(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113534994 A
(43)申请公布日 2021.10.22

(21)申请号 202110417892.5

(22)申请日 2021.04.19

(30)优先权数据
10-2020-0048319 2020.04.21 KR

(71)申请人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道龙仁市
申请人 蔚山科学技术院

(72)发明人 成银真 阮氏缘 金在经 朴源祥 边刚逸 李省龙 许真命

(74)专利代理机构 北京铭霖知识产权代理有限公司 11722
代理人 李英艳 冯志云

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)
G06F 3/044(2006.01)
H01Q 1/22(2006.01)
H01Q 1/38(2006.01)
H01Q 1/50(2006.01)

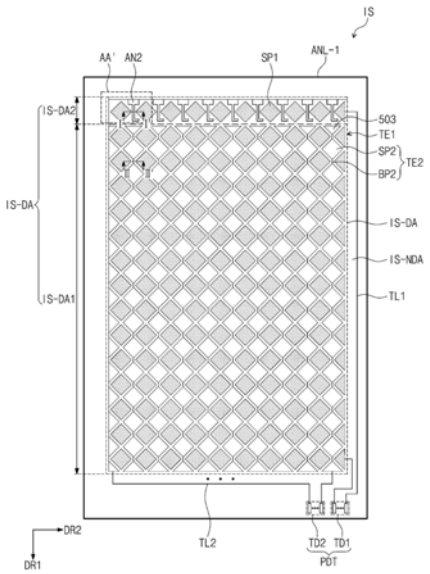
权利要求书2页 说明书16页 附图20页

(54)发明名称

电子装置

(57)摘要

提供一种电子装置，所述电子装置包括：显示面板，所述显示面板包括显示区域和非显示区域；输入传感器，所述输入传感器设置在所述显示面板上并且包括多个桥接元件和设置在与所述桥接元件不同的层上的多个感测图案；以及天线，所述天线与所述输入传感器设置在相同的层上。所述天线包括第一子天线，所述第一子天线与所述桥接元件设置在相同的层上并且包括第一部分和第二部分，所述第一部分在第一方向上延伸，所述第二部分在与所述第一方向交叉的第二方向上从所述第一部分的一端延伸；和第二子天线，所述第二子天线与所述感测图案设置在相同的层上，并且包括第三部分和第四部分，所述第四部分在与所述第二方向相反的方向上从所述第三部分的一端延伸。



CN 113534994 A

1.一种电子装置,其中,所述电子装置包括:

显示面板,所述显示面板包括显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域,所述显示区域包括第一区域以及在所述第一区域和所述非显示区域的一侧之间的第二区域;

输入传感器,所述输入传感器设置在所述显示面板上并且包括多个桥接元件和连接到所述多个桥接元件的多个感测图案;以及

天线,所述天线与所述输入传感器设置在相同的层上并且与所述第二区域重叠,所述天线包括:

第一子天线,所述第一子天线与所述桥接元件设置在相同的层上并且包括第一部分和第二部分,所述第一部分在第一方向上延伸,所述第二部分在与所述第一方向交叉的第二方向上从所述第一部分的一端延伸;和

第二子天线,所述第二子天线与所述感测图案设置在相同的层上并且包括第三部分和第四部分,所述第三部分与所述第一部分重叠,所述第四部分在与所述第二方向相反的方向上从所述第三部分的一端延伸。

2.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一部分、所述第二部分、所述第三部分和所述第四部分一起形成对称结构。

3.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一子天线或所述第二子天线还包括接地部分,并且所述接地部分连接到所述第一部分或所述第三部分。

4.根据权利要求3所述的电子装置,其中,所述接地部分延伸到所述非显示区域。

5.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述输入传感器和所述天线还包括第一绝缘层和设置在所述第一绝缘层上的第二绝缘层,所述第一子天线设置在所述第一绝缘层上,并且所述第二子天线设置在所述第二绝缘层上。

6.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一子天线和所述第二子天线具有彼此不同的电极性。

7.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一子天线和所述第二子天线各自具有网状结构。

8.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一部分具有等于所述第三部分的面积的面积,并且所述第二部分具有等于所述第四部分的面积的面积。

9.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第一子天线的所述第一部分比所述第二部分更靠近所述非显示区域设置。

10.根据权利要求5所述的电子装置,其中,所述感测图案包括:多个第一感测图案,所述多个第一感测图案布置和连接成行,所述行定向在所述第二方向上;和多个第二感测图案,所述多个第二感测图案布置和连接成列,所述列定向在所述第一方向上,并且

所述桥接元件包括:多个第一桥接元件,所述第一桥接元件各自连接所述第一感测图案之中的在同一行中彼此相邻的一对所述第一感测图案,和

多个第二桥接元件,所述多个第二桥接元件各自连接所述第二感测图案之中的在同一列中彼此相邻的一对所述第二感测图案。

11.根据权利要求10所述的电子装置,其中,所述第一感测图案、所述第二感测图案以及所述第二桥接元件设置在所述第二绝缘层上,并且所述第一桥接元件设置在所述第一绝缘层上。

12.根据权利要求11所述的电子装置,其中,所述第二子天线设置在所述一对所述第一感测图案之间。

13.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述显示面板包括基体表面,所述基体表面限定在所述显示面板中并且包括薄膜封装层,并且所述输入传感器和所述天线直接设置在所述基体表面上。

14.根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述天线还包括至少一个反射图案,所述至少一个反射图案连接到所述第一子天线和所述第二子天线中的至少一个。

15.根据权利要求14所述的电子装置,其中,所述第一子天线或所述第二子天线还包括接地部分,所述接地部分分别连接到所述第一部分或所述第三部分,并且所述至少一个反射图案在所述第二方向上从所述接地部分的至少一侧延伸。

电子装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2020年4月21日提交的第10-2020-0048319号韩国专利申请的优先权,本申请的内容通过引用被全部合并且在本文中。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及具有嵌入式天线的无线电子装置,并且更具体地涉及一种具有嵌入在显示区域之内的天线的显示装置。

背景技术

[0004] 无线电子装置(“无线装置”)包括布置在电子模块中的电路系统。例如,无线装置可以是移动终端或可穿戴装置,并且电子模块可以包括天线模块、相机模块、电池模块等。随着制造更薄和更小的无线装置的当前趋势,可用于电子模块的空间正逐渐变得更稀缺。另外,由于电子装置变得功能强大并且被开发以满足严格的规范,电子装置中包括的电子模块的数量正在增加。

[0005] 近来,已经尝试将看起来透明的天线嵌入在诸如智能电话的无线显示装置之内,这可以释放原本分配给天线的空间。这样的天线具有带有极细布线(wire)的网状结构,以使得表示由显示面板产生的代表图像的光能够被投射到观看者。

发明内容

[0006] 本公开通过使用输入传感器的部分将偶极天线布置在显示区域中而提供一种具有改善的天线效率的电子装置。

[0007] 本发明构思的实施例提供一种电子装置,所述电子装置包括:显示面板,所述显示面板包括显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域,所述显示区域包括第一区域以及在所述第一区域和所述非显示区域的一侧之间的第二区域;输入传感器,所述输入传感器设置在所述显示面板上并且包括多个桥接元件和多个感测图案(感测元件),所述多个感测图案(感测元件)与所述桥接元件设置在不同的层上;以及天线,所述天线与所述输入传感器设置在相同的层上并且与所述第二区域重叠。所述天线包括第一子天线,所述第一子天线与所述桥接元件设置在相同的层上并且包括第一部分和第二部分,所述第一部分在第一方向上延伸,所述第二部分在与所述第一方向交叉的第二方向上从所述第一部分的一端延伸;和第二子天线,所述第二子天线与所述感测图案设置在相同的层上并且包括第三部分和第四部分,所述第三部分与所述第一部分重叠,所述第四部分在与所述第二方向相反的方向上从所述第三部分的一端延伸。

[0008] 在各种实施例中:

[0009] 所述第二部分和所述第四部分在所述第二方向上彼此对称地布置。

[0010] 所述第一子天线或所述第二子天线还包括接地部分,并且所述接地部分连接到所述第一部分或所述第三部分。

[0011] 所述接地部分延伸到所述非显示区域。

[0012] 所述输入传感器和所述天线还包括第一绝缘层和设置在所述第一绝缘层上的第二绝缘层，所述第一子天线设置在所述第一绝缘层上，并且所述第二子天线设置在所述第二绝缘层上。

[0013] 所述第一子天线和所述第二子天线具有彼此不同的电极性。

[0014] 所述第一子天线和所述第二子天线各自具有网状结构。

[0015] 所述第一部分具有等于所述第三部分的面积的面积，并且所述第二部分具有等于所述第四部分的面积的面积。

[0016] 所述第一子天线的所述第一部分比所述第二部分更靠近所述非显示区域设置。

[0017] 所述输入传感器包括：多个第一感测图案，所述多个第一感测图案布置在与所述第一方向交叉的所述第二方向上；多个第一桥接元件，所述多个第一桥接元件各自连接所述第一感测图案之中的在同一行中彼此相邻的一对所述第一感测图案；多个第二感测图案，所述多个第二感测图案布置在所述第一方向上；以及多个第二桥接元件，所述多个第二桥接元件各自连接所述第二感测图案之中的在同一列中彼此相邻的一对所述第二感测图案。

[0018] 所述第一感测图案、所述第二感测图案以及所述第二桥接元件设置在所述第二绝缘层上，并且所述第一桥接元件设置在所述第一绝缘层上。

[0019] 所述第二子天线设置在所述第一感测图案之间。

[0020] 所述显示面板还包括基体表面，所述基体表面限定在所述显示面板中并且包括薄膜封装层，并且所述输入传感器和所述天线直接设置在所述基体表面上。

[0021] 所述天线还包括至少一个反射图案，所述至少一个反射图案连接到所述第一子天线和所述第二子天线中的至少一个。

[0022] 所述第一子天线或所述第二子天线还包括接地部分，所述接地部分分别连接到所述第一部分或所述第三部分，并且所述至少一个反射图案在所述第二方向上从所述接地部分的至少一侧延伸。

[0023] 本发明构思的实施例提供一种电子装置，所述电子装置包括：显示面板，所述显示面板包括显示区域和与所述显示区域相邻的非显示区域，所述显示区域包括第一区域以及在所述第一区域和所述非显示区域的一侧之间的第二区域；输入传感器，所述输入传感器设置在所述显示面板上，并且包括多个感测图案；第一天线层，所述第一天线层与所述输入传感器设置在相同的层上并且与所述第二区域重叠；以及第二天线层，所述第二天线层设置在所述第一天线层上。第一子天线设置在所述第一天线层上，并且部分地在第一方向上并且部分地在与所述第一方向交叉的第二方向上延伸；第二子天线设置在所述第二天线层上，并且部分地在所述第一方向上并且部分地在与所述第二方向相反的方向上延伸；并且所述第一子天线和所述第二子天线具有不同的电极性。

[0024] 在各种实施例中：

[0025] 所述输入传感器还包括桥接元件，所述感测图案与所述桥接元件设置在不同的层上，所述第一天线层和所述感测图案设置在相同的层上，并且所述第二天线层与所述输入传感器设置在不同的层上。

[0026] 所述感测图案包括：多个第一感测图案，所述多个第一感测图案布置在所述第二

方向上;和多个第二感测图案,所述多个第二感测图案布置在所述第一方向上。

[0027] 所述第二子天线被提供为多个,所述第二子天线布置在所述第一方向上,并且所述第二子天线中的每一个设置在所述第一感测图案之间。

[0028] 所述电子装置还包括绝缘层,所述绝缘层设置在所述第一天线层和所述第二天线层之间,并且所述绝缘层包括具有预定介电常数的绝缘材料。

[0029] 所述第一子天线和所述第二子天线各自具有网状结构。

[0030] 所述第一子天线或所述第二子天线包括接地部分和至少一个反射图案,所述至少一个反射图案在所述第二方向上从所述接地部分的至少一侧延伸。

[0031] 根据上述内容,所述电子装置包括偶极天线,所述偶极天线与所述输入传感器堆叠在所述显示装置的边缘中。在所述输入传感器的所述感测图案部分地去除的区域中,图案化所述偶极天线。因此,减小所述电子装置的体积。

[0032] 在另一方面中,一种电子装置包括:至少第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层设置在所述第二绝缘层上;第一子天线,所述第一子天线设置在所述第一绝缘层之内;以及第二子天线,所述第二子天线设置在所述第二绝缘层之内。所述第一子天线是偶极的第一臂,所述第一臂具有第一杆部分和折叠部分,所述折叠部分垂直于所述第一杆部分并且在第一方向上从所述第一杆部分延伸。所述第二子天线是所述偶极的第二臂,所述第二臂具有第二杆部分并且具有折叠部分,所述第二杆部分与所述第一杆部分平行,所述折叠部分垂直于所述第二杆部分并且在与所述第二方向相反的方向上延伸。

附图说明

[0033] 当结合附图考虑下述详细描述时,本公开的上述和其它优点将变得显而易见,在附图中:

[0034] 图1是示出根据本公开的实施例的电子装置的立体图;

[0035] 图2A至图2D是示出根据本公开的实施例的电子装置的截面图;

[0036] 图3A和图3B是示出根据本公开的实施例的显示面板的截面图;

[0037] 图4是示出根据本公开的实施例的显示面板的平面图;

[0038] 图5A和图5B是示出根据本公开的实施例的输入传感器和天线的平面图;

[0039] 图6A和图6B是示出根据本公开的实施例的天线的视图;

[0040] 图6C示意性地示出图6A和图6B的天线与在电子装置之内的RF电路系统之间的示例连接;

[0041] 图7是示出根据本公开的实施例的输入传感器和天线的截面图;

[0042] 图8是示出根据本公开的实施例的输入传感器的截面图;

[0043] 图9是示出根据本公开的实施例的天线的平面图;

[0044] 图10是示出根据本公开的实施例的天线的视图;

[0045] 图11是示出根据本公开的实施例的输入传感器和天线的截面图;

[0046] 图12是示出根据本公开的实施例的天线的视图;

[0047] 图13是示出根据本公开的实施例的天线的视图;

[0048] 图14是示出根据本公开的实施例的天线的视图;

[0049] 图15是示出根据本公开的实施例的输入传感器和天线的平面图;并且

[0050] 图16A和图16B是示出根据本公开的实施例的取决于反射图案的存在或不存在的对辐射效率的影响的曲线图。

具体实施方式

[0051] 在本公开中，将理解的是，当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层时，元件或层可以直接在另一元件或层“上”、“连接到”或“耦接到”另一元件或层，或者可以存在中间元件或层。

[0052] 相同的数字始终表示相同的元素。在附图中，为了有效描述技术内容，放大组件的厚度、比率和尺度。如在本文中所使用的，术语“和/或”包括相关联所列项目中的一个或多个的任何组合和所有组合。

[0053] 将理解的是，尽管在本文中可以使用术语第一、第二等描述各种元件、组件、区、层和/或部分，但是这些元件、组件、区、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语仅用于区分一个元件、组件、区、层或部分与另一元件、组件、区、层或部分。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、组件、区、层或部分可以被称为第二元件、组件、区、层或部分。除非上下文另有明确指示，否认如在本文中所使用的单数形式“一”、“一种”和“所述(该)”旨在也包括复数形式。

[0054] 为了便于描述，在本文中可以使用诸如“在……之下”、“在……下”、“在……下方”、“下(部)”、“在……上方”和“上(部)”等的空间相对术语描述如附图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征(另外多个元件或特征)的关系。

[0055] 还将理解的是，当在本说明书中使用时，术语“包含(includes和/或including)”说明所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或组件的存在，但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组的存在或附加。

[0056] 除非另有定义，否则在本文中使用的所有术语(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所通常理解的相同的含义。还将理解的是，除非在本文中明确地如此定义，否则诸如在通用词典中定义的术语的术语应被解释为具有与该术语在相关领域的上下文中的含义一致的含义，并且将不以理想化的或过于形式化的含义解释。

[0057] 在下文中，将参照附图描述本公开的实施例。

[0058] 图1是示出根据本公开的实施例的电子装置ED的立体图。电子装置ED可以是通过显示表面ED-IS显示图像IM的显示装置。显示装置可以是配置成以堆叠层结构配置的触摸屏显示装置，显示面板DP(参照图2A)在下层，并且透明输入传感器IS(参照图5A，例如可以是触摸输入传感器)在显示面板DP上方，并且图像IM从显示面板DP被投射穿过输入传感器IS。显示表面ED-IS基本平行于由第一方向轴DR1和第二方向轴DR2限定的平面。第三方向轴DR3指示显示表面ED-IS的法线方向，即，电子装置ED的厚度方向。

