



(45)授权公告日 2019.06.28

权利要求书2页 说明书13页 附图8页

[illegible]

1. 一种有机发光显示装置,包括:
绝缘层,包括倾斜结构和通孔;
第一电极,位于所述绝缘层上且与所述绝缘层的倾斜结构的底面和侧壁重叠,并通过所述通孔连接至薄膜晶体管;
像素限定层,位于所述绝缘层和所述第一电极上,并且限定发射区域和非发射区域;
隆起,位于所述像素限定层上;
有机发射层,位于所述第一电极上并延伸至位于所述像素限定层上的所述隆起;以及
第二电极,位于所述有机发射层上,
其中,在所述像素限定层中限定有开口,所述开口使所述发射区域中的所述第一电极暴露;以及
其中,所述隆起被设置为与所述像素限定层中限定的所述开口相邻,并且所述隆起与所述第一电极重叠。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
所述像素限定层与所述绝缘层的倾斜结构的底面和侧壁重叠。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述隆起的宽度为3至20微米。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述隆起的高度为0.3至5微米。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述倾斜结构的侧壁相对于沿所述倾斜结构的底面延伸的线形成 20° 至 70° 的角度。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中
所述倾斜结构为限定在所述绝缘层中的凹部;以及
所述第一电极具有与所述凹部对应的凹形。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,
所述有机发射层在所述开口处与所述像素限定层的侧壁重叠。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述有机发射层与所述像素限定层和所述隆起重叠。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述隆起包括:
第一隆起层,具有第一宽度;以及
第二隆起层,位于所述第一隆起层上并且具有第二宽度,
其中所述第一宽度大于所述第二宽度。
10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一电极反射由所述有机发射层发射的光。
11. 一种有机发光显示装置,包括:
衬底;
绝缘层,位于所述衬底上并具有通孔;
凹部,被限定在所述绝缘层中并且具有倾斜侧壁;
有机发光二极管,位于所述绝缘层上,并且包括第一电极、有机发射层和第二电极;
像素限定层,位于所述第一电极与所述第二电极之间,并且限定发射区域和非发射区域;以及
隆起,位于所述像素限定层上,

其中,所述第一电极、所述有机发射层和所述第二电极位于所述凹部中;

其中,所述第一电极与限定在所述绝缘层中的所述凹部的倾斜侧壁重叠,并通过所述通孔连接至薄膜晶体管;

其中,在所述像素限定层中限定有开口,所述开口使所述发射区域中的所述第一电极暴露;以及

其中,所述隆起被设置为与所述像素限定层中限定的所述开口相邻,并且所述隆起与所述第一电极重叠。

12.如权利要求11所述的有机发光显示装置,还包括多个凹部和多个有机发光二极管,其中所述多个有机发光二极管分别位于多个凹部中。

13.如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述隆起包括多个垂直堆叠的隆起层。

14.如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述隆起包括弯曲表面。

15.如权利要求11所述的有机发光显示装置,还包括覆盖所述有机发光二极管的密封膜。

16.如权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述有机发射层和所述第二电极延伸至位于所述像素限定层上的所述隆起。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2013年6月4日提交的第10-2013-0064321号韩国专利申请的优先权和从其获得的权益,该专利申请的全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及有机发光显示装置及其制造方法,更具体地涉及能够改善光效率的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0003] 一般地,有机发光显示装置是包括有机发光设备(OLED)的自发射型显示装置,并且OLED包括空穴注入电极、电子注入电极和位于空穴注入电极与电子注入电极之间的有机发射层。在有机发光显示装置中,从空穴注入电极注入的空穴和从电子注入电极注入的电子在有机发射层中结合以生成激子,并且激子从激发态跃迁至基态并且产生光。

[0004] 作为自发射型显示装置的有机发光显示装置不需要单独的光源。因此,有机发光显示装置能够在低压下操作,为轻薄型,并且包括高质量特征(例如,宽视角、高对比度和快速响应)。因此,考虑有机发光显示装置作为下一代显示装置。

发明内容

[0005] 一个或多个示例性实施方式提供了一种能够提高光效率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0006] 根据本发明的一个示例性实施方式,提供了一种有机发光显示装置,其包括:包括倾斜结构的绝缘层、位于所述绝缘层上的第一电极、位于所述绝缘层和所述第一电极上且限定发射区域和非发射区域的像素限定层、位于所述像素限定层上的隆起、位于所述第一电极上的有机发射层、以及位于所述有机发射层上的第二电极。

[0007] 所述第一电极可与所述绝缘层的倾斜结构的底面和侧壁重叠。

[0008] 所述像素限定层可与所述绝缘层的倾斜结构的底面和侧壁重叠,并且开口可被限定在所述像素限定层中并且使所述发射区域中的第一电极暴露。

[0009] 在平面视图中所述隆起可邻近所述发射区域。

[0010] 所述隆起的宽度可为大约3微米(μm)至大约20微米(μm)。

[0011] 所述隆起的高度可为大约0.3微米(μm)至大约5微米(μm)。

[0012] 所述倾斜结构的侧壁可相对于沿所述倾斜结构的底面延伸的线形成大约 20° 至大约 70° 。

[0013] 所述倾斜结构可为被限定在所述绝缘层中的凹部,并且所述第一电极可具有与所述凹部对应的凹形。

[0014] 开口可被限定在所述像素限定层中并且使所述发射区域中的第一电极暴露,并且所述有机发射层可在所述开口处与所述像素限定层的侧壁重叠。

[0015] 所述有机发射层可与所述像素限定层和所述隆起重叠。

[0016] 所述隆起可包括：具有第一宽度的第一隆起层、以及位于所述第一隆起层上且具有第二宽度的第二隆起层，并且所述第一宽度大于所述第二宽度。

[0017] 所述第一电极可与所述绝缘层的倾斜结构的侧壁重叠，并且反射由所述有机发射层反射的光。

[0018] 所述隆起可重定向由所述有机发射层发射的光。

[0019] 根据本发明的另一示例性实施方式，提供了一种有机发光显示装置，其包括：衬底；位于所述衬底上的绝缘层；被限定在所述绝缘层中且具有倾斜侧壁的凹部；位于所述绝缘层上且包括第一电极、有机发射层和第二电极的有机发光二极管；位于所述第一电极与所述第二电极之间且限定发射区域和非发射区域的像素限定层；以及位于所述像素限定层上的隆起。

[0020] 所述第一电极可与被限定在所述绝缘层中的所述凹部的倾斜侧壁重叠。

[0021] 所述有机发光显示装置可包括多个凹部和多个有机发光二极管，并且所述多个有机发光二极管可分别位于多个凹部中。

[0022] 所述隆起可包括多个垂直堆叠的隆起层。

[0023] 所述隆起可包括弯曲表面。

[0024] 所述有机发光显示装置还可包括与所述第一电极连接的薄膜晶体管。

[0025] 所述有机发光显示装置还可包括覆盖所述有机发光二极管的密封胶。

[0026] 根据本发明的又一示例性实施方式，提供了一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：在衬底上提供绝缘层；在所述绝缘层中提供倾斜结构；在所述绝缘层上提供第一电极；在所述绝缘层和所述第一电极上提供像素限定层；在所述像素限定层中提供使所述第一电极暴露的开口；在所示像素限定层上提供隆起；在所述第一电极上提供有机发射层；以及在所述有机发射层上提供第二电极。

[0027] 所述有机发射层可与所述隆起重叠。

[0028] 所述隆起可包括多个隆起层。

[0029] 提供隆起的步骤可包括使用半色调掩模。

[0030] 所述隆起可包括有机材料。

[0031] 提供隆起的步骤可包括回流工序。

[0032] 所述倾斜结构包括与所述倾斜结构的底面形成一个角度的倾斜侧壁，所述倾斜结构的角度的角度可根据制造条件被调整。

附图说明

[0033] 通过参考附图详细描述示例性实施方式，本发明的上面和其它特征和优点将变得更加显而易见，在附图中：

[0034] 图1是示出了根据本发明的有机发光显示装置的一个示例性实施方式的截面视图；

[0035] 图2是示出了根据本发明的有机发光显示装置的另一示例性实施方式的截面视图；

[0036] 图3是根据本发明的在图1和图2中所示的部分“T”的一个示例性实施方式的放大截面视图；

[0037] 图4A至图4G是描述了根据本发明用于制造图3的有机发光显示装置的方法的示例性实施方式顺序截面视图；

[0038] 图5是根据本发明的图1和图2中所示的部分“I”的另一个示例性实施方式的放大截面视图；

[0039] 图6是根据本发明的图1和图2中所示的部分“I”的又一个示例性实施方式的放大截面视图；

[0040] 图7是根据本发明的图1和图2中所示的部分“I”的又一示例性实施方式的放大截面视图；以及

[0041] 图8是根据本发明的图1和图2中所示的部分“I”的又一示例性实施方式的放大截面视图。

具体实施方式

[0042] 现在将参考附图更完整地描述示例性实施方式,在附图中示出了本发明的示例性实施方式。在附图中,相似的参考标号表示相似的元件,并且为了清楚起见层和区域的厚度被夸大。

[0043] 下文描述的本发明的实施方式仅作为实施例提供,并且可进行各种形式和细节的改变。当使用诸如“位于……上方”、“位于……顶部”或“位于……之上”的术语描述层时,层可直接位于另一层之上,或者它们之间可设置有单独的层。

[0044] 本文所使用的术语仅用于描述具体的实施方式并且不旨在限制本发明。如本文中所使用的,单数形式“一个(a)”、“一个(an)”和“所述(the)”旨在包括多数形式,除非另有明确指示。还将理解,术语“包括(comprises)”和/或“包括(comprising)”在本说明书中使用说明所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或它们组合的存在或附加。

