



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107492560 A

(43)申请公布日 2017.12.19

(21)申请号 201710425809.2

(22)申请日 2017.06.08

(30)优先权数据

10-2016-0072692 2016.06.10 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 朴正善 房贤圣 李德重 郑知泳
金娥珑

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

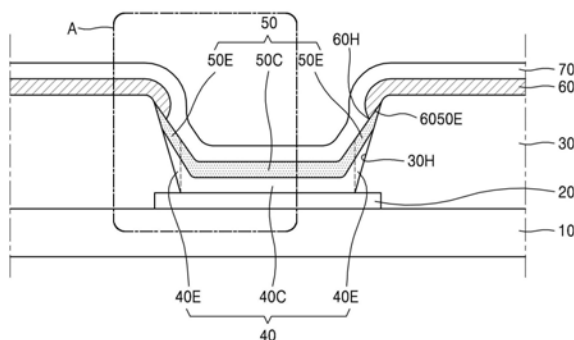
权利要求书3页 说明书15页 附图14页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示设备及制造有机发光显示设备的方法,有机发光显示设备包括:基板;像素电极,其设置在基板上;像素限定层(PDL),其设置在像素电极上并且具有暴露像素电极的至少一部分的开口;中间层;保护层;以及相对电极,其设置在PDL上并且具有暴露保护层的至少一部分的开口,其中相对电极电连接到保护层。中间层可以包括设置在像素电极上的中心部分、从中心部分延伸并且接触PDL的边缘部分、至少一个公共层以及有机发射层。保护层可以包括设置在中间层的中心部分上的中心部分和从保护层的中心部分延伸的边缘部分。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
基板;
像素电极,设置在所述基板上;
像素限定层,设置在所述像素电极上并且具有暴露所述像素电极的至少一部分的开口;
中间层,包括设置在所述像素电极上的中心部分、从所述中心部分延伸并且接触所述像素限定层的边缘部分、至少一个公共层、以及有机发射层;
保护层,包括设置在所述中间层的所述中心部分上的中心部分和从所述保护层的所述中心部分延伸的边缘部分;以及
相对电极,设置在所述像素限定层上并且具有暴露所述保护层的至少一部分的开口,其中,所述相对电极电连接到所述保护层。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中:
所述相对电极包括覆盖所述保护层的所述边缘部分的至少一部分并且直接接触所述保护层的所述边缘部分的区域,以及
所述保护层的所述中心部分通过所述相对电极的所述开口暴露。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述相对电极不设置在所述中间层的所述中心部分和所述保护层的所述中心部分上。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述中间层的所述边缘部分中的所述有机发射层的厚度随着所述有机发射层从所述中间层的所述中心部分远离延伸而逐渐减小。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中:
所述保护层和所述相对电极包含相同的导电材料,以及
所述相同的导电材料包括铝(Al)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、铜(Cu)、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg和CaAg中的至少一种。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述保护层包含导电有机材料。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,还包括设置在所述保护层和所述相对电极上的封盖层。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述像素电极包括设置在所述基板上并且彼此间隔开的第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极,并且所述中间层包括:
第一中间层,设置在所述第一像素电极上并且配置为发射第一颜色的光;
第二中间层,设置在所述第二像素电极上并且配置为发射第二颜色的光;
第三中间层,设置在所述第三像素电极上并且配置为发射第三颜色的光,以及
所述第一中间层、所述第二中间层和所述第三中间层彼此间隔开。
9. 如权利要求8所述的有机发光显示设备,其中,所述保护层包括:
第一保护层,设置在所述第一中间层上;
第二保护层,设置在所述第二中间层上;以及
第三保护层,设置在所述第三中间层上,以及
所述第一保护层、所述第二保护层和所述第三保护层彼此间隔开。
10. 如权利要求9所述的有机发光显示设备,其中,所述相对电极包括直接接触所述第

一保护层的边缘部分、所述第二保护层的边缘部分以及所述第三保护层的边缘部分的区域。

11. 如权利要求9所述的有机发光显示设备,其中,所述相对电极的所述开口包括:

第一开口,暴露所述第一保护层的中心部分,

第二开口,暴露所述第二保护层的中心部分,以及

第三开口,暴露所述第三保护层的中心部分。

12. 一种制造有机发光显示设备的方法,所述方法包括:

在基板上形成像素电极;

形成像素限定层,所述像素限定层具有暴露所述像素电极的至少一部分的开口;

形成中间层,所述中间层包括设置在所述像素电极上的中心部分、从所述中心部分延伸并且接触所述像素限定层的边缘部分、至少一个公共层、以及有机发射层;

形成保护层,所述保护层包括设置在所述中间层的所述中心部分上的中心部分和从所述保护层的所述中心部分延伸并且接触所述像素限定层的边缘部分;以及

在所述像素限定层上形成相对电极,所述相对电极具有暴露所述保护层的至少一部分的开口并且电连接到所述保护层。

13. 如权利要求12所述的方法,其中,所述形成所述中间层和所述形成所述保护层包括:

在所述像素限定层上形成第一剥离层;

在所述第一剥离层上形成第一光致抗蚀剂层;

图案化所述第一光致抗蚀剂层;

使用图案化的所述第一光致抗蚀剂层作为掩模来蚀刻所述第一剥离层以暴露所述像素电极;

沉积第一材料以在通过所述第一剥离层和所述第一光致抗蚀剂层暴露的所述像素电极上形成所述中间层;

沉积第二材料以在通过所述第一剥离层和所述第一光致抗蚀剂层暴露的所述中间层上形成所述保护层;以及

去除所述第一剥离层和所述第一光致抗蚀剂层。

14. 如权利要求12所述的方法,其中,所述形成所述相对电极包括:

在所述形成所述保护层之后,在所述像素限定层和所述保护层上形成第二剥离层;

在所述第二剥离层上形成第二光致抗蚀剂层;

图案化所述第二光致抗蚀剂层;

蚀刻通过图案化的所述第二光致抗蚀剂层暴露的所述第二剥离层,以暴露所述像素限定层和所述保护层的所述边缘部分的至少一部分;

形成所述相对电极,所述相对电极包括在所述像素限定层的至少一部分上接触所述保护层的所述边缘部分的区域;以及

去除所述第二剥离层和所述第二光致抗蚀剂层。

15. 如权利要求12所述的方法,其中,所述中间层的所述边缘部分的所述有机发射层的厚度随着所述有机发射层从所述中间层的所述中心部分远离延伸而逐渐减小。

16. 如权利要求12所述的方法,其中:

所述保护层和所述相对电极包含相同的导电材料,以及

所述相同的导电材料包括铝 (Al)、镁 (Mg)、锂 (Li)、钙 (Ca)、铜 (Cu)、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg和CaAg中的至少一种。

17. 如权利要求12所述的方法,其中,所述保护层包含导电有机材料。

18. 如权利要求12所述的方法,还包括:

在所述形成所述相对电极之后形成设置在所述保护层和所述相对电极上的封盖层。

19. 如权利要求12所述的方法,其中:

所述在所述基板上形成所述像素电极包括在所述基板上形成第一像素电极、第二像素电极和第三像素电极并且所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极彼此间隔开,

所述形成所述中间层和所述形成所述保护层包括:

在所述第一像素电极上沉积第一中间层,所述第一中间层配置为发射第一颜色的光;

在所述第一中间层上沉积第一保护层;

在所述第二像素电极上沉积第二中间层,所述第二中间层配置为发射第二颜色的光;

在所述第二中间层上沉积第二保护层;

在所述第三像素电极上沉积第三中间层,所述第三中间层配置为发射第三颜色的光;

以及

在所述第三中间层上沉积第三保护层,

所述第一中间层、所述第二中间层和所述第三中间层彼此间隔开,以及

所述第一保护层、所述第二保护层和所述第三保护层彼此间隔开。

20. 如权利要求19所述的方法,其中,所述形成所述相对电极包括形成具有暴露所述第一保护层的中心部分的第一开口、暴露所述第二保护层的中心部分的第二开口、以及暴露所述第三保护层的中心部分的第三开口的所述相对电极。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年6月10日提交的第10-2016-0072692号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请出于所有目的通过引用并入本文,如同将其列出在此一样。

技术领域

[0003] 示例性实施方式涉及有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示设备是自发光显示设备,并且各自包括有机发光器件(OLED),其中,有机发光器件(OLED)包括空穴注入电极、电子注入电极以及形成在空穴注入电极和电子注入电极之间的有机发射层。当通过在有机发射层中将从空穴注入电极注入的空穴与从电子注入电极注入的电子结合而生成的激子从激发状态降至基态时,有机发光器件产生光。

[0005] 精细金属掩模(FMM)通常用于将上述有机发射层沉积到基板上。然而,由于存在诸如制造成本增加的缺点,因此需要替代的沉积技术。此外,通过光图案化过程的替代沉积技术导致具有与期望的OLED光特性相比的低光特性(例如,低照度)的OLED。

[0006] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于增强对本发明构思的背景的理解,并且因此其可以包含未形成本领域普通技术人员在本国已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 示例性实施方式包括可以减轻或消除与由于残留材料被放置在中间层中的发光材料上而降低的光特性(例如,较低照度)有关的问题的有机发光显示设备及其制造方法。然而,此目的仅是说明性的,并且实施方式的范围不限于此。

[0008] 另外的方面将在下面的描述中部分地阐述,并且将部分地从描述中显而易见,或者可以通过本发明构思的实践来了解。

[0009] 根据一个或多个实施方式,有机发光显示设备包括:基板;像素电极,其设置在基板上;像素限定层(PDL),其设置在像素电极上并且具有暴露像素电极的至少一部分的开口;中间层;保护层;以及相对电极,其设置在PDL上并且具有暴露保护层的至少一部分的开口,其中相对电极电连接到保护层。中间层可以包括设置在像素电极上的中心部分、从中心部分延伸并且接触PDL的边缘部分、至少一个公共层以及有机发射层。保护层可以包括设置在中间层的中心部分上的中心部分和从保护层的中心部分延伸的边缘部分。

[0010] 根据示例性实施方式,一种制造有机发光显示设备的方法包括:在基板上形成像素电极;形成具有暴露像素电极的至少一部分的开口的像素限定层(PDL);形成中间层;形成保护层,保护层包括设置在中间层的中心部分上的中心部分以及从保护层的中心部分延伸并接触PDL的边缘部分;以及在PDL上形成相对电极。中间层可以包括设置在像素电极上的中心部分、从中心部分延伸并且接触PDL的边缘部分、至少一个公共层以及有机发射层。相对电极可以具有暴露保护层的至少一部分的开口并且电连接到保护层。

[0011] 上述大体描述和以下详细描述是示例性和解释性的,并且旨在提供所要求保护的主题的进一步的解释。

附图说明

[0012] 被包括以提供对本发明构思的进一步理解并且被并入并构成本说明书的一部分的附图示出了本发明构思的示例性实施方式,并且与描述一起用于解释本发明构思的原理。

[0013] 图1是示意性地示出根据示例性实施方式的有机发光显示设备的剖视图。

[0014] 图2是图1的部分A的放大剖视图。

[0015] 图3是图1所示的有机发光显示设备的平面图。

[0016] 图4A、图4B、图4C、图4D、图4E、图4F、图4G、图4H、图4I和图4J是顺序地示出制造图1的有机发光显示设备的方法的剖视图。

[0017] 图5是示意性地示出根据另一实施方式的有机发光显示设备的剖视图。

[0018] 图6是图5所示的有机发光显示设备的平面图。

[0019] 图7A、图7B、图7C、图7D和图7E是顺序地示出制造图5的有机发光显示设备的方法的剖视图。

具体实施方式

[0020] 在以下描述中,为了解释的目的,阐述众多特定细节以便提供对多种示例性实施方式的透彻理解。然而,显而易见的是,可以在没有这些特定细节或利用一个或多个等效布置的情况下实践多种示例性实施方式。在其他情况下,以框图形式示出公知的结构和装置,以避免不必要地模糊多种示例性实施方式。

[0021] 在附图中,为了清楚和描述的目的,层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸可能被夸大。此外,相同的附图标记指代相同元件。

[0022] 当元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接到”或“联接到”另一元件或层时,它可以直接在另一元件或层上、连接或联接到另一元件或层,或者可以存在中间元件或中间层。然而,当元件或层被称为“直接”在另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接联接到”另一元件或层时,不存在中间元件或中间层。为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个”和“选自由X、Y和Z组成的组的至少一个”可以解释为仅X、仅Y、仅Z、或者X、Y和Z中的两个或更多的任意组合,诸如,例如XYZ、XYX、YZ和ZZ。如本文使用的,术语“和/或”包括相关列出项目中的一个或多个的任何和所有组合。

[0023] 尽管术语第一、第二等可以在本文中用于描述各种元件、部件、区域、层和/或区段,但这些元件、部件、区域、层和/或区段不应受这些术语的限制。这些术语用于将一个元件、部件、区域、层和/或区段与另一个元件、部件、区域、层和/或区段区分开。因此,在不脱离本公开的教导的情况下,可以将下面讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层和/或第一区段称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层和/或第二区段。

[0024] 诸如“之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等的空间相关术语可以在本文中出于描述目的而使用,并且从而描述如附图中所示的一个元件或特征与另一元件(多个元件)或特征(多个特征)的关系。除了在附图中描绘的取向之外,空间相关术语还旨在涵盖设备

在使用、操作和/或制造中的不同取向。例如,如果图中的设备翻转,那么描述为在其他元件或特征“以下”或“下方”的元件被定向为在其他元件或特征“上方”。因此,示例性术语“下方”可以包含上方和下方两种取向。此外,设备可以被另外定向(例如,旋转90度或处于其他取向),并且因此本文所使用的空间相关描述语被相应地解释。

[0025] 本文所使用的术语是出于描述特定实施例的目的而并不旨在限制。如本文所用,除非上下文明确地另外指出,否则单数形式“一(a)”、“一(an)”和“该(the)”旨在同样包括复数形式。此外,当在本说明书中使用时,术语“包含”、“包含有”、“包括”和/或“包括有”指示所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0026] 本文参考作为理想化示例性实施方式和/或中间结构的示意图的剖视图来描述多种示例性实施方式。因此,作为例如制造技术和/或公差的结果的图示的形状变化是预期的。因此,本文公开的示例性实施方式不应被解释为限于区域的具体示出的形状,而是包括由例如制造产生的形状偏差。例如,被示为矩形的植入区域通常将在其边缘处具有圆形或弯曲特征和/或植入浓度梯度,而不是从植入区域到非植入区域的二元变化。同样,通过植入形成的掩埋区域可以引起在掩埋区域与植入通过其进行的表面之间的区域中的一些植入。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,并且它们的形状并不旨在示出装置的区域的实际形状,并且不旨在是限制性的。

