



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110233162 A

(43)申请公布日 2019.09.13

(21)申请号 201811383494.0

(22)申请日 2018.11.20

(30)优先权数据

10-2018-0026517 2018.03.06 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 吉井克昌 柳志勳 金胤镐

金一南 丁汉荣

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 尹淑梅 薛义丹

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

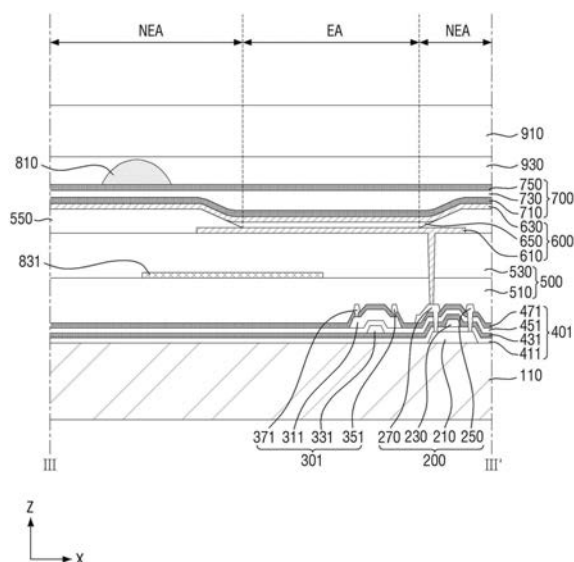
权利要求书3页 说明书16页 附图14页

(54)发明名称

指纹传感器套件和包括其的显示装置

(57)摘要

提供了一种显示装置和一种指纹传感器套件。所述显示装置包括：基体；光敏传感器，设置在基体的表面上；发光元件，设置在光敏传感器上并且包括下电极、上电极和置于下电极与上电极之间的发光层；以及聚光器，设置在发光元件上。在平面图中，聚光器与下电极不叠置。



1. 一种显示装置,所述显示装置包括:
基体;
光敏传感器,设置在所述基体的表面上;
发光元件,设置在所述光敏传感器上并且包括下电极、上电极和置于所述下电极与所述上电极之间的发光层;以及
聚光器,设置在所述发光元件上,
其中,在平面图中,所述聚光器与所述下电极不叠置。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述光敏传感器上并且具有部分地暴露所述下电极的开口的像素限定层,其中,所述聚光器设置在所述像素限定层上并且与所述像素限定层叠置。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述聚光器与所述上电极叠置并且不设置在所述显示装置的发光区域中,并且
所述光敏传感器与所述下电极和所述发光层叠置。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述光敏传感器接收由所述聚光器聚焦的光和从所述发光层发射然后由用户的指纹反射的光的至少一部分。
5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述聚光器的针对从所述聚光器上方入射的光的焦点位于所述基体的所述表面下方。
6. 根据权利要求4所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述聚光器上并且接收所述用户的所述指纹的盖玻璃,
其中,所述光敏传感器接收由所述用户的所述指纹反射的所述光中的相对于所述盖玻璃的表面的法线以41.0度至48.0度的角传播的光。
7. 根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括反射层和薄膜晶体管,所述反射层设置在所述基体和所述发光元件之间并且与所述聚光器至少部分地叠置,所述薄膜晶体管设置在所述基体的所述表面上并且电连接到所述发光元件。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,所述显示装置还包括:
第一台阶差补偿层,设置在所述薄膜晶体管与所述发光元件之间并且包括第一接触孔;以及
第二台阶差补偿层,设置在所述第一台阶差补偿层与所述发光元件之间,包括连接到所述第一接触孔的第二接触孔,并且与所述下电极接触,
其中,所述反射层设置在所述第一台阶差补偿层与所述第二台阶差补偿层之间。
9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述反射层与所述下电极和所述发光层至少部分地叠置。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述反射层与所述薄膜晶体管叠置而与所述光敏传感器不叠置。
11. 根据权利要求7所述的显示装置,
其中,所述光敏传感器接收由所述聚光器聚焦的光,
由所述聚光器聚焦的所述光朝向所述反射层传播并且由所述反射层反射,
由所述反射层反射的所述光朝向所述下电极传播并且由所述下电极反射,并且
由所述下电极反射的所述光朝向所述光敏传感器传播。

12. 根据权利要求7所述的显示装置,所述显示装置还包括设置在所述基体与所述反射层之间并且包括针孔的遮光图案层,其中,所述针孔与所述反射层不叠置而与所述发光元件叠置。

13. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述薄膜晶体管是包括第一栅电极、第一有源层、第一漏电极和第一源电极的顶栅型的第一薄膜晶体管,

其中,所述光敏传感器包括包含第二栅电极、第二有源层、第二漏电极和第二源电极的底栅型的第二薄膜晶体管,并且

所述反射层与所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管绝缘。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一薄膜晶体管 and 所述第二薄膜晶体管彼此绝缘,

所述第一栅电极和所述第二栅电极设置在不同的层中,并且

所述第一漏电极、所述第一源电极、所述第二漏电极和所述第二源电极设置在同一层中。

15. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一栅电极和所述第二栅电极彼此电连接。

16. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述光敏传感器包括多个光敏传感器,所述发光层包括多个发光层,所述聚光器包括多个聚光器,并且所述多个光敏传感器、所述多个发光层和所述多个聚光器分别在第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向上彼此分隔开,

其中,所述聚光器聚焦在所述第一方向上传播的光。

17. 根据权利要求16所述的显示装置,所述显示装置还包括与所述多个光敏传感器、所述多个发光层和所述多个聚光器叠置的压力传感器,

其中,所述发光元件包括多个发光元件,并且,

所述压力传感器与所述多个发光元件分隔开,并且所述多个光敏传感器分别置于所述压力传感器与所述多个发光元件之间。

18. 一种显示装置,所述显示装置包括:

基体;

光敏传感器,设置在所述基体的表面上;

发光元件,设置在所述光敏传感器上;

聚光器,设置在所述发光元件上;以及

至少一个反射层,设置在所述基体和所述发光元件之间并且与所述聚光器至少部分地叠置,

其中,所述光敏传感器接收由所述聚光器聚焦并且由所述至少一个反射层和所述发光元件的下表面反射的光。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,所述发光元件包括下电极、上电极和置于所述下电极与所述上电极之间的发光层,并且

当由所述聚光器聚焦的所述光向所述光敏传感器传播时,所述光由所述至少一个反射层和所述下电极反射。

20. 一种指纹传感器套件,所述指纹传感器套件包括:

多个光源,在第一方向和与所述第一方向交叉的第二方向上彼此分隔开并且至少朝向所述多个光源的前表面发光;

多个聚光器,设置在所述多个光源的前表面上,在所述第一方向上彼此分隔开,并且聚焦在所述第一方向上传播的光;以及

多个光敏传感器,设置在所述多个光源的后表面上,在所述第一方向上彼此分隔开,并且接收由所述多个聚光器聚焦的光。

指纹传感器套件和包括其的显示装置

[0001] 本申请要求于2018年3月6日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0026517号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开的实施例涉及一种指纹传感器套件和一种包括该指纹传感器套件的显示装置。

背景技术

[0003] 随着多媒体的发展,显示装置变得越来越重要。因此,正在开发各种类型的显示装置,诸如液晶显示器和有机发光显示器。

[0004] 随着显示装置的应用变得更加多样化,除了显示图像之外,显示装置需要执行诸如感测功能的附加功能。例如,显示装置可以包括可以感测用户的触摸的一个或多个触摸传感器。例如,触摸传感器可以包括感测触摸位置的触摸位置传感器、感测触摸操作是否伴随有压力的触摸压力传感器或者感测执行触摸操作的用户的指纹的触摸指纹传感器。

[0005] 包括这样的触摸传感器的显示装置可以被包括到便携式电子装置(诸如智能电话、智能手表、平板PC或笔记本电脑)中或者被包括到大型电子装置(诸如电视机、监视器或数字信息显示器)中。

发明内容

[0006] 为了减小显示装置的厚度和重量,改善耐久性和降低制造成本,显示装置包括具有嵌入式触摸传感器的显示面板。可以考虑在显示面板中嵌入包括光敏传感器的指纹传感器套件的方法。然而,改善由光敏传感器获得的指纹信息的对比度存在限制。

[0007] 本公开的实施例可以提供一种能够获得具有改善的对比度的清晰的指纹信息的显示装置。

[0008] 本公开的实施例还可以提供一种能够获得具有改善的对比度的清晰的指纹信息的指纹传感器套件。

[0009] 然而,本公开的实施例不限于这里阐述的实施例。通过参照下面给出的本公开的详细描述,本公开的实施例的以上和其它特征对于本公开所属领域的普通技术人员将变得更明显。

[0010] 根据本公开的实施例,提供了一种显示装置。该显示装置包括:基体;光敏传感器,设置在基体的表面上;发光元件,设置在光敏传感器上并且包括下电极、上电极和置于下电极与上电极之间的发光层;以及聚光器,设置在发光元件上,其中,在平面图中,聚光器与下电极不叠置。

[0011] 在示范性实施例中,显示装置还包括设置在光敏传感器上并且具有部分地暴露下电极的开口的像素限定层,聚光器设置在像素限定层上并且与像素限定层叠置。

[0012] 在示范性实施例中,聚光器与上电极叠置并且不设置在显示装置的发光区域中。

光敏传感器与下电极和发光层叠置。

[0013] 在示例性实施例中,光敏传感器接收由聚光器聚焦的光和从发光层发射然后由用户的指纹反射的光的至少一部分。

[0014] 在示例性实施例中,聚光器的针对从聚光器上方入射的光的焦点位于基体的表面下方。

[0015] 在示例性实施例中,显示装置还包括设置在聚光器上并且接收用户的指纹的盖玻璃。光敏传感器接收由用户的指纹反射的光中的相对于盖玻璃的表面的法线以41.0度至48.0度的角传播的光。

[0016] 在示例性实施例中,显示装置还包括反射层和薄膜晶体管,反射层设置在基体和发光元件之间并且与聚光器至少部分地叠置,薄膜晶体管设置在基体的表面上并且电连接到发光元件。

[0017] 在示例性实施例中,显示装置还包括:第一台阶差补偿层,设置在薄膜晶体管与发光元件之间并且包括第一接触孔;以及第二台阶差补偿层,设置在第一台阶差补偿层与发光元件之间,包括连接到第一接触孔的第二接触孔,并且与下电极接触。反射层设置在第一台阶差补偿层与第二台阶差补偿层之间。

[0018] 在示例性实施例中,反射层与下电极和发光层至少部分地叠置。

[0019] 在示例性实施例中,反射层与薄膜晶体管叠置而与光敏传感器不叠置。

[0020] 在示例性实施例中,光敏传感器接收由聚光器聚焦的光,由聚光器聚焦的光朝向反射层传播并且由反射层反射,由反射层反射的光朝向下电极传播并且由下电极反射,由下电极反射的光朝向光敏传感器传播。

[0021] 在示例性实施例中,显示装置还包括设置在基体与反射层之间并且包括针孔的遮光图案层,其中,针孔与反射层不叠置而与发光元件叠置。

[0022] 在示例性实施例中,薄膜晶体管是包括第一栅电极、第一有源层、第一漏电极和第一源电极的顶栅型的第一薄膜晶体管。光敏传感器包括包含第二栅电极、第二有源层、第二漏电极和第二源电极的底栅型的第二薄膜晶体管,反射层与第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管绝缘。

[0023] 在示例性实施例中,第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管彼此绝缘,第一栅电极和第二栅电极设置在不同的层中,第一漏电极、第一源电极、第二漏电极和第二源电极设置在同一层中。

[0024] 在示例性实施例中,第一栅电极和第二栅电极彼此电连接。

[0025] 在示例性实施例中,光敏传感器包括多个光敏传感器,发光层包括多个发光层,聚光器包括多个聚光器,所述多个光敏传感器、所述多个发光层和所述多个聚光器可以分别在第一方向和与第一方向交叉的第二方向上彼此分隔开,聚光器聚焦在第一方向上传播的光。

[0026] 在示例性实施例中,显示装置还包括与所述多个光敏传感器、所述多个发光层和所述多个聚光器叠置的压力传感器。发光元件包括多个发光元件,压力传感器与所述多个发光元件分隔开,所述多个光敏传感器分别置于压力传感器与所述多个发光元件之间。

[0027] 根据本公开的实施例,提供了一种显示装置。该显示装置包括:基体;光敏传感器,设置在基体的表面上;发光元件,设置在光敏传感器上;聚光器,设置在发光元件上;以及至

少一个反射层,设置在基体和发光元件之间并且与聚光器至少部分地叠置。光敏传感器接收由聚光器聚焦并且由至少一个反射层和发光元件的下表面反射的光。

[0028] 在示例性实施例中,发光元件包括下电极、上电极和置于下电极与上电极之间的发光层,当由聚光器聚焦的光向光敏传感器传播时,所述光由至少一个反射层和下电极反射。

[0029] 根据本公开的实施例,提供了一种指纹传感器套件。该指纹传感器套件包括:多个光源,在第一方向和与第一方向交叉的第二方向上彼此分隔开并且至少朝向所述多个光源的前表面发光;多个聚光器,设置在所述多个光源的前表面侧上,在第一方向上彼此分隔开,并且聚焦在第一方向上传播的光;以及多个光敏传感器,设置在所述多个光源的后表面侧上,在第一方向上彼此分隔开,并且接收由多个聚光器聚焦的光。