[0045] 如本文中所使用的,术语“和/或”包括列出的相关项的一个或多个的任一或全部组合。诸如“至少一个”的表达位于一系列元素之前时修饰整列元素而非修饰列中的单独元素。

[0046] 将理解,尽管术语第一、第二、第三等可在本文中用于描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或区域不应该受这些术语的限制。因此,下面所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可被称为第二元件、部件、区域、层或部分而不背离本发明的教导。

[0047] 诸如“下”、“位于……之下”、“位于……之上”、“上”等的空间相关术语可在本文中用于方便描述以描述附图中所示的一个元素或特征与另一元素或特征的关系。将理解,空间相关术语用于包括除了附图所绘的定向以外设备在使用或操作时的不同定向。例如,如果附图中的设备翻转,则相对于其他元件或特征描述成“下”或“位于……之下”的元件将相对于其他元件或特征被定向为“位于……之上”。因此,示例性术语“位于……之下”可包括上下定向。设备可以其它方式被定向(旋转90度或位于其它定向),由此解释本文中所用的空间相关描述符号。

[0048] 参考作为本发明的理想实施方式(和中间结构)的示意性说明截面视图描述了本发明的实施方式。如此,例如作为制造技术和/或容差的结果期望图示的形状的变型。因此,

本发明的实施方式不应该被解释为受限于本文所示的区域的形状而是包括例如由制造导致的形状的变型。

[0049] 本文中所用的“大约”或“大致”包括所述的值并且表示位于本领域普通技术人员在考虑所讨论的测量和与具体量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)的前提下确定的具体指的偏差的可接受范围内。例如,“大约”可表示位于一个或多个标准偏差内,或者位于所述值的 $\pm 30\%$ 、 20% 、 10% 、 5% 内。

[0050] 除非另有定义,否则本文中所用的全部术语(包括技术和科学术语)具有由本发明所属领域技术人员一般理解的相同意义。还将理解,诸如在通常使用的字典中定义的术语的术语应该被解释为具有与它们在相关领域上下文中的意义一致的意义,并且不被解释为理想化或过度正式的意义,除非本文中如此定义。

[0051] 本文所描述的全部方法可以适当的次序执行,除非本文中另有指示或者根据上下文明确相矛盾的。任一或全部实施例或示例性语言(例如,“诸如”)的使用仅用于更好地说明本发明而非限制本发明的范围,除非权利要求中另有限定。说明书中的没有语言应该被解释成如本文所使用的实施本发明的所必需的任一未声称的元件。

[0052] 下文将参考附图详细描述本发明。

[0053] 图1和图2分别是根据本发明的有机发光显示装置1和2的示例性实施方式的截面视图。

[0054] 参考图1,有机发光显示装置1包括设置于衬底21上的有机发光单元22、面对衬底21的密封衬底23。有机发光单元22被密封在面对的衬底21和23之间。

[0055] 密封衬底23包括透明材料以允许使用来自发光单元22的光显示图像,并且减少或有效地防止氧气和/或湿气流入有机发光单元22。

[0056] 衬底21和密封衬底23的边缘通过密封材料24彼此连接,并且在衬底21、密封衬底23和密封材料24之间限定内部空间25。吸收剂或填充材料可设置在内部空间25中。

[0057] 参考图2,有机发光显示装置2包括设置在衬底21上的有机发光单元22和面对衬底21的密封膜26。有机发光单元22被密封在面对的衬底21与密封膜26之间。

[0058] 不同于图1的有机发光显示装置1,图2的有机发光显示装置2包括密封膜26以取代密封衬底23。密封膜26可覆盖有机发光单元22以保护有机发光单元22免于暴露于氧气和/或湿气。在一个示例性实施方式中,例如,密封膜26可包括多层结构,所述多层结构包括与包含有机材料(例如,聚酰亚胺)的有机层交替的包含无机材料(例如,氧化硅或氮化硅)的无机层。

[0059] 无机层和/或有机层可以是密封膜26的多层结构中的多个。

[0060] 有机层可包括聚合物,例如可以是包括聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、环氧树脂、聚乙烯和聚丙烯酸酯及它们组合中的一种的单层或堆叠层。具体地,有机层可包括聚丙烯酸酯,并且更详细地可包括聚合的单体组合,所述聚合的单体组合包括二丙烯酸酯基单体和三丙烯酸酯基单体。聚合的单体组合中还可包括单丙烯酸酯基单体。而且,聚合的单体组合还可包括已知的光敏引发器,例如单丙烯醛基磷化氢氧化物(TPO),但是不限于此。

[0061] 无机层可包括包含金属氧化物或金属氮化物的单层或堆叠层。详细地,无机层可包括 SiN_x 、 Al_2O_3 、 SiO_2 和 TiO_2 及它们组合中的一种。

[0062] 密封膜26暴露于外部的最上层可包括无机层以减少或有效地防止水蒸气传递、氧气或湿气流入有机发光层22和/或其内的有机发光二极管中。

[0063] 在示例性实施方式中,密封膜26可包括多层结构,其中至少一个有机层被插入至少两个无机层之间。在其它示例性实施方式中,密封膜26可包括多层结构,其中至少一个无机层被插入至少两个有机层之间。

[0064] 密封膜26可包括从有机发光单元22的顶部顺序堆叠的第一无机层、第一有机层和第二无机层。密封膜26可包括从有机发光单元22的顶部顺序堆叠的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层和第三无机层。可选地,密封膜26可包括从有机发光单元22的顶部顺序堆叠的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层、第三无机层、第三有机层和第四无机层。

[0065] 包括LiF的卤化金属层还可被进一步设置在有机发光单元22与密封膜26的第一无机层之间。在制造有机发光显示装置的示例性实施方式中,卤化金属层可在经由溅射方法或等离子沉积方法形成(或提供)第一无机层的同时减少或有效地防止有机发光单元22被损坏。

[0066] 第一有机层的大小可小于第二无机层的大小,并且第二有机层的大小可小于第三无机层的大小。层的大小可指层的截面厚度和/或平面尺寸(例如,平面长度和宽度),但不限于此。而且,第一有机层可被第二无机层完全覆盖,并且第二有机层可被第三无机层完全覆盖。也就是说,被覆盖的层可能没有暴露于密封膜26之外的部分。

[0067] 可选地,密封膜26可具有包括低熔点玻璃(例如氧化锡(SnO))的结构,但不限于此。

[0068] 图3是根据本发明的图1和图2中所示的部分“T”的放大截面视图。

[0069] 参考图3,有机发光显示装置100可包括衬底21、缓冲层211、薄膜晶体管TR、包括倾斜结构209的绝缘层210、有机发光二极管(OLED)、像素限定层223和隆起225。

[0070] 衬底21可包括具有SiO₂作为主要成分的透明玻璃。然而,衬底21不限于此,并且可包括各种材料,例如陶瓷、透明塑性金属等。

[0071] 缓冲层211可被设置在衬底21上以减少或有效地防止杂质离子的扩散以及湿气或空气的流入,并且使衬底21的上表面平坦化。在示例性实施方式中,缓冲层211可包括例如氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛的无机材料;诸如聚酰亚胺、聚酯或丙烯基的有机材料;或者无机材料和有机材料的堆叠层。在可选的示例性实施方式中,缓冲层211可被省略。在制造有机发光显示装置的示例性实施方式中,缓冲层211可使用各种沉积方法(例如,等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、常压化学气相沉积(APCVD)、低压化学气相沉积(LPCVD)等)形成(例如,提供)。

[0072] 薄膜晶体管TR包括有源层212、栅电极214、源电极216和漏电极217。栅绝缘层213被设置在栅电极214与有源层212之间以将栅电极214与有源层212隔开。

[0073] 有源层212可被设置在缓冲层211上,并且包括无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅)、或有机半导体。在示例性实施方式中,有源层212可包括氧化物半导体。在一个示例性实施中,例如,氧化物半导体可包括选自第12至14族金属元素(例如,锌(Zn)、铟(In)、镓(Ga)、锡(Sn)、镉(Cd)、锗(Ge)和铪(Hf)及它们的组合)的材料的氧化物。

[0074] 栅绝缘层213被设置在缓冲层211上以覆盖有源层212,并且栅电极214被设置在栅绝缘层213上。

[0075] 层间绝缘层215被设置在栅绝缘层213上以覆盖栅电极214。源和漏电极216和217被设置在层间绝缘层215上。一个或多个接触孔可被限定为延伸穿过栅绝缘层213和/或层间绝缘层215的厚度。源和漏电极216和217分别通过接触孔与有源层212接触。

[0076] 薄膜晶体管TR不限于上述的结构,并且可包括各种结构。在一个示例性实施方式中,例如,薄膜晶体管TR可以是如图3所示的顶栅型,或栅电极222被设置在有源层212之下的底栅型。

[0077] 有机发光显示装置还可包括像素电路(未示出),所述像素电路包括薄膜晶体管TR和电容器。

[0078] 绝缘层210包括倾斜结构209,并且可被设置在层间绝缘层215上以覆盖包括薄膜晶体管TR的像素电路。绝缘层210可包括多个绝缘膜。

[0079] 倾斜结构209包括平坦底面和以角度 θ 倾斜的侧壁。在制造有机发光显示装置的示例性实施方式中,倾斜结构209可通过在绝缘层210的一部分中形成具有倾斜侧壁的凹部来提供。角度 θ 是由从倾斜结构209的底面且平行于倾斜结构209的底面延伸的线以及从倾斜结构209的侧壁且平行于倾斜结构209延伸的线形成的,并且可以进行调整。由于倾斜结构209包括以角度 θ 倾斜的侧壁,倾斜结构209与底面平行的上部的宽度可大于倾斜结构209的下部的宽度。在示例性的实施方式中,角度 θ 相对于沿底面延伸的线可为大约 20° 至大约 70° 。