[0027] 除非另有定义,否则本文使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)都具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解相同的含义。诸如常用词典中定义的术语的术语应被解释为具有与其在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且将不会以理想化或过度正式的意义来解释,除非本文明确地如此限定。

[0028] 当通过光图案化过程制造OLED时,其通常比使用精细金属掩模制造OLED成本低廉,覆盖包括有机发射层的中间层的保护层用作第一阴极电极。这些保护层通过若干单元过程独立地形成。由于保护层是独立形成的,所以用作第二阴极电极的相对电极必须被沉积为将多个独立的保护层电连接在一起。换句话说,阴极电极作为单独的保护层以及作为覆盖单独的保护层并将单独的保护层电连接在一起的互连件被沉积两次。遗憾的是,由于阴极电极在中间层上沉积两次,所以所得到的OLED遭受期望光特性上的降低。具体地,由于从中间层发射的光必须行进通过放置在作为保护层的阴极电极的顶部上的额外的阴极电极(即,相对电极)层,所以得到的OLED具有降低的照度或亮度(光特性)。

[0029] 以下示例性实施方式描述OLED器件和制造方法,其比使用精细金属掩模来制造的常规OLED成本更低,但是不具有OLED在使用光图案化过程制造时通常具有的相同的低照度。示例性实施方式描述通过光图案化处理来制造的OLED,其不具有设置在发光中间层的中心部分上方的相对电极。

[0030] 图1是示意性地示出根据示例性实施方式的有机发光显示设备的剖视图,图2是图1的部分A的放大剖视图,并且图3是图1所示的有机发光显示设备的平面图。

[0031] 参考图1至图3,根据示例性实施方式的有机发光显示设备可以包括:基板10;像素电极20,其设置在基板10上;像素限定层(PDL)30,其设置在像素电极20上并且具有暴露像素电极20的至少一部分的开口30H;中间层40,其包括设置在像素电极20上的中心部分40C(即,中间层中心部分40C)、从中间层中心部分40C延伸并且接触PDL 30的边缘部分40E(即,

中间层边缘部分40E)、至少一个公共层、有机发射层402;保护层50,其包括设置在中间层中心部分40C上的中心部分50C(即,保护层中心部分50C)和从保护层中心部分50C延伸的边缘部分50E(即,保护层边缘部分50E);以及相对电极60,其设置在PDL 30上、具有暴露保护层50的至少一部分的开口60H、并且电连接到保护层50。

[0032] 基板10可以由多种材料形成。例如,基板10可以由玻璃材料、金属材料、塑料材料等形成。缓冲层(未示出)可以设置在基板10上,缓冲层包括无机材料,诸如氧化硅、氮化硅和/或氧氮化硅。缓冲层(未示出)可以提高基板10的顶部表面的平滑度,防止来自基板10的杂质渗透到薄膜晶体管(TFT)(未示出)的有源层中或者使其渗透最小化。可以根据情况省略缓冲层。

[0033] TFT(未示出)可以设置在基板10上,以控制像素是否发射光。TFT可以包括包含半导体材料(例如,非晶硅、多晶硅、氧化物半导体或有机半导体材料)的有源层、与有源层绝缘的栅电极、以及各自电连接到有源层的源电极和漏电极。

[0034] 通孔绝缘层(via insulating layer)(未示出)可以设置在TFT上以覆盖TFT。通孔绝缘层可以具有平坦的顶部表面,以使得像素电极20可以平坦地形成。例如,通孔绝缘层可以由诸如压克力、苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺(PI)或六甲基二硅氧烷(HMDSO)的有机材料形成。

[0035] 像素电极20可以设置在通孔绝缘层上以电连接到TFT。像素电极20设置在每个像素中以具有岛形状。像素电极20可以是反射电极。像素电极20可以包括由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或其化合物形成的反射层、以及设置在反射层上方和/或下方的透明导电层。透明导电层可以是选自铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、锌氧化物(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、铟镓氧化物(IGO)和铝锌氧化物(AZO)构成的组中的至少一种。

[0036] PDL 30设置在像素电极20上,并且包括暴露像素电极20的至少一部分的开口30H。PDL 30可以由诸如PI或HMDSO的有机材料形成。然而,实施方式不限于此。PDL 30可以包括单层或多层。

[0037] 包括至少一个公共层(即第一公共层401和第二公共层403)和有机发射层402的中间层40设置在由PDL 30暴露的像素电极20上。有机发射层402可以包括小分子量材料或聚合物材料,并且第一公共层401可以设置在像素电极20与有机发射层402之间,并且第二公共层403可以设置在有机发射层402与保护层50之间。

[0038] 图2是图1的部分A的放大剖视图。中间层40包括设置在像素电极20上的中间层中心部分40C以及从中间层中心部分40C延伸并且接触PDL 30的中间层边缘部分40E。当在像素电极20、PDL 30和中间层40彼此相遇的点处绘制垂直于基板10的线以划分中间层40时,与像素电极20接触的区域被称为中间层中心部分40C,并且与PDL 30接触的区域被称为中间层边缘部分40E。

[0039] 在图2中,设置在像素电极20与有机发射层402之间的第一公共层401和设置在有机发射层402与保护层50之间的第二公共层403中的每一个都是单层。然而,实施方式不限于此。第一公共层401可以是空穴注入层(HIL)和/或空穴传输层(HTL),并且第二公共层403可以是电子传输层(ETL)和/或电子注入层(EIL)。

[0040] 根据实施方式,包括在中间层边缘部分40E中的有机发射层402的厚度可以随着远

离中间层中心部分40C朝向中间层边缘部分40E而减小。在这种情况下,每个层的下表面的一个点与垂直于穿过下表面的该点的切线的线和每个层的上表面相交的一个点之间的距离被称为该点处的厚度。

[0041] 参考图2,设置在中间层边缘部分40E处的有机发射层402的厚度可以随着远离中间层中心部分40C而减小。也就是说,厚度 $402h_2$ 可以小于厚度 $402h_1$ 。类似地,设置在中间层边缘部分40E处的第一公共层401和第二公共层403的厚度可以随着远离中间层中心部分40C而减小。

[0042] 保护层50设置在中间层40上并且覆盖中间层中心部分40C和中间层边缘部分40E。保护层50暴露PDL 30的一部分。保护层50设置在多个像素中的每一个中以具有岛形状。在图1中,中间层40和保护层50仅设置在PDL 30的开口30H内。然而,根据另一个实施方式,中间层40和保护层50可以从PDL 30的开口30H的内部延伸到PDL 30的顶部表面。也就是说,中间层40和/或保护层50可以接触PDL 30的顶部表面。

[0043] 保护层50包括设置在中间层中心部分40C上的保护层中心部分50C以及从保护层中心部分50C延伸的保护层边缘部分50E。中间层中心部分40C和保护层中心部分50C可以是包括在由PDL 30限定的像素中的区域。也就是说,保护层中心部分50C是与中间层中心部分40C重叠的区域,并且保护层边缘部分50E是与中间层边缘部分40E重叠的区域。从包括在中间层40中的有机发射层402发射的光可以通过保护层中心部分50C发射至外部。

[0044] 相对电极60设置在保护层50和由保护层50暴露的PDL 30上。相对电极60包括暴露保护层50的至少一部分的开口60H,并且电连接到保护层50。与像素电极20不同,相对电极60可以在所有像素中形成为单体。

[0045] 根据示例性实施方式,相对电极60包括覆盖保护层边缘部分50E的至少一部分并且直接接触保护层边缘部分50E的区域6050E。也就是说,保护层中心部分50C可以不由相对电极60覆盖。

[0046] 参考图3,保护层中心部分50C通过相对电极60的开口60H暴露。保护层边缘部分50E的一部分50EE也可以通过相对电极60的开口60H暴露。与此相反,如果相对电极60与保护层中心部分50C接触,那么较差的驱动由于相对电极60与保护层50之间的残留层而产生,并且因此发光效率可能降低。

[0047] 根据示例性实施方式,相对电极60可以覆盖保护层边缘部分50E的整个外边缘边界线50E0B。当相对电极60仅覆盖保护层边缘部分50E的外边缘边界线50E0B的一部分时,相对电极60和保护层边缘部分50E可以彼此电连接。然而,在相对电极60和保护层边缘部分50E不重叠的区域中电阻可能增加。

[0048] 根据示例性实施方式,保护层50可以设置在基板10的发射光的发射区域中,相对电极60可以设置在基板10的非发射区域中,并且保护层50和相对电极60可以在PDL 30上彼此部分地重叠。

[0049] 根据上述实施方式,可以控制相对电极60的厚度,以使得可以控制相对电极60的电阻。此外,保护层50可以具有均匀的厚度,以使得可以维持发光区域中的光特性,并且可以减轻与由于保护层50与相对电极60之间的残留层而降低的光特性有关的问题。

[0050] 相对电极60可以是半透射电极或透射电极,并且可以由具有薄膜形状(具有几nm至几十nm的厚度)的金属形成,以使得光可以传输通过相对电极60。例如,相对电极60可以

包含Ag、Al、Mg、锂(Li)、钙(Ca)、铜(Cu)、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg、CaAg或其化合物。相对电极60还可以包含诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO的透明导电材料。

[0051] 当如上所述像素电极20是反射电极并且相对电极60是半透射电极或透射电极时,可以实现其中从有机发射层402发出的光传输通过相对电极60并发射到外部的顶部发射型有机发光显示设备。

[0052] 根据示例性实施方式,保护层50可以由与用于形成相对电极60的材料相同的导电材料形成。导电材料可以包括Al、Mg、Li、Ca、Cu、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg、CaAg或其化合物。在这种情况下,保护层50可以由具有薄层形状(具有几nm或几十nm的厚度)的金属形成,以使得光可以传输通过保护层50。保护层50还可以包含诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO的透明导电材料。只要保护层50由导电材料形成,保护层50和相对电极60也可以包含不同的材料。

[0053] 根据示例性实施方式,保护层50可以包含导电有机材料。

[0054] 根据示例性实施方式的有机发光显示设备还可以包括覆盖保护层50和相对电极60的封盖层70。封盖层70可以有助于在中间层40和有机发射层402中产生的光有效地发射到外部。

[0055] 封盖层70可以提高从有机发光器件(OLED)发射的光的提取效率,以使得可以提高发光效率。在一个示例中,封盖层70可以包含聚(3,4-乙烯二氧噻吩)(PEDOT)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯(TPD)、4,4',4''-三[(3-甲基苯基)苯基氨基]三苯胺(m-MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]-苯(o-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]-苯(m-MTDAT)、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)-氨基]-苯(P-MTDAB)、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]-二苯基甲烷(BPPM)、4,4'-二咔唑基-1,1'-联苯(CBP)、4,4',4''-三(N-咔唑)三苯胺(TCTA)、2,2',2''-(1,3,5-苯甲苯基)三-[1-苯基-1H-苯并咪唑](TPBI)、或3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)。

[0056] 根据示例性实施方式,封盖层70可以包含无机材料,诸如锌氧化物、钛氧化物、锆氧化物、硅氮化物、铌氧化物、钽氧化物、锡氧化物、镍氧化物、铟氮化物或镓氮化物。

[0057] 在下文中,将参考图4A至图4J顺序地描述制造图1的有机发光显示设备的方法。

[0058] 参考图4A、图4B、图4C、图4D、图4E和图4F,根据示例性实施方式的制造有机发光显示设备的方法包括:在基板10上形成像素电极20;形成具有使像素电极20的至少一部分暴露的开口30H的PDL30;形成中间层40,其中,中间层40包括设置在像素电极20上的中间层中心部分40C、从中间层中心部分40C延伸并且接触PDL 30的中间层边缘部分40E、至少一个公共层、以及有机发射层402;形成保护层50,其中,保护层50包括设置在中间层40上的保护层中心部分50C、以及从保护层中心部分50C延伸并且接触PDL 30的保护层边缘部分50E;以及形成相对电极60,其中,相对电极60具有暴露保护层50的至少一部分的开口60H,并且在PDL 30上电连接到保护层50。

[0059] 参考图4A,像素电极20可以形成在基板10上。像素电极20可以设置在每个像素中以具有岛形状。像素电极20可以是反射电极。像素电极20可以包括由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或其化合物形成的反射层,以及设置在反射层上方和/或下方的透明导电层。透明导电层可以是选自ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO和AZO组成的组中的至少一种。

[0060] 尽管在图4A中未示出,但是在形成像素电极20之前,可以在基板10上形成缓冲层

(未示出),并且TFT(未示出)可以形成在缓冲层(未示出)上并电连接到像素电极20。

[0061] 随后,PDL 30可以形成在像素电极20上。PDL 30可以覆盖形成为具有岛形的像素电极20的边缘区域,并且可以包括暴露像素电极20的至少一部分的开口30H。也就是说,PDL 30可以围绕像素电极20的边缘区域,并且PDL 30的开口30H可以暴露像素电极20的中心部分,以使得PDL 30可以限定像素。

[0062] 参考图4B,可以在其上形成有像素电极20的基板10上形成第一剥离层L0L1。第一剥离层L0L1可以具有与包括将在形成PDL 30之后形成的有机发射层402的中间层40的低化学反应性。例如,第一剥离层L0L1可以包含具有与用于形成中间层40的材料的高化学反应性的含氟聚合物。

[0063] 包含在第一剥离层L0L1中的含氟聚合物可以由包含20至60wt%的氟(F)含量的聚合物形成。例如,包含在第一剥离层L0L1中的含氟聚合物可以包括选自以下各项组成的组中的至少一种:聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚二氯二氟乙烯、氯三氟乙烯和二氯二氟乙烯的共聚物;四氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物;以及氯三氟乙烯和全氟烷基乙烯基醚的共聚物。

[0064] 可以使用诸如涂覆、印刷或沉积的方法来在基板10上形成第一剥离层L0L1。当使用涂覆和印刷来形成第一剥离层L0L1时,在执行固化和/或聚合之后,可以根据需要来执行形成第一光致抗蚀剂层PR1的过程。

[0065] 第一剥离层L0L1的厚度可以是0.2 μ m至5 μ m。当第一剥离层L0L1的厚度太大时,溶化第一剥离层L0L1以使第一剥离层L0L1图案化所需的时间增加,并且从而可能增加制造过程时间。当第一剥离层L0L1的厚度太小时,不容易执行剥离过程。