附图说明

[0030] 图1是根据实施例的显示装置的分解透视图。

[0031] 图2是图1的显示装置的显示面板的平面图。

[0032] 图3是沿线III-III'截取的图2的显示面板的剖视图。

[0033] 图4示出了图3的显示面板的指纹传感器套件的操作。

[0034] 图5和图6示出了图1的压力传感器的操作。

[0035] 图7是根据另一实施例的显示装置的剖视图。

[0036] 图8至图15是根据其它实施例的显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0037] 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“结合到”另一元件或层上时,所述元件或层可以直接在另一元件或层上、直接连接到或者直接结合到另一元件或层,或者可以存在中间元件或中间层。如这里使用的,连接可以表示元件物理地、电气地和/或流体地彼此连接。

[0038] 贯穿说明书和附图,同样的附图标记可以表示同样的元件。

[0039] 如这里使用的,第一方向X表示平面中的任何一个方向,第二方向Y表示在该平面中与第一方向X交叉的方向,第三方向Z表示垂直于该平面的方向。

[0040] 在下文中,将参照附图描述示例性实施例。

[0041] 图1是根据实施例的显示装置1的分解透视图。

[0042] 参照图1,根据当前的实施例的显示装置1包括显示面板11和设置在显示面板11下方的压力传感器20。

[0043] 在实施例中,显示面板11是有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开并由非发光区域NEA围绕的多个发光区域EA。发光区域EA发射基本上有助于图像显示的光,非发光区域NEA是除了发光区域EA之外的区域。发光区域EA中的每个限定一个像素。如这里使用的,术语“像素”表示显示装置或显示区域在平面图中为了图像显示所划分成的并且被观看者识别的单个区域,并且一个像素表示预定的原色。原色的示例包括红色、绿色和蓝色。

[0044] 根据当前的实施例,发光区域EA基本上规则地布置在平面中。例如,发光区域EA在

平面图中均具有基本上菱形形状或四边形形状,并且沿诸如与第一方向X和第二方向Y交叉的对角线方向的方向周期性地布置,所述方向平行于菱形形状的边。

[0045] 现在将通过另外参照图2和图3来更详细地描述显示面板11。

[0046] 图2是图1的显示装置1的显示面板11的平面图,其示出了发光层650、阳极610、光敏传感器301、反射层831和聚光器810的平面布置。图3是沿线III-III'截取的图2的显示面板11的剖视图。

[0047] 参照图2和图3,根据当前的实施例的显示装置1的显示面板11包括基体110、光敏传感器301、发光元件600、聚光器810和反射层831。

[0048] 根据当前的实施例,基体110提供其上可以稳定地设置光敏传感器301、发光元件600等的基底。基体110的上表面位于平行于第一方向X和第二方向Y的平面中。基体110可以是透明或不透明的绝缘板或者绝缘膜。例如,基体110可以包括玻璃、石英或者诸如酰亚胺树脂、碳酸酯树脂或丙烯酸树脂的聚合物材料。基体110可以是柔性的。

[0049] 根据当前的实施例,薄膜晶体管200设置在基体110上。在图3中,为了易于描述,仅示出了薄膜晶体管200和光敏传感器301。然而,在一些实施例中,多个薄膜晶体管、传输信号的多条布线、形成电容器的多个辅助电极或桥接件还可以设置在基体110与发光元件600之间。

[0050] 根据当前的实施例,薄膜晶体管200电连接到发光元件600。薄膜晶体管200包括形成沟道的第一有源层210、作为控制端子的第一栅电极230、作为输入端子的第一漏电极250以及作为输出端子的第一源电极270。薄膜晶体管200可以是第一栅电极230位于第一有源层210上方的顶栅型薄膜晶体管。

[0051] 例如,根据当前的实施例,薄膜晶体管200可以是在特定像素中控制提供给发光元件600的电流的大小的驱动晶体管。可选择地,薄膜晶体管200可以是控制特定像素的导通/截止状态的开关晶体管、补偿驱动信号的补偿晶体管、通过其栅电极接收初始化信号的初始化晶体管或通过其栅电极接收发射控制信号的发射控制晶体管。

[0052] 根据当前的实施例,第一有源层210设置在基体110上。图3将第一有源层210示出为直接设置在基体110上。然而,在实施例中,一个或更多个无机层还置于基体110与第一有源层210之间。第一有源层210包括半导体。例如,第一有源层210包括多晶硅。第一有源层210可以包括单晶硅、非晶硅或诸如氧化物半导体的非硅基材料。

[0053] 根据当前的实施例,第一有源层210具有包括沟道的沟道区,电子或空穴可以根据施加到第一栅电极230(即,控制端子)的电压流过沟道。在一些实施例中,第一有源层210部分导电。例如,第一有源层210还包括由沟道区分隔开的漏区和源区,漏区和源区中的每个具有比沟道区高的电导率。即,来自漏区的电子或空穴通过沟道区流向源区,或者从源区提供的电子或空穴通过沟道区流向漏区。

[0054] 根据当前的实施例,第一栅电极230设置在第一有源层210上。第一栅电极230与第一有源层210的沟道区至少部分地叠置。第一栅电极230可以包括铝、钼、铜、钛或这些材料的合金。第一栅电极230可以是单层或者可以具有包括多个层的堆叠结构。

[0055] 根据当前的实施例,第一栅电极230形成用于薄膜晶体管200的控制信号所传输到的控制端子。在薄膜晶体管200是驱动晶体管的实施例中,第一栅电极230电连接到控制特定像素的导通/截止状态的开关晶体管的输出端子。此外,开关晶体管的控制端子和输入端

子可以分别电连接到扫描布线和数据布线。

[0056] 根据当前的实施例,第一漏电极250和第一源电极270设置在第一有源层210上。第一漏电极250和第一源电极270分别经由形成在层间绝缘层401中的通孔电连接到第一有源层210。第一漏电极250和第一源电极270中的每个可以包括铝、钼、铜、钛或这些材料的合金。第一漏电极250和第一源电极270中的每个可以是单层或者可以具有包括多个层的堆叠结构。

[0057] 根据当前的实施例,第一漏电极250形成接收用于薄膜晶体管200的输入信号的输入端子,第一源电极270形成薄膜晶体管200的输出端子并且电连接到阳极610。在薄膜晶体管200是驱动晶体管的实施例中,第一漏电极250电连接到传输驱动电压的驱动电压布线。

[0058] 此外,根据当前的实施例,光敏传感器301设置在基体110上。光敏传感器301接收入射光以确定光的强度或者获得与特定物体的形状、位置、移动等相关的信息。例如,光敏传感器301可以检测与接收的光的强度对应的电信号并且获得用户的指纹形状的图像信息,即,指纹图案。更具体地,光敏传感器301检测与接收的光的强度对应的电信号,并且获得用户的指纹的脊和谷的亮度信息或指纹图案的基于亮度信息的图像信息。在一些实施例中,光敏传感器301与发光元件600叠置。例如,可以存在在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开并且分别设置在多个发光层650的发光区域EA中多个光敏传感器301。

[0059] 在实施例中,光敏传感器301包括光敏晶体管。可选择地,光敏传感器301包括光敏二极管、光敏电阻等。

[0060] 根据当前的实施例,光敏传感器301包括第二栅电极331、第二有源层311、第二漏电极351和第二源电极371。在光敏传感器301是光敏晶体管的实施例中,光敏传感器301是第二栅电极331位于第二有源层311下方的底栅型薄膜晶体管。光敏传感器301和薄膜晶体管200彼此绝缘。

[0061] 根据当前的实施例,第二栅电极331形成接收用于光敏传感器301的控制信号的控制端子。第二栅电极331与第一栅电极230分隔开。例如,第二栅电极331和第一栅电极230位于不同的层上并且彼此不叠置,第二绝缘层431置于第二栅电极331与第一栅电极230之间。第二栅电极331和第一栅电极230彼此绝缘以接收不同的信号。第二栅电极331可以包括与第一栅电极230相同或不同的材料。

[0062] 根据当前的实施例,第二有源层311设置在第二栅电极331上。第二有源层311与发光元件600的阳极610、发光层650和阴极630叠置。第二有源层311包括半导体材料。例如,第二有源层311包括非晶硅。第二有源层311可以包括多晶硅、单晶硅或诸如氧化物半导体的非硅基材料。当可见光入射在第二有源层311上时,第二有源层311至少部分地被激活为导体。例如,当光入射在第二有源层311上时,形成电子和/或空穴可以从第二漏电极351和第二源电极371通过其流过的沟道,并且电子和空穴复合以产生激子。第二有源层311的沟道和激子基于接收的光的强度产生不同的漏电流。

[0063] 根据当前的实施例,第二漏电极351和第二源电极371设置在第二有源层311上。第二漏电极351和第二源电极371分别经由形成在第四绝缘层471中的通孔电连接到第二有源层311。第二漏电极351、第二源电极371、第一漏电极250和第一源电极270位于同一层中。例如,第二漏电极351、第二源电极371、第一漏电极250和第一源电极270包括相同的材料并且通过一个工艺同时形成。第二漏电极351、第二源电极371、第一漏电极250和第一源电极270

彼此绝缘。

[0064] 根据当前的实施例,层间绝缘层401设置在基体110上以使层彼此绝缘。例如,层间绝缘层401包括设置在第一有源层210与第一栅电极230之间以使它们彼此绝缘的第一绝缘层411。即,第一绝缘层411是薄膜晶体管200的栅极绝缘层。此外,层间绝缘层401包括置于第二栅电极331与第二有源层311之间的第三绝缘层451。即,第三绝缘层451是光敏传感器301的栅极绝缘层。

[0065] 此外,根据当前的实施例,第二绝缘层431置于第一栅电极230与第二栅电极331之间。即,第一栅电极230和第二栅电极331可以位于不同的层上。第四绝缘层471设置在第二有源层311与第二漏电极351和第二源电极371两者之间以使有源层311与电极351、371中的每个绝缘。此外,第二绝缘层431、第三绝缘层451和第四绝缘层471使第一栅电极230与第一漏电极250和第一源电极270两者绝缘。

[0066] 根据当前的实施例,第一绝缘层411、第二绝缘层431、第三绝缘层451和第四绝缘层471中的每个包括无机绝缘材料。无机绝缘材料的示例包括氮化硅、氧化硅和氮氧化硅。

[0067] 根据当前的实施例,台阶差补偿层500设置在层间绝缘层401上。台阶差补偿层500具有台阶差补偿功能,以至少部分地补偿由薄膜晶体管200和光敏传感器301形成的台阶并且提供可以稳定地设置发光元件600等的空间。台阶差补偿层500包括彼此堆叠的第一台阶差补偿层510和第二台阶差补偿层530。台阶差补偿层500的材料不受具体限制,只要其具有高透光率,可以补偿台阶差,并且是绝缘体。例如,台阶差补偿层500可以包括有机材料,诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酰亚胺树脂、cardo树脂或酯树脂。第一台阶差补偿层510的材料和第二台阶差补偿层530的材料可以相同或不同。第一台阶差补偿层510对补偿设置在基体110上的元件之间的台阶差起主要作用,第二台阶差补偿层530对补偿所述台阶差起次要作用。因此,第二台阶差补偿层530的上表面是基本上平坦的。因此,提供了稳定地设置发光元件600的空间,并且发光层650可以具有均匀的厚度。

[0068] 此外,根据当前的实施例,第一台阶差补偿层510具有第一接触孔,第二台阶差补偿层530具有连接到第一接触孔的第二接触孔。第一接触孔和第二接触孔部分地暴露薄膜晶体管200的第一源电极270。薄膜晶体管200和发光元件600通过第一接触孔和第二接触孔彼此电连接。

[0069] 在一些实施例中,反射层831设置在第一台阶差补偿层510与第二台阶差补偿层530之间。反射层831具有预定的面积并且反射由下面将描述的聚光器810会聚的光的至少一部分。图2示出了在平面图中均具有基本上四边形形状的多个反射层831在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开的情况作为示例。

[0070] 根据当前的实施例,反射层831的至少一部分设置在发光区域EA中的每个中。例如,反射层831的至少一部分与发光元件600的阳极610、发光层650和阴极630叠置。此外,反射层831的至少一部分与聚光器810叠置。另一方面,反射层831与光敏传感器301和薄膜晶体管200不叠置。反射层831的材料不受具体限制,只要其可以反射可见光即可。例如,反射层831可以由诸如锂(Li)、铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)、镍(Ni)、铬(Cr)、钼、铜、钛的不透明金属或这些材料的合金制成。金属反射层831与薄膜晶体管200和光敏传感器301电绝缘。下面将描述根据当前的实施例的指纹传感器套件的反射层831的功能。

[0071] 根据当前的实施例,发光元件600设置在台阶差补偿层500上。发光元件600包括阳

极610(诸如下电极)、与阳极610分隔开的阴极630(诸如上电极)以及置于阳极610与阴极630之间的发光层650。例如,发光层650是包括有机发光材料的有机发光层,发光元件600是有机发光元件。根据发光层650的材料或堆叠结构,发光元件600可以仅发射蓝光,仅发射绿光,仅发射红光或发射作为蓝光、绿光和红光的混合的白光。

[0072] 根据当前的实施例,阳极610是设置在每个像素中并且接收独立的驱动信号的像素电极。阳极610的一部分插入第一台阶差补偿层510的第一接触孔和第二台阶差补偿层530的第二接触孔中以电连接到薄膜晶体管200的第一源电极270。

[0073] 根据当前的实施例,在平面图中,阳极610具有基本上菱形形状。阳极610直接设置在第二台阶差补偿层530上。阳极610可以是透明电极、不透明电极或透明电极和不透明电极的堆叠结构。例如,阳极610具有不透明电极和设置在不透明电极上的透明电极的堆叠结构。在这种情况下,不透明电极与第二台阶差补偿层530接触。形成透明电极的材料的示例包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌和氧化铟,形成不透明电极的材料的示例包括锂(Li)、铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)、镍(Ni)和铬(Cr)。