[0059] 用户能够经由在触摸屏上被图像传感器感测的触摸输入选择在图像IM之内的图标等。显示表面ED-IS包括显示区域ED-DA和非显示区域ED-NDA，图像IM通过显示区域ED-DA被显示，非显示区域ED-NDA限定为与显示区域ED-DA相邻。非显示区域ED-NDA对应边框区域，图像IM不通过非显示区域ED-NDA被显示。显示区域ED-DA可以包括第一区域ED-DA1和第二区域ED-DA2。如图1中所示，第二区域ED-DA2设置在第一区域ED-DA1和非显示区域ED-NDA的一侧之间。(第二区域ED-DA2与非显示区域ED-NDA的顶侧、底侧、左侧和右侧中的至少一

个相邻。)第二区域ED-DA2可以是图像IM的显示控件等的区域,用户不太可能触摸该区域以发起输入命令。

[0060] 如将在下面详细描述的,至少一个天线AN(参照图6C和图7)可以被嵌入在第二区域ED-DA2之内。天线AN可以具有网状结构,网状结构具有与输入传感器IS的导体类似的极细导体,使得网状结构对于从在天线AN下面的层中的显示面板DP投射穿过的图像是透明的。天线AN的至少部分可以与输入传感器IS设置在相同的层之内。天线AN可以是偶极天线AN,偶极天线AN具有在厚度方向(由第三方向轴DR3指示的方向)上在电子装置ED的第一层中的第一臂("子天线")和在电子装置ED的不同层中的第二臂。偶极天线AN的配置可以导致天线效率和/或辐射图案特性方面的改善的性能。在一些实施例中,在第二区域ED-DA2中去除输入传感器IS以为天线AN腾出空间,使得在第二区域ED-DA2中禁用输入感测(例如,图5A至图7的实施例)。在其它实施例中,在第二区域ED-DA2中仅部分地禁用输入感测(例如,图9至图11的实施例)。

[0061] 在下面描述的每个构件或每个单元的前(或上)表面和后(或下)表面通过第三方向轴DR3彼此区分。然而,第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3仅是示例性的。在下文中,第一方向、第二方向和第三方向分别对应由第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3指示的方向,并且被分配与第一方向轴DR1、第二方向轴DR2和第三方向轴DR3相同的附图标记。

[0062] 在本公开的示出的实施例中,电子装置ED包括平坦的显示表面。在其它实施例中,电子装置ED包括弯曲的显示表面或三维显示表面。三维显示表面可以包括面向彼此不同的方向的多个显示区域。例如,三维显示表面可以具有多边形柱形状的显示表面。

[0063] 电子装置ED可以是刚性电子装置ED或柔性电子装置ED。在示出的实施例中,示出可以应用于移动终端的电子装置ED作为代表性示例。尽管未在图中示出,但是安装在主板上的电子模块、相机模块和电源模块可以与电子装置ED一起放置在支架/壳体上以形成移动终端。根据本公开的电子装置ED可以应用于诸如电视机或监视器的大尺寸电子物品,以及诸如平板计算机、汽车导航单元、游戏机和智能手表的小尺寸和中尺寸电子物品。

[0064] 图1示出图标图像作为图像IM的代表性示例。如图1中所示,显示区域ED-DA可以具有基本四边形形状。如所示,非显示区域ED-NDA可以围绕显示区域ED-DA。在其它实施例中,非显示区域ED-NDA相对于显示区域ED-DA不对称地定位(例如,非显示区域ED-NDA仅定位在一个或两个边缘区域中)。

[0065] 图2A至图2D是示出根据本公开的实施例的电子装置ED的截面图。图2A至图2D示出由第二方向DR2和第三方向DR3限定的截面。在图2A至图2D中,示意性地示出电子装置ED的组件,以解释形成电子装置ED的功能面板和/或功能单元的堆叠关系。

[0066] 根据本公开的实施例的电子装置ED可以包括显示面板DP、输入传感器IS、抗反射单元和窗口。显示面板DP、输入传感器IS、抗反射单元和窗口中的至少一些组件可以通过连续工艺形成,或者可以通过粘合构件彼此附接。图2A至图2D示出光学透明粘合构件OCA作为粘合构件的代表性示例。在下文中描述的粘合构件可以包括常规粘合剂或压敏粘合剂。在本公开的本实施例中,抗反射单元和窗口可以用其它组件代替或者可以被省略。

[0067] 在图2A至图2D中,在输入传感器IS、抗反射单元和窗口之中,通过连续工艺与另一组件形成的组件被称为"层"。在输入传感器IS、抗反射单元和窗口之中,通过粘合构件耦接

到另一组件的组件被称为“面板”。面板包括提供基体表面的基体层，例如合成树脂膜、复合膜或玻璃基底，然而基体层可以从被称为“层”的组件中省略。换句话说，被称为“层”的组件设置在由另一组件提供的基体表面上。

[0068] 取决于基体层的存在或不存在，输入传感器IS、抗反射单元和窗口可以分别被称为输入感测面板ISP、抗反射面板RPP和窗口面板WP，或者分别被称为输入感测层ISL、抗反射层RPL和窗口层WL。

[0069] 参照图2A，电子装置ED可以包括显示面板DP、输入感测层ISL、抗反射面板RPP和窗口面板WP。输入感测层ISL直接设置在显示面板DP上。在本公开中，表述“组件‘B’直接设置在组件‘A’上”是指在组件‘B’和组件‘A’之间不存在诸如粘合层/粘合构件的中间元件。在形成组件‘A’之后，通过连续工艺在由组件“A”提供的基体表面上形成组件‘B’。

[0070] 显示面板DP和直接设置在显示面板DP上的输入感测层ISL被限定为显示模块DM。光学透明粘合构件OCA设置在显示模块DM和抗反射面板RPP之间以及在抗反射面板RPP和窗口面板WP之间。

[0071] 显示面板DP生成图像IM，并且输入感测层ISL获取外部输入(例如，触摸事件)的坐标信息。尽管未单独示出，但是根据本公开的实施例的显示模块DM还可以包括设置在显示面板DP的下表面上的保护构件。保护构件和显示面板DP通过粘合构件彼此耦接。下面参照图2B至图2D描述的电子装置ED还可以也包括保护构件。

[0072] 根据本公开的实施例的显示面板DP可以是发光型显示面板，然而根据本公开的实施例的显示面板DP不应被具体限制。比如，显示面板DP可以是有机发光显示面板或量子点发光显示面板。有机发光显示面板的发光层可以包括有机发光材料。量子点发光显示面板的发光层可以包括量子点和/或量子棒。在下文中，将描述有机发光显示面板作为显示面板DP的代表性示例。

[0073] 抗反射面板RPP降低从窗口面板WP上方入射到抗反射面板RPP的外部光的反射率。根据本公开的实施例的抗反射面板RPP可以包括延迟器和偏振器。延迟器可以是膜型或液晶涂覆型，并且可以包括λ/2延迟器和/或λ/4延迟器。偏振器可以是膜型或液晶涂覆型。膜型偏振器可以包括拉伸型合成树脂膜，并且液晶涂覆型偏振器可以包括以预定布置布置的液晶。延迟器和偏振器还可以包括保护膜。可以将延迟器和偏振器或保护膜限定为抗反射面板RPP的基体层。

[0074] 根据本公开的实施例的抗反射面板RPP可以包括滤色器。滤色器可以具有预定的布置。可以通过考虑显示面板DP中所包括的像素的发射颜色确定滤色器的布置。抗反射面板RPP还可以包括与滤色器相邻布置的黑矩阵。

[0075] 根据本公开的实施例的抗反射面板RPP可以包括相消干涉结构。比如，相消干涉结构可以包括第一反射层和第二反射层，第一反射层和第二反射层设置在彼此不同的层上。分别被第一反射层和第二反射层反射的第一反射光和第二反射光可以被相消地干涉，并且因此可以减小外部光的反射率。

[0076] 根据本公开的实施例的窗口面板WP包括基体层WP-BS和挡光图案WP-BZ。基体层WP-BS可以包括玻璃基底和/或合成树脂膜。基体层WP-BS不应限于单层结构。基体层WP-BS可以包括通过粘合构件彼此耦接的两个或更多个膜。

[0077] 挡光图案WP-BZ与基体层WP-BS部分地重叠。挡光图案WP-BZ设置在基体层WP-BS的

前表面上，并且设置在基体层WP-BS的挡光区域WP-NT中。挡光区域WP-NT限定电子装置ED的非显示区域ED-NDA。不设置挡光图案WP-BZ的区域被限定为窗口面板WP的透射区域WP-T。透射区域WP-T限定电子装置ED的显示区域ED-DA。

[0078] 挡光图案WP-BZ可以是有色的有机层，并且可以通过涂覆工艺形成。尽管未单独示出，但是窗口面板WP还可以包括设置在基体层WP-BS的前表面上的功能涂层。功能涂层可以包括抗指纹层、抗反射层和硬涂层。在不区分基体层WP-BS和挡光图案WP-BZ的情况下，在图2B至图2D中简要地示出窗口面板WP和窗口层WL。

[0079] 如图2B和图2C中所示，电子装置ED可以包括显示面板DP、输入感测面板ISP、抗反射面板RPP和窗口面板WP。输入感测面板ISP和抗反射面板RPP的堆叠顺序可以改变。

[0080] 如图2D中所示，电子装置ED可以包括显示面板DP、输入感测层ISL、抗反射层RPL和窗口层WL。可以从电子装置ED中省略粘合构件，并且可以通过连续工艺在显示面板DP的基体表面上形成输入感测层ISL、抗反射层RPL和窗口层WL。输入感测层ISL和抗反射层RPL的堆叠顺序可以改变。

[0081] 图3A和图3B是示出根据本公开的实施例的显示面板DP的截面图。

[0082] 参照图3A，显示面板DP包括基体层BL以及设置在基体层BL上的电路元件层DP-CL、显示元件层DP-DEL和上绝缘层TFL。可以在显示面板DP中限定显示区域DP-DA和非显示区域DP-NDA，显示区域DP-DA和非显示区域DP-NDA分别对应图1中示出的显示区域ED-DA和非显示区域ED-NDA。在本公开中，表述“一区域对应另一区域”是指“区域彼此重叠”，但不限于“区域具有相同尺寸和/或相同形状”。

[0083] 基体层BL可以包括至少一个塑料膜。基体层BL可以包括塑料基底、玻璃基底、金属基底或有机/无机复合基底。

[0084] 电路元件层DP-CL包括至少一个中间绝缘层和电路元件。中间绝缘层包括至少一层中间无机层和至少一层中间有机层。电路元件包括信号线和像素驱动电路。这些将在后面详细描述。

[0085] 显示元件层DP-DEL包括有机发光二极管、无机发光二极管和量子点发光二极管中的至少一种作为显示元件层DP-DEL的发光元件。显示元件层DP-DEL还可以包括诸如像素限定层的有机层。

[0086] 上绝缘层TFL包括多个薄层。设置一些薄层以改善光学效率，并且设置一些薄层以保护有机发光二极管。

[0087] 参照图3B，显示面板DP包括基体层BL，设置在基体层BL上的电路元件层DP-CL、显示元件层DP-DEL和封装基底ES，以及耦接基体层BL和封装基底ES的密封剂SM。封装基底ES可以与显示元件层DP-DEL间隔开预定间隙GP。基体层BL和封装基底ES可以包括塑料基底、玻璃基底、金属基底或有机/无机复合基底。密封剂SM可以包括有机粘合剂或玻璃料。

[0088] 图4是示出根据本公开的实施例的显示面板DP的平面图。

[0089] 参照图4，显示面板DP可以包括驱动电路GDC、多条信号线SGL(在下文中，被称为“信号线”)、多个信号焊盘DP-PD(在下文中，被称为“信号焊盘”)和多个像素PX(在下文中，被称为“像素”)。

[0090] 显示区域DP-DA可以被限定为布置像素PX的区域。像素PX中的每一个可以包括有机发光二极管和连接到有机发光二极管的像素驱动电路。驱动电路GDC、信号线SGL、信号焊

盘DP-PD和像素驱动电路可以被包括在图3A和图3B中示出的电路元件层DP-CL中。

[0091] 驱动电路GDC可以包括扫描驱动电路。扫描驱动电路可以生成多个扫描信号(在下文中,被称为“扫描信号”),并且可以将扫描信号顺序地输出到稍后描述的多条扫描线GL(在下文中,被称为“扫描线”)。扫描驱动电路还可以将其它控制信号输出到像素PX的像素驱动电路。

[0092] 扫描驱动电路可以包括通过相同的工艺(例如,低温多晶硅(LTPS)工艺或低温多晶氧化物(LTPO)工艺)形成的多个薄膜晶体管作为像素PX的像素驱动电路。

[0093] 信号线SGL可以包括扫描线GL、数据线DL、电源线PPL和控制信号线CSL。扫描线GL中的每一条可以连接到像素PX之中的对应像素PX,并且数据线DL中的每一条可以连接到像素PX之中的对应像素PX。电源线PPL可以连接到像素PX。控制信号线CSL可以将控制信号提供给扫描驱动电路。

[0094] 信号线SGL可以与显示区域DP-DA和非显示区域DP-NDA重叠。信号线SGL可以包括焊盘部分和线(line)部分。线部分可以与显示区域DP-DA和非显示区域DP-NDA重叠。焊盘部分可以连接到线部分的一端。焊盘部分可以设置在非显示区域DP-NDA中,并且可以与信号焊盘DP-PD之中的对应信号焊盘DP-PD重叠。在非显示区域DP-NDA中,可以将设置信号焊盘DP-PD的区域限定为焊盘区域DP-PA。焊盘区域DP-PA可以连接到电路基底(未示出)。

[0095] 连接到像素PX的线部分可以基本构成信号线SGL的大部分。线部分可以连接到像素PX的晶体管。线部分可以具有单层或多层结构,并且线部分可以以单个本体实现或者可以包括两个或更多个部分。两个或更多个部分可以设置在不同的层上,并且可以通过接触孔彼此连接,接触孔限定为穿过设置在两个或更多个部分之间的绝缘层。

[0096] 图5A和图5B是示出根据本公开的实施例的输入传感器IS和天线AN(参照图6C)的平面图。

[0097] 图5A是示出输入传感器IS的多个感测图案SP1和SP2以及天线AN的第二子天线AN2的平面图,并且图5B是示出输入传感器IS的多个桥接元件BP1以及天线AN的第一子天线AN1的平面图。

[0098] 天线AN可以设置在显示区域IS-DA中。对于例如手持式或可穿戴装置的便携式电子装置,期望电子装置ED小和/或薄,最少的面积被分配给非显示区域IS-NDA。然而,为了增强用户体验,可以将显示区域IS-DA维持在较大尺寸,由此期望将天线AN嵌入在较大显示区域IS-DA之内。在实施例中,天线AN可以设置在显示区域IS-DA中这样的位置处,在该位置处输入传感器IS的部分被去除。例如,输入传感器IS可以设置在显示区域IS-DA的第一区域IS-DA1中,并且天线AN可以设置在显示区域IS-DA的第二区域IS-DA2中。天线AN可以设置在这样的区域中,设置在第二区域IS-DA2中的输入传感器IS的部分在该区域中被去除(参照图6A)。天线AN和输入传感器IS可以设置在相同的层上。当输入传感器IS被堆叠时,天线AN可以被堆叠。

[0099] 在实施例中,天线AN可以是偶极天线(在下文中,天线AN将可互换地被称为偶极天线AN)。偶极天线AN可以包括第一子天线AN1和第二子天线AN2,第一子天线AN1为天线结构和第一偶极臂(“第一电极”),第二子天线AN2为天线结构和第二偶极臂(“第二电极”)。第一子天线和第二子天线可以是布线形状的,并且可以布置成共同形成对称结构。与其它天线相比,偶极天线AN可以提供具有均匀辐射图案的较宽带宽。偶极天线AN可以形成为基体基

底上的印刷导体。

[0100] 例如,通常,偶极天线AN可以包括两个子天线AN1和AN2,该两个子天线AN1和AN2设置(或印刷)有介于两个子天线AN1和AN2之间的介电层。两个子天线AN1和AN2可以分别是上子天线和下子天线。天线AN可以与输入传感器IS设置在相同的层上。例如,暂时参照图7,第一子天线AN1可以是设置在第三绝缘层IL3下方的下子天线,并且第二子天线AN2可以是设置在第三绝缘层IL3之内的上子天线。在下文中,将参照图5A、图5B、图6A、图6B、图7和图8详细描述输入传感器IS和天线AN。

[0101] 如图5A和图5B中所示,电子装置ED可以包括线性布置的多个天线AN(分别在图5A和图5B中描绘九个第二子天线AN2和九个第一子天线AN1)。取决于应用,天线AN的全部或一些可以通过分配网络(由组合器(combiner)和/或分配器(divider)组成)耦接以形成天线阵列。在其它情况下,天线AN中的每一个独立地操作。

