



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108878675 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810341912.3

(22)申请日 2018.04.17

(30)优先权数据

10-2017-0060146 2017.05.15 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 禹俊赫 金贞元 金亨基 朴光雨
金奉演

(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 张晓

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

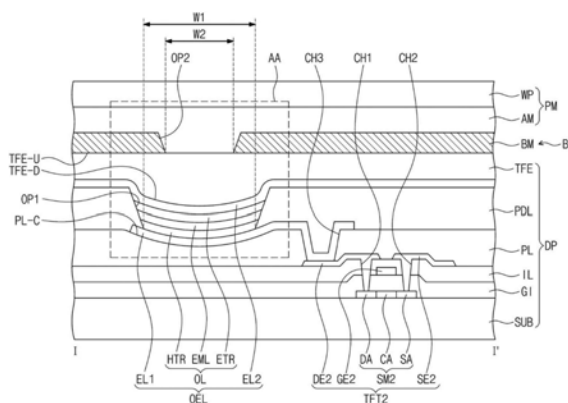
权利要求书2页 说明书17页 附图22页

(54)发明名称

有机电致发光显示装置

(57)摘要

提供了一种有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置包括:绝缘层,包括具有凹部第一上表面的凹部;第一电极,包括具有与凹部叠置的凹第二上表面的弯曲电极部;像素限定层,包括穿过像素限定层来限定的第一开口以暴露凹第二上表面;有机层,设置在第一电极上;第二电极,设置在有机层上;以及光阻挡层,包括穿过光阻挡层来限定的第二开口。第二开口具有比第一开口的宽度小的宽度并且与第一开口叠置。



1. 一种有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置包括:

绝缘层,包括具有凹第一上表面的凹部;

第一电极,设置在所述绝缘层上并且包括具有与所述凹部叠置的凹第二上表面的弯曲电极部;

像素限定层,设置在所述绝缘层上并且包括穿过所述像素限定层来限定的第一开口以暴露所述凹第二上表面;

有机层,设置在所述第一电极上;

第二电极,设置在所述有机层上;以及

光阻挡层,设置在所述第二电极上并且包括穿过所述光阻挡层来限定的第二开口,所述第二开口具有比所述第一开口的宽度小的宽度并且与所述第一开口叠置。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其中,所述弯曲电极部满足下面的等式1:

$$R_{01} \leq \frac{W1}{2\cos[\tan^{-1}(\frac{W2}{W1-W3})]},$$

其中, R_{01} 表示所述凹第二上表面的曲率半径, $W1$ 表示所述第一开口的第一宽度, $W2$ 表示所述第二开口的第二宽度, $W3$ 表示所述光阻挡层与通过所述第一开口暴露的所述第一电极之间的最短距离。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其中,所述第一开口的最小宽度等于或大于所述第二开口的最大宽度。

4. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其中,当在平面图中观察时,所述第二开口的边缘线设置在所述第一开口的边缘线内部。

5. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置还包括设置在所述第二电极与所述光阻挡层之间的封装层。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置还包括:第一光学层,设置在所述光阻挡层上,其中,所述第一光学层的第一折射率等于或大于所述封装层的折射率。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置还包括:第二光学层,与所述第二开口叠置,设置在所述封装层与所述第一光学层之间并且具有等于或小于所述第一折射率的第二折射率。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示装置,其中,所述弯曲电极部满足下面的等式2:

$$R_{02} \leq \frac{W1}{2\cos[\tan^{-1}(\frac{W3}{W1})]},$$

其中, R_{02} 表示所述凹第二上表面的曲率半径, $W1$ 表示所述第一开口的第一宽度, $W3$ 表示所述光阻挡层与通过所述第一开口暴露的所述第一电极之间的最短距离。

9. 一种有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置包括:

显示面板;以及

光阻挡构件,设置在所述显示面板上,所述显示面板包括:基底;第一电极,包括朝着所述基底凸起的弯曲表面;像素限定层,设置在所述基底上并且包括穿过所述像素限定层限定的第一开口以暴露所述第一电极;至少一个有机层,设置在所述第一电极上;第二电极,设置在所述至少一个有机层上;以及封装层,设置在所述第二电极上,其中,所述光阻挡构件包括光阻挡层,所述光阻挡层具有穿过所述光阻挡层限定的第二开口,所述第二开口具有比所述第一开口的宽度小的宽度并且与所述第一开口叠置。

10. 如权利要求9所述的有机电致发光显示装置,其中,所述光阻挡构件还包括:

光学层,设置在所述光阻挡层上并且具有第一折射率;以及

透镜部,填充在所述第二开口中,设置在所述封装层与所述光学层之间,具有朝着所述光学层凸起的弯曲表面并且具有等于或小于所述第一折射率的折射率。

有机电致发光显示装置

[0001] 本申请要求于2017年5月15日提交的第10-2017-0060146号韩国专利申请的优先权,所述韩国专利申请的内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种有机电致发光显示装置。更具体地,本公开涉及一种能够减少外部光的反射并且改善光效的有机电致发光显示装置。

背景技术

[0003] 已经开发了应用于诸如电视机、移动电话、平板电脑、导航装置、游戏机等的多媒体设备的各种显示装置。自发射有机电致发光显示装置被广泛地用作显示装置。

[0004] 有机电致发光显示装置使空穴和电子在发光层中复合以发射光,因此显示图像,其中,空穴和电子分别从第一电极和第二电极注入。然而,来自有机电致发光显示装置的外部的光被包括在有机电致发光显示装置的发光元件中的第一电极和第二电极的金属层反射,有机电致发光显示装置的显示图像品质由于外部光的反射而降低。为了防止外部光的反射,将通过使偏振器与延迟器结合而得到的偏振构件应用于有机电致发光显示装置。

发明内容

[0005] 本公开提供了一种能够改善反射防止特性并且增大光效的有机电致发光显示装置。

[0006] 发明构思的实施例提供了一种有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置包括:绝缘层,包括具有凹第一上表面的凹部;第一电极,设置在绝缘层上并且包括具有与凹部叠置的凹第二上表面的弯曲电极部;像素限定层,设置在绝缘层上并且包括穿过像素限定层来限定的第一开口以暴露凹第二上表面;有机层,设置在第一电极上;第二电极,设置在有机层上;以及光阻挡层,设置在第二电极上并且包括穿过光阻挡层来限定的第二开口。第二开口具有比第一开口的宽度小的宽度并且与第一开口叠置。

[0007] 弯曲电极部满足下面的等式1:

$$[0008] \quad R_{01} \leq \frac{W1}{2\cos[\tan^{-1}(\frac{W2}{W1-W3})]},$$

[0009] 其中, R_{01} 表示凹第二上表面的曲率半径, $W1$ 表示第一开口的第一宽度, $W2$ 表示第二开口的第二宽度, $W3$ 表示光阻挡层与通过第一开口暴露的第一电极之间的最短距离。

[0010] 第一开口的最小宽度等于或大于第二开口的最大宽度。

[0011] 当在平面图中观察时,第二开口的边缘线设置在第一开口的边缘线内部。

[0012] 有机层包括彼此顺序地堆叠的空穴传输区、发光层和电子传输区,空穴传输区、发光层和电子传输区中的每个包括与弯曲电极部对应的弯曲表面。

[0013] 有机电致发光显示装置还包括设置在光阻挡层上的保护构件,保护构件包括填充

在第二开口中并且设置在光阻挡层上的基体粘合层以及设置在基体粘合层上的基体层。

[0014] 有机电致发光显示装置还包括设置在第二电极与光阻挡层之间的封装层。

[0015] 有机电致发光显示装置还包括设置在光阻挡层上的第一光学层,第一光学层的第一折射率等于或大于封装层的折射率。

[0016] 第一光学层填充在第二开口中。

[0017] 有机电致发光显示装置还包括第二光学层,第二光学层与第二开口叠置、设置在封装层与第一光学层之间并且具有等于或小于第一折射率的第二折射率。

[0018] 第二折射率等于封装层的折射率。

[0019] 弯曲电极部满足下面的等式2:

[0020]
$$R_{02} \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W3}{W1})]}$$
,

[0021] 其中, R_{02} 表示凹第二上表面的曲率半径, $W1$ 表示第一开口的第一宽度, $W3$ 表示光阻挡层与通过第一开口暴露的第一电极之间的最短距离。

[0022] 第二光学层填充在第二开口中并且与光阻挡层部分地叠置。

[0023] 第二光学层包括朝着第一光学层方向凸起的弯曲部。

[0024] 凹第二上表面的曲率半径等于凸弯曲部的曲率半径。

[0025] 有机电致发光显示装置还包括设置在光阻挡层上的偏振层,偏振层包括 $\lambda/4$ 延迟器和设置在 $\lambda/4$ 延迟器上的线偏振层。

[0026] 有机电致发光显示装置还包括设置在第二电极与光阻挡层之间的输入感测单元。

[0027] 发明构思的实施例提供了一种有机电致发光显示装置,所述有机电致发光显示装置包括显示面板和设置在显示面板上的光阻挡构件。显示面板包括基底、包括朝着基底凸起的弯曲表面的第一电极、设置在基底上并且包括穿过其来限定的第一开口以暴露第一电极的像素限定层、设置在第一电极上的至少一个有机层、设置在所述至少一个有机层上的第二电极以及设置在第二电极上的封装层。光阻挡构件包括具有穿过光阻挡层限定的第二开口的光阻挡层,第二开口具有比第一开口的宽度小的宽度并且与第一开口叠置。

[0028] 光阻挡构件还包括设置在光阻挡层上并且具有等于或大于封装层的折射率的折射率的光学层。

[0029] 光阻挡构件还包括光学层和透镜部,其中,光学层设置在光阻挡层上并且具有第一折射率,透镜部填充在第二开口中、设置在封装层与光学层之间、具有朝着光学层凸起的弯曲表面并且具有等于或小于第一折射率的折射率。

[0030] 根据以上,光阻挡层设置在显示面板上以有效地阻挡外部光传播到显示面板,因此可改善有机电致发光显示装置的显示品质。

[0031] 有机电致发光显示装置包括显示面板和光阻挡层,其中,显示面板具有设置有凹弯曲表面的电极,光阻挡层设置在显示面板上。因此,可减少外部光的反射,并且可改善有机电致发光显示装置的光提取效率。

附图说明

[0032] 当结合附图考虑时,本公开的上述和其它优点通过参照下面的具体实施方式将变

得显而易见,在附图中:

[0033] 图1是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的透视图;

[0034] 图2是示出根据本公开的示例性实施例的包括在有机电致发光显示装置中的显示面板的透视图;

[0035] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的包括在有机电致发光显示装置的显示面板中的像素之中的像素的平面图;

[0036] 图4是沿图3的线I-I'截取的剖视图;

[0037] 图5A是示出图4的区域AA的剖视图;

[0038] 图5B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的平面图;

[0039] 图6A和图6B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图;

[0040] 图7A和图7B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图;

[0041] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图;

[0042] 图9和图10是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的光路的图;

[0043] 图11A至图11C是示出根据对比示例的有机电致发光显示装置的剖视图;

[0044] 图12是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置和根据对比示例的有机电致发光显示装置的反射率和光效的图;

[0045] 图13A是示出根据对比示例的反射色根据有机电致发光显示装置的视角的变化的图;

[0046] 图13B是示出根据本公开的示例性实施例的反射色根据有机电致发光显示装置的视角的变化的图;

[0047] 图14A至图14D是示出形成绝缘层的凹部的方法的剖视图;

[0048] 图15A至图15C是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图;以及

[0049] 图16是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0050] 提供下面的参照附图的描述以帮助全面理解如由权利要求和它们的等同物所限定的本公开的各种实施例。它包括各种具体细节以帮助理解但这些将被认为是仅仅示例性的。因此,本领域普通技术人员将认识到的是,在不脱离本公开的范围和精神的情况下,可做出在这里描述的各种实施例的各种改变和修改。

[0051] 同样的标号始终表示同样的元件。在附图中,为了清楚起见,夸大了层、膜和区域的厚度。术语第一、第二等的使用不表示任何顺序或重要性,而是使用术语第一、第二等以将一个元件与另一个区分开。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、组件、区域、层或部分可被称为第二元件、组件、区域、层或部分。将理解的是,除非上下文另外清楚地指示,否则单数形式“一个”、“一种”、“所述(该)”包括复数指示物。

[0052] 还将理解的是,当在本说明书中使用术语“包括”及其变型时,说明存在陈述的特

征、整体、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或附加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0053] 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”另一元件或层时,它可直接在所述另一元件或层上、直接连接到或直接结合到所述另一元件或层,或者可存在中间元件或层。相反,当元件被称为“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,不存在中间元件或层。此外,将理解的是,当元件或层在本申请中被称为“在……上”时可包括它设置在所述另一元件的下部上和上部上的情况。

[0054] 以下,将参照附图详细地解释本发明构思。

[0055] 图1是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置DD的透视图。有机电致发光显示装置DD包括显示面板DP、设置在显示面板DP上的光阻挡构件BP以及设置在光阻挡构件BP上的保护构件PM。

[0056] 在本示例性实施例中,显示面板DP可以是但不限于有机电致发光显示面板。光阻挡构件BP可阻挡从显示面板DP的外部传播到显示面板DP的外部光。保护构件PM可以是但不限于用于支撑显示面板DP的支撑件或用于保护显示面板DP的窗构件。

[0057] 图2是示出根据本公开的示例性实施例的包括在有机电致发光显示装置DD中的显示面板DP的透视图。如图2中所示,显示面板DP包括多个像素PX-R、PX-G和PX-B。图2示出三种类型的像素PX-R、PX-G和PX-B,三种像素PX-R、PX-G和PX-B可产生彼此不同的颜色的光。例如,三种像素PX-R、PX-G和PX-B可分别发射红光、绿光和蓝光。三种像素PX-R、PX-G和PX-B可分别发射品红光、黄光和蓝绿光。三种像素PX-R、PX-G和PX-B可向图2的第三方向DR3发射光。

[0058] 例如,三种像素PX-R、PX-G和PX-B可以以矩阵形式布置在由与第一方向DR1对应的轴和与第二方向DR2对应的轴限定的平面上。另外,三种像素PX-R、PX-G和PX-B可沿第一方向DR1布置在不同的列中,但是它们不应局限于此或受此限制。像素的布置可以根据显示面板的实施方式以各种方式变化。

[0059] 根据本公开的示例性实施例的像素可以对应于随后描述的有机电致发光器件。另外,三种像素PX-R、PX-G和PX-B可分别与具有发射具有不同的波长区的光的发光层的有机电致发光器件对应。

[0060] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的包括在有机电致发光显示装置的显示面板DP(参照图2)中的像素之中的像素的平面图。图4是沿图3的线I-I'截取的剖视图。图5A是示出图4的区域AA的剖视图。图5B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的平面图。

[0061] 图3的像素PX可与在图2中示出的显示面板DP的三种像素PX-R、PX-G和PX-B中的一种对应。像素PX可连接到包括栅极线GL、数据线DL和驱动电压线DVL的线部。像素PX包括连接到线部的薄膜晶体管TFT1和TFT2、连接到薄膜晶体管TFT1和TFT2的有机电致发光器件OEL以及电容器Cst。

[0062] 在示例性实施例中,一个像素PX连接到一条栅极线GL、一条数据线DL和一条驱动电压线DVL,但根据其它实施例,多个像素可连接到一条栅极线GL、一条数据线DL和一条驱动电压线DVL。另外,一个像素PX可连接到至少一条栅极线GL、至少一条数据线DL和至少一

条驱动电压线DVL。

[0063] 数据线DL在第一方向DR1上延伸。栅极线GL在第二方向DR2上延伸以与数据线DL交叉。驱动电压线DVL在与数据线DL相同的方向(即,第一方向DR1)上延伸。栅极线GL将扫描信号施加到薄膜晶体管TFT1和TFT2,数据线DL将数据信号施加到薄膜晶体管TFT1和TFT2,驱动电压线DVL将驱动电压施加到薄膜晶体管TFT1和TFT2。

[0064] 薄膜晶体管TFT1和TFT2可包括用于控制有机电致发光器件OEL的驱动薄膜晶体管TFT2和用于开关驱动薄膜晶体管TFT2的开关薄膜晶体管TFT1。在本公开的示例性实施例中,一个像素PX包括两个薄膜晶体管TFT1和TFT2,但它不应局限于此或受此限制。即,根据其它实施例,一个像素PX可包括一个薄膜晶体管和一个电容器,或者一个像素PX可包括三个或更多个薄膜晶体管和两个或更多个电容器。

[0065] 开关薄膜晶体管TFT1包括第一栅电极GE1、第一源电极SE1和第一漏电极DE1。第一栅电极GE1连接到栅极线GL,第一源电极SE1连接到数据线DL。第一漏电极DE1通过第六接触孔CH6连接到第一共电极CE1。开关薄膜晶体管TFT1响应于通过栅极线GL向其施加的扫描信号来将通过数据线DL向其施加的数据信号施加到驱动薄膜晶体管TFT2。

[0066] 驱动薄膜晶体管TFT2包括第二栅电极GE2、第二源电极SE2和第二漏电极DE2。第二栅电极GE2连接到第一共电极CE1。第二源电极SE2连接到驱动电压线DVL。第二漏电极DE2通过第三接触孔CH3连接到第一电极EL1。

[0067] 第一电极EL1连接到驱动薄膜晶体管TFT2的第二漏电极DE2。共电压被施加到第二电极(例如,图4中的第二电极EL2),发光层EML响应于驱动薄膜晶体管TFT2的输出信号来发射蓝光,由此显示图像。随后将详细描述第一电极EL1、第二电极和发光层EML。

[0068] 电容器Cst连接在驱动薄膜晶体管TFT2的第二栅电极GE2与第二源电极SE2之间并且充有与通过驱动薄膜晶体管TFT2的第二栅电极GE2输入的数据信号对应的电压以维持充电电压。电容器Cst可包括通过第六接触孔CH6连接到第一漏电极DE1的第一共电极CE1和连接到驱动电压线DVL的第二共电极CE2。

[0069] 参照图4,显示面板DP可包括像素限定层PDL以限定有机电致发光器件OEL和有机电致发光器件OEL的发光区。显示面板DP包括基底SUB,有机电致发光器件OEL设置在基底SUB上。另外,显示面板DP还可包括设置在有机电致发光器件OEL上的封装层TFE。