[0074] 根据当前的实施例,阴极630至少部分地与阳极610叠置并且是设置在多个像素之上而在像素之间没有区别的共电极。即,设置在不同的像素中的多个发光元件600彼此共用阴极630。与阳极610相似,阴极630可以是透明电极、不透明电极或透明电极和不透明电极的堆叠结构。

[0075] 根据当前的实施例,发光层650置于阳极610与阴极630之间。发光层650通过使从阳极610和阴极630接收的空穴和电子复合来产生光。例如,空穴和电子在发光层650中复合以产生激子,当激子从激发态衰变到基态时,激子产生光。即,发光层650是直接发光的光源。从发光层650发射的光可以有助于图像显示或者可以用作指纹传感器套件的光源。在实施例中,从发光层650发射的光用作指纹传感器套件的光源,而非有助于图像显示。

[0076] 根据当前的实施例,发光层650包括发射蓝色磷光或荧光的材料、发射绿色磷光或荧光的材料或者发射红色磷光或荧光的材料。发光层650设置在下面将描述的像素限定层550的开口中。在平面图中,设置在像素限定层550的开口中的发光层650限定发光区域EA中的每个。例如,在平面图中,发光层650具有基本上菱形形状。此外,存在多个发光层650,且发光层650在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开。

[0077] 根据当前的实施例,还可以在发光层650与阳极610之间或发光层650与阴极630之间设置诸如空穴注入层、空穴传输层或空穴阻挡层的空穴控制辅助层、诸如电子注入层、电子传输层或电子阻挡层的电子控制辅助层或者电荷生成辅助层,以改善发光元件600的发光效率。

[0078] 在一些实施例中,在阳极610上还设置有像素限定层550。上述的发光层650和阴极630设置在像素限定层550上。像素限定层550置于阳极610与阴极630之间以使阳极610和阴极630彼此绝缘,并且使发光区域EA彼此分离。在平面图中,像素限定层550具有至少部分地暴露阳极610的开口,发光层650设置在开口中。即,发光层650被像素限定层550的开口的内侧壁围绕。在平面图中,开口具有基本上菱形形状。设置了多个开口,开口在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开。像素限定层550包括诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酰亚胺树脂或酯树脂的有机材料。

[0079] 根据当前的实施例,封装构件700设置在发光元件600上。封装构件700完全封装发

光元件600以防止诸如湿气或空气的杂质从显示装置1的外部渗透而使发光元件600损坏或变性。封装构件700是包括一个或更多个无机封装层710和750以及一个或更多个有机封装层730的薄封装层。无机封装层710和750与有机封装层730交替地设置。例如,封装构件700包括设置在阴极630上的第一无机封装层710、设置在第一无机封装层710上的有机封装层730和设置在有机封装层730上的第二无机封装层750。图3示出了封装构件700由三层组成的情况的示例。在一些实施例中,封装构件700还包括诸如六甲基硅氧烷的硅氧烷类封装层。封装构件700包括包含玻璃的封装基底。

[0080] 根据当前的实施例,聚光器810设置在封装构件700上。聚光器810可以通过部分地调制在第一方向X上传播的光的路径来聚焦或聚集光。例如,聚光器810可以通过部分地折射入射光来引导入射光会聚在一个点上,即,聚焦。图2示出了在平面图中是基本上圆形的微透镜聚光器810作为示例。聚光器810可以包括具有聚焦在第一方向X上传播的光的光学界面或聚焦在第一方向X上行进的光的双折射结构的透镜,诸如双凸透镜或棱镜透镜。在下文中,光的传播方向可以指光在平面上的投影的传播方向。

[0081] 根据当前的实施例,设置了多个聚光器810,聚光器810在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开。此外,在平面图中,聚光器810不位于发光区域EA中,而是位于非发光区域NEA中。聚光器810与发光元件600的发光层650和阳极610不叠置。聚光器810聚焦在第一方向X上传播的光并且在第一方向X上与发光层650和阳极610分隔开。此外,聚光器810与阴极630、像素限定层550和反射层831至少部分地叠置。

[0082] 在发光元件600的发光层650至少朝向显示面板11的前表面发光的实施例中,聚光器810设置在发光层650的前表面侧上。图3示出了聚光器810设置在封装构件700上的情况作为示例。然而,在实施例中,封装构件700可以设置在聚光器810上。下面将描述根据当前的实施例的指纹传感器套件的聚光器810的功能。

[0083] 根据当前的实施例,盖玻璃910设置在聚光器810上。盖玻璃910是覆盖显示面板11和显示装置1的上表面的窗玻璃以形成显示装置1的前外部。此外,盖玻璃910形成显示装置1的其上显示图像的显示表面以及其上进行用户的触摸操作(即,用户与显示装置1之间的接触)的触摸表面。例如,当用户利用手指执行触摸操作时,用户的指纹图案与盖玻璃910的前表面接触。盖玻璃910的材料不受具体限制,只要其具有高透光率和高强度即可。例如,盖玻璃910可以包括玻璃、蓝宝石或聚合物。

[0084] 在一些实施例中,粘合层930置于盖玻璃910与聚光器810之间。粘合层930与封装构件700和聚光器810接触并且将封装构件700和聚光器810结合到盖玻璃910。具有凸的上表面的微透镜形状的聚光器810至少部分地插入并结合到粘合层930。粘合层930可以包括光学透明粘合剂、光学透明树脂或压敏粘合剂。此外,还可以在粘合层930与盖玻璃910之间设置偏振构件。

[0085] 根据当前的实施例,上述的光敏传感器301、反射层831、发光元件600和聚光器810形成指纹传感器套件。例如,在发光元件600的发光层650至少朝向显示面板11的上表面发光的实施例中,聚光器810设置在发光层650的前表面侧上,并且反射层831和光敏传感器301设置在发光层650的后表面侧上以形成指纹传感器套件。现在将参照图4更详细地描述根据当前的实施例的显示面板11的指纹传感器套件的操作。

[0086] 图4示出了图3的显示面板11的指纹传感器套件的操作。

[0087] 参照图4,根据当前的实施例,上述的盖玻璃910的前表面可以与执行触摸操作的物体(诸如用户的手指FG)接触。具体地,手指FG的指纹图案的脊R与盖玻璃910紧密接触,而气隙AR形成在位于脊R之间的每个谷V与盖玻璃910之间。光敏传感器301可以获得用户的指纹图案的图像信息,例如,仅脊R的图像信息。

[0088] 根据当前的实施例,从发光元件600的发光层650发射的光基本上朝向显示面板11的前表面传播。朝向显示面板11的前表面传播的光穿过盖玻璃910以由用户的手指FG漫反射或镜面反射。即,发光元件600的发光层650不仅用作发射有助于图像显示的光的光源,而且也用作指纹传感器套件的光源。

[0089] 根据当前的实施例,光敏传感器301和包括光敏传感器301的指纹传感器套件仅检测以预定的入射角 θ 传播的反射光以获得指纹信息,具体地,脊R的图像信息。由光敏传感器301接收的反射光的入射角 θ 的范围通过下述中的一种或更多种来调整:聚光器810的焦距、盖玻璃910的触摸表面与聚光器810之间的垂直距离、聚光器810与反射层831之间的垂直距离、反射层831与阳极610之间的垂直距离、阳极610与光敏传感器301之间的垂直距离、反射层831在第一方向X上的长度、反射层831与光敏传感器301之间在第一方向X上的距离以及以上元件之间的布置关系。

[0090] 在实施例中,由光敏传感器301接收的反射光的入射角 θ 的下限为大约41.0度。由与盖玻璃910紧密接触的脊R反射的光的反射角的分布不同于由通过气隙AG与盖玻璃910分隔开的谷V反射的光的反射角的分布。例如,由谷V反射的光相对于盖玻璃910的表面的法线n形成-41.0度至+41.0度的角,由脊R反射的光相对于法线n形成-60.0度至+60.0度的角。即,以+41.0度至+60.0度的角和以-41.0度至-60.0度的角反射的光是基本上由脊R反射的光。因此,光敏传感器301仅检测具有41.0度或更大的入射角 θ 的反射光。这使得光敏传感器301和指纹传感器套件能够获得脊R的清晰的图像信息,从而改善指纹传感器套件的感测灵敏度。

[0091] 此外,根据当前的实施例,由光敏传感器301接收的反射光的入射角 θ 的上限为大约48.0度。如上所述,由脊R反射的光相对于法线n形成-60.0度至+60.0度的角,光敏传感器301可以接收形成41.0度或更大的角的光。在这种情况下,在由脊R反射的光中,形成大于48.0度的角的反射光与形成41.0度的角的反射光发生干涉。即,当由脊R反射然后由光敏传感器301接收的光包含以41.0度至48.0度的角传播的反射光和以48.0度至60.0度的角传播的反射光的混合光时,由包括光敏传感器301的指纹传感器套件获得的图像信息是模糊的。因此,光敏传感器301仅检测以48.0度或更小的入射角 θ 传播的反射光。这使得光敏传感器301和指纹传感器套件能够获得更清晰的图像信息,从而改善指纹传感器套件的感测灵敏度。

[0092] 此外,根据当前的实施例,由用户的手指FG反射的光朝向聚光器810传播。如上所述,聚光器810部分地折射入射光以聚焦光。即,光敏传感器301不接收光束,而是接收由聚光器810聚焦的光,从而改善由光敏传感器301和指纹传感器套件获得的图像对比度。

[0093] 在一些实施例中,由聚光器810聚焦的光朝向反射层831传播,反射层831反射聚焦的光。此外,由反射层831反射的光朝向发光元件600的阳极610传播,阳极610再次反射聚焦的光。由反射层831和阳极610中的每个进行的反射可以执行一次或更多次,由阳极610反射的光朝向光敏传感器301传播,具体地,朝向光敏传感器301的第二有源层311传播。

[0094] 如上所述,根据当前的实施例,聚光器810将光聚焦为会聚在一点上。然而,减小聚光器810的焦距存在限制,这会需要增大聚光器810与光敏传感器301之间的距离。虽然实施例不限于下面的情况,但是对于从聚光器810上方入射在聚光器810上的光,聚光器810的原始焦点F位于基体110的上表面下方。根据当前的实施例的指纹传感器套件和显示面板11利用反射层831和阳极610反射聚焦的光中的至少一部分,光敏传感器301接收由反射层831和阳极610反射的光。因此,能够改善由光敏传感器301获得的图像对比度,减小聚光器810与光敏传感器301之间的垂直距离,并且使显示面板11更薄。

[0095] 根据当前的实施例,显示面板11的指纹传感器套件的聚光器810、反射层831和光敏传感器301设置在每个像素中。因此,指纹传感器套件可以获得具有与显示面板11的分辨率对应的分辨率的图像信息。因此,这改善了指纹传感器套件的感测灵敏度。可选择地,指纹传感器套件的聚光器810、反射层831和光敏传感器301可以仅设置在一些像素中。

[0096] 此外,根据当前的实施例,指纹传感器套件的聚光器810和光敏传感器301彼此分隔开,并且发光元件600的发光层650置于聚光器810与光敏传感器301之间,光敏传感器301设置在发光层650下方并且与发光层650叠置。即,因为光敏传感器301可以放置在发光区域EA中,所以可以使显示面板11的发光区域EA中的每个的面积减小最小化。

[0097] 现在将参照图5和图6更详细地描述压力传感器20。图5和图6示出了图1的压力传感器20的操作。图5是压力传感器20在没有压力的初始状态下的剖视图。图6是压力传感器20在加压状态下的剖视图。

[0098] 参照图5和图6,根据当前的实施例,压力传感器20与显示面板11叠置。例如,压力传感器20与显示面板11的发光区域EA叠置。对于更具体的示例,压力传感器20与多个光敏传感器301、多个发光层650和多个聚光器810叠置。光敏传感器301中的每个位于压力传感器20与发光元件600之间。

[0099] 根据当前的实施例,压力传感器20获得用户的触摸操作的触摸压力信息。例如,压力传感器20获得关于用户的触摸操作是否已经伴随压力的信息或关于伴随触摸操作的压力的大小的信息。

[0100] 在实施例中,压力传感器20包括导电的第一电极21、与第一电极21分隔开的导电的第二电极22以及置于第一电极21与第二电极22之间的介电层23。接地信号被传输到第一电极21和第二电极22中的任何一个,驱动信号被传输到另一电极。介电层23包括具有预定介电常数的弹性材料。例如,介电层23是当施加压力时部分地压缩并且当去除压力时恢复至其原始形状的弹性层。即,压力传感器20的第一电极21和第二电极22之间的距离根据压力的存在或不存在、施加压力的位置或压力的强度而部分地改变。

[0101] 根据当前的实施例,第一电极21、第二电极22以及置于第一电极21与第二电极22之间的介电层23形成电容器。形成在第一电极21与第二电极22之间的电容的大小由第一电极21与第二电极22之间的距离以及置于第一电极21与第二电极22之间的介电层23的介电常数确定。例如,在未向压力传感器20施加压力的初始状态下,初始电容 C_0 形成在第一电极21与第二电极22之间。另一方面,在向压力传感器20施加压力的加压状态下,压力电容 C_1 形成在第一电极21与第二电极22之间。虽然实施例不限于下面的情况,但是压力传感器20可以在加压状态下检测压力电容 C_1 与初始电容 C_0 之间的差($C_1 - C_0$),并且基于检测的差获得关于用户的触摸操作是否已经伴随压力的信息。例如,当由用户的触摸操作引起的压力电容