[0066] 随后,第一光致抗蚀剂层PR1可以形成在第一剥离层L0L1上。在整个第一剥离层L0L1上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用光掩模(未示出)来曝光并显影与像素电极20重叠的区域中的光致抗蚀剂。在这种情况下,光致抗蚀剂可以是正类型或负类型。在所附附图中,示出正类型光致抗蚀剂。通过上述过程,可以去除与像素电极20重叠的区域中的光致抗蚀剂,以使得可以形成第一光致抗蚀剂层PR1。

[0067] 参考图4C,可以使用图案化的第一光致抗蚀剂层PR1作为蚀刻掩模来蚀刻第一剥离层L0L1。当第一剥离层L0L1包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂可以用作蚀刻剂。包含F的第一溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。第一溶剂可以包括氢氟醚。

[0068] 通过蚀刻过程,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第一剥离层L0L1的材料,以使得可以暴露像素电极20和PDL 30的一部分。

[0069] 参考图4D,中间层40可以通过使用第一剥离层L0L1和第一光致抗蚀剂层PR1作为掩模来在通过第一剥离层L0L1暴露的像素电极20上形成,中间层40包括第一公共层401、有机发射层402和第二公共层403。第一公共层401可以是HTL和/或HIL,并且第二公共层403可以是EIL和/或ETL。然而,实施方式不限于此,并且第一公共层401和第二公共层403还可以包括其他功能层。此外,也可以省略第一公共层401和第二公共层403中的至少一个。中间层40可以通过真空沉积形成。

[0070] 根据示例性实施方式,可以以这样的方式形成中间层40,该方式使得包括在中间层边缘部分40E中的第一公共层401和第二公共层403以及有机发射层402的厚度可以随着远离中间层中心部分40C而减小。参考图4D的区域B的放大视图,第一公共层401、有机发射

层402和第二公共层403的厚度可以随着远离中间层中心部分40C而减小。例如,远离中间层中心部分40C的有机发射层402的厚度 $402h_2$ 可以小于靠近中间层中心部分40C的有机发射层402的厚度 $402h_1$ 。

[0071] 参考图4D的区域C的放大视图,构成中间层40的材料层40X可以堆叠在第一光致抗蚀剂层PR1上。构成中间层40的材料层40X可以包括构成第一公共层401的材料层401X、构成有机发射层402的材料层402X以及构成第二公共层403的材料层403X。

[0072] 随后,可以使用第一剥离层L0L1和第一光致抗蚀剂层PR1作为掩模来在中间层40上形成保护层50。如中间层40一样,保护层50可以通过真空沉积来形成。保护层50可以完全覆盖中间层40,并且构成保护层50的材料层50X也可以形成在第一光致抗蚀剂层PR1上。

[0073] 因为可以使用第一剥离层L0L1和第一光致抗蚀剂层PR1作为掩模来形成保护层50,所以可以不在设置有第一剥离层L0L1的区域中形成保护层50。也就是说,保护层50可以仅形成在PDL 30的一部分上,并且仅接触PDL 30的一部分。也就是说,保护层50可以暴露PDL30的一部分。

[0074] 参考图4E,可以使用剥离剂来去除第一剥离层L0L1和第一光致抗蚀剂层PR1。例如,当第一剥离层L0L1包含含氟聚合物时,包含F的第二溶剂(未示出)可以用作剥离剂。在这种情况下,由于可以在形成中间层40和保护层50之后执行剥离过程,所以第二溶剂可以由具有与中间层40的低化学反应性的材料形成。第二溶剂可以包括氢氟醚。

[0075] 当去除第一剥离层L0L1时,形成在第一剥离层L0L1上的第一光致抗蚀剂层PR1、构成中间层40的材料层40X以及构成保护层50的材料层50X也可以与其一起去除。通过图4A至图4E的光图案化过程,可以在像素电极20上形成中间层40和保护层50。

[0076] 图4F至图4I是示出形成相对电极60的过程的剖视图。

[0077] 根据示例性实施方式,相对电极60的形成可以包括:在形成保护层50之后,在PDL 30和保护层50上形成第二剥离层L0L2,在第二剥离层L0L2上形成第二光致抗蚀剂层PR2,图案化第二光致抗蚀剂层PR2,使用图案化的第二光致抗蚀剂层PR2作为掩模来蚀刻第二剥离层L0L2以暴露PDL 30和保护层边缘部分50E的至少一部分,在PDL 30和保护层边缘部分50E的至少一部分上形成包括接触保护层边缘部分50E的区域的相对电极60,以及去除第二剥离层L0L2和第二光致抗蚀剂层PR2。

[0078] 参考图4F,第二剥离层L0L2可以形成在其上形成有中间层40和保护层50的基板10上。第二剥离层L0L2可以具有与包括有机发射层402的中间层40的低化学反应性。例如,第二剥离层L0L2可以包含具有与用于形成中间层40的材料低化学反应性的含氟聚合物。含氟聚合物如上所述。

[0079] 第二剥离层L0L2可以使用诸如涂覆、印刷和沉积的方法来形成。当通过涂覆和印刷来形成第二剥离层L0L2时,在执行固化和/或聚合之后,可以根据需要来执行形成第二光致抗蚀剂层PR2的过程。

[0080] 随后,第二光致抗蚀剂层PR2可以形成在第二剥离层L0L2上。在整个第二剥离层L0L2上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用光掩模(未示出)来曝光并显影与PDL 30重叠的区域中的光致抗蚀剂。在这种情况下,光致抗蚀剂可以是正类型或负类型。通过上述过程,可以去除与PDL 30重叠的区域中的光致抗蚀剂,以使得可以形成第二光致抗蚀剂层PR2。

[0081] 参考图4G,可以使用图案化的第二光致抗蚀剂层PR2作为蚀刻掩模来蚀刻第二剥

离层LOL2。当第二剥离层LOL2包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂被用作蚀刻剂。例如,包含F的第三溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。第三溶剂可以包括氢氟醚。

[0082] 通过上述蚀刻过程,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第二剥离层LOL2的材料,以使得可以暴露PDL 30的一部分和保护层边缘部分50E的至少一部分。

[0083] 参考图4H,相对电极60可以形成在PDL 30、保护层边缘部分50E的至少一部分以及第二光致抗蚀剂层PR2上。相对电极60可以通过真空沉积来形成。在这种情况下,构成相对电极60的材料层60X可以形成在第二光致抗蚀剂层PR2上。

[0084] 根据示例性实施方式,相对电极60包括覆盖保护层边缘部分50E的至少一部分并且直接接触保护层边缘部分50E的区域6050E。因此,相对电极60和保护层50可以彼此电连接。

[0085] 参考图4I,使用剥离剂来去除第二剥离层LOL2和第二光致抗蚀剂层PR2。例如,当第二剥离层LOL2包含含氟聚合物时,包含F的第四溶剂(未示出)可以用作剥离剂。在这种情况下,第四溶剂可以由具有与中间层40的低化学反应性的材料形成。第四溶剂可以包括氢氟醚。

[0086] 当去除第二剥离层LOL2时,可以去除形成在第二剥离层LOL2上的第二光致抗蚀剂层PR2和构成相对电极60的材料层60X。通过图4F至图4I的光图案化过程,相对电极60可以形成在PDL 30和保护层边缘部分50E的至少一部分上。在这种情况下,相对电极60可以包括暴露保护层50的至少一部分的开口60H。

[0087] 根据示例性实施方式,相对电极60可以形成使得保护层中心部分50C可以通过相对电极60的开口60H暴露。在这种情况下,保护层边缘部分50E的一部分50EE也可以通过相对电极60的开口60H暴露。与此相反,如果相对电极60与保护层中心部分50C接触,那么由于相对电极60与保护层50之间的残留层而可能产生较差的驱动,并且因此发光效率可能降低。

[0088] 重新参考图3,相对电极60可以覆盖保护层边缘部分50E的整个外边缘边界线50EOB。当相对电极60仅覆盖保护层边缘部分50E的外边缘边界线50EOB的一部分时,相对电极60和保护层边缘部分50E可以彼此电连接。然而,在相对电极60和保护层边缘部分50E不重叠的区域中可能产生电阻。

[0089] 相对电极60可以是半透射电极或透射电极,并且可以由具有薄层形状(具有几nm或几十nm的厚度)的金属形成,以使得光可以传输通过相对电极60。例如,相对电极60可以包含Ag、Al、Mg、Li、Ca、Cu、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg、CaAg或其化合物。相对电极60还可以包含诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO的透明导电材料。

[0090] 根据示例性实施方式,保护层50可以由与用于形成相对电极60的材料相同的导电材料形成。导电材料可以包括例如Al、Mg、Li、Ca、Cu、LiF/Ca、LiF/Al、MgAg、CaAg或其化合物。在这种情况下,保护层50可以由具有薄层形状(具有几nm至几十nm的厚度)的金属形成,以使得光可以传输通过保护层50。保护层50还可以包含诸如ITO、IZO、ZnO、In₂O₃、IGO或AZO的透明导电材料。只要保护层50由导电材料形成,保护层50和相对电极60也可以包含不同的材料。

[0091] 根据另一个实施方式,保护层50可以包含导电有机材料。

[0092] 如上所述,当像素电极20是反射电极并且相对电极60是半透射电极或透射电极

时,可以提供其中从有机发射层402发出的光传输通过相对电极60并发射到外部的顶部发射型有机发光显示设备。

[0093] 参考图4J,在形成相对电极60之后,封盖层70可以进一步形成在保护层50和相对电极60上并且覆盖保护层50和相对电极60。封盖层70可以覆盖相对电极60、保护层中心部分50C和保护层边缘部分50E的至少一部分。可以用于形成封盖层70的材料的类型如上文所述。封盖层70可以通过真空沉积来形成。

[0094] 图5是示意性地示出根据另一实施方式的有机发光显示设备的剖视图。

[0095] 根据示例性实施方式,像素电极20可以包括设置在基板10上并且彼此间隔开的第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23。中间层40可以包括设置在第一像素电极21上并且发射第一颜色的光的第一中间层41、设置在第二像素电极22上并且发射第二颜色的光的第二中间层42、以及设置在第三像素电极23上并且发射第三颜色的光的第三中间层43。第一中间层41、第二中间层42和第三中间层43可以彼此间隔开。

[0096] 第一中间层41可以发射第一颜色的光,第二中间层42可以发射第二颜色的光,并且第三中间层43可以发射第三颜色的光。例如,第一颜色可以是红色,第二颜色可以是绿色,并且第三种颜色可以是蓝色。然而,实施方式不限于此,并且三种颜色可以彼此组合,以使得可以发射白光。同时,第一中间层41、第二中间层42或第三中间层43也可以通过包括包含若干层的有机发射层来发射白光。

[0097] 根据示例性实施方式,保护层50可以包括覆盖第一中间层41的第一保护层51、覆盖第二中间层42的第二保护层52、以及覆盖第三中间层43的第三保护层53。第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53可以彼此间隔开。同时,覆盖第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53的至少一部分的相对电极60可以被形成成为单体。

[0098] 根据示例性实施方式,相对电极60可以包括分别直接接触第一保护层51的边缘部分51E(即,第一保护层边缘部分51E)、第二保护层52的边缘部分52E(即,第二保护层边缘部分52E)和第三保护层53的边缘部分53E(即,第三保护层边缘部分53E)的区域6051E、6052E和6053E。第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E以及第一保护层中心部分51C、第二保护层中心部分52C和第三保护层中心部分53C可以以与限定保护层边缘部分50E和保护层中心部分50C的方式类似的方式来限定。

[0099] 图6是图5的有机发光显示设备的平面图。

[0100] 参考图6,相对电极60的开口可以包括暴露第一保护层中心部分51C的第一开口60H1、暴露第二保护层中心部分52C的第二开口60H2以及暴露第三保护层中心部分53C的第三开口60H3。如果相对电极60接触第一保护层中心部分51C、第二保护层中心部分52C和第三保护层中心部分53C,那么较差的驱动可能由于第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53与相对电极60之间的残留层而产生,并且发光效率可能降低。

[0101] 根据示例性实施方式,相对电极60可以包括分别直接接触第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E的区域6051E、6052E和6053E,以使得第一保护层边缘部分51E的外边缘边界线51E0B、第二保护层边缘部分52E的外边缘边界线52E0B、以及第三保护层边缘部分53E的外边缘边界线53E0B可以不被暴露。当相对电极60仅覆盖第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E的外边缘边界线51E0B、52E0B和53E0B的一部分时,相对电极60和第一保护层51、第二保护层52

和第三保护层53的第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E可以彼此电连接。然而,在其中相对电极60和第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53的第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E不重叠的区域中可能产生电阻。

[0102] 图7A至图7E是顺序地示出制造图5的有机发光显示设备的方法的剖视图。

[0103] 根据示例性实施方式,在基板10上形成像素电极20包括在基板10上形成第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23并且它们彼此间隔开,并且沉积中间层40和保护层50包括沉积发射第一颜色的光的第一中间层41,沉积覆盖第一中间层41的第一保护层51,沉积发射第二颜色的光的第二中间层42,沉积覆盖第二中间层42的第二保护层52,沉积发射第三颜色的光的第三中间层43,以及沉积覆盖第三中间层43的第三保护层53,并且第一中间层41、第二中间层42、第三中间层43彼此间隔开,以及第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53彼此间隔开。

[0104] 图7A和图7B是示出形成像素电极20、PDL 30、第一中间层41和第一保护层51的过程的示意性剖视图。

[0105] 参考图7A,像素电极20可以形成在基板10上。像素电极20可以包括可彼此间隔开的第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23。尽管在图7A中未示出,但是第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23可以电连接到设置在基板10与第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23之间的第一TFT、第二TFT和第三TFT(未示出)。随后,暴露第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23的至少一部分的PDL 30可以形成在其上形成有第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23的基板10上。

[0106] 图7B是示出形成第一中间层41和第一保护层51的第一单元过程的示意性剖视图。

[0107] 在形成PDL 30之后,在基板10上形成第(1-1)剥离层LOL1-1。第(1-1)剥离层LOL1-1具有与第一中间层41的低化学反应性,其中,第一中间层41将在执行下述的第(1-1)剥离过程之前形成。例如,如上文所述,第(1-1)剥离层LOL1-1可以包含含氟聚合物。

[0108] 第(1-1)剥离层LOL1-1可以使用诸如涂覆、印刷和沉积的方法来形成。当使用涂覆和印刷来形成第(1-1)剥离层LOL1-1时,在进行固化和/或聚合之后,可以根据需要来执行形成第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1的过程。

