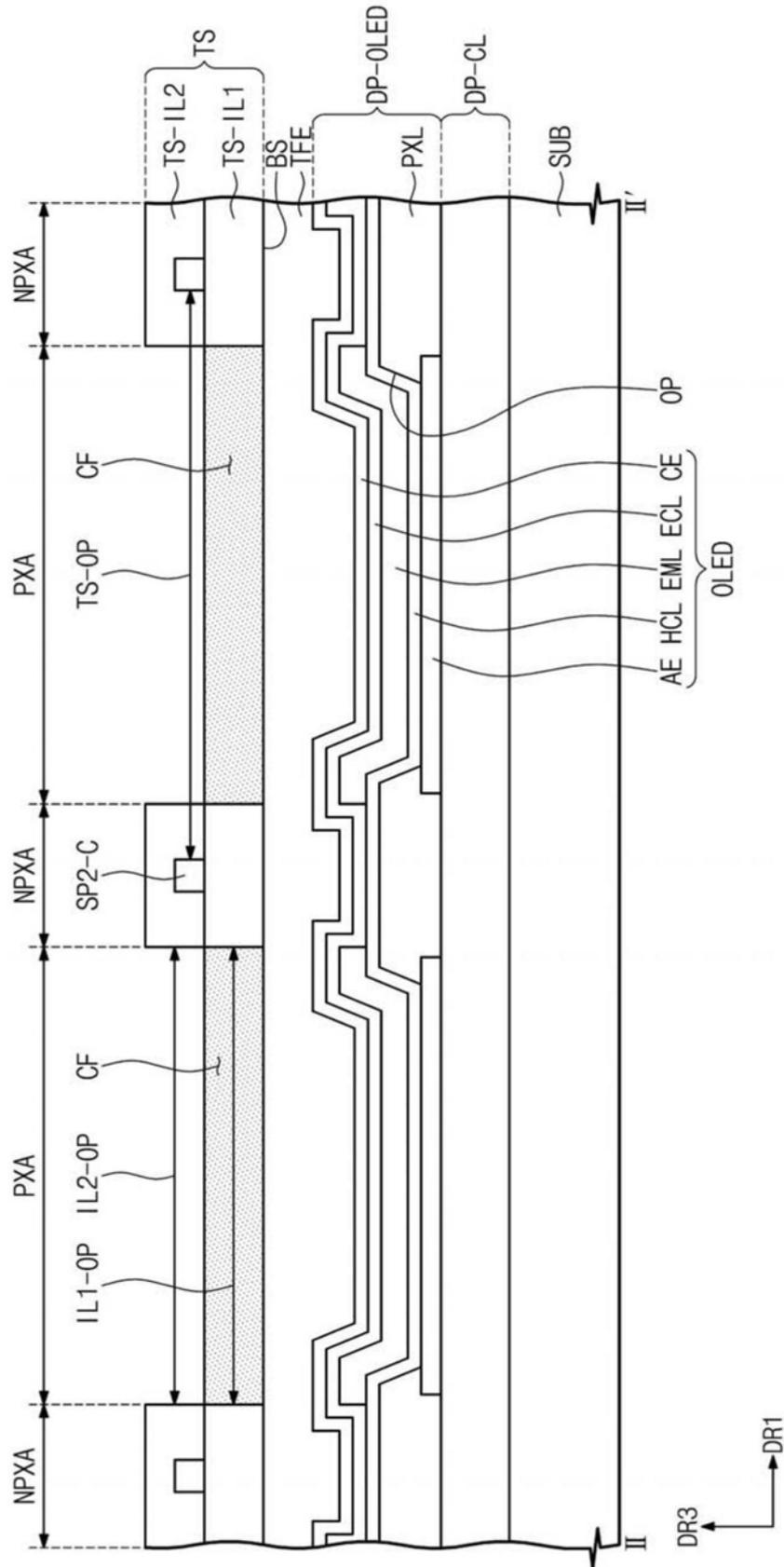


图18

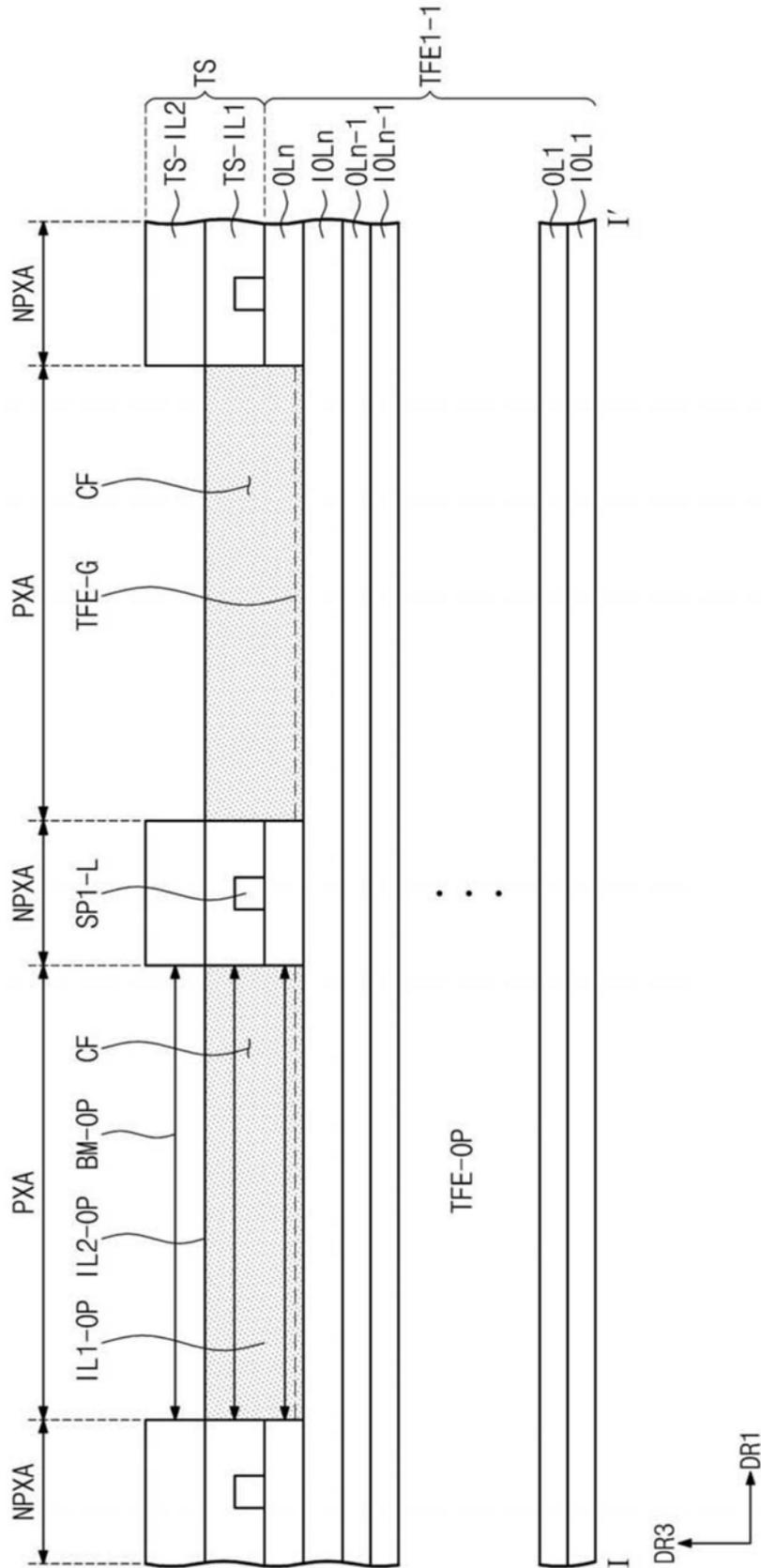


图19A

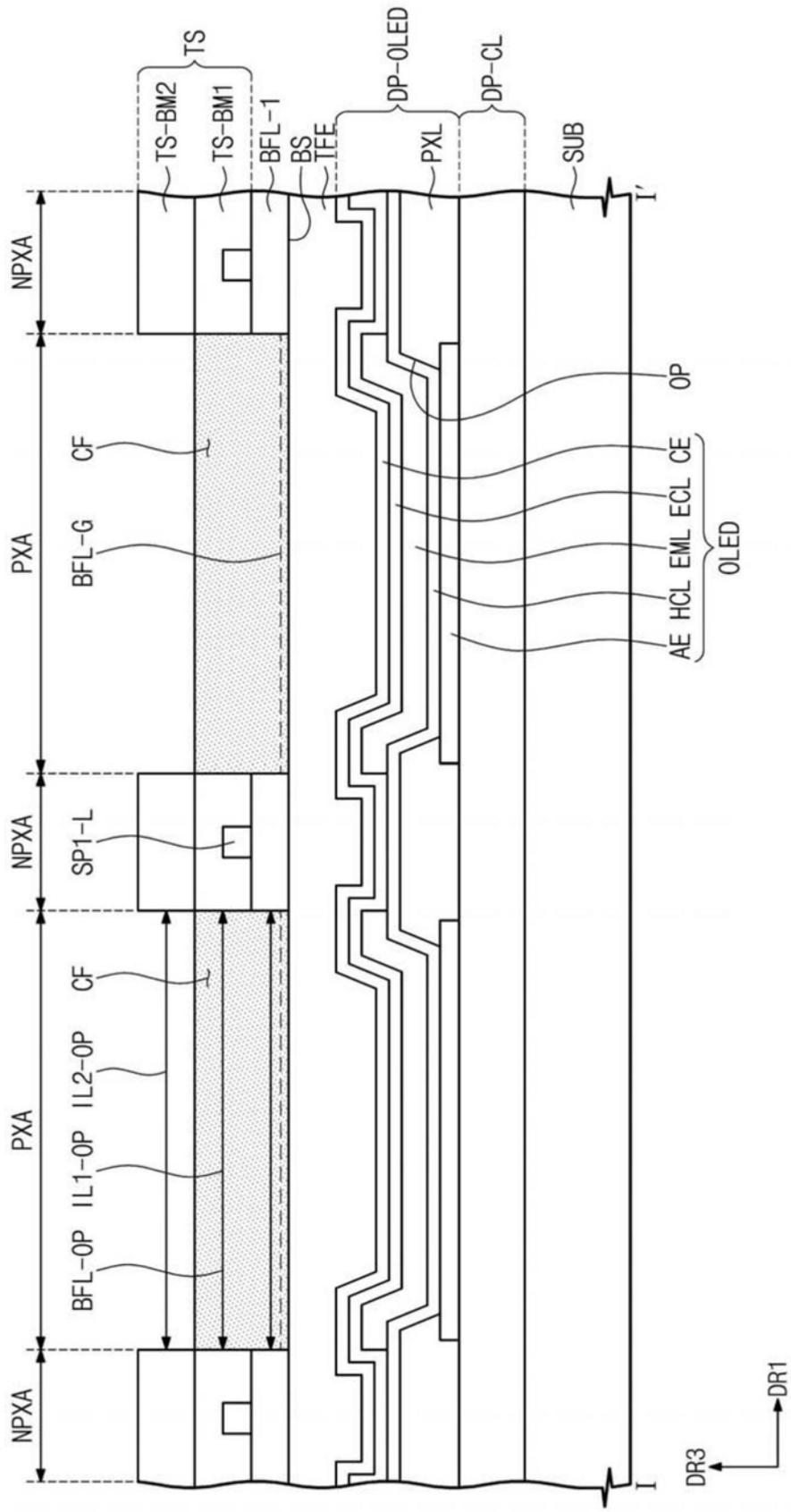


图19B

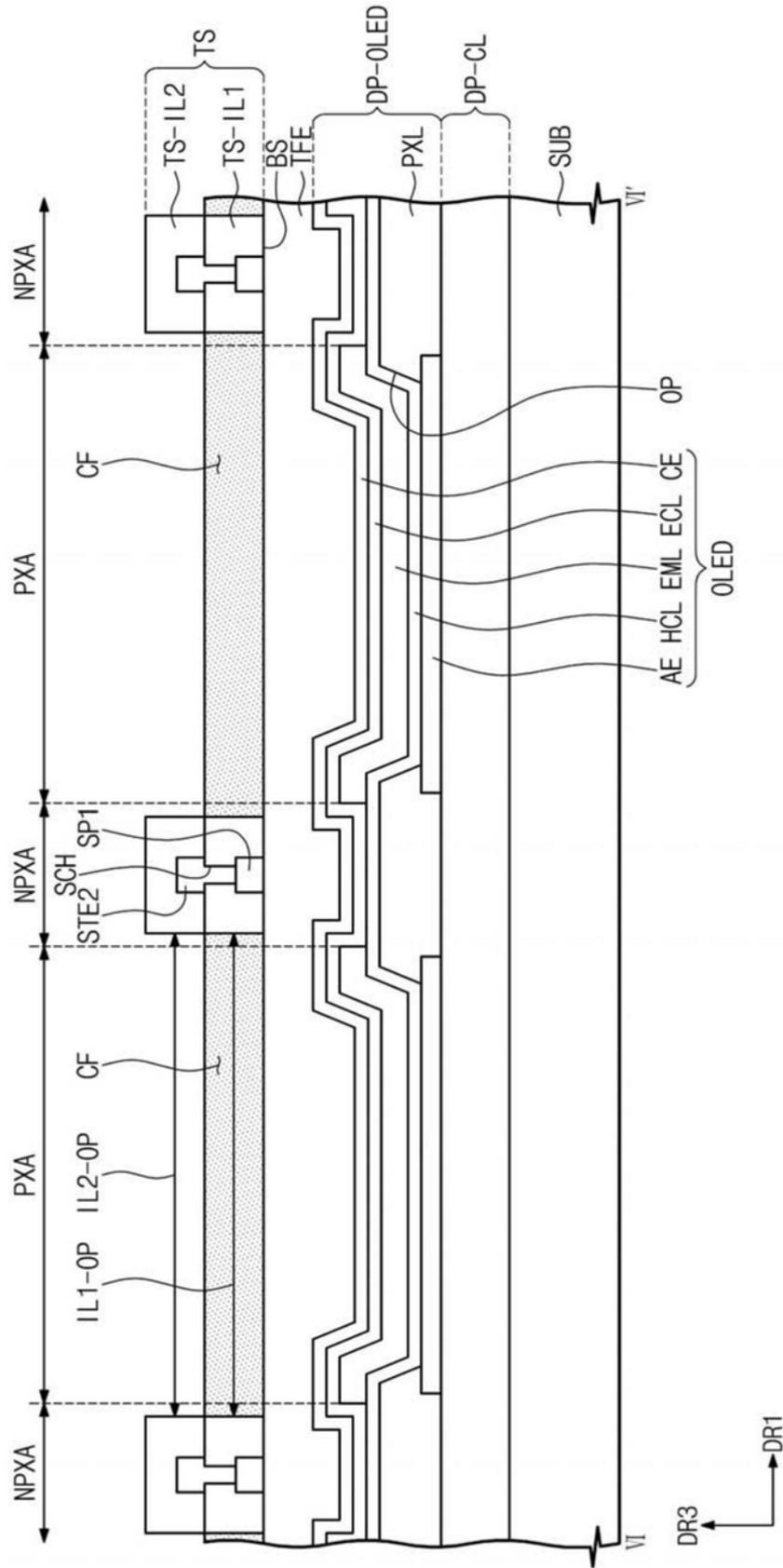


图20

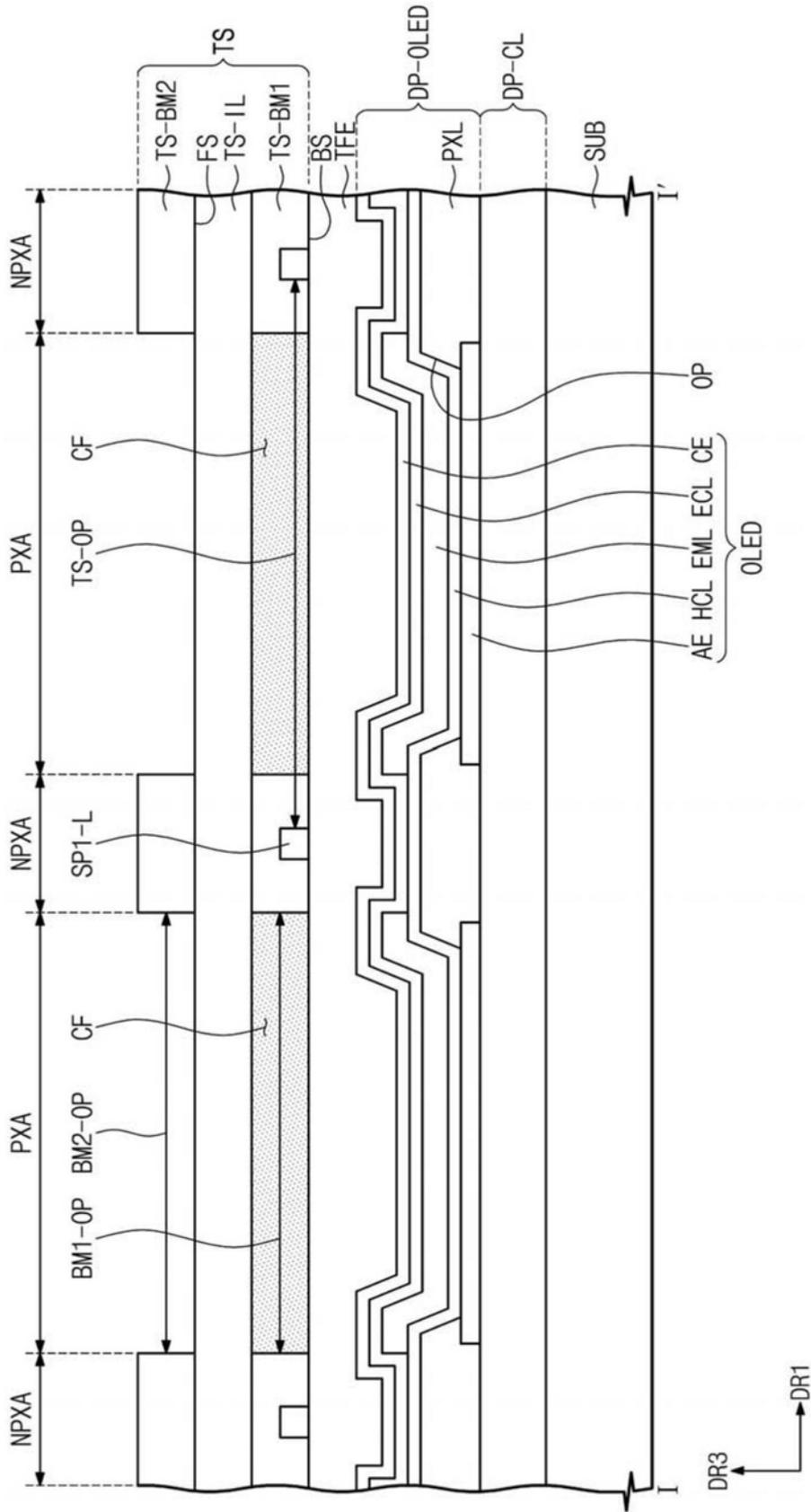


图21A

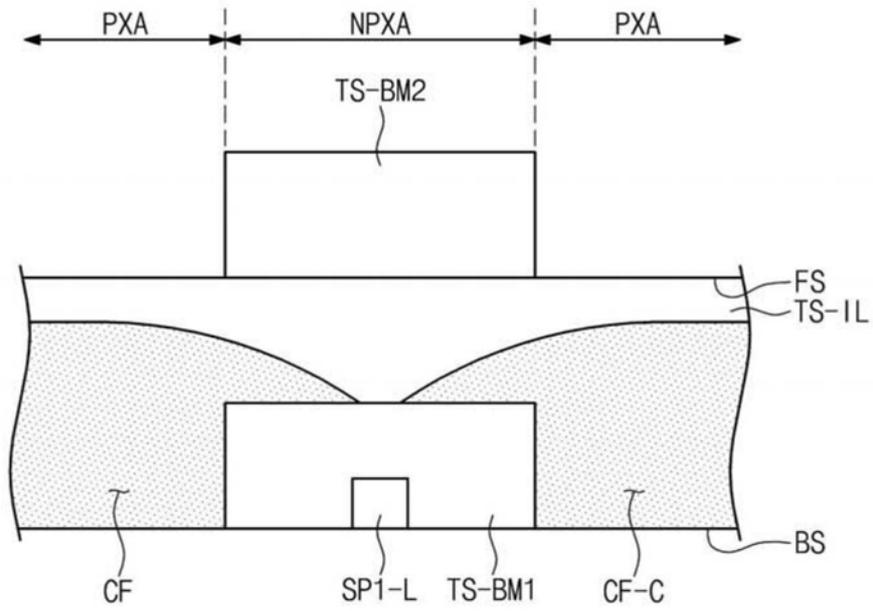


图21B

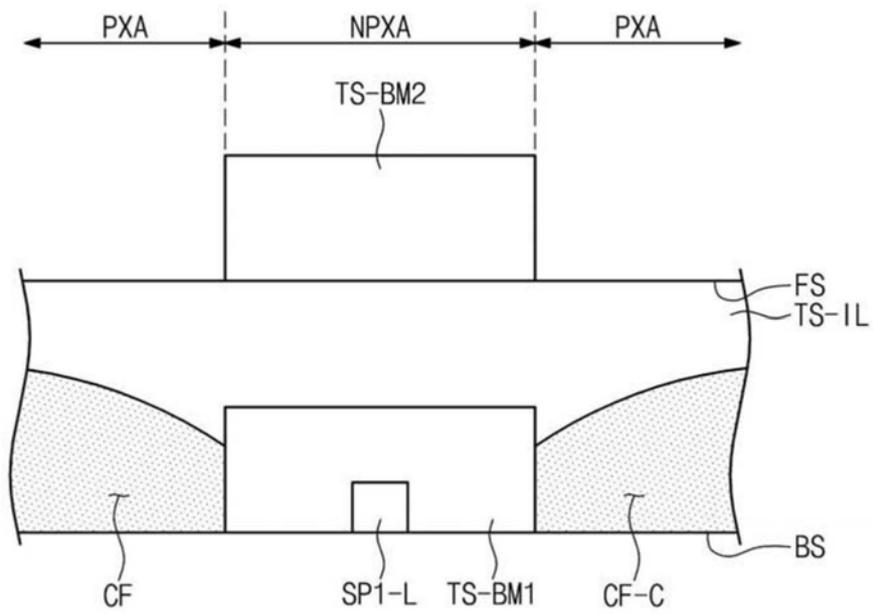


图21C

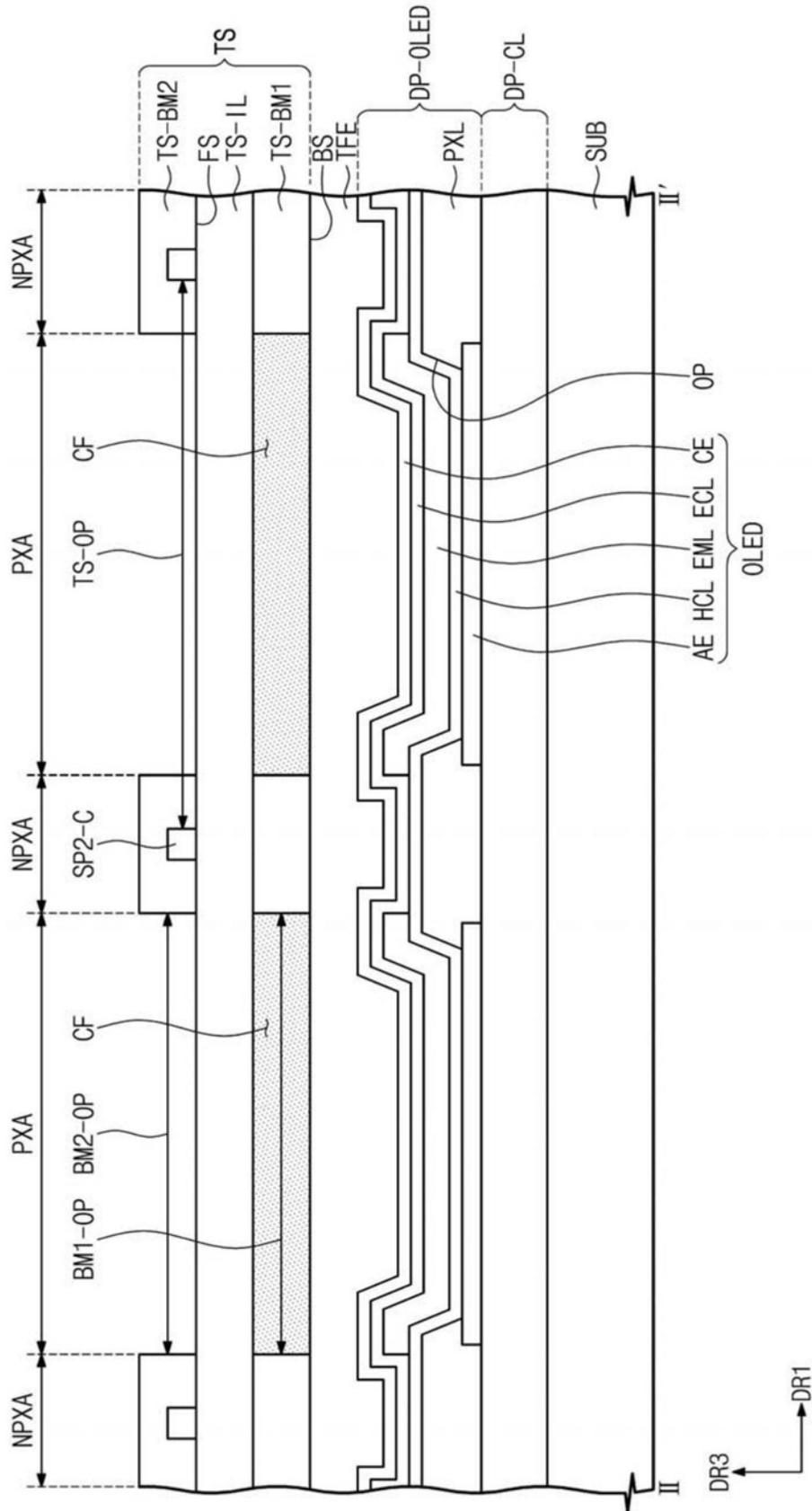


图22A

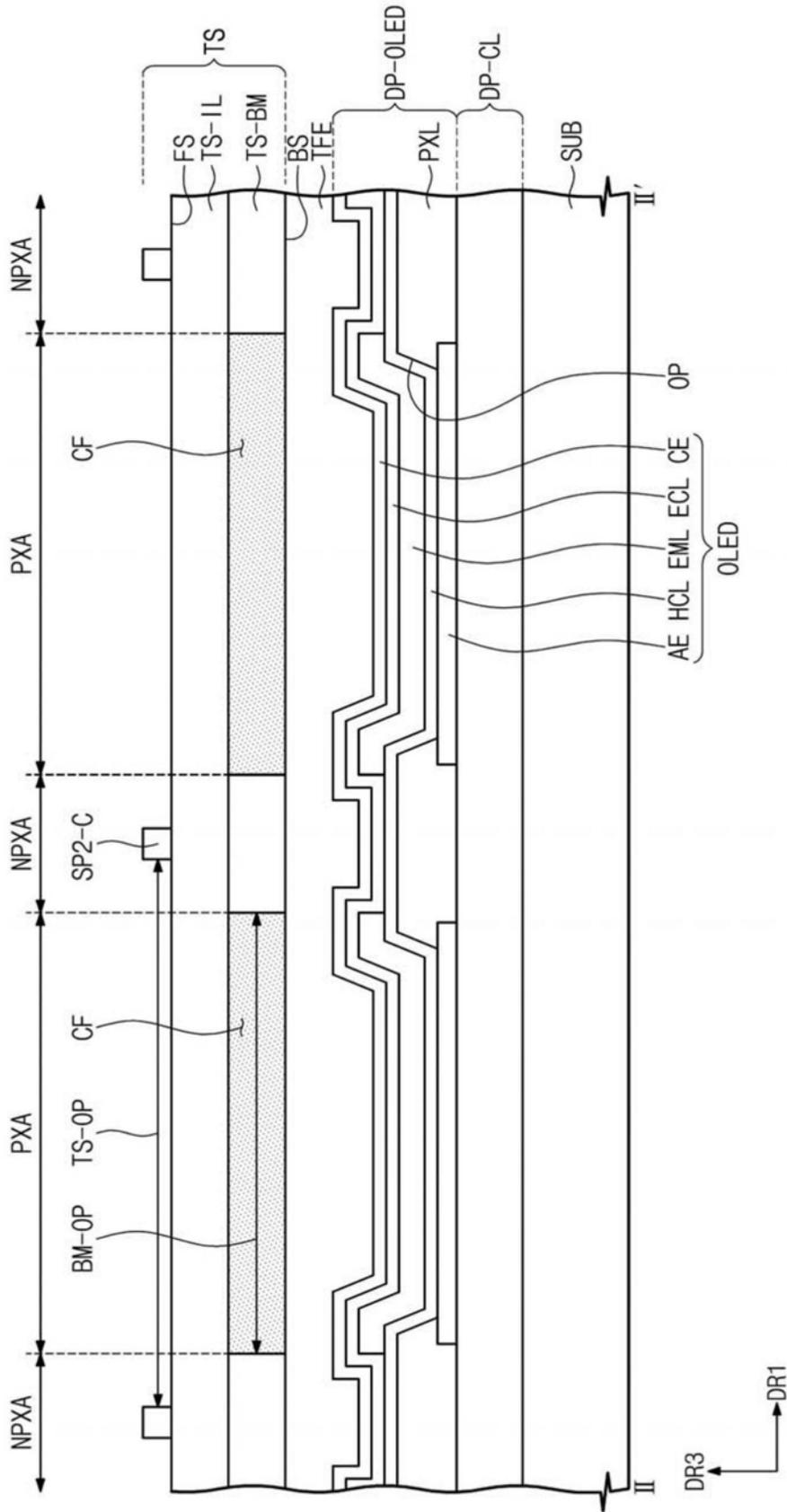