C_1 与初始电容 C_0 之间的差(C_1-C_0)等于或大于预定参考值(诸如阈值)时,即,当已经施加了有效压力时,压力传感器20确定触摸操作已经伴随压力。

[0102] 在一些实施例中,压力传感器20还包括彼此分隔开的第一支撑层24和第二支撑层25,并且第一电极21、介电层23和第二电极22置于第一支撑层24与第二支撑层25之间。

[0103] 如上所述,根据当前的实施例的显示装置1的压力传感器20与显示面板11的发光区域EA和指纹传感器套件叠置。即,因为用于获得用户的触摸压力信息的压力传感器20设置在包括发光区域EA的显示区域中,所以用于显示图像的区域、用于获得触摸指纹信息的区域和用于获得触摸压力信息的区域可以统一。此外,因为改善了用户与显示装置1之间的交互,所以可以预期更直观的操作。此外,指纹信息和压力信息两者可以通过对显示装置1的触摸表面的仅一个用户访问来获得。虽然实施例不限于下面的情况,但当向压力传感器20施加有效压力时,显示装置1的指纹传感器套件被激活达预定时间段。在实施例中,仅在向压力传感器20施加有效压力的时间段激活显示装置1的指纹传感器套件,否则压力传感器20执行除了激活指纹传感器套件之外的操作。

[0104] 在下文中,将描述其它实施例。为了简洁,将省略与根据图1的实施例的显示装置1等的元件基本上相同的元件的描述。

[0105] 图7是根据实施例的显示装置2的剖视图。

[0106] 参照图7,根据当前的实施例的显示装置2与根据图1的实施例的显示装置1不同,不同之处在于显示面板12的反射层832与薄膜晶体管200至少部分地叠置。

[0107] 在实施例中,反射层832设置在显示面板12的基本上整个表面之上而不是在平面图中具有基本上四边形形状,并且具有暴露光敏传感器301的开口。即,反射层832与发光元件600的阳极610、发光层650和阴极630、聚光器810以及薄膜晶体管200至少部分地叠置。另一方面,反射层832与光敏传感器301的第二有源层311不叠置。因此,由反射层832和阳极610反射的光可以朝向光敏传感器301传播。

[0108] 如上所述,根据当前的实施例,光敏传感器301、反射层832、发光元件600和聚光器810形成指纹传感器套件。显示面板12和指纹传感器套件的反射层832具有足以覆盖薄膜晶体管200的面积。因此,能够防止反射光(诸如由用户的指纹图案反射的光)无意地朝向薄膜晶体管200传播,反射光无意地朝向薄膜晶体管200传播会降低薄膜晶体管200的寿命。

[0109] 因为上面已经在图1的实施例等中描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0110] 图8是根据实施例的显示装置3的剖视图。

[0111] 参照图8,根据当前的实施例的显示装置3与根据图1的实施例的显示装置1等不同,不同之处在于薄膜晶体管200的第一栅电极230和光敏传感器303的第二栅电极333位于同一层上。

[0112] 在实施例中,光敏传感器303和薄膜晶体管200彼此电连接。薄膜晶体管200的第一栅电极230和光敏传感器303的第二栅电极333位于同一层上。例如,第一栅电极230和第二栅电极333包括相同的材料并且通过单个工艺同时形成。此外,第一栅电极230和第二栅电极333彼此电连接,并且相同的信号可以同时传输到第一栅电极230和第二栅电极333。

[0113] 此外,根据实施例,层间绝缘层403设置在基体110上以使层彼此绝缘。例如,第一绝缘层413设置在第一有源层210与第一栅电极230之间以使它们彼此绝缘。此外,第二绝缘

层433设置在第二栅电极333与第二有源层313之间以使它们彼此绝缘。

[0114] 此外,根据实施例,第三绝缘层453设置在第二有源层313与第二漏电极353之间并且设置在第二有源层313与第二源电极373之间以使它们彼此绝缘。第二绝缘层433和第三绝缘层453使第一栅电极230与第一漏电极250绝缘并与第一源电极270绝缘。

[0115] 如上所述,根据实施例,光敏传感器303、反射层831、发光元件600和聚光器810形成指纹传感器套件。第一栅电极230和第二栅电极333彼此电连接,并且相同的信号可以同时传输到第一栅电极230和第二栅电极333。因此,控制信号可以在没有用于将信号传送到光敏传感器303的扫描线的情况下传输到光敏传感器303。此外,如上所述,光敏传感器303利用位于相邻的发光区域中的发光元件600的发光层650作为其光源形成指纹传感器套件。即,在没有用于控制光敏传感器303的信号的情况下,仅当信号传输到薄膜晶体管200的第一栅电极230时,光敏传感器303才可以被激活。

[0116] 因为上面已经关于图1的实施例等描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0117] 图9是根据实施例的显示装置4的剖视图。

[0118] 参照图9,根据当前的实施例的显示装置4与根据图1的实施例的显示装置1等不同,不同之处在于显示面板14的反射层834设置在层间绝缘层401与台阶差补偿层500之间。

[0119] 在实施例中,反射层834直接设置在层间绝缘层401上。例如,反射层834与层间绝缘层401的第四绝缘层471和第一台阶差补偿层510接触。因为反射层834设置在台阶差补偿层500下方,所以聚光器810与反射层834之间的垂直距离增大。

[0120] 如上所述,根据实施例,光敏传感器301、反射层834、发光元件600和聚光器810形成指纹传感器套件。反射层834距聚光器810足够远以便于调整由光敏传感器301接收的反射光的入射角范围。例如,光敏传感器301可以仅接收相对于盖玻璃910的表面的法线以41.0度至48.0度的角传播的光。

[0121] 此外,根据实施例,可以减小由聚光器810聚焦的光由反射层834和发光元件600的阳极610反射的次数,这使反射过程中的光损失最小化。因此,光敏传感器301可以获得具有改善的对比度的更清晰的指纹图像信息。此外,能够减小由聚光器810聚焦的光沿其传播为被反射层834和发光元件600的阳极610反射的光学路径的长度,因此使由第一台阶差补偿层510和第二台阶差补偿层530的吸收的光最小化。

[0122] 因为上面已经关于图1的实施例等描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0123] 图10是根据实施例的显示装置5的剖视图。

[0124] 参照图10,根据实施例,根据当前的实施例的显示装置5与根据图1的实施例的显示装置1等不同,不同之处在于显示面板15和指纹传感器套件还包括具有针孔855h的遮光图案层855。

[0125] 在实施例中,遮光图案层855设置在基体110与反射层831之间。例如,遮光图案层855设置在第一台阶差补偿层510与第二台阶差补偿层530之间。遮光图案层855包括阻挡光透射的材料。例如,遮光图案层855包括包含遮光着色剂(诸如黑色颜料或黑色染料)的有机材料或者包括遮光金属。

[0126] 根据实施例,遮光图案层855设置在显示面板15的基本上整个表面之上。此外,遮

光图案层855具有针孔855h。在平面图中,针孔855h具有基本上圆形形状或多边形形状,诸如四边形。针孔855h位于由阳极610反射的光朝向光敏传感器301传播所沿的路径中。例如,针孔855h与反射层831不叠置,而是与发光元件600的阳极610叠置。在一些实施例中,多个遮光图案层855设置在反射层831与基体110之间。

[0127] 根据当前的实施例的光敏传感器301、反射层831、发光元件600、聚光器810和遮光图案层855形成指纹传感器套件。遮光图案层855和针孔855h便于调整由光敏传感器301接收的反射光的入射角范围。例如,光敏传感器301可以仅接收相对于盖玻璃910的表面的法线以41.0度至48.0度的角行进的光。遮光图案层855阻挡以上面的范围外的角传播的光朝向光敏传感器301传播。此外,因为由聚光器810聚焦的光传播通过遮光图案层855的针孔855h,所以可以进一步改善由光敏传感器301和指纹传感器套件获得的图像对比度。

[0128] 因为上面已经在图1的实施例等中描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0129] 图11是根据实施例的显示装置6的平面图,示出了发光层650、阳极610、光敏传感器301、反射层836和聚光器810的平面布置。图12是沿线XII-XII'截取的图11的显示装置6的剖视图。

[0130] 参照图11和图12,根据当前的实施例的显示装置6与根据图1的实施例的显示装置1等不同,不同之处在于显示面板16的反射层836包括彼此分隔开的多个子反射层。

[0131] 在实施例中,反射层836包括在聚光器810的光聚焦方向上彼此分隔开的多个子反射层。例如,反射层836包括在第一方向X上彼此分隔开的第一子反射层836a、第二子反射层836b和第三子反射层836c。

[0132] 根据实施例,第一子反射层836a设置在非发光区域NEA中。例如,第一子反射层836a与聚光器810和阳极610至少部分地叠置。另一方面,第一子反射层836a与发光层650不叠置。在一些实施例中,第一子反射层836a与像素限定层550完全叠置。

[0133] 此外,根据实施例,第二子反射层836b的至少一部分设置在每个发光区域EA中,第二子反射层836b的一部分设置在非发光区域NEA中。例如,第二子反射层836b与发光层650和像素限定层550至少部分地叠置。另一方面,第二子反射层836b与聚光器810不叠置。

[0134] 根据实施例,第三子反射层836c的至少一部分设置在每个发光区域EA中。例如,第三子反射层836c与发光层650至少部分地叠置而与光敏传感器301不叠置。在一些实施例中,第三子反射层836c和发光层650的叠置面积大于第二子反射层836b与发光层650的叠置面积。

[0135] 在实施例中,第一子反射层836a、第二子反射层836b和第三子反射层836c在X方向上具有不同的宽度。

[0136] 在根据当前的实施例的显示装置6中,多个子反射层836a、836b和836c设置为对应于独立控制的一个像素,即,设置为对应于一个发光区域EA。更具体地,一个光敏传感器301接收由多个子反射层836a、836b和836c反射的光。

[0137] 如上所述,根据实施例,反射层836朝向光敏传感器301反射由聚光器810聚焦的光。在这种情况下,第一子反射层836a、第二子反射层836b和第三子反射层836c设置在预调整的位置处,即,设置在反射聚焦的光的位置处,并且在其它区域中未设置反射层。因此,这可以便于调整由光敏传感器301接收的反射光的入射角范围。例如,光敏传感器301可以接

收相对于盖玻璃910的表面的法线以41.0度至48.0度的角传播的光,并且可以防止光以不期望的角反射,从而使由光敏传感器301获得的图像噪声最小化。

[0138] 因为上面已经关于图1的实施例等描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0139] 图13是根据实施例的显示装置7的平面图,并且示出了发光层650、阳极610、光敏传感器307、反射层837和聚光器817的平面布置。

[0140] 参照图13,根据当前的实施例的显示装置7与根据图1的实施例的显示装置1等不同,不同之处在于聚光器817具有聚焦至少在第一倾斜方向OD1上传播的光的光学界面。在平面中,第一倾斜方向OD1是与第一方向X和第二方向Y交叉的方向。

[0141] 在实施例中,显示装置7的显示面板包括在第一方向X和第二方向Y上彼此分隔开的多个发光区域EA,聚光器817聚焦在第一倾斜方向OD1上传播的光。在发光区域EA在平面图中均具有基本上菱形形状的实施例中,聚光器817设置为与菱形形状的边相邻。

[0142] 根据实施例,聚光器817与反射层837至少部分地叠置。聚光器817与发光元件的发光层650和阳极610不叠置。例如,聚光器817在第一倾斜方向OD1上与发光层650和阳极610分隔开。

[0143] 在一些实施例中,在第二倾斜方向OD2上设置并重复多个聚光器817。第二倾斜方向OD2是在平面中与第一方向X、第二方向Y和第一倾斜方向OD1交叉的另一方向。在发光区域EA在平面图中均具有基本上菱形形状的实施例中,多个聚光器817设置为在基本上平行于菱形形状的边的方向上彼此相邻。作为非限制性示例,显示装置7的显示面板的聚光器817的数量大于反射层837的数量。

[0144] 此外,根据实施例,光敏传感器307基本上在第二倾斜方向OD2上延伸。光敏传感器307的至少一部分设置在非发光区域NEA内。此外,在光敏传感器307是光敏晶体管的实施例中,光敏传感器307的第二有源层在第二倾斜方向OD2上具有足够的面积。

[0145] 在根据当前的实施例的显示装置7中,多个聚光器817设置为对应于一个独立控制的像素,即,设置为对应于一个发光区域EA。更具体,一个光敏传感器307接收由多个聚光器817聚焦的光。聚光器817增大在特定方向(即,第一倾斜方向OD1)上传播的光的强度,并且增大由光敏传感器307接收的光的强度,从而改善指纹传感器套件的感测灵敏度。

[0146] 因为上面已经关于图1的实施例等描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所以省略了其冗余描述。

[0147] 图14是根据实施例的显示装置8的平面图,其示出了发光层650、阳极610、光敏传感器307、反射层837和聚光器818的平面布置。图15是图14的显示装置8的聚光器818的透视图。

[0148] 参照图14和图15,根据当前的实施例的显示装置8与根据图13的实施例的显示装置7等不同,不同之处在于显示面板的聚光器818具有在第二倾斜方向OD2上延伸并且聚焦在第一倾斜方向OD1上传播的光的光学界面。

[0149] 在实施例中,聚光器818是在第二倾斜方向OD2上延伸并且具有聚焦在第一倾斜方向OD1上传播的光的光学界面的双凸透镜。在每个发光区域EA在平面图中具有基本上菱形形状的实施例中,聚光器818设置为与菱形形状的边相邻。