[0070] 用于基底SUB的材料不应被具体限制,基底SUB可以是柔性基底。基底SUB可以是玻璃基底或由聚合物树脂形成的塑料基底。例如,基底SUB可包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚酰亚胺和聚砜醚等。用于基底SUB的材料可通过将机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑度、操作便利性、疏水性等考虑在内来选择。基底SUB可以是透明的,但不应局限于此或受此限制。

[0071] 基底缓冲层(未示出)可设置在基底SUB上。基底缓冲层(未示出)防止杂质扩散到开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2中。基底缓冲层(未示出)可由氮化硅(SiN_x)、氧化硅(SiO_x)或氮氧化硅(SiO_xN_y)等形式并且可以根据基底SUB的材料和工艺条件而省略。

[0072] 第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2设置在基底SUB上。第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2由半导体材料形成并且分别操作为开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2的有源层。第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2中的每个包括源部SA、漏部DA和限定在源部SA与漏部DA之间的沟道部CA。第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2

中的每个可由无机半导体或有机半导体形成。源部SA和漏部DA可根据TFT的多数载流子而用n型杂质或p型杂质来掺杂。

[0073] 栅极绝缘层GI设置在第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2上。栅极绝缘层GI覆盖第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2。栅极绝缘层GI可包括有机绝缘材料或无机绝缘材料。

[0074] 第一栅电极GE1和第二栅电极GE2设置在栅极绝缘层GI上。第一栅电极GE1和第二栅电极GE2形成为覆盖与第一半导体图案SM1和第二半导体图案SM2的沟道部CA对应的区域。

[0075] 内绝缘层IL设置在第一栅电极GE1和第二栅电极GE2上。内绝缘层IL覆盖第一栅电极GE1和第二栅电极GE2。内绝缘层IL可包括有机绝缘材料或无机绝缘材料。

[0076] 第一源电极SE1、第一漏电极DE1、第二源电极SE2和第二漏电极DE2设置在内绝缘层IL上。第二漏电极DE2通过由栅极绝缘层GI和内绝缘层IL限定的第一接触孔CH1与第二半导体图案SM2的漏部DA接触，第二源电极SE2通过由栅极绝缘层GI和内绝缘层IL限定的第二接触孔CH2与第二半导体图案SM2的源部SA接触。第一源电极SE1通过由栅极绝缘层GI和内绝缘层IL限定的第四接触孔CH4与第一半导体图案SM1的源部(未示出)接触，第一漏电极DE1通过由栅极绝缘层GI和内绝缘层IL限定的第五接触孔CH5与第一半导体图案SM1的漏部(未示出)接触。

[0077] 绝缘层PL设置在基底SUB上。绝缘层PL可设置在第一源电极SE1、第一漏电极DE1、第二源电极SE2以及第二漏电极DE2上。在根据示例性实施例的有机电致发光显示装置中，绝缘层PL可在与有机电致发光器件OEL对应的区域中包括凹部PL-C。

[0078] 绝缘层PL的凹部PL-C可朝着基底SUB凸起。绝缘层PL的凹部PL-C可以是绝缘层PL的上表面的朝着基底SUB凹进的部分。绝缘层PL的一部分可以是具有朝着基底SUB凸起的凸面的凹部PL-C。绝缘层PL的凹部PL-C可以是朝着基底SUB凸起的球面。绝缘层PL的凹部PL-C可以是具有关于设置在绝缘层PL的上表面上方的假想的曲率中心的曲率半径的球面。

[0079] 同时，图4和图5A示出与一个像素PX(参照图3)对应的一个像素区作为代表示例，但绝缘层PL可包括分别与多个像素区对应的多个凹部PL-C。另外，图5A示出基本上与由第一方向DR1对应的轴和与第三方向DR3对应的轴限定的表面平行的剖视图作为代表示例，然而，当在基本上与由第二方向DR2对应的轴和与第三方向DR3对应的轴限定的表面平行的剖视图中观察时，绝缘层PL的凹部PL-C可朝着基底SUB凹进以具有凹上表面。

[0080] 绝缘层PL可用作保护层以保护开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2。另外，绝缘层PL可用作平坦化层以使其上设置有开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2的上表面平坦化。例如，参照图4，绝缘层PL可在除了绝缘层PL的凹部PL-C和第三接触孔CH3之外的区域中用作具有平坦化的上表面的平坦化层。

[0081] 包括在第三方向DR3上顺序地堆叠的第一电极EL1、有机层OL和第二电极EL2的有机电致发光器件OEL可设置在绝缘层PL上。有机电致发光器件OEL的有机层OL可包括多个层，例如，有机层OL可包括空穴传输区HTR、发光层EML和电子传输区ETR。有机层OL可设置在随后描述的第一开口OP1中。

[0082] 有机电致发光器件OEL的第一电极EL1可设置在绝缘层PL上。第一电极EL1具有导电性。第一电极EL1可包括金属合金或导电化合物。第一电极EL1可以是阳极。第一电极EL1

可以是像素电极。第一电极EL1通过由绝缘层PL限定的第三接触孔CH3连接到驱动薄膜晶体管TFT2的第二漏电极DE2。

[0083] 根据示例性实施例的有机电致发光显示装置的显示面板DP的第一电极EL1可以是反射型电极,但不应局限于反射型电极。作为示例,第一电极EL1可以是透射型电极或半透射半反射型电极。当第一电极EL1是半透射半反射型电极或反射型电极时,第一电极EL1可包括Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti或者它们的化合物或它们的混合物(例如,Ag和Mg的混合物)。另外,第一电极EL1可具有由上述材料形成的反射层或半透射半反射层和由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟锡锌(ITZO)等形成的透明导电层的多层结构。

[0084] 第一电极EL1可包括设置在绝缘层PL的凹部PL-C中并且具有凹上表面EL1-U的弯曲电极部EL1-C。即,第一电极EL1可包括设置在凹部PL-C上并且具有具备与绝缘层PL的凹部PL-C对应的弯曲表面的凹上表面EL1-U的弯曲电极部EL1-C。第一电极EL1的弯曲电极部EL1-C可沿凹部PL-C的弯曲表面形成。第一电极EL1的凹上表面EL1-U可具有与凹部PL-C的上表面的曲率半径对应的曲率半径,但不应局限于此或受此限制。即,第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径可小于凹部PL-C的上表面的曲率半径。

[0085] 第一电极EL1可包括与绝缘层PL的凹部PL-C对应地设置的弯曲电极部EL1-C和从弯曲电极部EL1-C的一端延伸的平坦电极部EL1-F。

[0086] 像素限定层PDL可设置在绝缘层PL上。像素限定层PDL可在凹部PL-C中限定第一开口OP1以暴露第一电极EL1。

[0087] 像素限定层PDL可将有机层OL划分为分别与像素PX对应的多个部分。像素限定层PDL的第一开口OP1可暴露第一电极EL1的设置在凹部PL-C中的凹上表面EL1-U。

[0088] 像素限定层PDL可包括聚合物树脂。例如,像素限定层PDL可包括聚丙烯酸酯类树脂或聚酰亚胺类树脂。另外,除了聚合物树脂以外,像素限定层PDL还可包括无机材料。同时,像素限定层PDL可包括光吸收材料、黑色颜料或黑色染料。包括黑色颜料或黑色染料的像素限定层PDL可形成为黑色像素限定层。当形成像素限定层PDL时,炭黑可用作黑色颜料或黑色染料,但其不应局限于此或受此限制。

[0089] 有机层OL可设置在第一电极EL1上。有机层OL可设置在第一开口OP1中。有机层OL可包括设置在第一电极EL1上的空穴传输区HTR、设置在空穴传输区HTR上的发光层EML和设置在发光层EML上的电子传输区ETR。

[0090] 空穴传输区HTR可具有单一材料的单层结构、彼此不同的材料的单层结构或者包括彼此不同的材料的多个层的多层结构。例如,空穴传输区HTR可具有彼此不同的材料的单层结构,或者以下结构中的每个从第一电极EL1顺序地堆叠的空穴注入层/空穴传输层、空穴注入层/空穴传输层/缓冲层、空穴注入层/缓冲层、空穴传输层/缓冲层或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层的结构,但其不应局限于此或受此限制。

[0091] 例如,空穴传输区HTR可包括空穴注入层和空穴传输层,公知的空穴注入材料和公知的空穴传输材料可分别用于形成空穴注入层和空穴传输层。

[0092] 发光层EML设置在空穴传输区HTR上。发光层EML可具有单一材料的单层结构、彼此不同的材料的单层结构或者包括彼此不同的材料的多个层的多层结构。

[0093] 发光层EML不应局限于特定材料。例如,发光层EML可包括发射红色光、绿色光和蓝

色光的材料。为此,发光层EML可包括荧光材料或磷光材料。另外,发光层EML可包括主体和掺杂剂。

[0094] 电子传输区ETR设置在发光层EML上。电子传输区ETR可包括空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层中的至少一种,但其不应局限于此或受此限制。

[0095] 在电子传输区ETR包括电子注入层和电子传输层的情况下,公知的电子注入材料和公知的电子传输材料可分别用于形成电子注入层和电子传输层。

[0096] 第二电极EL2设置在电子传输区ETR上。第二电极EL2可用作共电极或阴极。第二电极EL2可包括金属合金或导电化合物。第二电极EL2可以是透射型电极、半透射半反射型电极或反射型电极。当第二电极EL2是透射型电极时,第二电极EL2可包括透明金属氧化物,例如,氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟锡锌(ITZO)等。

[0097] 当第二电极EL2是半透射半反射型电极或反射型电极时,第二电极EL2可包括Ag、Mg、Cu、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti或者它们的化合物或它们的混合物(例如,Ag和Mg的混合物)。另外,第二电极EL2可具有由上述材料形成的反射层或半透射半反射层和由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟锡锌(ITZO)等形成的透明导电层的多层结构。

[0098] 虽然未在图中示出,但是第二电极EL2可连接到辅助电极。当第二电极EL2连接到辅助电极时,可减小第二电极EL2的电阻。

[0099] 在示例性实施例中,第一电极EL1和第二电极EL2可彼此面对并使有机层OL设置在它们之间。第一电极EL1可以是反射型电极,第二电极EL2可以是透明型电极,但它们不应局限于此或受此限制。

[0100] 形成有机电致发光器件OEL并且设置在第一开口OP1中的第一电极EL1的上表面EL1-U、有机层OL的上表面和第二电极EL2的上表面可具有凹面。即,第一电极EL1、有机层OL和第二电极EL2可形成为具有与绝缘层PL的凹部PL-C对应的弯曲表面。

[0101] 同时,第二电极EL2可设置在有机层OL和像素限定层PDL上。第二电极EL2的设置为与有机层OL叠置的部分可具有凹上表面,第二电极EL2的设置在像素限定层PDL上的部分可具有平坦上表面。

[0102] 在根据示例性实施例的有机电致发光显示装置中,有机电致发光器件OEL可包括具有凹弯曲表面的第一电极EL1,因此有机电致发光器件OEL可以使从有机电致发光器件OEL产生的光聚集以使得光发射到有机电致发光器件OEL的外部。

[0103] 封装层TFE可设置在第二电极EL2上。封装层TFE可设置成覆盖第二电极EL2。封装层TFE可具有单层结构或多层结构。封装层TFE可包括有机层和无机层中的至少一个层。封装层TFE可具有包括至少一个有机层和至少一个无机层的多层结构。

[0104] 封装层TFE可以是例如薄膜封装层。封装层TFE保护有机电致发光器件OEL。黑色印刷层(未示出)可部分地设置在封装层TFE的一个表面上。例如,黑色印刷层(未示出)可设置在封装层TFE的与第二电极EL2相邻的一个表面上,黑色印刷层可设置在像素限定层PDL上,但它不应局限于此或受此限制。黑色印刷层可印刷在封装层TFE的被暴露的一个表面上而不与第二电极EL2接触。黑色印刷层可主要设置在未设置有机电致发光器件OEL的区域中。同时,可省略封装层TFE,单独的封装构件可添加到有机电致发光器件OEL。

[0105] 封装层TFE可填充第一开口OP1以覆盖第二电极EL2的设置在第一开口OP1中的上

表面。封装层TFE的下表面TFE-D可具有与第二电极EL2的上表面对应的曲率,封装层TFE的上表面TFE-U可以是平坦的。作为示例,封装层TFE可设置在有机电致发光器件OEL上以用作平坦化层。

[0106] 穿过其来限定第二开口OP2的光阻挡层BM可设置在有机电致发光器件OEL上方。光阻挡层BM可以是黑色矩阵。光阻挡层BM可包括包含黑色颜料或黑色染料的有机光阻挡材料或无机光阻挡材料。同时,光阻挡层BM可设置在封装层TFE上。光阻挡层BM可以是阻挡光从外部传播到有机电致发光显示装置DD的光阻挡构件BP。另外,光阻挡层BM可阻挡被有机电致发光器件OEL的电极EL1和EL2或者显示面板DP的薄膜晶体管TFT1和TFT2反射的光以防止发生漏光现象。

[0107] 第二开口OP2可穿过光阻挡层BM而限定为在平面图中与第一开口OP1叠置。第二开口OP2的宽度W2小于第一开口OP1的宽度W1。第二开口OP2可限定为与第一开口OP1叠置。在图4和图5A中,W1和W2分别表示第一开口OP1和第二开口OP2的最小宽度,但是第二开口OP2的最大宽度可等于或小于第一开口OP1的最小宽度。

[0108] 第一开口OP1的宽度W1可通过将有机电致发光显示装置的分辨率考虑在内来调整,第一开口OP1的宽度W1对于每个像素而言可以是变化的。第二开口OP2的宽度W2需要比第一开口OP1的宽度W1小,例如,第二开口OP2的宽度W2需要比第一开口OP1的宽度W1的大约90%小。详细地,在发射蓝光的像素的第一开口OP1的宽度W1为大约17微米(μm)的情况下,第二开口OP2的宽度W2可等于或大于大约4微米(μm)且等于或小于大约8微米(μm)。然而,第一开口OP1和第二开口OP2的宽度可根据有机电致发光显示装置的设计、像素的类型、分辨率等来改变。

[0109] 另外,如图4中所示,由于第一开口OP1和第二开口OP2的宽度在第三方向DR3(即,有机电致发光显示装置的厚度方向)上逐渐增大,因此当在剖视图中观察时,限定第一开口OP1和第二开口OP2的侧表面设置有倾斜表面,但它们不应局限于此或受此限制。

[0110] 在根据示例性实施例的有机电致发光显示装置中,滤色器层未设置在通过光阻挡层BM限定的第二开口OP2中。即,由于通过有机电致发光显示装置的光阻挡层BM限定的第二开口OP2的宽度W2小于限定像素的发光区的第一开口OP1的宽度W1,因此可在不向光阻挡构件BP设置滤色器层的情况下有效地阻挡外部光。

[0111] 在根据示例性实施例的有机电致发光显示装置中,保护构件PM还可设置在光阻挡层BM上。保护构件PM可包括基体层WP和将基体层WP附着到光阻挡层BM的基体粘合层AM。

[0112] 同时,在图4中示出的示例性实施例中,基体粘合层AM可设置成填充第二开口OP2。通过第二开口OP2暴露的封装层TFE可在第二开口OP2中与基体粘合层AM接触。即,基体粘合层AM的下表面可在第二开口OP2中与封装层TFE的上表面接触。

[0113] 基体粘合层AM可以是但不限于透明粘合层。基体层WP可以是玻璃基底或塑料基底。另外,基体层WP可以由聚合物材料形成的膜层。

[0114] 图5A示出图4的区域AA的剖视图。在图5A中,弯曲电极部EL1-C的上表面EL1-U具有曲率半径R1。在图5A中,P1表示指示第一电极EL1的弯曲电极部EL1-C的曲率半径R1的中心的虚拟点。

[0115] 在图5A中,第一电极EL1的弯曲电极部EL1-C可满足下面的等式1。

[0116] 等式1

$$[0117] \quad R_{01} \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W2}{W1-W3})]}$$

[0118] 在等式1中, R_{01} 表示弯曲电极部EL1-C的上表面EL1-U的曲率半径, $W1$ 表示第一开口P1的宽度, $W2$ 表示第二开口OP2的宽度, $W3$ 表示光阻挡层BM与通过第一开口OP1暴露的第一电极EL1之间的最短距离。

[0119] 在图5A中, $L1$ 表示通过像素限定层PDL限定的第一开口OP1的一端与第一开口OP1的中心之间的距离并且与第一开口OP1的宽度 $W1$ 的一半对应。另外, $L2$ 表示通过光阻挡层BM限定的第二开口OP2的一端与第二开口OP2的中心之间的距离并且与第二开口OP2的宽度 $W2$ 的一半对应。

[0120] 在图5A中, 角度 α 可通过下面的等式1-1来表示。

[0121] 等式1-1

$$[0122] \quad \alpha = \tan^{-1}(\frac{\frac{W3}{2} - \frac{W2}{2}}{\frac{W1}{2}})$$

[0123] 另外, 弯曲电极部EL1-C的上表面EL1-U的曲率半径可通过下面的等式1-2来表示。

[0124] 等式1-2

$$[0125] \quad R_{01} \leq \frac{\frac{W1}{2}}{\cos \alpha}$$

[0126] 因此, 等式1可由等式1-1和1-2得到。即, 弯曲电极部EL1-C的上表面EL1-U的曲率半径 $R1$ 可满足下面的等式1-3。

[0127] 等式1-3

$$[0128] \quad R1 \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W2}{W1-W3})]}$$

[0129] 参照等式1-3, 第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径可根据第一开口的宽度 $W1$ 、第二开口的宽度 $W2$ 以及第一电极EL1与光阻挡层BM之间的距离而变化。

[0130] 图5B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置DD的一部分的平面图。图5B示出以矩阵形式布置的三种类型的发光区PXA-R、PXA-G和PXA-B作为代表示例。包括在图2中示出的显示面板DP的像素PX-R、PX-G和PX-B中的有机电致发光器件可分别设置在发光区PXA-R、PXA-G和PXA-B中。