[0102] 输入传感器IS可以包括在输入传感器IS中限定的显示区域IS-DA和非显示区域IS-NDA。显示区域IS-DA可以是响应电信号而激活的有源区域。例如,显示区域IS-DA可以是感测输入的区域。显示区域IS-DA可以对应电子装置ED的显示区域ED-DA(参照图1)。当在平面中观看时,显示区域IS-DA可以与显示面板DP的显示区域DP-DA重叠(参照图4)。

[0103] 显示区域IS-DA可以包括第一区域IS-DA1和第二区域IS-DA2。第一区域IS-DA1可以对应电子装置ED(参照图1)的第一区域ED-DA1(参照图1)。第二区域IS-DA2可以对应电子装置ED(参照图1)的第二区域ED-DA2(参照图1)。第二区域IS-DA2可以比第一区域IS-DA1更靠近非显示区域IS-NDA的一侧。例如,第二区域IS-DA2可以是显示区域IS-DA中的在第一方向DR1上与非显示区域IS-NDA的下侧相邻的区域,并且在这种情况下,第一区域IS-DA1可以对应显示区域IS-DA的除了第二区域IS-DA2之外的其它区域。在图5A中,在第一方向DR1上与非显示区域IS-NDA的一侧相邻的区域被表示为第二区域IS-DA2。在其它实施例中,第二区域IS-DA2定位在其它位置(例如,如图15的实施例中那样)。

[0104] 非显示区域IS-NDA可以围绕显示区域IS-DA。非显示区域IS-NDA可以对应电子装置ED(参照图1)的非显示区域ED-NDA(参照图1)。当在平面图中观看时,非显示区域IS-NDA可以与显示面板DP(参照图4)的非显示区域DP-NDA(参照图4)重叠。

[0105] 参照图5A和图5B,输入传感器IS可以包括第一感测电极TE1、第二感测电极TE2、第一感测线TL1、第二感测线TL2和感测焊盘PDT。输入传感器IS可以基于多个第一感测电极TE1和多个第二感测电极TE2之间的电容变化获得关于外部输入的信息。

[0106] 第一感测电极TE1可以包括:多个第一感测图案SP1,多个第一感测图案SP1布置和连接成公共行(定向在第二方向DR2上);和多个第一桥接元件BP1,多个第一桥接元件BP1各自连接在公共行中相邻的一对第一感测图案SP1。第二感测电极TE2可以包括:多个第二感测图案SP2,多个第二感测图案SP2布置和连接成公共列(定向在第一方向DR1上);和多个第二桥接元件BP2,多个第二桥接元件BP2各自连接在公共列中相邻的一对第二感测图案SP2。此处注意,第一感测图案SP1和第二感测图案SP2中的每一个在本文中被称为“图案”,因为这些元件中的每一个均由细布线的网状图案形成。桥接元件BP1各自可以是导线,并且多个桥接元件BP1(或BP2)可以被统称为桥接图案。第一感测电极TE1和第二感测电极TE2中的每一个可以被提供为多个。第一感测电极TE1和第二感测电极TE2可以与显示区域IS-DA重叠。第一感测图案SP1可以被布置在与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上,并且第二感测图案

SP2可以被布置在第一方向DR1上。第一感测图案SP1、第二感测图案SP2和第二桥接元件BP2可以设置在第三绝缘层IL3(参照图8)之内，并且第一桥接元件BP1可以设置在第一绝缘层IL1(参照图7)上。第二绝缘层IL2可以设置在第一绝缘层IL1上。这将参照图7和图8详细描述。如图5A中所示，在第二区域IS-DA2中可以存在多个第一感测图案SP1，但是从该区域中省略第二感测图案SP2。标记为503的多个第二感测图案可以直接定位在第二区域IS-DA2下，并且可以各自具有其它第二感测图案SP2的表面积的一半。第二感测图案503可以各自成形为等腰三角形。

[0107] 第一感测线TL1可以被提供为多条，并且第一感测线TL1可以分别电连接到第一感测电极TE1。第二感测线TL2可以被提供为多条，并且第二感测线TL2可以分别电连接到第二感测电极TE2。第一感测线TL1和第二感测线TL2可以与非显示区域IS-NDA重叠。

[0108] 感测焊盘PDT可以被提供为多个，并且感测焊盘PDT可以包括多个第一感测焊盘TD1和多个第二感测焊盘TD2。第一感测焊盘TD1可以分别连接到第一感测线TL1。第二感测焊盘TD2可以分别连接到第二感测线TL2。感测焊盘PDT可以与非显示区域IS-NDA重叠。

[0109] 参照图5A和图5B，天线AN可以包括第一子天线AN1和第二子天线AN2。第一子天线AN1可以与第一桥接元件BP1设置在相同的层之内，并且第二子天线AN2可以与第一感测图案SP1、第二感测图案SP2和第二桥接元件BP2设置在相同的层之内。例如，如图7中所见，第二子天线AN2设置在第二天线层ANL-2中，第二天线层ANL-2是在第三绝缘层IL3之内的层，并且第一感测图案SP1设置在第三绝缘层IL3之内。天线AN可以与显示区域IS-DA的第二区域IS-DA2重叠。第一子天线AN1和第二子天线AN2中的每一个可以被提供为多个，并且第一子天线AN1和第二子天线AN2中的每一个可以布置在第二方向DR2上。第二子天线AN2可以设置在第一感测图案SP1的相邻的一对第一感测图案SP1之间。当在平面中观看时，第一子天线AN1可以与第二子天线AN2重叠。

[0110] 在实施例中，第二感测图案SP2可以不设置在输入传感器IS的第二区域IS-DA2中。第二子天线AN2可以代替第二感测图案SP2设置在第二区域IS-DA2中。第二子天线AN2中的每一个可以设置在第一感测图案SP1的相邻的一对第一感测图案SP1之间，并且可以布置在第二方向DR2上。此处注意，在图5A中示出实施例的可替代实施例中，也可以省略第二区域IS-DA2中的第一感测图案SP1。

[0111] 天线AN可以包括与感测电极TE1和TE2相同的材料，并且可以通过相同的工艺形成。例如，感测电极TE1和TE2以及天线AN可以包括碳纳米管、金属材料、金属合金或它们的复合材料，并且可以具有单层或多层结构，然而这仅是示例性的。根据本公开的实施例的天线AN可以包括与感测电极TE1和TE2的材料不同的材料，并且可以通过单独的工艺形成。例如，感测电极TE1和TE2可以具有顺序地堆叠的钛(Ti)、铝(Al)和钛(Ti)的多层结构，并且天线AN可以包括碳纳米管、金属材料、金属合金或它们的复合材料，并且可以具有单层或多层结构。金属材料的一些示例包括银(Ag)、铜(Cu)、铝(Al)、金(Au)、铂(Pt)及它们的组合。

[0112] 图6A和图6B是示出根据本公开的实施例的天线AN的视图。图6A是示出图5A的区域AA'的放大图，并且图6B是示出图5B的区域BB'的放大图。图6C示意性地示出图6A和图6B的天线AN与在电子装置ED之内的RF电路系统之间的示例连接。

[0113] 参照图6B，第一子天线AN1可以设置在第二绝缘层IL2或层ANL-1之内，并且包括第一部分AN1-1和第二部分AN1-2。(第一部分AN1-1可以被认为是偶极臂的“杆部分”。第二部

分AN1-2可以被认为是偶极臂的“折叠部分”。)第一部分AN1-1可以在第一方向DR1上延伸，并且第二部分AN1-2可以在与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上从第一部分AN1-1的一端延伸。在实施例中，第一部分AN1-1可以具有比第二部分AN1-2的长度长的长度。第一部分AN1-1和第二部分AN1-2可以具有彼此相同的宽度。第一子天线AN1的第一部分AN1-1和第二部分AN1-2可以各自由布置成网状的细导体构成，并且由此各自具有网状结构。例如，边缘位置ea可以是第一部分AN1-1的网状结构的左边缘导体的位置，左边缘导体在该位置处定向在第一方向DR1上。边缘位置eb可以是第一部分AN1-1的网状结构的右边缘导体的位置，右边缘导体在该位置处也定向在第一方向DR1上。如下面描述，在图7中也描绘边缘位置ea和eb。

[0114] 参照图6A，第二子天线AN2可以设置在第三绝缘层IL3之内，并且包括在第一方向DR1上延伸的第三部分AN2-1和在与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上从第三部分AN2-1的一端延伸的第四部分AN2-2。第三部分AN2-1可以与第一部分AN1-1重叠。第二子天线AN2可以包括连接到第三部分AN2-1的接地部分GND。在实施例中，第二子天线AN2可以具有包括第三部分AN2-1、第四部分AN2-2和接地部分GND的一体形状。第三部分AN2-1可以具有与第四部分AN2-2的宽度WD2相同的宽度WD1。接地部分GND可以具有宽度WD3，宽度WD3大于第三部分AN2-1的宽度WD1和第四部分AN2-2的宽度WD2中的每一个。在这种情况下，接地部分GND的宽度WD3可以是接地部分GND的在第二方向DR2上的长度。例如，尽管接地部分GND的宽度WD3被描绘为比第三部分AN2-1的宽度WD1大几倍，但是接地部分GND的宽度WD3可以比第三部分AN2-1的宽度WD1大一个至两个数量级。在一个示例中，第三部分AN2-1的宽度WD1可以是大约0.0025mm，并且接地部分GND的宽度WD3可以是大约1.5mm。

[0115] 在实施例中，第三部分AN2-1和第一部分AN1-1可以具有彼此基本相同的面积，并且第四部分AN2-2和第二部分AN1-2可以具有彼此基本相同的面积。第三部分AN2-1可以与第一部分AN1-1重叠。当在平面(定向在第一方向DR1上的轴)中观看时，第四部分AN2-2可以与第二部分AN1-2基本平行，并且可以在相对于第二部分AN1-2对称的方向上围绕向下经过在第一部分AN1-1或第二部分AN1-2的中心的轴延伸。第二部分AN1-2可以在第二方向DR2的相反方向上延伸。例如，如果DR2被认为是“x”方向，则第二部分AN1-2可以被认为在-x方向上延伸，并且第四部分AN2-2可以被认为在+x方向上延伸。第一部分AN1-1和第三部分AN2-1可以在第一方向DR1上延伸相同的长度，并且第二部分AN1-2和第四部分AN2-2可以在第二方向DR2上延伸相同的长度。

[0116] 第二子天线AN2可以设置在相邻的一对第一感测图案SP1之间。比如，可以在第二区域IS-DA2中去除设置在第一感测图案SP1之间的第二感测图案SP2(参照图5A)。第二子天线AN2可以设置在去除第二感测图案SP2的空间中。由于第二区域IS-DA2与非显示区域IS-NDA(参照图5A)相邻设置，并且第二区域IS-DA2中的图像IM/图标可以使得用户在该区域中输入的频率较低，因此触摸输入感测在该区域中可能不重要或无关紧要。因此，可以在无负面影响用户体验的情况下从第二区域IS-DA2省略原本利用第二感测图案SP2的触摸感测能力，并且可以在去除第二区域IS-DA2中的第二感测图案SP2的部分之后将天线AN设置在该区域中。

[0117] 第一感测图案SP1和第二子天线AN2可以各自具有网状结构，通过该网状结构限定多个网格开口MH(参照图7)。尽管未在图中示出，但是第二感测图案SP2(参照图5A)也可以

具有网状结构(第一子天线AN1具有如图6B中所见的网状结构)。第一子天线AN1和第二子天线AN2可以具有网状结构,使得从显示区域DP-DA提供的图像IM透射穿过网状结构。网状结构可以被称为晶格(lattice)结构。网状结构可以包括具有均匀尺寸的网格开口MH。在其它情况下,网格开口MH具有可以取决于显示区域DP-DA的像素PX(参照图4)的尺寸的各种尺寸。更详细地,显示区域IS-DA(参照图5A)可以被划分为发光区域和非发光区域。发光区域可以对应图像IM透射穿过网格开口MH的区域,并且非发光区域可以对应这样的区域,第一感测图案SP1和第二感测图案SP2的布线导体以及第一子天线AN1和第二子天线AN2基本设置在该区域中。在实施例中,第一子天线AN1和第二子天线AN2可以设置为不仅与显示区域IS-DA的非发光区域重叠,而且与显示区域IS-DA的发光区域重叠。第一子天线AN1和第二子天线AN2可以各自包括透明材料。

[0118] 图6C示意性地示出天线AN可以如何连接到在电子装置ED之内的RF电路系统。天线AN可以连接到RF前端(RF电路系统)610,RF前端610在发送操作中将发送信号路由到天线AN和/或在接收操作中从天线AN接收信号。RF前端610包括传输线607,传输线607具有接地导体q1和信号导体q2。传输线607的传输线介质可以是微带,在这种情况下,接地导体q1是接地平面,并且信号导体q2通过介电介质与接地平面间隔开。可替代地,传输线介质是共面波导、带状线或可替代物。接地导体q1可以电连接到第二子天线AN2的接地部分GND的输入点P1。信号导体q2可以电连接到第一子天线AN1的输入点P2。以这种方式,天线AN被适当地馈送成为偶极天线。用于驱动偶极天线AN的平衡-不平衡变换器(balun)可以被包括在RF前端610之内。

[0119] 图7是示出根据本公开的实施例的输入传感器IS和天线AN的截面图。图7是沿着图5A的线I-I'截取的截面图。图8是示出根据本公开的实施例的输入传感器IS的截面图。图8是沿着图5A的线II-II'截取的截面图。

[0120] 参照图7和图8,输入传感器IS和天线AN可以包括第一桥接元件BP1和第二桥接元件BP2、第一感测图案SP1和第二感测图案SP2(参照图5A)、第一子天线AN1和第二子天线AN2、第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2以及第三绝缘层IL3。输入传感器IS和天线AN可以具有相同的堆叠结构。

[0121] 第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和第三绝缘层IL3中的每一个可以包括无机材料或有机材料。在实施例中,第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2可以是包括无机材料的无机层。无机层可以包括氧化铝、氧化钛、氧化硅、氮氧化硅、氧化锆和氧化铪中的至少一种。第三绝缘层IL3可以包括有机层。有机层可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯基类树脂、环氧类树脂、氨基甲酸酯类树脂、纤维素类树脂、硅氧烷类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂和苊类树脂中的至少一种。在实施例中,第二绝缘层IL2可以包括具有预定介电常数的绝缘材料。

[0122] 在图7中,天线AN可以包括第一子天线AN1和第二子天线AN2。第一子天线AN1可以设置在层ANL-1中,层ANL-1是在第一绝缘层IL1上的层。层ANL-1也可以被认为在第二绝缘层IL2之内。第二子天线AN2可以设置在第二绝缘层IL2上。第二子天线AN2可以在层ANL-2中,层ANL-2可以被认为在第三绝缘层IL3之内。第二子天线AN2可以与第一感测图案SP1设置在相同的层上。第二绝缘层IL2可以设置在第一子天线AN1和第二子天线AN2之间。第一子天线AN1和第二子天线AN2可以具有彼此不同的电极性(如在偶极中那样)。例如,当第一子

天线AN1具有负极性时，第二子天线AN2具有正极性，并且当第一子天线AN1具有正极性时，第二子天线AN2具有负极性。在实施例中，可以以各种方式馈送第一子天线AN1和第二子天线AN2。在本实施例中，第一子天线AN1和第二子天线AN2可以通过微带馈送方法来馈送(如上面结合图6C所描述)，并且可以根据偶极机制彼此发送和接收电信号。第三绝缘层IL3可以设置在第二绝缘层IL2上并且可以覆盖第一感测图案SP1和第二子天线AN2。

[0123] 如参照图6A所描述，第一感测图案SP1以及第一子天线AN1和第二子天线AN2可以具有网状结构，通过网状结构限定网格开口MH。网状结构可以被称为晶格结构。网状结构的网格开口MH可以具有取决于显示区域DP-DA(参照图4)的像素PX(参照图4)的尺寸的各种尺寸。

[0124] 在图8中，输入传感器IS可以包括第一感测图案SP1、第一桥接元件BP1和第二桥接元件BP2。

[0125] 第一绝缘层IL1可以直接设置在上绝缘层TFL上。上绝缘层TFL可以被限定为包括薄膜封装层的基体表面。在实施例中，输入传感器IS以及子天线AN1和AN2可以直接设置在被限定为基体表面的上绝缘层TFL上。在实施例中，可以省略第一绝缘层IL1。

[0126] 第一桥接元件BP1可以设置在第一绝缘层IL1上。第一感测图案SP1和第二桥接元件BP2可以设置在第二绝缘层IL2上。

[0127] 桥接元件BP1和BP2以及感测图案SP1和SP2中的每一个可以具有堆叠在第三方向DR3上的单层结构或多层结构的层。具有多层结构的感测图案SP1和SP2可以包括透明导电层和金属层之中的两层或更多层。具有多层结构的感测图案SP1和SP2可以包括包括不同金属材料的金属层。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、金属纳米布线或石墨烯。该金属层可以包括钼、银、钛、铜、铝或它们的合金。比如，桥接元件BP1和BP2以及感测图案SP1和SP2中的每一个可以具有钛/铝/钛的三金属层结构。第一桥接元件BP1可以通过一对通孔802电连接相邻的第一感测图案SP1的边缘导体。

