



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106816454 A

(43)申请公布日 2017.06.09

(21)申请号 201610991386.6

(22)申请日 2016.11.10

(30)优先权数据

10-2015-0168747 2015.11.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑承龙 李康柱 朴汉善 田成秀
具沅会

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

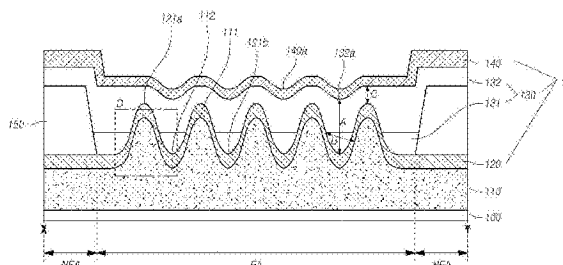
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板，所述基板被划分成发光区域和非发光区域；覆盖层，所述覆盖层被设置在所述基板上并且在所述发光区域中包括多个微透镜；第一电极，所述第一电极被设置在所述覆盖层上并且被设置在所述发光区域和部分所述非发光区域中；有机发光层，所述有机发光层被设置在所述基板上并且具有被平坦地形成在所述发光区域中的至少一层有机发光层；以及第二电极，所述第二电极被设置在所述有机发光层上。因此，可以提高光提取效率和发光效率。



1. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:

基板, 所述基板被划分成发光区域和非发光区域;

覆盖层, 所述覆盖层被设置在所述基板上并且在所述发光区域中包括多个微透镜, 并且所述多个微透镜中的每个微透镜包括凸区域;

第一电极, 所述第一电极被设置在所述覆盖层上并且被设置在所述整个所述发光区域和部分所述非发光区域中;

有机堆叠层, 所述有机堆叠层被设置在所述第一电极上, 所述有机堆叠层包括有机发光层, 并且所述有机堆叠层的至少一个表面在所述发光区域中为平坦表面和/或在所述多个微透镜中的每个微透镜的所述凸区域对应的区域中, 所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度最小; 以及

第二电极, 所述第二电极被设置在所述整个所述发光区域中的所述有机发光层和所述非发光区域上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述微透镜被划分成第一区域、第二区域、第三区域和第四区域,

所述第一区域对应于所述微透镜的凹区域,

所述第二区域对应于所述微透镜的第一倾斜表面, 所述第一倾斜表面从所述凹区域延伸,

所述第三区域对应于从所述第一倾斜表面延伸的第二倾斜表面, 并且

所述第四区域对应于所述微透镜的所述凸区域。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一倾斜表面的斜率的绝对值小于所述第二倾斜表面的斜率的绝对值。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述有机堆叠层被划分成下部有机堆叠层和上部有机堆叠层, 所述下部有机堆叠层被设置在所述第一电极上, 所述上部有机堆叠层被设置在所述下部有机堆叠层上, 并且所述上部有机堆叠层包括所述有机发光层, 并且

所述平坦表面为所述下部有机堆叠层的在所述发光区域中的一个表面。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述多个微透镜中的每个微透镜还包括被连接至所述凸区域的凹区域, 并且所述下部有机堆叠层被设置在所述微透镜的所述凹区域处。

6. 根据权利要求1或5所述的有机发光显示装置, 其中, 在所述发光区域中, 所述第一电极的形态对应于所述多个微透镜的形态。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一电极包括凸部和连接部。

8. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一电极包括凸部和连接部, 并且所述下部有机堆叠层覆盖所述第一电极的所述凸部。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置, 其中, 在所述发光区域中, 所述上部有机堆叠层的远离所述第一电极的表面为平坦表面。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二电极被平坦地形成在所述发光区域中。

11. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置, 其中, 在所述发光区域中, 所述上部有机

堆叠层包括与所述第一电极的所述连接部对应的至少一个凹陷部。

12. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置, 其中, 在所述发光区域中, 所述第二电极包括至少一个凹陷部和至少一个突出部。

13. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 该有机发光显示装置还包括:

反射层, 所述反射层在所述发光区域中被设置在所述有机发光层与所述第一电极之间,

其中, 所述反射层仅被设置在所述微透镜的所述第一区域至所述第三区域中或者仅被设置在所述微透镜的所述第一区域和所述第二区域中。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 在所述发光区域中, 在所述基板与所述覆盖层之间还设置有滤色器层。

15. 一种用于制造有机发光显示装置的方法, 该方法包括以下步骤:

在被划分成发光区域和非发光区域的基板上形成在所述发光区域中具有多个微透镜的覆盖层;

在整个所述发光区域和部分所述非发光区域中的所述覆盖层上形成第一电极;