[0131] 图5B是解释像素限定层PDL的第一开口OP1与光阻挡层BM的第二开口OP2之间的相对尺寸和位置的图。参照图5B, 当在平面图中观察时, 第一开口OP1的宽度大于第二开口OP2的宽度, 第一开口OP1的面积大于第二开口OP2的面积。另外, 按照根据示例性实施例的有机电致发光显示装置, 第二开口OP2的边缘线可设置在第一开口OP1的边缘线内部。

[0132] 同时, 如图5B中所示, 第一开口OP1和第二开口OP2具有矩形形状, 但第一开口OP1和第二开口OP2的形状不应局限于矩形形状。第一开口OP1和第二开口OP2可具有各种形状。例如, 当在平面图中观察时, 第一开口OP1和第二开口OP2中的每个可具有椭圆形形状或圆形形状。另外, 当在平面图中观察时, 第一开口OP1和第二开口OP2中的每个可具有包括弯曲部分和直线部分的形状。

[0133] 在平面图中, 第二开口OP2与第一开口OP1完全叠置, 第一开口OP1包括不与第二开口OP2叠置的部分。

[0134] 在下文中,将参照图6A至图16来描述根据示例性实施例的有机电致发光显示装置。在图6A至图16中,将主要描述有机电致发光显示装置的与参照图1至图5B描述的有机电致发光显示装置的特征不同的特征,因此,将不重新描述相同或相似的元件。

[0135] 图6A和图6B是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图。图6A示出关于图4的区域AA的修改实施例。图6B是示出在图6A中示出的有机电致发光显示装置的第一电极的凹上表面EL1-U的曲率半径R2的剖视图。

[0136] 图6A是示出在与图4的区域AA对应的区域AA-1中的有机电致发光显示装置的剖视图。在图6A中示出的有机电致发光显示装置还可包括设置在光阻挡层BM上的第一光学层RL1。

[0137] 在图6A中示出的有机电致发光显示装置可包括显示面板DP以及设置在显示面板DP上并且包括光阻挡层BM和第一光学层RL1的光阻挡构件BP。

[0138] 显示面板DP可包括有机电致发光器件OEL、穿过其来限定第一开口OP1的像素限定层PDL和设置在有机电致发光器件OEL上的封装层TFE。

[0139] 第一光学层RL1可填充光阻挡层BM的第二开口OP2。第一光学层RL1可在填充第二开口OP2之后设置成覆盖光阻挡层BM。填充在第二开口OP2中的第一光学层RL1的下表面可与封装层TFE的上表面接触,但其不应局限于此或受此限制。即,有机层或无机层还可设置在第一光学层RL1与封装层TFE之间。然而,滤色器层未设置在第二开口OP2中。

[0140] 第一光学层RL1的折射率等于或大于封装层TFE的折射率。在封装层TFE包括多个层的情况下,第一光学层RL1的折射率可等于或大于包括在封装层TFE中的多个层之中的最邻近于第一光学层RL1的层的折射率。例如,第一光学层RL1的折射率可等于或大于包括在封装层TFE中的多个层之中的设置在最上位置处的层的折射率。

[0141] 第一光学层RL1的折射率可等于或大于大约1.4。详细地,第一光学层RL1的折射率可等于或大于大约1.5且等于或小于大约1.7。第一光学层RL1的折射率可通过将第一光学层RL1形成为包括无机材料来控制,但示例性实施例不应局限于此或受此限制。

[0142] 在图6A中示出的示例性实施例中,光阻挡层BM和第一光学层RL1作为光阻挡构件设置在显示面板DP上以阻挡外部光并且使得从有机电致发光器件OEL发射的光在被聚集之后发射到外部。

[0143] 参照图6B,有机电致发光器件OEL的第一电极EL1可包括具有曲率半径R2的凹上表面EL1-U。第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径R2可从参照图5A描述的等式1得到。

[0144] 即,在图6B中示出的第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径R2可满足下面的等式1-4。在图6B中,P2表示与曲率半径R2的中心对应的虚拟中心点,L21表示通过像素限定层PDL限定的第一开口OP1的一端与第一开口OP1的中心之间的距离并且与第一开口OP1的宽度W1的一半对应,并且L22表示通过光阻挡层BM限定的第二开口OP2的一端与第二开口OP2的中心之间的距离并且与第二开口OP2的宽度W2的一半对应。

[0145] 等式1-4

$$[0146] \quad R2 \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W2}{W1-W3})]}$$

[0147] 在等式1-4中,R2表示在图6B中示出的有机电致发光显示装置的第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径R2,W1表示第一开口OP1的宽度,W2表示第二开口OP2的宽度,W3表

示光阻挡层BM与通过第一开口OP1暴露的第一电极EL1之间的最短距离。

[0148] 在图6A和图6B中示出的有机电致发光显示装置还可包括保护构件PM。保护构件PM包括基体粘合层AM和基体层WP并且设置在光阻挡构件BP上。

[0149] 图7A和图7B是示出根据本公开的示例性实施例的在均与图4的区域AA对应的区域AA-2和AA-3中的有机电致发光显示装置的剖视图。在图7A和图7B中示出的有机电致发光显示装置还可包括第一光学层RL1和第二光学层RL2。

[0150] 在图7A和图7B中示出的有机电致发光显示装置可包括光阻挡构件BP,光阻挡构件BP包括光阻挡层BM、第一光学层RL1和第二光学层RL2。光阻挡构件BP设置在显示面板DP上,保护构件PM还设置在光阻挡构件BP上。

[0151] 光阻挡构件BP可包括穿过其来限定第二开口OP2的光阻挡层BM、设置在第二开口OP2中的第二光学层RL2以及设置在第二光学层RL2上的第一光学层RL1。在图7A中示出的示例性实施例中,第二光学层RL2设置在第二开口OP2中以填充第二开口OP2的一部分,但其不应局限于此或受此限制。即,第二光学层RL2可完全填充第二开口OP2。另外,第二光学层RL2可在填充第二开口OP2之后设置在光阻挡层BM上以与光阻挡层BM的至少一部分叠置。

[0152] 参照图7B,第二光学层RL2可包括朝着第一光学层RL1凸起的弯曲表面部。第二光学层RL2可以是具有凸弯曲表面的透镜部。第二光学层RL2可在与第二开口OP2叠置的区域中具有凸弯曲表面部。

[0153] 在图7A和图7B的示例性实施例中,第一光学层RL1可设置在第二光学层RL2上。另外,第一光学层RL1可设置在光阻挡层BM上以覆盖第二光学层RL2。第二光学层RL2可以是由有机材料形成的有机层。第二光学层RL2的折射率可等于或小于第一光学层RL1的折射率。作为示例,第二光学层RL2的折射率可等于或大于大约1.4且等于或小于大约1.5。第一光学层RL1的折射率可等于或大于大约1.5且等于或小于大约1.7。

[0154] 另外,第二光学层RL2的折射率可与封装层TFE的折射率相同。在本公开中,术语“相同的折射率”意思是“基本上相同的折射率”。因此,第二光学层RL2的折射率与封装层TFE的折射率相同的表述意思是第二光学层RL2与封装层TFE之间的折射率不存在差异,使得光在第二光学层RL2与封装层TFE之间的界面处不被折射并且光的光路不改变。

[0155] 在封装层TFE包括多个层的情况下,第二光学层RL2的折射率可等于包括在封装层TFE中的多个层之中的最邻近于第二光学层RL2的层的折射率。例如,第二光学层RL2的折射率可等于包括在封装层TFE中的多个层之中的设置在最上位置处的层的折射率。详细地,第二光学层RL2的折射率可等于封装层TFE的与第二光学层RL2接触的最外层的折射率。

[0156] 在示例性实施例中,光阻挡构件BP包括穿过其来限定第二开口OP2的光阻挡层BM、设置在第二开口OP2中的第二光学层RL2以及设置在第二光学层RL2上的第一光学层RL1。第二光学层RL2的折射率与封装层TFE的折射率相同,第一光学层RL1的折射率大于第二光学层RL2的折射率。在这种情况下,从有机电致发光器件OEL发射的光在穿过封装层TFE之后到达第二光学层RL2并且被第一光学层RL1折射以发射到有机电致发光显示装置的外部。在这种情况下,由于第二光学层RL2的折射率与封装层TFE的折射率相同,因此光的光路可延伸。另外,第一光学层RL1的折射率大于第二光学层RL2的折射率,因此,穿过第二光学层RL2的光通过第一光学层RL1聚集以被发射。

[0157] 在包括光阻挡构件BP的有机电致发光显示装置中,其中,如图7A和图7B中所示,光

阻挡构件BP包括第一光学层RL1和第二光学层RL2,第一电极EL1的弯曲电极部EL1-C可满足下面的等式2。

[0158] 等式2

$$[0159] \quad R_{02} \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W3}{W1})]}$$

[0160] 在等式2中, R_{02} 表示第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径, $W1$ 表示第一开口OP1的第一宽度, $W3$ 表示光阻挡层BM与通过第一开口OP1暴露的第一电极EL1之间的最短距离。

[0161] 图8是示出在图7B中示出的有机电致发光显示装置中的第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径 $R3$ 的剖视图。即,在图8中示出的示例性实施例中,第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径 $R3$ 可满足下面的等式2-1。在图8中, $P3$ 表示指示曲率半径 $R3$ 的中心的虚拟点。

[0162] 等式2-1

$$[0163] \quad R3 \leq \frac{W1}{2 \cos[\tan^{-1}(\frac{W3}{W1})]}$$

[0164] 在图8中, $L31$ 表示由像素限定层PDL限定的第一开口OP1的一端与第一开口OP1的中心之间的距离并且与第一开口OP1的宽度 $W1$ 的一半对应。由等式2-1表示的曲率半径 $R3$ 可应用于根据本公开的示例性实施例的在图7A中示出的有机电致发光显示装置的第一电极EL1的凹上表面EL1-U。

[0165] 同时,在根据本公开的示例性实施例的在图7B和图8中示出的有机电致发光显示装置中的第二光学层RL2的凸弯曲表面部RL2-C的曲率半径可与第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径相同,但它不应局限于此或受此限制。第二光学层RL2的凸弯曲表面部RL2-C的曲率半径可与第一电极EL1的凹上表面EL1-U的曲率半径不同。

[0166] 根据本公开的示例性实施例的在图7B中示出的有机电致发光显示装置中,第二光学层RL2包括凸弯曲表面部RL2-C,使得第二光学层RL2用作透镜,因此,从有机电致发光器件OEL发射的光可均匀地提供到第一光学层RL1。按照根据本公开的示例性实施例的在图7B中示出的有机电致发光显示装置,有机电致发光显示装置包括具有透镜形状的第二光学层RL2和围绕第二光学层RL2设置的第一光学层RL1,可改善由有机电致发光器件OEL产生的光的光提取效率。

[0167] 图9和图10是示出根据封装层TFE与第一光学层RL1之间的折射率的比值的光提取效率的图。图9示出关于图6A中示出的有机电致发光显示装置的光提取效率,图10示出关于图7B中示出的有机电致发光显示装置的光提取效率。为了便于解释,图9和图10示出有机电致发光显示装置的一些元件,省略了有机电致发光器件的有机层OL和第二电极EL2以及像素限定层PDL。

[0168] 图9在第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值增大的方向上顺序地示出实施例1-1、1-2和1-3。实施例1-1至1-3包括具有凹上表面的第一电极EL1,因此从有机电致发光器件OEL(参照图6A)发射的光可聚集到穿过光阻挡层BM限定的第二开口OP2(参照图6A)并且传输到第一光学层RL1。在这种情况下,入射到第一光学层RL1的入射光 R_{in} 可在穿过第一光学层RL1之后从第一光学层RL1作为出射光 R_{out} 出射。

[0169] 实施例1-1示出封装层TFE和第一光学层RL1具有相同的折射率的情况。在实施例1-1中,入射到第一光学层RL1的入射光 R_{in} 可在穿过第一光学层RL1之后从第一光学层RL1作为出射光 R_{out} 出射而不在封装层TFE与第一光学层RL1之间的界面处被折射。

[0170] 实施例1-2和1-3示出第一光学层RL1的折射率大于封装层TFE的折射率的情况。实施例1-3示出实施例1-3中的第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值大于实施例1-2中的第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值的情况下的光的光路。

[0171] 在实施例1-2和1-3中,入射光 R_{in} 在于封装层TFE与第一光学层RL1之间的界面处被折射之后入射到第一光学层RL1,在界面处被折射的光在穿过第一光学层RL1之后作为出射光 R_{out} 出射到外部。

[0172] 在实施例1-2中,出射光 R_{out} 被聚集以在显示装置的前面增大光出射效率。在实施例1-3中,在封装层TFE与第一光学层RL1之间的界面处被折射的光由于第一光学层RL1的高折射率而作为扩散到显示装置的侧表面的出射光 R_{out} 来出射,因此,可以以相对宽的视角来均匀提供光。

[0173] 图10在第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值增大的方向上顺序地示出实施例2-1、2-2和2-3。实施例2-1至2-3包括具有凹上表面的第一电极EL1,因此从有机电致发光器件OEL(参照图7B)发射的光可聚集到穿过光阻挡层BM限定的第二开口OP2(参照图7B)并且传输到第二光学层RL2。在这种情况下,入射到第二光学层RL2的入射光 R_{in} 可作为延伸光 R_m 穿过第二光学层RL2并且可在穿过第一光学层RL1之后作为出射光 R_{out} 从第一光学层RL1出射。

[0174] 在实施例2-1至2-3中,具有与封装层TFE相同的折射率的第二光学层RL2设置在第二开口OP2中,因此入射到第二光学层RL2的入射光 R_{in} 可穿过第二光学层RL2而不在封装层TFE与第二光学层RL2之间的界面处折射。即,当与有机电致发光显示装置不包括第二光学层RL2的情况相比时,第二光学层RL2可增大由有机电致发光器件OEL(参照图7B)产生的光的光路的长度,因此从第一光学层RL1出射而不被光阻挡层BM阻挡的光的量可增大。从第二光学层RL2入射到第一光学层RL1的延伸光 R_m 可在于第二光学层RL2与第一光学层RL1之间的界面处折射并且穿过第一光学层RL1之后作为出射光 R_{out} 从第一光学层RL1出射。

[0175] 实施例2-1示出封装层TFE和第一光学层RL1具有相同的折射率的情况。在实施例2-1中,入射到第二光学层RL2的入射光 R_{in} 在不在封装层TFE与第二光学层RL2之间的界面处折射的情况下作为延伸光 R_m 在穿过第二光学层RL2之后被提供到第一光学层RL1。另外,延伸光 R_m 可在穿过第一光学层RL1之后作为出射光 R_{out} 从第一光学层RL1出射,而不在第二光学层RL2与第一光学层RL1之间的界面处折射。

[0176] 实施例2-2和2-3示出第一光学层RL1的折射率大于封装层TFE的折射率的情况。实施例2-3示出实施例2-3中的第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值大于实施例2-2中的第一光学层RL1与封装层TFE的折射率的比值的情况下的光的光路。

[0177] 在实施例2-2和2-3中,穿过第二光学层RL2的延伸光 R_m 在第二光学层RL2与第一光学层RL1之间的界面处折射并且入射到第一光学层RL1,然后入射到第一光学层RL1的延伸光 R_m 在穿过第一光学层RL1之后作为出射光 R_{out} 从第一光学层RL1出射。

[0178] 实施例2-2和2-3示出出射光 R_{out} 被聚集并且在有机电致发光显示装置的前面光出射效率被改善的情况。

[0179] 图11A至图11C是示出根据对比示例的有机电致发光显示装置的剖视图,图12是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置和根据对比示例的有机电致发光显示装置的反射率和光效的图。

[0180] 当与根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置相比时,图11A至图11C中示出的有机电致发光显示装置的对比示例具有用于阻挡外部光的光阻挡构件的不同构造。另外,图11A至图11C中示出的有机电致发光显示装置的对比示例的第一电极的上表面的形状与根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的第一电极的上表面的形状不同。

[0181] 根据图11A至图11C的对比示例的有机电致发光显示装置包括绝缘层PL'和设置在绝缘层PL'上的有机电致发光器件OEL'。穿过其来限定第一开口OP1'以暴露第一电极EL1'的像素限定层PDL'设置在绝缘层PL'上。在对比示例中,设置在绝缘层PL'上的第一电极EL1'具有平坦上表面。基体层WP'可设置在有机电致发光器件OEL'上,基体粘合层AM'可设置在基体层WP'下方以使基体层WP'附着到显示面板。

[0182] 图11A中示出的对比示例示出偏振构件POL'设置在封装层TFE'上并且偏振粘合层AM-P'设置在偏振构件POL'与封装层TFE'之间的情况。图11B中示出的对比示例示出光阻挡构件未设置在封装层TFE'上的情况。图11C中示出的对比示例示出光阻挡层BM'和滤色器层CF设置在封装层TFE'上作为光阻挡构件的情况。此处,省略了涉及第二电极EL2'、电子传输区ETR'、发光层EML'、空穴传输区HTR'以及第二开口OP2'的冗余描述。

[0183] 在图12中,第一对比示例指示图11A中示出的对比示例的有机电致发光显示装置,第二对比示例和第三对比示例分别指示图11B和图11C中示出的有机电致发光显示装置。实施例示例指示图7B中示出的有机电致发光显示装置。

[0184] 参照图12,实施例示例可具有与第一对比示例和第三对比示例的反射率值相似的反射率值并且与第一对比示例和第三对比示例的光效值相比具有改善的光效值。在第二对比示例的情况下,由于光阻挡构件未设置在显示面板上,因此光效值高于实施例示例的光效值,但反射率表现为大约48%,其比实施例示例的反射率高。因此,实施例示例的关于外部光的反射率值比第二对比示例更为改善。

[0185] 即,根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置包括具有凹弯曲表面的第一电极,具有比像素限定层的开口小的开口的光阻挡层设置在显示面板上。因此,可降低关于外部光的反射率,并且可改善光效。

[0186] 图13A和图13B是示出根据视角的反射色的图。图13A示出关于图11A中示出的对比示例的反射色,图13B示出关于图5A中示出的有机电致发光显示装置的反射色。图13A和图13B示出在大约0度至大约60度的倾斜角处观察的光的色坐标(a^* , b^*)。在图13A和图13B中,由“JND”表示的值指示通过人眼检测的颜色变化的程度,颜色的变化可随着“JND值”的增大而容易通过人眼观察到。