[0128] 图9是示出根据本公开的实施例的天线AN的平面图。图9是示出根据本公开的实施例的第二天线层ANL-2的平面图。

[0129] 图9示出电子装置ED，电子装置ED包括根据与图5A和图5B的实施例不同的另一实施例的天线AN。

[0130] 参照图9，天线AN可以包括第一天线层ANL-1(参照图5A)和第二天线层ANL-2。第二天线层ANL-2可以设置在第一天线层ANL-1上。

[0131] 将参照图5A和图9描述本实施例。第二子天线AN2(参照图5A)可以设置在第一天线层ANL-1上，并且第三子天线AN3可以设置在第二天线层ANL-2上。第三子天线AN3可以对应根据图5A的实施例的第一子天线AN1(参照图5A)。即，根据本公开的实施例的天线AN可以包括与输入传感器IS堆叠在一起的第一天线层ANL-1和以膜的形式单独堆叠在第一天线层ANL-1上的第二天线层ANL-2。第一天线层ANL-1可以包括对应偶极天线的下子天线的第二子天线AN2(参照图5A)，并且第二天线层ANL-2可以包括对应偶极天线的上子天线的第三子天线AN3。第一天线层ANL-1或第二天线层ANL-2可以包括接地部分(未示出)。

[0132] 在本实施例中，第二子天线AN2(参照图5A)可以被称为第一子天线，并且第三子天线AN3可以被称为第二子天线。

[0133] 在图9中，第二子天线AN2(参照图5A)和第三子天线AN3可以在彼此不同的方向上延伸。例如，第二子天线AN2可以在第二方向DR2的一侧上延伸，并且第三子天线AN3可以在第二方向DR2的另一侧上延伸。

[0134] 在实施例中，第二天线层ANL-2可以对应与输入传感器IS分离的图案层PL。图案层PL可以与输入传感器IS的显示区域IS-DA(参照图5A)重叠。图案层PL可以包括显示区域PL-DA和非显示区域PL-NDA，并且显示区域PL-DA可以包括第一区域PL-DA1和第二区域PL-DA2。第一区域PL-DA1可以对应输入传感器IS的第一区域IS-DA1(参照图5A)，并且第二区域PL-DA2可以对应输入传感器IS的第二区域IS-DA2(参照图5A)。第三子天线AN3可以设置在第二区域PL-DA2中。图案层PL可以包括透射膜。图案层PL可以包括具有预定介电常数的绝缘材料。例如，图案层PL可以包括丙烯酸类树脂、甲基丙烯酸类树脂、聚异戊二烯、乙烯基类树脂、环氧类树脂、氨基甲酸酯类树脂、纤维素类树脂、硅氧烷类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂和苊类树脂中的至少一种。

[0135] 图10是示出根据本公开的实施例的天线AN的视图。图10是示出图9的区域CC'的放大图。

[0136] 参照图10，第三子天线AN3可以包括第五部分AN3-1和第六部分AN3-2。第五部分AN3-1可以在第一方向DR1上延伸，并且第六部分AN3-2可以在第二方向DR2上延伸。第三子天线AN3的第五部分AN3-1可以与第二子天线AN2(参照图5A)的第三部分AN2-1(参照图6A)重叠。第三子天线AN3的第六部分AN3-2可以与第二子天线AN2(参照图5A)的第四部分AN2-2(参照图6A)不重叠。第三子天线AN3的第六部分AN3-2可以在第二方向DR2的另一侧延伸，第二子天线AN2的第四部分AN2-2在第二方向DR2的一侧上延伸，该另一侧与该一侧相反。在实施例中，第三子天线AN3可以具有与第二子天线AN2的极性在电学上不同的极性。第三子天线AN3可以是透明电极。第三子天线AN3可以具有网状结构。在实施例中，第三子天线AN3还可以包括接地部分(未示出)。接地部分可以连接到第五部分AN3-1。

[0137] 图11是示出根据本公开的实施例的输入传感器IS和天线AN的截面图。图11是沿着图9的线III-III'截取的截面图。

[0138] 参照图11，第三子天线AN3可以设置在第三绝缘层IL3上。第三绝缘层IL3可以设置在第二绝缘层IL2上，并且可以覆盖第一感测图案SP1和第二子天线AN2。第三绝缘层IL3可以包括透射膜。第三绝缘层IL3可以是图9的图案层PL。第三绝缘层IL3可以包括具有预定介电常数的绝缘材料。

[0139] 在图11中，第一感测电极TE1可以包括设置在第二绝缘层IL2上的第一感测图案SP1和设置在第一绝缘层IL1上的第一桥接元件BP1。在实施例中，第三子天线AN3可以被第四绝缘层IL4覆盖。抗反射层RPL可以设置在第四绝缘层IL4上。

[0140] 图12是示出根据本公开的实施例的天线AN的视图。图12是示出图5A的区域AA'的放大图。

[0141] 参照图12，天线AN还可以包括反射图案RFT。在实施例中，第二子天线AN2可以包括至少一个反射图案RFT。反射图案RFT可以补偿偶极天线的缺点，该偶极天线提供宽的带宽但是具有没有方向性的辐射图案。即，根据本公开的实施例，反射图案RFT可以增加天线AN的增益。

[0142] 在实施例中，第二子天线AN2可以包括接地部分GND。至少一个反射图案RFT可以连

接到接地部分GND的至少一侧。在实施例中，至少一个反射图案RFT可以从接地部分GND的一侧或两侧延伸，并且可以与接地部分GND具有一体形状。

[0143] 图13是示出根据本公开的实施例的天线AN的视图。图13是示出图5B的区域BB'的放大图。

[0144] 在图13中，设置在第二绝缘层IL2之内的第一子天线AN1可以包括接地部分GND。在这种情况下，第一子天线AN1的接地部分GND可以连接到图6C中的传输线607的接地导体q1。此外，设置在第三绝缘层IL3(参照图5A至图7)之内的第二子天线AN2将不具有接地部分GND，而是将改为通过第二子天线AN2的第三部分AN2-1连接到传输线607的信号导体q2。即，接地部分GND可以仅设置在第二子天线AN2和第一子天线AN1(参照图5A)中的一个上。尽管未在图13中示出，但是接地部分GND可以从第一子天线AN1的第一部分AN1-1的一端延伸，并且可以与非显示区域IS-NDA相邻设置。接地部分GND可以具有网状结构。

[0145] 图14是示出根据本公开的实施例的天线AN的视图。图14是示出图5A的区域AA'的放大图。

[0146] 参照图14，与图6A相比，接地部分GND可以设置在非显示区域IS-NDA中。在实施例中，接地部分GND可以从第二子天线AN2的第三部分AN2-1的一端延伸。

[0147] 图15是示出根据本公开的实施例的输入传感器IS和天线AN的平面图。

[0148] 在图15中，输入传感器IS的第二区域IS-DA2可以被限定为与非显示区域IS-NDA相邻的区域，该非显示区域IS-NDA在显示区域IS-DA中在第二方向DR2上限定在输入传感器IS的相反侧处。在实施例中，天线AN可以设置在第二区域IS-DA2中。多个第二子天线AN2可以被设置在第二区域IS-DA2中并且可以被设置在第一方向DR1上。在图15中，第二区域IS-DA2被限定在第二方向DR2上的一侧处，然而第二区域IS-DA2可以被限定在第二方向DR2上的另一侧处或者可以被限定在第二方向DR2上的两侧处。

[0149] 因此，根据本公开的实施例的天线AN可以设置在显示区域IS-DA的边缘的区域中。天线AN可以与电子装置ED的输入传感器IS堆叠在一起。可以设置天线AN代替设置在输入传感器IS的边缘中的一些感测图案SP1或SP2(例如，第二感测图案SP2)。根据本公开的实施例的天线AN可以与输入传感器IS堆叠在显示区域IS-DA的边缘中。因此，可以减小电子装置ED的体积，并且可以简化电子装置ED的制造工艺。

[0150] 图16A和图16B是示出根据本公开的实施例的取决于反射图案RFT的存在或不存在的对辐射效率的影响的曲线图。图16A是示出根据实施例的天线AN的反射系数的变化的图，并且图16B是示出根据实施例的天线AN的辐射图案的变化的图。

[0151] 在图16A中，“A”示出根据本公开的实施例的包括反射图案RFT(参照图12)的天线AN的反射系数，并且“B”示出根据本公开的实施例的不包括反射图案RFT的天线AN的反射系数。具体地，图16A示出在对应5G协议频率的大约28GHz的频率处天线AN的反射系数。反射系数可以指示天线AN的信号传输能力。随着反射系数的绝对值增加，更少的信号能量被内部反射，并且天线AN的辐射效率更高，由此改善信号传输能力。在本实施例中，由“A”示出的反射系数可以是大约-42.5dB，并且由“B”示出的反射系数可以是大约-25dB。即，包括反射图案RFT的天线AN可以具有比不包括反射图案RFT的天线AN的反射系数低的反射系数，并且可以具有比不包括反射图案RFT的天线AN的辐射效率高的辐射效率。

[0152] 参照图16B，“A”示出根据本公开的实施例的包括反射图案RFT的天线AN(参照图

12)的辐射图案,并且“B”示出根据本公开的另一实施例的不包括反射图案RFT的天线AN(参照图6A)。“C”示出在垂直平面中的偶极天线的辐射图案。由于根据本公开的天线AN包括分别提供在基体基底(绝缘层)的下部和上部的第一子天线AN1和第二子天线AN2,因此根据本公开的天线AN可以具有比常规偶极天线C的辐射图案更宽的辐射图案。在图16B中,从零(0)至-180的方向可以对应垂直平面,零(0)的方向可以指示电子装置ED的显示表面ED-IS方向,并且-180的方向可以指示电子装置ED的背面方向。从-90至90的方向可以对应水平面,并且可以指示电子装置ED的相反侧表面方向。在图16B中,观察到在水平面中“A”具有比“B”的天线方向性大的天线方向性。由于“A”具有朝着在水平方向上的一侧增加的天线方向性,因此与“B”相比,天线增益可以增加。例如,“A”的天线增益可以是大约4.8dBi,并且“B”的天线增益可以是大约0.7dBi。即,反射图案RFT可以增加本公开的天线AN在水平面中的方向性,并且作为电子装置ED的配置,反射图案RFT可以实现端射辐射,而不是在电子装置ED的垂直方向上的显示表面ED-IS方向。由于根据本公开的实施例的天线AN可以实现端射辐射,因此当用户使用移动电话时,可以减少用户身体对天线信号的干扰。因此,可以改善天线效率。

[0153] 在其它实施例中,如上所述的在多层中形成偶极天线的本发明构思的方面也可以应用于没有显示器的电子装置,或者应用于天线被嵌入在显示区域外部的显示装置。

[0154] 尽管已经描述本公开的实施例,但是将理解的是,本公开不应限于这些实施例,而是可以由本领域普通技术人员在如下文中所要求保护的本公开的精神和范围之内进行各种修改和变化。因此,所公开的主题不应限于在本文中描述的任何单个实施例,并且本发明构思的范围应根据所附权利要求及其等同物确定。