形成被设置在所述发光区域中的所述第一电极上的有机堆叠层, 所述有机堆叠层包括有机发光层, 所述有机堆叠层的至少一个表面在所述发光区域中为平坦表面和/或所述多个微透镜中的每个微透镜包括凸区域且在与所述多个微透镜中的每个微透镜的所述凸区域对应的区域中, 所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度最小; 以及

在整个所述发光区域中的所述有机堆叠层和所述非发光区域上形成第二电极。

16. 根据权利要求15所述的用于制造有机发光显示装置的方法, 其中, 所述有机堆叠层被划分成下部有机堆叠层和上部有机堆叠层, 所述下部有机堆叠层被设置在所述第一电极上, 所述上部有机堆叠层被设置在所述下部有机堆叠层上, 所述有机发光层位于所述上部有机堆叠层中, 并且所述下部有机堆叠层或所述上部有机堆叠层通过喷墨印刷法或喷嘴印刷法而被形成。

17. 根据权利要求15所述的用于制造有机发光显示装置的方法, 其中, 所述有机堆叠层由液态有机材料形成。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光显示装置及其制造方法,且更具体地,涉及一种具有提高的光提取效率的有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 一般地,作为自发光显示装置的有机发光显示装置不需要单独的光源,这不同于液晶显示装置,并且有机发光显示装置可以是薄而轻的。而且,用低电压驱动有机发光显示装置以在功耗方面具有优势且甚至具有优异的色彩表现、响应速度、视角以及对比度(CR),并且因此,已将有机发光显示装置作为下一代显示器来进行研究。

[0003] 从有机发光显示装置的有机发光层发射的光穿过有机发光显示装置的各种构成元件以被发射到有机发光显示装置的外部。然而,从有机发光层中发射的部分光没有从有机发光显示装置射出,而是被限制在有机发光显示装置内;因此,在有机发光显示装置的光提取效率方面存在问题。

[0004] 作为示例,在具有底部发光结构的有机发光显示装置中的阳极处发生全反射或光吸收,并且因此,通过阳极被限制在有机发光显示装置内的光的比率约为从有机发光层发射的光的50%。在基板处也发生全反射或光吸收,并且因此,通过基板被限制在有机发光显示装置内的光的比率约为从有机发光层发射的光的30%。

[0005] 这样,从有机发光层发射的光中约有80%被限制在有机发光显示装置内,并且仅有约20%的光被提取到外部,并且因此存在有机发光显示装置的光效率太低的问题。为了提高有机发光显示装置的光提取效率,提出了一种在有机发光显示装置的覆盖(overcoat)层上形成微透镜阵列(MLA)的方法。

[0006] 同时,被设置在覆盖层的MLA上的有机发光层的厚度在微透镜的倾斜表面上被形成最小,并且因此,通过向被设置在与MLA对应的区域中的有机发光层施加强电场,在该倾斜表面上由于该有机发光层的较小厚度而产生主要(primary)发光。

发明内容

[0007] 另外,在与微透镜的顶部对应的区域中,正面方向上的光提取效率最高,并且光提取效率朝向微透镜的底部而降低。然而,在最高光提取效率的区域中,有机发光层的厚度较大,并且因此在与微透镜的顶部对应的区域中流动的电流较低。因此,在具有最高光提取效率的区域中,存在发光效率较低的问题。

[0008] 因此,需要一种在与微透镜的顶部对应的区域中提高有机发光层的发光效率的方法。

[0009] 本公开的一方面提供了一种能够在有机发光显示装置的具有高光提取效率的区域中提高有机发光元件的发光效率的有机发光显示装置及其制造方法。

[0010] 根据本公开的一方面,提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括基板、覆盖层、第一电极、有机堆叠层以及第二电极。所述基板被划分成发光区域和非发光

区域。所述覆盖层被设置在所述基板上并且在所述发光区域中包括多个微透镜,并且所述多个微透镜中的各个微透镜均包括凸区域。所述第一电极被设置在所述覆盖层上并且被设置在所述整个所述发光区域和部分所述非发光区域中。所述有机堆叠层被设置在所述第一电极上。所述有机堆叠层包括有机发光层,并且在所述发光区域中,所述有机堆叠层的至少一个表面为平坦表面。所述第二电极被设置在所述整个所述发光区域中的所述有机发光层和所述非发光区域上。

[0011] 根据本公开的另一方面,提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括基板、覆盖层、第一电极、有机堆叠层以及第二电极。所述基板被划分成发光区域和非发光区域。所述覆盖层被设置在所述基板上并且在所述发光区域中包括多个微透镜,并且所述多个微透镜中的各个微透镜均包括凸区域。所述第一电极被设置在所述覆盖层上并且被设置在所述整个所述发光区域和部分所述非发光区域中。所述有机堆叠层被设置在所述第一电极上。所述有机堆叠层包括有机发光层,并且在与所述多个微透镜中的各个微透镜的所述凸区域对应的区域中,所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度最小。所述第二电极被设置在所述整个所述发光区域中的所述有机发光层和所述非发光区域上。