[0187] 在图13A中,在每个倾斜角处观察到的光的色坐标值分布在宽的范围中,JND值的范围是宽的。在示出关于根据本公开的有机电致发光显示装置的反射色的图13B中,色坐标关于视角的变化不是宽的,关于所有倾斜角的色坐标表现在等于或小于大约0.5的JND值的范围内。

[0188] 即,根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置包括具有具备宽度比像

素限定层的开口的宽度小的开口的光阻挡层以减少关于外部光的反射。因此,反射光的根据视角的颜色的变化可被减小以改善反射色,因此可改善显示品质。

[0189] 图14A至图14D是示出根据本公开的示例性实施例的形成有机电致发光显示装置中的绝缘层PL的凹部PL-C的方法的剖视图。凹部PL-C可通过使用光刻工艺处理绝缘层PL来形成。图14A至图14D示出取决于曝光光源的散焦距离的凹部PL-C的形状。

[0190] 掩模MSK可设置在绝缘层PL上以形成绝缘层PL的凹部PL-C。掩模MSK具有小于凹部PL-C的最大宽度的开口。这里,散焦距离指示曝光光源远离最佳聚焦的平面或表面的程度。凹部PL-C的曲率可通过调整曝光光源的散焦距离来控制。参照图14A至图14D,随着散焦距离增大,凹部PL-C的曲率增大。

[0191] 图15A至图15C是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置的剖视图。图15A至图15C中示出的有机电致发光显示装置还可包括位于光阻挡层BM上的偏振层POL。

[0192] 除了位于光阻挡层BM上的偏振层POL之外,图15A中示出的有机电致发光显示装置具有与图5A中示出的有机电致发光显示装置的结构和功能相同的结构和功能。除了位于光阻挡构件BP上的偏振层POL之外,图15B和图15C中示出的有机电致发光显示装置分别具有与图6A和图7B中示出的有机电致发光显示装置的结构和功能相同的结构和功能。

[0193] 在根据本公开的示例性实施例的图15A至图15C中示出的有机电致发光显示装置中,偏振层POL可包括线偏振器和 $\lambda/4$ 延迟器。线偏振器可设置在 $\lambda/4$ 延迟器上。 $\lambda/2$ 延迟器还可设置在线偏振器与 $\lambda/4$ 延迟器之间。

[0194] 线偏振器可具有透射在一个方向上振动的光的透射轴。线偏振器可以是涂覆型偏振器或通过沉积工艺形成的偏振器。线偏振器可通过涂覆包含二向色性染料和液晶化合物的材料来形成。

[0195] $\lambda/4$ 延迟器可设置在线偏振器与光阻挡层BM之间。 $\lambda/4$ 延迟器可以是液晶涂覆层。 $\lambda/4$ 延迟器可以是用于将入射到其的光的相位延迟 $\lambda/4$ 的光学层。 $\lambda/4$ 延迟器可改变入射到 $\lambda/4$ 延迟器的光的偏振态。即,线偏振光可在穿过 $\lambda/4$ 延迟器之后变成圆偏振光。另外,圆偏振光可在穿过 $\lambda/4$ 延迟器之后变成线偏振光。

[0196] 在图15A至图15C中,包括线偏振器LP和 $\lambda/4$ 延迟器RP的偏振层POL还设置在光阻挡构件BP上,因此从显示面板DP的外部入射到显示面板DP的光的阻挡率可增大。

[0197] 同时,偏振层POL可以是但不限于膜型偏振构件, $\lambda/4$ 延迟器可以是但不限于膜型光学构件。

[0198] 偏振粘合层AM-P还可设置在偏振层POL与光阻挡构件BP之间。偏振粘合层AM-P可以是但不限于透明光学粘合层。在偏振层POL被设置为涂覆型的情况下,可省略偏振粘合层AM-P。

[0199] 图16是示出根据本公开的示例性实施例的有机电致发光显示装置DD-2的剖视图。有机电致发光显示装置DD-2还可包括设置在显示面板DP上的输入感测单元TSU。输入感测单元TSU可设置在显示面板DP与光阻挡构件BP之间。输入感测单元TSU可设置在封装层TFE与光阻挡层BM之间。

[0200] 输入感测单元TSU可识别用户的直接触摸、用户的间接触摸、物体的直接触摸或物体的间接触摸。输入感测单元TSU可感测从输入感测单元TSU的外部施加的触摸的位置和从

输入感测单元TSU的外部施加的触摸的强度(压力)中的至少一种。根据本公开的示例性实施例的输入感测单元TSU可具有各种结构或包括各种材料,但其不应被具体限制。例如,有机电致发光显示装置DD-2的输入感测单元TSU可以是感测触摸的触摸感测单元。

[0201] 图16示出具有与图5A中示出的有机电致发光显示装置相同的结构并且还包括输入感测单元TSU的有机电致发光显示装置DD-2,但其不应局限于此或受此限制。图6A、图7A和图7B中示出的有机电致发光显示装置还可包括设置在封装层TFE与光阻挡构件BP之间的输入感测单元TSU。

[0202] 根据示例性实施例的有机电致发光显示装置包括光阻挡层以有效地防止外部光进入显示面板,其中,光阻挡层具有比限定发光区的像素限定层的开口小的开口并且设置在显示面板上。另外,有机电致发光器件的第一电极具有凹上表面以允许由有机电致发光器件产生的光聚集在光阻挡层的开口中,因此即使光阻挡层设置在显示面板上,光提取效率也可以是高的。

[0203] 另外,根据示例性实施例的有机电致发光显示装置包括设置在在显示面板上设置的光阻挡构件上的光学层以控制光在穿过光阻挡层的开口之后出射到外部的光路,因此在前方向上的光聚集效率可增大或光的扩散程度可增大,使得遍及宽的视角范围均匀地提供光。即,根据示例性实施例的有机电致发光显示装置还可包括除了具有光阻挡层的光阻挡构件之外的光学层以改变出射到外部的光的光路,由此改善光效或光均匀性。

[0204] 虽然已经描述了本发明构思的示例性实施例,但是理解的是,本发明构思不应局限于这些示例性实施例而是在如所要求保护的本发明构思的精神和范围内本领域普通技术人员可以做出各种改变和修改。