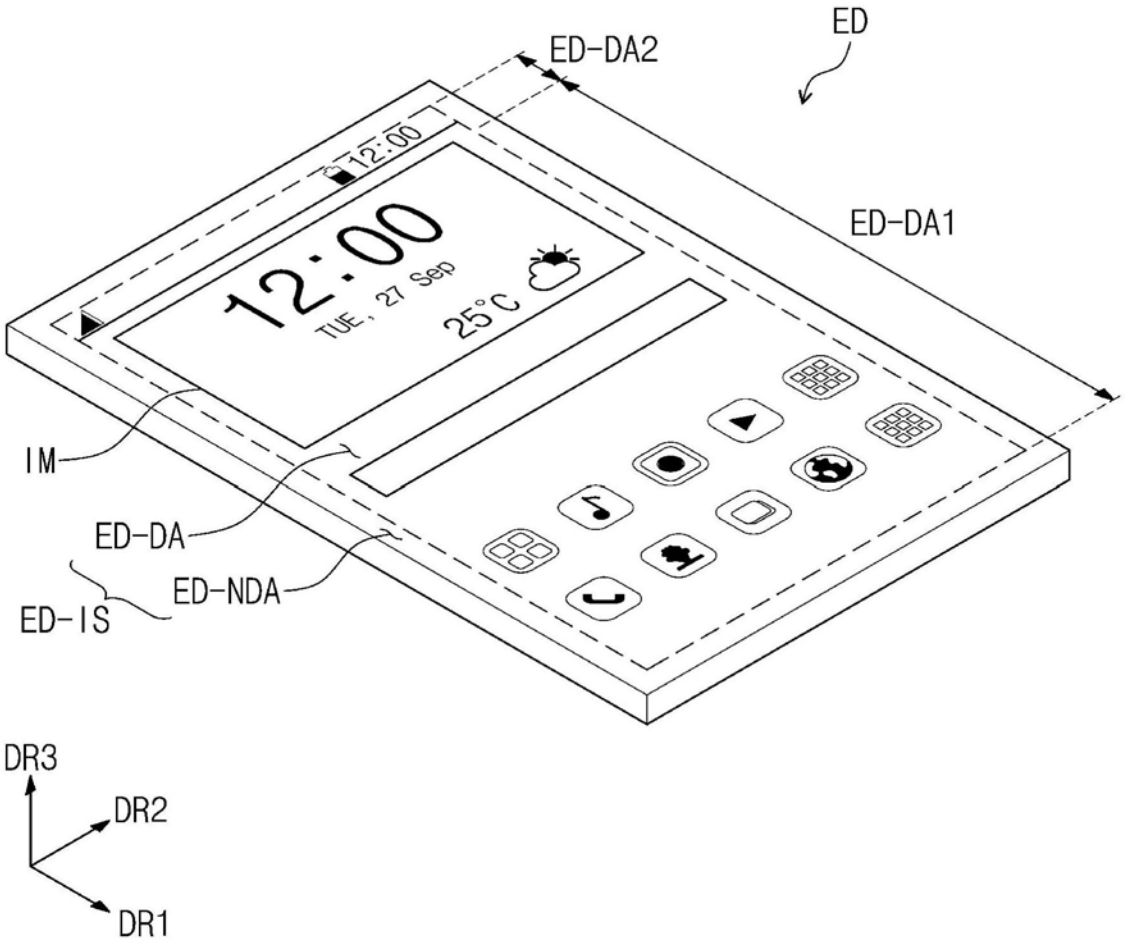

ED
ED-DA2
ED-DA1
12:00
12:00
TUE, 27 Sep
25°C
IM
ED-DA
ED-NDA
ED-IS
DR3
DR2
DR1

图1

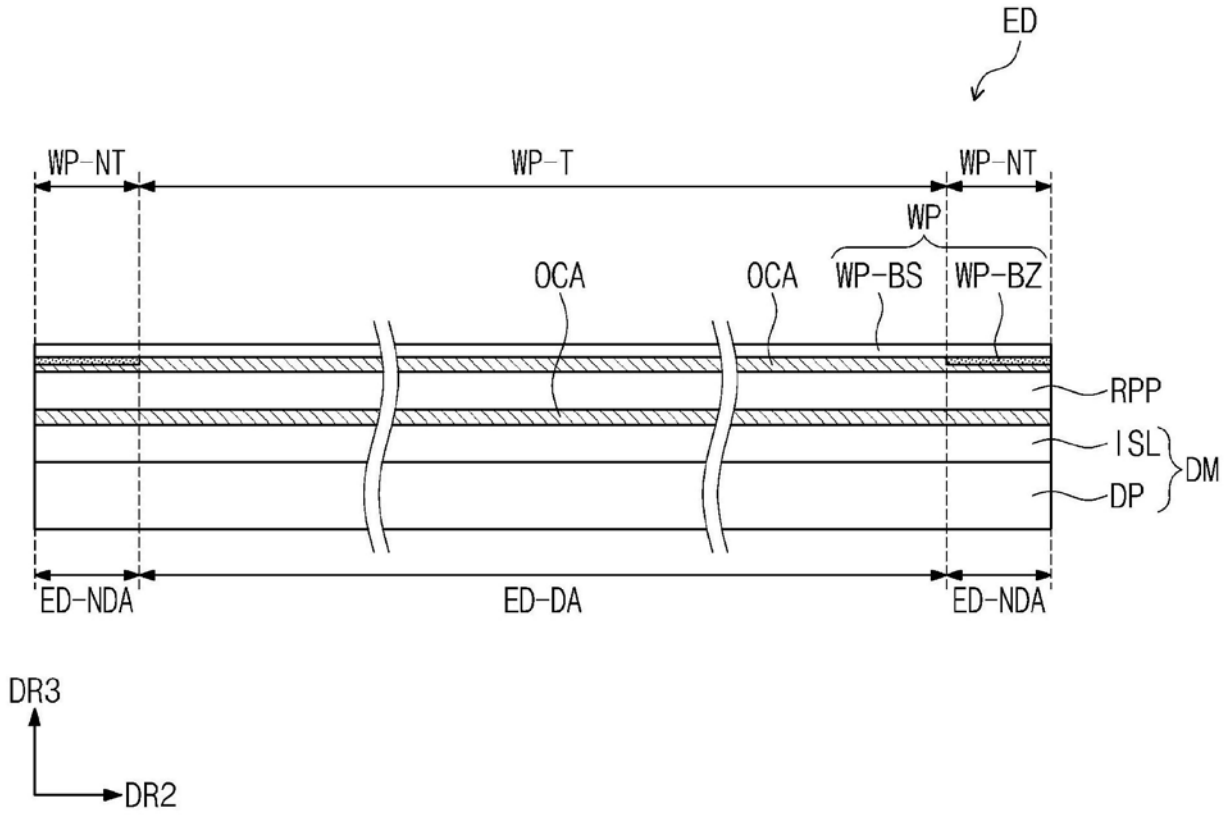

ED
WP-NT
WP-T
WP-NT
WP
OCA
OCA
WP-BS
WP-BZ
RPP
ISL
DM
DP
ED-NDA
ED-DA
ED-NDA
DR3
DR2

图2A

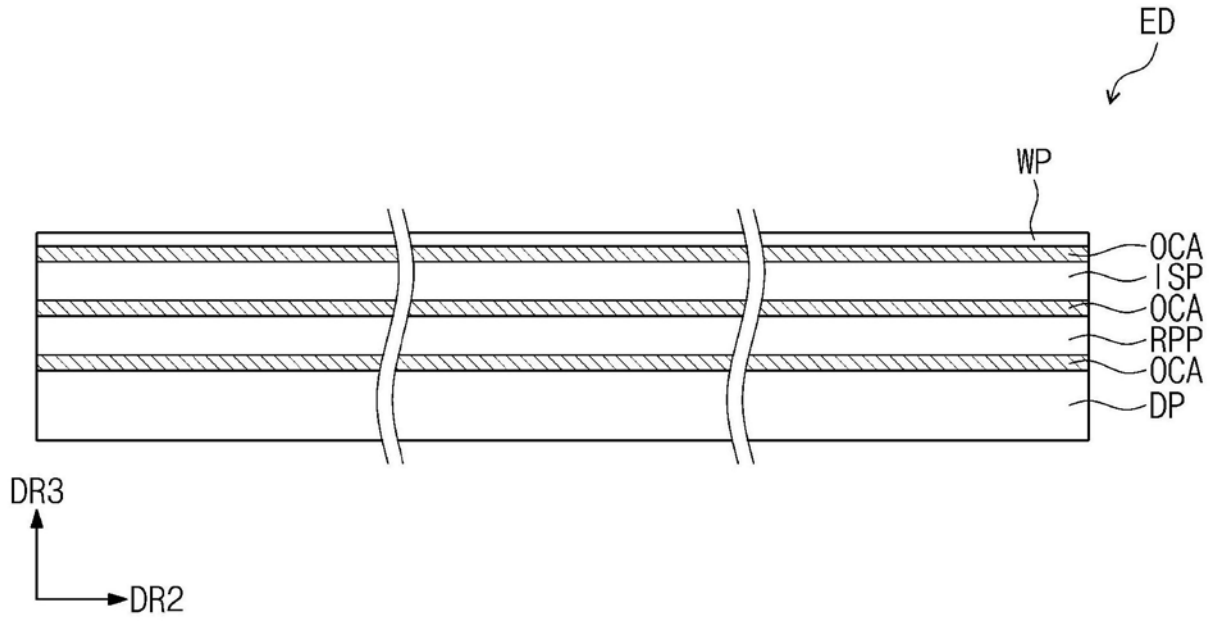

ED
WP
OCA
ISP
OCA
RPP
OCA
DP
DR3
DR2

图2B

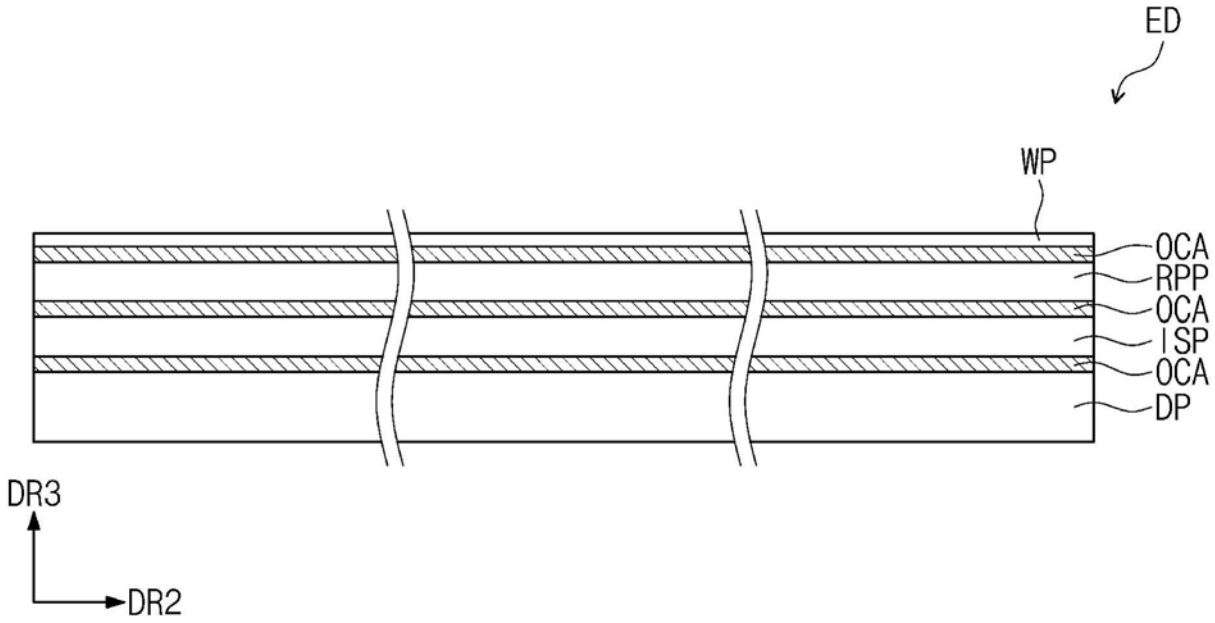


图2C

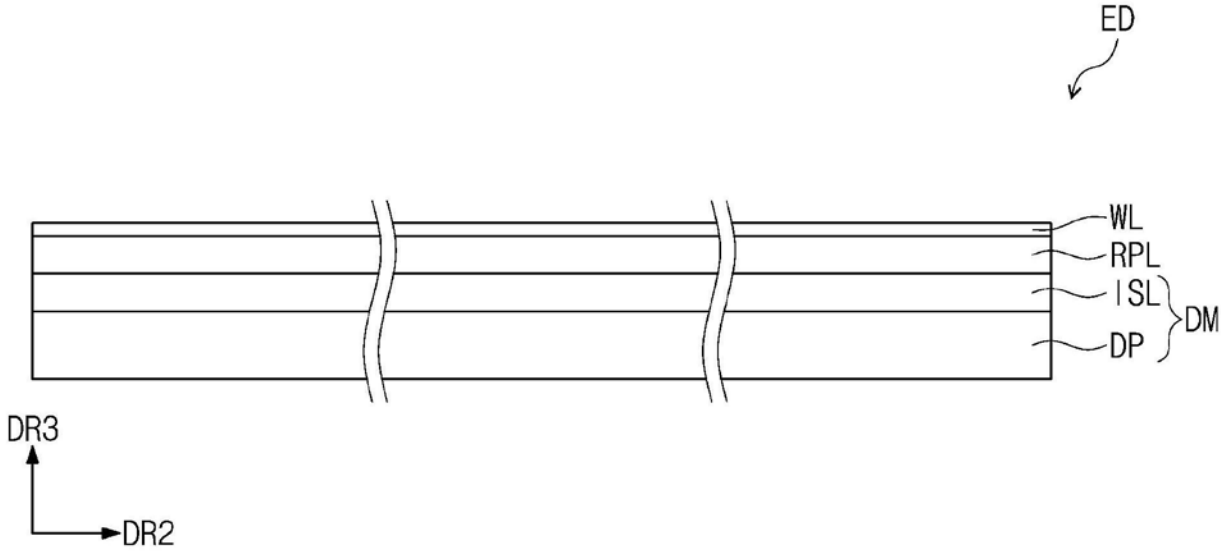


图2D

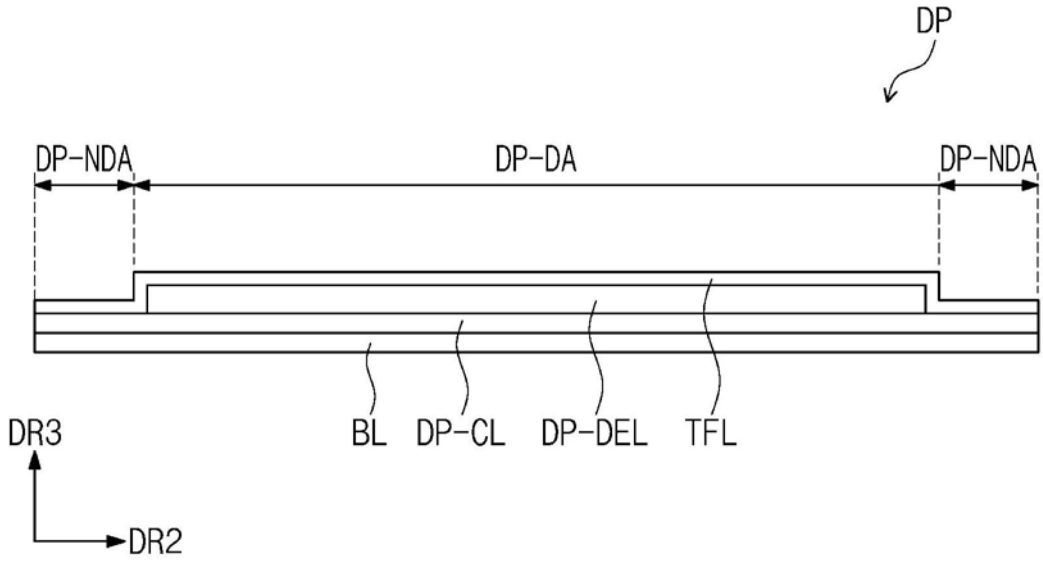

DP
DP-NDA
DP-DA
DP-NDA
BL
DP-CL
DP-DEL
TFL
DR3
DR2

图3A

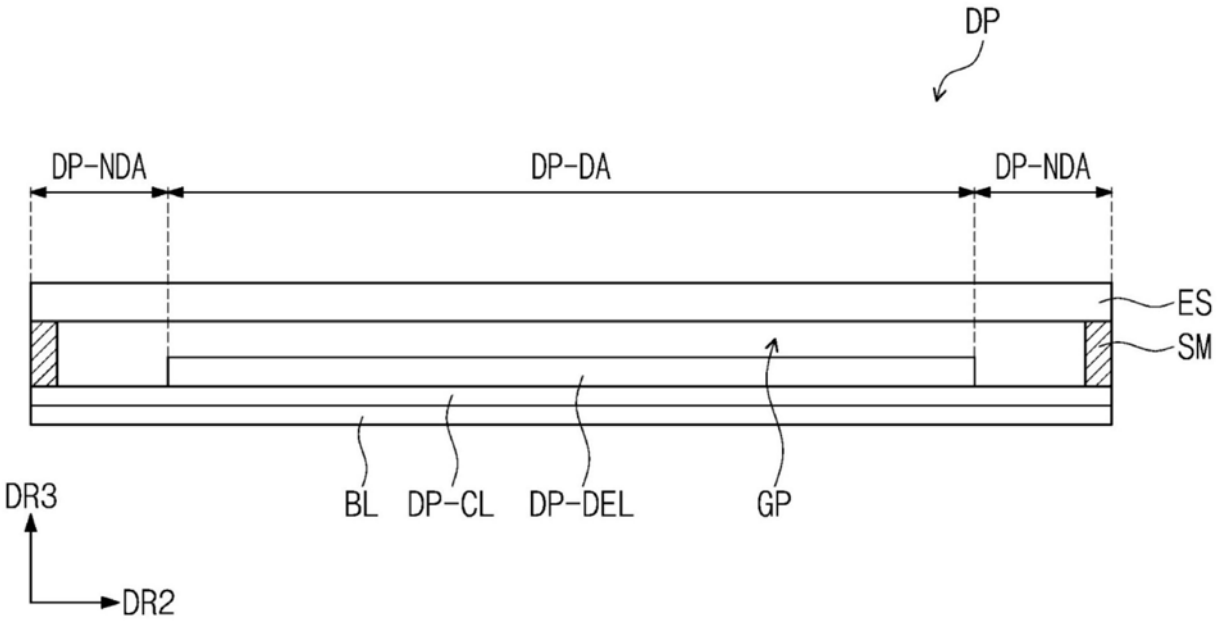

DP
DP-NDA
DP-DA
DP-NDA
ES
SM
BL
DP-CL
DP-DEL
GP