[0150] 因为上面已经关于图13的实施例等描述了指纹传感器套件和其它元件的操作,所

以省略了其冗余描述。

[0151] 在下文中,将通过另外参照示例和对比示例来更详细地描述本公开。

[0152] 示例1:

[0153] 制造了具有上述的图3的结构指纹传感器套件和包括该指纹传感器套件的显示面板。指纹传感器套件包括通过调整微透镜、反射层、发光元件的阳极和光敏晶体管的距离以及布置关系来接收以41.0度至48.0度的角入射的光的光敏晶体管。在示例1中,从微透镜到反射层的垂直距离和从反射层到光敏晶体管的垂直距离的比为大约1:1。测量由根据示例1的指纹传感器套件获得的指纹图像的对比度,并且在表1中示出结果。

[0154] 示例2:

[0155] 制造了具有上述的图9结构的指纹传感器套件和包括该指纹传感器套件的显示面板。在示例2中,从微透镜到反射层的垂直距离和从微透镜到光敏晶体管的垂直距离的比为大约1:1。即,反射层和光敏晶体管被放置在基本上相同的水平处。测量由根据示例2的指纹传感器套件获得的指纹图像的对比度,并且在表1中示出结果。

[0156] 示例3:

[0157] 制造了具有上述的图10结构的指纹传感器套件和包括该指纹传感器套件的显示面板。即,除了在从阳极延伸到光敏晶体管的光学路径上形成具有针孔的遮光图案层之外,以与示例1中的方式相同的方式制造指纹传感器套件和显示面板。然后,测量由根据示例3的指纹传感器套件获得的指纹图像的对比度,并且在表1中示出结果。

[0158] 对比示例1:

[0159] 制造了指纹传感器套件和包括该指纹传感器套件的显示面板,除了没有形成微透镜或反射层之外,该指纹传感器套件具有与示例1的结构相同的结构。然后,测量由根据对比示例1的指纹传感器套件获得的指纹图像的对比度,并且在表1中示出结果。

[0160] 对比示例2:

[0161] 制造了指纹传感器套件和包括该指纹传感器套件的显示面板,除了没有形成微透镜或反射层之外,该指纹传感器套件具有与示例3的结构相同的结构。然后,测量由根据对比示例2的指纹传感器套件获得的指纹图像的对比度,并且在表1中示出结果。

[0162] [表1]

[0163]

	对比示例1	对比示例2	示例1	示例2	示例3
对比度	0.13	0.14	0.53	0.61	0.67

[0164] 参照表1,可以看出,缺少微透镜和反射层的对比示例1和对比示例2具有非常低的对比度。另一方面,可以看出,利用微透镜聚焦光并且利用反射层和阳极朝向光敏晶体管引导聚焦的光的示例1至示例3具有显著改善的对比度。

[0165] 根据实施例的指纹传感器套件和显示装置可以获得有着改善的对比度的用户的指纹信息,并且具有改善的指纹感测灵敏度。

[0166] 然而,实施例的效果不限于这里阐述的效果。通过参照权利要求,示例性实施例的以上和其它效果对实施例所属领域的普通技术人员而言将变得更明显。

[0167] 这里描述的示例性实施例是说明性的,在不脱离公开的精神或所附权利要求的范围的情况下,可以引入许多变化。例如,在本公开和所附权利要求的范围内,不同示例性实