图22B

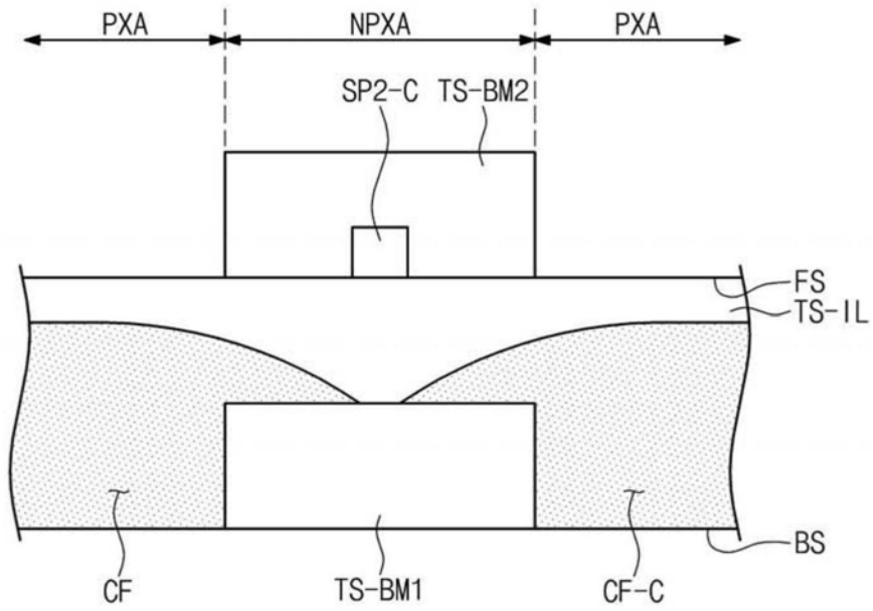


图22C

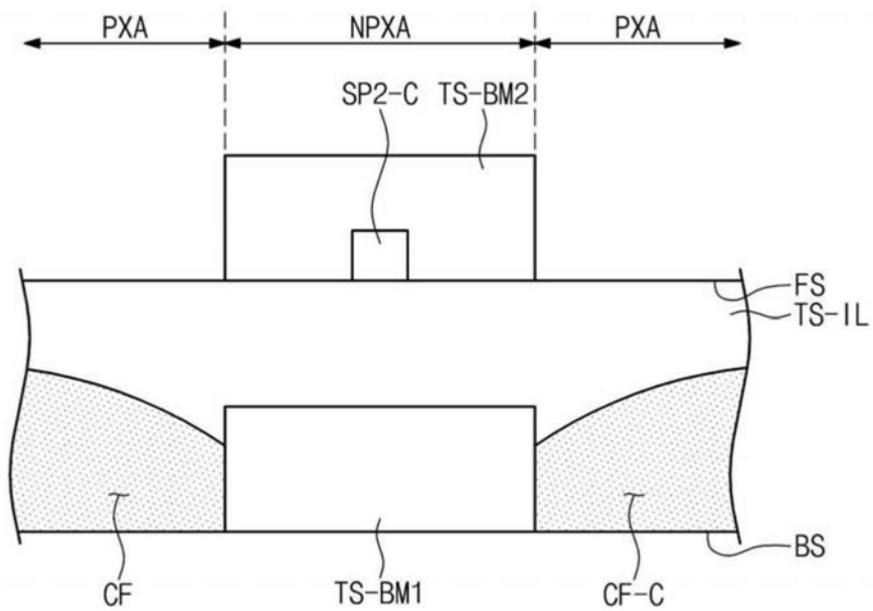


图22D

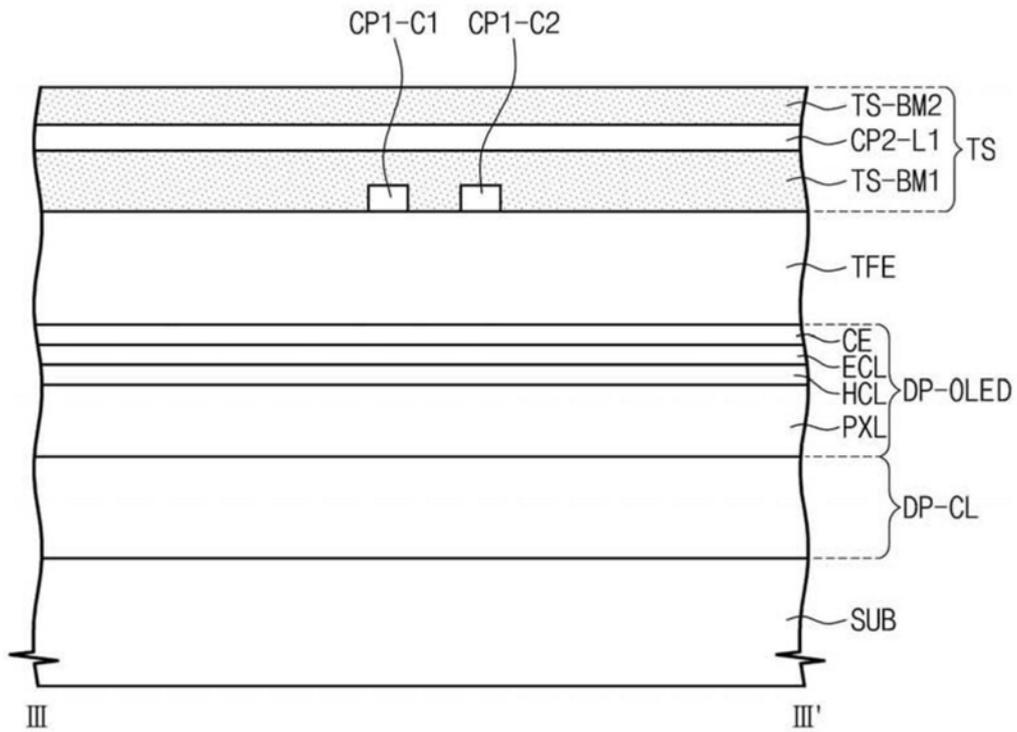


图23

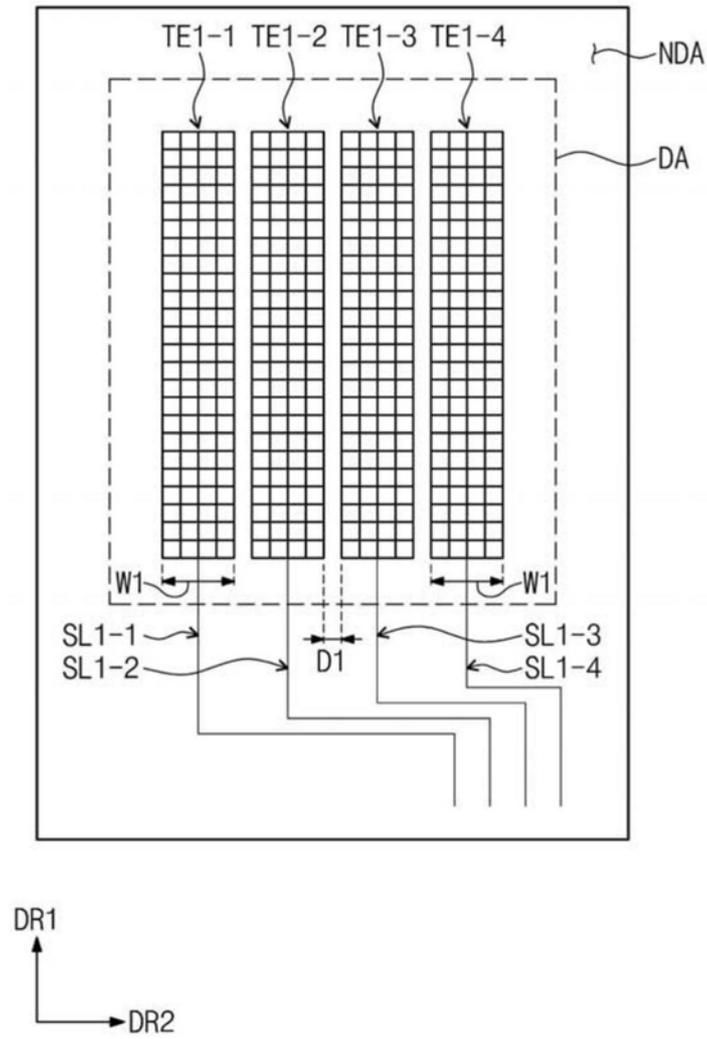


图24A

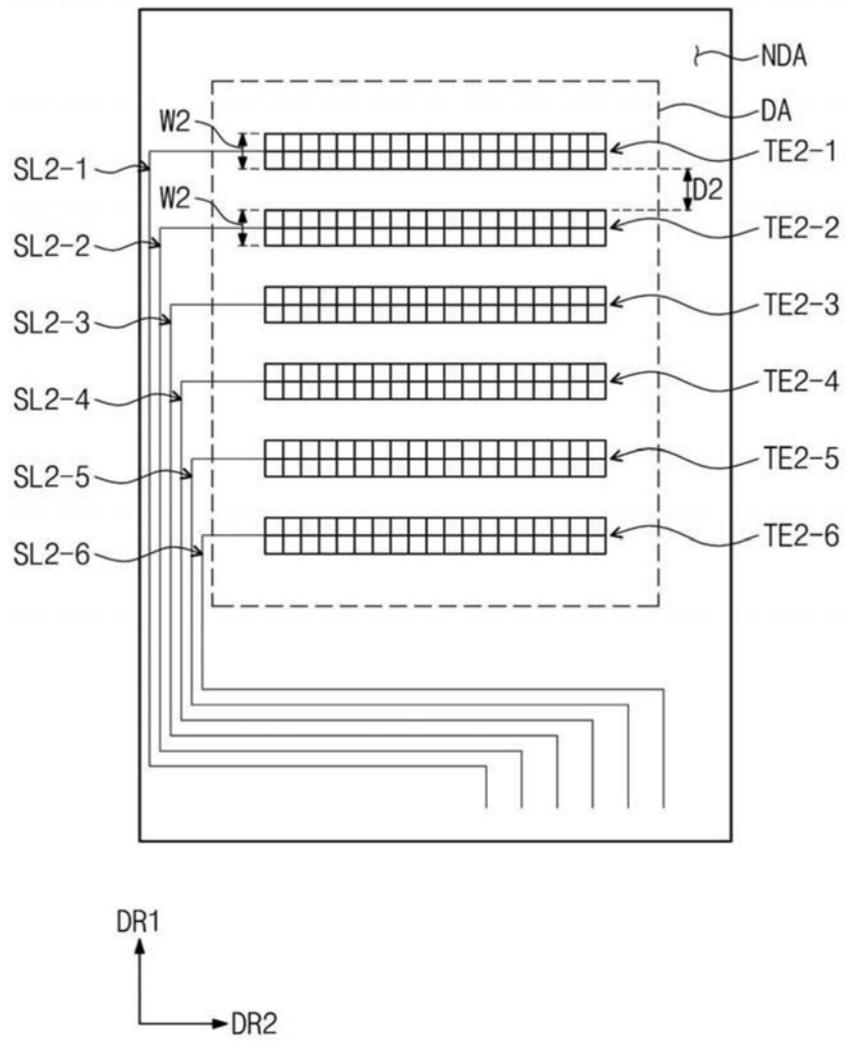


图24B

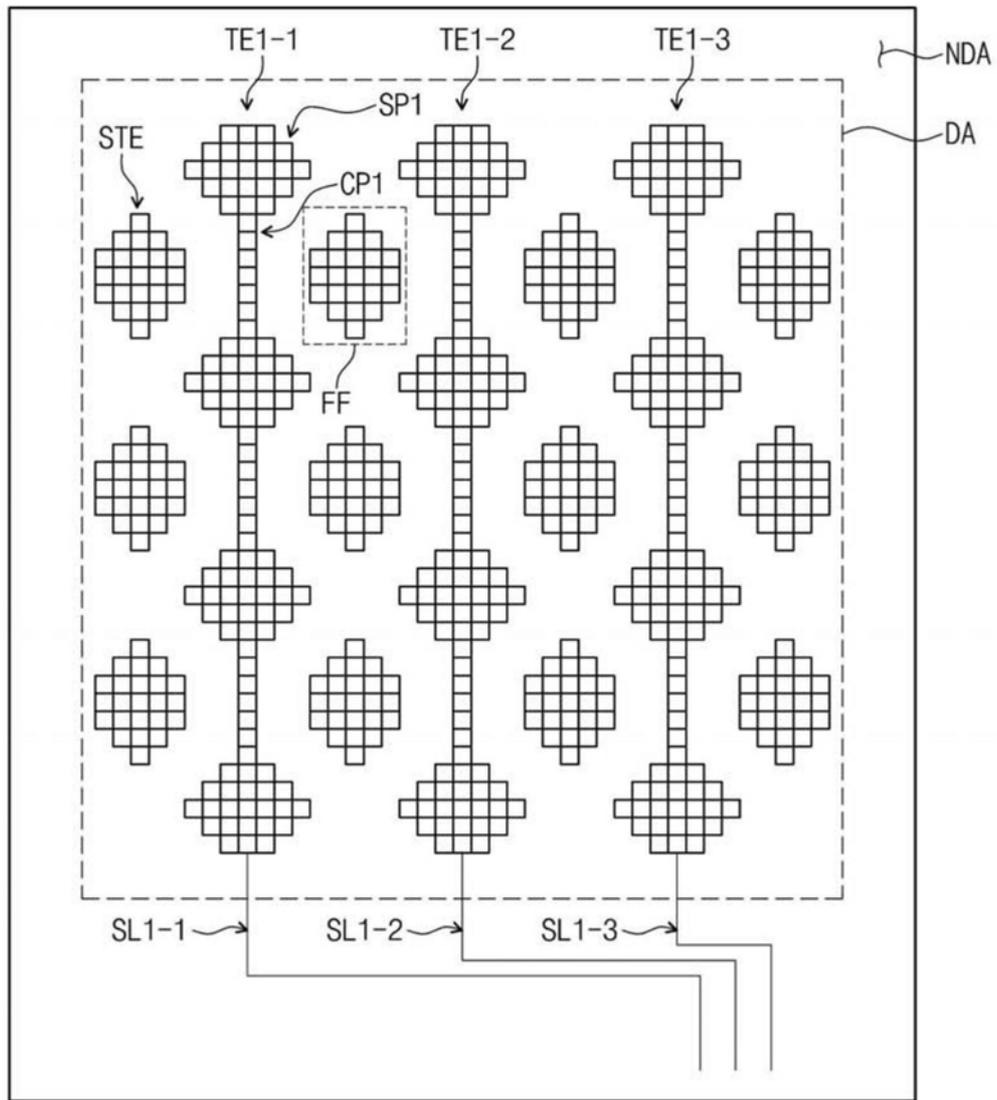


图25A

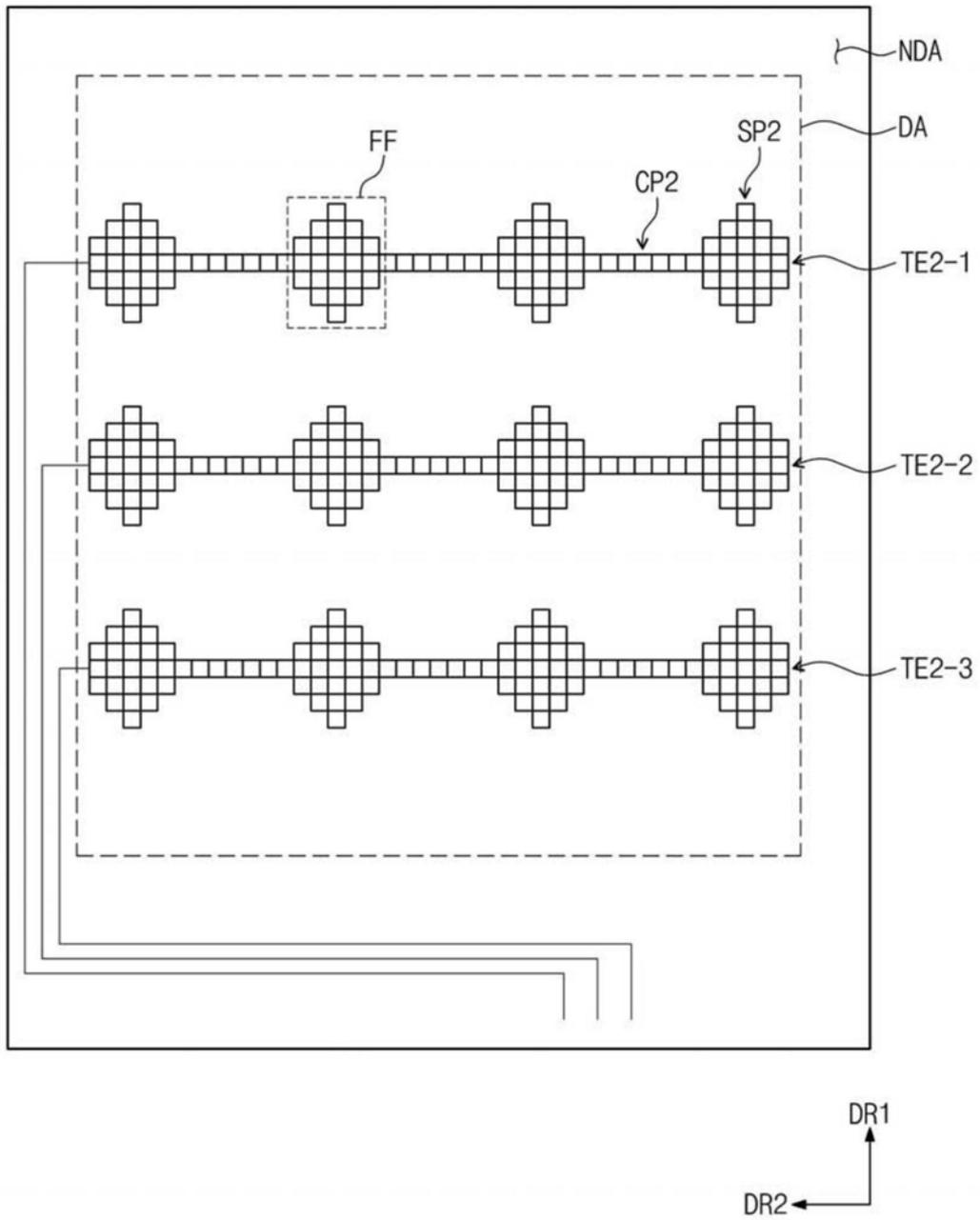


图25B

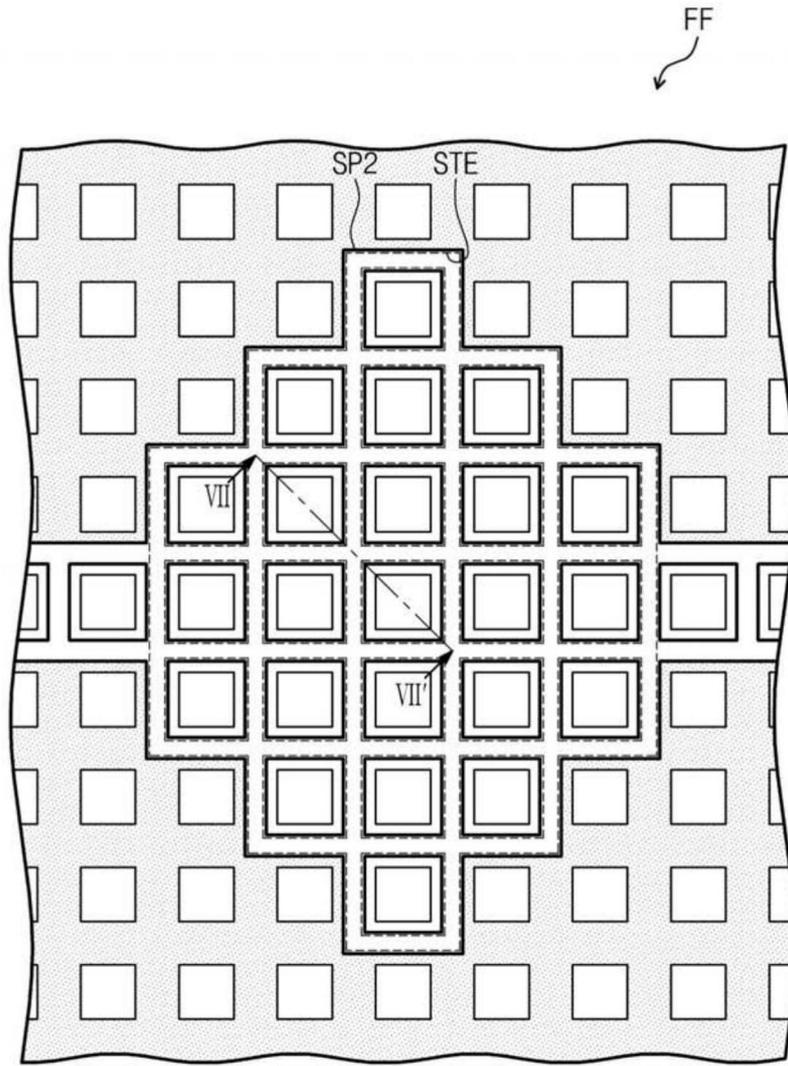


图25C