[0080] 绝缘层210可包括无机材料和/或有机材料。在一个示例性实施方式中,例如,绝缘层210可包括光刻胶、丙烯酸聚合物、聚酰亚胺基聚合物、聚酰胺基聚合物、硅氧烷基聚合物、包含光敏丙烯酸羧基团的聚合物、酚醛清漆树脂、碱溶性树脂、氧化硅、氮化硅、氧氮化硅、碳氧化硅、碳氮化硅、铝(Al)、镁(Mg)、Zn、Hf、锆(Zr)、钛(Ti)、钽(Ta)、氧化铝、氧化钛、氧化钽、氧化镁、氧化锌(ZnO)、二氧化钪、氧化锆及它们的组合。

[0081] 在示例性实施方式中,绝缘层210可包括第一绝缘子层218和第二绝缘子层219。第一绝缘子层218可以是单层或包含多个绝缘层的多层结构。第一绝缘子层218可具有平坦的上表面。第二绝缘子层219被设置在第一绝缘子层218上,并且可包括倾斜结构209。第一和第二绝缘子层218和219可包括相同、相似或不同的材料。

[0082] OLED被设置在绝缘层210上,并且包括第一电极221、有机发射层220和第二电极222。像素限定层223被设置在绝缘层210和第一电极221上,并且限定有机发光显示装置的发射区域和非发射区域。

[0083] 有机发射层220可包括低分子或高分子有机材料。如果有机发射层220包括低分子有机材料,则可使用空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)的单层或多层结构。在制造有机发光显示装置的示例性实施方式中,可使用真空沉积方法形成(例如,提供)低分子有机材料。在通过使用真空沉积方法形成低分子有机材料的情况下,EML可独立地形成于红色像素、绿色像素和蓝色像素的每个中,并且HIL、HTL、ETL和EIL可被形成为被共同应用至红色像素、绿色像素和蓝色像素的公共层。

[0084] 如果有机发射层220包括高分子有机材料,则可沿从EML向第一电极221的方向仅形成HTL。在制造有机发光显示装置的示例性实施方式中,可通过使用聚-(2,4)-乙烯-二羟基噻吩(PEDOT)或聚苯胺(PANI)以及喷墨印刷或旋涂在第一电极221上形成HTL。在通过使用PEDOT或PANI以及喷墨印刷或旋涂在第一电极221上形成HTL的情况下,可使用聚亚苯基

乙烯 (PPV) 基高分子有机材料, 并且可通过使用例如, 喷墨印刷、旋涂、或使用激光的热转移印刷的典型方法形成彩色图案。

[0085] HIL可包括例如酞菁化合物(例如, 酞菁铜)、星爆型胺(例如, 4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)或1,3,5-三[4-(3-甲基苯基)苯基氨基]苯基]苯(m-MTDAPB))。

[0086] HTL可包括例如N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-联苯基-[1,1-二苯基]-4,4'-二胺(TPD)或N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-联苯基联苯胺(α -NPD)。

[0087] EIL可包括例如LiF、NaCl、CsF、Li₂O、BaO或8-羟基喹啉-锂(Liq)。

[0088] ETL可包括例如三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)。

[0089] EML可包括主体材料和掺杂材料。

[0090] 主体材料可包括三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、3-叔-丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)、4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)-1,1'-联苯基(DPVBi)、4,4'-双[2,2-二(4-甲基苯基)-乙烯-1-基]联苯基(p-DMDPVBi)、叔(9,9-二芳基芴) ("TDAF", CAS474918-42-8)、2-(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(BSDF)、2,7-双(9,9'-螺二芴-2-基)-9,9'-螺二芴(TSDF)、双(9,9-二芳基芴) ("BDAF", CAS854046-47-2)、4,4'-双(2,2-联苯基-乙烯-1-基)-4,4'-di二-(叔-丁基)苯基("p-TDPVBi")、1,3-双(咔唑-9-基)苯(mCP)、1,3,5-三(咔唑-9-基)苯(tCP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TcTa)、4,4'-双(咔唑-9-基)联苯基(CBP)、4,4'-双(9-咔唑基)-2,2'-二甲基-联苯基(CBDP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-二甲基-芴(DMFL-CBP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴(FL-4CBP)、4,4'-双(咔唑-9-基)-9,9-二-甲基-芴(DPFL-CBP)、or 9,9-双(9-苯基-9H-咔唑)芴("FL-2CBP")。

[0091] 掺杂材料可包括4,4'-双[4-(二-p-甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯基(DPAVB i)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、2-叔-丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽或3-叔-丁基-9,10-二(萘-2-基)蒽(TBADN)。

[0092] 第一电极221被设置在绝缘层210上。第一电极221可被设置在倾斜结构209的底面上并且延伸至倾斜结构209的侧壁且沿侧壁延伸。由沿底面延伸的线和第一电极221形成的角度可与角度 θ 相同或相似。由于第一电极221被设置在倾斜结构209的侧壁上,因此第一电极221可具有凹形。

[0093] 当由有机发射层220产生的光入射到第一电极221设置在倾斜结构209侧壁上的部分时,入射的光可由第一电极221的该部分反射并且被发射至到外面。在入射的光由第一电极221的一部分反射时,由从倾斜结构209的底面且平行于该底面延伸的线以及从倾斜结构209的侧壁且平行于该侧壁延伸的线形成的角度 θ 可被调整为将由有机发射层220产生且由第一电极221反射的光朝向期望的方向引导。因此,可改善通过OLED设置在倾斜结构209中的部分发射到外面的光的效率。

[0094] 第一电极221可通过被限定为穿过绝缘层210的通孔208而物理和/或电连接至薄膜晶体管TR的漏电极217。尽管图3中所示的通孔208被限定为延伸穿过倾斜结构209的底面,但是通孔208不限于此。通孔208可被限定为延伸穿过倾斜结构209的侧壁或绝缘层210的上表面。

[0095] 第一电极221可充当阳极并且第二电极222可充当阴极。然而,第一和第二电极221

和222的极性不限于此并且可交换。

[0096] 如果第一电极221充当阳极,则第一电极可包括具有高功函数的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、ZnO或氧化铟(In₂O₃)。如果有机发光显示装置100为沿远离衬底21方向显示图像的正面发光型,则第一电极221还可包括包含诸如银(Ag)、Mg、Al、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、镱(Yb)或钙(Ca)的金属或它们的合金的发射层。而且,第一电极221可具有包括上述金属或合金的单层或多层结构。在示例性实施方式中,第一电极221可包括ITO/Ag/ITO多层结构作为反射电极。

[0097] 如果第二电极222充当阴极,第二电极222可包括诸如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Cr、Li或Ca的金属。如果有机发光显示装置100为正面发光型显示器,则第二电极222传输光。在示例性实施方式中,第二电极222可包括例如ITO、IZO、氧化铟锡(ZTO)、ZnO或In₂O₃的透明导电金属。

[0098] 根据另一示例性实施方式,第二电极222可具有包括选自Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg和Yb及它们的组合中的至少一种的薄膜结构。在一个示例性实施方式中,例如,第二电极222可包括包含Mg:Ag、Ag:Yb和/或Ag的单层或多层结构。不同于第一电极221,第二电极222可被配置为向所有像素施加公共电压。

[0099] 像素限定层223被设置在绝缘层210和第一电极221上,并且可限定发射区域和非发射区域。像素限定层223覆盖第一电极221被设置在倾斜结构209的侧壁上的部分,并且可延伸至绝缘层210的上表面。换句话说,像素限定层223可被设置在倾斜结构209底面的一部分和侧壁的上部上。设置有像素限定层223的部分可被定义为非发射区域,在像素限定层223中限定的且使第一电极221暴露的开口223a(参考图4D)可被定义为发射区域。从开口223a的底面至像素限定层223的上表面的高度可以为几微米(μm)。在一个示例性实施方式中,高度例如可为大约2 μm 至大约5 μm 。

[0100] 有机发射层220可被设置在像素限定层223上。换句话说,有机发射层220可被设置在开口223a中的第一电极221上,并且延伸至像素限定层223的上部。

[0101] 像素限定层223可包括有机材料和/或无机材料。在一个示例性实施方式中,像素限定层223可包括例如光刻胶、聚丙烯酰类树脂、聚酰亚胺类树脂或丙烯酸类树脂的有机材料;和/或例如硅化合物的无机材料。

[0102] 隆起225被设置在像素限定单元223上。隆起225重定向从有机发射层220产生的光。从发射区域中的有机发射层220产生的光的一些可能不被发射到外面,而是沿设置在像素限定层223上的有机发射层220传送。隆起225用以将这些类型的光发射到外部。隆起225的表面可以是弯曲的,例如,相对于像素限定层223凸状突出。在隆起225的弯曲表面的边缘处,光可被重定向并且被发射到外面。隆起225可邻近发射区域被设置在像素限定层223上。

[0103] 有机发射层220可被设置在隆起225上。换句话说,有机发射层220可被设置在开口223a中的第一电极221上,并且延伸至像素限定层223a和隆起225的上部。而且,有机发射层220可覆盖隆起225,即沿隆起225的整个上表面延伸。

[0104] 第二电极222可被设置在隆起225上。在第二电极222被设置在隆起225上的情况下,隆起225的形状和/或大小可关于第二电极222的沉积条件和/或电气性能被限定。尽管在图3中,隆起225的截面被显示为半圆形,但是隆起225不限于此。也就是说,隆起225可为具有弯曲表面的任何形状。在一个示例性实施方式中,例如,隆起225的截面可为多种形状