[0205] 因此,公开的主题不应局限于在这里描述的任何单个实施例,本发明构思的范围应根据所附权利要求来确定。

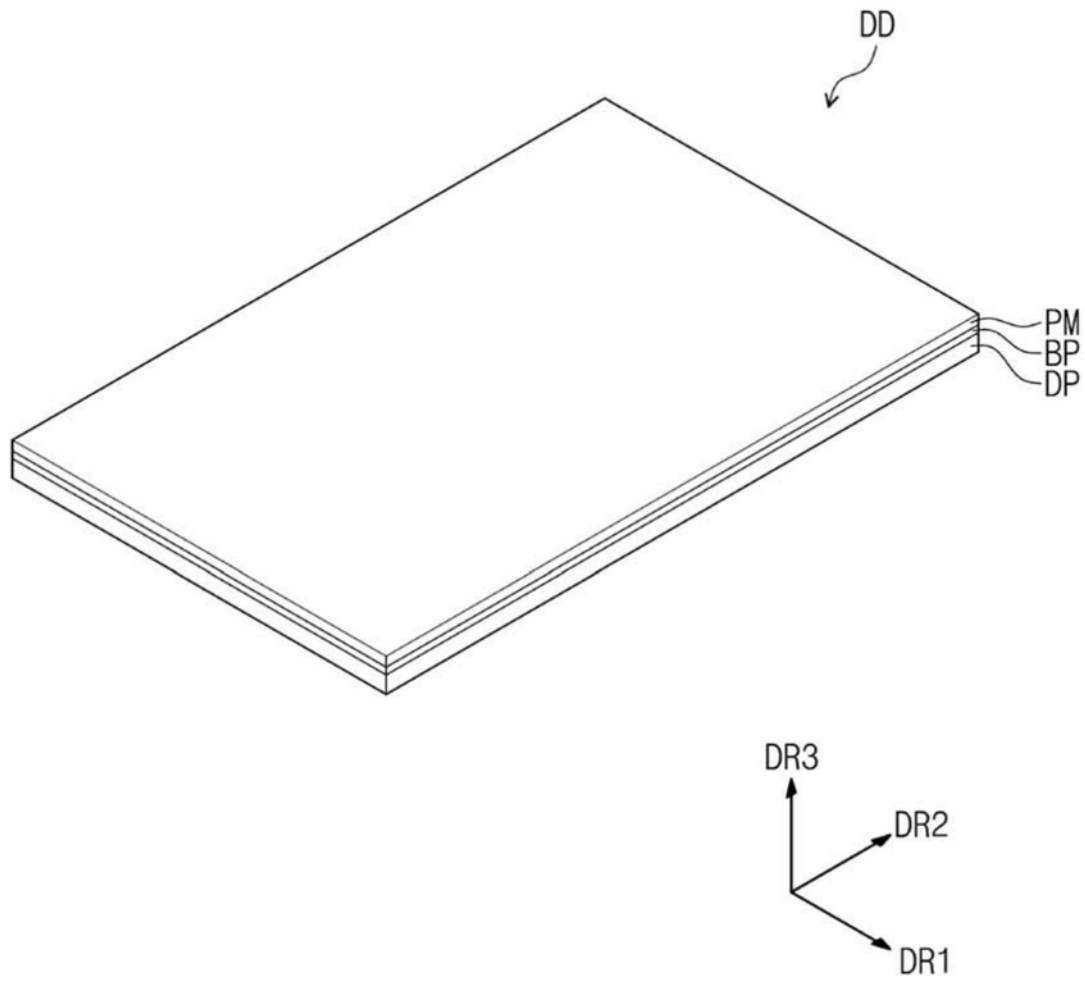


图1

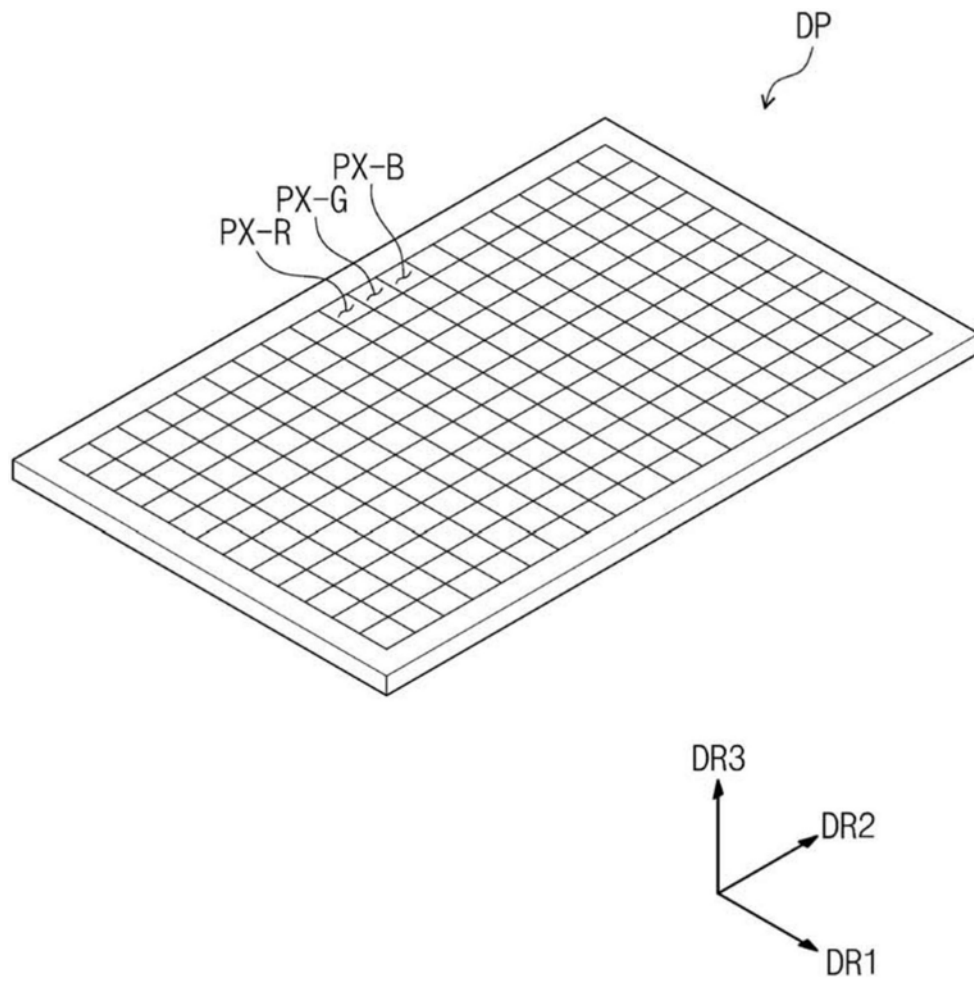


图2

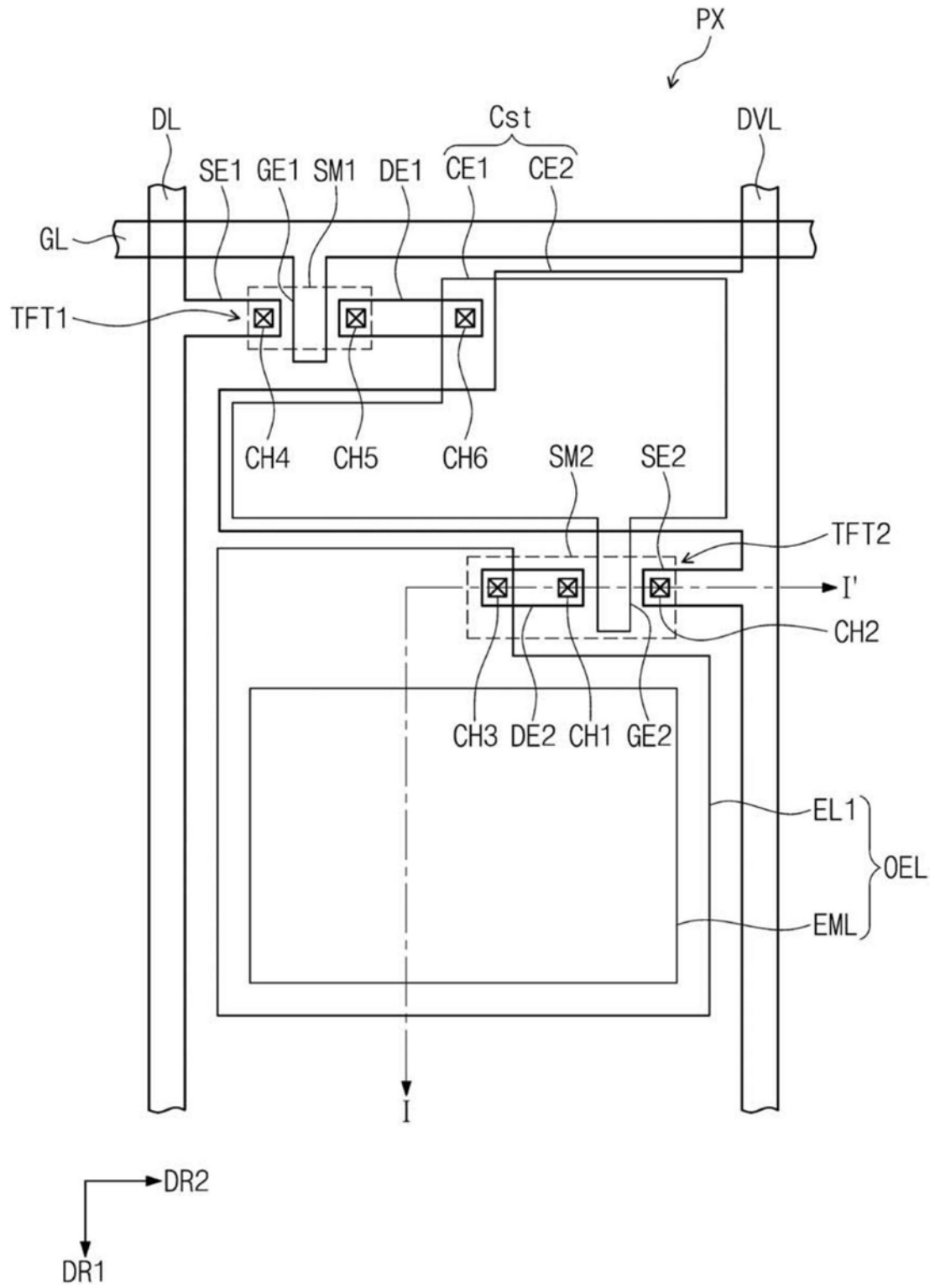


图3

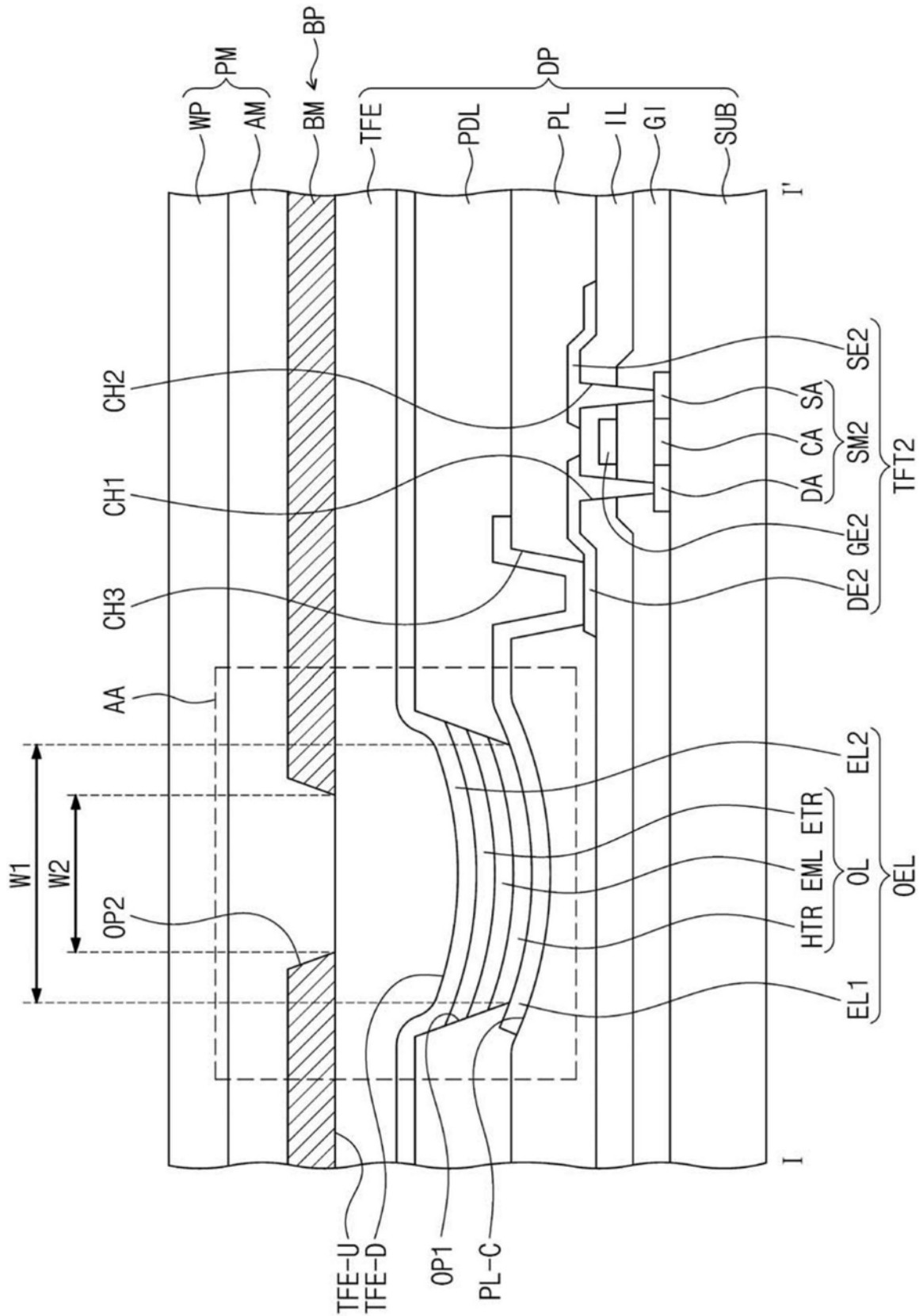


图4

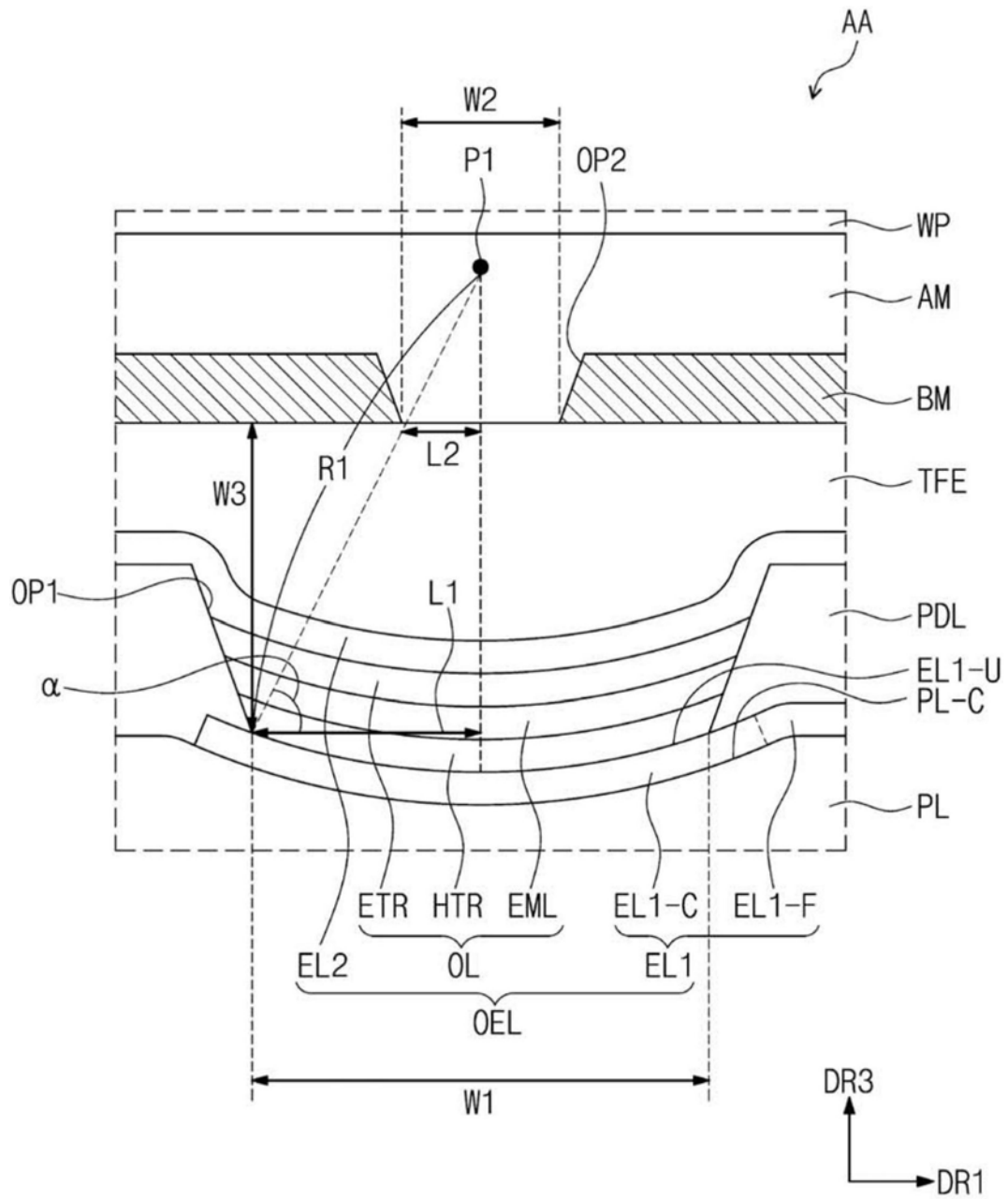


图5A

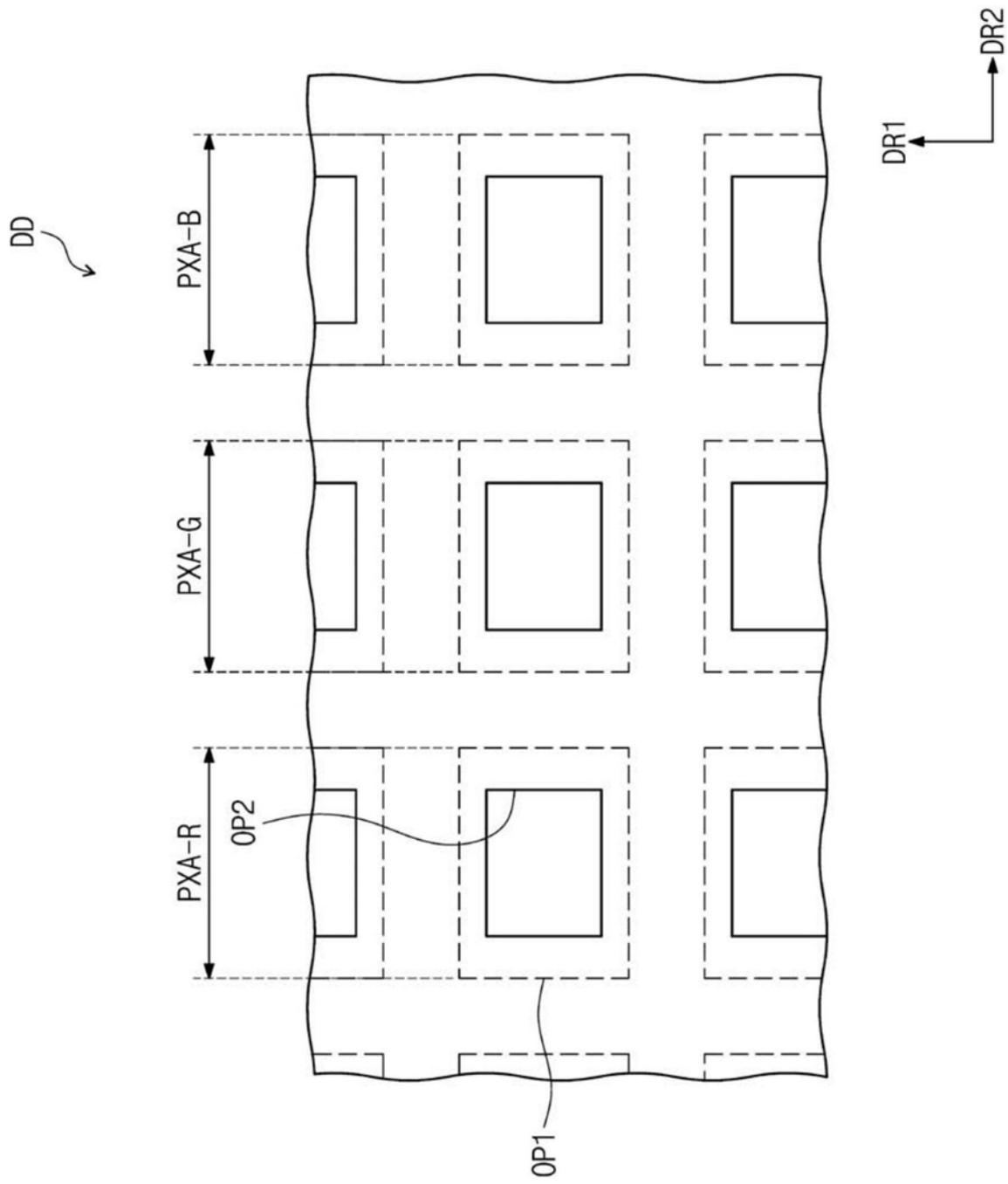


图5B

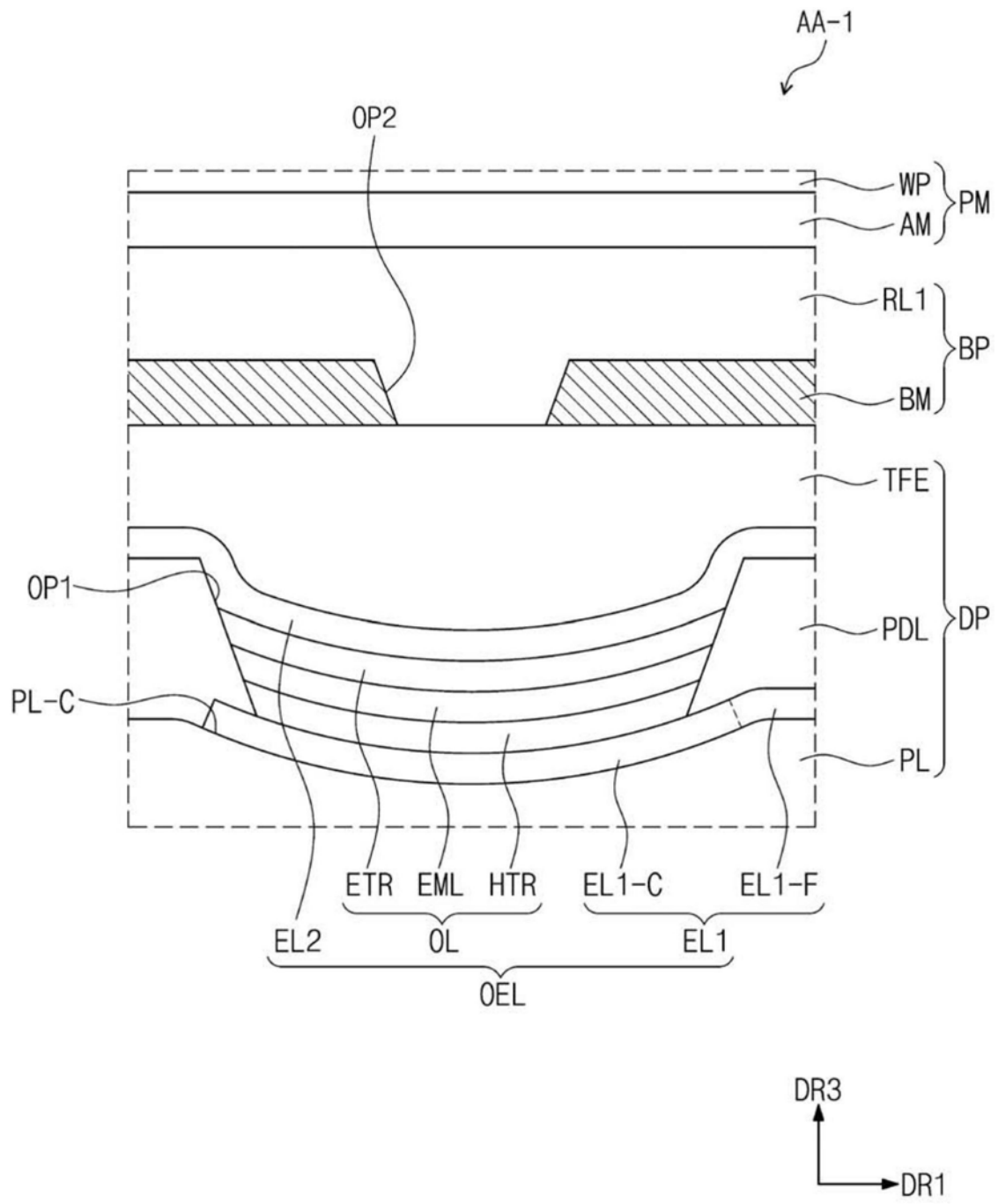


图6A

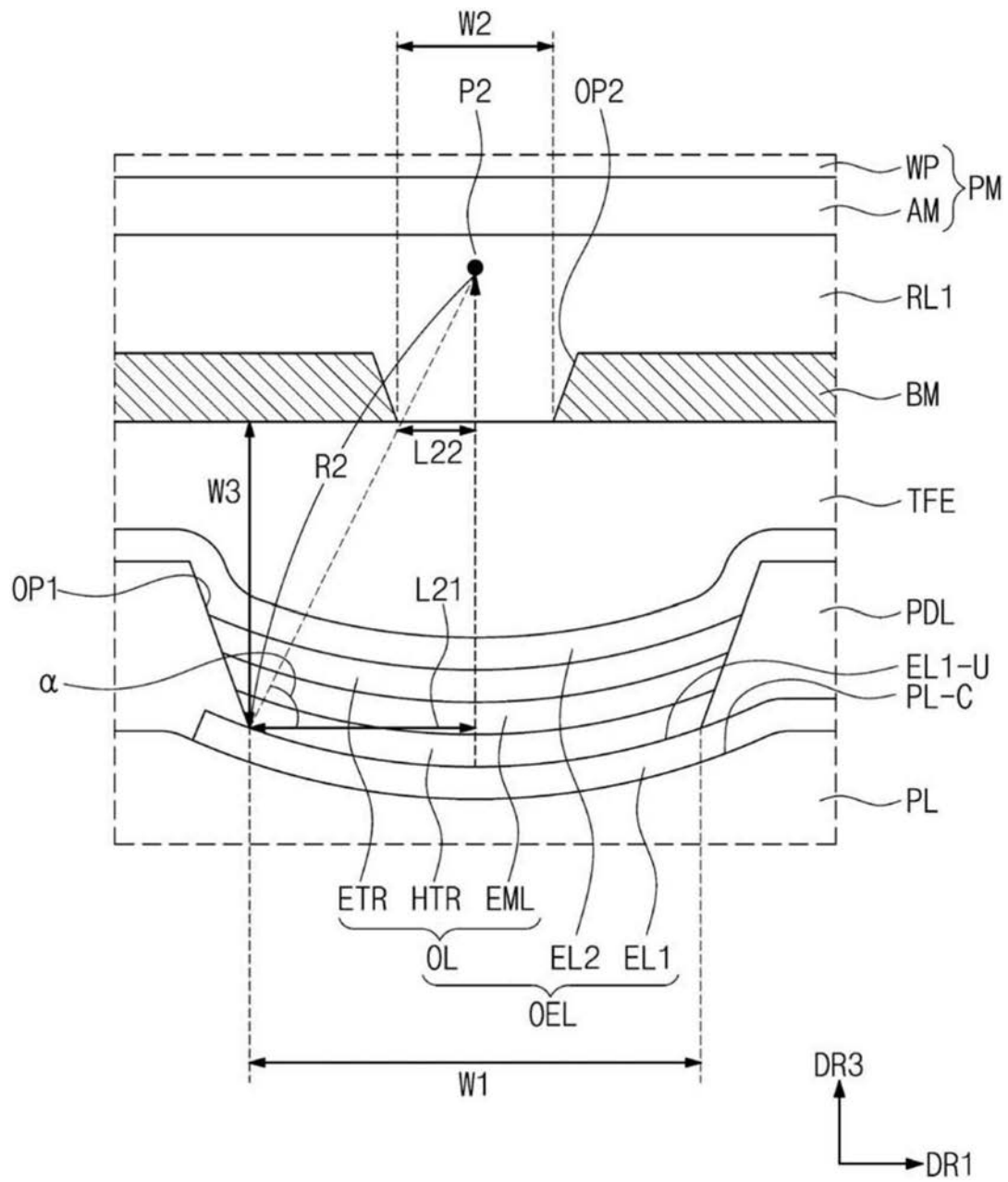


图6B

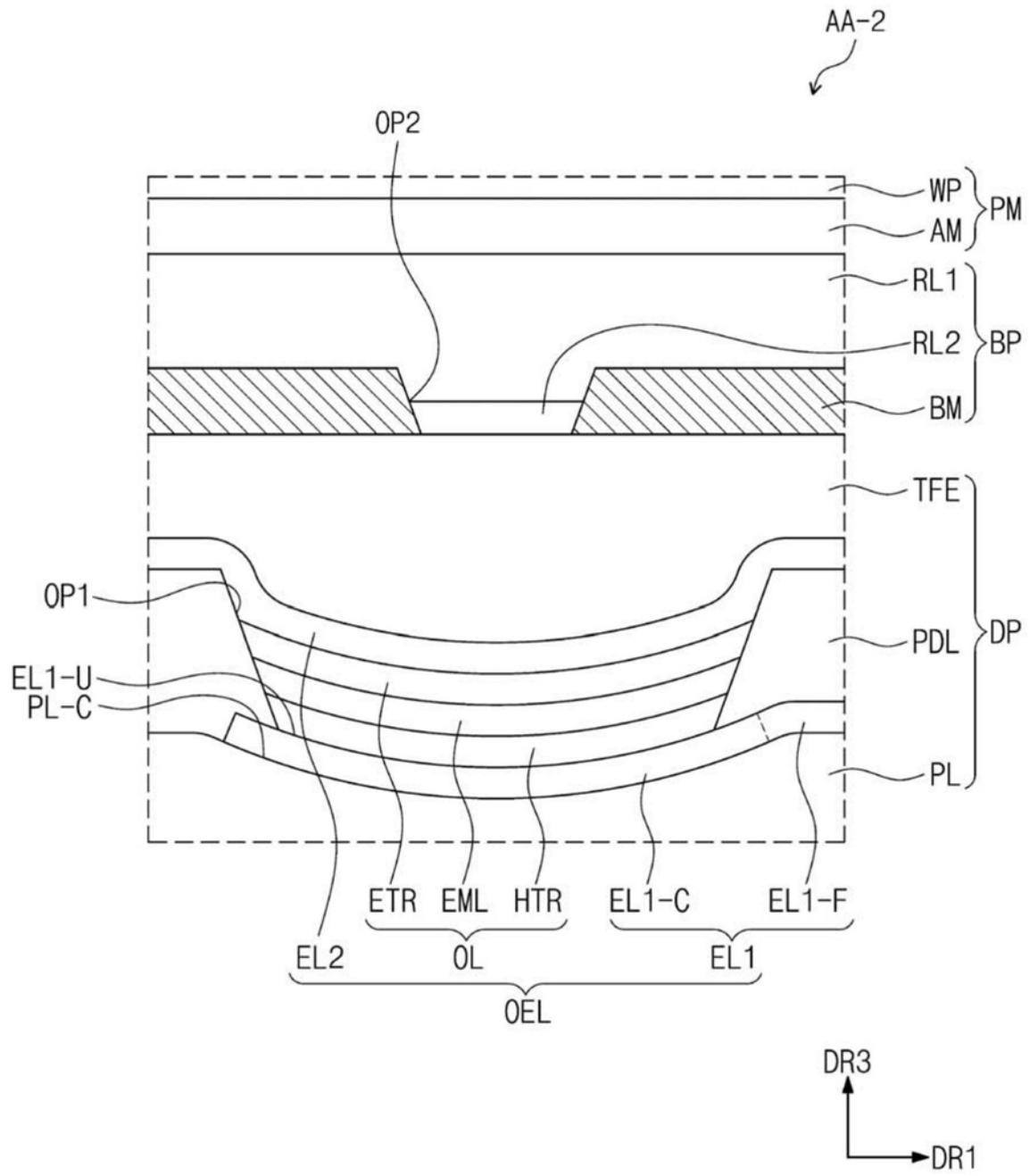


图7A

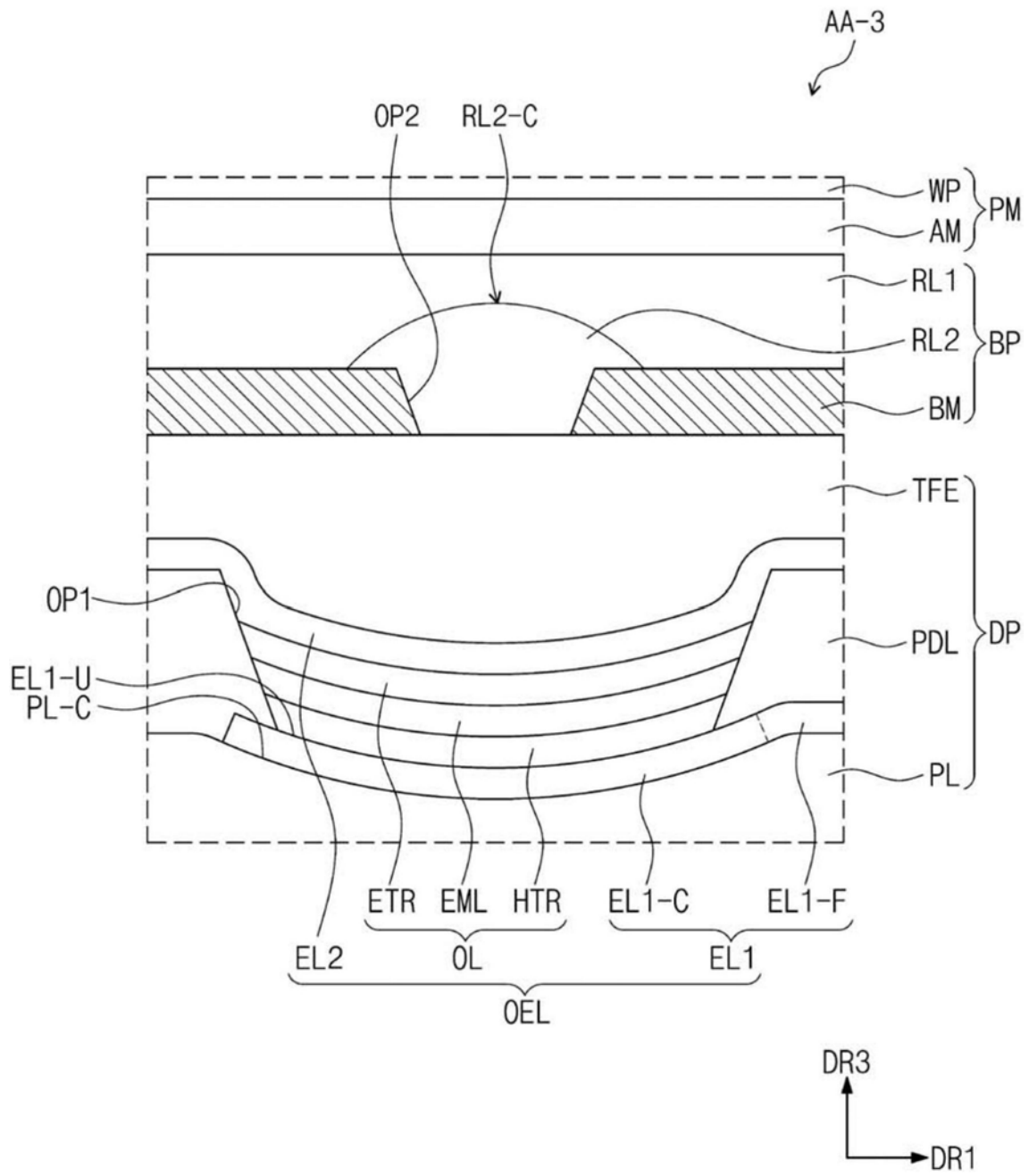


图7B