施例的元件和/或特征可以彼此结合并且/或者彼此替代。

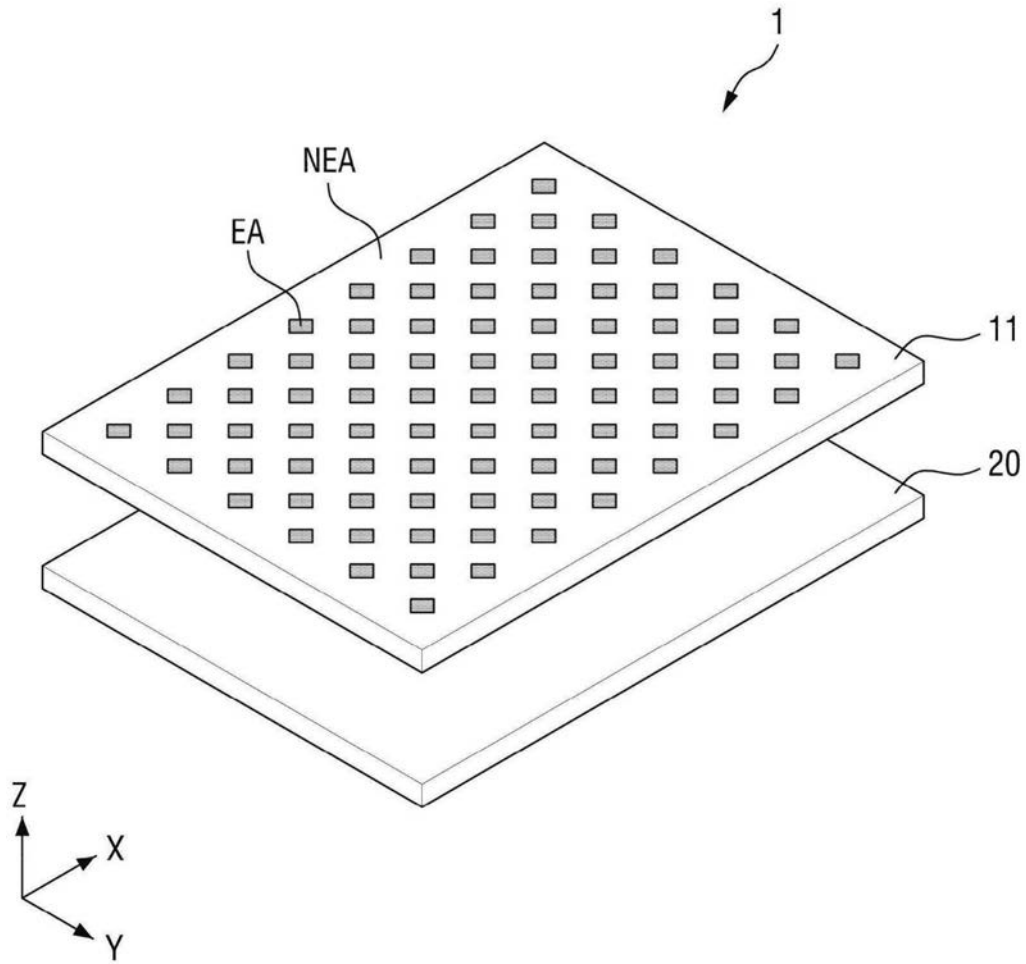


图1

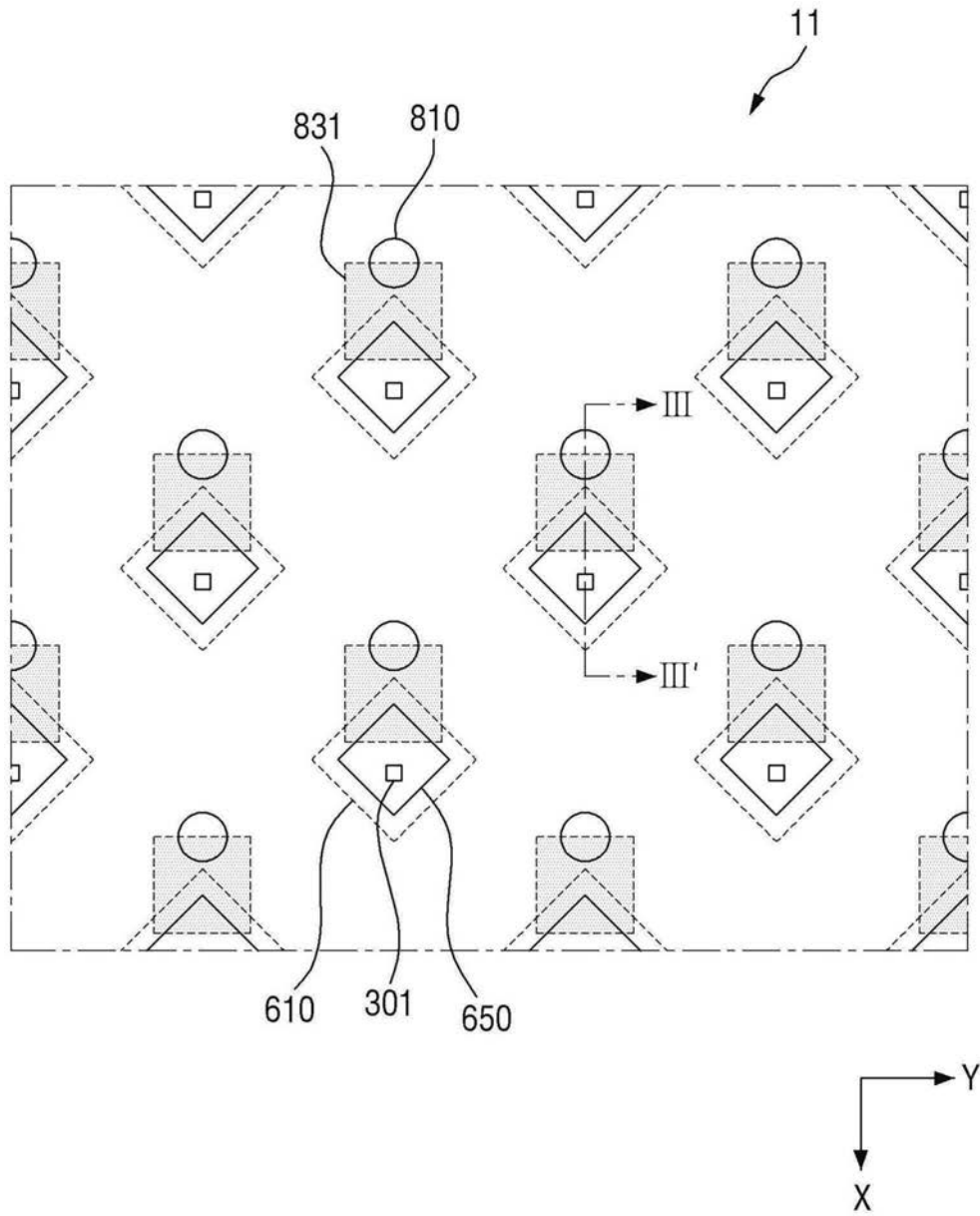


图2

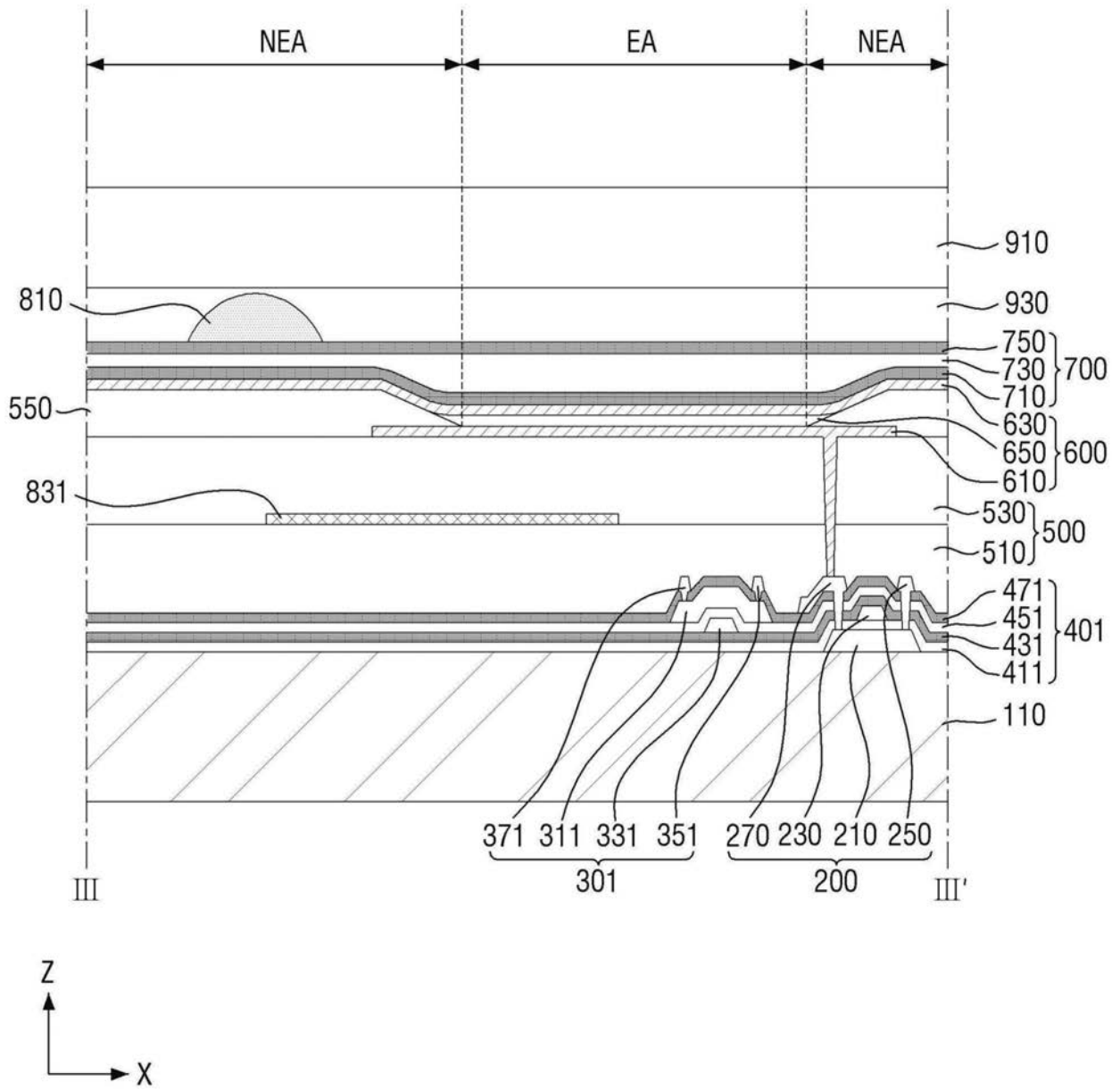


图3

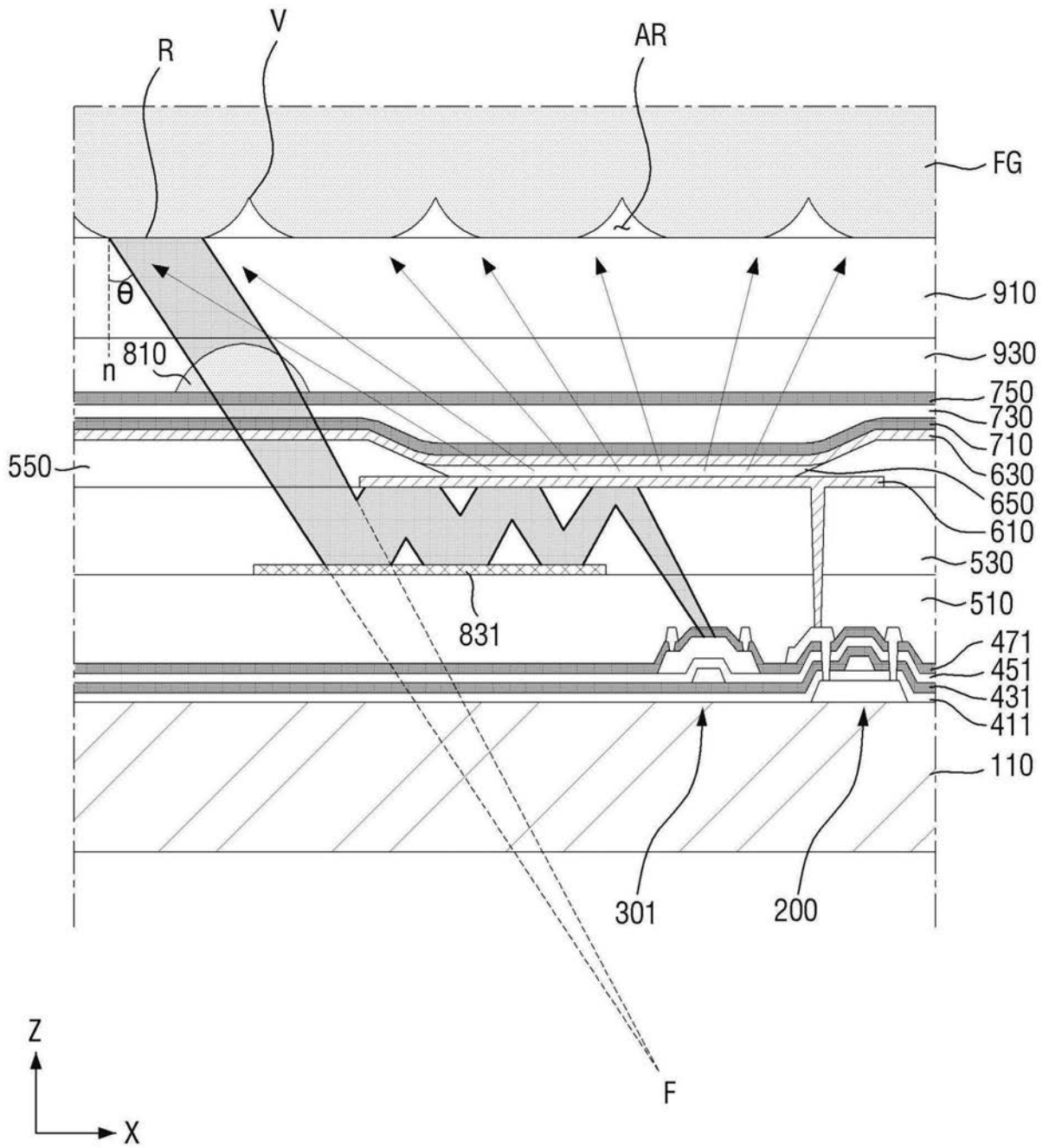


图4

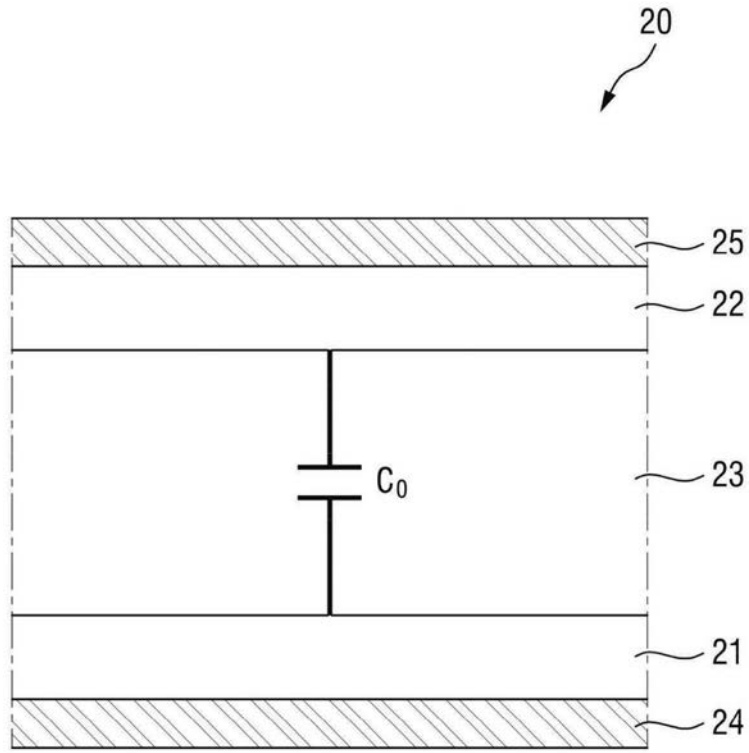