中的任一种,例如多边形或椭圆形。隆起225可被设置在像素限定层223上并且覆盖在像素限定层223中限定的开口223a,或者多个隆起225可以间隔预定距离被设置在像素限定层223上。

[0105] 在示例性实施方式中,隆起225与沿倾斜结构209的底面延伸的线平行的宽度w可为几 μm 至几十 μm 。在一个示例性实施方式中,隆起225的宽度w例如可为大约3 μm 到大约20 μm 。在示例性实施方式中,隆起225与像素限定层223的上表面垂直的高度h可为几 μm 至几十 μm 。在一个示例性实施方式中,隆起225的高度h例如可为大约0.3 μm 至大约5 μm 。然而,隆起225的宽度和高度不限于此。

[0106] 隆起225可包括有机材料和/或无机材料。在一个示例性实施方式中,例如,隆起225可包括例如光刻胶、聚丙烯酰类树脂、聚酰亚胺类树脂或丙烯酸类树脂的有机材料;和/或例如硅化合物的无机材料。

[0107] 图4A至图4G是描述根据本发明的制造图3的有机发光显示装置100的方法的示例性实施方式的顺序截面视图。

[0108] 参考图4A,在衬底21上形成(例如,设置)缓冲层211,缓冲层211可通过使用例如PECVD、APCVD、LPCVD等的各种沉积方法形成。在衬底21上形成缓冲层211之前,可通过使用化学机械平坦化和/或回蚀工序使衬底21平坦化,以提供基本平坦的衬底21表面。

[0109] 在缓冲层211上形成有源层212,有源层212可包括无机半导体(例如,非晶硅)或有机半导体。在示例性实施方式中,有源层212可包括氧化物半导体。有源层212可通过使用例如PECVD、APCVD、LPCVD等的各种沉积方法形成。有源层212可形成于整个缓冲层211上,然后通过蚀刻被图案化。有源层212可附加地被晶化。

[0110] 在缓冲层211上形成覆盖有源层212的栅绝缘层213。根据有源层212的轮廓,栅绝缘层213的截面厚度可基本一致。

[0111] 在栅绝缘层213上形成栅电极214。栅电极214形成于栅绝缘层213下方设置有有源层212的部分。栅电极214可包括金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。

[0112] 在栅绝缘层213上形成层间绝缘层215以覆盖栅电极214。根据栅绝缘层213的轮廓,层间绝缘层215的截面厚度可基本一致。层间绝缘层215可包括硅化合物。

[0113] 在层间绝缘层215上形成源和漏电极216和217。源和漏电极216和217关于位于中间的栅电极214彼此间隔预定距离,并且被设置为邻近栅电极214。可通过栅绝缘层213和层间绝缘层215限定通孔以暴露有源层212。源和漏电极216和217穿透层间绝缘层215和栅绝缘层213,并且分别与有源层212的相反端接触。源和漏电极216和217可包括金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。

[0114] 在示例性实施方式中,层间绝缘层215和栅绝缘层213可被部分蚀刻以形成使有源层212暴露的通孔。然后,通孔被填充有导电材料,因此在层间绝缘层215上形成导电层(未示出)。然后,包括导电材料的导电层可被图案化以形成源和漏电极216和217。

[0115] 在层间绝缘层215上形成覆盖源和漏电极216和217的第一绝缘子层218。第一绝缘子层218可足够厚以完全覆盖源和漏电极216和217。第一绝缘子层218可包括无机材料和/或有机材料。根据第一绝缘子层218的材料,第一绝缘子层218可通过使用狭缝涂布、溅射、CVD、原子层沉积(ALD)、PECVD、高密度等离子化学气相沉积(HDP-CVD)、真空沉积等形成。

[0116] 参考图4B,在第一绝缘子层218上形成具有倾斜结构209的第二绝缘子层219。第二绝缘子层219可包括无机材料和/或有机材料。根据第二绝缘子层219的材料,第二绝缘层219可通过使用旋涂、印刷、溅射、CVD、ALD、PECVD、HDP-CVD、真空沉积等形成。集合绝缘层210的第一和第二绝缘子层218和219可由相同或相似的材料形成。第二绝缘子层219可以是单层或多层结构。

[0117] 为了形成倾斜结构209,可在第二绝缘子层219中限定凹部。可在凹部的侧壁上形成台阶部分(未示出)。可通过多个掩模执行多个蚀刻工序以形成凹部,但不限于此。可使用半色调掩模在凹部的侧壁上形成台阶部分。

[0118] 可在第二绝缘子层219上执行回流工序,因此台阶部分可被形成为具有整体倾斜结构209,该倾斜结构具有固定的角度 θ 。因此,该凹部可以是具有倾斜侧壁的凹部。可在第二绝缘子层219的材料的熔点的大约50%至大约80%的温度下执行回流工序。台阶部分的形状、回流工序的处理时间和温度可被调整以形成具有期望侧壁角度 θ 的倾斜结构209。

[0119] 参考图4B,形成穿透第一绝缘子层218且使薄膜晶体管TR的漏电极217暴露的通孔208。尽管在图4B,通孔208被显示为仅穿透第一绝缘子层218,但是通孔208不限于此。在一个示例性实施方式中,例如,根据薄膜晶体管TR的位置,通孔208可顺序地穿透第二绝缘子层219的上部、第二绝缘子层219的整个厚度和第一绝缘子层218的整个厚度,并因此到达薄膜晶体管TR。

[0120] 参考图4C,形成第一电极221以具有与第二绝缘子层219的倾斜结构209对应且与倾斜结构209的底面形成角度 θ 的倾斜结构。具有倾斜侧壁的凹部可基本位于第一电极221的中间。第一电极221填充通孔208并且物理和/或电连接至薄膜晶体管TR的漏电极217。

[0121] 第一电极221可包括反射材料。在一个示例性实施方式中,例如,第一电极221可包括例如Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Yb或Ca的金属或它们的合金。而且,第一电极221可具有包括上述金属或合金的单层或多层结构。在示例性实施方式中,第一电极221可包括ITO/Ag/ITO结构作为反射电极。

[0122] 第一电极221可通过使用溅射、真空沉积、CVD、脉冲激光沉积(PLD)、印刷、ALD等形成。第一电极221可被图案化以对应于多个像素的每个像素。第一电极221可从发射区域延伸至相邻的非发射区域的一部分。换句话说,第一电极221可形成于第二绝缘子层219的倾斜结构209的侧壁上。而且,第一电极221可形成于第二绝缘子层219的上表面上、以及倾斜结构209的底部上。

[0123] 参考图4D,在第二绝缘子层209上形成覆盖第一电极221边缘的像素限定层223。

[0124] 为了形成像素限定层223,在第二绝缘子层219上形成覆盖第一电极221的预备像素限定层(未示出)。预备像素限定层可包括有机材料和/或无机材料。根据预备像素限定层的材料,预备像素限定层可通过使用旋涂、印刷、溅射、CVD、ALD、PECVD、HDP-CVD、真空沉积等形成。

[0125] 然后,预备像素限定层被部分蚀刻以形成使第一电极221的一部分暴露的开口223a。当形成开口223a时,有机发光显示装置100的发射区域和非发射区域可被限定。也就是说,形成有像素限定层223的部分可限定非发射区域,开口223a可限定发射区域。

[0126] 参考图4E,在像素限定层223上形成隆起225。隆起225可包括有机材料和/或无机材料。根据隆起225的材料,隆起225可通过使用旋涂、印刷、溅射、CVD、ALD、PECVD、HDP-CVD、

真空沉积等形成。

[0127] 附加地,可执行用于发射例如紫外线或激光的光的曝光工序以形成隆起225。可选地,可执行蚀刻工序以形成隆起225。根据隆起225的材料,可选择性地执行曝光工序或蚀刻工序。而且,可使用掩模以执行曝光工序和蚀刻工序。

[0128] 在示例性实施方式中,掩模可以是半色调掩模、半色调缝隙掩模等。隆起225的形状(例如,隆起225的曲度)可根据曝光工序或蚀刻工序的条件被调整。在在示例性实施方式中,可执行回流工序以调整隆起225的形状。回流工序可在隆起225的材料的熔点的大约50%至大约80%的温度下执行。

[0129] 参考图4F,在第一电极221上形成有机发射层220。像素限定层223中的开口223a可基本位于有机发射层220的中间。有机发射层220可形成于像素限定层223的侧壁和隆起225上。有机发射层220可以是单层或多层结构。在示例性实施方式中,有机发射层220可通过使用真空沉积形成。根据另一示例性实施方式,有机发射层220可通过使用喷墨印刷、旋涂、使用激光的热转印等形成。

[0130] 参考图4G,在有机发射层220上形成第二电极222。第二电极222可形成于像素限定层223和隆起225上。

[0131] 第二电极222可包括透明导电材料。第二电极222可包括导电金属氧化物,例如,ITO、IZO、ZTO、ZnO或 In_2O_3 。根据另一个示例性实施方式,第二电极222可包括包含选自Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg和Yb及它们的组合的至少一种的薄膜。在一个示例性实施方式中,例如,第二电极222可包括包含Mg:Ag、Ag:Yb和/或Ag的单层或多层结构。

[0132] 第二电极222可通过使用溅射、真空沉积、CVD、PLD、印刷、ALD等形成。在示例性实施方式中,第二电极222可被设置为使得相同的电压被施加至所有像素。

[0133] 附加地在第二电极222上形成保护层(未示出)。保护层可覆盖和保护OLED。保护层可包括无机绝缘层和/或有机绝缘层,并且使用例如PECVD、APCVD和LPCVD的各种沉积方法形成。