[0012] 所述微透镜可以被划分成第一区域至第四区域。所述第一区域可以对应于所述微透镜的凹区域。所述第二区域可以对应于所述微透镜的第一倾斜表面,并且所述第一倾斜表面可以从所述凹区域延伸。所述第三区域可以对应于从所述第一倾斜表面延伸的第二倾斜表面。所述第四区域可以对应于所述微透镜的所述凸区域。

[0013] 所述第一倾斜表面的斜率的绝对值可以小于所述第二倾斜表面的斜率的绝对值。

[0014] 在所述发光区域中,所述第一电极的形态可以对应于所述多个微透镜的形态。

[0015] 所述第一电极可以包括凸部和连接部。

[0016] 所述有机堆叠层可以被划分成下部有机堆叠层和上部有机堆叠层,所述下部有机堆叠层被设置在所述第一电极上,所述上部有机堆叠层被设置在所述下部有机堆叠层上,并且所述上部有机堆叠层可以包括所述发光层。所述平坦表面可以是所述下部有机堆叠层的在所述发光区域中的一个表面。

[0017] 所述多个微透镜中的各个微透镜还可以包括被连接至所述凸区域的凹区域,并且所述下部有机堆叠层可以被设置在所述微透镜的凹区域处。

[0018] 所述下部有机堆叠层可以覆盖所述第一电极的所述凸部。

[0019] 在所述发光区域中,所述上部有机堆叠层的远离所述第一电极的表面可以是平坦表面。

[0020] 所述第二电极可以被平坦地形成在所述发光区域中。

[0021] 在所述发光区域中,所述上部有机堆叠层可以包括与所述第一电极的所述连接部对应的至少一个凹陷部。

[0022] 在所述发光区域中,所述第二电极可以包括至少一个凹陷部和至少一个突出部。

[0023] 该有机发光显示装置还可以包括反射层,所述反射层在所述发光区域中被设置在所述有机发光层与所述第一电极之间,其中,所述反射层可以仅被设置在所述微透镜的所述第一区域至所述第三区域中或仅被设置在所述微透镜的所述第一区域和所述第二区域中。

[0024] 滤色器层还可以在所述发光区域中被设置在所述基板与所述覆盖层之间。

[0025] 在与所述微透镜的所述凸区域对应的区域中,所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度可以最小。

[0026] 根据本公开的又一方面,一种用于制造有机发光显示装置的方法包括以下步骤。在被划分成发光区域和非发光区域的基板上形成在所述发光区域中具有多个微透镜的覆盖层。在整个所述发光区域和部分所述非发光区域中的所述覆盖层上形成第一电极。通过液态有机材料形成有机堆叠层。所述有机堆叠层在所述发光区域中被设置在所述第一电极上。所述有机堆叠层包括有机发光层。在所述发光区域中,所述有机堆叠层的至少一个表面为平坦表面。在整个所述发光区域中的所述有机堆叠层和所述非发光区域上形成第二电极。

[0027] 根据本公开的另一方面,一种用于制造有机发光显示装置的方法包括以下步骤。在被划分成发光区域和非发光区域的基板上形成在所述发光区域中具有多个微透镜的覆盖层,并且所述多个微透镜中的各个微透镜包括凸区域。在整个所述发光区域和部分所述非发光区域中的所述覆盖层上形成第一电极。在所述发光区域中的所述第一电极上形成有机堆叠层。所述有机堆叠层包括有机发光层。在与所述多个微透镜中的各个微透镜的所述凸区域对应的区域中,所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度最小。在整个所述发光区域中的所述有机堆叠层和所述非发光区域上形成第二电极。

[0028] 所述有机堆叠层可以被划分成下部有机堆叠层和上部有机堆叠层,所述下部有机堆叠层被设置在所述第一电极上,所述上部有机堆叠层被设置在所述下部有机堆叠层上。所述有机发光层可以位于上部有机堆叠层中,并且所述下部有机堆叠层或所述上部有机堆叠层可以通过喷墨印刷法或喷嘴印刷法而被形成。

[0029] 所述多个微透镜中的各个微透镜均可以包括凸区域。在与所述多个微透镜中的各个微透镜的所述凸区域对应的区域中,所述有机堆叠层在垂直方向上的厚度可以最小。

[0030] 所述有机堆叠层由液态有机材料形成,并且在所述发光区域中,所述有机堆叠层的至少一个表面为平坦表面。

[0031] 对于根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置及其方法,在微透镜的区域当中的具有最高光提取效率的第四区域中,电场被集中在有机发光层中以产生主要发光;因此,可以提高应用有微透镜的有机发光显示装置的发光效率。

附图说明

[0032] 根据下面结合附图的详细说明,将更清楚地理解本公开的上述和其它方面、特征和其它优点,其中:

[0033] 图1是可以应用本公开的实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0034] 图2是根据第一实施方式的有机发光显示装置的平面图;

[0035] 图3是沿着线X-Y截取的根据第一实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0036] 图4是针对图3中的区域D的放大截面图;

[0037] 图5是例示正面方向上的光提取效率对于凸起部分的各个区域是不同的状态的曲线图;

[0038] 图6是例示在包括具有微透镜的覆盖层的基板上形成有机发光层的方法的示图;

[0039] 图7是包括根据第二实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图;

- [0040] 图8是包括根据第三实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图;以及
- [0041] 图9是包括根据第四实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图。

具体实施方式

[0042] 以下,将参照附图描述本公开的示例性实施方式。下面的附图被提供以作为示例,使得本公开将向本领域技术人员充分地传达本公开的范围。如本领域技术人员将意识到,在所有这些不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以按照各种不同的方式修改所述的实施方式。另外,在附图中,为便于描述,可能夸大并表现了装置的尺寸和厚度。遍及本说明书,类似的参考标号指代类似的元件。

[0043] 根据下面参照附图描述的示例性实施方式,本公开及其实现方法的各种优点和特征将变得明显。然而,本公开不限于下面的实施方式,而是可以按各种不同的形式来实现。提供实施方式仅是为了完全公开本公开以及向本公开所属领域的普通技术人员充分提供本公开的类别,并且本公开将由所附权利要求书来限定。遍及整个说明书,相同的参考标号指示相同的元件。为便于清楚描述,可能夸大了在附图中标记的构成元件的尺寸和相对尺寸。

[0044] 当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”时,其可以直接在所述另一元件或层上,或者可以存在介于中间的元件或层。相反,元件“直接在…上”或“刚好在…上”的指定表示其间没有插入其它元件或层的情况。

[0045] 空间相对术语“在…下面”、“在…下方”、“在…下部”、“在…上方”、“在…上部”等可以用于方便描述如附图中所例示的一个元件或组件与其它元件或组件之间的相关性。空间相对术语应被理解为除了附图中所例示的方向之外还包括元件在使用或操作中的不同方向的术语。例如,当附图中例示的元件被翻转时,被描述为在其它元件“下面”或“下方”的元件可以位于所述其它元件“上方”。因此,示例性术语“在…下面”可以包括上部和下部方向两者。

[0046] 而且,在描述根据本公开的示例性实施方式的组件方面,可以使用诸如第一、第二、A、B、(a)、(b)等的术语。使用该术语仅是为了将该组件与其它组件相区分,而相应组件的本质、序列或顺序并不受该术语限制。

[0047] 图1是可以应用本公开的实施方式的有机发光显示装置的截面图。参照图1,可以应用本公开的实施方式的有机发光显示装置包括薄膜晶体管Tr和与该薄膜晶体管Tr电连接的有机发光元件EL。

[0048] 具体地,薄膜晶体管Tr的栅极101和栅绝缘层102被设置在第一基板100上。与栅极101交叠的有源层103被设置在栅绝缘层102上。用于保护有源层103的沟道区域的蚀刻停止层106被设置在有源层103上。

[0049] 另外,接触有源层103的源极105a和漏极105b被设置在有源层103上。保护层107被设置在源极105a和漏极105b上。本公开中的有机发光显示装置的实施方式不限于图1中公开的结构。本公开中的有机发光显示装置的一些实施方式还可以包括缓冲层,该缓冲层被设置在第一基板100与有源层103之间。

[0050] 而且,覆盖层110被设置在保护层107上。同时,由表面等离子体成分构成的光导模式处于金属与有机层之间的界面处,并且被插入到两个反射层中的有机层占用了约60%~

70%的发射光。出现了光未被发射而是被限制在有机发光层130a中的现象,并且需要将有机发光层130a产生的光提取到显示装置的外部。

[0051] 为了解决这个问题,根据实施方式的有机发光显示装置的覆盖层110包括多个凸部111和与相邻的凸部111连接的多个连接部112。多个凸部111可以具有半球或半椭球形状,但不限于此。

[0052] 多个凸部111和与相邻的凸部111连接的多个连接部112可以被设置在与各个子像素的发光区域对应的位置处。这里,发光区域是指有机发光层130a通过第一电极120和第二电极140发射光的区域。换言之,发光区域为由有机发光层130a产生的光被发射的区域。

[0053] 多个凸部111和与相邻的凸部111连接的多个连接部112被布置在与各个子像素的发光区域对应的位置处,以进一步将从有机发光元件EL发射的光提取到显示装置的外部。

[0054] 与薄膜晶体管Tr的漏极105b连接的有机发光元件EL的第一电极120被设置在覆盖层110上。第一电极120可以由透明导电材料制成,但下面要描述的实施方式不限于此。