[0109] 第(1-1)剥离层LOL1-1的厚度可以是0.2 μm 至5 μm 。当第(1-1)剥离层LOL1-1的厚度过大时,溶化第(1-1)剥离层LOL1-1以便进行图案化所需的时间增加,并且因此可能增加制造过程时间。当第(1-1)剥离层LOL1-1的厚度太小时,不容易执行剥离过程。

[0110] 随后,第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1可以形成在第(1-1)剥离层LOL1-1上。在整个第(1-1)剥离层LOL1-1上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用第一光掩模(未示出)来曝光并显影与第一像素电极21重叠的区域中的光致抗蚀剂。在这种情况下,光致抗蚀剂可以是正类型或负类型。通过上述过程,可以去除与第一像素电极21重叠的区域中的光致抗蚀剂。

[0111] 随后,可以使用图案化的第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1作为蚀刻掩模来蚀刻第(1-1)剥离层LOL1-1。当第(1-1)剥离层LOL1-1包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂可以用作蚀刻剂。例如,包含F的第(1-1)溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。第(1-1)溶剂可以包括氢氟醚。通过蚀刻过程,可以蚀刻形成在第一像素电极21上的第(1-1)剥离层LOL1-1。

[0112] 通过上述蚀刻过程,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第(1-

1) 剥离层L0L1-1的材料,以使得可以暴露第一像素电极21和PDL 30的一部分。

[0113] 随后,第一中间层41可以形成在第一像素电极21上。随后,第一保护层51可以形成在第一中间层41上以暴露PDL 30的一部分。第一中间层41和第一保护层51可以通过真空沉积来形成。在沉积过程中,第(1-1)剥离层L0L1-1和第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1用作掩模。通过执行沉积第一中间层41和第一保护层51的过程,可以在第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1上形成构成第一中间层41的材料层41X和构成第一保护层51的材料层51X。

[0114] 随后,可以执行第(1-1)剥离过程。当第(1-1)剥离层L0L1-1包含含氟聚合物时,可以在剥离过程中使用包含F的第(2-1)溶剂。同时,由于可以在形成第一中间层41和第一保护层51之后执行剥离过程,所以可以在第(2-1)溶剂中使用具有与第一中间层41的低化学反应性的材料。与在第(1-1)溶剂类似,第(2-1)溶剂可以包括氢氟醚。

[0115] 当去除第(1-1)剥离层L0L1-1时,形成在第(1-1)剥离层L0L1-1上的第(1-1)光致抗蚀剂层PR1-1、构成第一中间层41的材料层41X、以及构成第一保护层51的材料层51X也可以与其一起去除。通过上述光图案化过程(即第一单元过程),可以在第一像素电极21上形成第一中间层41和第一保护层51。

[0116] 图7C是示出形成第二中间层42和第二保护层52的第二单元过程的示意性剖视图。

[0117] 在执行上述第一单元过程之后,可以在设置有第二像素电极22的区域中执行形成第二中间层42的第二单元过程,其中,第二中间层42发射与第一中间层41发射的光不同颜色的光。在下文中,将参考图7C基于第一单元过程与第二单元过程之间的差异来描述第二单元过程。

[0118] 参考图7C,可以在其上形成有第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23的基板10上形成第(1-2)剥离层L0L1-2。第(1-2)剥离层L0L1-2可以具有与第二中间层42的低化学反应性,其中,第二中间层42将在执行下述的第(1-2)剥离过程之前形成。例如,第(1-2)剥离层L0L1-2可以包括含氟聚合物。与第一单元过程不同,除了含氟聚合物之外,第(1-2)剥离层L0L1-2还可以包含吸湿剂。吸湿剂可以通过捕获可能穿过第(1-2)剥离层L0L1-2的氧气和湿气来防止在第一单元过程中形成的第一中间层41的劣化。

[0119] 可以为通过连接金属和氧形成的化合物(例如,氧化钙、氧化钡、氧化铝或氧化镁)的吸湿剂可以包含与水反应以形成金属氢氧化物的材料。另外,吸湿剂可以包含选自以下各项组成的组的一种物质:金属卤化物、金属无机酸盐、有机酸盐、多孔无机化合物或其组合。吸湿剂可以包含基于丙烯酸有机材料、基于甲基丙烯酸有机材料、聚异戊二烯有机材料、基于乙烯树脂的有机材料、基于环氧树脂的有机材料、基于尿烷的有机材料和基于纤维素的有机材料。吸湿剂可以包括氧化钛、氧化硅、氧化锆和基于氧化铝的无机材料。吸湿剂可以包括由环氧硅烷、乙烯基硅烷、氨基硅烷和甲基丙烯酸酯硅烷形成的密封剂。

[0120] 随后,在第(1-2)剥离层L0L1-2上形成第(1-2)光致抗蚀剂层PR1-2。在整个第(1-2)剥离层L0L1-2上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用第二光掩模(未示出)来曝光并显影与第二像素电极22重叠的区域中的光致抗蚀剂。通过上述过程,可以去除与第二像素电极22重叠的区域中的光致抗蚀剂。

[0121] 随后,可以使用第(1-2)光致抗蚀剂层PR1-2的图案作为蚀刻掩模来蚀刻第(1-2)剥离层L0L1-2。当第(1-2)剥离层L0L1-2包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂可以用作蚀刻剂。第(1-2)溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。如同在上述第一单元过程中一样,

第(1-2)溶剂可以包括氢氟醚。与上述第一单元过程中使用的材料不同的材料也可以用于第(1-2)溶剂中。

[0122] 通过上述蚀刻过程,可以蚀刻形成在第二像素电极22上的第(1-2)剥离层L0L1-2。因此,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第(1-2)剥离层L0L1-2的材料,以使得可以暴露第二像素电极22和PDL 30的一部分。

[0123] 第二中间层42可以形成在第二像素电极22上。第二保护层52可以形成在第二中间层42上以暴露PDL 30的一部分。

[0124] 第二中间层42和第二保护层52可以通过真空沉积来形成。通过执行沉积第二中间层42和第二保护层52的过程,可以在第(1-2)光致抗蚀剂层PR1-2上形成构成第二中间层42的材料层42X和构成第二保护层52的材料层52X。

[0125] 随后,可以执行第(1-2)剥离过程。当第(1-2)剥离层L0L1-2包含含氟聚合物时,可以在剥离过程中使用包含F的第(2-2)溶剂。由于可以在形成第二中间层42和第二保护层52之后执行剥离过程,所以可以在第(2-2)溶剂中使用具有与第二中间层42的低化学反应性的材料。如同在第(1-2)溶剂中一样,第(2-2)溶剂可以包括氢氟醚。

[0126] 当去除第(1-2)剥离层L0L1-2时,形成在其上的第(1-2)光致抗蚀剂层PR1-2、构成第二中间层42的材料层42X、以及构成第二保护层52的材料层52X也可以与其一起去除。通过上述光图案化过程(即第二单元过程),可以在第二像素电极22上形成第二中间层42和第二保护层52。

[0127] 图7D是示出形成第三中间层43和第三保护层53的第三单元过程的示意性剖视图。

[0128] 在执行上述第二单元过程之后,可以在设置第三像素电极23的区域中执行形成发射与第一中间层41和第二中间层42发射的光不同颜色的光的第三中间层43的第三单元过程。在下文中,将参考图7D描述第三单元过程。

[0129] 参考图7D,在其上形成有第一像素电极21、第二像素电极22和第三像素电极23的基板10上形成第(1-3)剥离层L0L1-3。第(1-3)剥离层L0L1-3可以具有与第三中间层43的低化学反应性,其中,第三中间层43将在执行将要在下文描述的第(1-3)剥离过程之前形成。例如,第(1-3)剥离层L0L1-3可以包括含氟聚合物。与第一单元过程不同,除了含氟聚合物之外,第(1-3)剥离层L0L1-3还可以包含吸湿剂。吸湿剂可以通过捕获穿过第(1-3)剥离层L0L1-3的氧气和湿气来防止在第一单元过程和第二单元过程中形成的第一中间层41和第二中间层42的劣化。吸湿剂可以如上文所述的一样。

[0130] 随后,第(1-3)光致抗蚀剂层PR1-3可以形成在第(1-3)剥离层L0L1-3上。在整个第(1-3)剥离层L0L1-3上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用第三光掩模(未示出)来曝光并显影与第三像素电极23重叠的区域中的光致抗蚀剂。通过上述过程,可以去除与第三像素电极23重叠的区域中的光致抗蚀剂。

[0131] 随后,可以使用第(1-3)光致抗蚀剂层PR1-3的图案作为蚀刻掩模来蚀刻第(1-3)剥离层L0L1-3。当第(1-3)剥离层L0L1-3包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂可以用作蚀刻剂。包含F的第(1-3)溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。如同在上述第一单元过程中一样,第(1-3)溶剂可以包括氢氟醚。与上述第一单元过程和第二单元过程中使用的材料不同的材料也可以用于第(1-3)溶剂中。

[0132] 通过上述蚀刻过程,可以蚀刻形成在第三像素电极23上的第(1-3)剥离层L0L1-3。

因此,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第(1-3)剥离层L0L1-3的材料,以使得可以暴露第三像素电极23和PDL 30的一部分。

[0133] 第三中间层43可以形成在第三像素电极23上。第三保护层53可以形成在第三中间层43上以暴露PDL 30的一部分。第三中间层43和第三保护层53可以通过真空沉积来形成。

[0134] 通过执行沉积第三中间层43和第三保护层53的过程,可以在第(1-3)光致抗蚀剂层PR1-3上形成构成第三中间层43的材料层43X和构成第三保护层53的材料层53X。

[0135] 随后,可以执行第(1-3)剥离过程。当第(1-3)剥离层L0L1-3包含含氟聚合物时,可以在剥离过程中使用包含F的第(2-3)溶剂。由于可以在形成第三中间层43和第三保护层53之后执行剥离过程,所以可以在第(2-3)溶剂中使用具有与第三中间层43的低化学反应性的材料。如同在第(1-3)溶剂中一样,第(2-3)溶剂可以包括氢氟醚。

[0136] 当去除第(1-3)剥离层L0L1-3时,形成在其上的第(1-3)光致抗蚀剂层PR1-3、构成第三中间层43的材料层43X、以及构成第三保护层53的材料层53X也可以与其一起去除。通过上述光图案化过程(即第三单元过程),可以在第三像素电极23上形成第三中间层43和第三保护层53。

[0137] 图7E是示出形成相对电极60的过程的示意性剖视图。

[0138] 参考图7E,第二剥离层L0L2可以形成在基板10上,其中,基板10上形成有第一中间层41、第二中间层42和第三中间层43以及第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53。第二剥离层L0L2可以具有与第一中间层41、第二中间层42和第三中间层43的低化学反应性。例如,第二剥离层L0L2可以包含具有与用于形成第一中间层41、第二中间层42和第三中间层43的材料的低化学反应性的含氟聚合物。含氟聚合物可以为如上所述的一样。

[0139] 第二剥离层L0L2可以使用诸如涂覆、印刷和沉积的方法来形成。当通过涂覆和印刷来形成第二剥离层L0L2时,在执行固化和/或聚合之后,可以根据需要来执行形成第二光致抗蚀剂层PR2的过程。

[0140] 随后,第二光致抗蚀剂层PR2可以形成在第二剥离层L0L2上。在整个第二剥离层L0L2上涂覆光致抗蚀剂之后,可以使用光掩模(未示出)来曝光并显影与PDL 30重叠的区域中的光致抗蚀剂。在这种情况下,光致抗蚀剂可以是正类型或负类型。通过上述过程,可以去除与PDL 30重叠的区域中的光致抗蚀剂,以使得形成第二光致抗蚀剂层PR2。

[0141] 随后,可以使用图案化的第二光致抗蚀剂层PR2作为蚀刻掩模来蚀刻第二剥离层L0L2。当第二剥离层L0L2包含含氟聚合物时,可以蚀刻含氟聚合物的溶剂可以用作蚀刻剂。例如,包含F的第三溶剂(未示出)可以用作蚀刻剂。第三溶剂可以包括氢氟醚。

[0142] 通过上述蚀刻过程,可以去除在显影的光致抗蚀剂的区域下方的用于形成第二剥离层L0L2的材料,以使得可以暴露PDL 30的一部分和保护层边缘部分51E、52E和53E的至少一部分。

[0143] 随后,相对电极60可以形成在PDL 30、第一保护层边缘部分51E的至少一部分、第二保护层边缘部分52E的至少一部分、第三保护层边缘部分53E的至少一部分和第二光致抗蚀剂层PR2上。

[0144] 在这种情况下,构成相对电极60的材料层60X可以形成在第二光致抗蚀剂层PR2上。

[0145] 根据示例性实施方式,相对电极60可以覆盖第一保护层边缘部分51E的至少一部

分、第二保护层边缘部分52E的至少一部分、以及第三保护层边缘部分53E的至少一部分。

[0146] 随后,可以使用剥离剂来去除第二剥离层L0L2和第二光致抗蚀剂层PR2。例如,当第二剥离层L0L2包含含氟聚合物时,包含F的第四溶剂(未示出)可以用作剥离剂。在这种情况下,可以在第四溶剂中使用具有与第一中间层41、第二中间层42和第三中间层43的低化学反应性的材料。如同在第三溶剂中一样,第四溶剂可以包括氢氟醚。

[0147] 当去除第二剥离层L0L2时,可以去除形成在第二剥离层L0L2上的第二光致抗蚀剂层PR2和构成相对电极60的材料层60X。通过光图案化过程,相对电极60可以形成在PDL 30和第一保护层边缘部分51E的至少一部分、第二保护层边缘部分52E的至少一部分、以及第三保护层边缘部分53E的至少一部分上。在这种情况下,相对电极60可以包括暴露第一保护层51的至少一部分的第一开口60H1、暴露第二保护层52的至少一部分的第二开口60H2、以及暴露第三保护层53的至少一部分的第三开口60H3。

[0148] 根据示例性实施方式,可以以这样的方式形成相对电极60,该方式使得相对电极60的开口可以包括暴露第一保护层中心部分51C的第一开口60H1、暴露第二保护层中心部分52C的第二开口60H2、以及暴露第三保护层中心部分53C的第三开口60H3。如果相对电极60接触第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53的第一保护层中心部分51C、第二保护层中心部分52C和第三保护层中心部分53C,那么较差的驱动可能由于相对电极60与第一保护层51、第二保护层52和第三保护层53之间的残留层而产生,并且因此发光效率可能降低。