[0134] 如图1或图2所示,有机发光显示装置100可在被密封衬底23或密封膜26覆盖之后完成。

[0135] 尽管在示出的实施方式中描述了用于制造图3的有机发光显示装置100的方法的示例性实施方式,但是可进行各种改变并且维持本发明的精神和范围。

[0136] 由于如上所述的有机发光显示装置100包括具有倾斜结构209的绝缘层210以及隆起225,从有机发射层220产生的光可被有效地发射到外面。

[0137] 图5是根据本发明的图1和图2所示的部分“I”的另一个示例性实施方式的放大截面视图。图3和图5中的相似参考标号表示相似的元件,因此在此为了简化说明不再重复它们的详细描述。

[0138] 参考图5,不同于图3的有机发光显示装置100,有机发光显示装置110包括完全覆盖隆起225的有机发射层220。有机发射层220可在第一电极221、像素限定层223的侧壁和隆起225上具有一致的厚度。

[0139] 在有机发射层220完全覆盖隆起225的情况下,从发射区域产生的光可沿有机发射层220传送至隆起225的上表面,并且可因隆起225的弯曲表面而被发射到外面。

[0140] 图6是根据本发明的图1和图2所示的部分“I”的又一示例性实施方式的放大截面

视图。图3和图6中的相似参考标号表示相似的元件,因此在此为了简化说明不再重复它们的详细描述。

[0141] 参考图6,不同于图3的有机发光显示装置100,有机发光显示装置120包括有机发射层220,有机发射层220仅被设置至隆起225与像素限定层223的边界。也就是说,有机发射层220被设置在在凹部底部上设置的第一电极221上,并且经由像素限定层223的侧壁延伸至像素限定层223与隆起225相遇的地方。有机发射层220可在第一电极221和像素限定层223的侧壁上具有一致的厚度。

[0142] 在有机发射层220仅被设置至隆起225和像素限定层223的边界的情况下,从发射区域产生的光可沿有机发射层220被传送至像素限定层223与隆起225相遇的地方,并且被隆起225反射和发射到外面。

[0143] 图7是根据本发明的图1和图2所示的部分“I”的又一示例性实施方式的放大截面视图。图3和图7中相似的参考标号表示相似的元件,因此在此为了简化说明不再重复它们的详细描述。

[0144] 参考图7,不同于图3的有机发光显示装置100,有机发光显示装置130包括具有多层结构的隆起225。也就是说,隆起225可包括第一隆起层225a和设置在第一隆起层225a上的第二隆起层225b。第一和第二隆起层225a和225b可垂直堆叠在像素限定层223上。

[0145] 第一隆起层225a具有第一宽度 w_1 和离像素限定层223的第一高度 h_1 。第二隆起层225b具有第二宽度 w_2 和离第一隆起层225a的第二高度 h_2 。第一宽度 w_1 可大于第二宽度 w_2 。第一和第二宽度 w_1 和 w_2 可为几 μm 至几十 μm 。第一和第二高度 h_1 和 h_2 可为几 μm 至几百 μm 。

[0146] 第一和第二隆起层225a和225b可包括与图3的隆起225相同的材料。而且,在形成有机发光显示装置的示例性实施方式中,第一和第二隆起层225a和225b可通过使用参考图4A至图4E描述的方法形成。在示例性实施方式中,第一和第二隆起层225a和225b可通过使用半色调掩模同时形成。

[0147] 图8是根据本发明的图1和图2所示的部分“I”的又一示例性实施方式的放大截面视图。图3和图8中的相似参考标号表示相似的元件,因此在此为了简化说明不再重复它们的详细描述。

[0148] 参考图8,不同于图3的有机发光显示装置100,有机发光显示装置140包括具有多层结构的隆起225。也就是说,隆起225可包括第一隆起层225a、设置在第一隆起层225a上的第二隆起层225b和设置在第二隆起层225b上的第三隆起层225c。隆起层的数量不限于此,可多于3个。因此,可为每个隆起225提供多个隆起层,并且隆起层可垂直堆叠在像素限定层上。

[0149] 多个隆起层可包括与图3的隆起225相同的材料。而且,在制造有机发光装置的示例性实施方式中,多个隆起层可通过使用参考图4A至图4E描述的方法形成。在示例性实施方式中,多个隆起层可通过使用半色调掩模同时形成。

[0150] 如果隆起225包括多个隆起层,则整个隆起225的外表面包括多个歪曲部分,因此沿有机发射层220移动的光可通过这些多个弯曲表面被更容易地发射到外面。

[0151] 尽管上面参考仅一个像素的截面视图描述了根据本发明的有机发光显示装置100、110、120、130和140的示例性实施方式,但是有机发光显示装置100、110、120、130和140可包括多个像素,并且倾斜结构209可被限定在每个像素中。也就是说,可提供用于限定倾