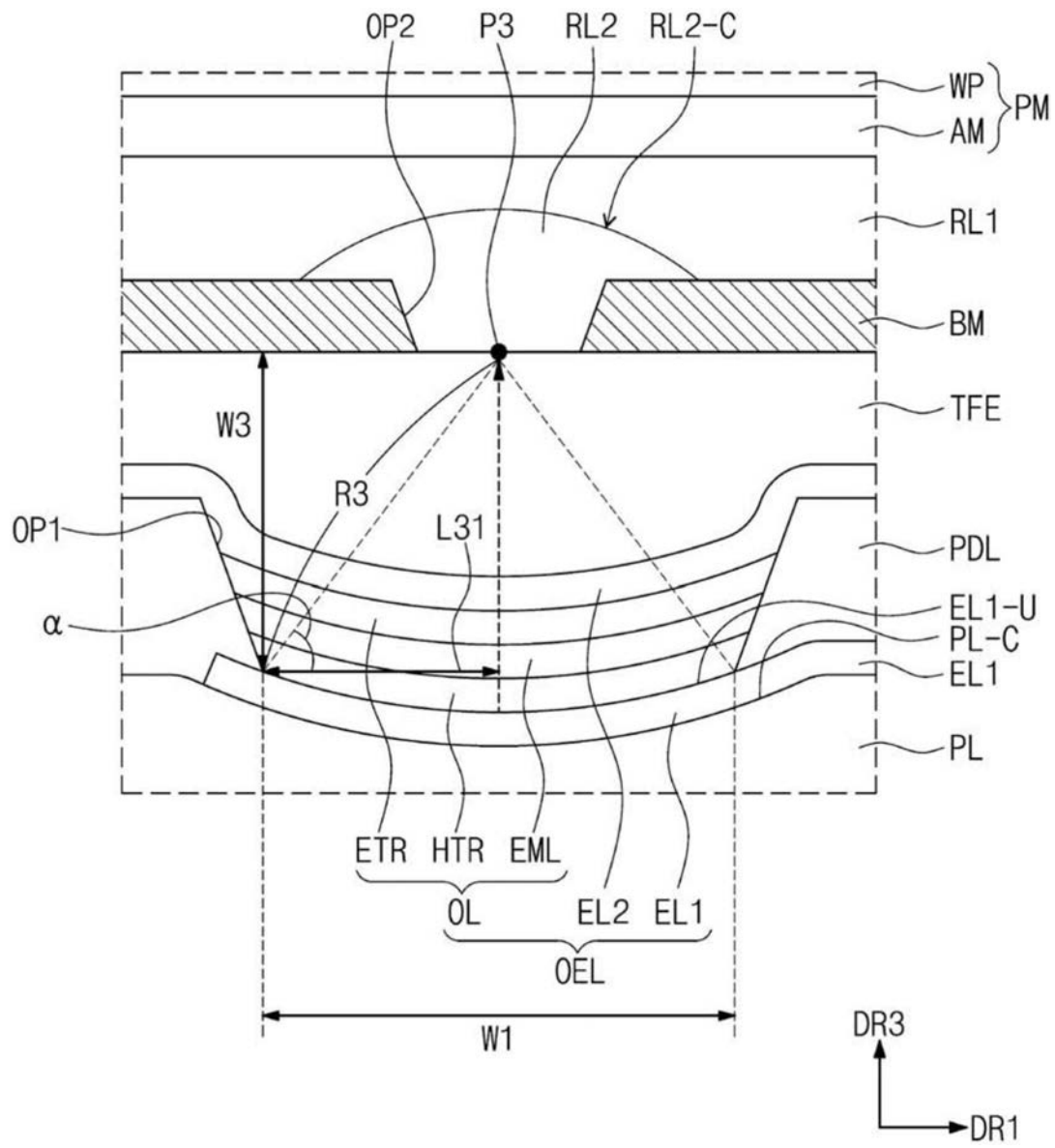


图8

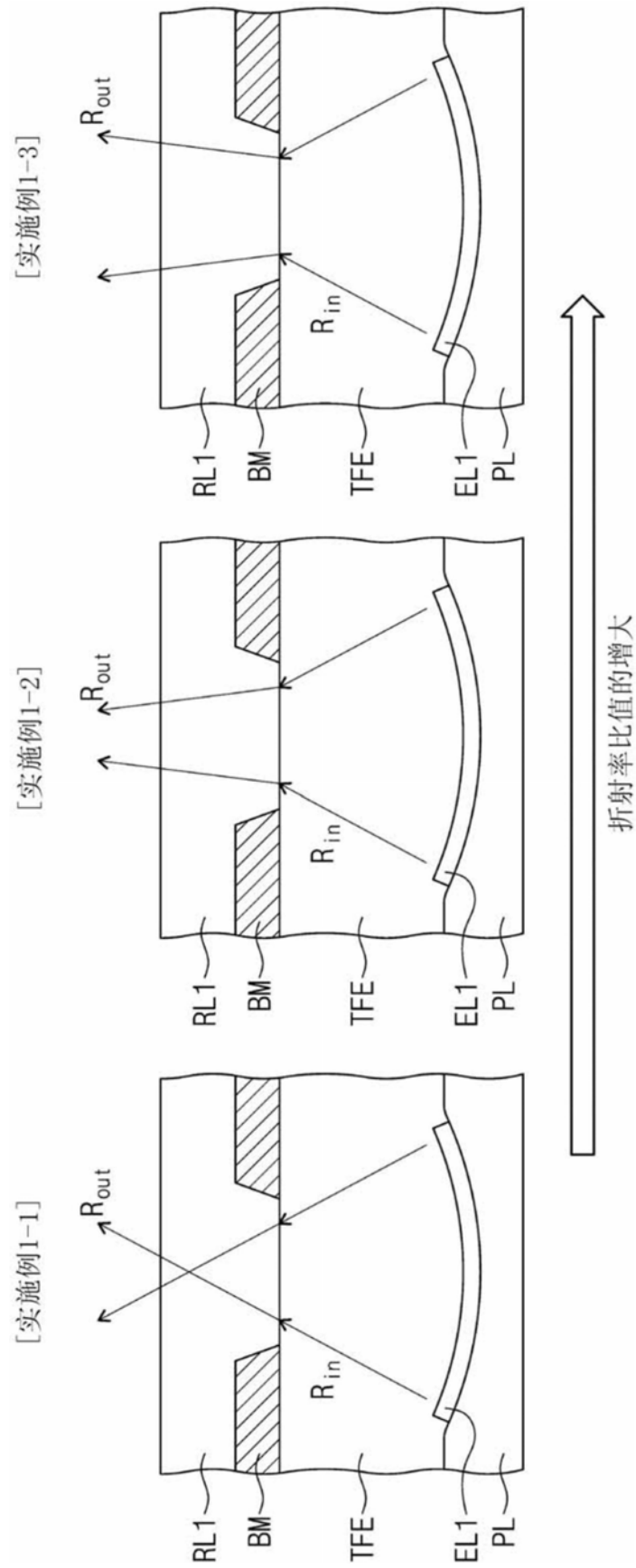


图9

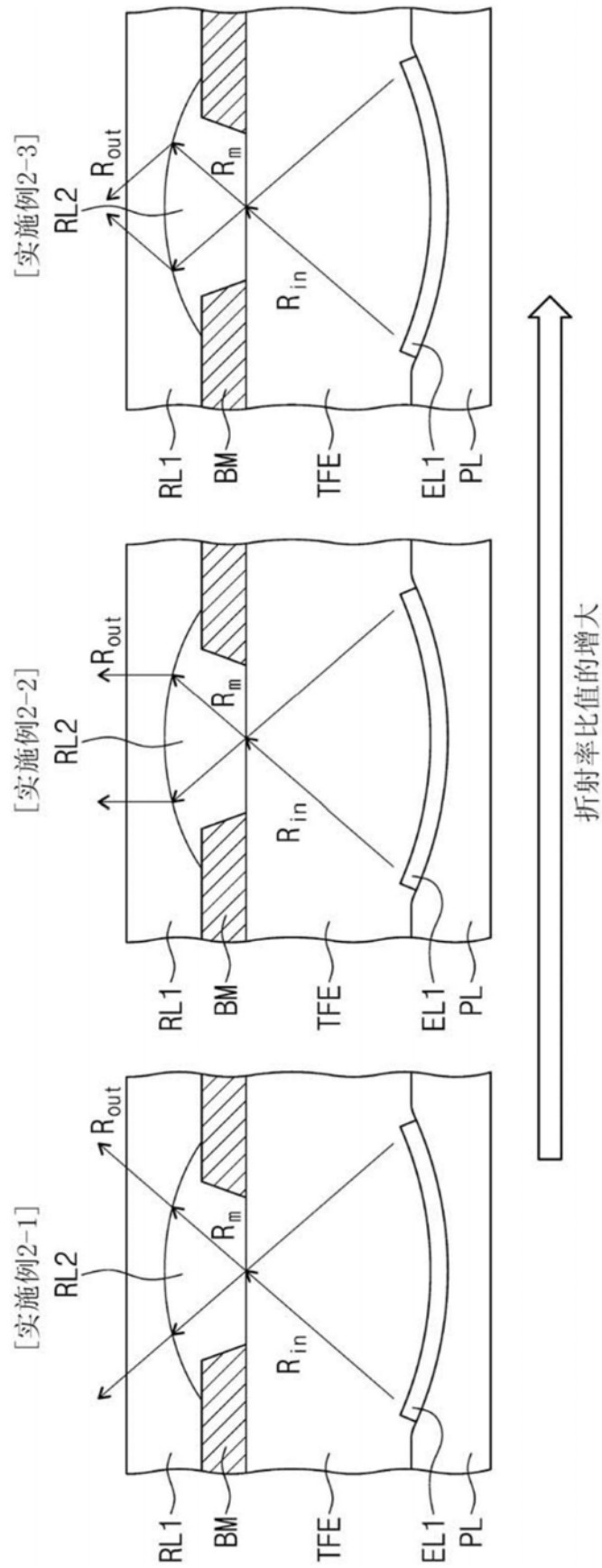


图10

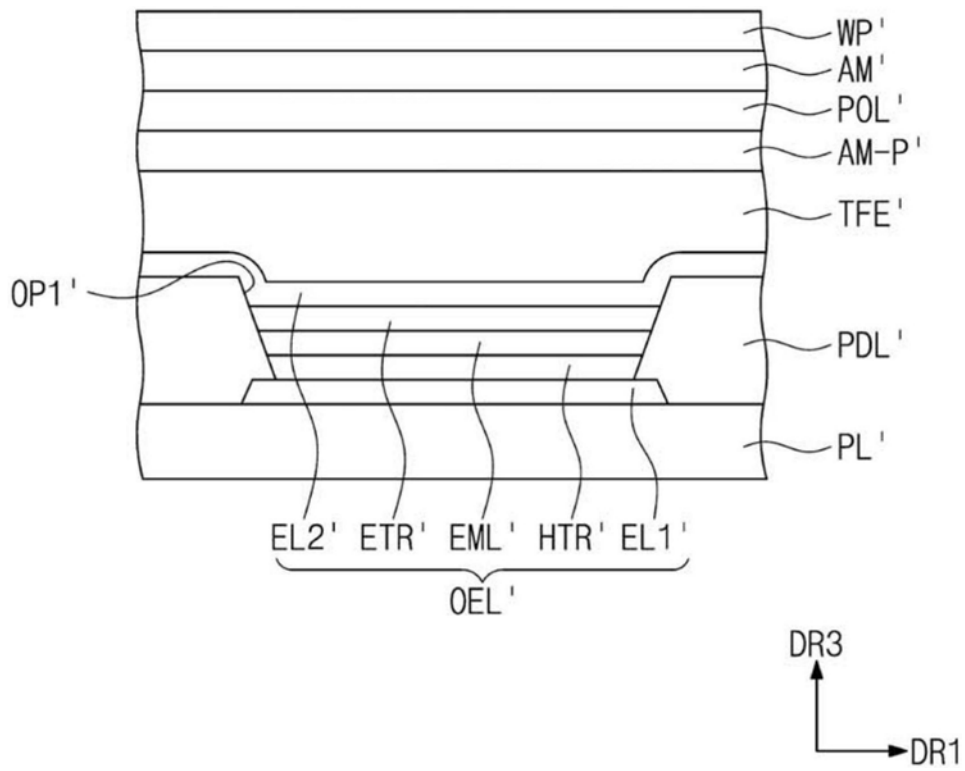


图11A

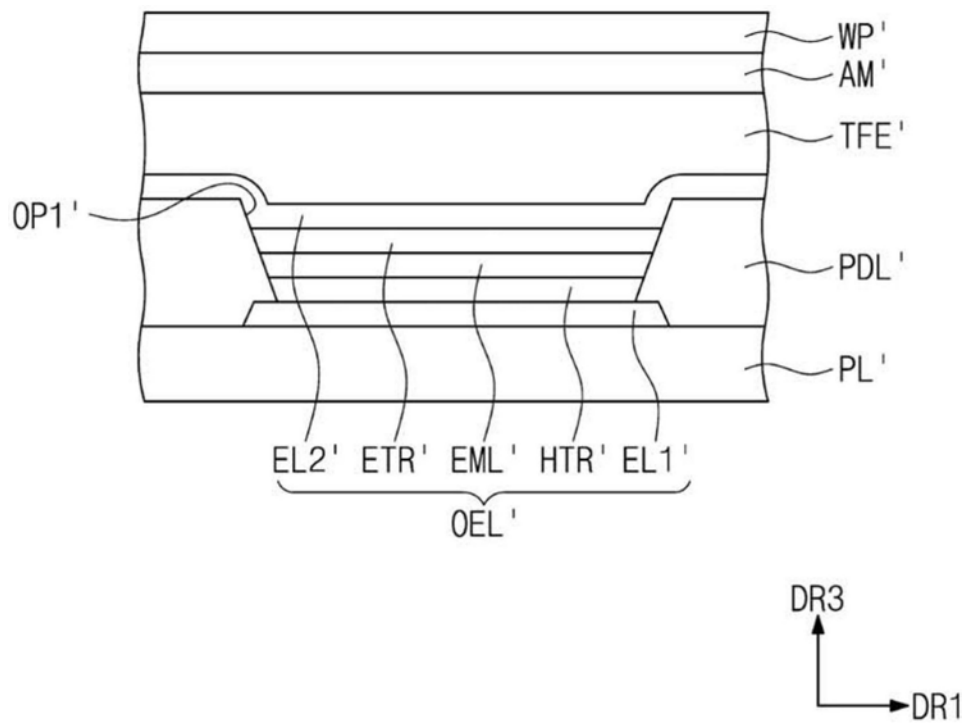


图11B

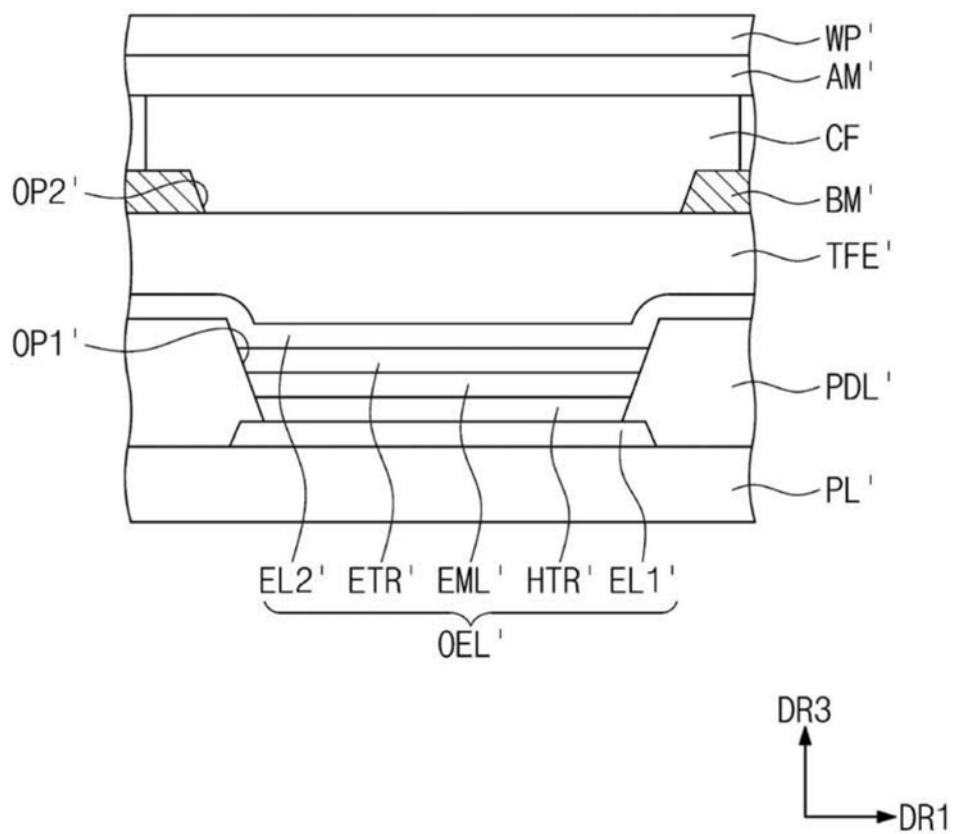


图11C

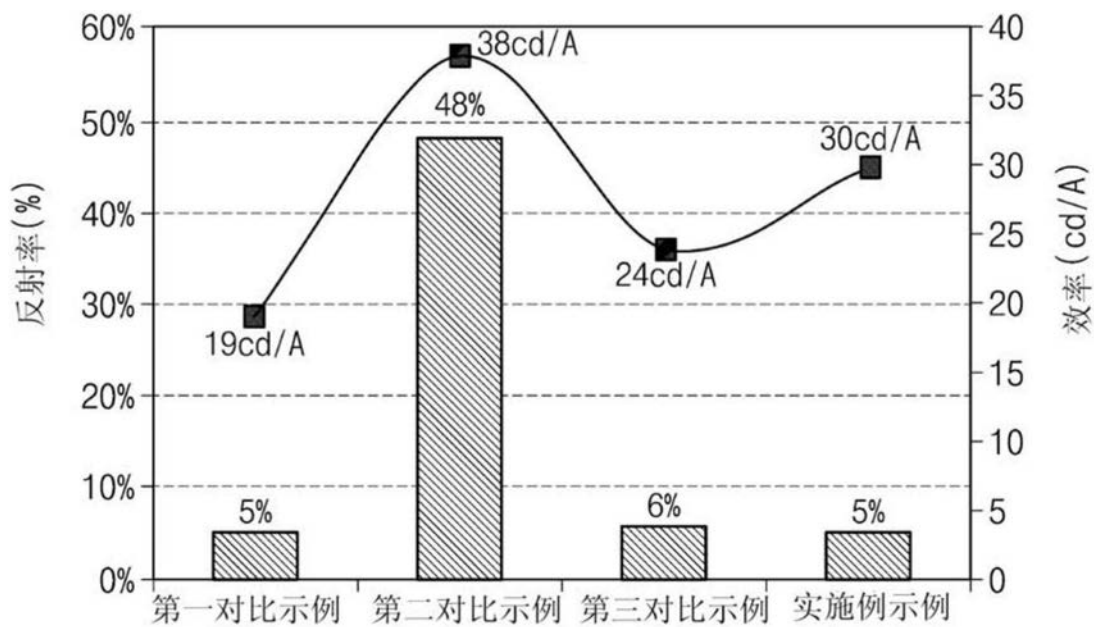


图12

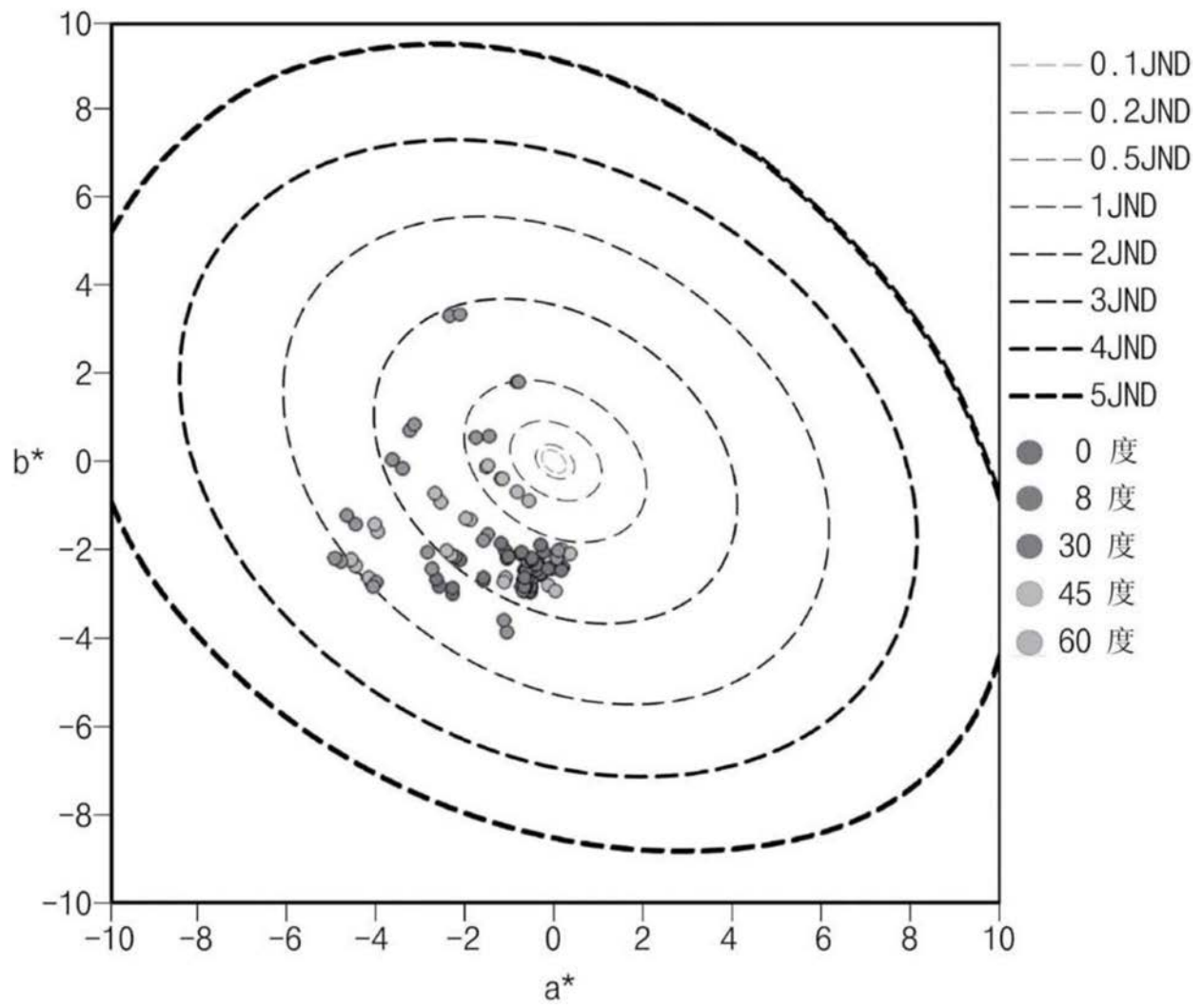


图13A

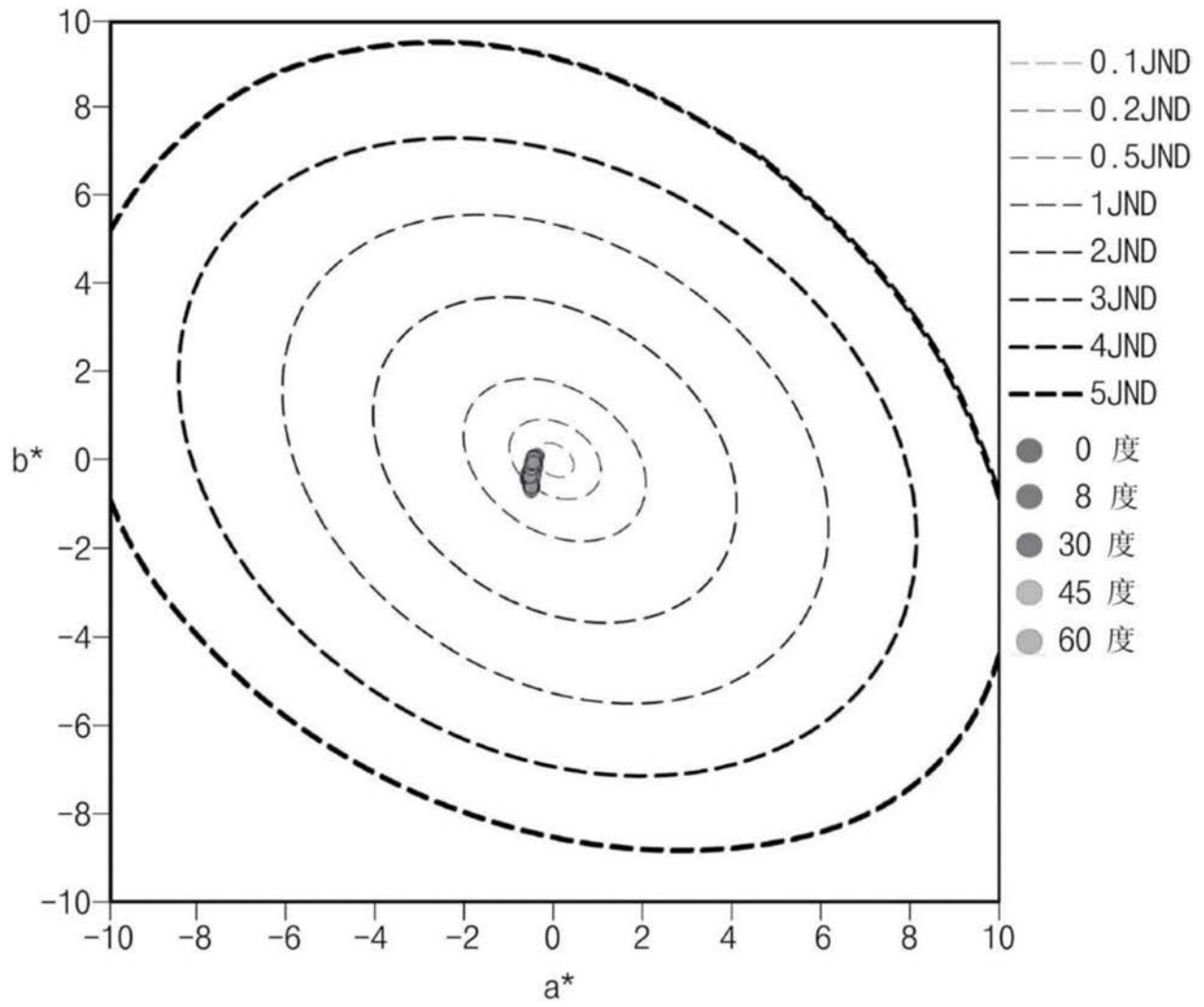


图13B

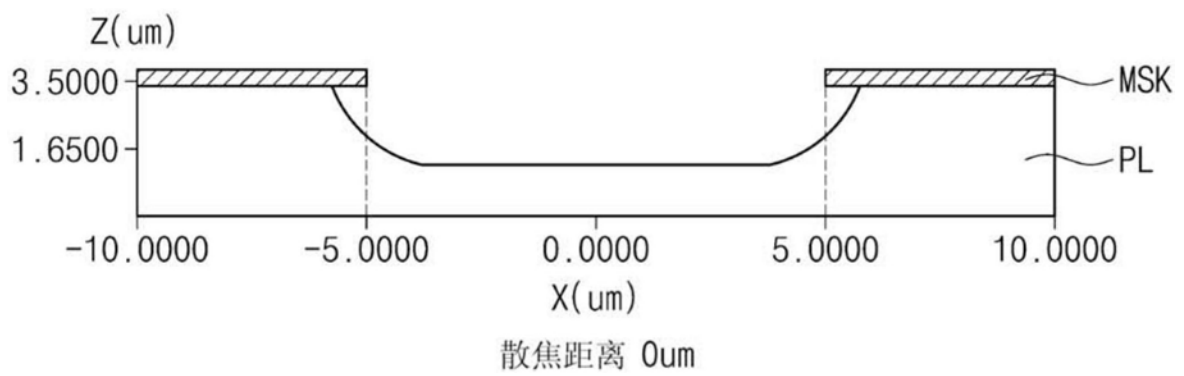


图14A

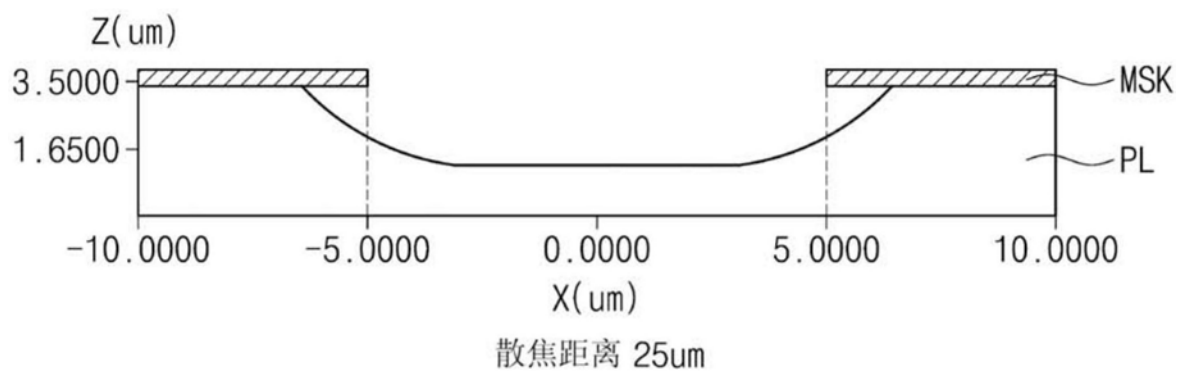


图14B