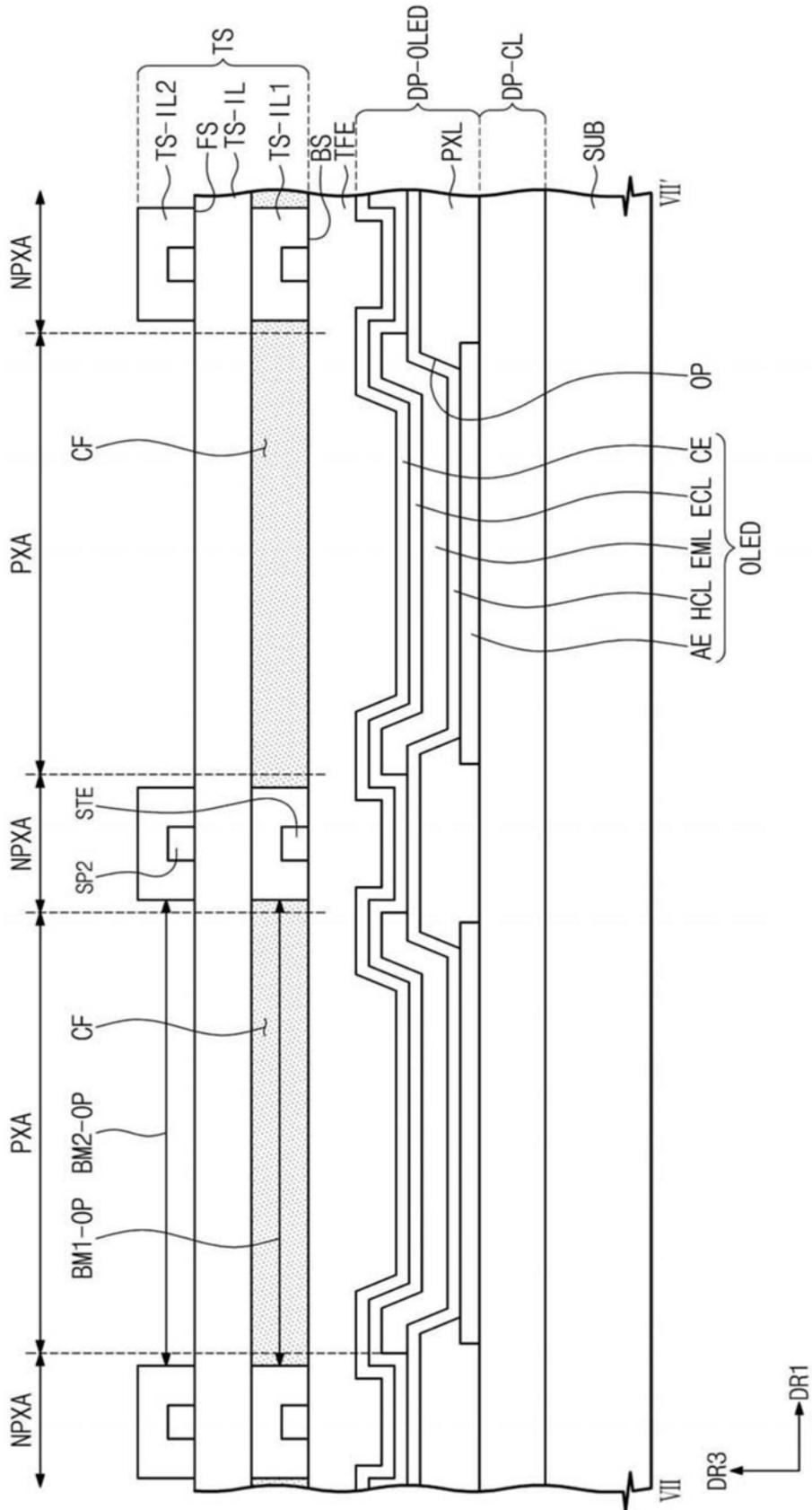


图25D

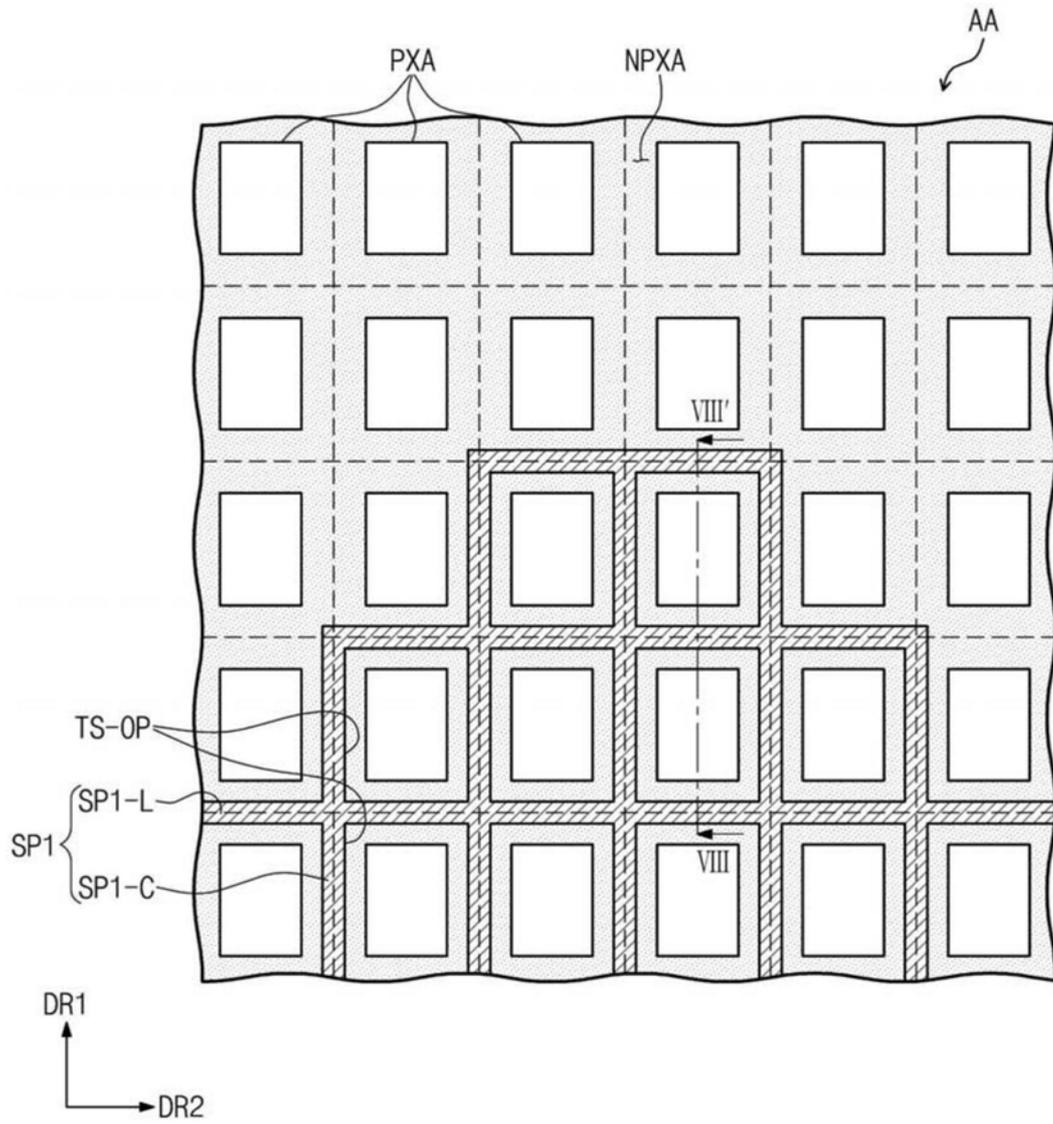


图26A

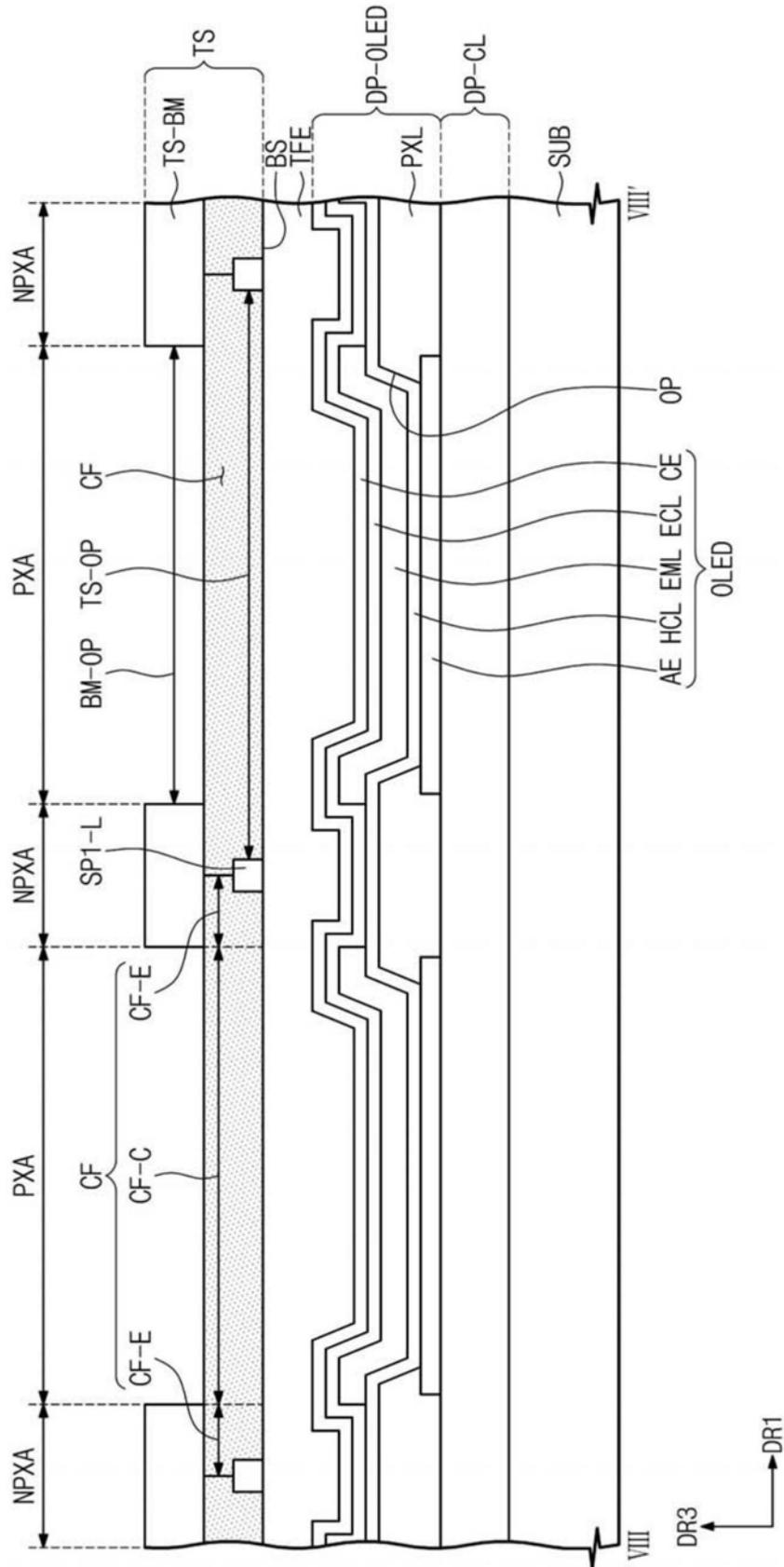


图26B

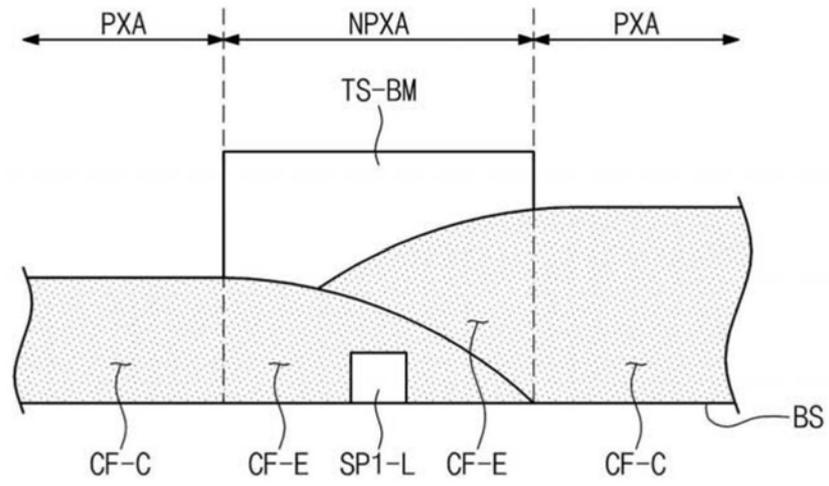


图26C

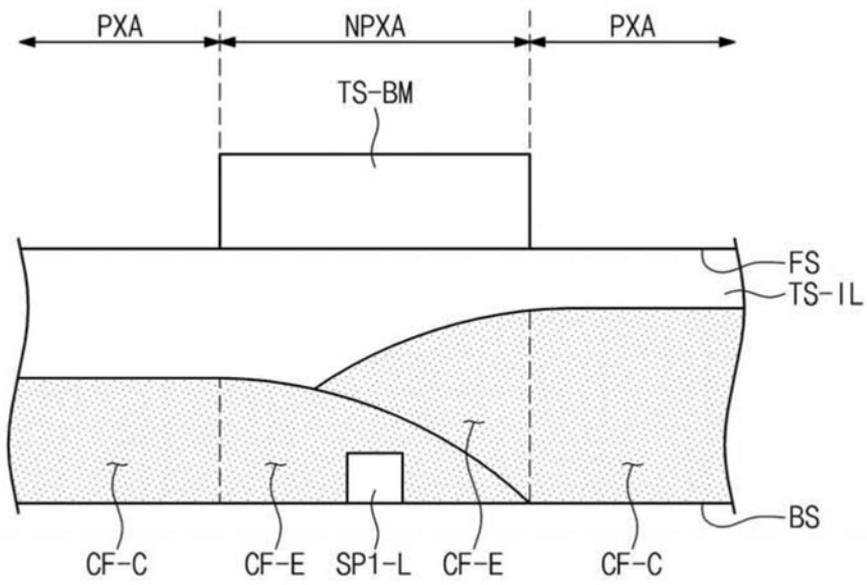


图26D

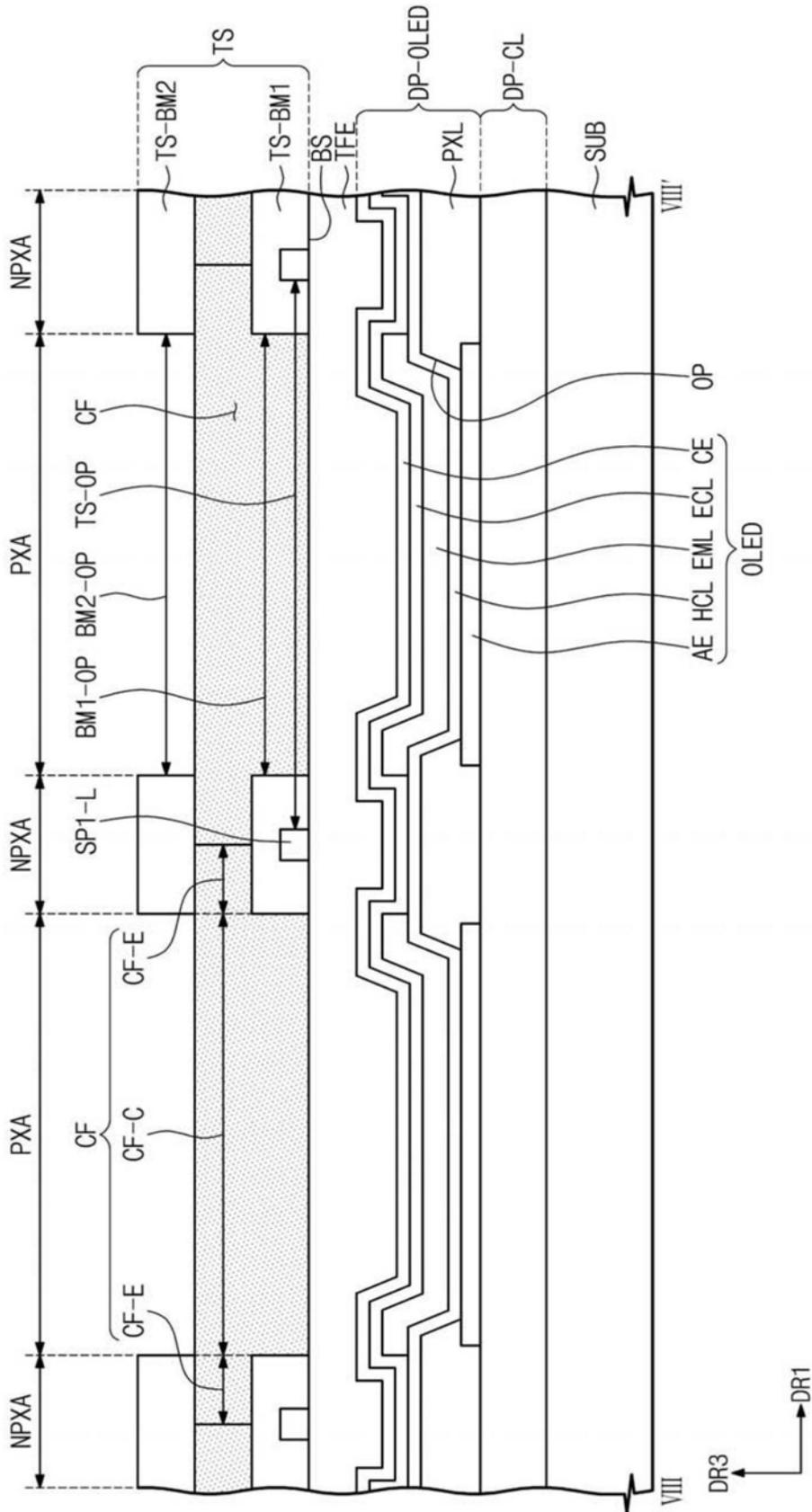


图26E

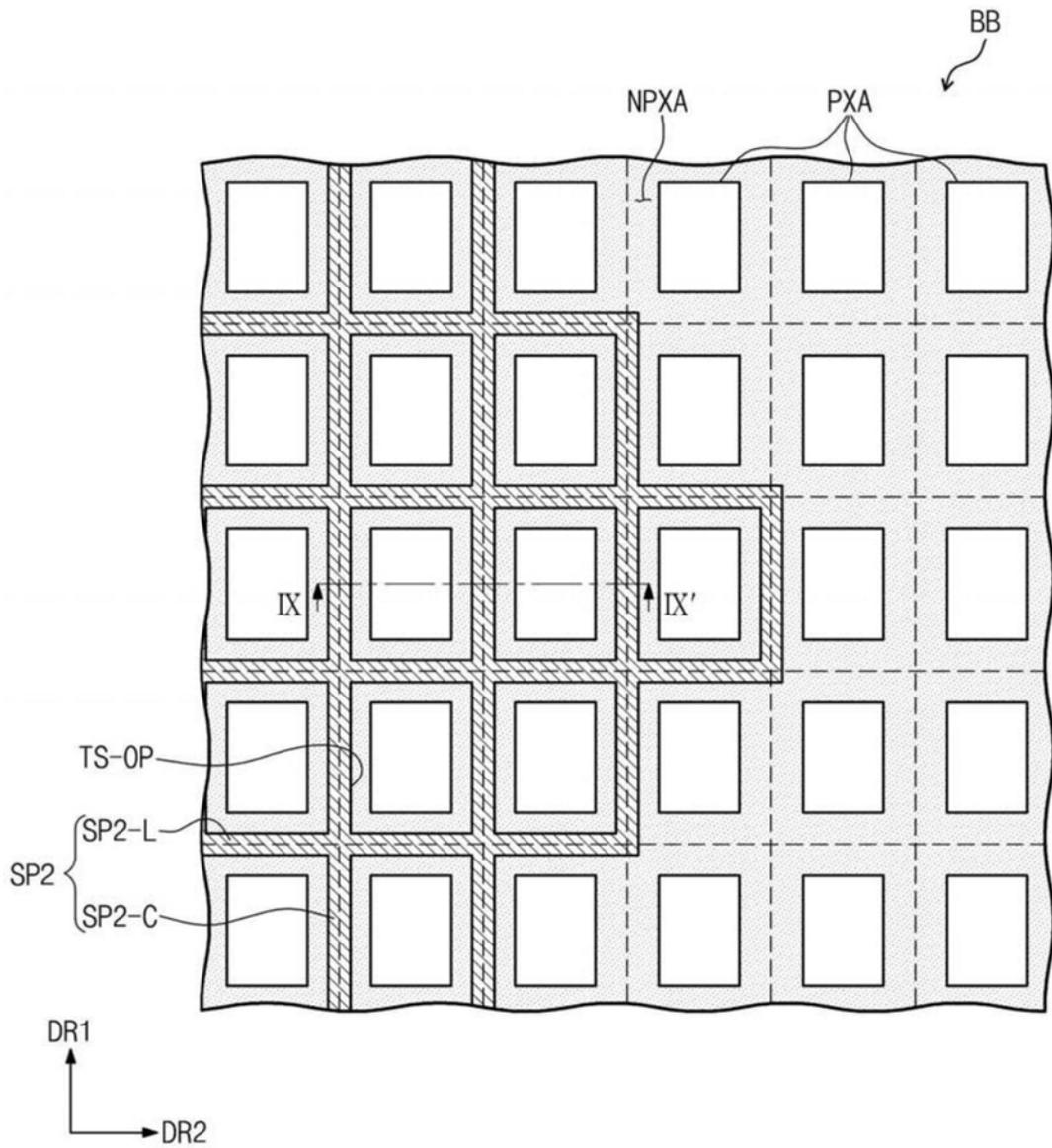


图27A

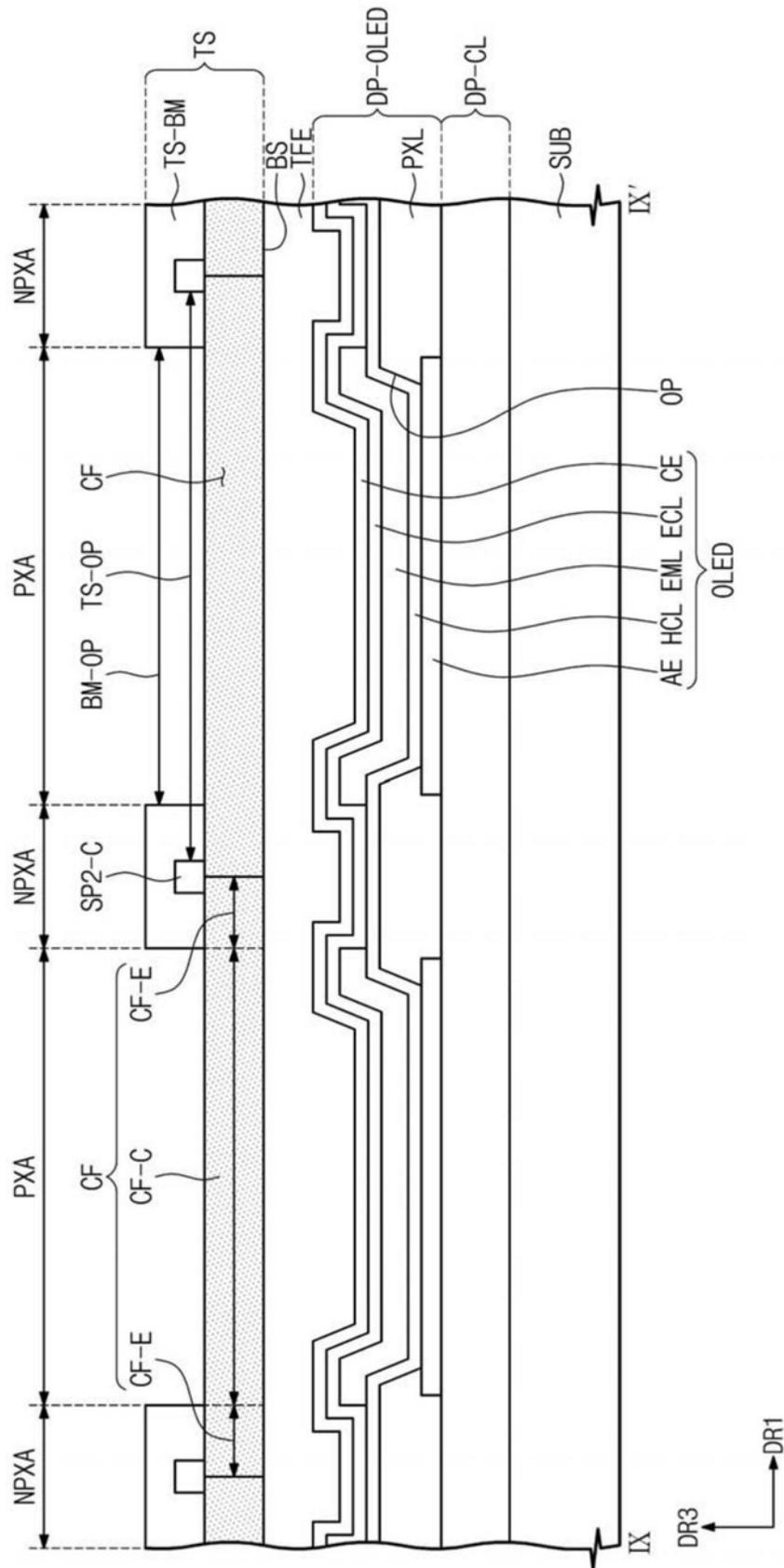


图27B

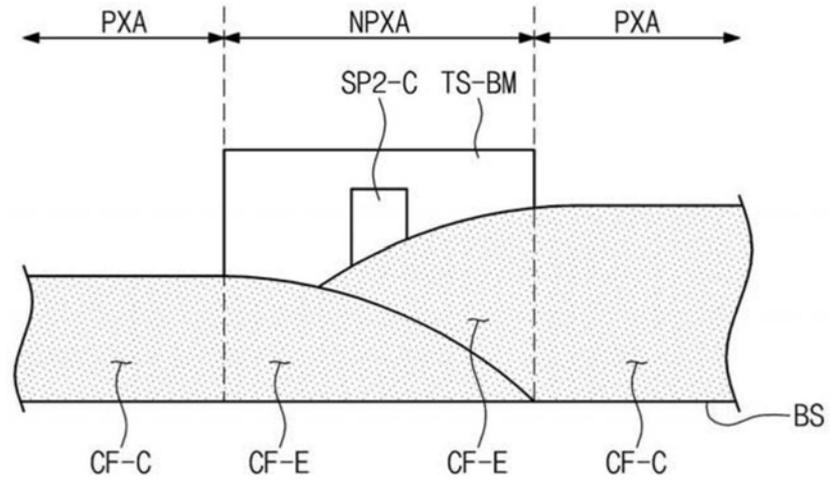