[0055] 另外,堤岸图案150被设置在覆盖层110上以暴露出第一电极120的上表面的一部分。有机发光层130a被设置在第一电极120的被堤岸图案150的开口暴露出的上表面上。

[0056] 这里,有机发光层130a可以仅被设置在第一电极120的被堤岸图案150的开口暴露出的上表面上或者被设置在第一电极120和堤岸图案150的顶部上。另外,有机发光元件EL的第二电极140被设置在有机发光层130a和堤岸图案150上。这里,第二电极140可以由反射材料制成,但下面要描述的实施方式不限于此。

[0057] 而且,用于保护有机发光元件EL免受湿气和氧气的封装层160被设置在第二电极140上。在图1中,封装层160例示为单层构造,但本公开的实施方式不限于此,而且封装层160可以被形成多层。第二基板170可以被设置在封装层160上。

[0058] 而且,图1例示了底部发光型有机发光显示装置,但如果有必要,本公开的实施方式也可以应用于顶部发光型或双重发光型有机发光显示装置。

[0059] 同时,当本公开的实施方式可以应用于底部发光型有机发光显示装置时,滤色器层可以被设置在保护层107上。在这种情况下,滤色器层被设置在多个子像素当中的各个子像素中或者可以仅被设置在多个子像素当中的一些子像素中。

[0060] 同时,滤色器层可以被设置在与各个子像素的发光区域对应的位置处。这里,发光区域是指有机发光层130a通过第一电极120和第二电极140发射光的区域,并且在与发光区域对应的位置处形成滤色器层是指该滤色器层被设置成防止通过从相邻发光区域发射的光的混合而产生的模糊和重影。

[0061] 为了提高如上所述的有机发光显示装置中的光提取效率,可以引进形成有微透镜的覆盖层110,该微透镜由凸部111和与相邻的凸部111连接的连接部112构成。

[0062] 在这种情况下,在入射到微透镜与有机发光元件的第一电极120之间的界面的光中,以小于全反射阈值角度的入射角入射的光通过第一电极120从第一基板100中被提取出。另外,以等于或大于全反射阈值角度的入射角入射的光没有被阻挡在有机发光元件EL中,而是被第二电极140反射并且再次被引导向第一电极120。最后,被反射的光的入射角小于全反射阈值角度,并且因此光从第一电极120中被提取出。

[0063] 同时,实施方式中的像素包括一个或更多个子像素。例如,一个像素可以包括两个至四个子像素。

[0064] 子像素是指形成特定种类的滤色器层或者未形成滤色器层并且有机发光元件可以发射具有特定颜色的光的单元。在子像素中定义的颜色可以包括红色R、绿色G、蓝色B以及选择性地包括白色W,但实施方式不限于此。

[0065] 而且,被连接至控制显示面板的各个子像素区域中的发光的薄膜晶体管的电极被称作第一电极,且被设置在显示面板的整个表面上或者被设置成包括两个或更多个像素区域的电极被称作第二电极。当第一电极为阳极时,第二电极为阴极,并且可以是相反的情况。以下,将主要描述作为第一电极的实施方式的阳极以及作为第二电极的实施方式的阴极,但实施方式不限于此。

[0066] 而且,在上述子像素中,单个颜色的滤色器层被设置或不被设置。而且,光散射层可以被设置,以便提高各个子像素区域中的有机发光层的光提取效率。上述光散射层可以被称为微透镜阵列、纳米图案、扩散图案和硅珠(silica bead)。

[0067] 以下,作为光散射层的实施方式,将主要描述微透镜阵列,但实施方式不限于此,并且可以联接用于散射光的各种结构。

[0068] 下面将描述根据实施方式的可以应用于上述有机发光显示装置的有机发光显示装置。

[0069] 图2是根据第一实施方式的有机发光显示装置的平面图。在图2中,例示了一个子像素的发光区域EA。这里,发光区域EA可以是发射诸如红色R、绿色G、蓝色B或白色W的任一颜色的光的发光区域EA,但不限于此。

[0070] 同时,在根据第一实施方式的有机发光显示装置中,一个像素由两个或四个子像素构造。图2中描述的构造可以应用于要构造一个像素的子像素当中的至少一个子像素。

[0071] 在发光区域EA中,多个微透镜被设置。微透镜可以提高外部光提取效率。所述多个微透镜可以由覆盖层110的凸部111和连接彼此相邻的凸部111的连接部112构造。

[0072] 同时,图2例示了在平面图上微透镜具有六边形形状的构造,但在其它实施方式中微透镜的形状不限于此,并且可以是圆形或椭圆形形状。

[0073] 在具有多个微透镜的覆盖层110上,可以设置包括第一电极、有机发光层和第二电极的有机发光元件。这里,有机发光元件的第一电极可以具有跟随多个微透镜的形态。另外,有机发光层当中的至少一层可以被平坦地形成。下面将参照图3详细地描述这种构造。