图5

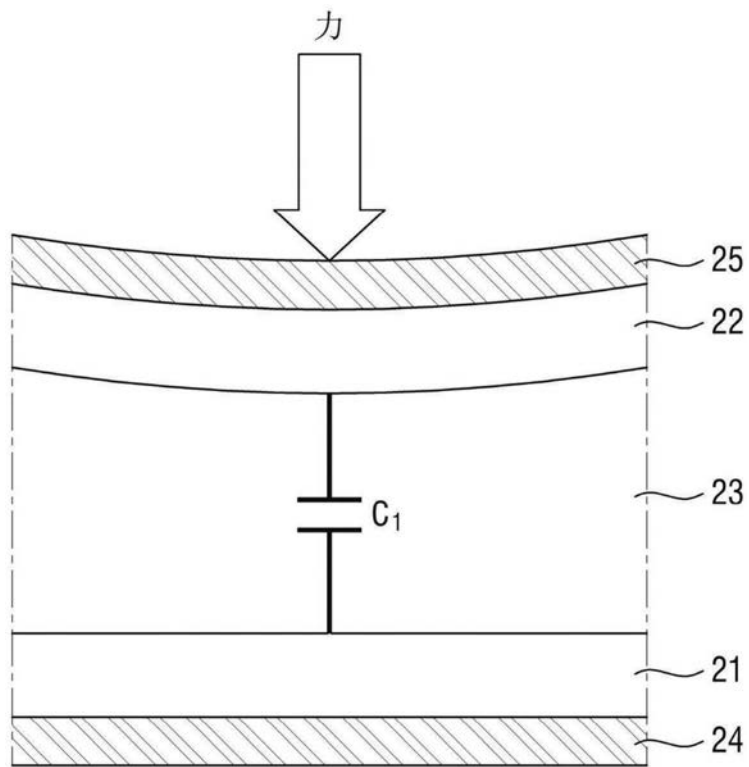


图6

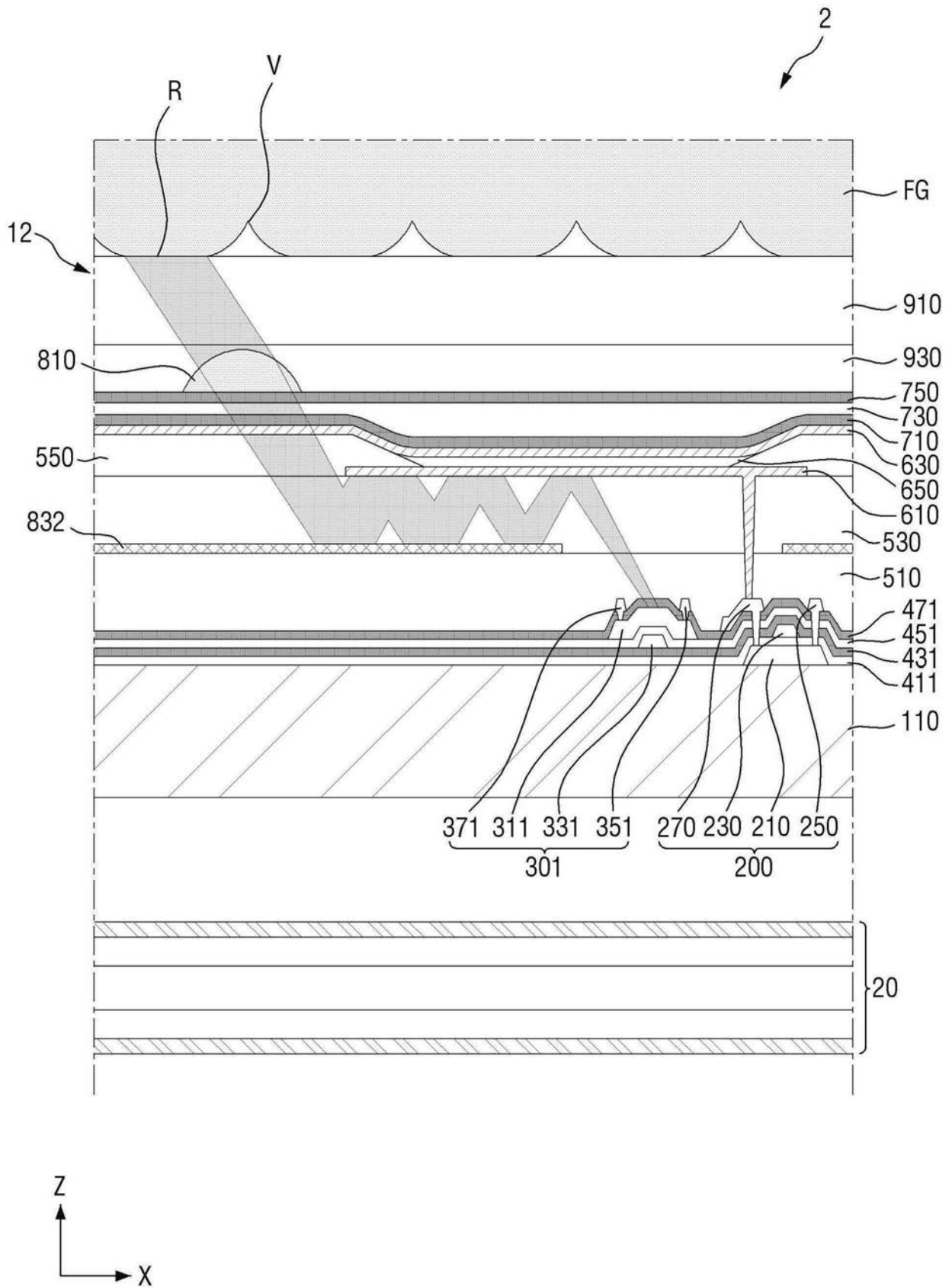


图7

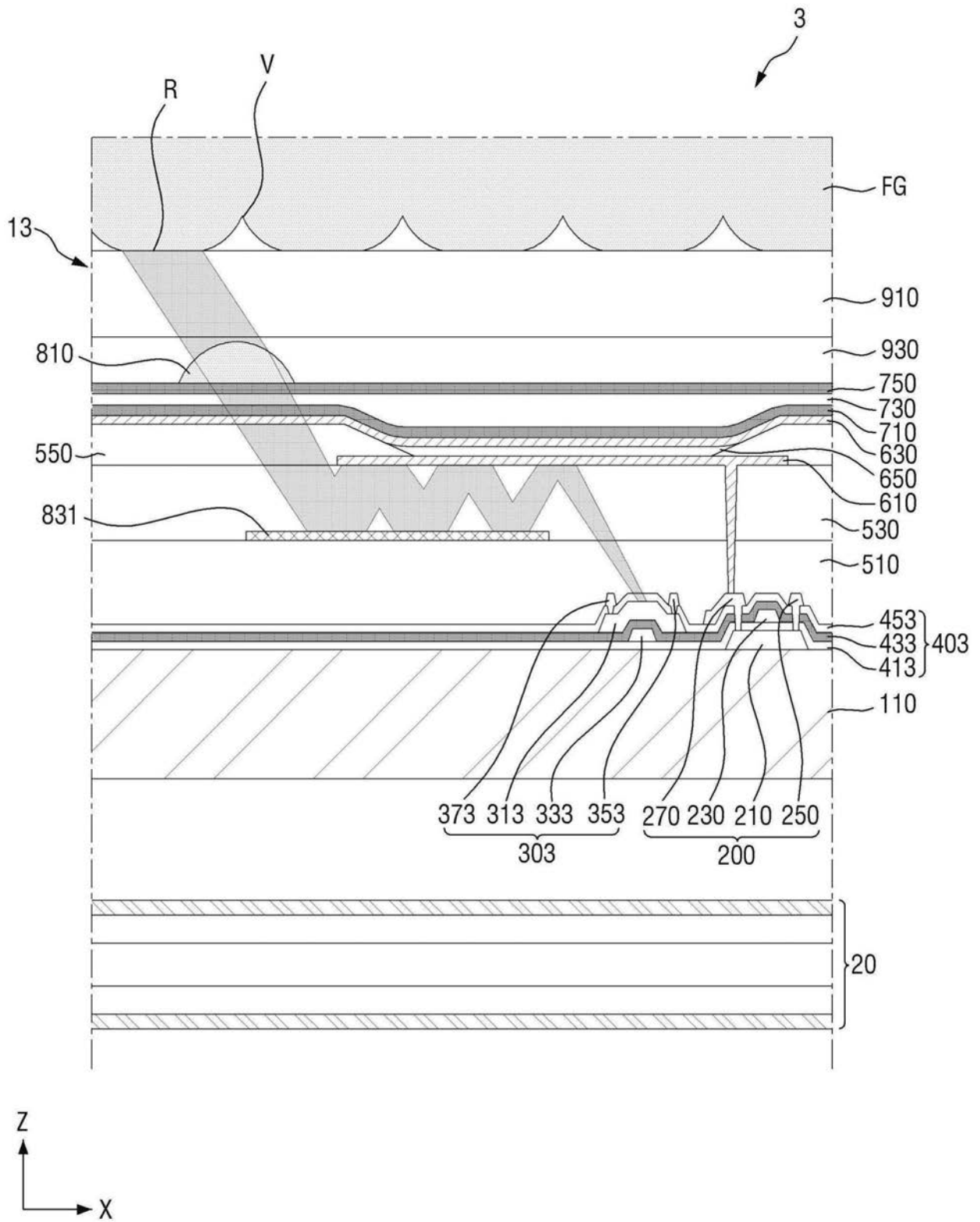


图8

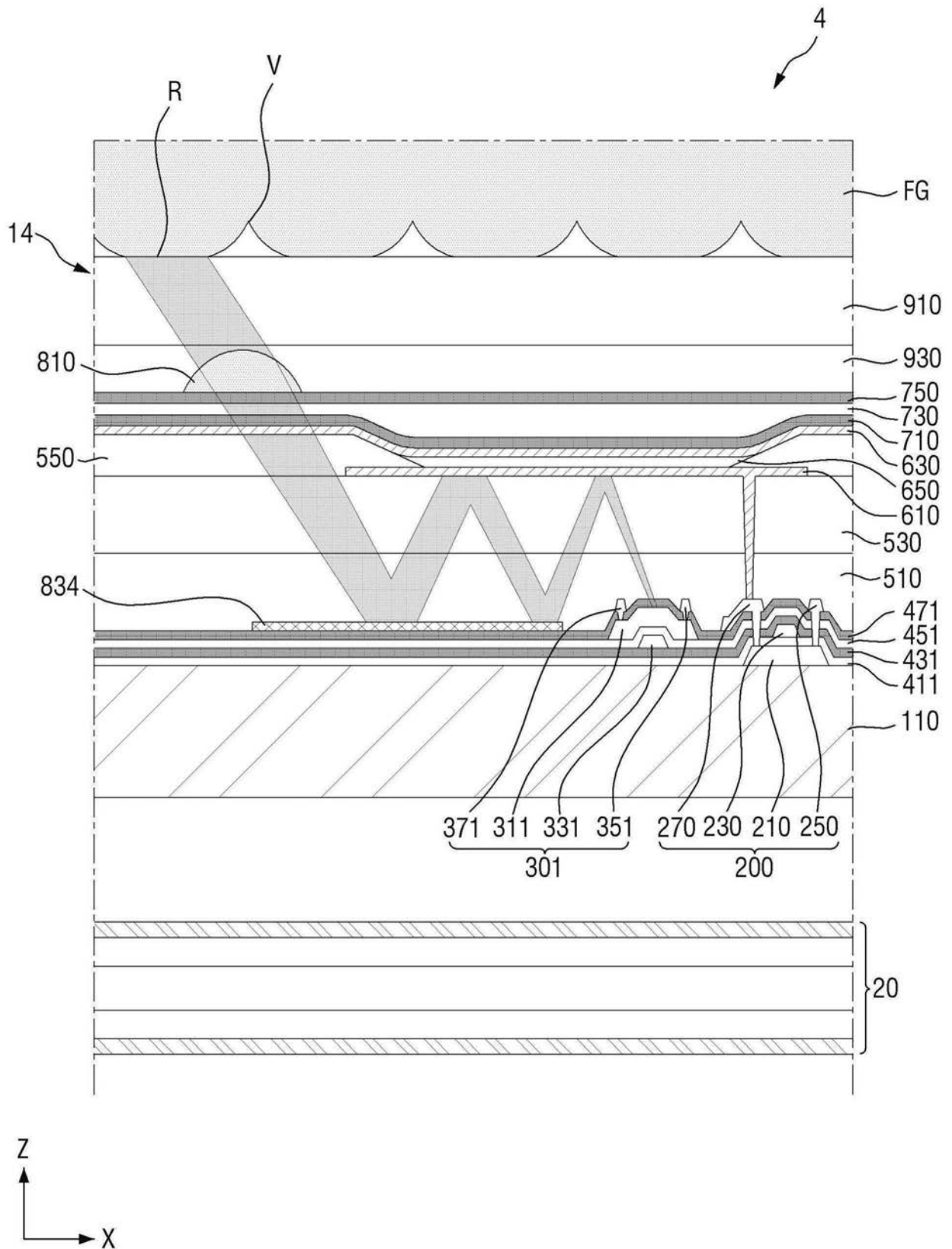


图9

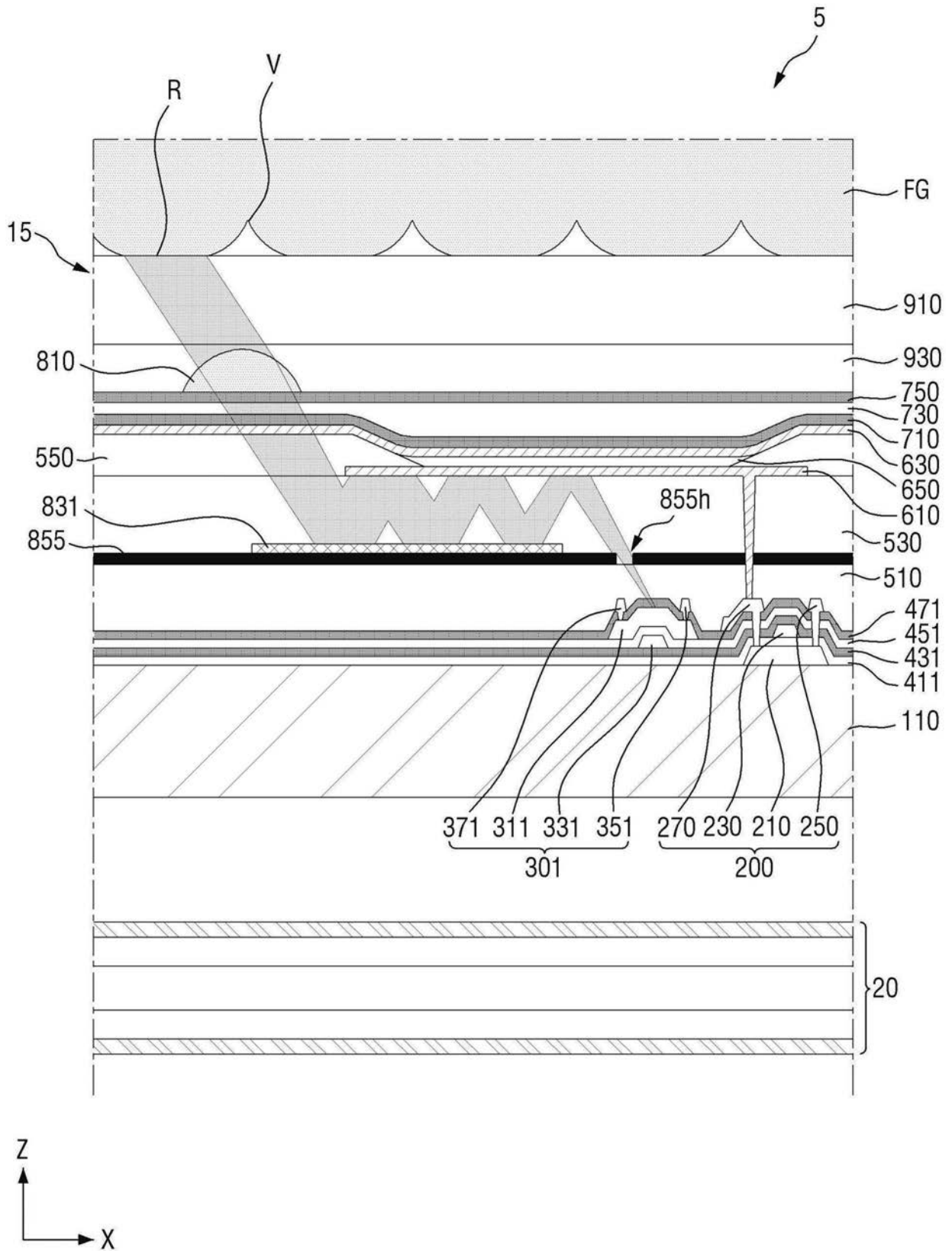