图27C

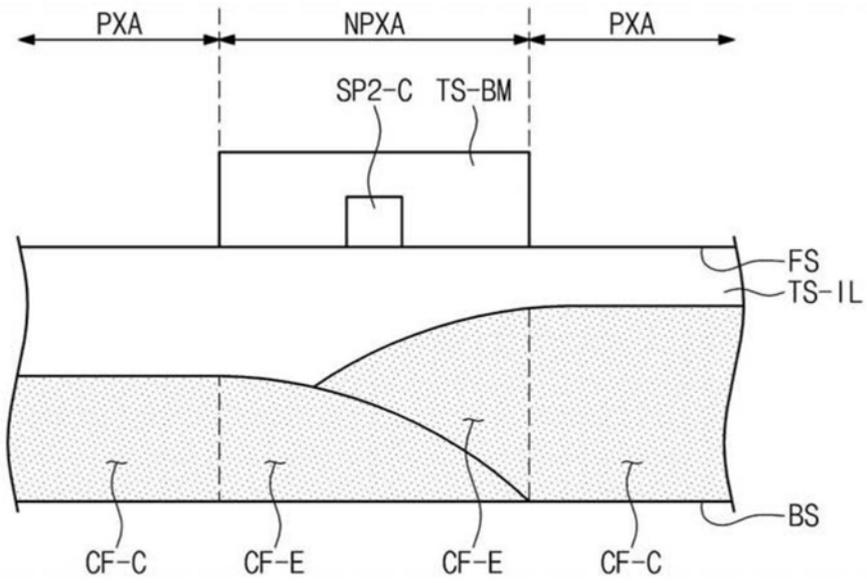


图27D

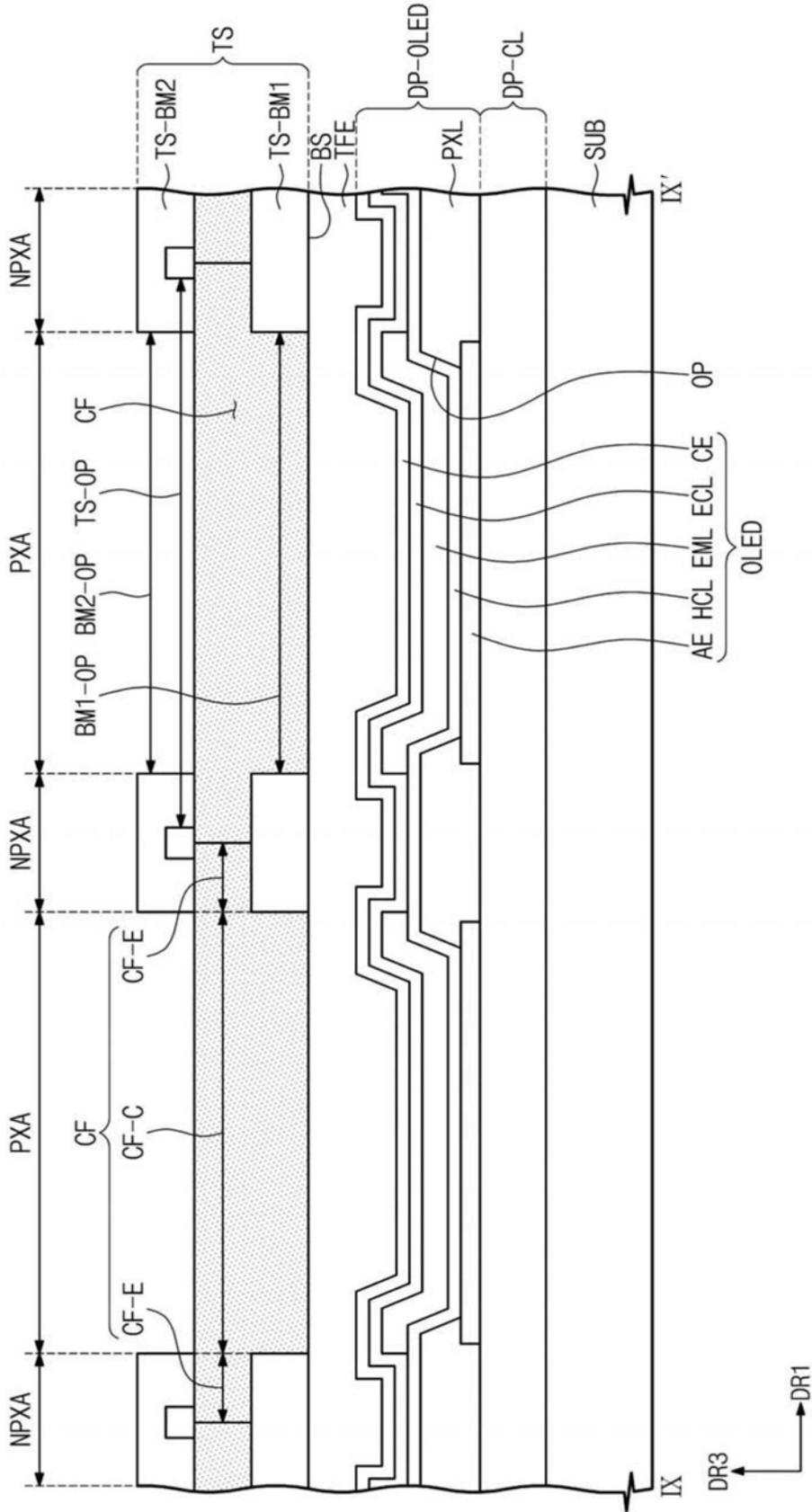


图27E

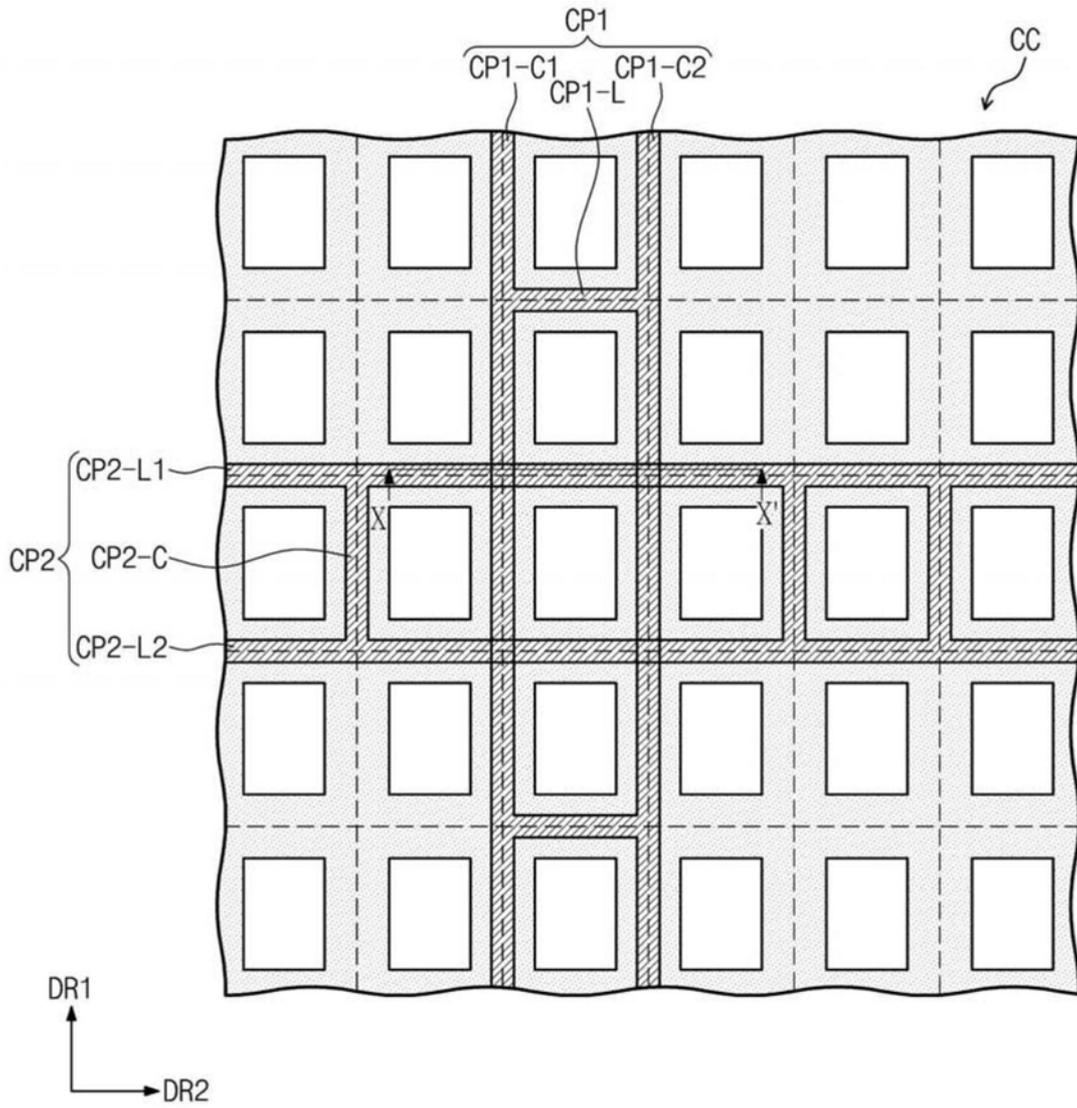


图28A

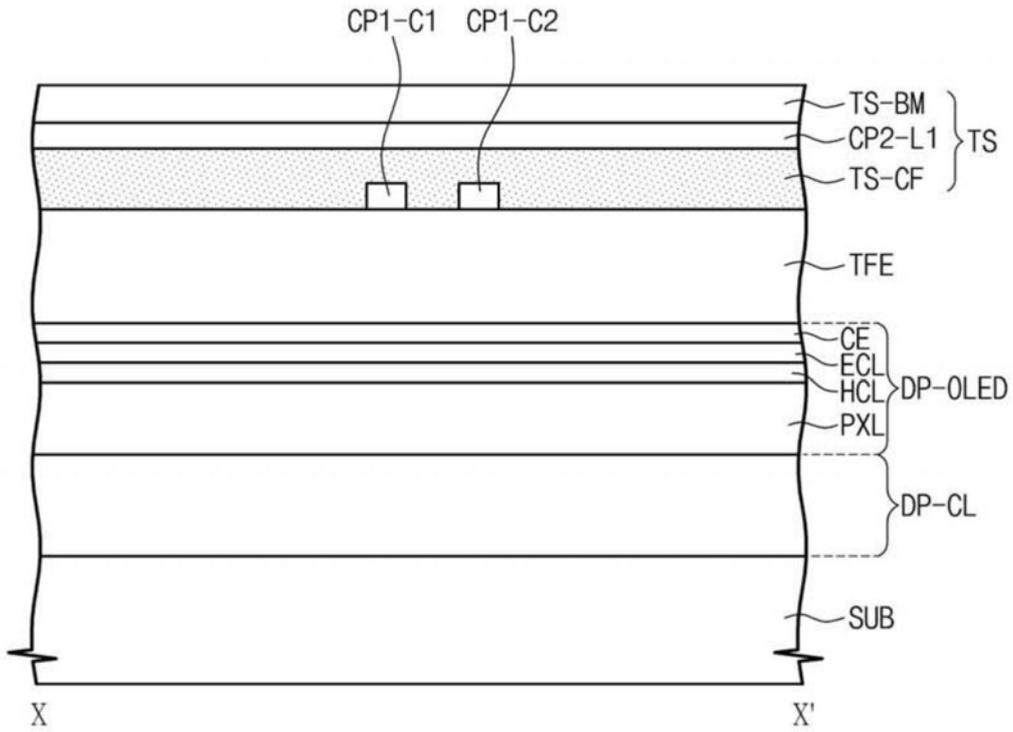


图28B

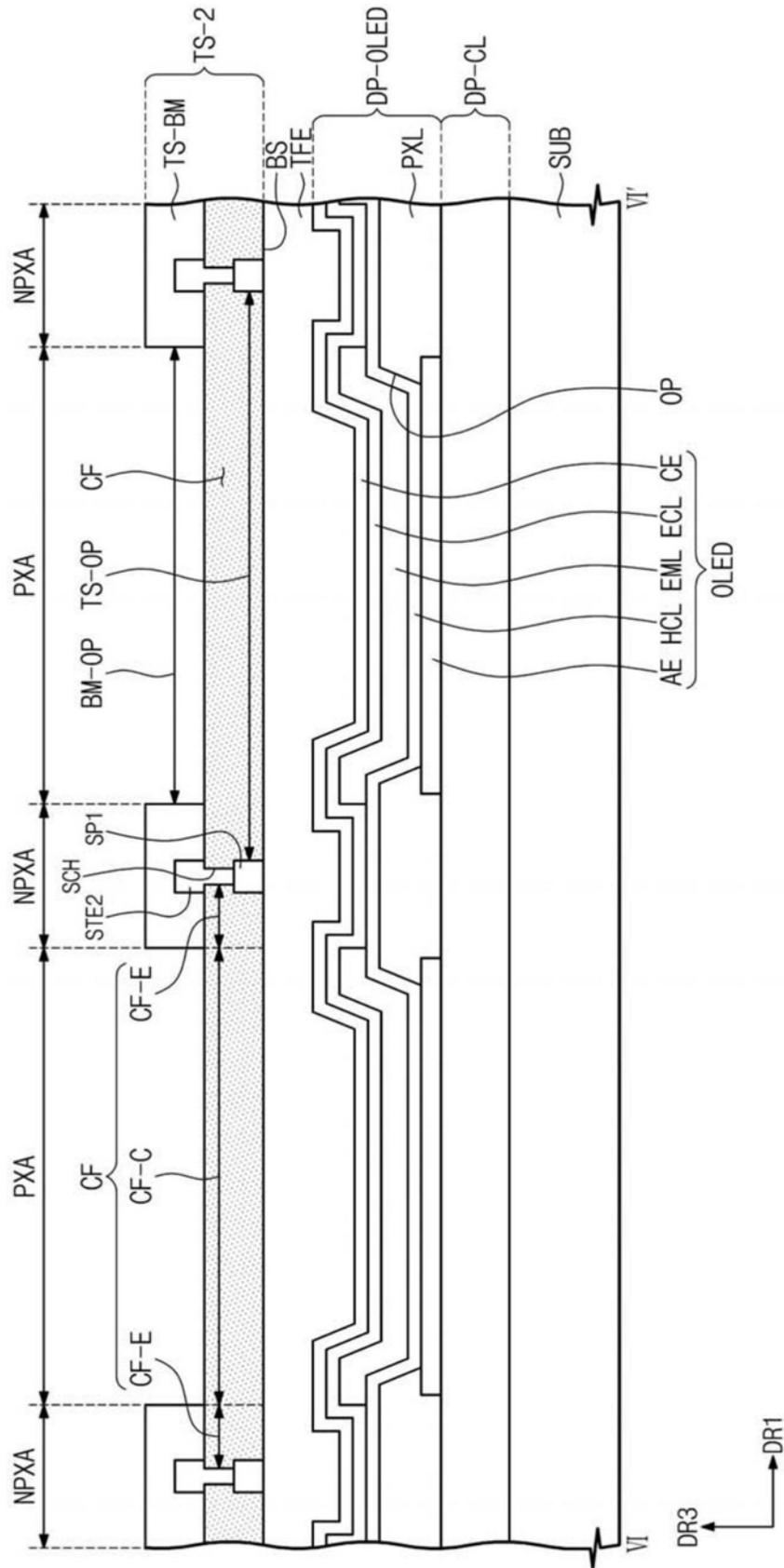


图29A

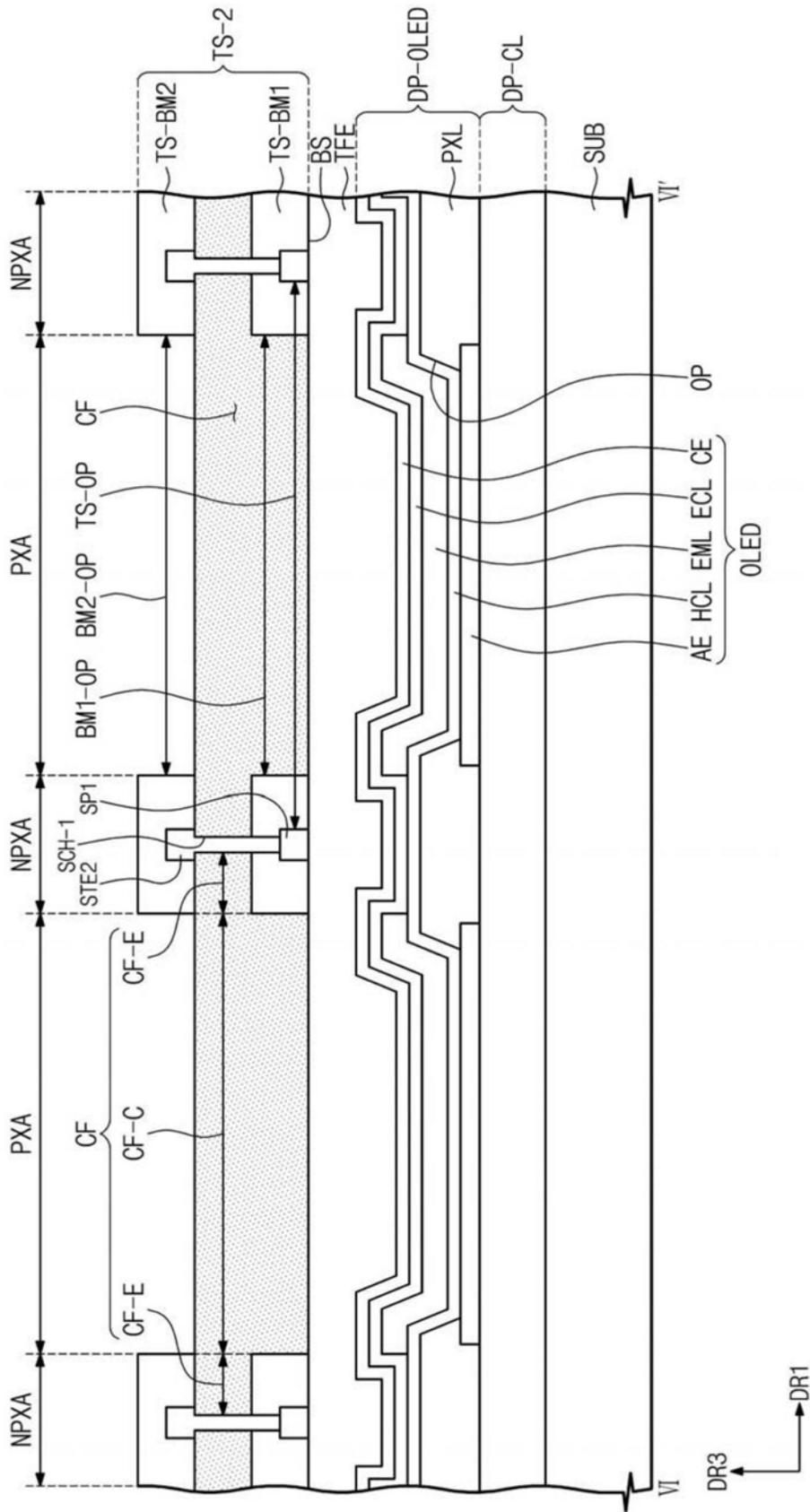


图29B

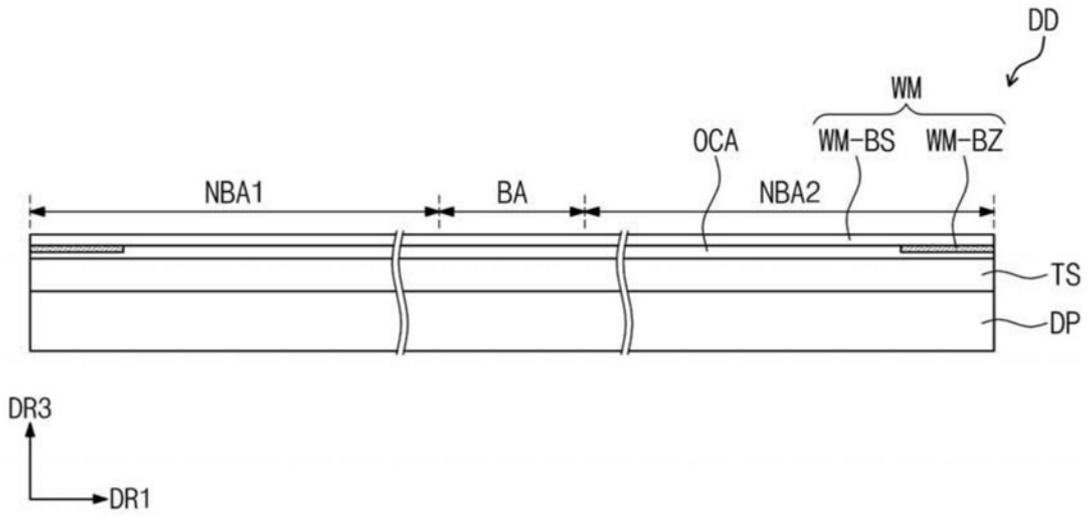


图30A

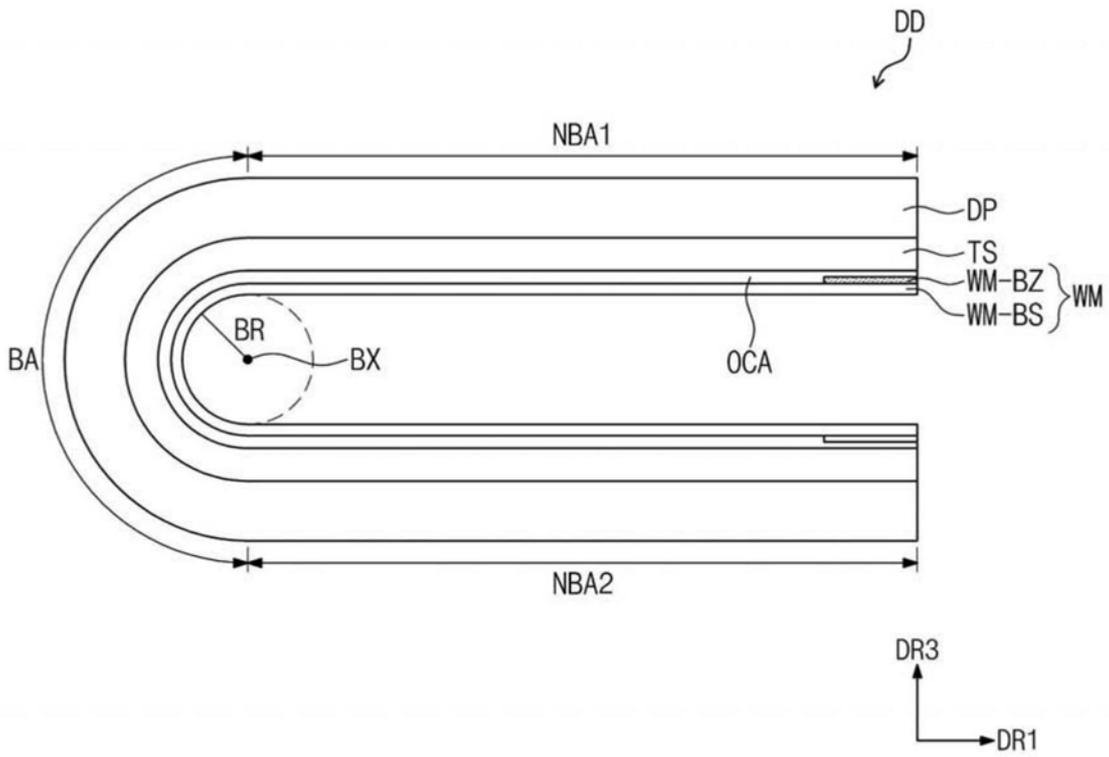


图30B