DR3
DR2

图3B

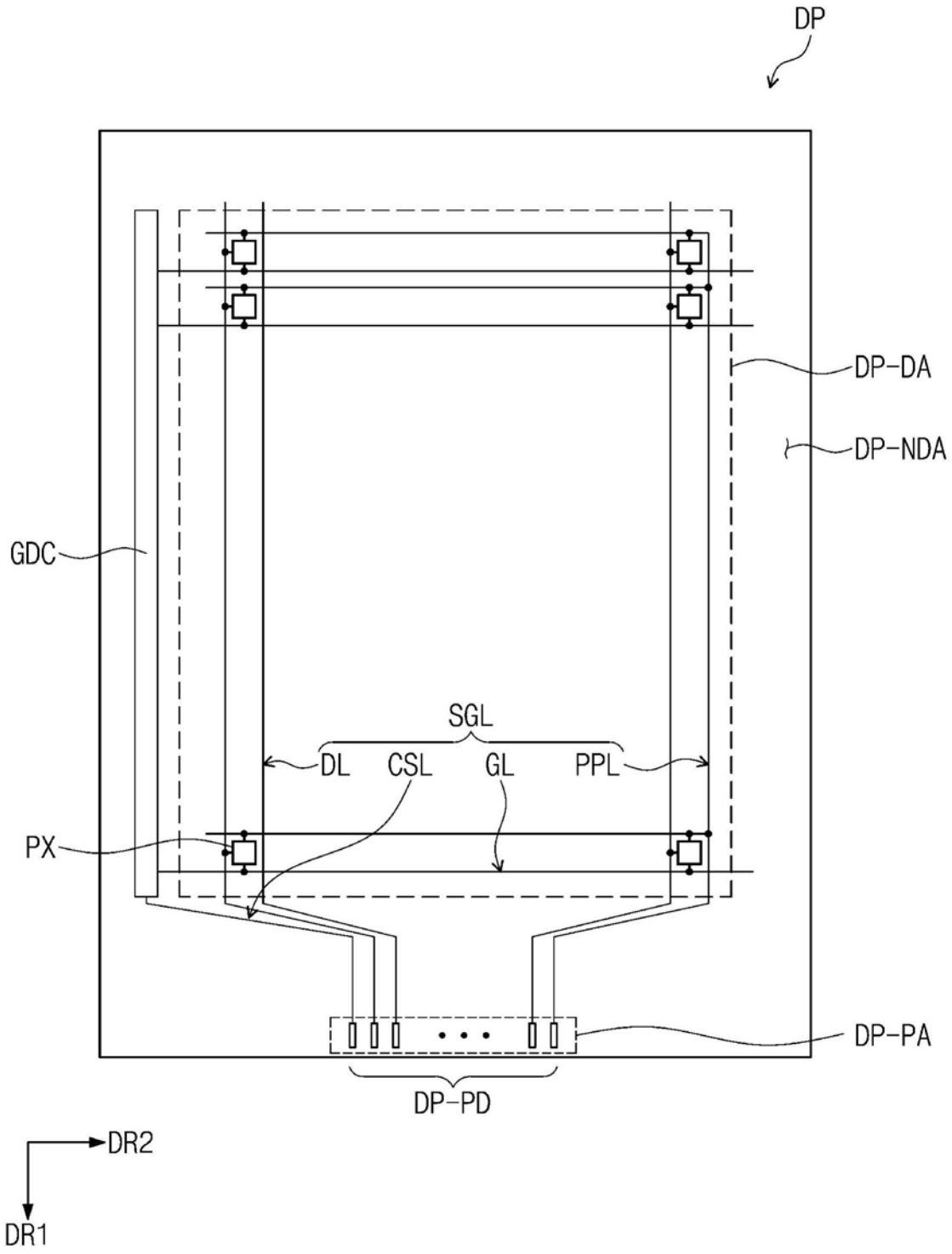


图4

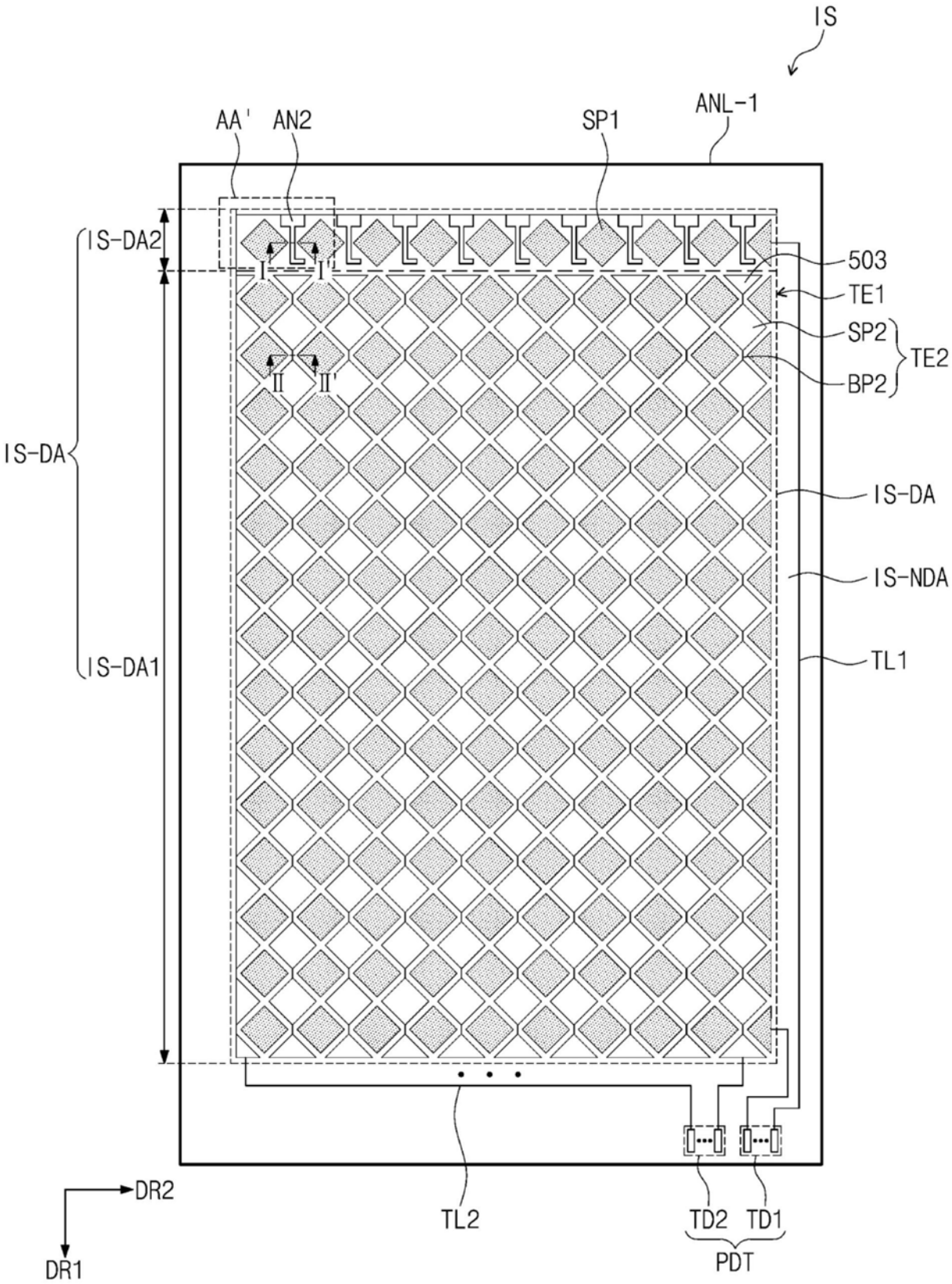

IS
ANL-1
AA'
AN2
SP1
IS-DA2
503
TE1
SP2
TE2
BP2
I
I'
II
II'
IS-DA
IS-DA
IS-NDA
IS-DA1
TL1
TL2
TD2
TD1
PDT
DR2
DR1

图5A

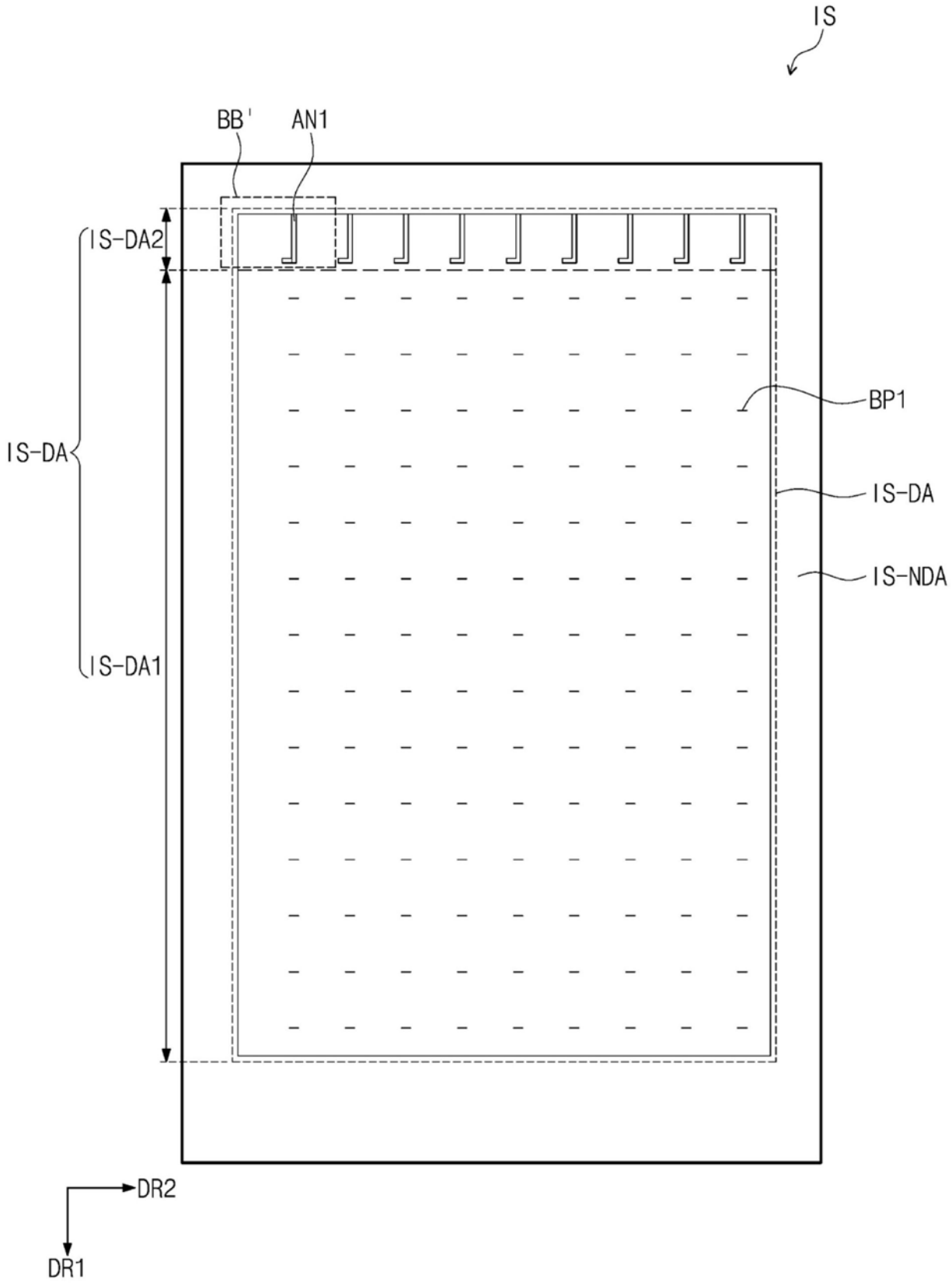


图5B

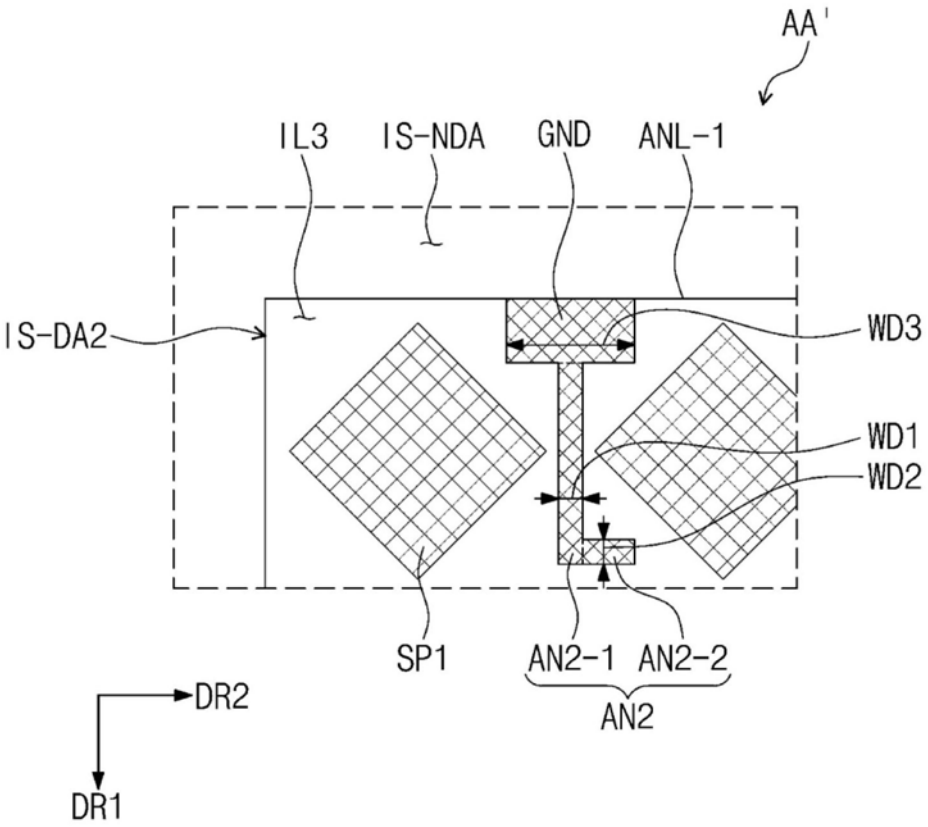

AA'
IL3
IS-NDA
GND
ANL-1
IS-DA2
WD3
WD1
WD2
SP1
AN2-1
AN2-2
AN2
DR2
DR1

图6A

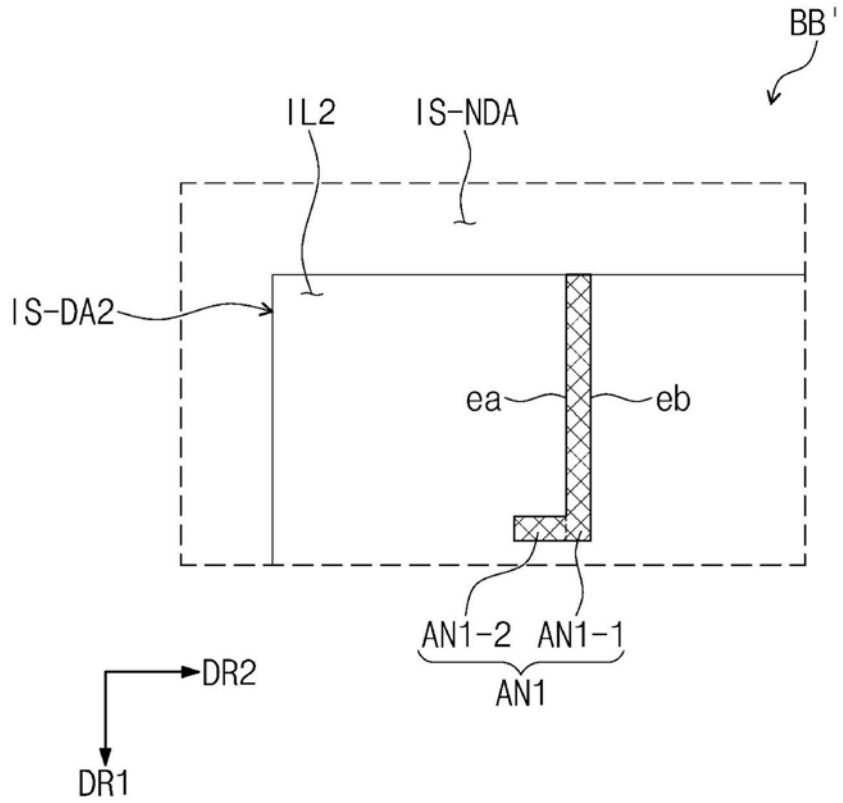


图6B

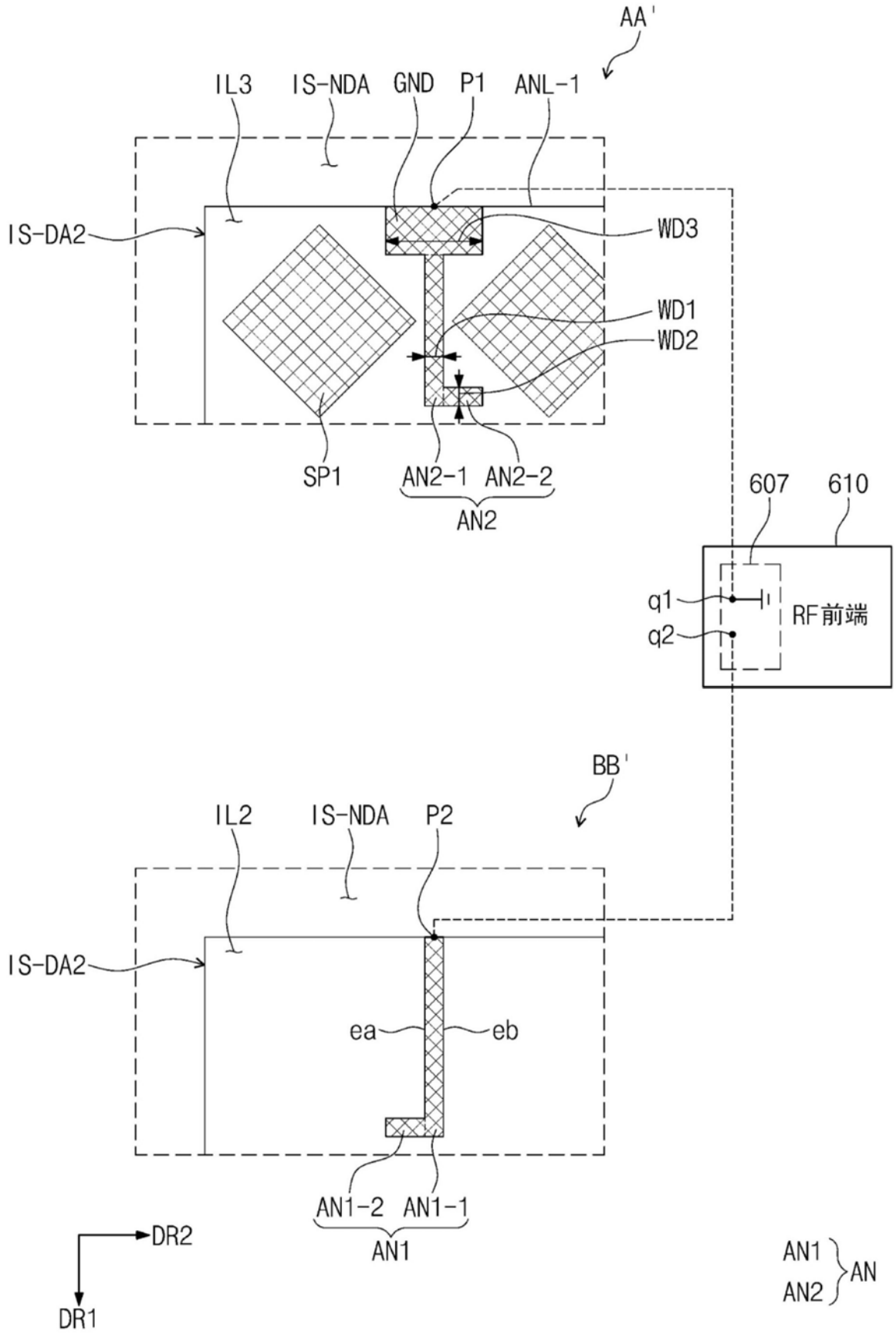

AA'
IL3
IS-NDA
GND
P1
ANL-1
IS-DA2
WD3
WD1
WD2
SP1
AN2-1
AN2-2
AN2
607
610
q1
q2
RF前端
BB'
IL2
IS-NDA
P2
IS-DA2
ea
eb
AN1-2
AN1-1
AN1
DR2
DR1
AN1
AN2
AN