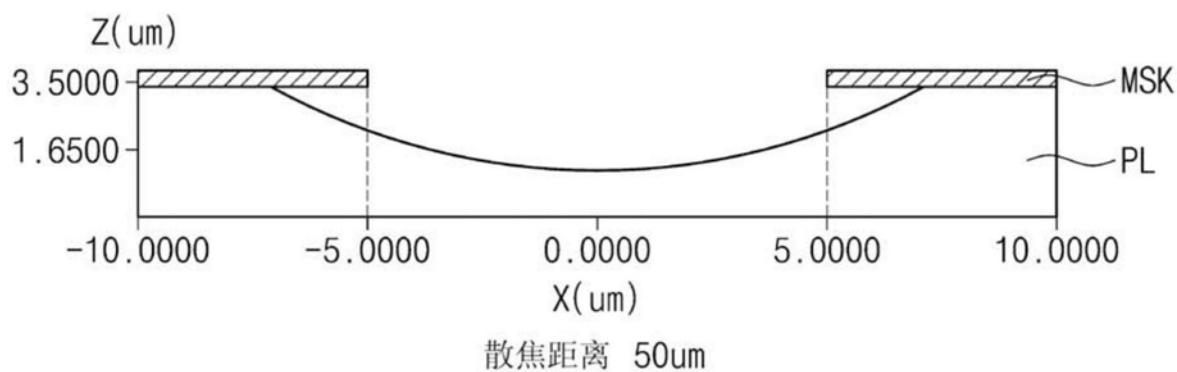


图14C

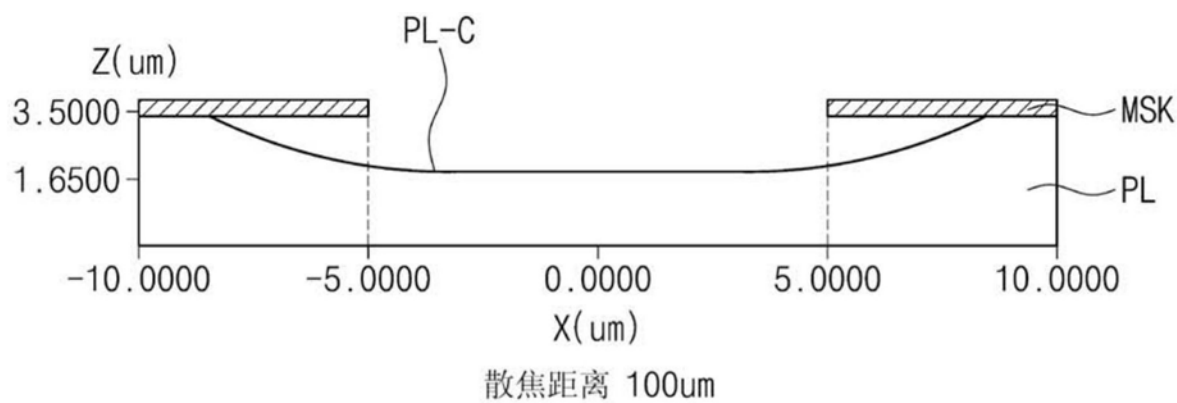


图14D

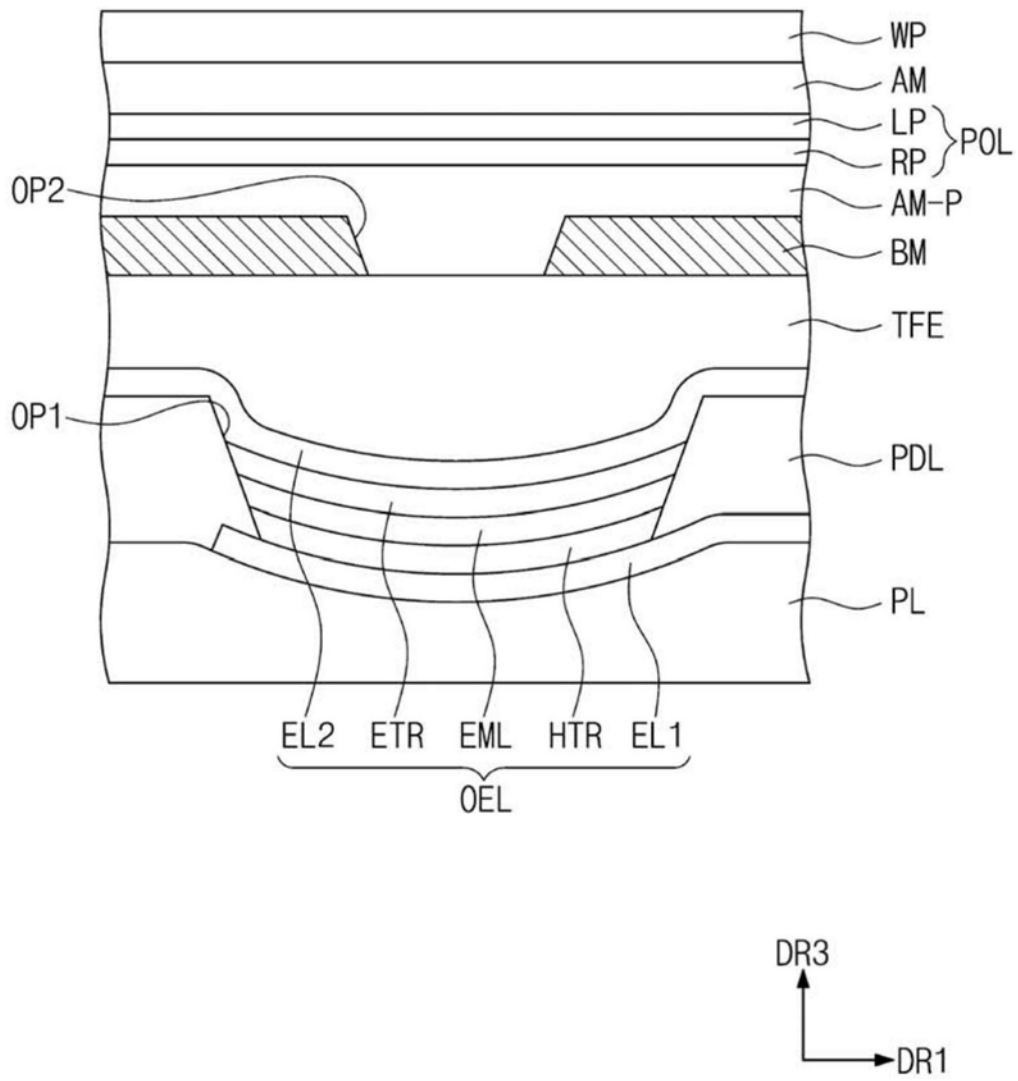


图15A

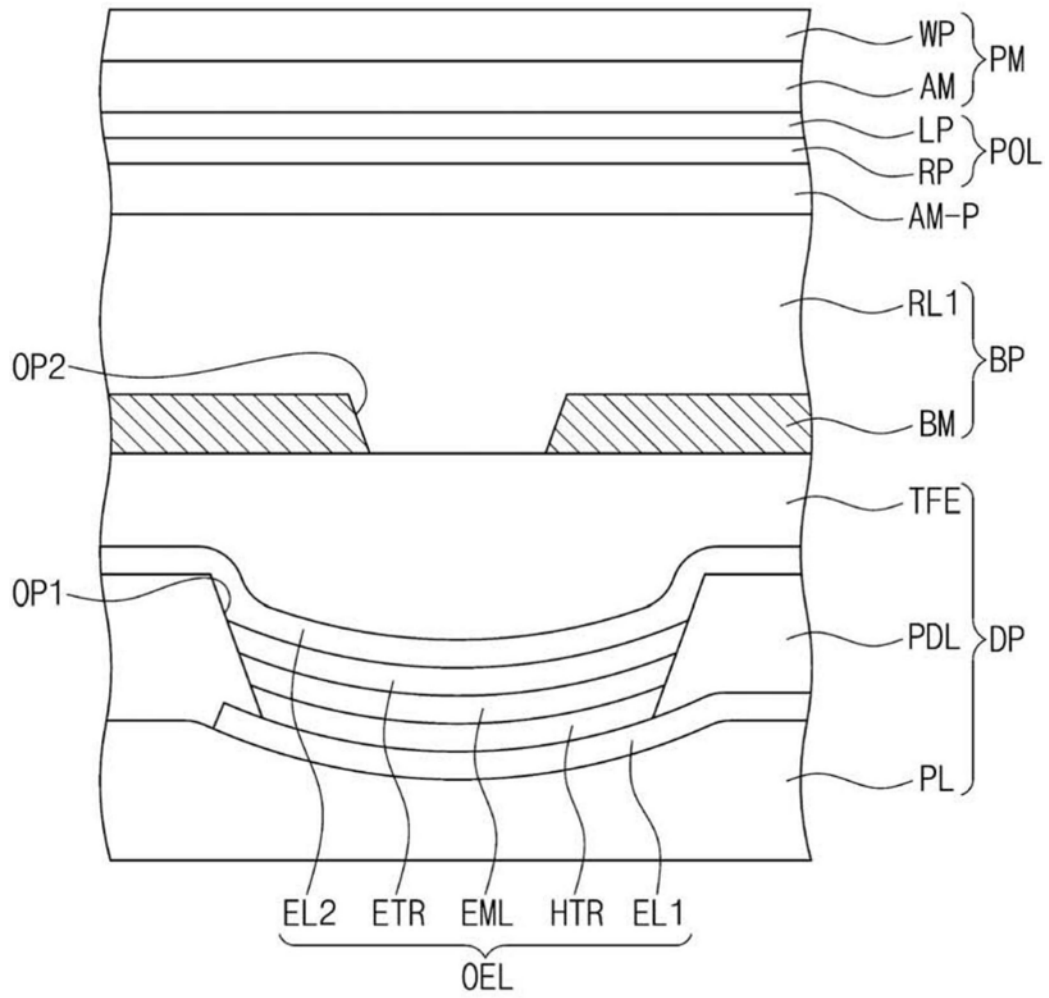


图15B

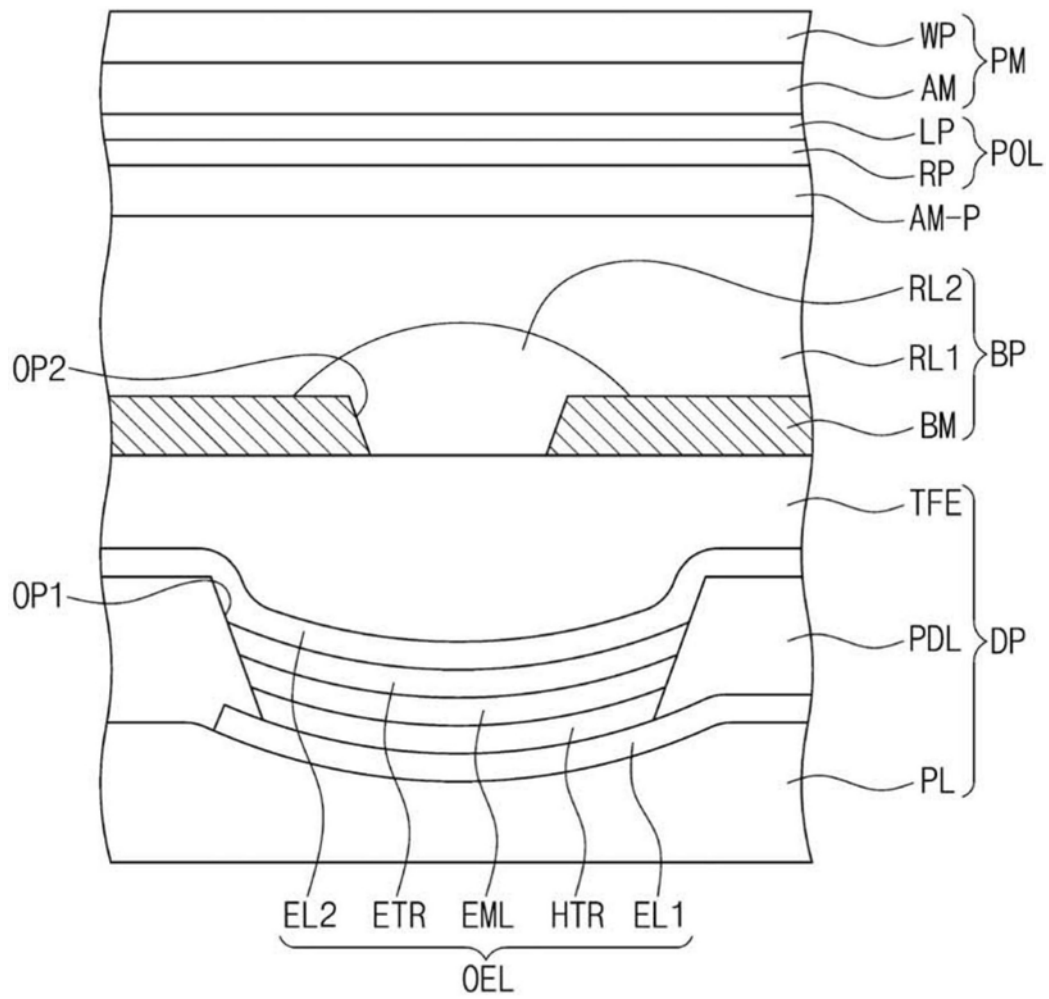


图15C

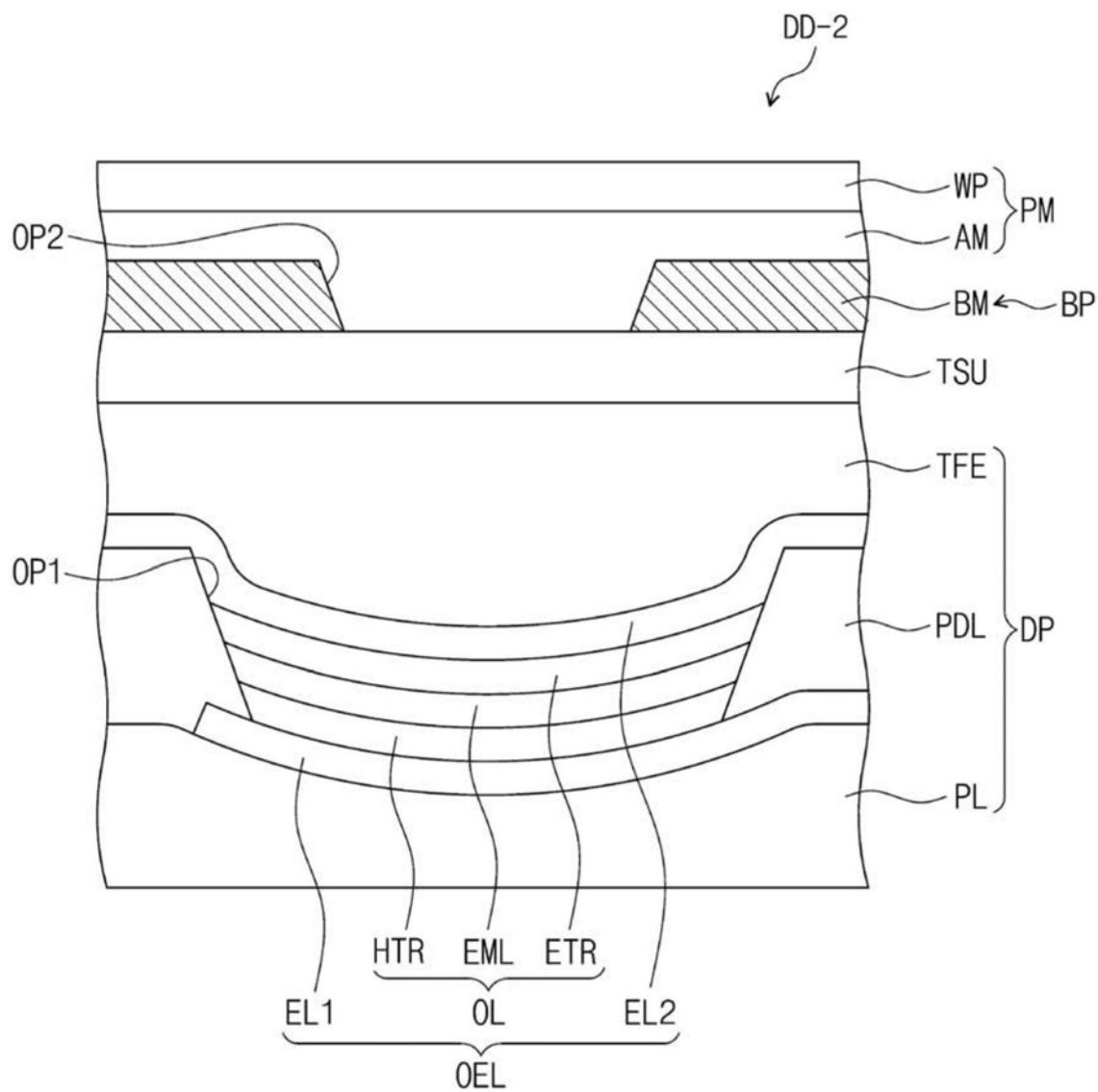


图16

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN108878675A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810341912.3	申请日	2018-04-17
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	禹俊赫 金贞元 金亨基 朴光雨 金奉演		
发明人	禹俊赫 金贞元 金亨基 朴光雨 金奉演		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/322 H01L27/323 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3272 H01L51/0018 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L51/5253 H01L51/5281 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2227/323 H01L27/32		
代理人(译)	张晓		
优先权	1020170060146 2017-05-15 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机电致发光显示装置，所述有机电致发光显示装置包括：绝缘层，包括具有凹第一上表面的凹部；第一电极，包括具有与凹部叠置的凹第二上表面的弯曲电极部；像素限定层，包括穿过像素限定层来限定的第一开口以暴露凹第二上表面；有机层，设置在第一电极上；第二电极，设置在有机层上；以及光阻挡层，包括穿过光阻挡层来限定的第二开口。第二开口具有比第一开口的宽度小的宽度并且与第一开口叠置。