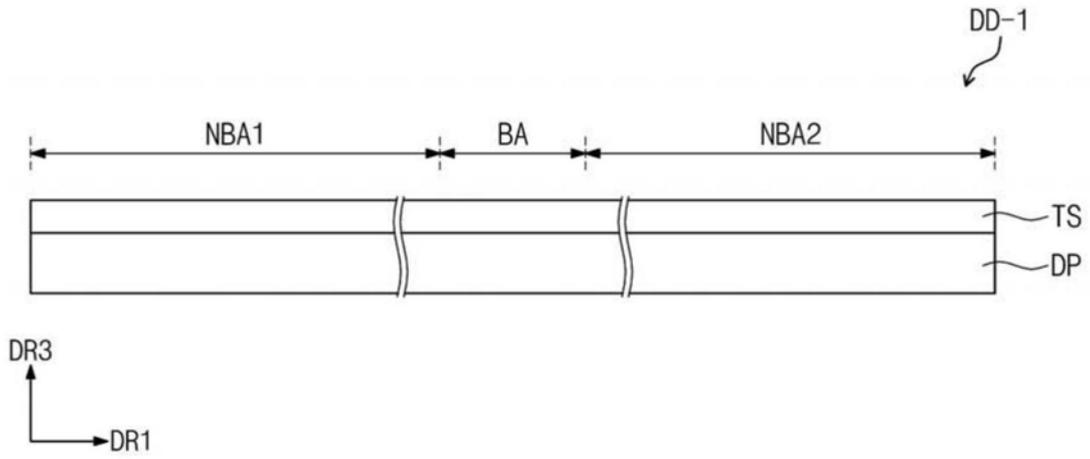


图30C

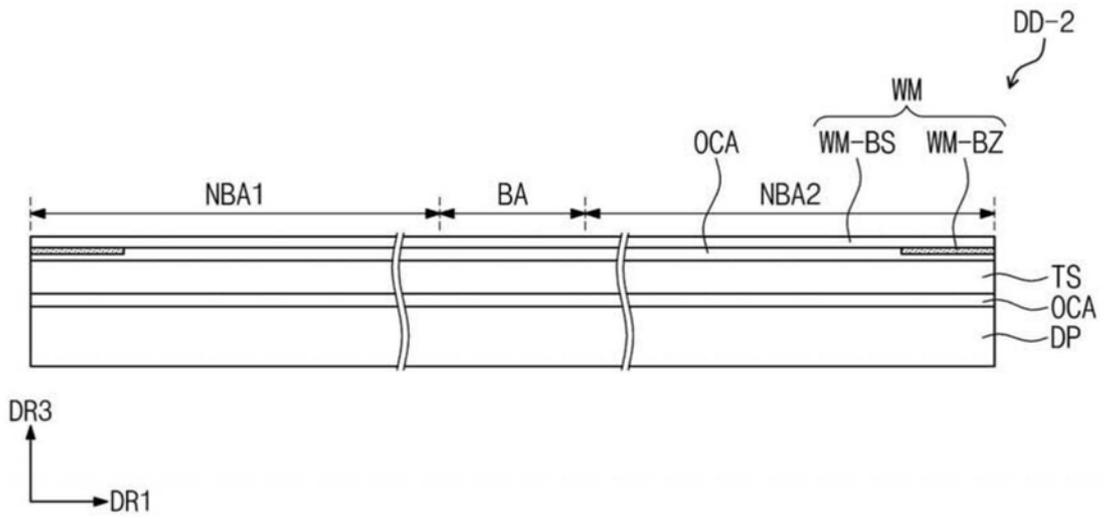


图30D

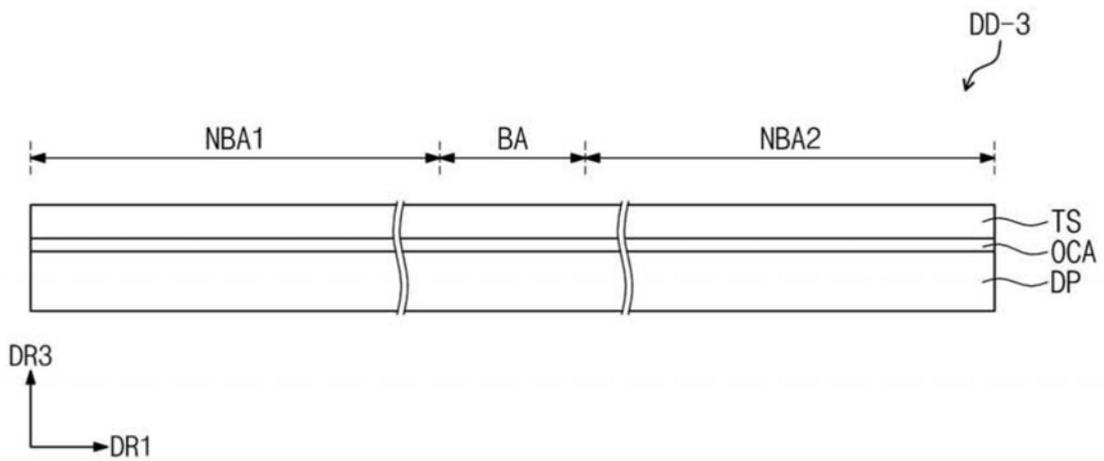


图30E

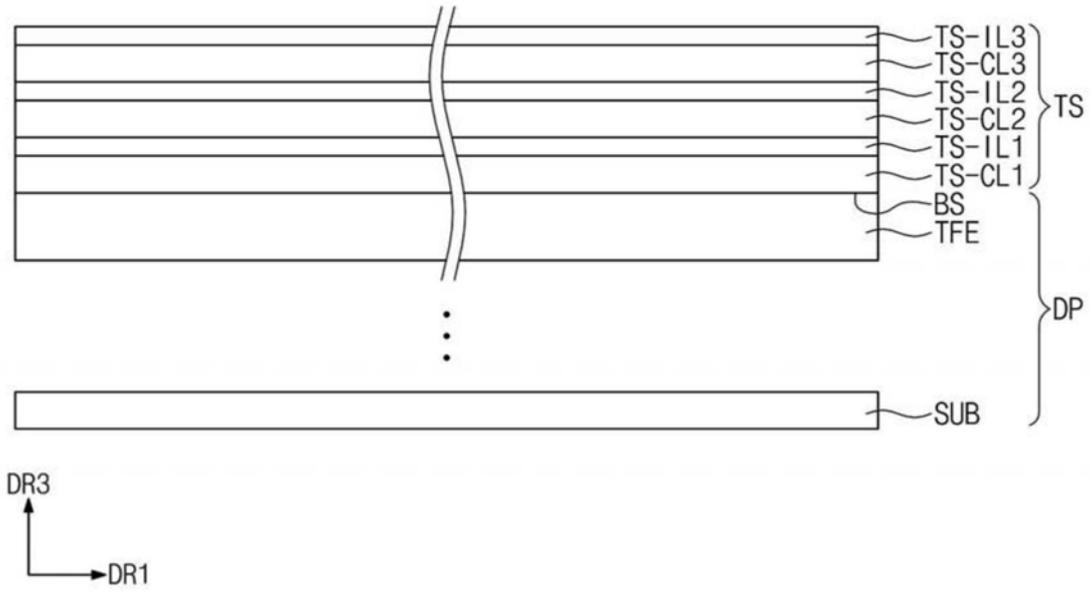


图31A

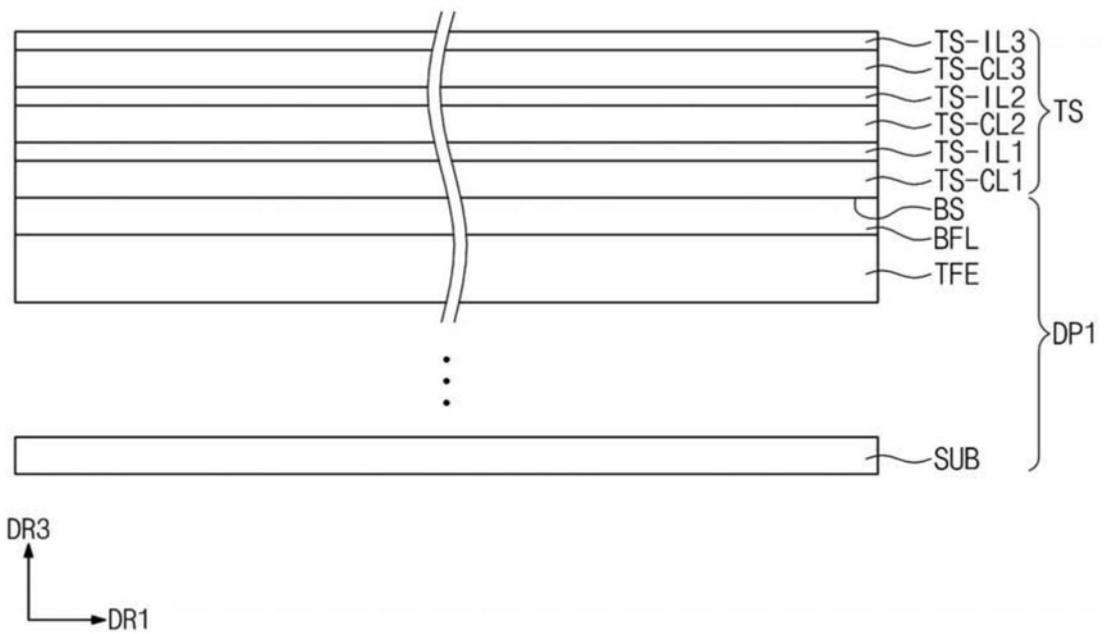


图31B

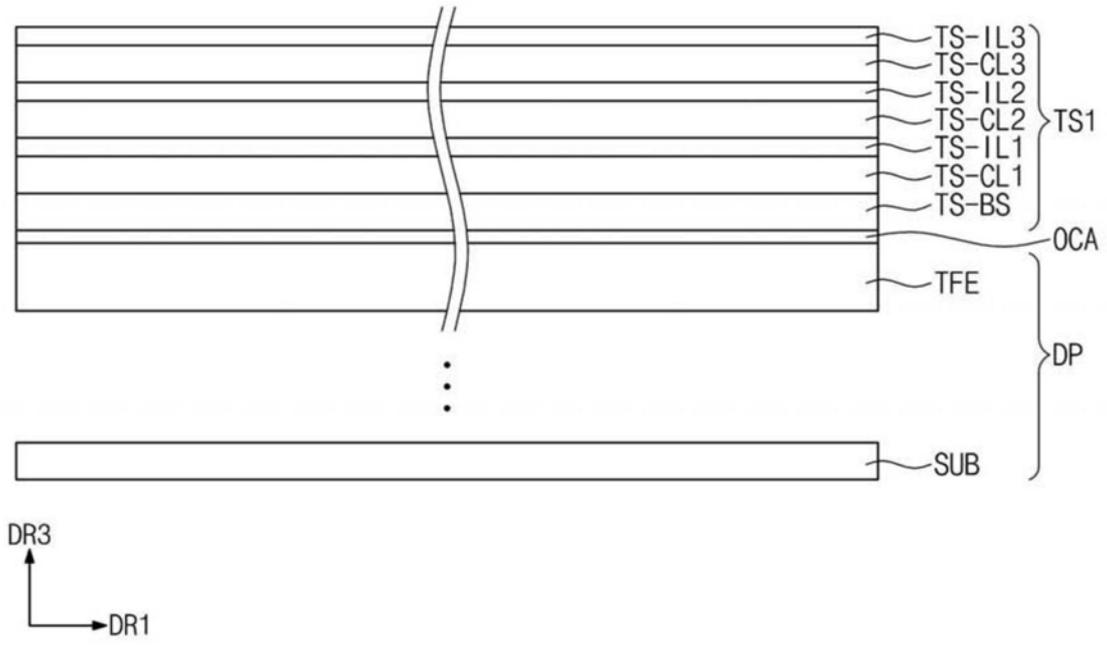


图31C

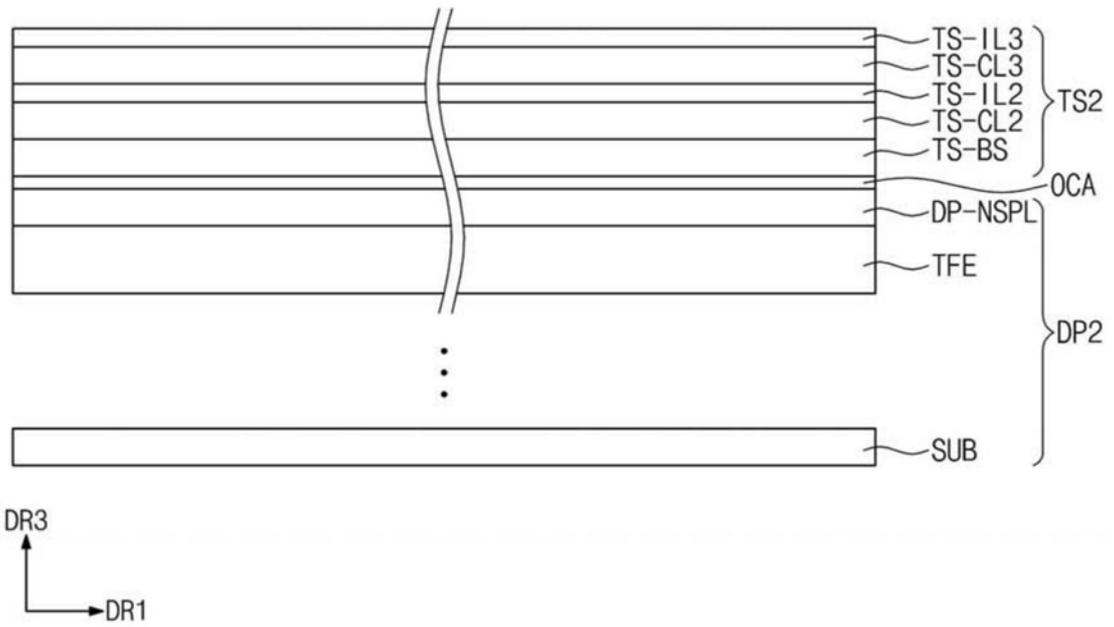


图31D

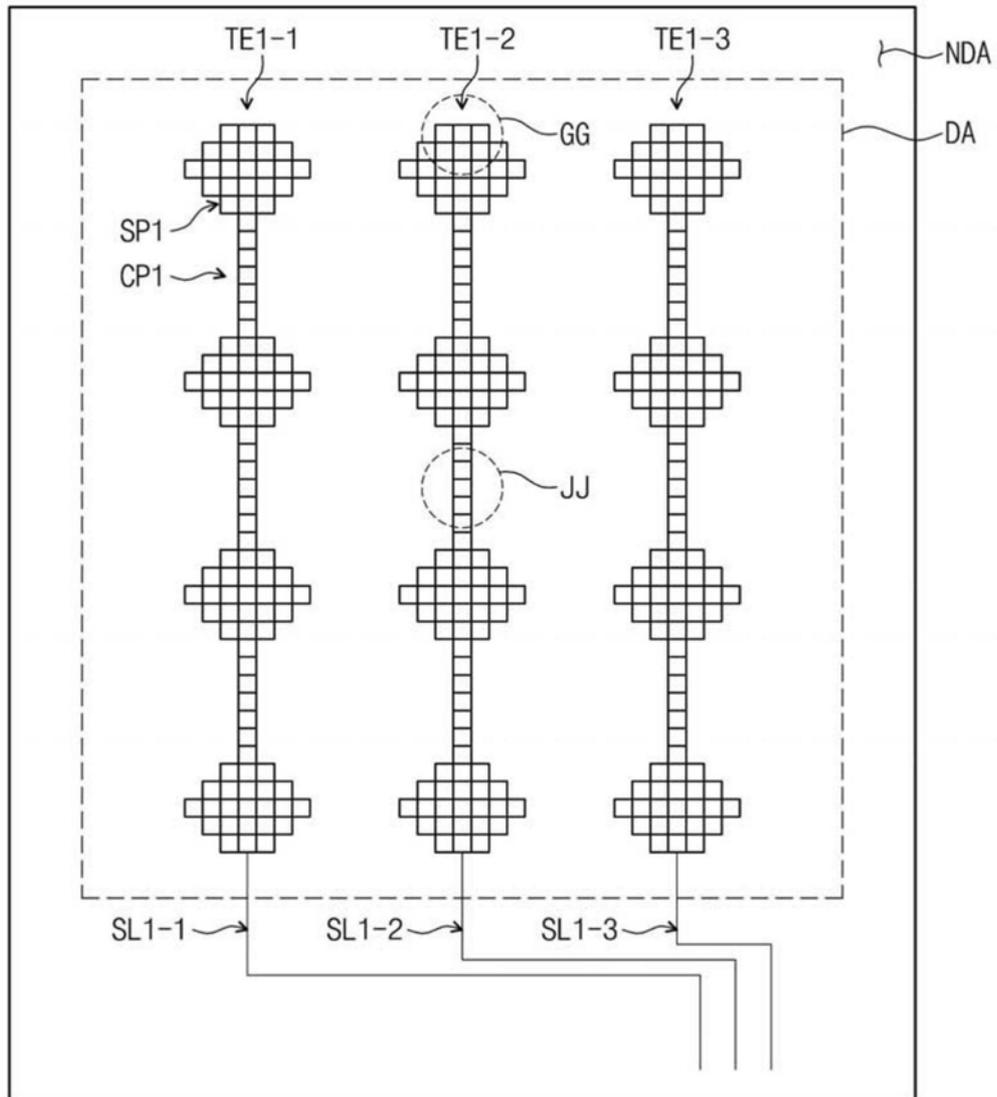


图32A

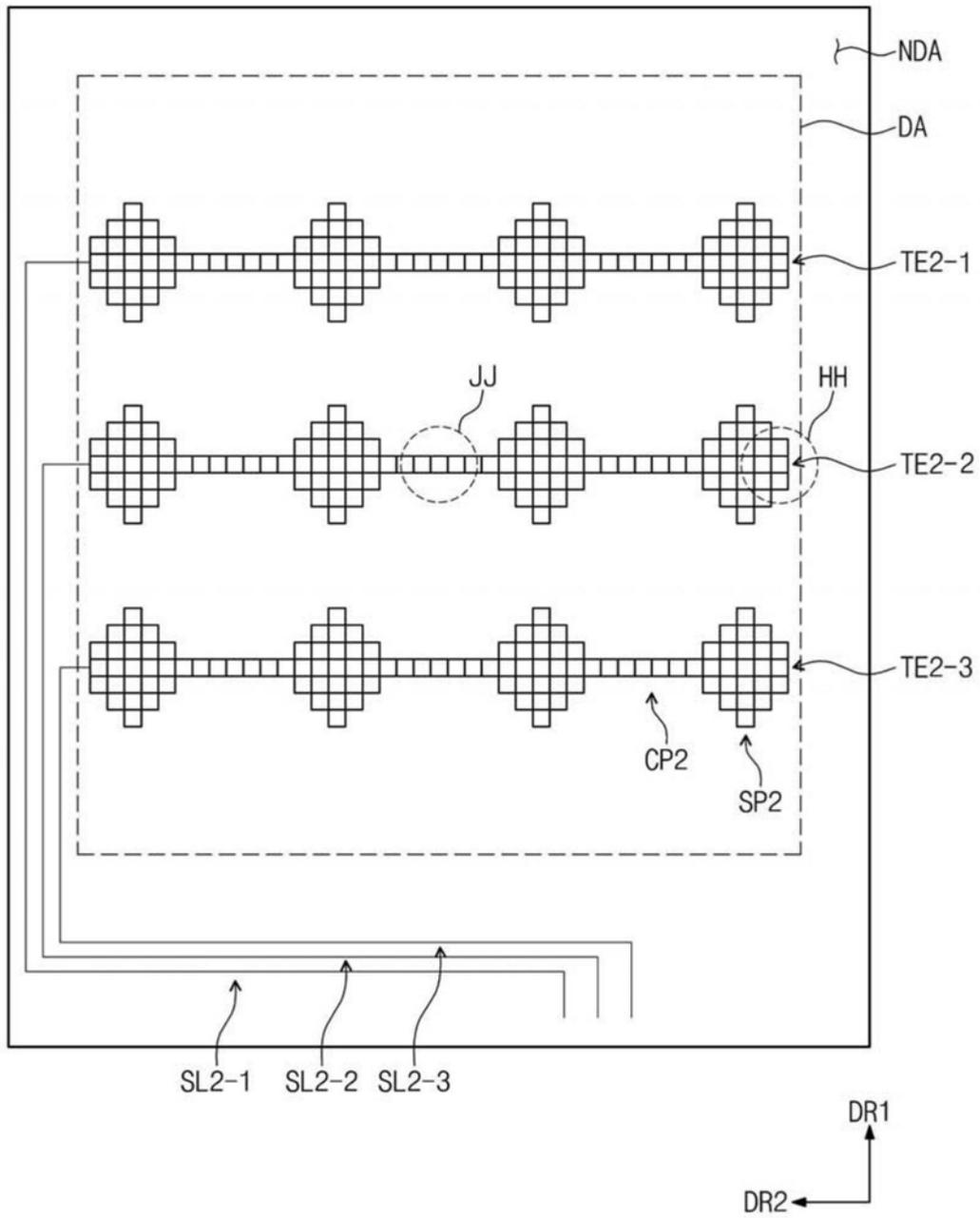