[0074] 图3是沿线X-Y截取的根据第一实施方式的有机发光显示装置的截面图。参照图3,覆盖层110被设置在第一基板100上。覆盖层110在与发光区域EA对应的区域中包括多个微透镜。该微透镜包括多个凸部111和连接部112。

[0075] 下面将参照图4详细描述微透镜的形状。图4是针对图3中的区域D的放大截面图。参照图4,微透镜的凸部111可以被划分成第一区域115、第二区域116、第三区域117和第四区域118。

[0076] 具体地,凸部111的第一区域115对应于微透镜的凹区域,第二区域116对应于微透镜的第一倾斜表面,第三区域117对应于从第一倾斜表面延伸的第二倾斜表面,以及第四区域118对应于微透镜的凸区域。

[0077] 这里,第一倾斜表面的斜率的绝对值可以小于第二倾斜表面的斜率的绝对值。即,凸部111的倾斜表面的斜率的绝对值可以从第一区域115向第四区域118增大。

[0078] 同时,光提取效率可以根据微透镜的凸部111的区域而彼此不同。下面将参照图5对此进行描述。图5是例示正面方向上的光提取效率对于凸部的各个区域是不同的状态的曲线图。

[0079] 参照图5,可以看出在与微透镜的第一区域115对应的区域中,正面方向(视角为 0°)上的光提取效率最低,而在与第四区域118对应的区域中,正面方向上的光提取效率最高。具体地,正面方向上的光提取效率可以按照第一区域115、第二区域116、第三区域117以及第四区域118的顺序增大。而且,通过图5,可以看出在第四区域118中,正面方向上的光提取效率较为显著。

[0080] 同时,在图3中,有机发光元件EL的第一电极120被设置在覆盖层110上。这里,在发光区域EA中,第一电极120可以跟随覆盖层110的形态。即,在发光区域EA中,第一电极120可以包括多个凸部121a和多个连接部121b。

[0081] 而且,在第一电极120的上表面上,限定有机发光显示装置的发光区域EA和非发光区域NEA的堤岸图案150被设置。另外,在发光区域EA中,有机发光层130被设置在第一电极120上。

[0082] 在图3中,示出了有机发光层130仅被设置在发光区域EA中的构造,但实施方式不限于此。在一些实施方式中,有机发光层130可以被设置在堤岸图案150上。然而,在下面要描述的实施方式中,将描述有机发光层130被设置在发光区域EA上的构造。

[0083] 有机发光元件EL的有机发光层130可以由多层构成。在这种情况下,有机发光层130当中的至少一层可以被平坦地形成。即,有机发光层130当中的至少一层可以不跟随覆盖层110和第一电极120的形态。

[0084] 例如,如图3所例示,被设置在第一电极120上的下部有机层131可以被平坦地形成。在这种情况下,下部有机层131可以是空穴注入层。

[0085] 然而,实施方式不限于此,且只要有机层可以被设置在有机发光层130的发光层下面就足够了。例如,下部有机层131可以是空穴传输层。在这种情况下,被设置在空穴传输层下面的空穴注入层可以跟随第一电极120的形态。

[0086] 下部有机层131可以通过图6中例示的方法来形成。图6是例示在包括具有微透镜的覆盖层的基板上形成有机发光层的方法的示意图。

[0087] 根据图6的显示装置可以包括与根据第一实施方式的显示装置的构成元件相同的构成元件。将省略对根据第一实施方式的显示装置的重复描述。而且,相同的构成元件具有相同的参考标号。

[0088] 参照图6,有机发光层EL的第一电极120根据覆盖层110的形态而被形成在具有微透镜的覆盖层110上。另外,下部有机层131a可以被形成在第一电极120上。

[0089] 在这种情况下,下部有机层131a可以由液态有机材料制成。这里,液态有机材料通过使用诸如喷墨打印或喷嘴打印的方法经由喷嘴500被喷涂或滴注在第一电极120上,并且然后被固化以最后形成下部有机层,该下部有机层被平坦地形成在第一电极120上。当液态有机材料被喷涂或滴注在第一电极120上时,液态有机材料在第一电极上流动并且在第一电极120的多个连接部121b处累积,并且连接部121b处的液态有机材料显示出平坦的表面。在固化工艺后,液态有机材料被固化成下部有机层,并且保持平坦的表面。因此,不需要对下部有机层施加平面化工艺,这可以降低有机发光显示装置的制造成本。

[0090] 同时,在图3中,被包括在有机发光层130中的下部有机层131可以被设置成暴露出第一电极120中的由覆盖层110形成的凸部121a的一部分。另外,上部有机层132被设置在有机发光层130的下部有机层131上。这里,上部有机层132可以包括发光层、电子传输层以及电子注入层。