图6C

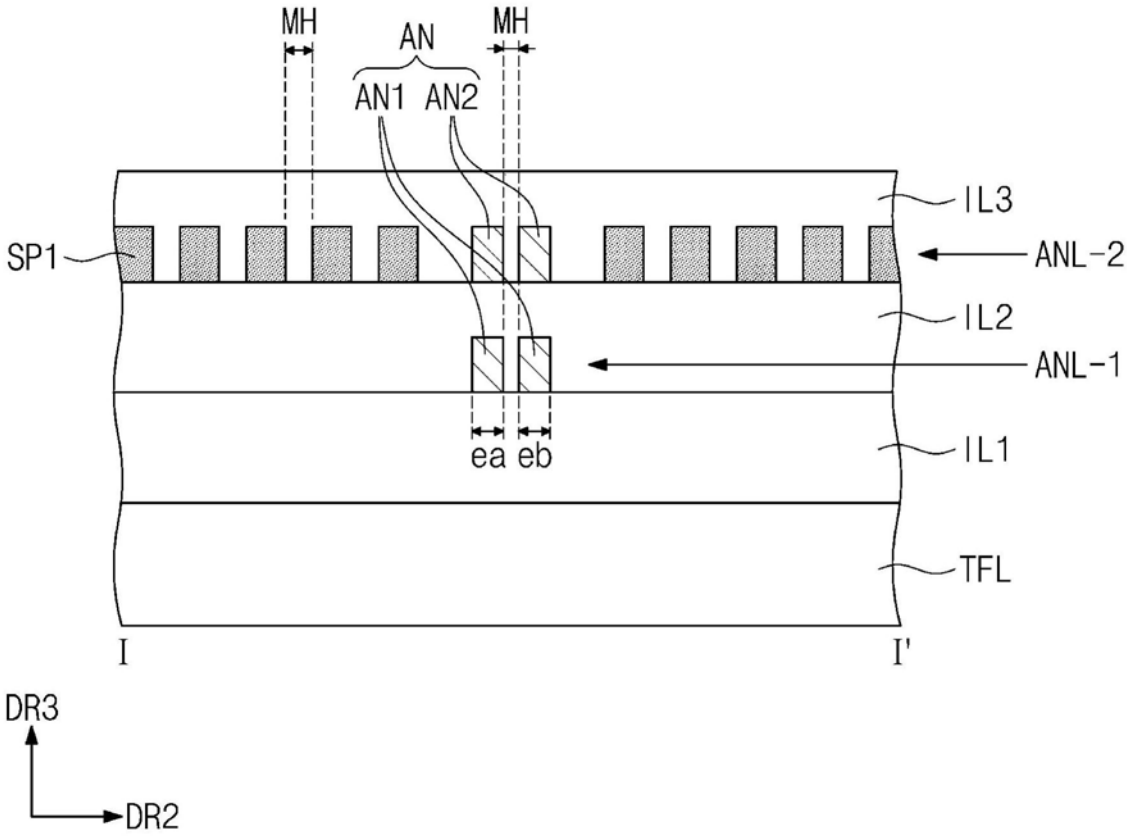

MH
AN
MH
AN1
AN2
IL3
SP1
ANL-2
IL2
ANL-1
ea
eb
IL1
TFL
I
I'
DR3
DR2

图7

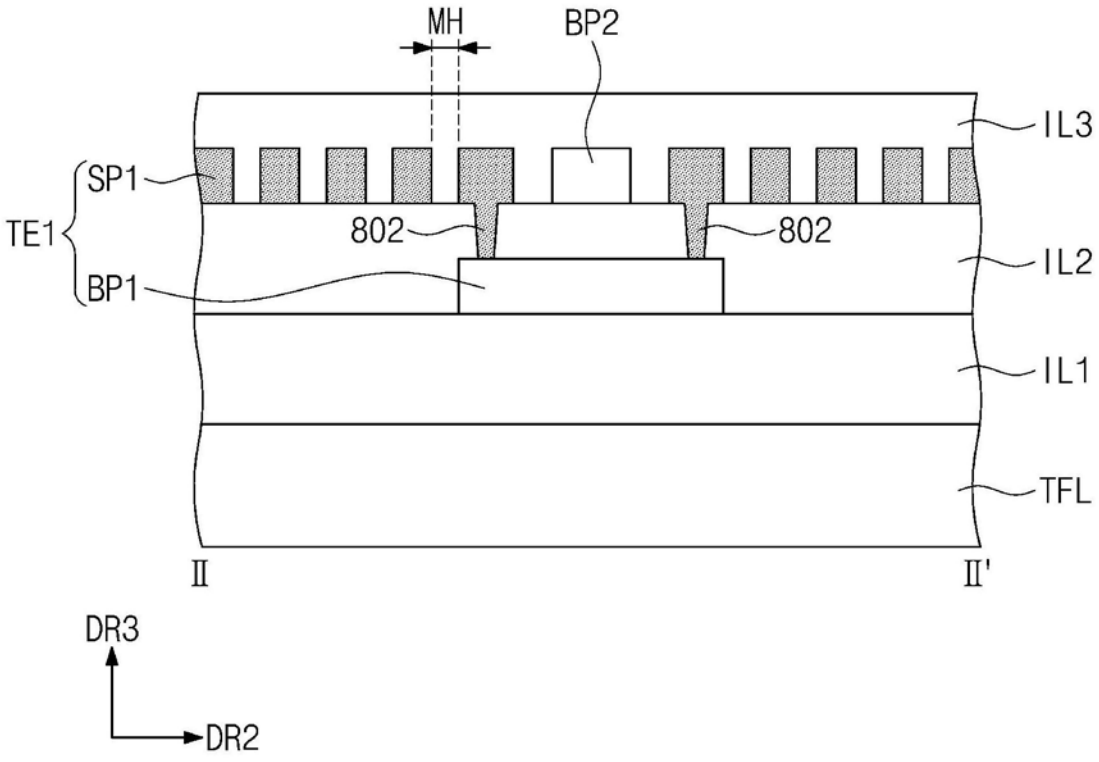

MH
BP2
IL3
SP1
TE1
802
802
IL2
BP1
IL1
TFL
II
II'
DR3
DR2

图8

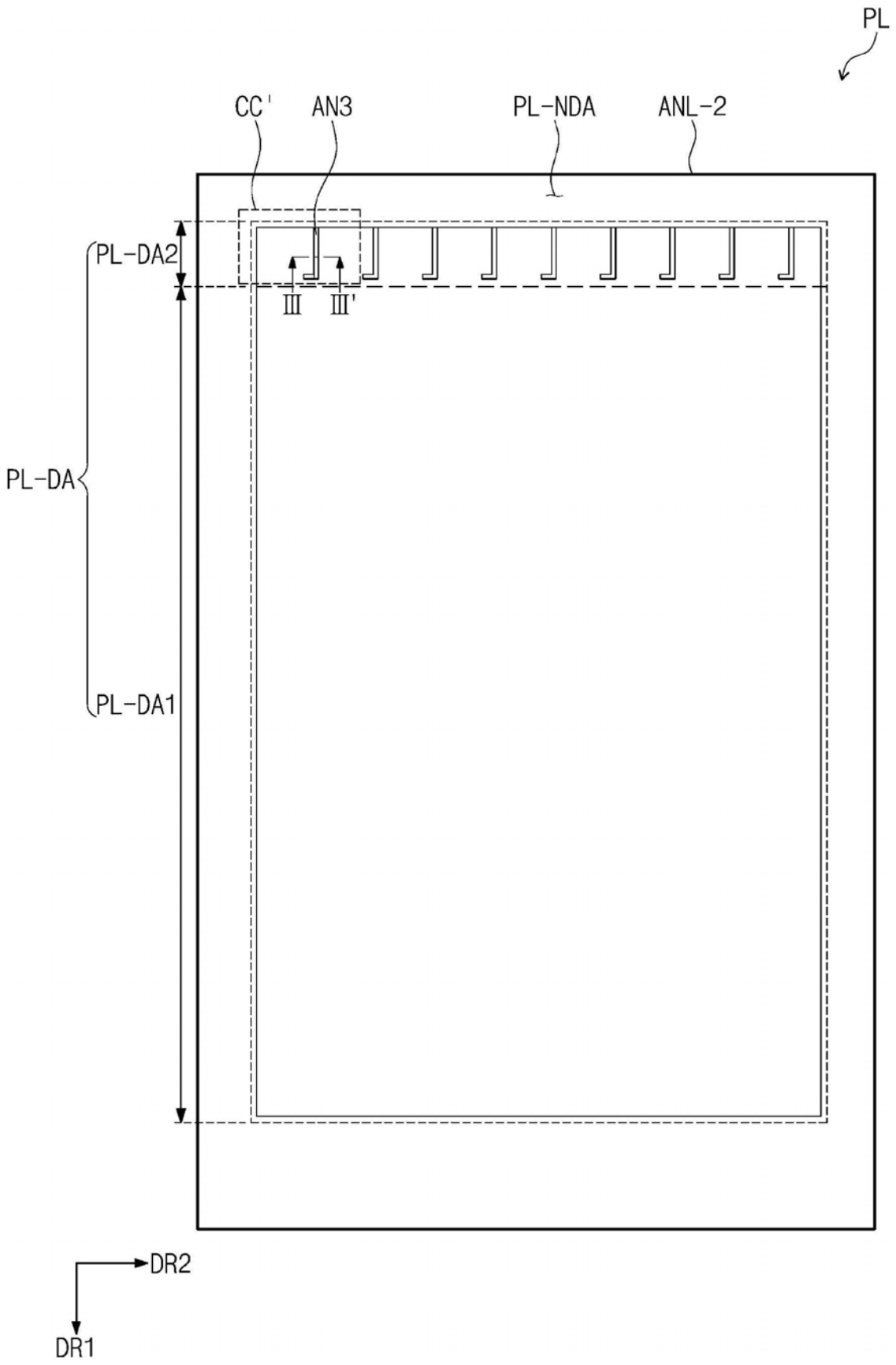


图9

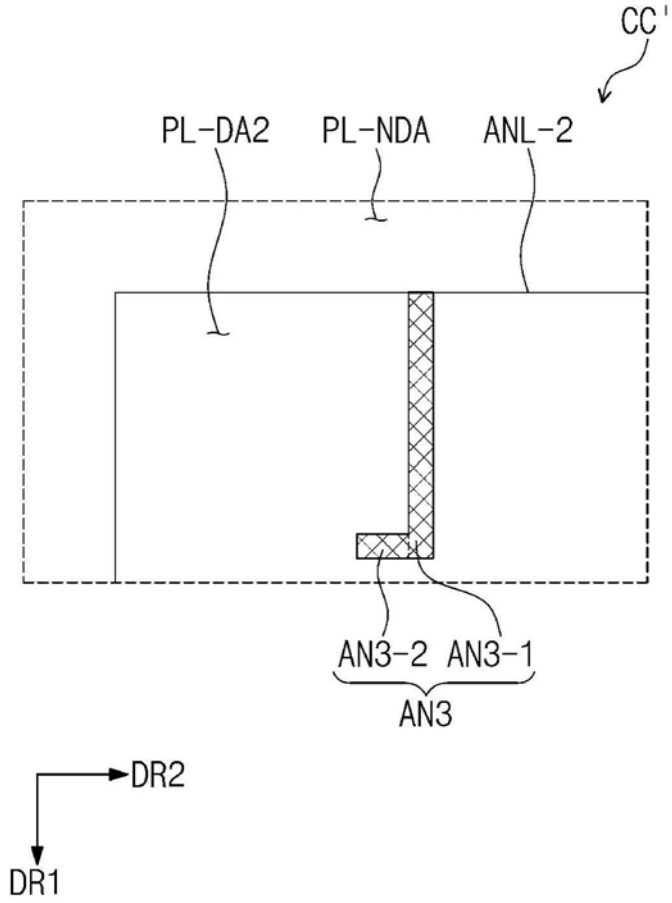


图10

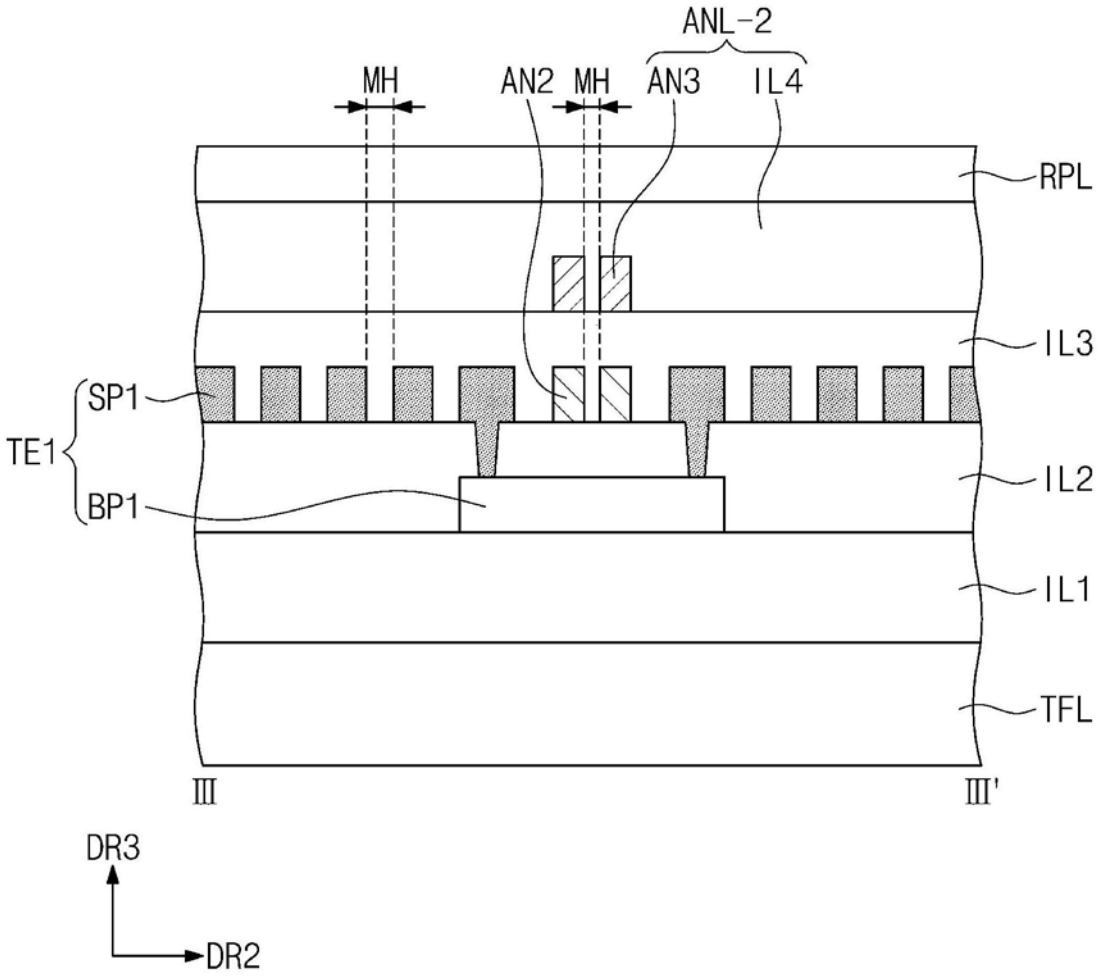


图11

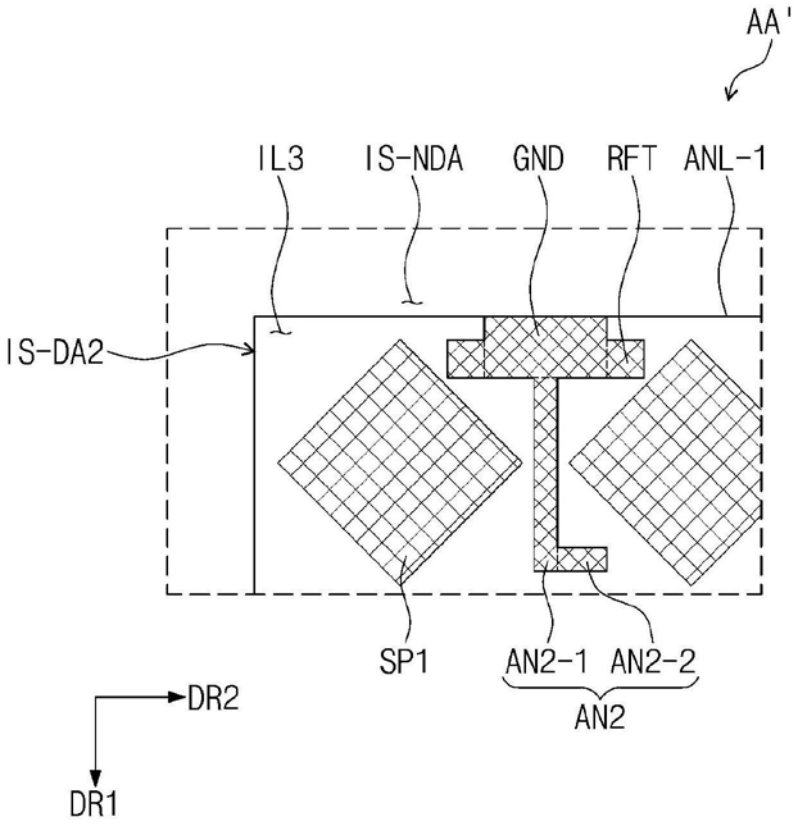


图12

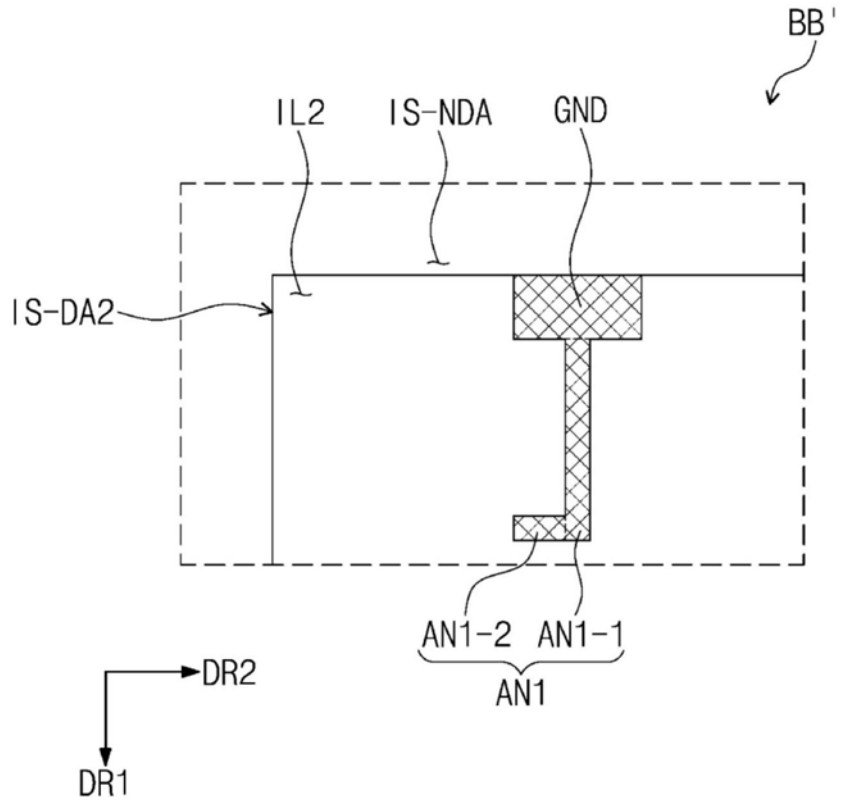