图32B

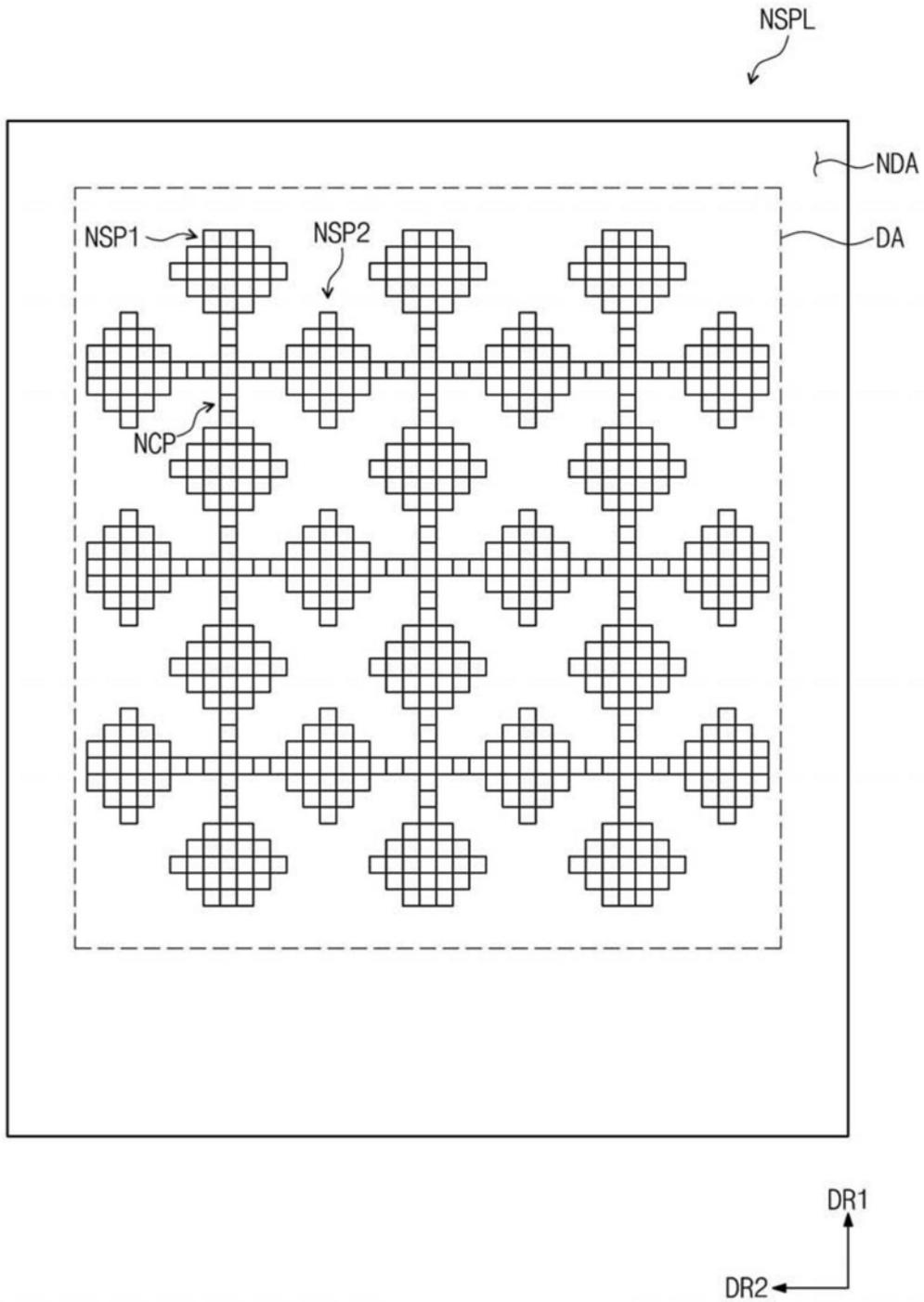


图32C

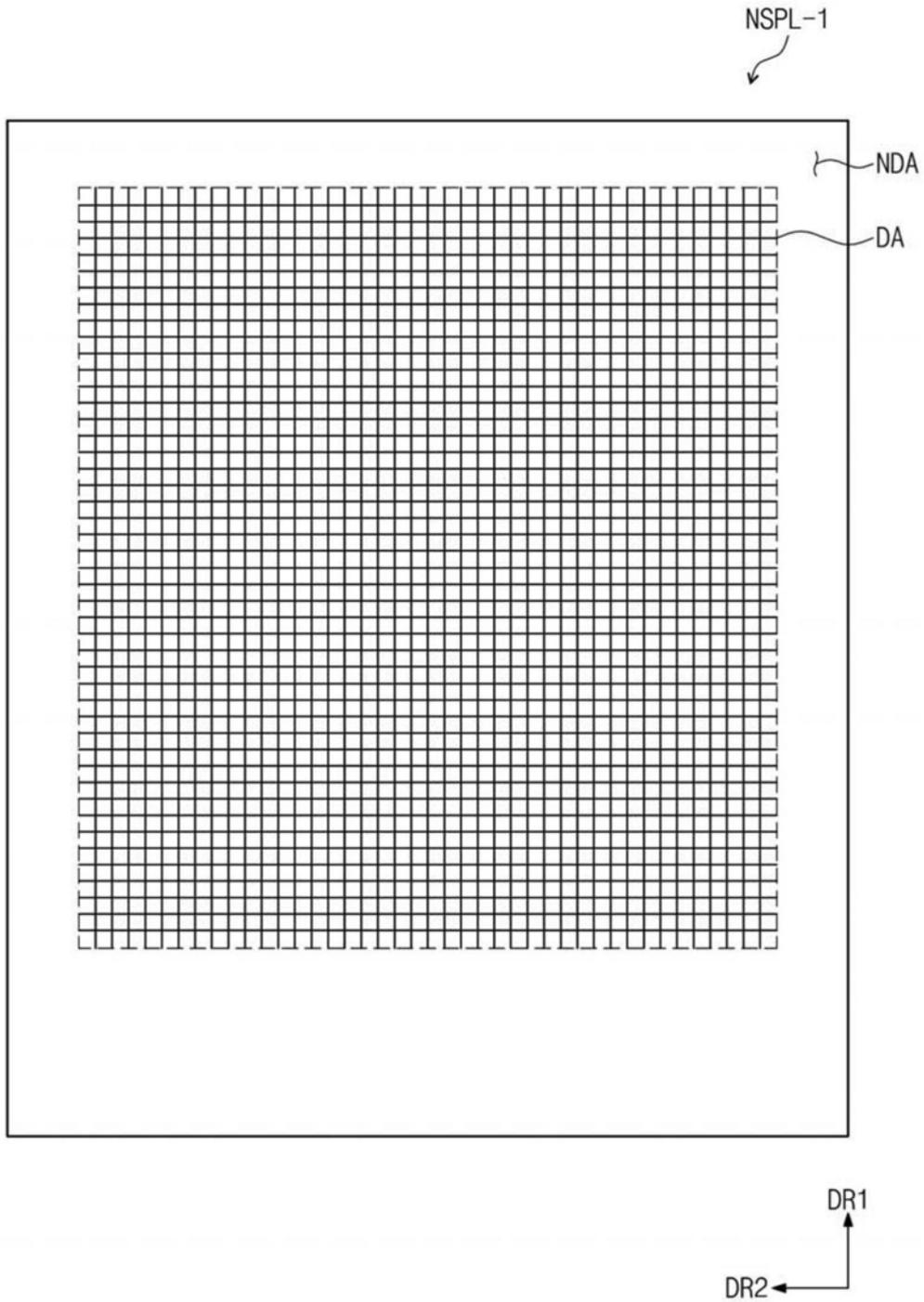


图32D

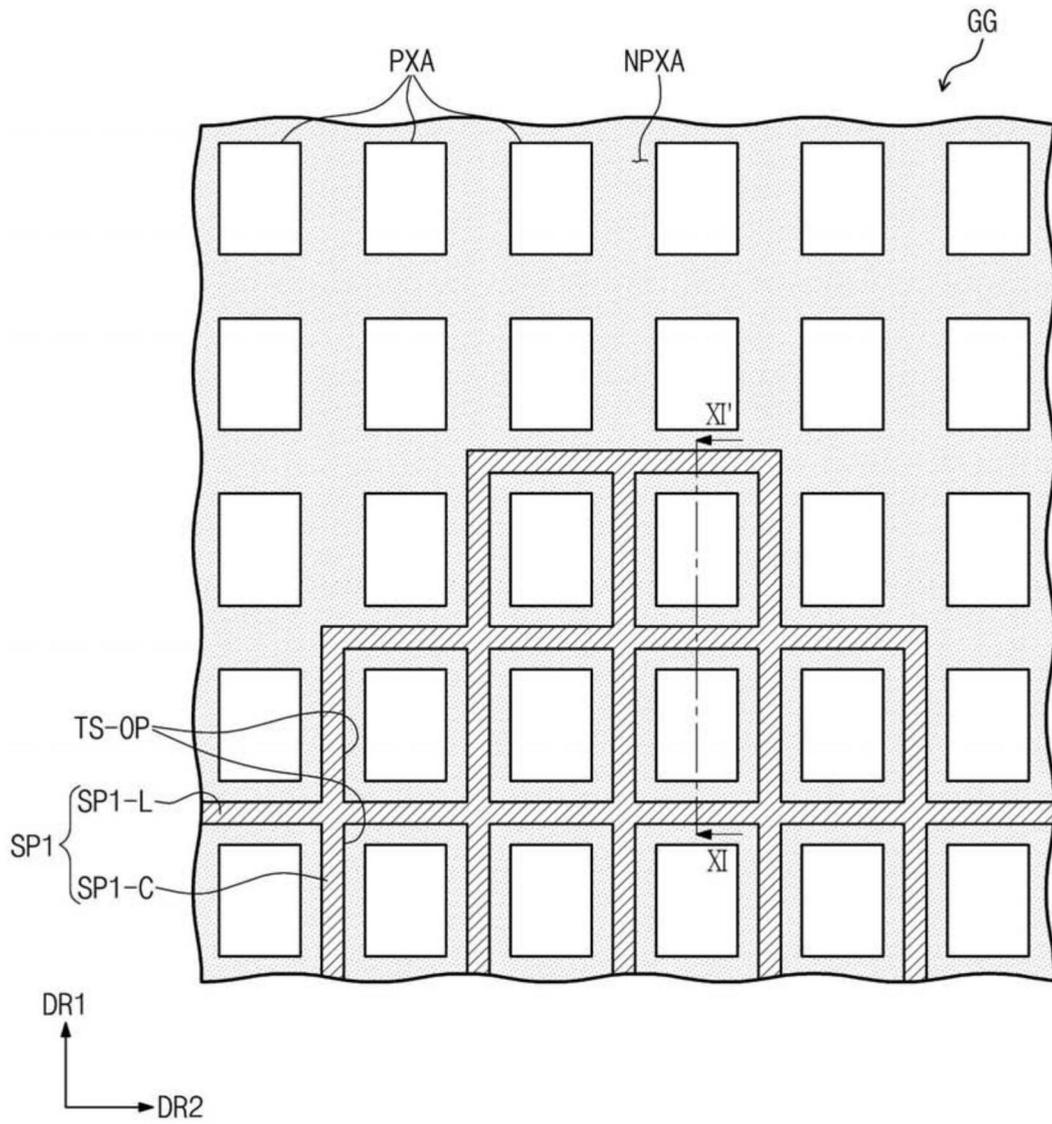


图33A

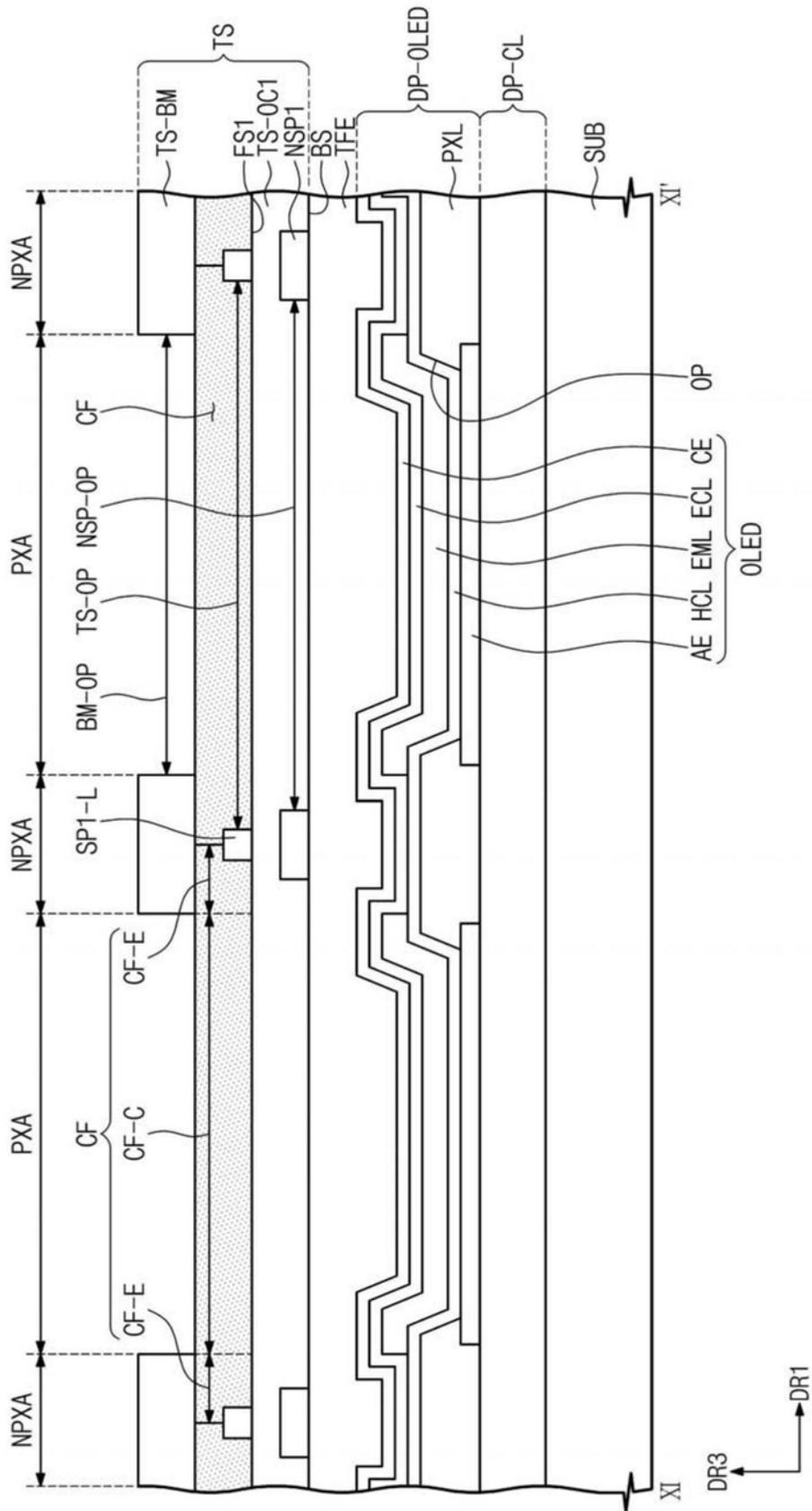


图33B

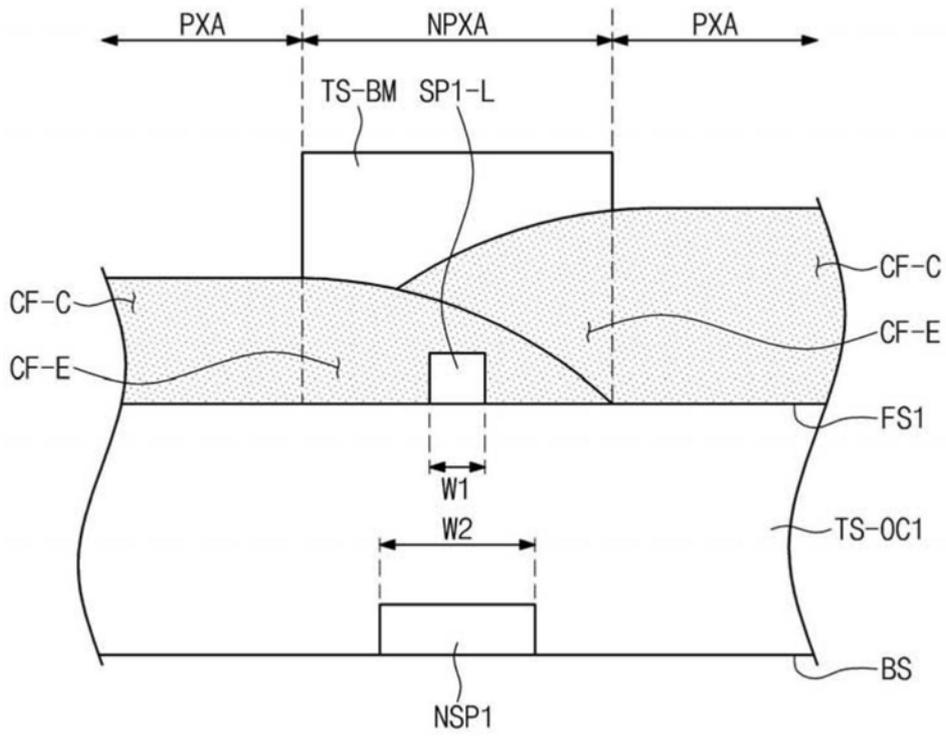


图33C

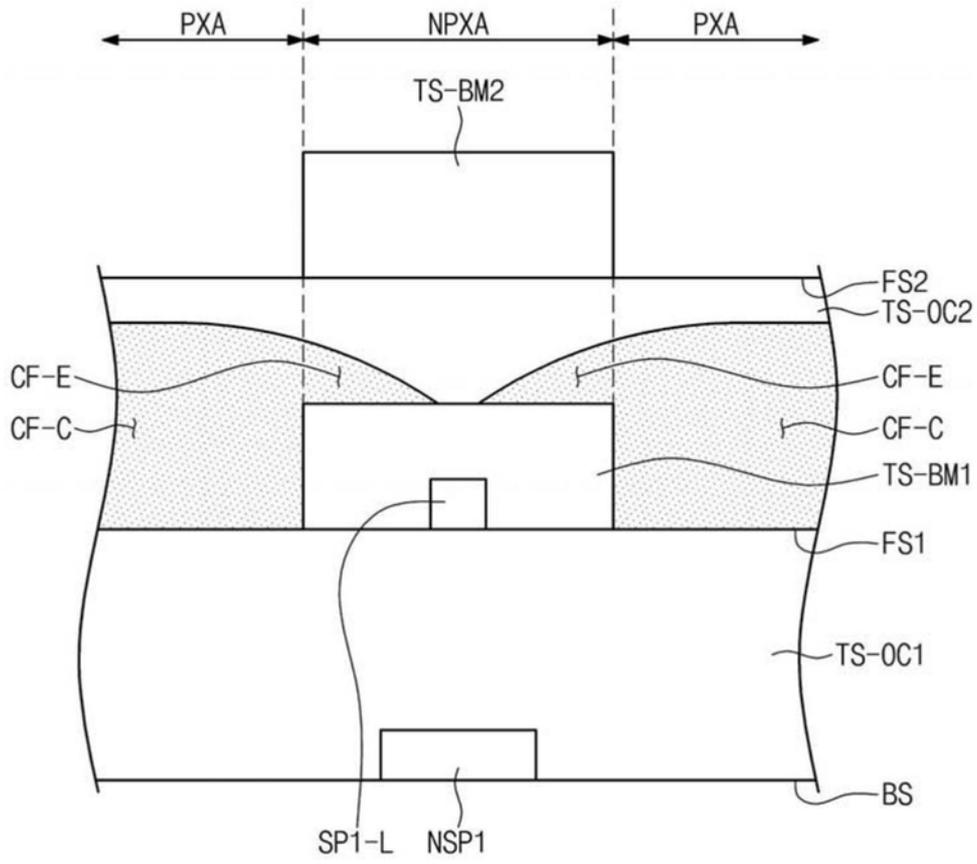


图33D

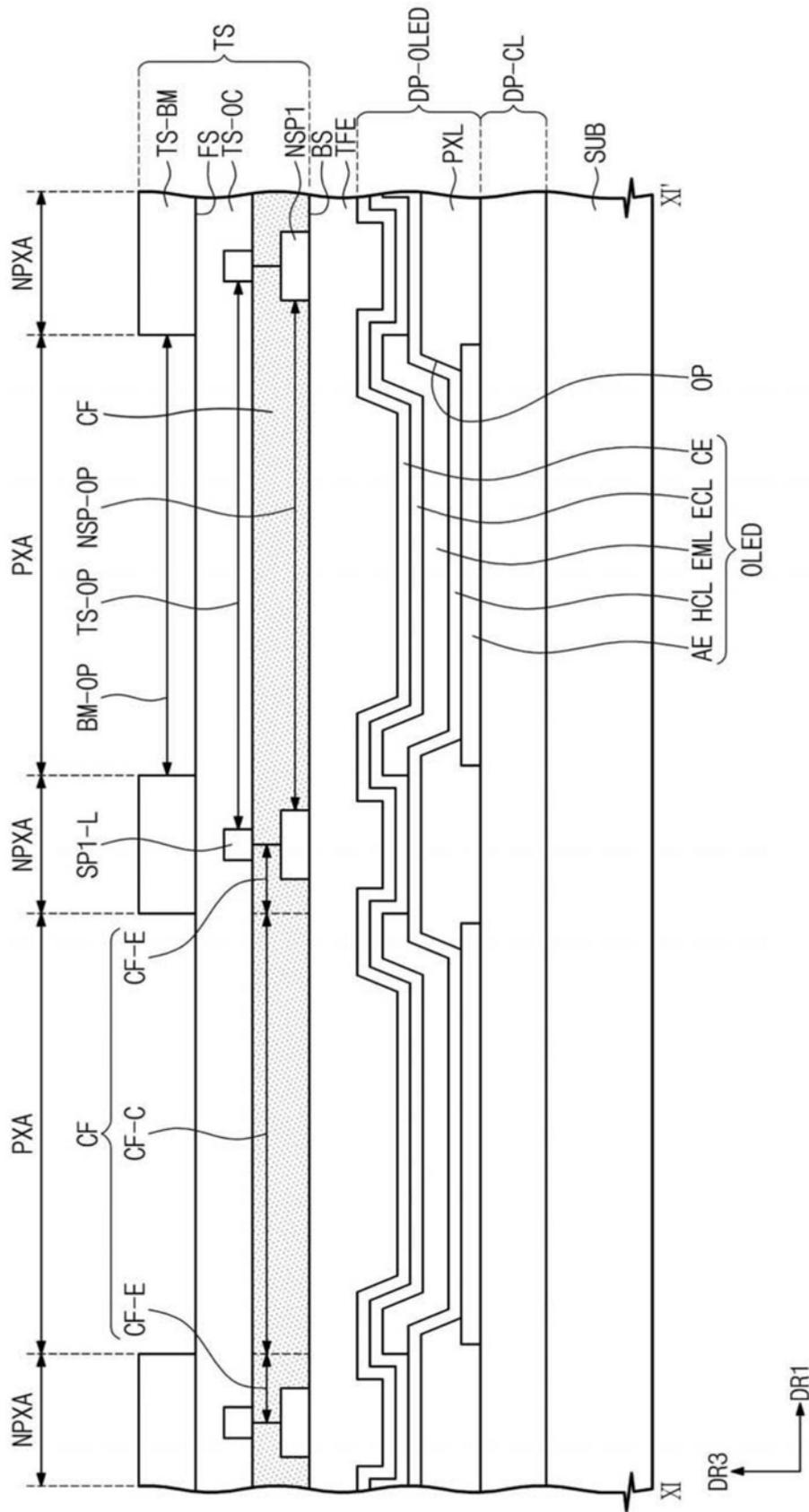


图33E

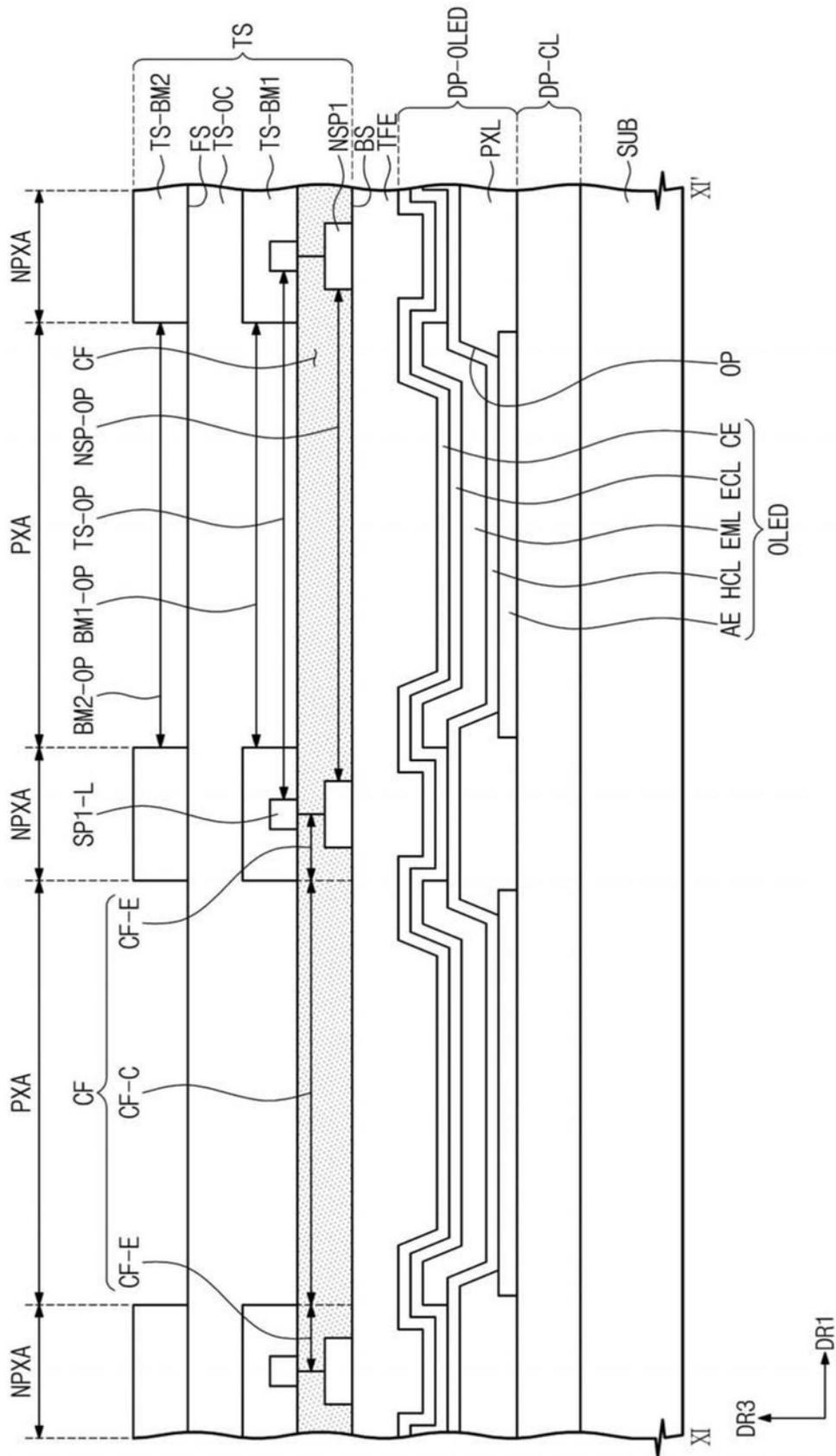


图33F