斜结构209的多个凹部,并且OLED可被设置在每个凹部中。

[0152] 尽管已经参考示例性实施方式示出和描述了本发明,但是本领域普通技术人员将理解,可进行形式和细节的各种改变而不背离本权利要求限定的本发明的精神和范围。

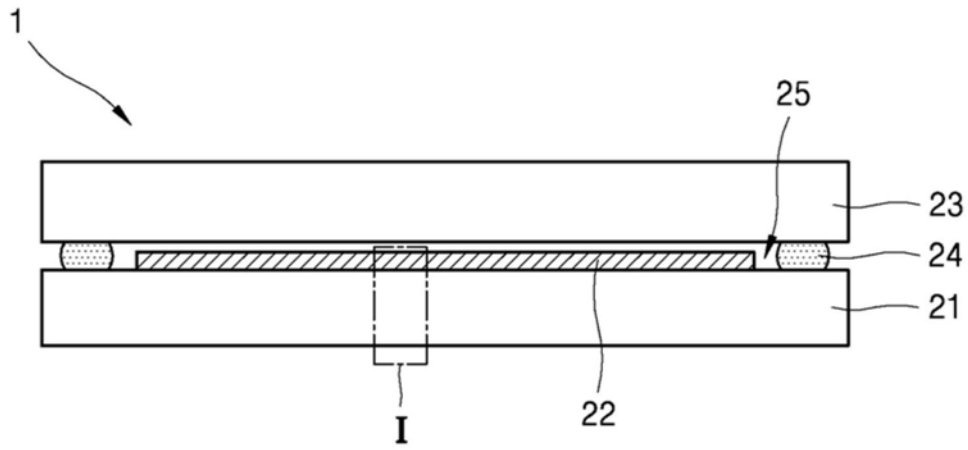


图1

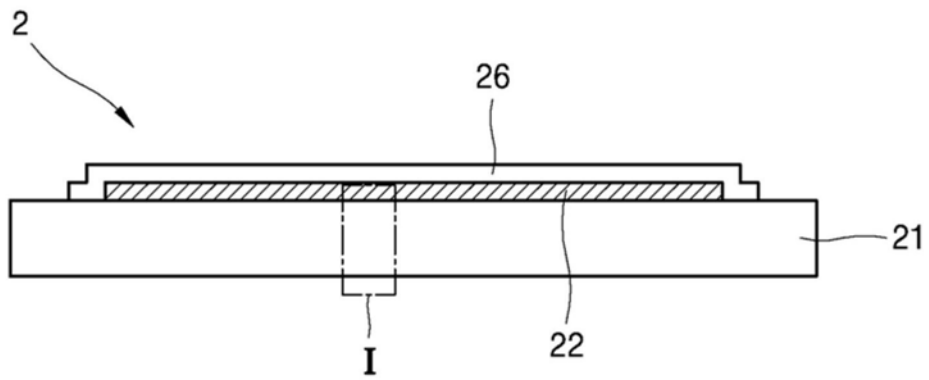


图2

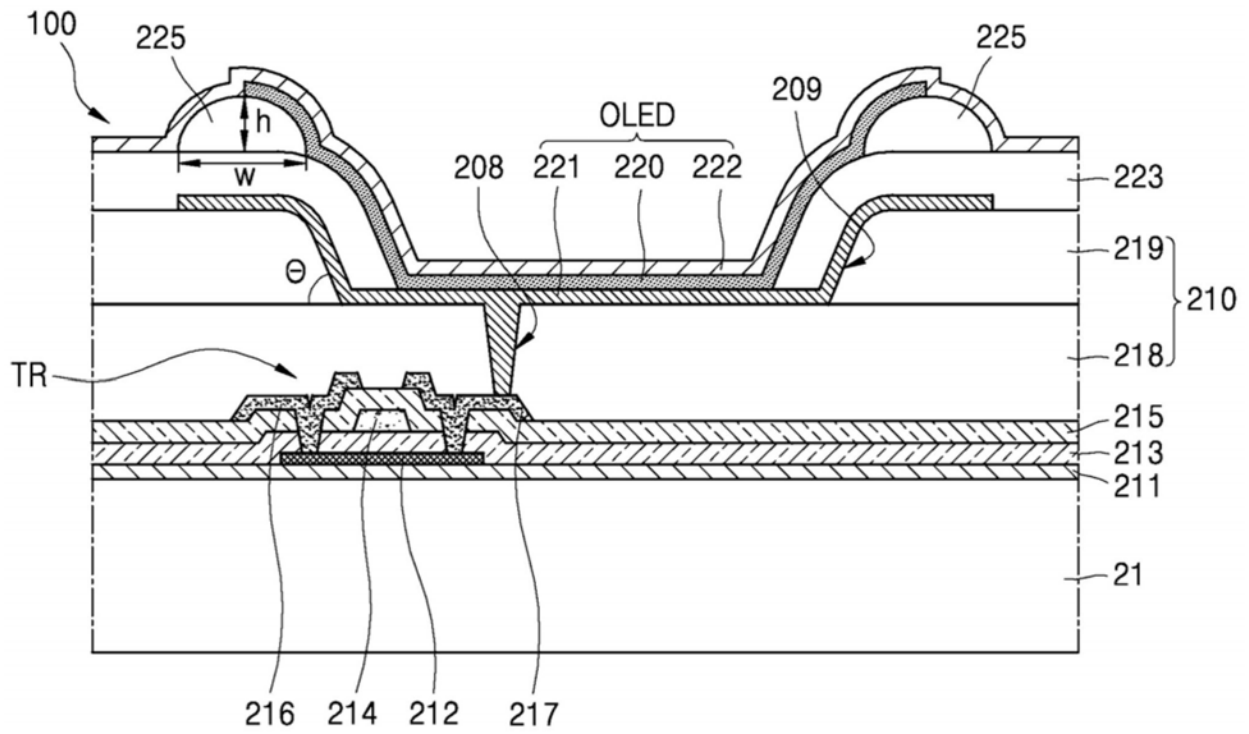


图3

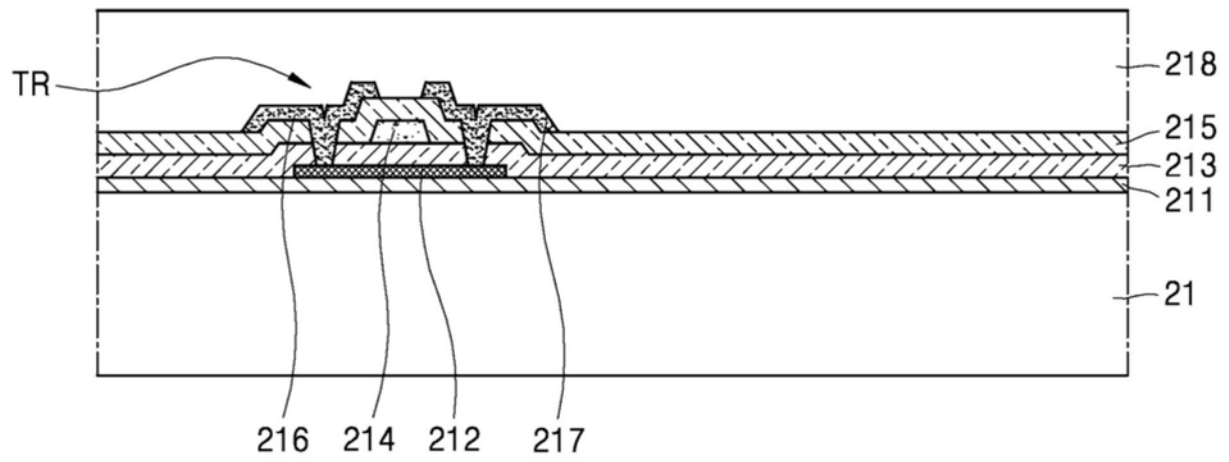


图4A

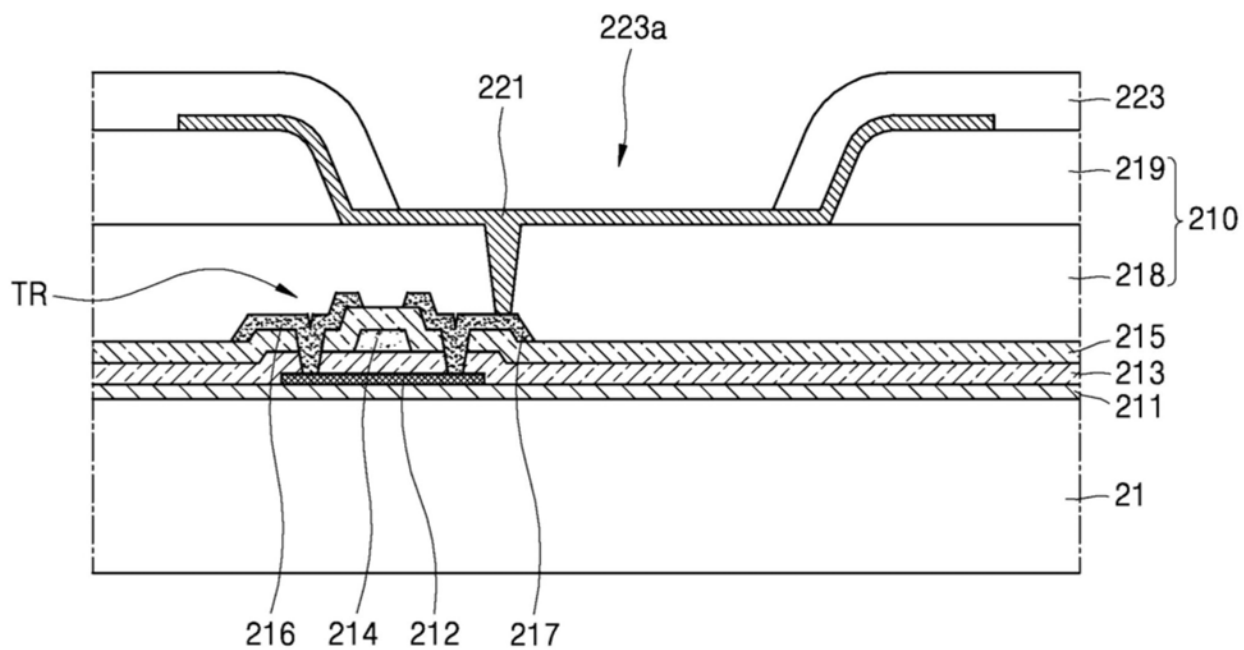


图4D

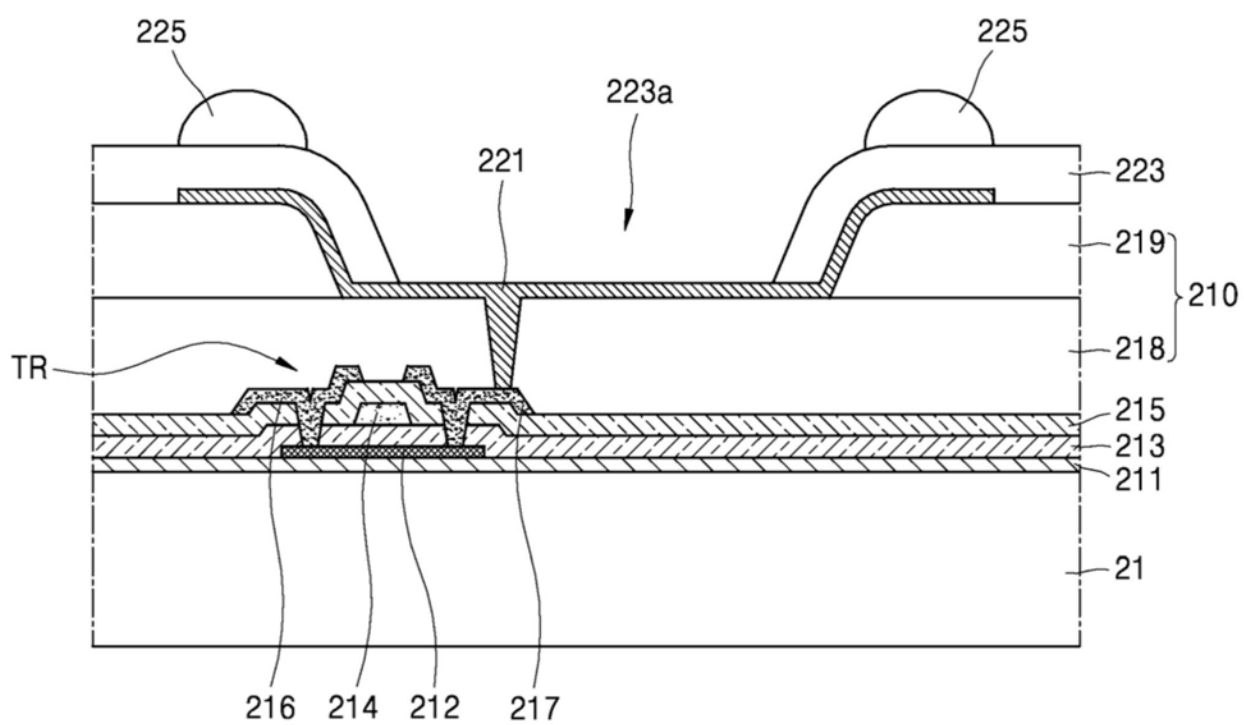


图4E