[0091] 同时,上部有机层132可以包括至少一个凹陷部132a。在这种情况下,上部有机层132的凹陷部132a可以被设置在与覆盖层110的连接部112对应的区域中。这里,下部有机层131被设置成暴露出第一电极120的凸部121a的一部分,并且因此,上部有机层132包括至少一个凹陷部132a。

[0092] 当被再次描述时,下部有机层131被设置成暴露出第一电极120的凸部121a的一部分,并且因此,在第一电极120与下部有机层131之间产生台阶。因此,由于在第一电极120与下部有机层131之间的台阶,被设置在下部有机层131上的上部有机层132可以包括至少一个凹陷部132a。

[0093] 另外,被设置在有机发光层130上的第二电极140可以跟随上部有机层132的形态。即,第二电极140可以包括至少一个凹陷部140a。

[0094] 同时,在图3中,对于各个区域,有机发光层130从第一电极120起在垂直方向上的厚度可以不同。这里,有机发光层130从第一电极120起在垂直方向上的厚度变成确定光提取效率的因素。具体地,当有机发光层130从第一电极120起在垂直方向上的厚度小于其它区域的厚度时,电场被集中在有机发光层130的厚度较小的区域中以产生主要发光。

[0095] 在根据第一实施方式的有机发光显示装置中,有机发光层130在与覆盖层110的连接部112对应的区域中沿垂直方向的厚度A可以大于有机发光层130的基于与覆盖层110的倾斜表面垂直的方向的厚度B。另外,有机发光层130的基于与覆盖层110的倾斜表面垂直的方向的厚度B可以大于有机发光层130在与覆盖层110的凸部111对应的区域中沿垂直方向的厚度C。

[0096] 由于下部有机层131被平坦地形成,所以在与微透镜的凸部111对应的区域中,有机发光层130的厚度可以最小。即,在与微透镜的凸部111中的具有最高光提取效率的第四区域(参见图4)对应的区域中,有机发光层130的厚度可以被形成最小。

[0097] 因此,微透镜的凸部111中的第四区域具有最高光提取效率,并且电场被集中在与第四区域对应的区域处的有机发光层中以产生主要发光。因此,可以通过应用微透镜来提高有机发光显示装置的发光效率。

[0098] 接下来,以下将参照图7描述根据第二实施方式的有机发光显示装置。图7是包括根据第二实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图。

[0099] 根据第二实施方式的显示装置可以包括与根据第一实施方式的显示装置的构成元件相同的构成元件。将省略对根据第一实施方式的显示装置的重复描述。而且,相同的构成元件具有相同的参考标号。

[0100] 参照图7,根据第二实施方式的有机发光显示装置的有机发光层430包括被设置在第一电极120上的下部有机层231和被设置在下部有机层231上的上部有机层432。这里,下部有机层231和上部有机层432在包括具有微透镜的覆盖层110的发光区域EA中可以具有平坦的形态。

[0101] 具体地,下部有机层231通过以下方法来形成:通过对根据微透镜的形态形成的第

一电极120使用诸如喷墨印刷或喷嘴印刷的方法经由喷嘴来喷涂或滴注材料并且然后固化该材料,并且因此,下部有机层231甚至被平坦地形成在第一电极120上。

[0102] 在这种情况下,下部有机层231甚至可以被设置在第一电极120的凸部121a上。即,下部有机层231可以被设置在第一电极120的凸部121a和连接部121b上。

[0103] 包括发光层的上部有机层432被设置在下部有机层231上。这里,上部有机层432被形成在被平坦地形成的下部有机层231上,并且因此,上部有机层432也可以被平坦地形成。即,有机发光层430可以在包括微透镜的发光区域EA中具有平坦的形态。

[0104] 第二电极440被设置在上部有机层432上。这里,第二电极440也可以具有平坦的形态。即,在根据第二实施方式的有机发光元件EL中,在发光区域EA中,仅第一电极120可以根据覆盖层110的形态而被形成,而有机发光层430和第二电极440可以被平坦地形成。

[0105] 同时,下部有机层231和上部有机层432被平坦地形成,并且因此,有机发光层430可以被形成为在与覆盖层110上所设置的微透镜的凸部111对应的区域中具有最小厚度。即,在与微透镜的凸部111中的具有最高光提取效率的第四区域(参见图4)对应的区域中,有机发光层430的厚度可以被形成为最小。

[0106] 因此,在微透镜的凸部111中的具有最高光提取效率的第四区域中,电场在有机发光层中被集中以产生主要发光。因此,可以通过应用微透镜来提高有机发光显示装置的发光效率。

[0107] 接下来,以下将参照图8来描述根据第三实施方式的有机发光显示装置。图8是包括根据第三实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图。

[0108] 根据第三实施方式的显示装置可以包括与根据上述实施方式的显示装置的构成元件相同的构成元件。将省略与根据上述实施方式的显示装置重复的描述。而且,相同的构成元件具有相同的参考标号。