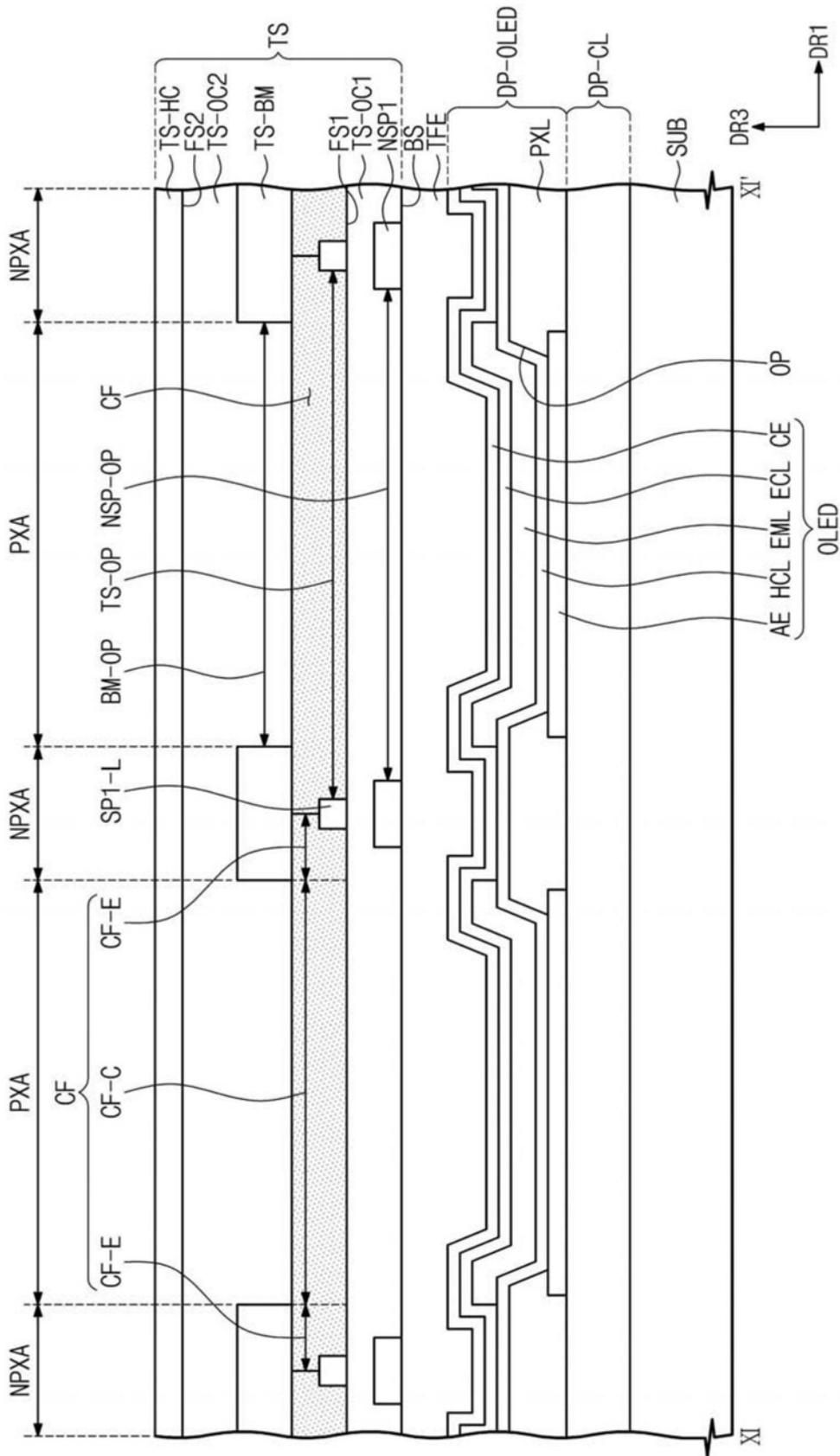


图33G

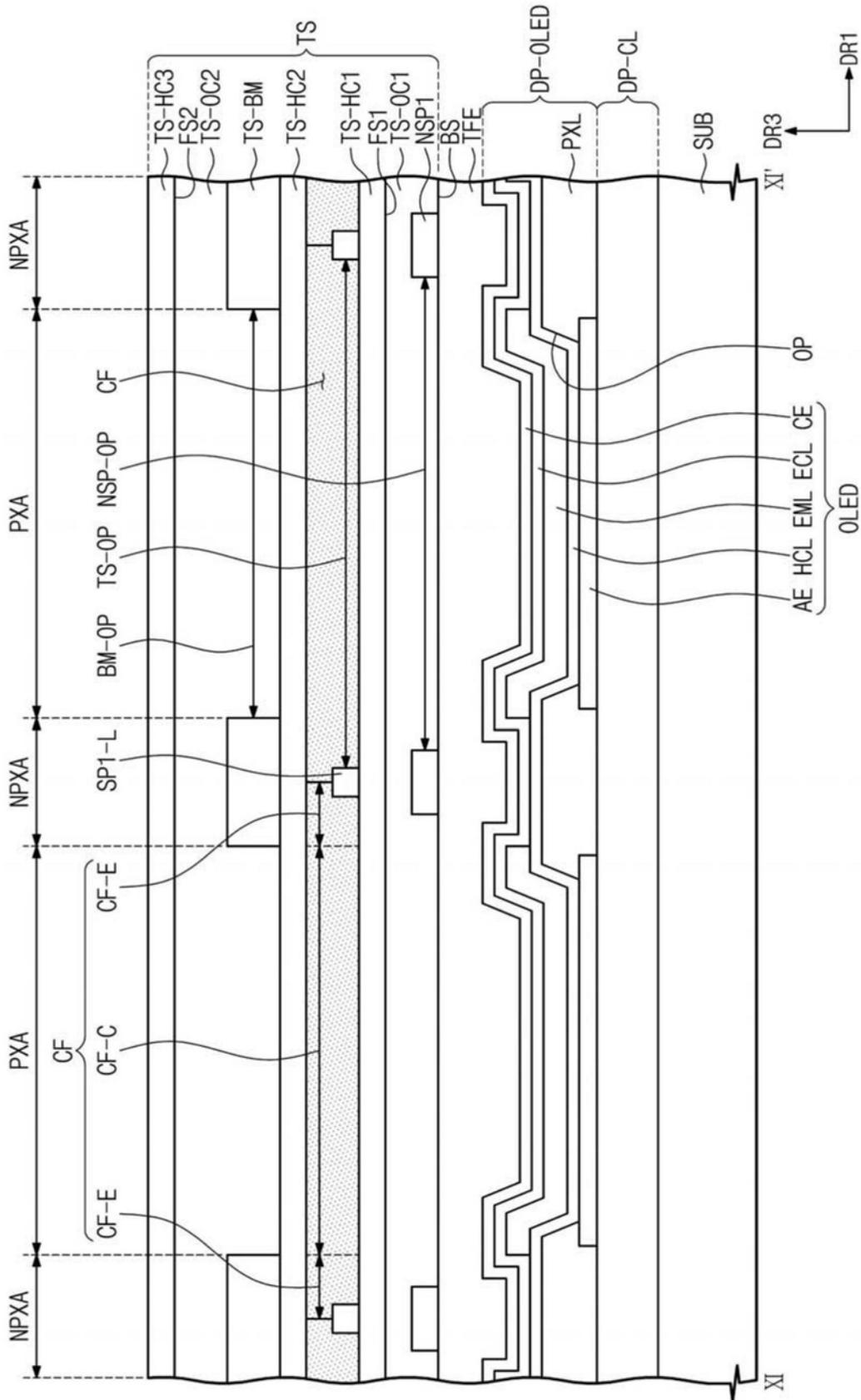


图33H

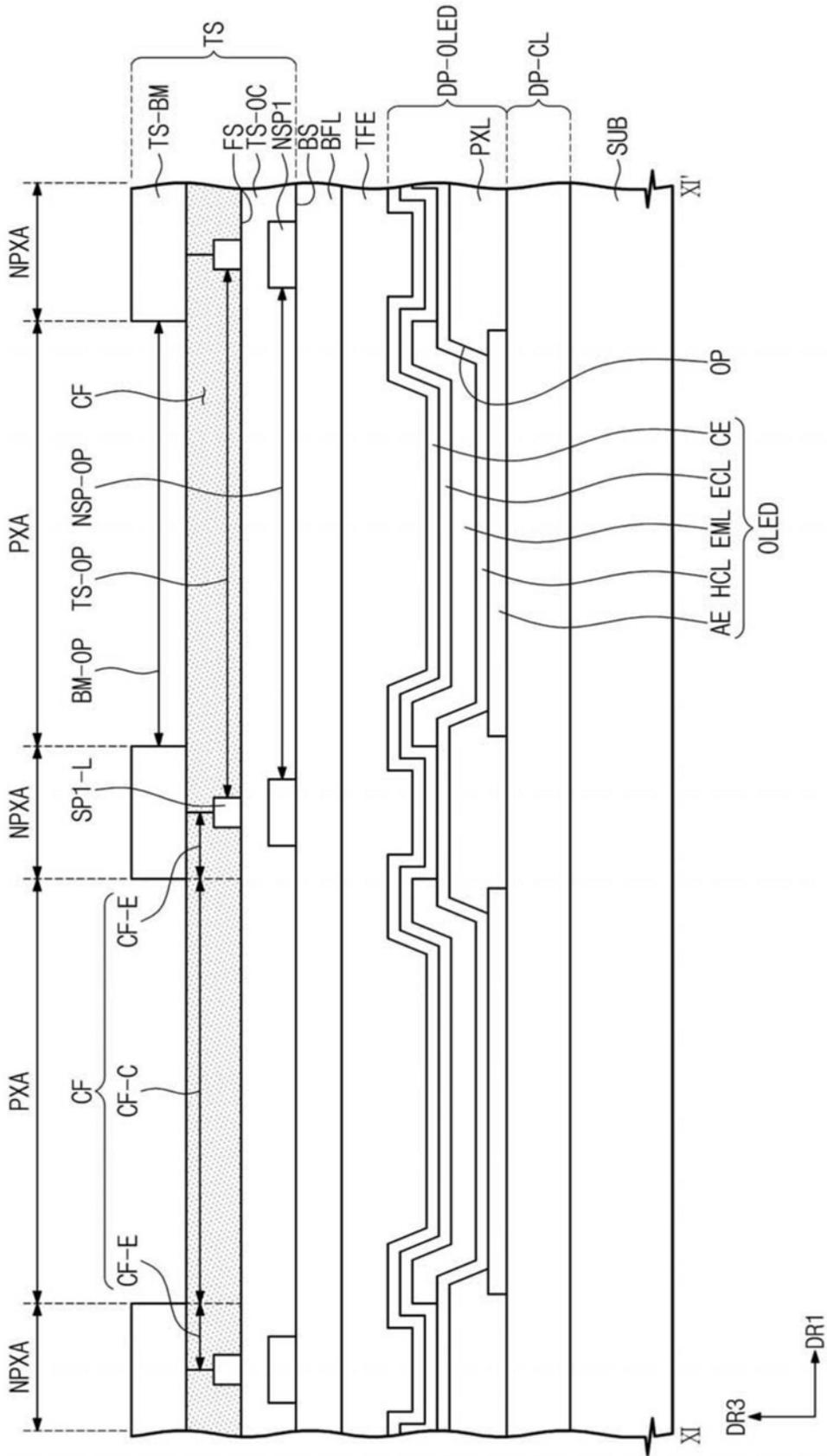


图33I



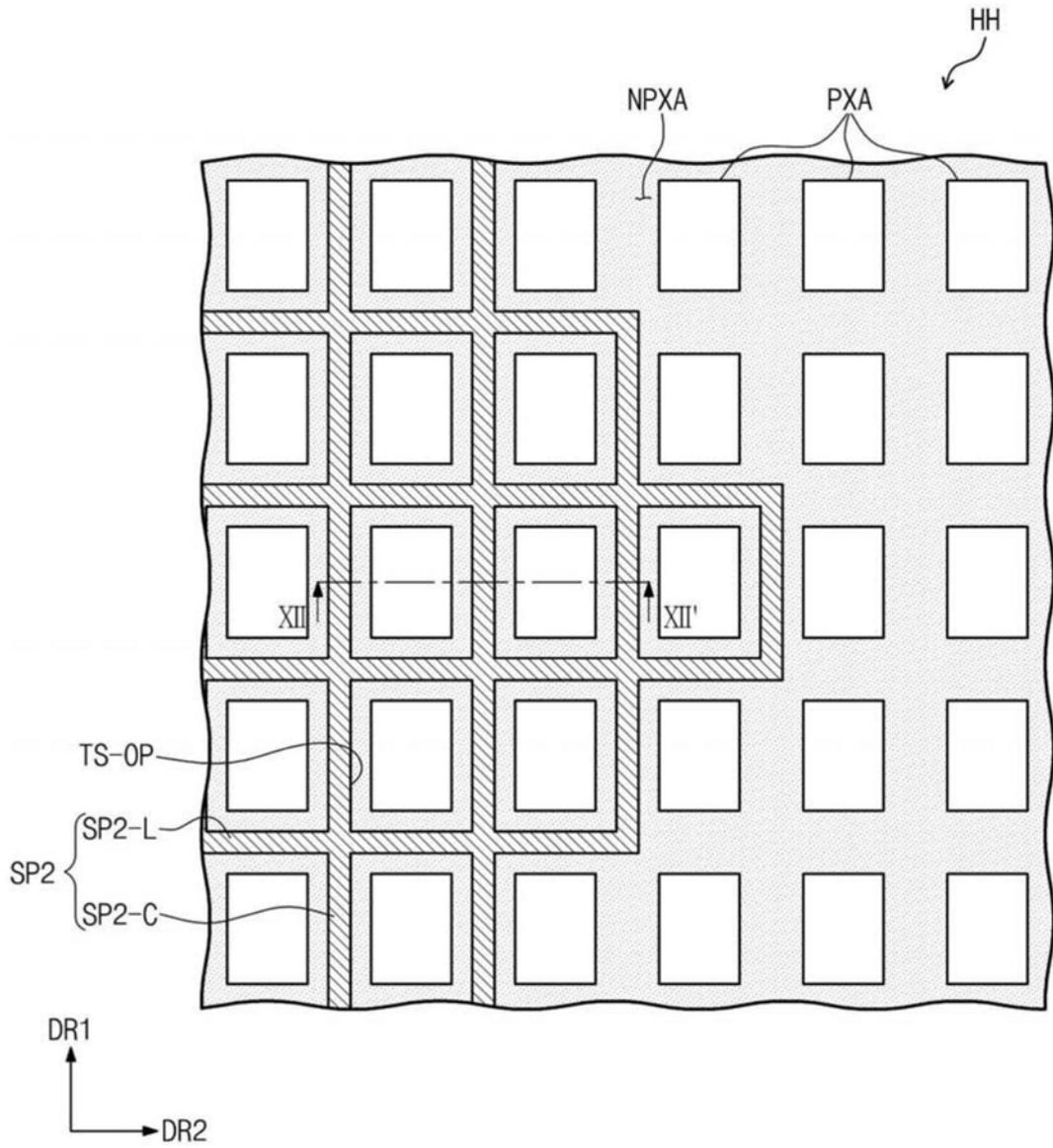


图34A

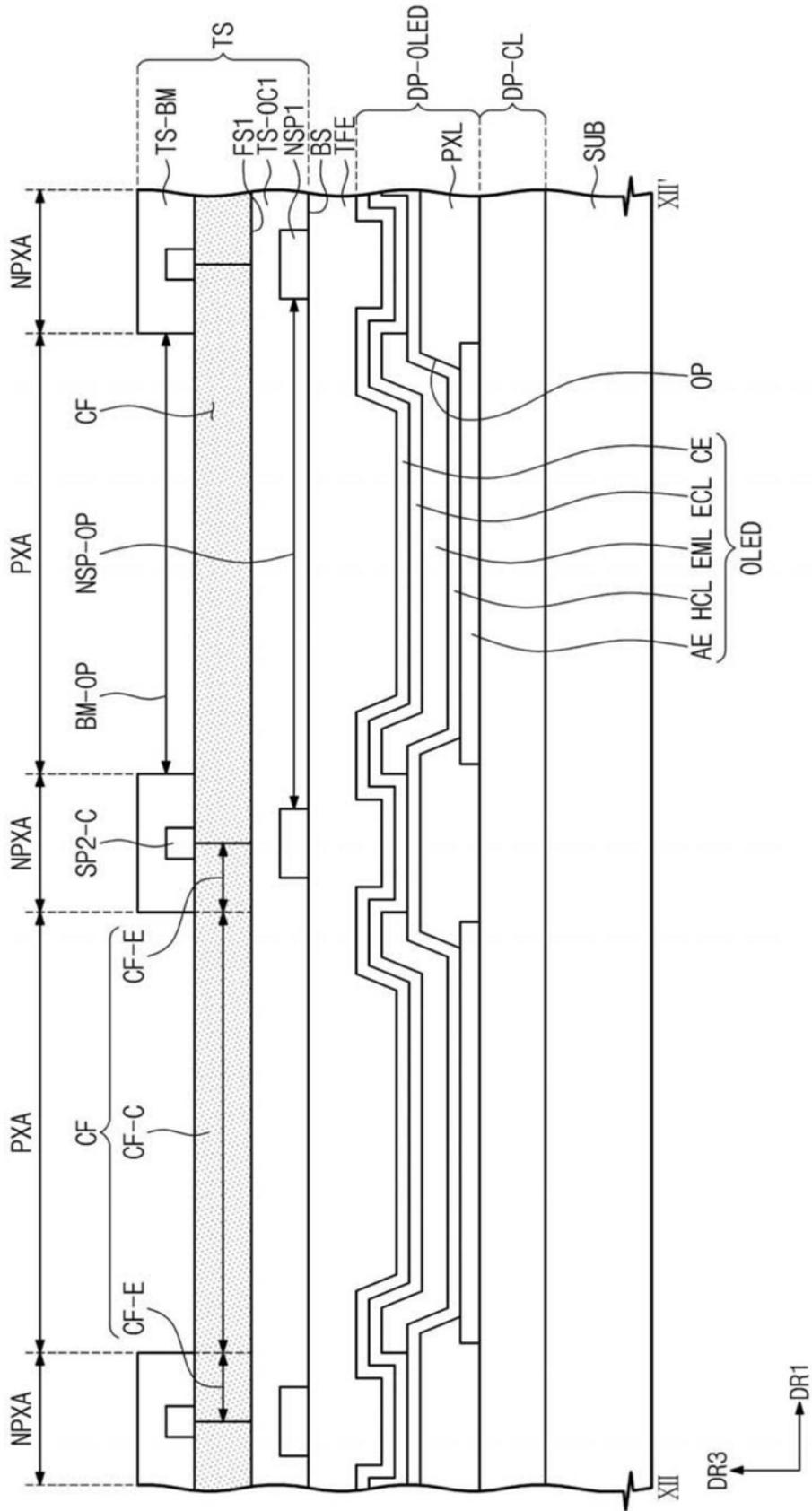


图34B

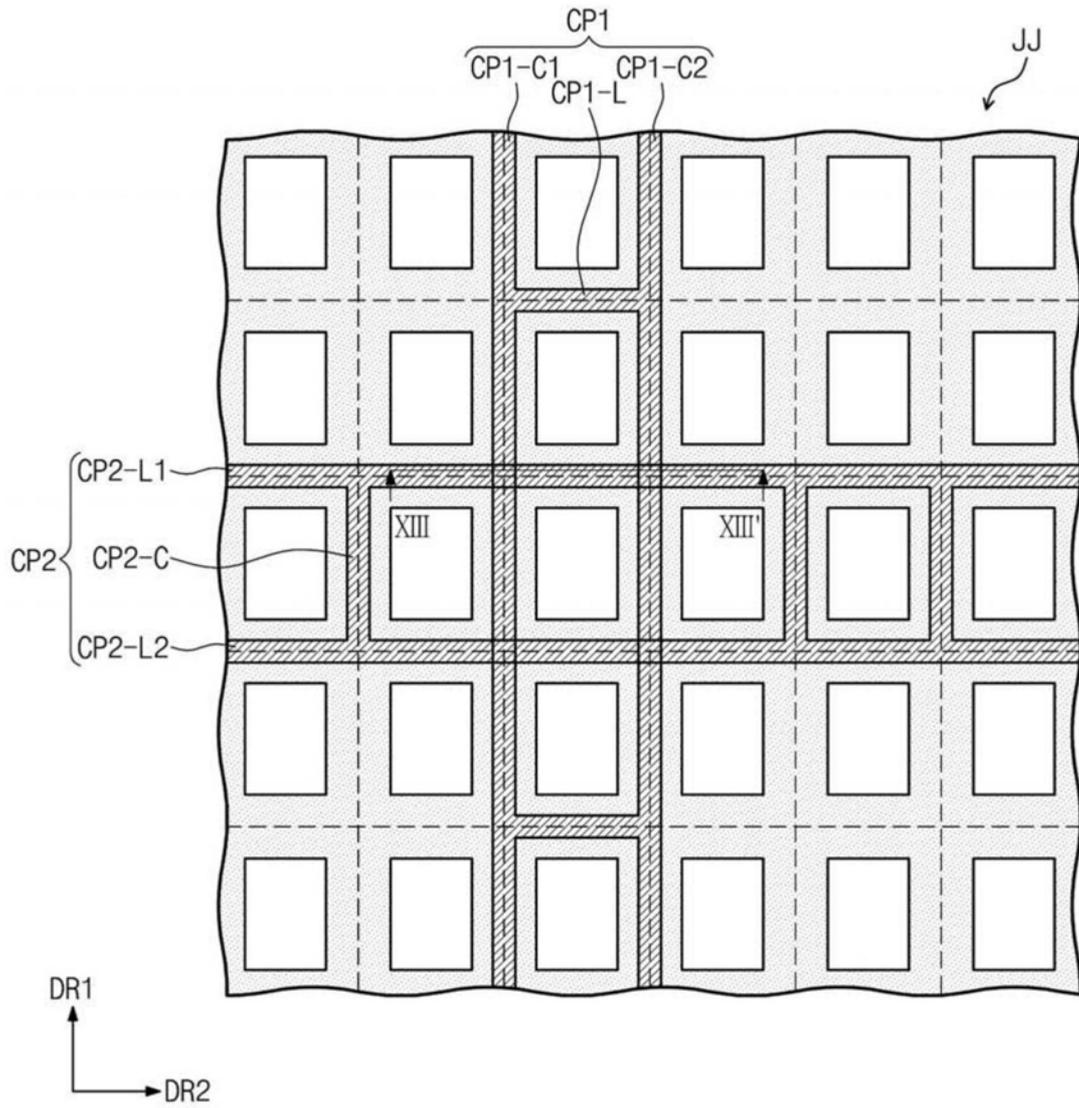


图35A

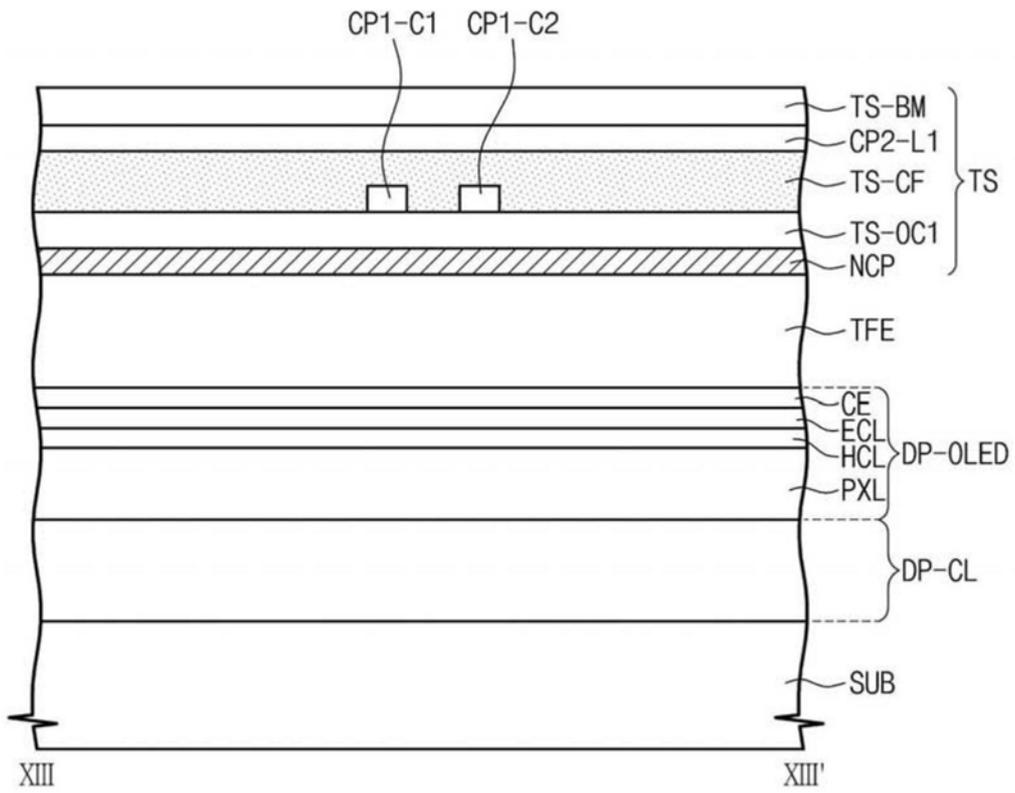


图35B

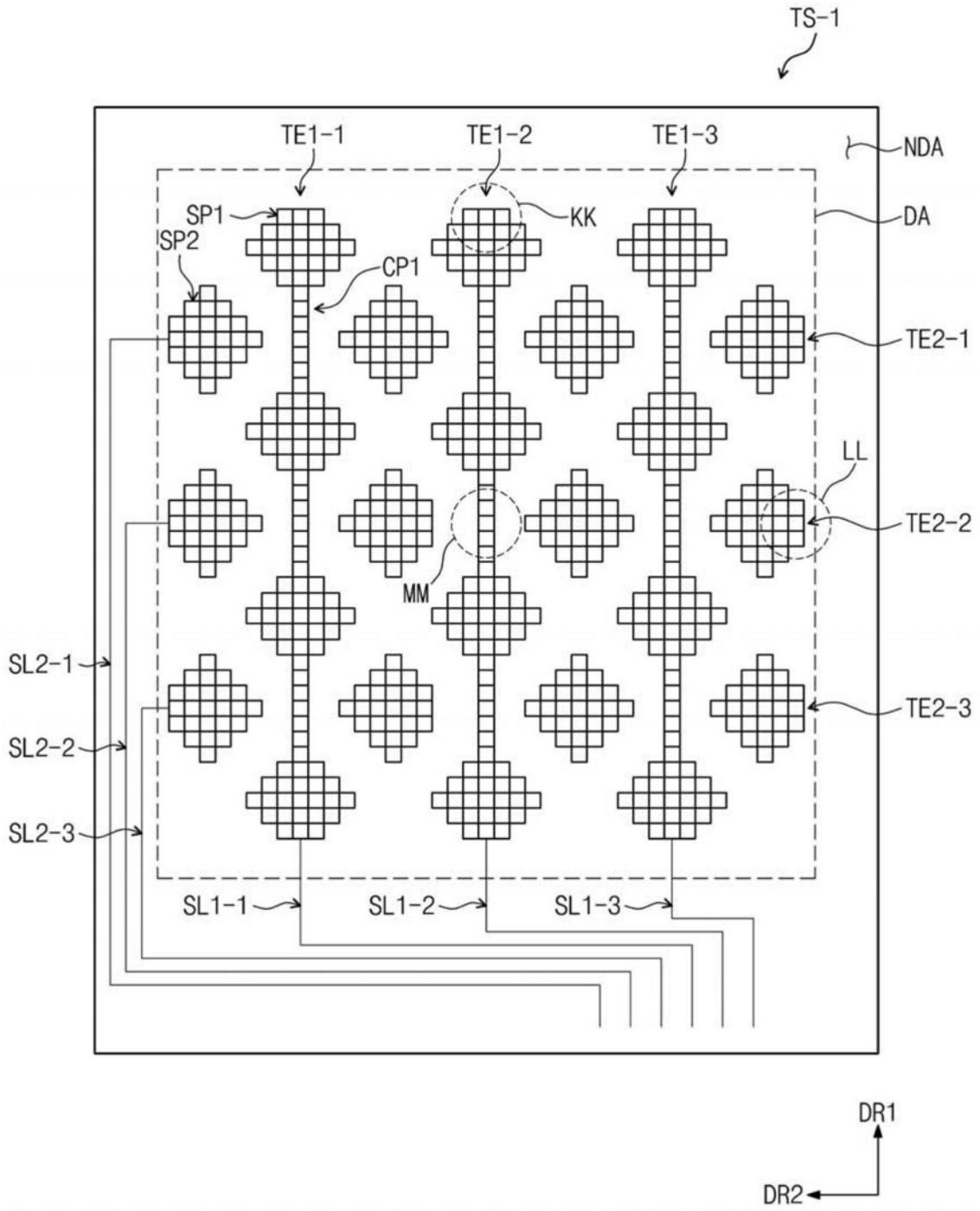


图36A

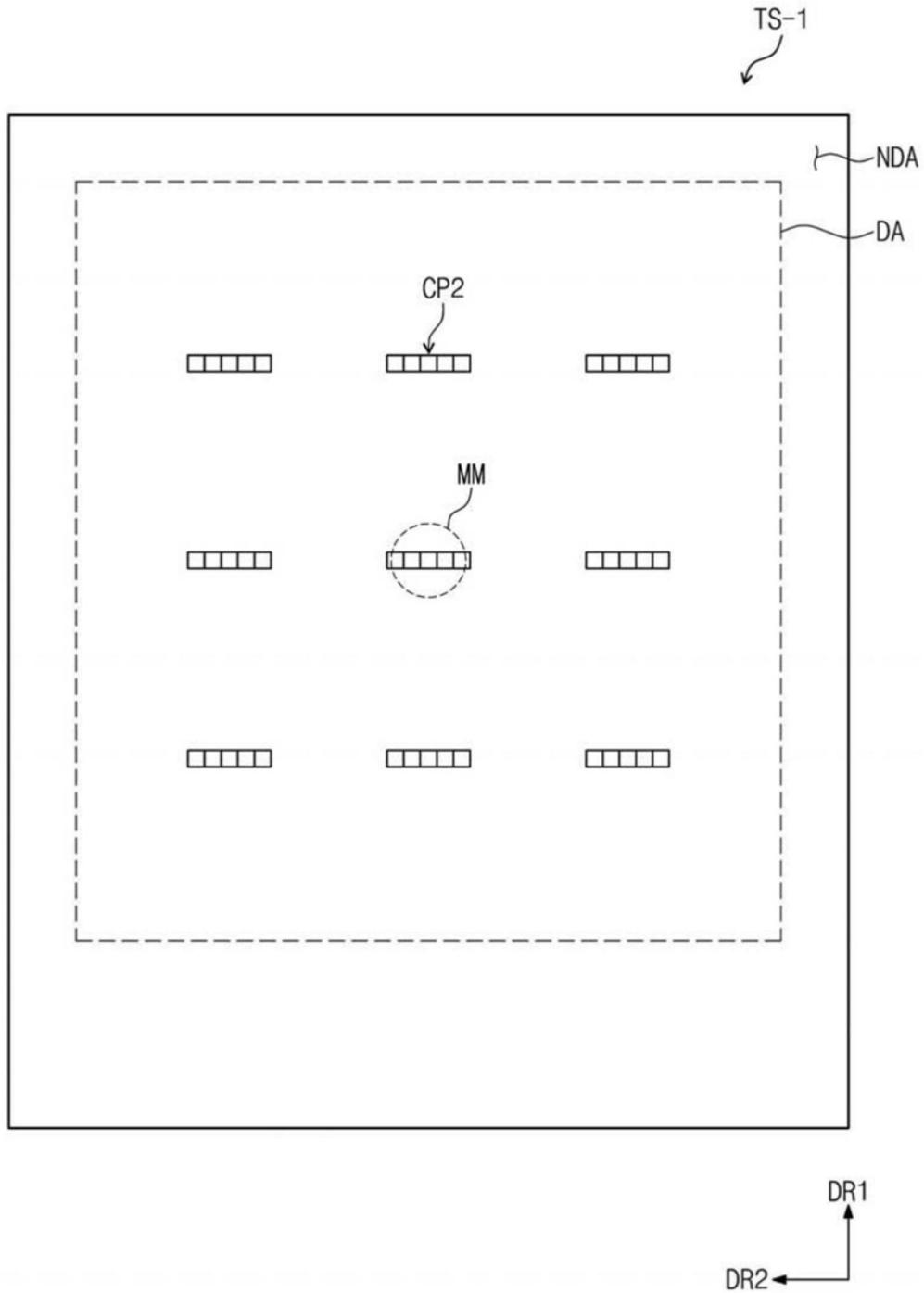