[0149] 根据示例性实施方式,相对电极60可以形成为包括分别直接接触第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E的区域6051E、6052E和6053E。

[0150] 根据示例性实施方式,相对电极60可以形成为包括与第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E直接接触的区域6051E、6052E和6053E,以使得第一保护层边缘部分51E的外边缘边界线51E0B、第二保护层边缘部分52E的外边缘边界线52E0B、以及第三保护层边缘部分53E的外边缘边界线53E0B可以不被暴露。当相对电极60仅覆盖第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E的外边缘边界线51E0B、52E0B和53E0B的一部分时,相对电极60和第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E可以彼此电连接。然而,可能在相对电极60与第一保护层边缘部分51E、第二保护层边缘部分52E和第三保护层边缘部分53E不重叠的区域中产生电阻。

[0151] 如上所述,根据实施方式,可以调整相对电极60的厚度,以使得可以控制相对电极60的电阻,并且保护层50可以具有均匀的厚度,以使得可以维持发光区域中的光特性并且可以减少与由于保护层50和相对电极60之间的残留层而降低的光特性有关的问题。

[0152] 如上所述,根据一个或多个实施方式,可以提供一种可以减轻或消除与由于保护层和相对电极之间的残留层而降低的光特性有关的问题的有机发光显示设备及其制造方法。然而,实施方式的范围不受这些效果的限制。

[0153] 虽然本文已描述某些示例性实施方式和实现方式,但是其他实施方式和修改将从此描述变得显而易见。因此,本发明构思不限于这类实施方式,而是所提出的权利要求和各种明显的修改以及等同布置的更广泛的范围。