图10

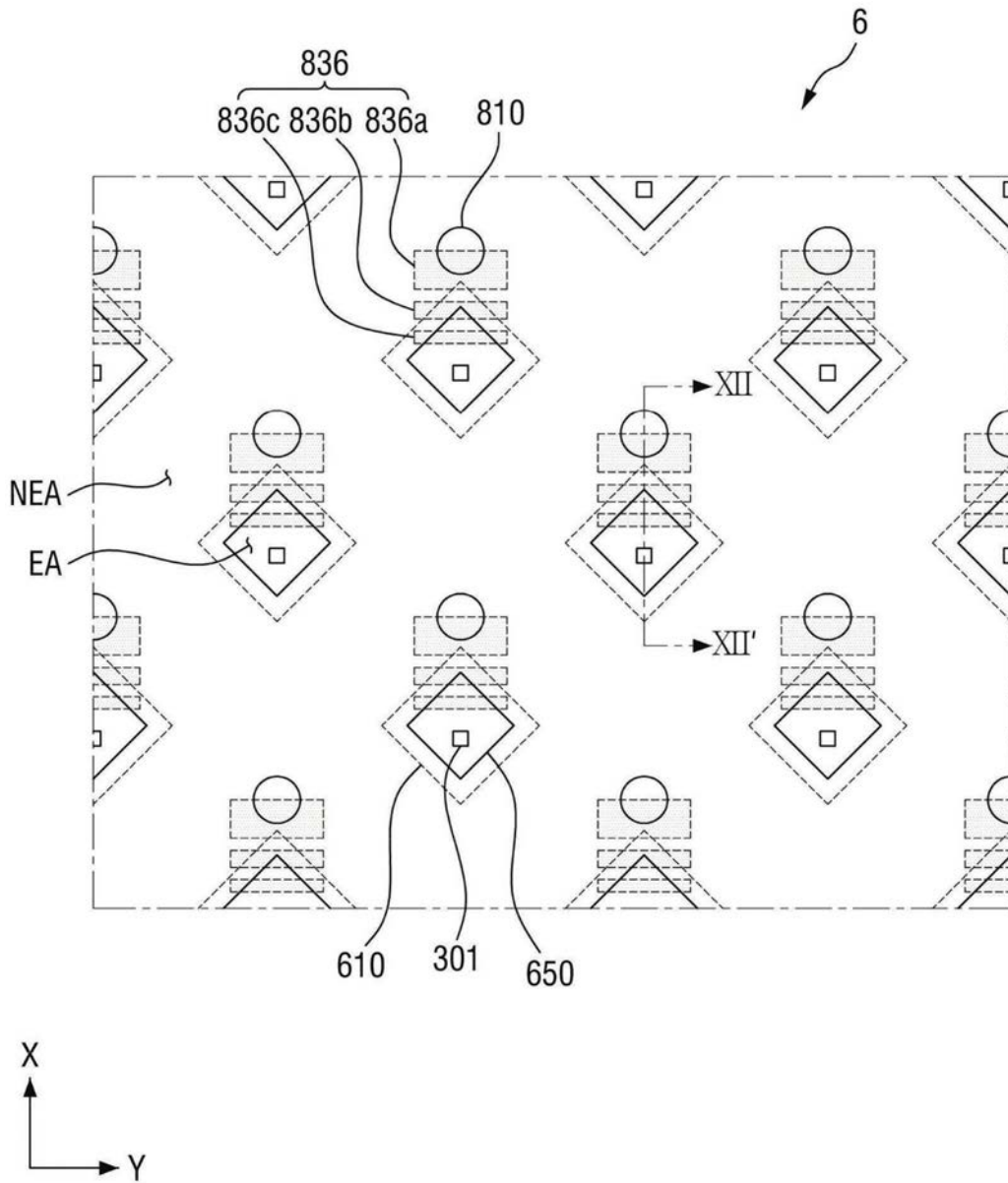


图11

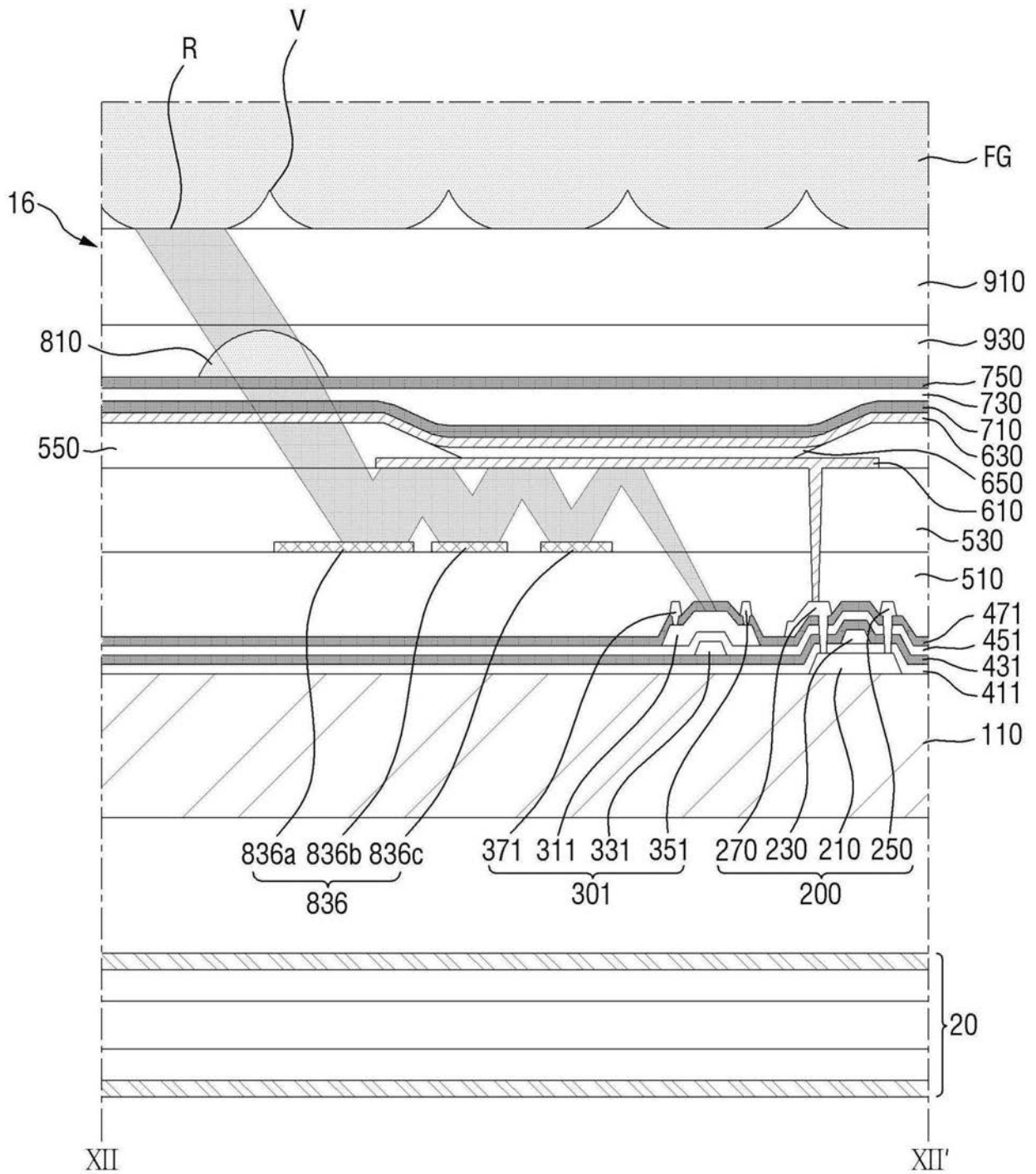


图12

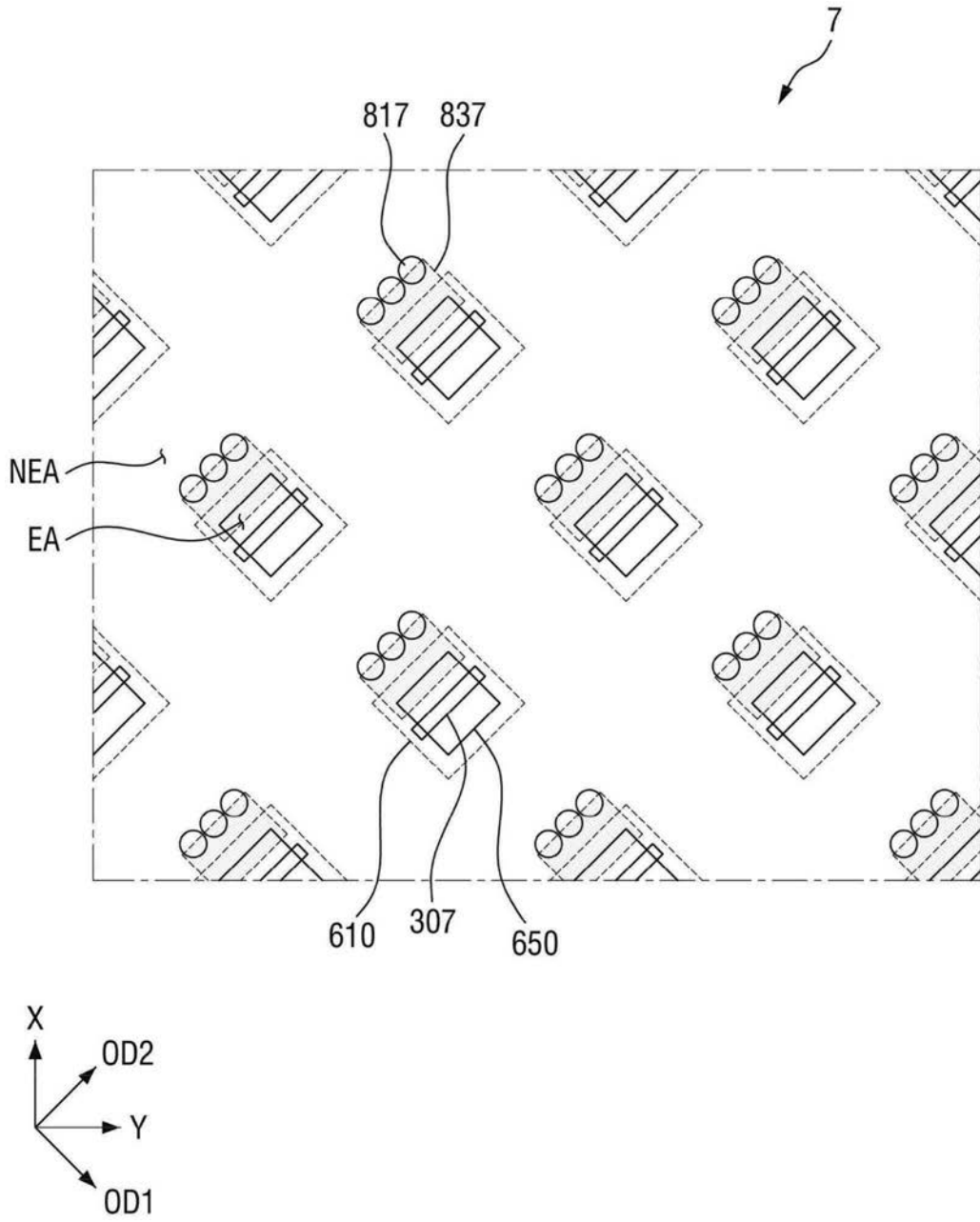


图13

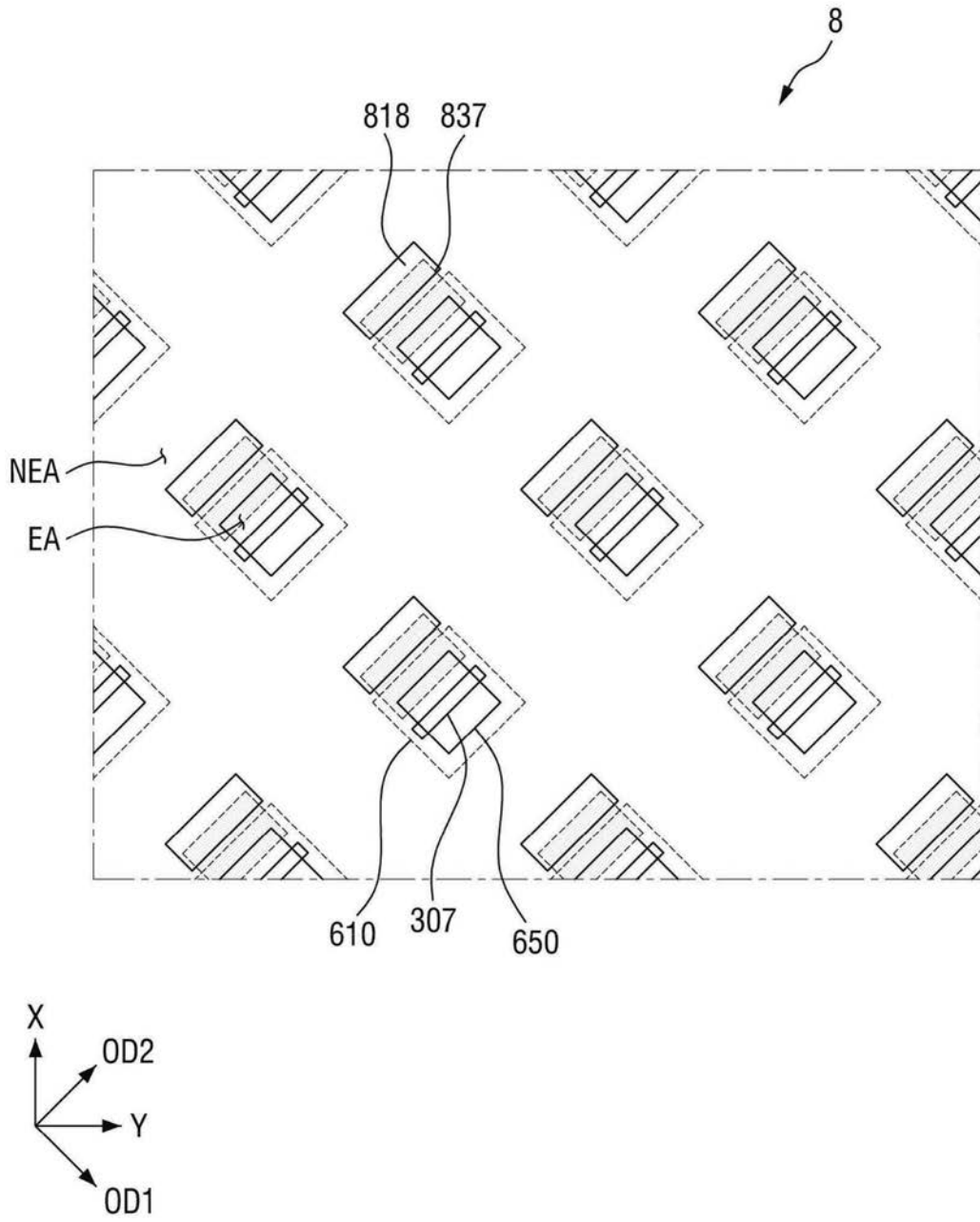


图14

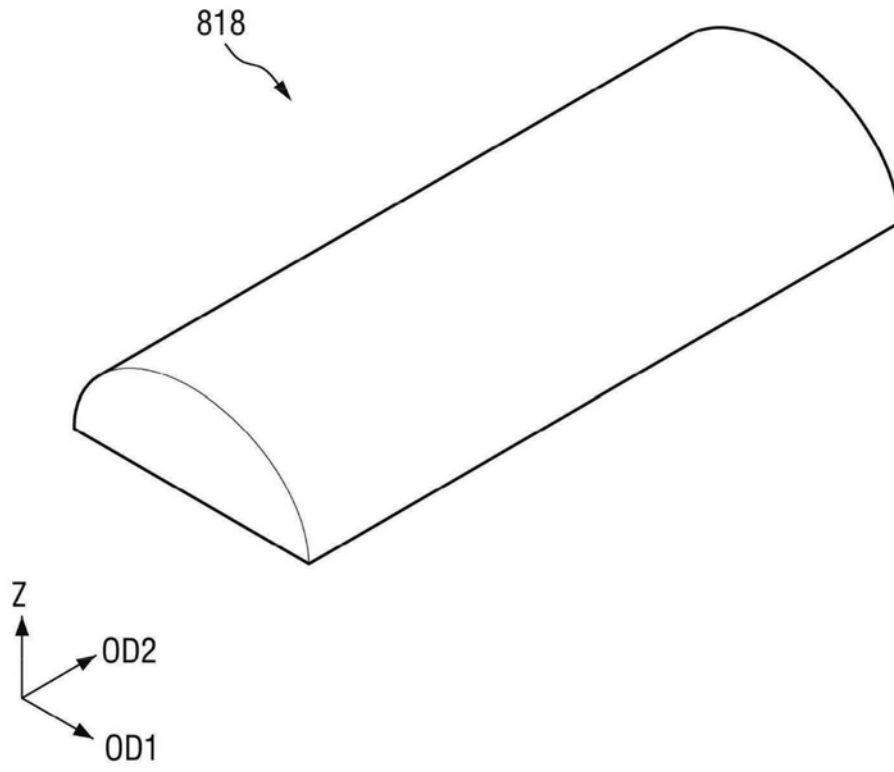


图15