图36B

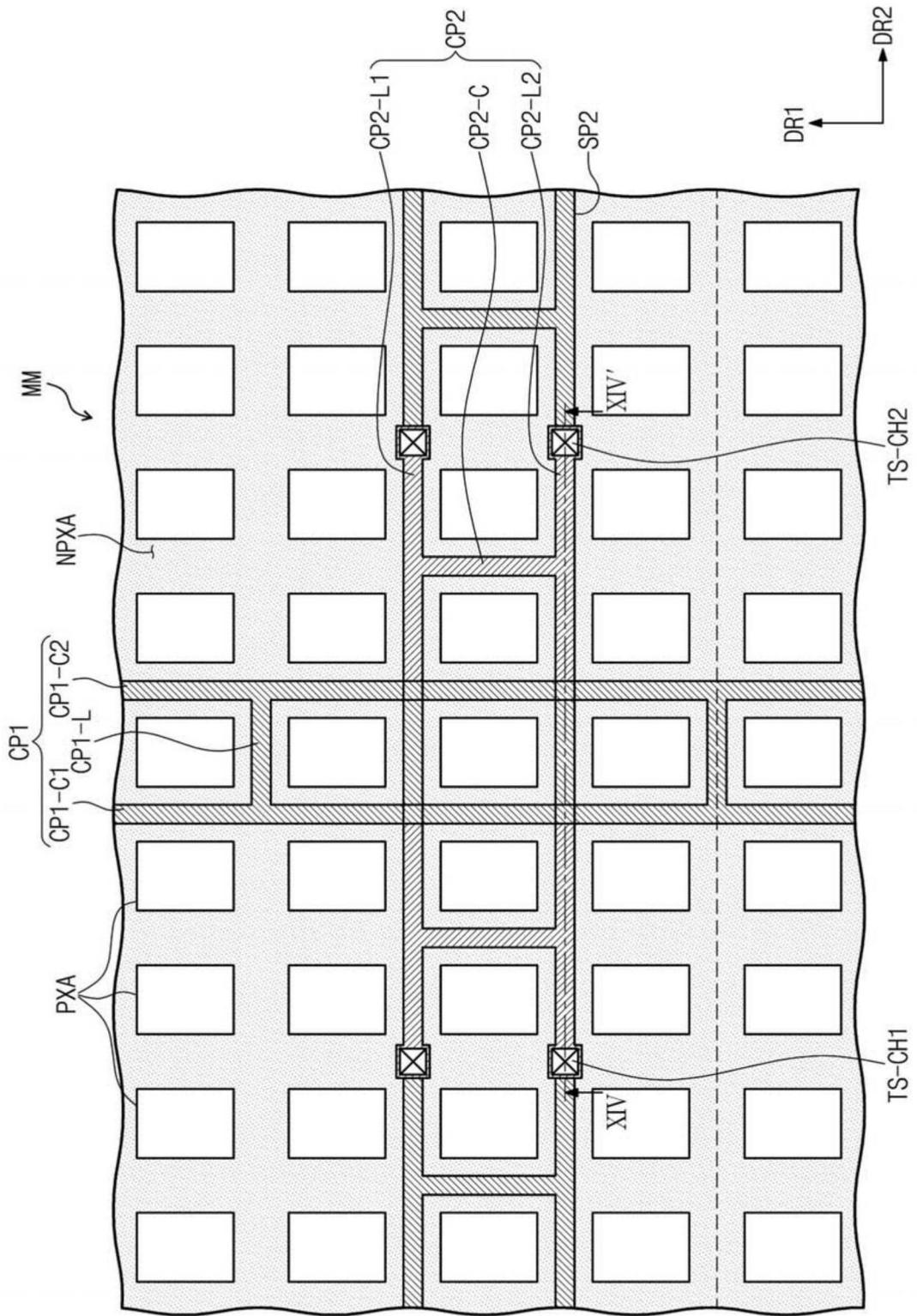


图36C

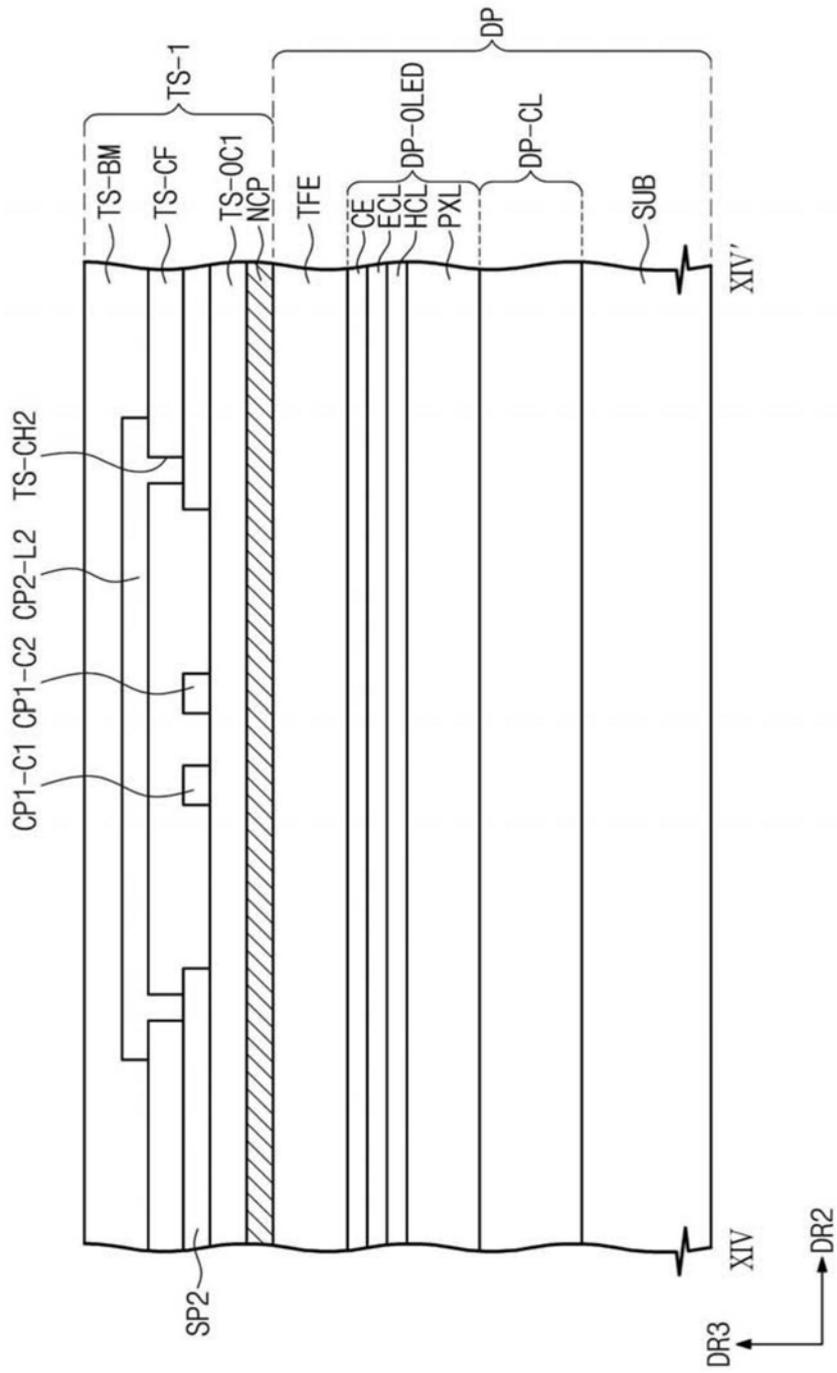


图36D

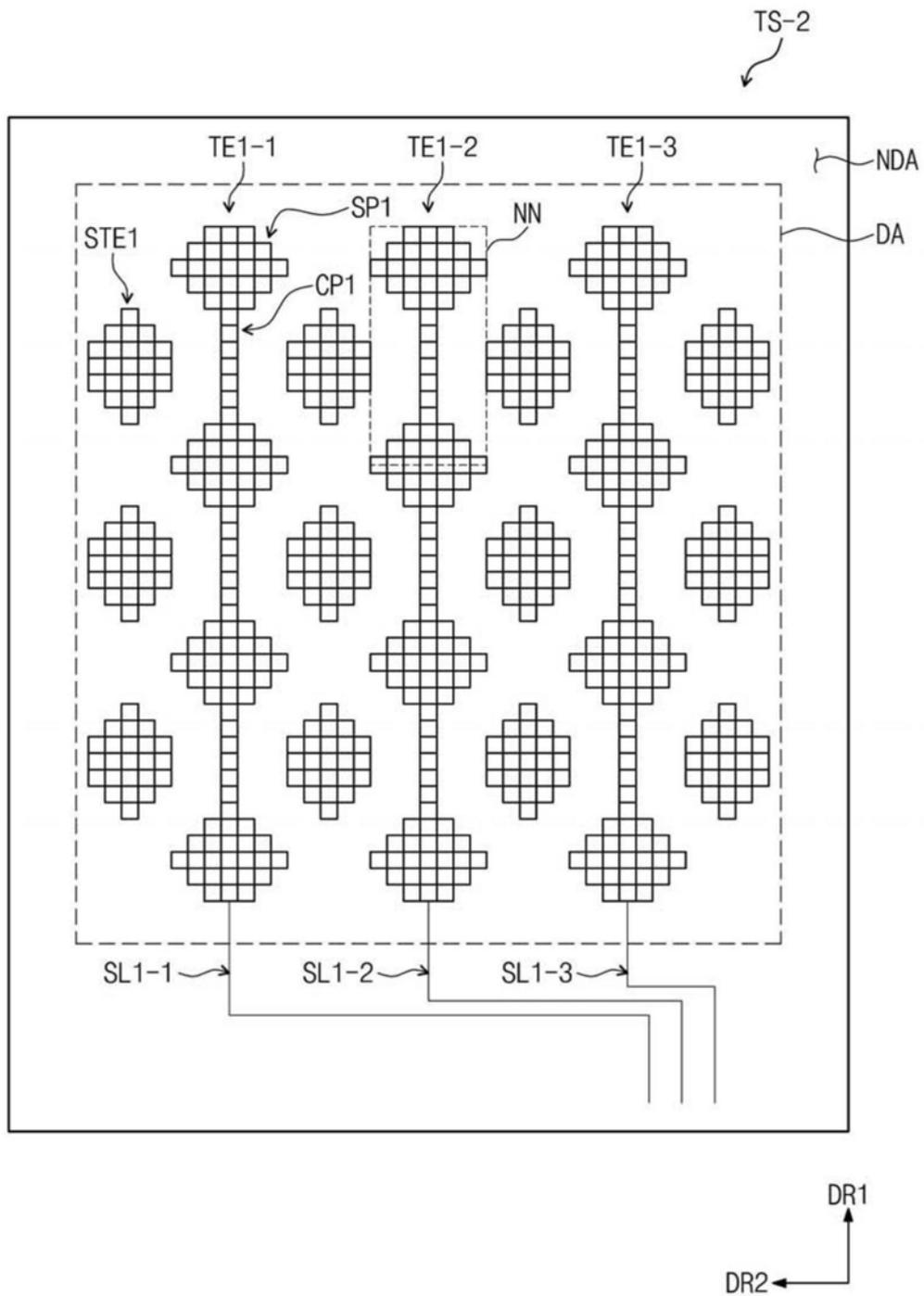


图37A

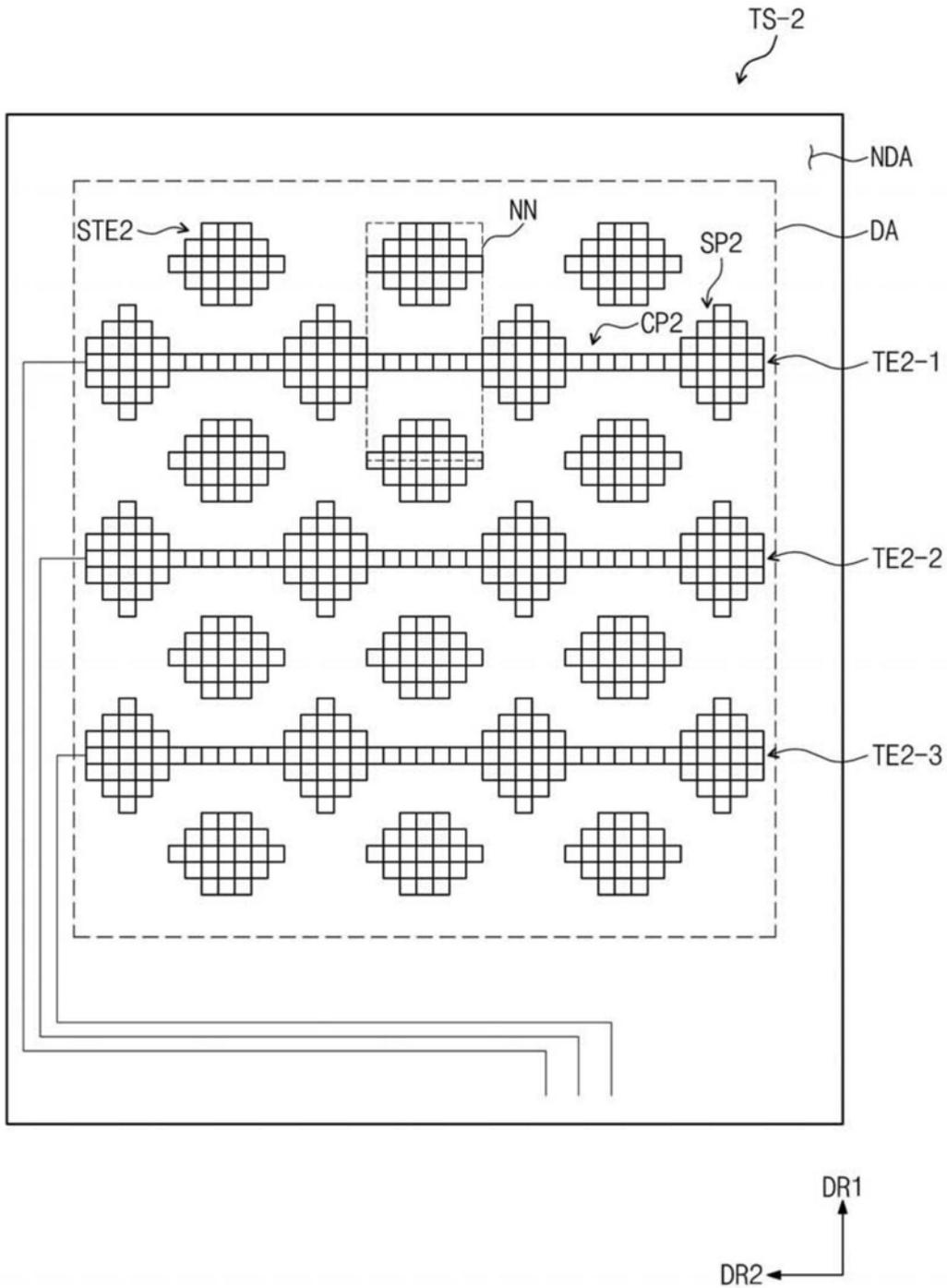


图37B

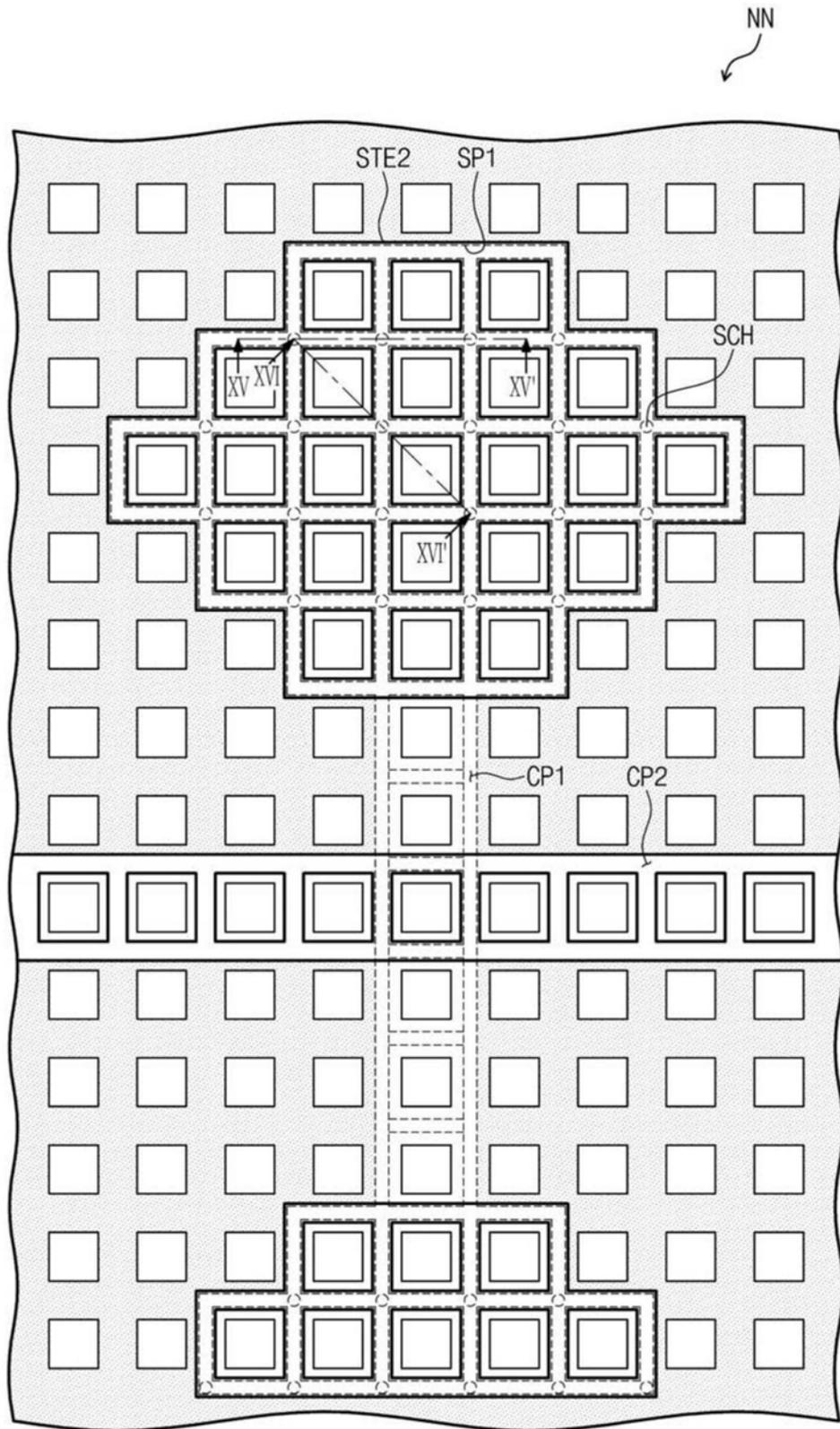


图38A

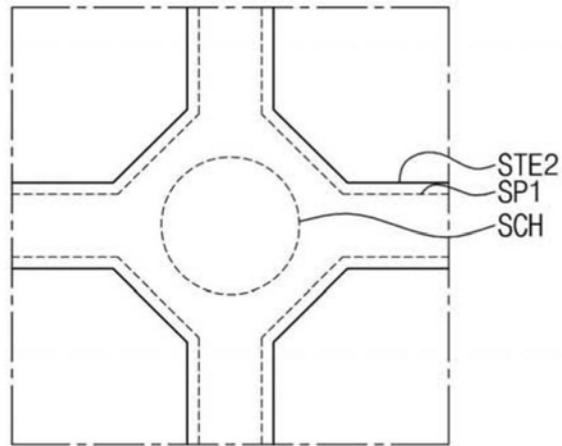


图38B

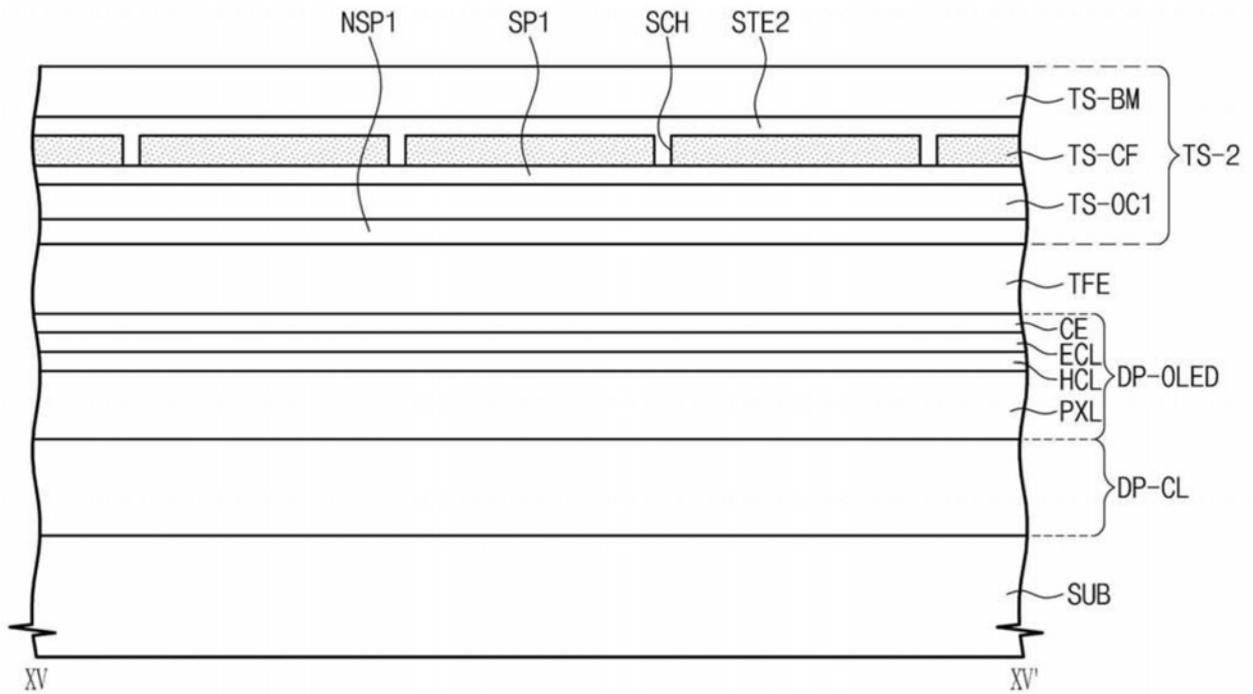


图38C

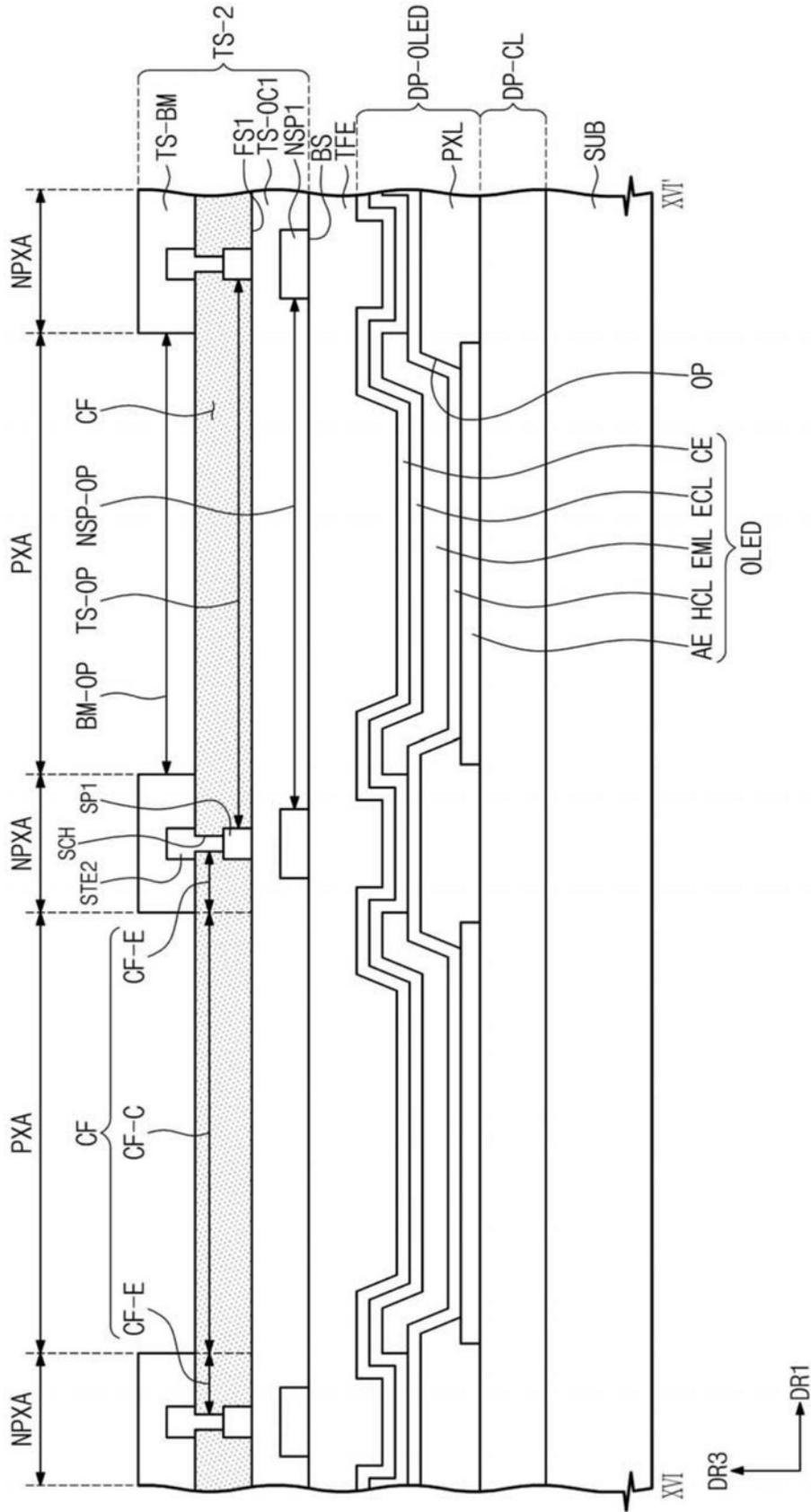


图38D