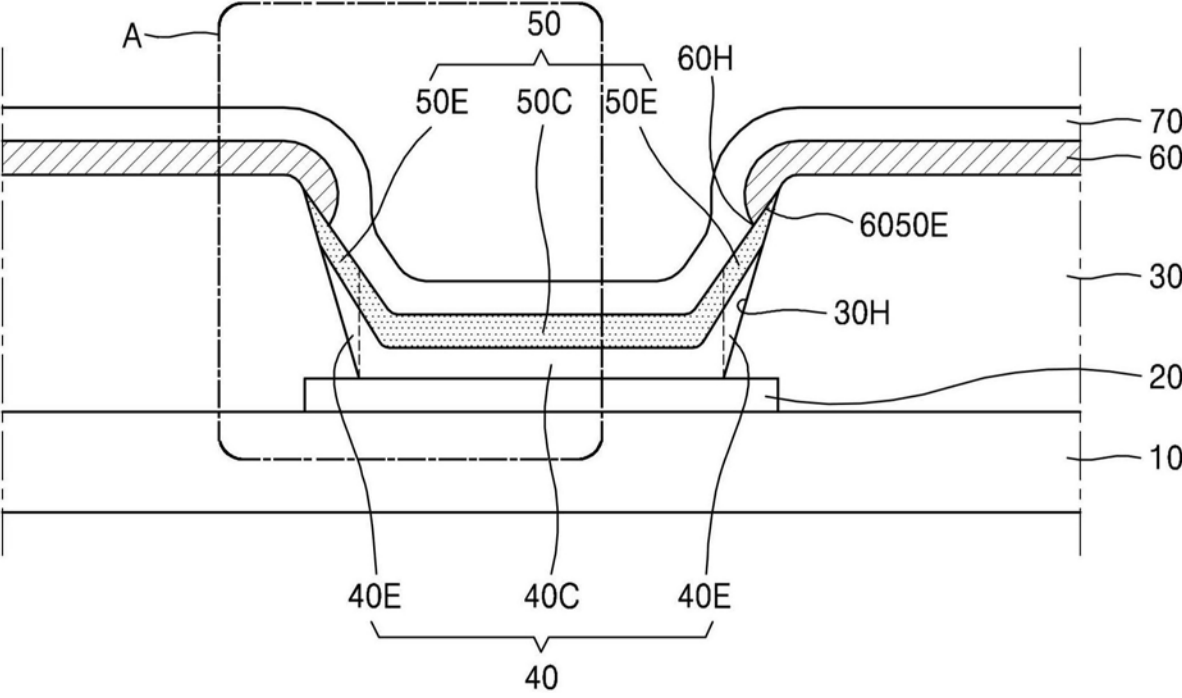


图1

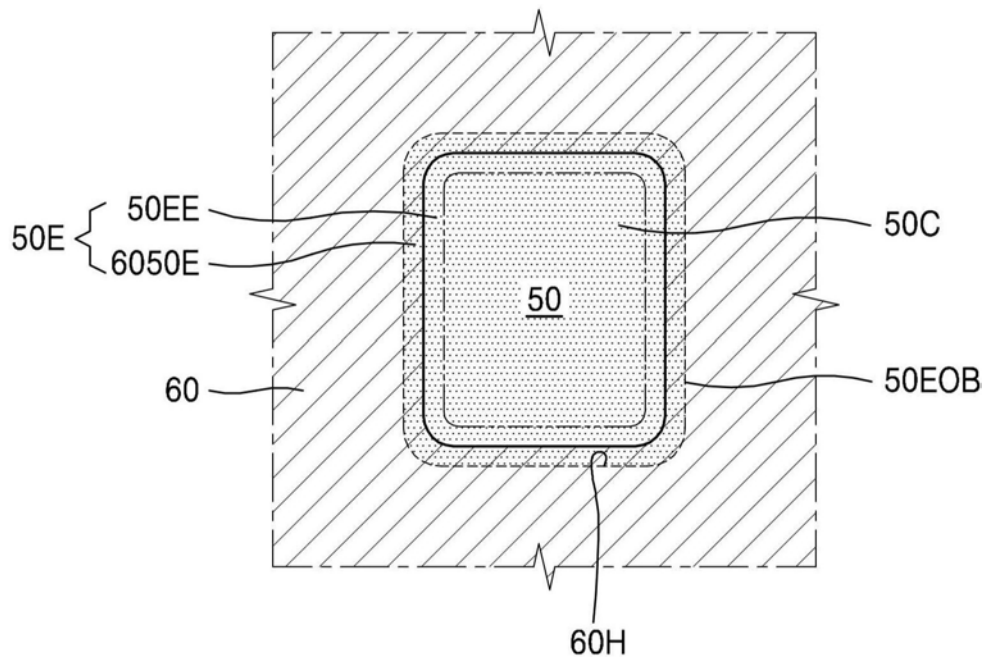


图3

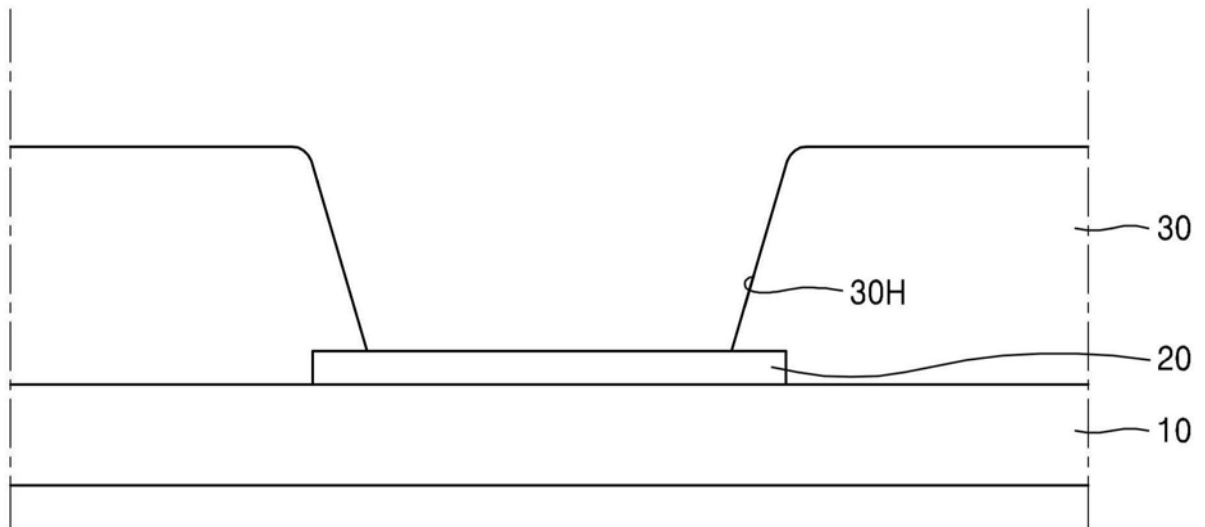


图4A

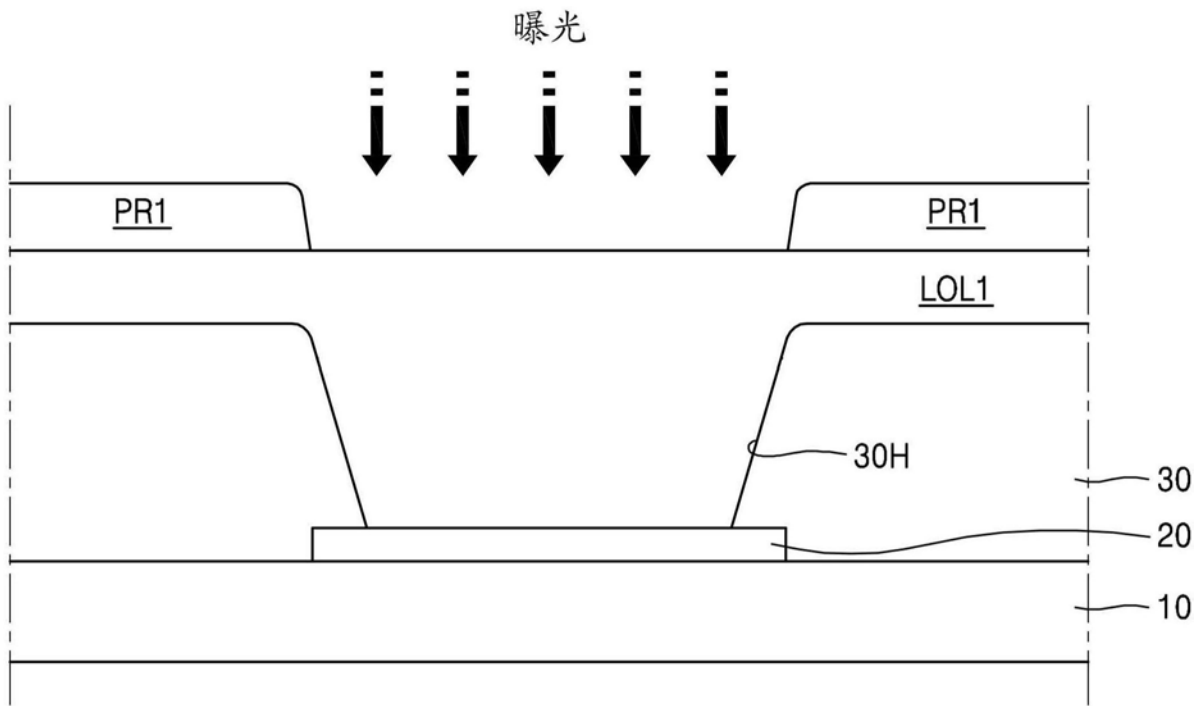


图4B

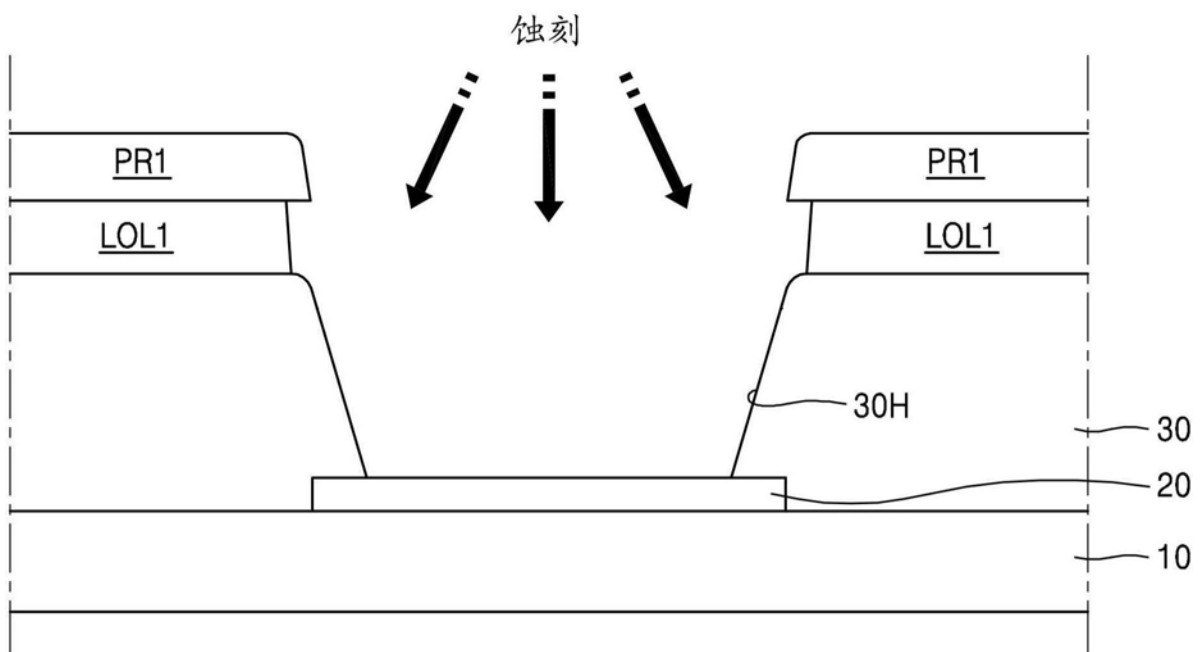


图4C

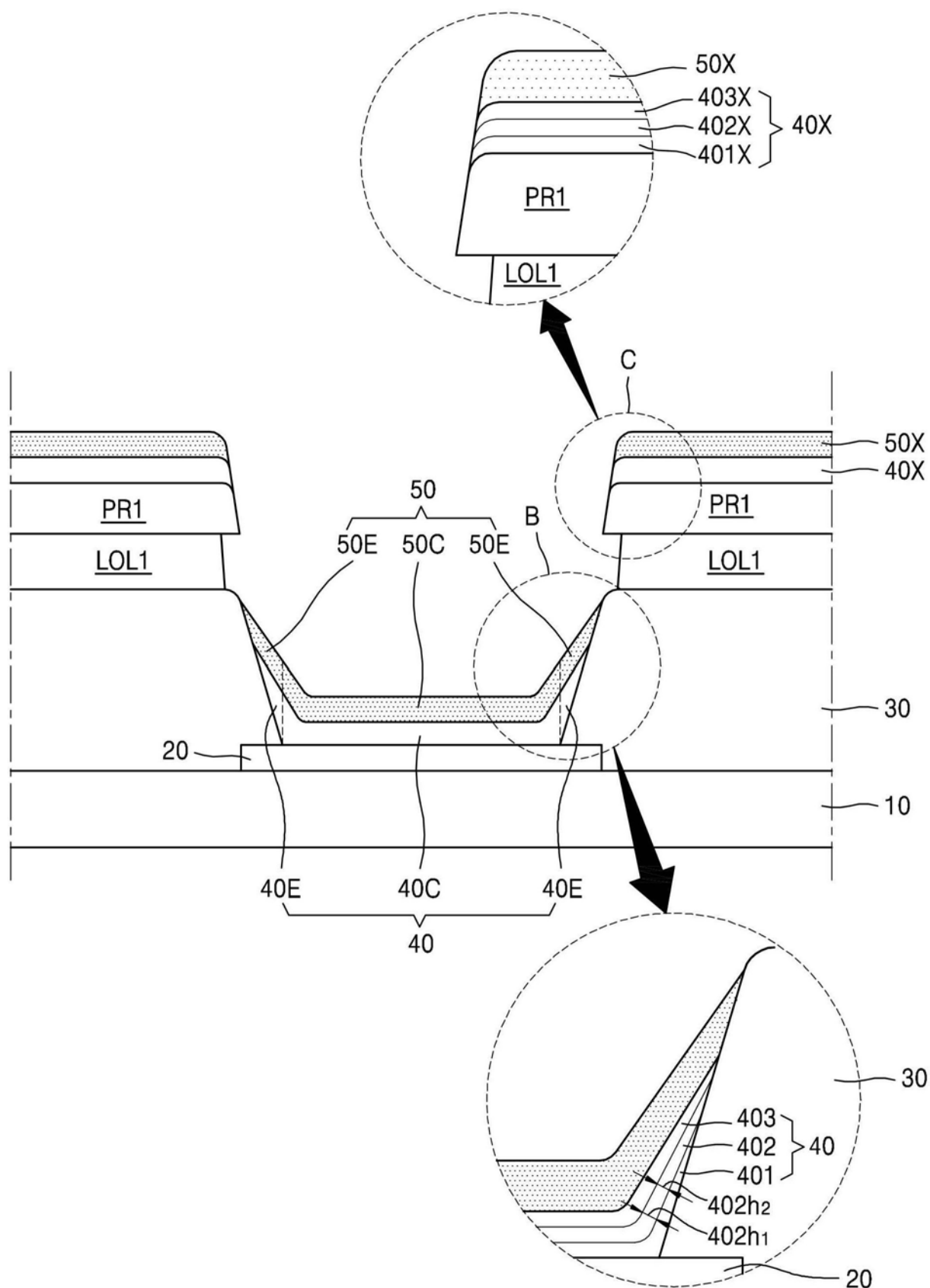


图4D

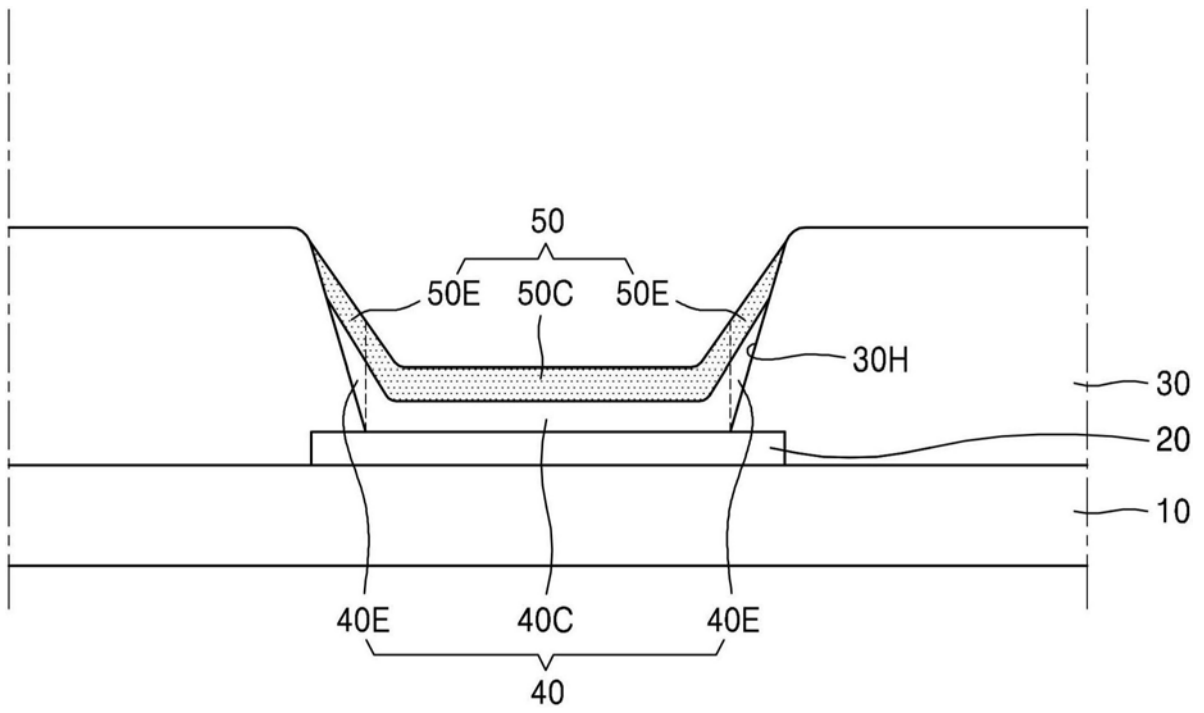


图4E

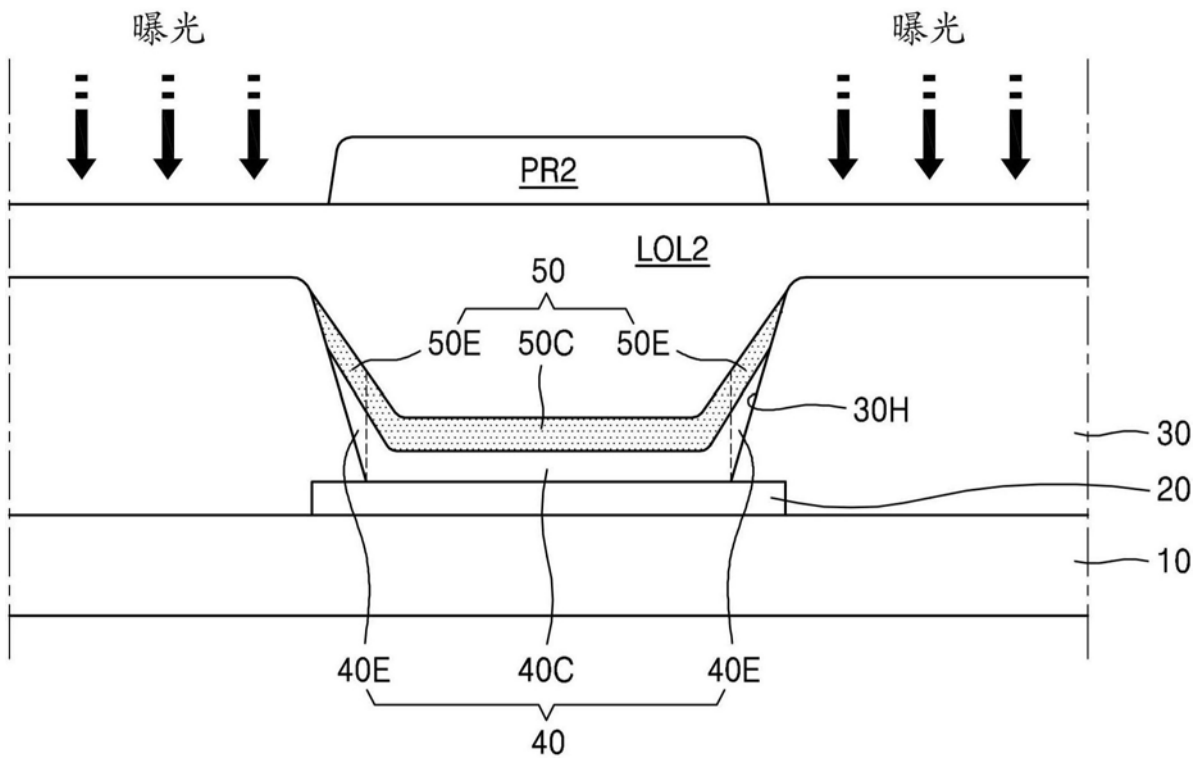


图4F

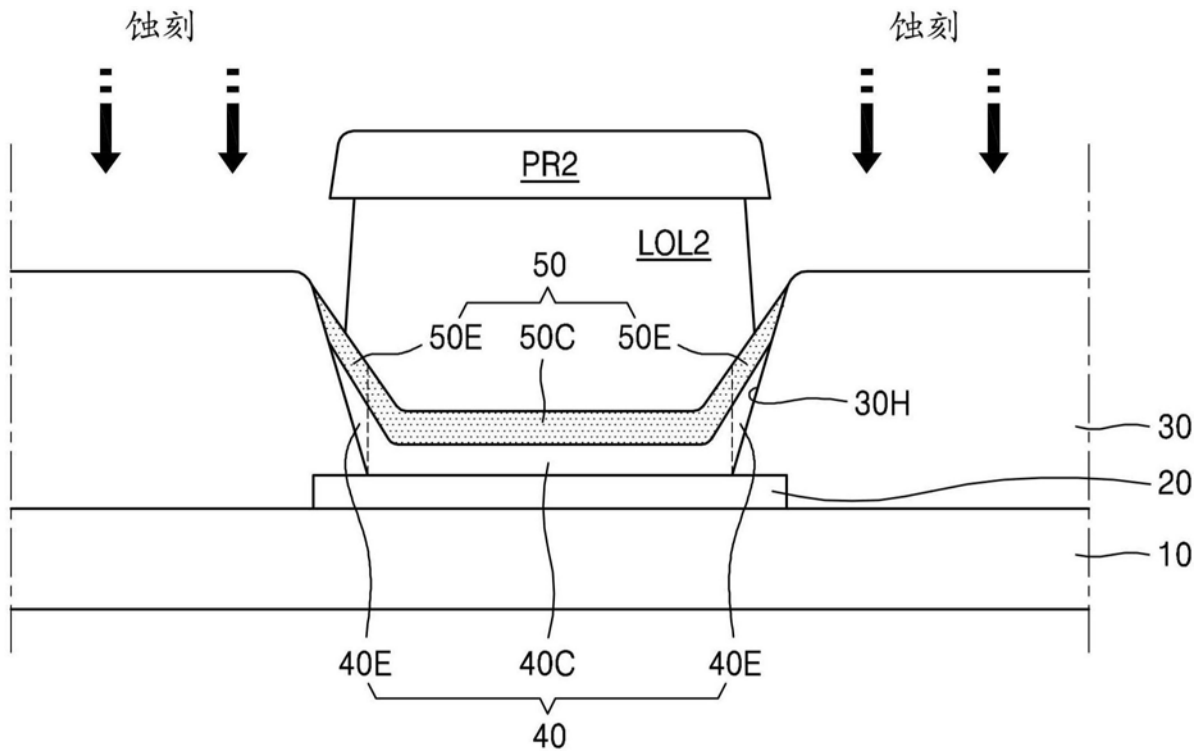


图4G

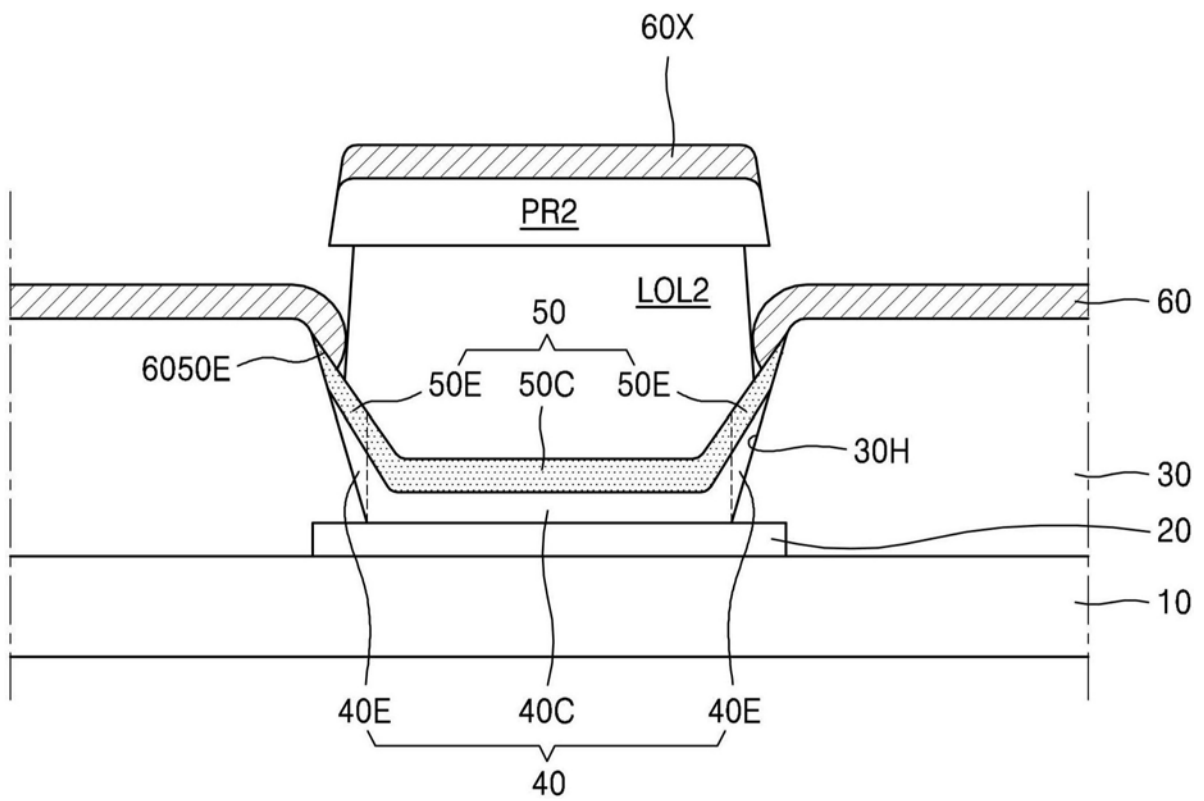


图4H

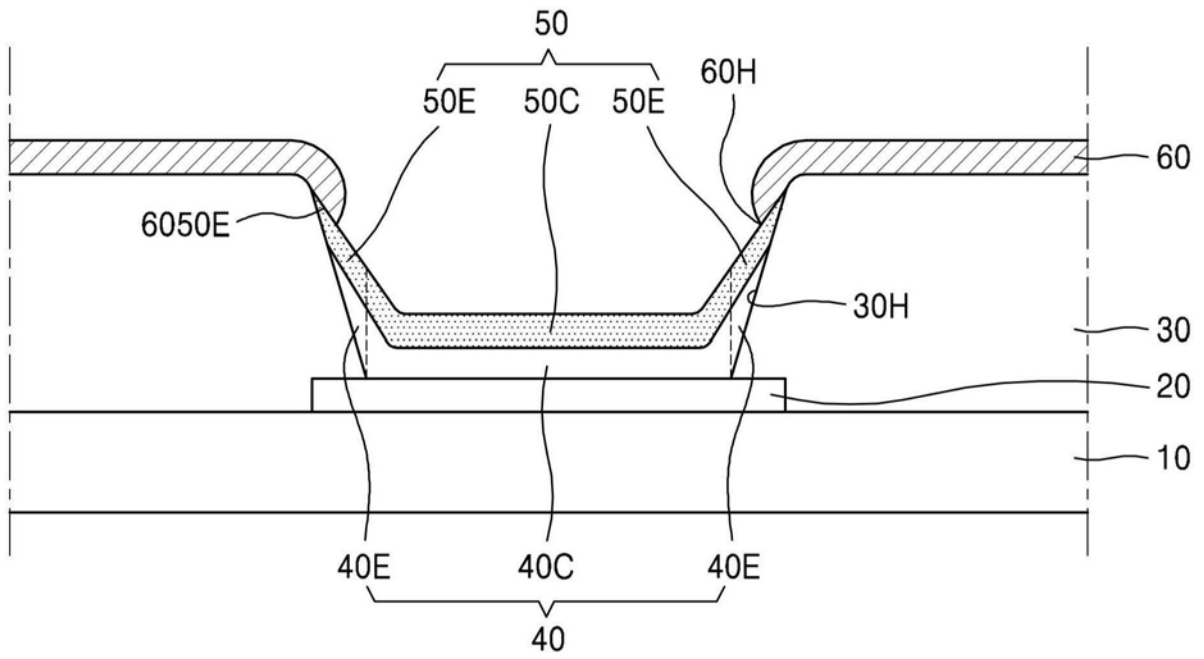


图4I