图13

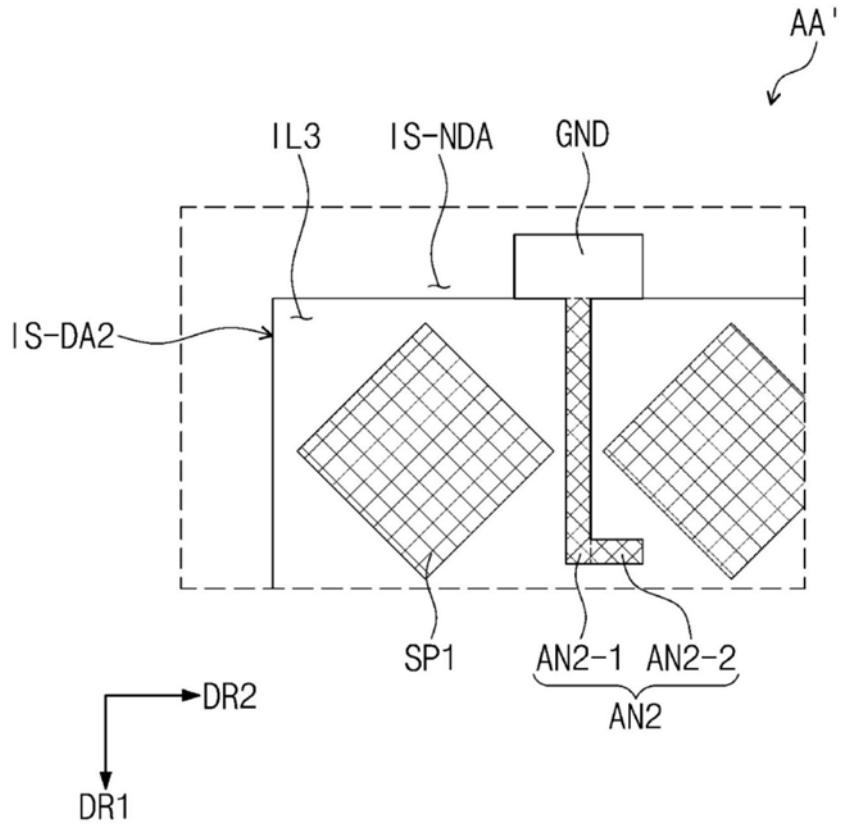


图14

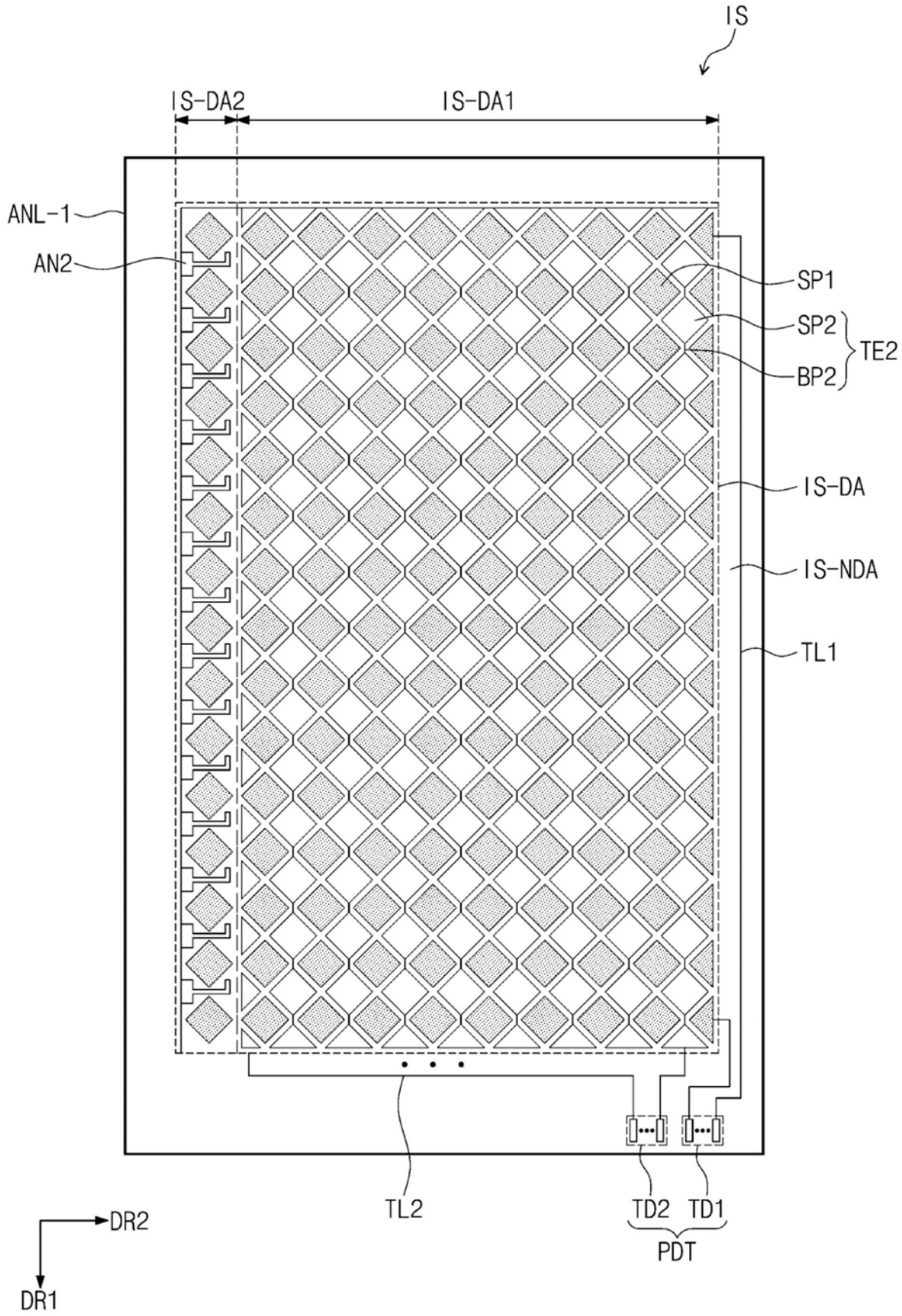

IS
IS-DA2
IS-DA1
ANL-1
AN2
SP1
SP2
BP2
TE2
IS-DA
IS-NDA
TL1
TL2
TD2
TD1
PDT
DR2
DR1

图15

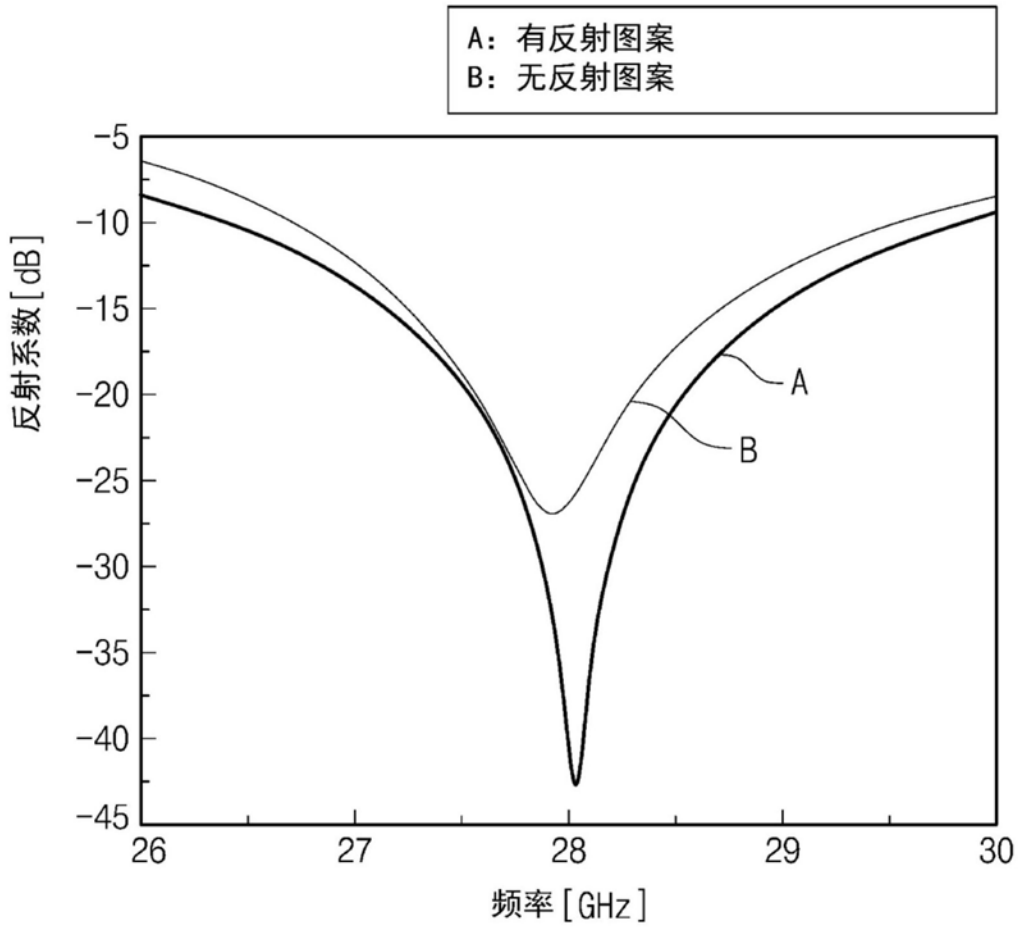

A：有反射图案
B：无反射图案
反射系数[dB]
-5
-10
-15
-20
-25
-30
-35
-40
-45
26
27
28
29
30
频率[GHz]
A
B

图16A

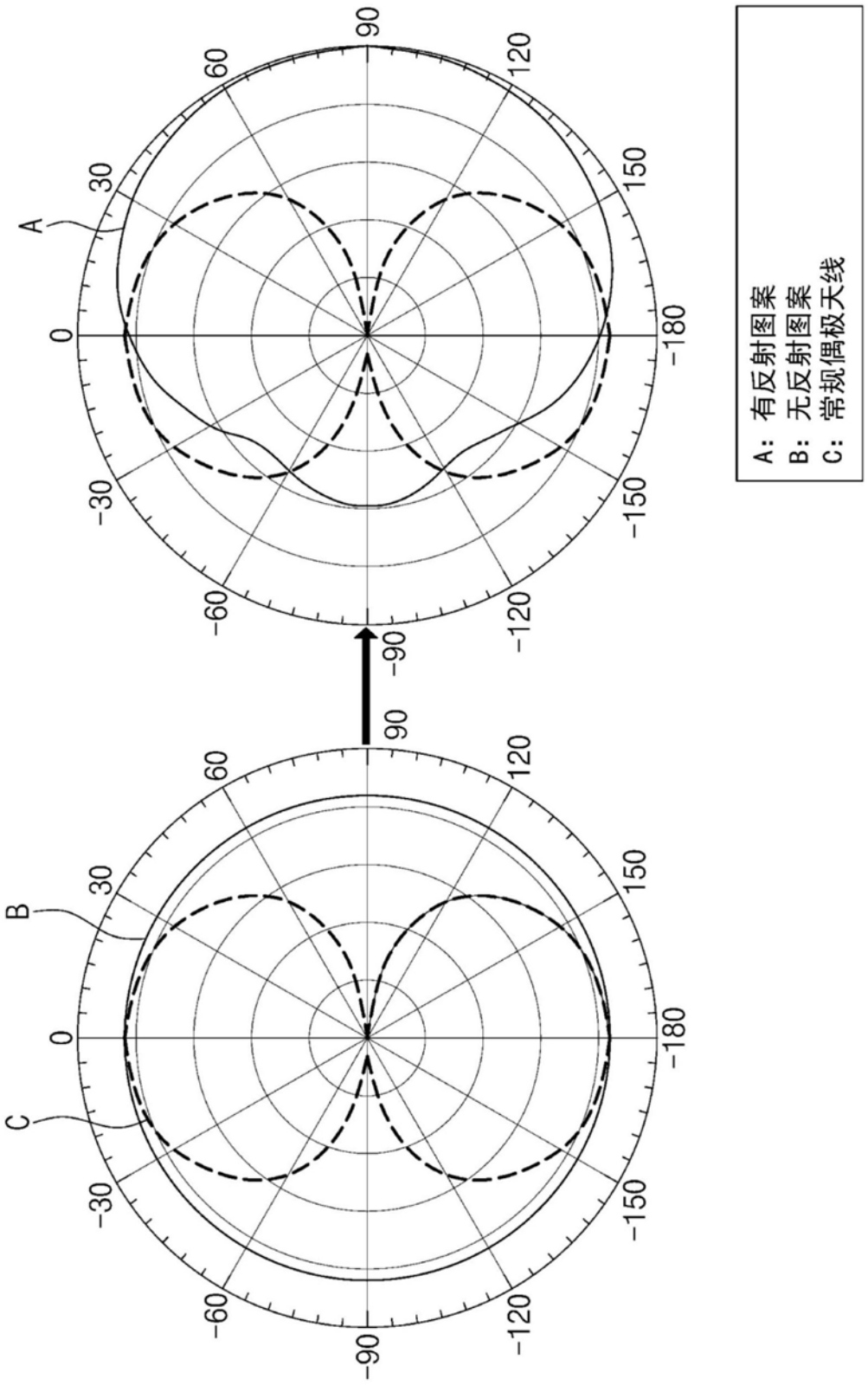

A
B
C
90
120
150
180
-150
-120
-90
-60
-30
0
30
60
A：有反射图案
B：无反射图案
C：常规偶极天线

图16B