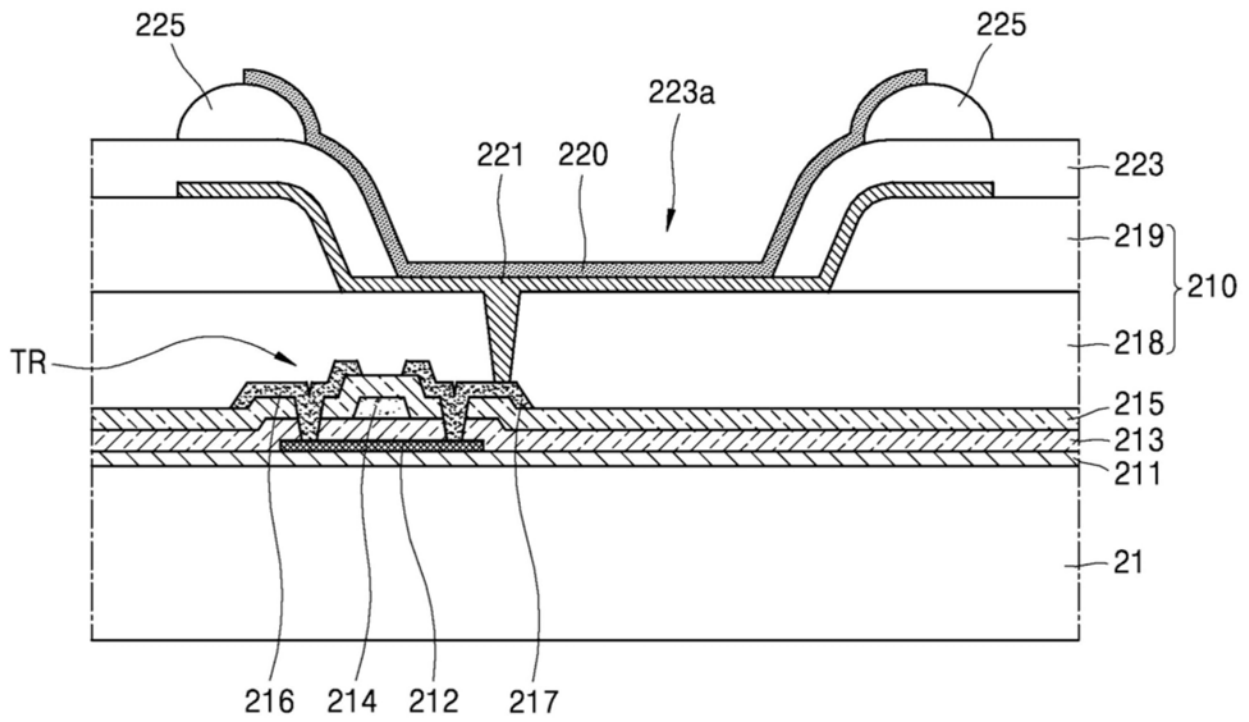


图4F

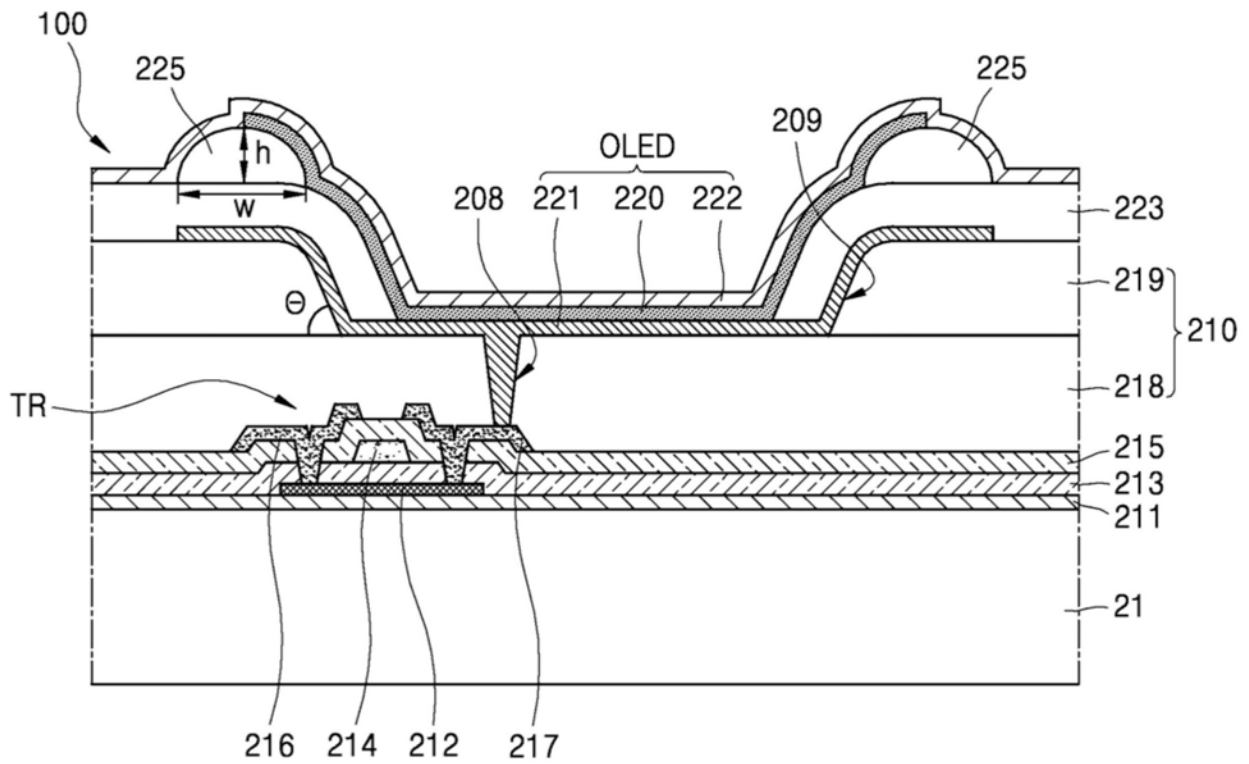


图4G

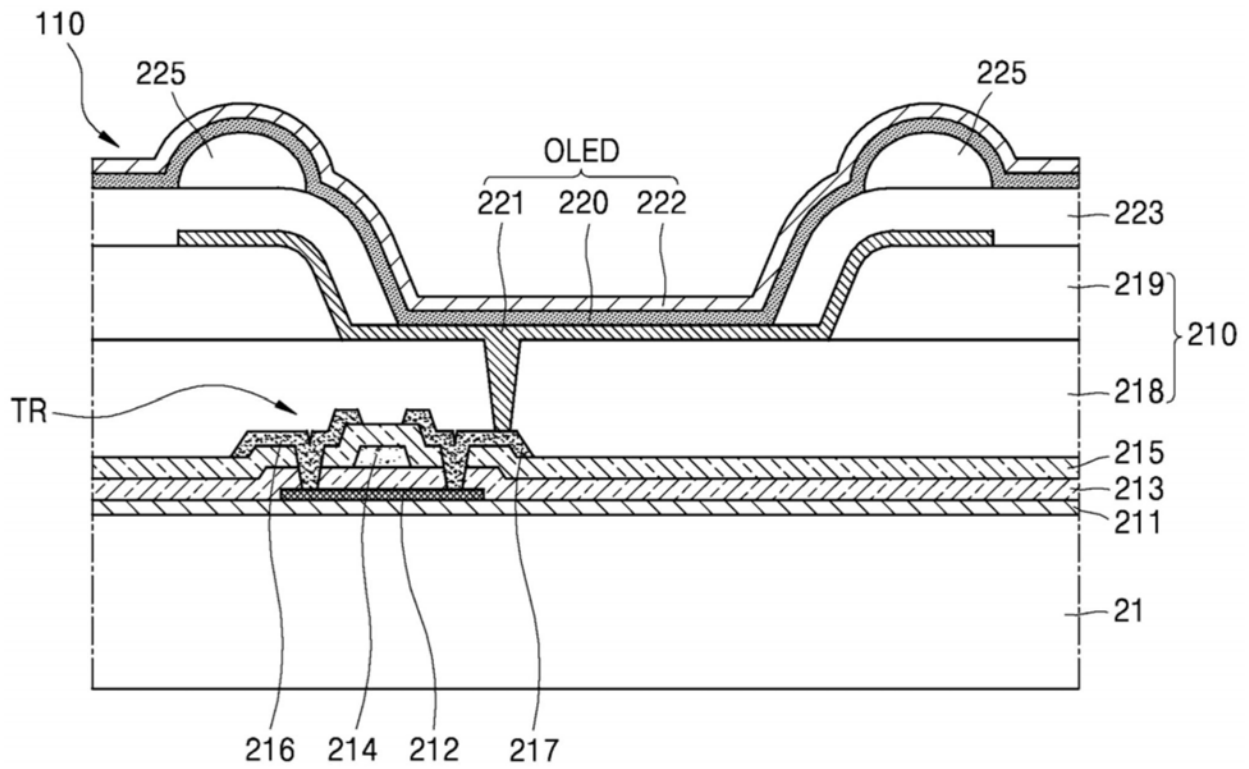


图5

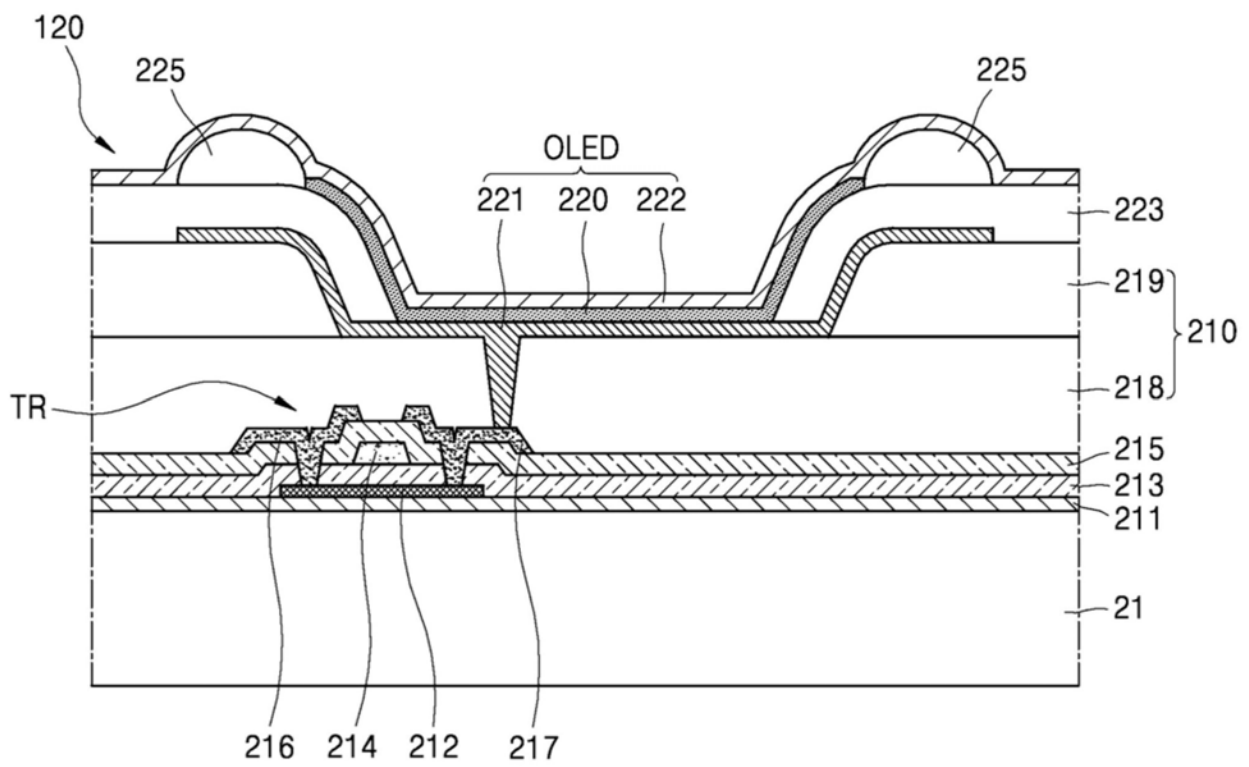


图6

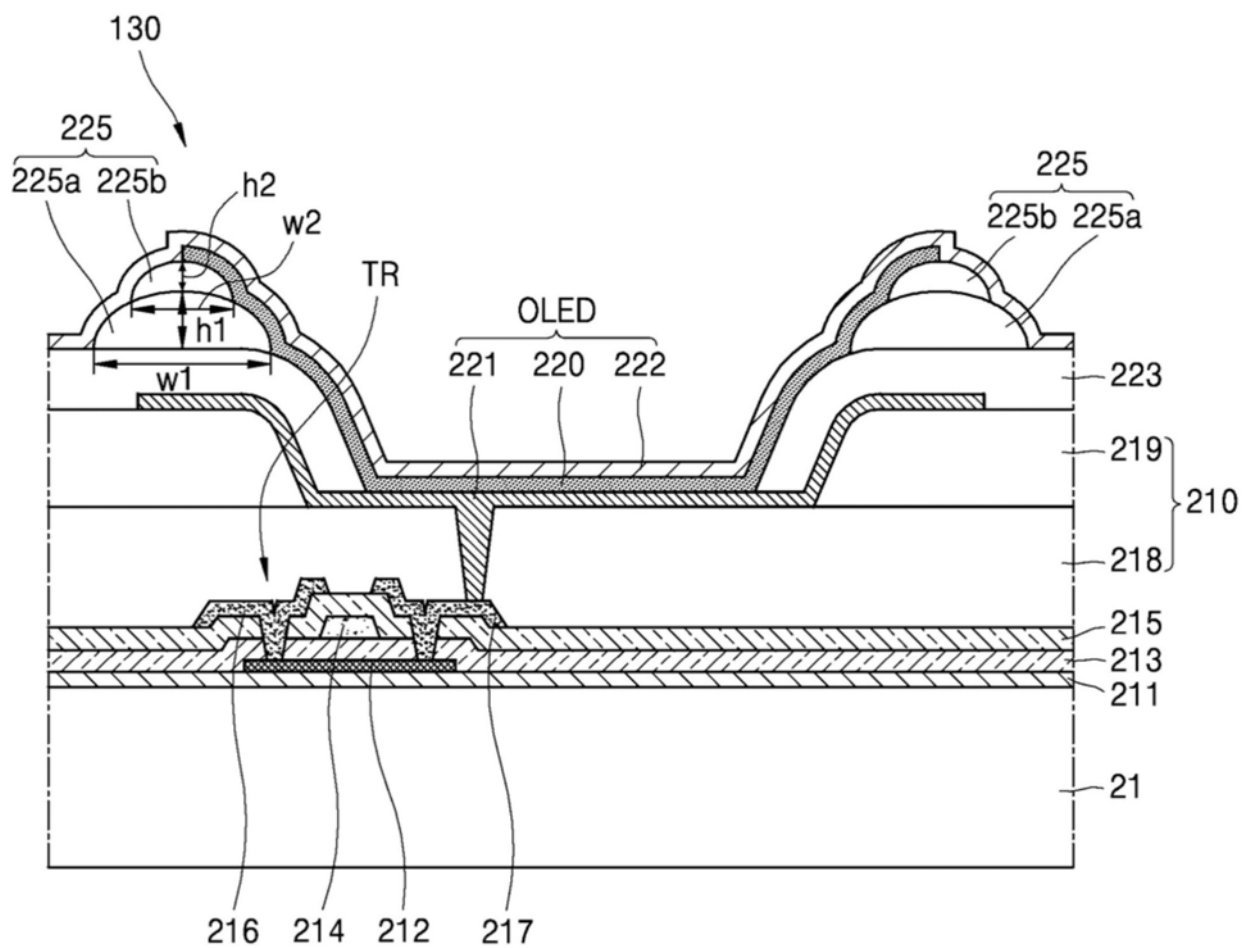


图7

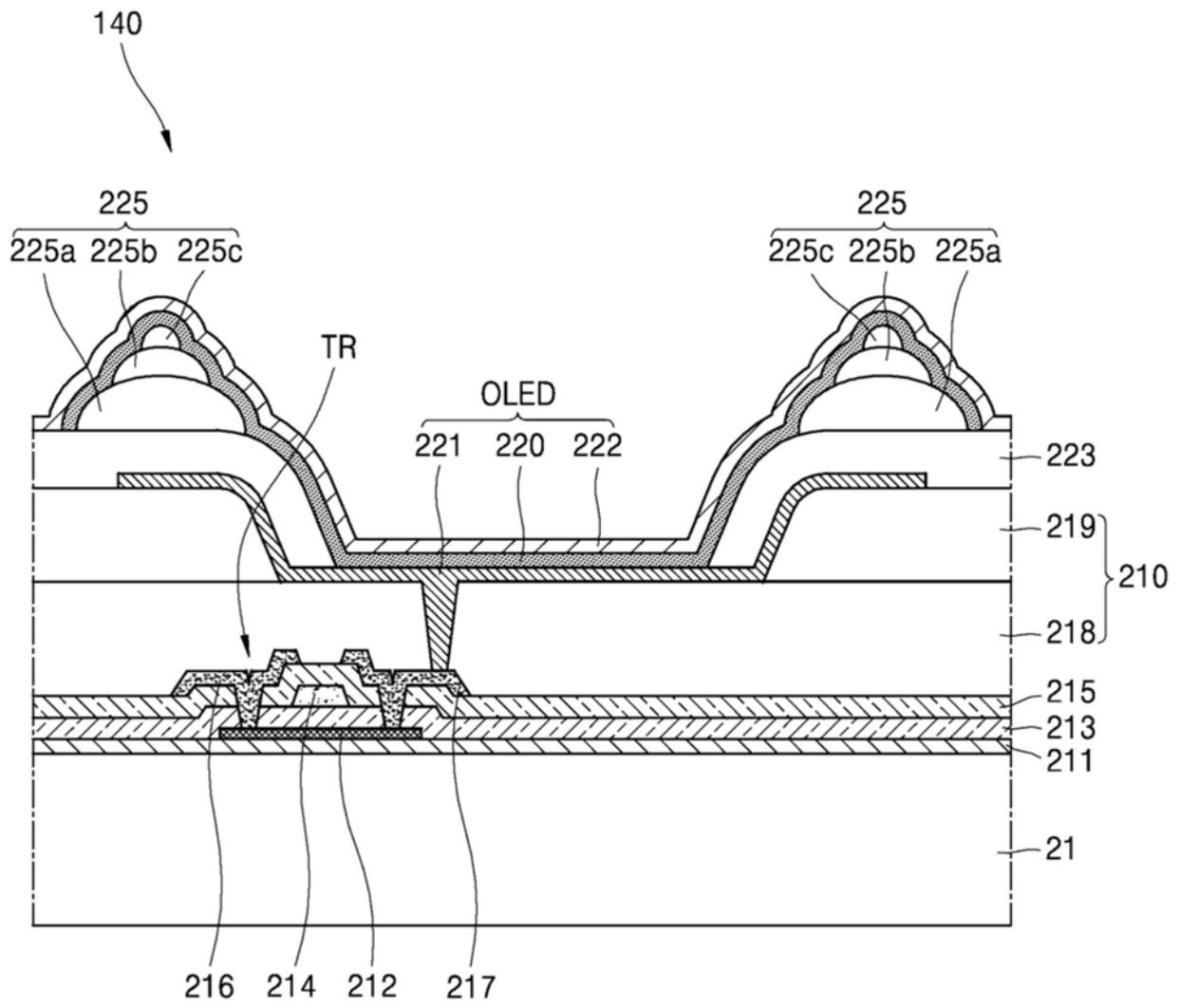


图8

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN104218050B	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201310628092.3	申请日	2013-11-29
[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	崔海润 金起范 崔万燮		
发明人	崔海润 金起范 崔万燮		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H05B33/10 H01L27/32		
代理人(译)	杨莘		
审查员(译)	亢心洁		
优先权	1020130064321 2013-06-04 KR		
其他公开文献	CN104218050A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置包括：包括倾斜结构的绝缘层、位于所述绝缘层上的第一电极、位于所述绝缘层和所述第一电极上且限定发射区域和非发射区域的像素限定层、位于所述像素限定层上的隆起、位于所述第一电极上的有机发射层、以及位于所述有机发射层上的第二电极。