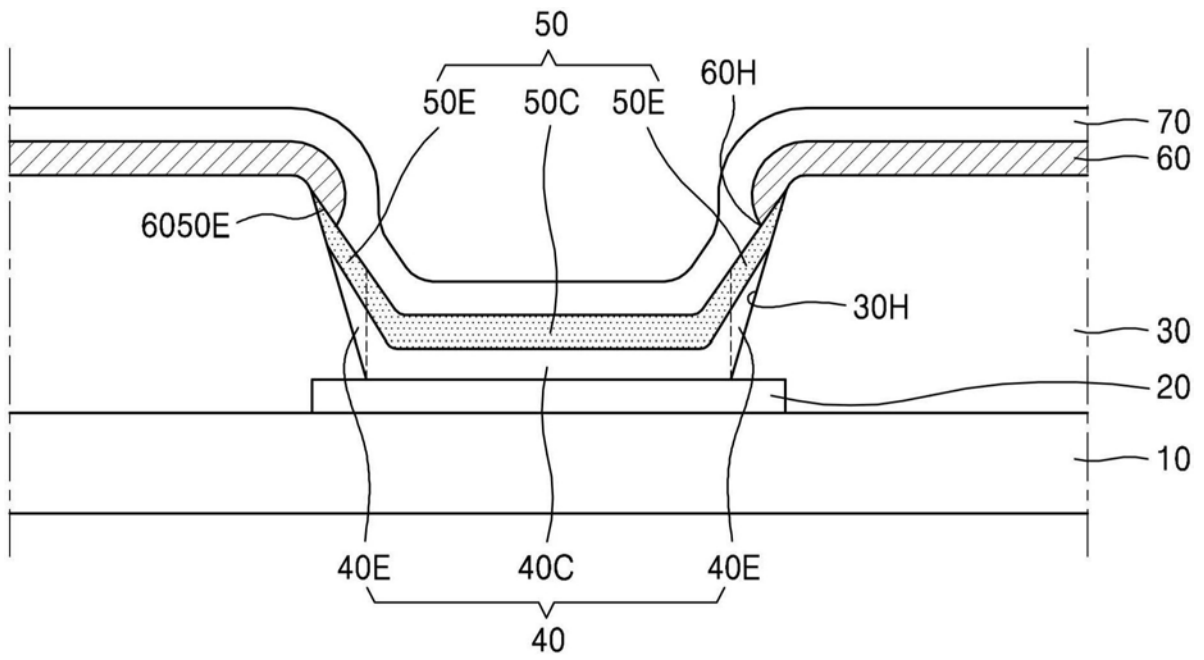


图4J

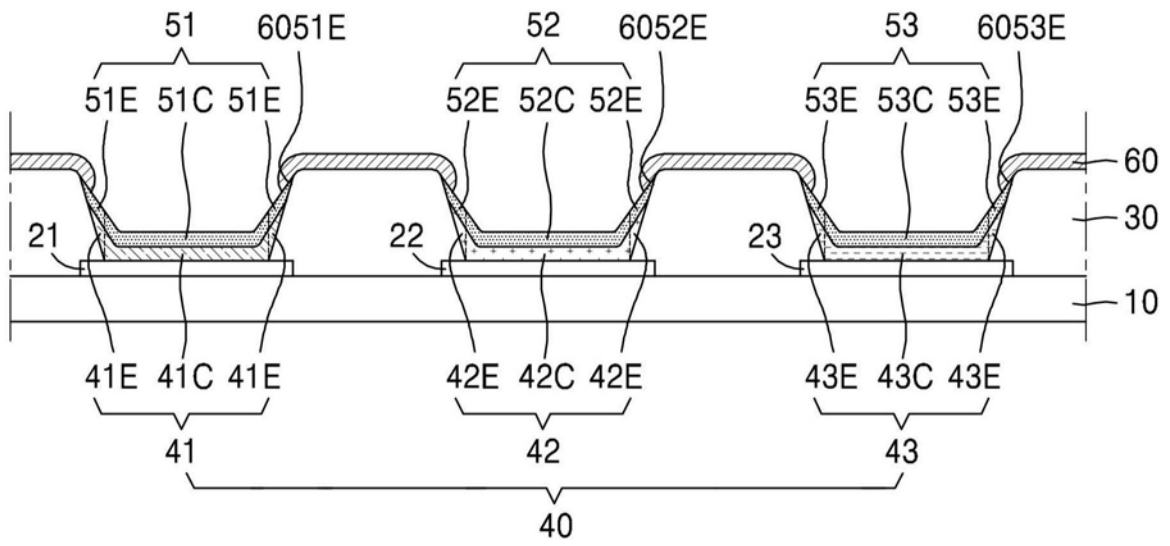


图5

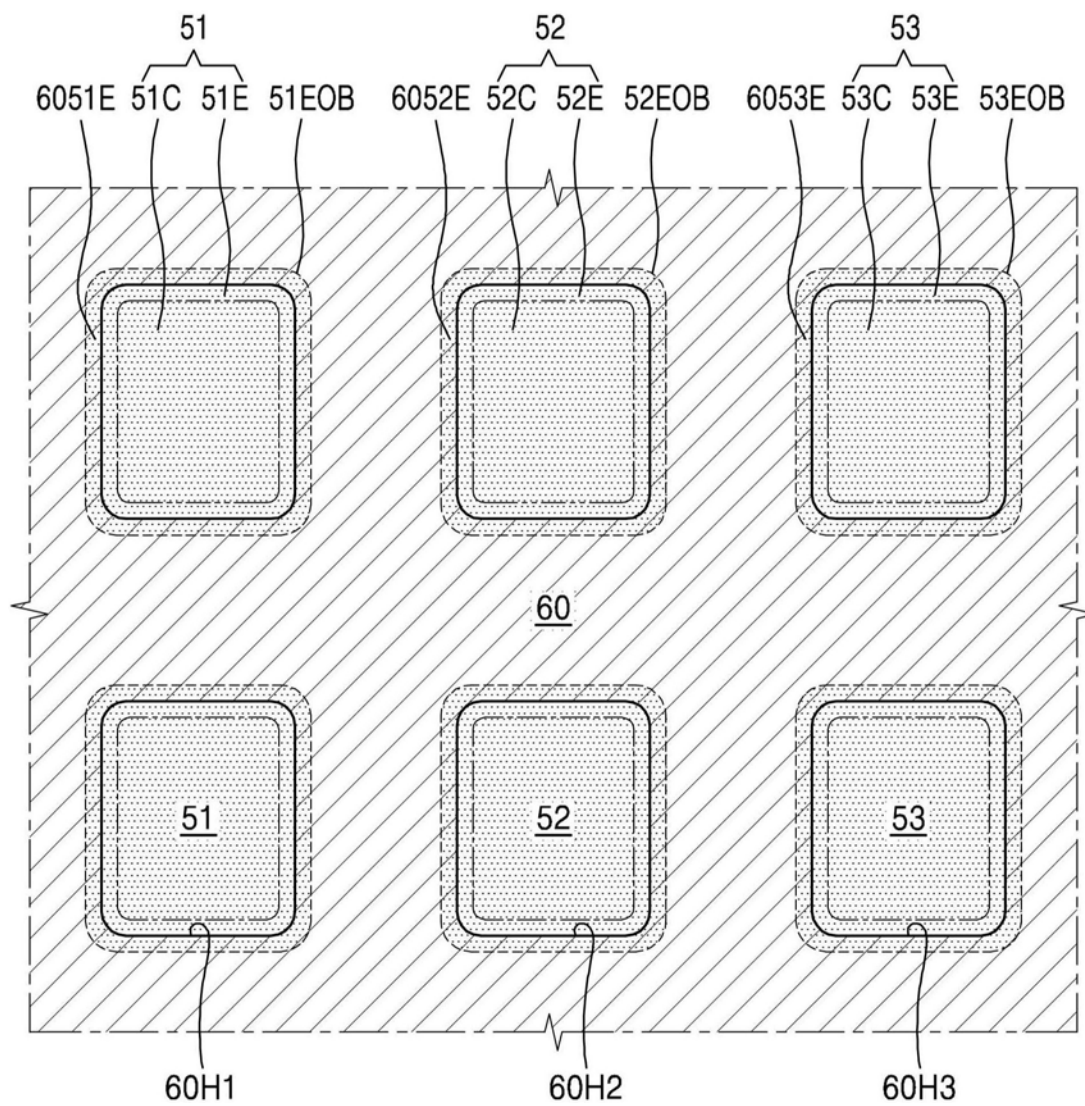


图6

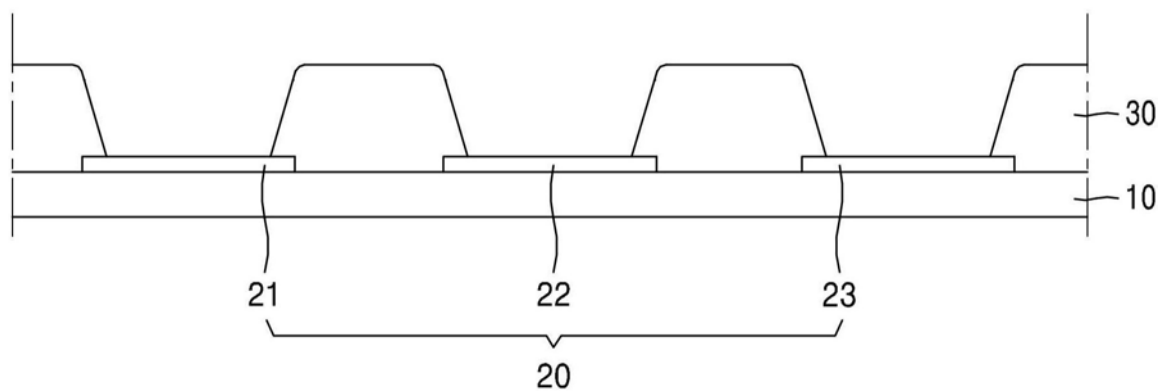


图7A

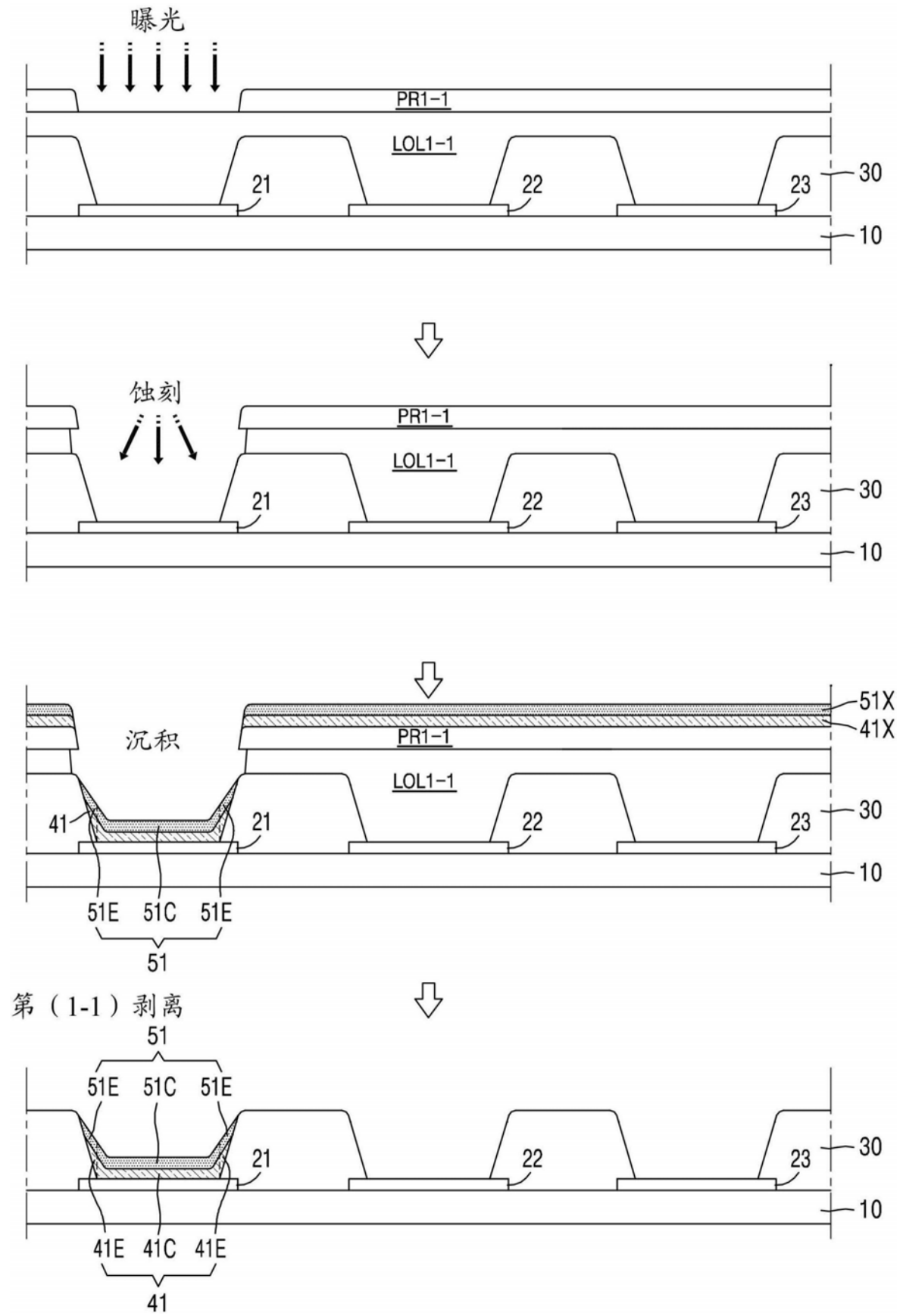


图7B

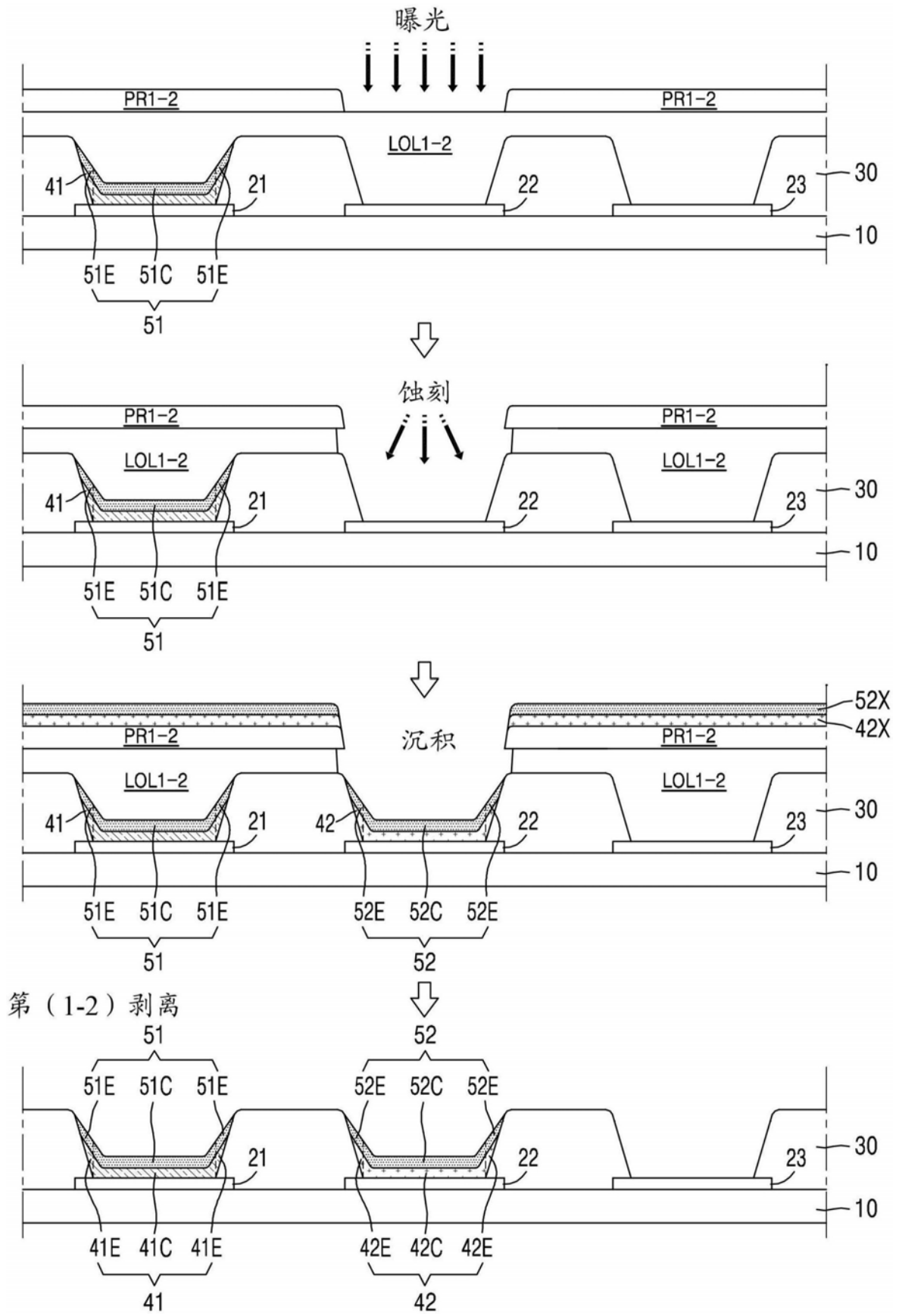


图7C

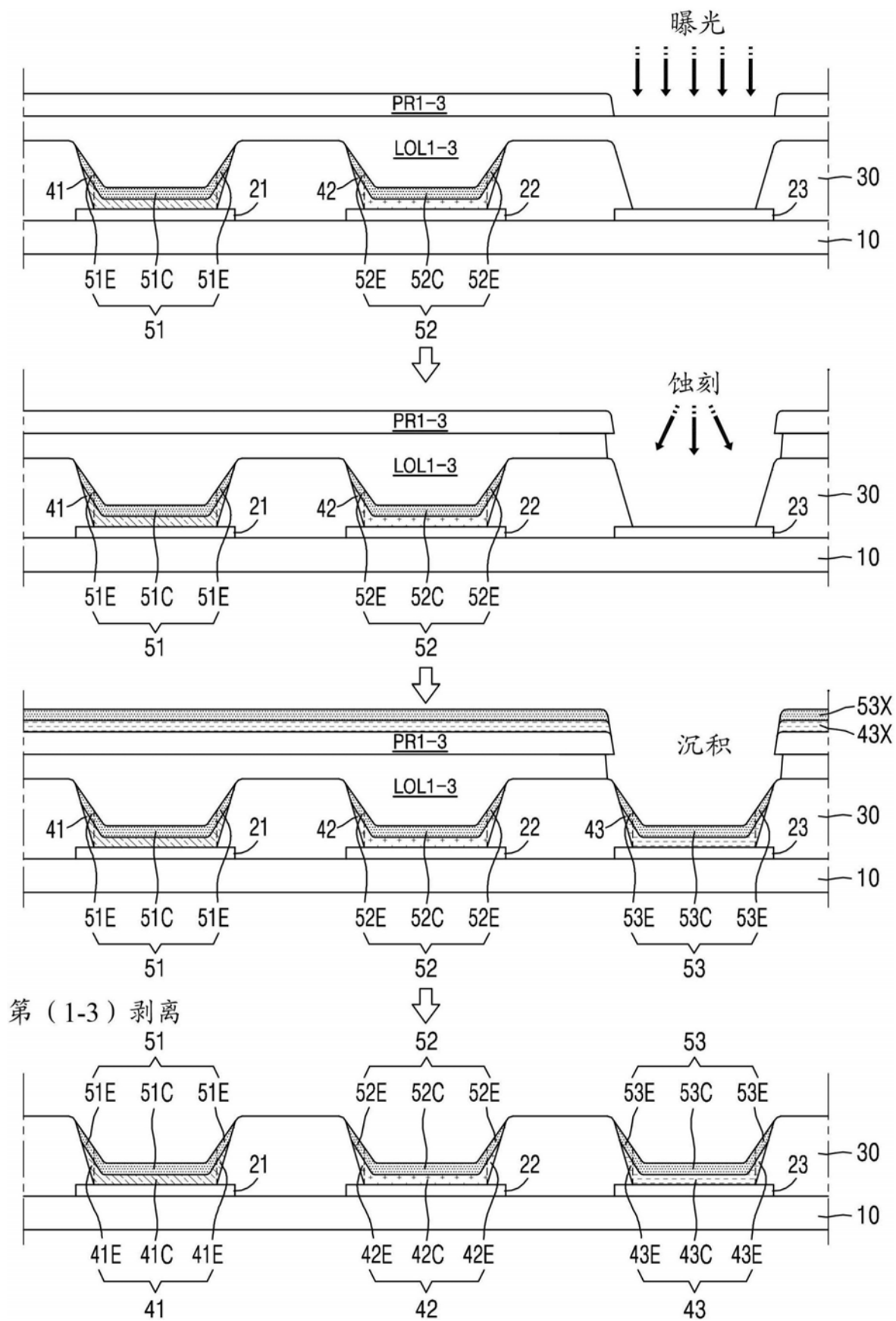


图7D

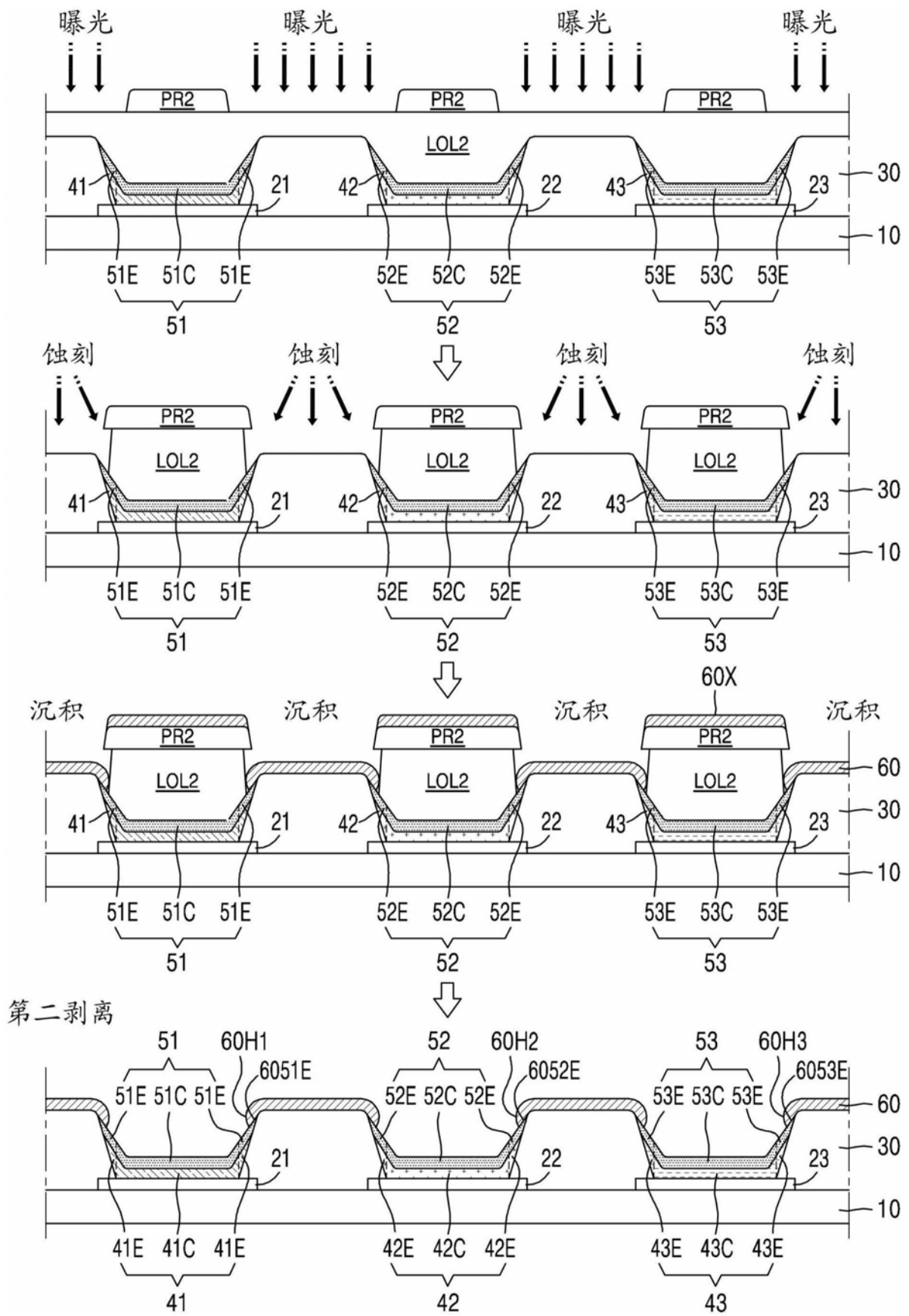


图7E

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN107492560A	公开(公告)日	2017-12-19
申请号	CN2017110425809.2	申请日	2017-06-08
[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	朴正善 房贤圣 李德重 郑知泳 金娥珑		
发明人	朴正善 房贤圣 李德重 郑知泳 金娥珑		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3246 H01L51/5225 H01L51/5228 H01L27/3218 H01L27/3297 H01L2227/323		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020160072692 2016-06-10 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示设备及制造有机发光显示设备的方法,有机发光显示设备包括:基板;像素电极,其设置在基板上;像素限定层(PDL),其设置在像素电极上并且具有暴露像素电极的至少一部分的开口;中间层;保护层;以及相对电极,其设置在PDL上并且具有暴露保护层的至少一部分的开口,其中相对电极电连接到保护层。中间层可以包括设置在像素电极上的中心部分、从中心部分延伸并且接触PDL的边缘部分、至少一个公共层以及有机发射层。保护层可以包括设置在中间层的中心部分上的中心部分和从保护层的中心部分延伸的边缘部分。