[0109] 参照图8,与根据第二实施方式的有机发光显示装置相比,根据第三实施方式的有机发光显示装置还包括位于第一电极120与有机发光层430之间的反射层225。具体地,反射层225可以被设置在第一电极120与下部有机层231之间。

[0110] 这里,反射层225可以仅在与微透镜的凸部111的第一区域至第三区域(参见图4)对应的区域中被设置在所述第一电极120上。即,反射层225可以不被设置在与微透镜的凸部111的第四区域(参见图4)对应的区域中。

[0111] 然而,根据第三实施方式的反射层225不限于此,并且反射层225可以仅在与微透镜的凸部111的第一区域和第二区域(参见图4)对应的区域中被设置在所述第一电极120上。即,反射层225可以不被设置在微透镜的凸部111的第三区域和第四区域(参见图4)中。

[0112] 如上所述,反射层225不被设置在微透镜的凸部111的具有高光提取效率的第三区域和第四区域或第四区域(参见图4)中,并且因此,在第三区域和第四区域或第四区域(参见图4)中,在正面方向上从有机发光元件EL发射的大部分光可以被提取到第一基板100的外部。

[0113] 具体地,从有机发光元件EL发射的一部分光具有朝向第二电极440的传播方向,该部分光被第二电极440反射,并且传播方向朝向第一基板100偏转,并且剩余的光朝向第一电极120发射。在这种情况下,被第二电极440反射的光以及朝向第一电极120方向发射的部分光通过在与微透镜的凸部111的第三区域和第四区域或第四区域(参见图4)对应的区域

中穿过第一电极120和覆盖层110而被发射到显示装置的外部。

[0114] 而且,被第二电极440反射的光以及朝向第一电极120发射的剩余部分光被在与微透镜的凸部111的第一区域至第三区域或第一区域和第二区域(参见图4)对应的区域中设置的反射层225反射,并且因此,再次被偏转为朝向第二电极440的传播方向。被偏转为朝向第二电极440的传播方向的光被第二电极440再次反射以通过在与微透镜的凸部111的第三区域和第四区域或第四区域(参见图4)对应的区域中穿过第一电极120和覆盖层110而被发射到显示装置的外部。

[0115] 因此,可以通过反射层225来增大通过微透镜被发射到显示装置的外部的光量,并且可以降低没有被发射到显示装置的外部而是被限制在显示装置内的光量。

[0116] 接下来,以下将参照图9来描述根据第四实施方式的有机发光显示装置。图9是包括根据第四实施方式的有机发光显示装置的发光区域的截面图。

[0117] 根据第四实施方式的显示装置可以包括与根据上述实施方式的显示装置的构成元件相同的构成元件。可以省略与根据上述实施方式的显示装置重复的描述。而且,相同的构成元件具有相同的参考标号。

[0118] 参照图9,根据第四实施方式的有机发光显示装置可以包括位于第一基板100与覆盖层110之间的滤色器层300。在这种情况下,滤色器层300可以被设置在与发光区域EA对应的区域中。这里,根据第四实施方式的有机发光显示装置可以是底发光型有机发光显示装置。

[0119] 因此,从有机发光元件EL发射的光被转换成与各个子像素对应的颜色以被发射到显示装置的外部。然而,图9例示出一个发光区域,但根据第四实施方式的有机发光显示装置不限于此,并且多个子像素可以选择性地包括滤色器层300。

[0120] 如上所述,具有多个微透镜的实施方式的有机发光显示装置包括有机发光层,在该有机发光层中,至少一层有机发光层被平坦地形成在发光区域中,并且因此,电场被集中在具有高光提取效率的区域中的有机发光层中以产生主要发光。因此,可以提高光提取效率。

[0121] 在上述示例性实施方式中描述的特征、结构、效果等被包括在本公开的至少一个示例性实施方式中,并且并不具体限于仅一个示例性实施方式。而且,在各个示例性实施方式中例示的特征、结构、效果等被组合或修改,以甚至由示例性实施方式所属的领域的技术人员针对其它示例性实施方式来执行。因此,应理解的是,与组合和修改相关的内容也被包括在本公开的范围之内。

[0122] 而且,在上述描述中,已基于示例性实施方式描述了本公开,但示例性实施方式是说明性的,而不限本公开,并且本领域技术人员将意识到,在不脱离本示例性实施方式的基本特征的范围的情况下,可以进行在上述描述中未被例示的各种修改和应用。例如,可以修改并执行在示例性实施方式中详细描述的各个组件。

[0123] 相关申请的交叉引用

[0124] 本申请要求于2015年11月30日提交的韩国专利申请No.10-2015-0168747的优先权,出于所有目的将其通过引用结合于此,如同在此充分阐述一般。

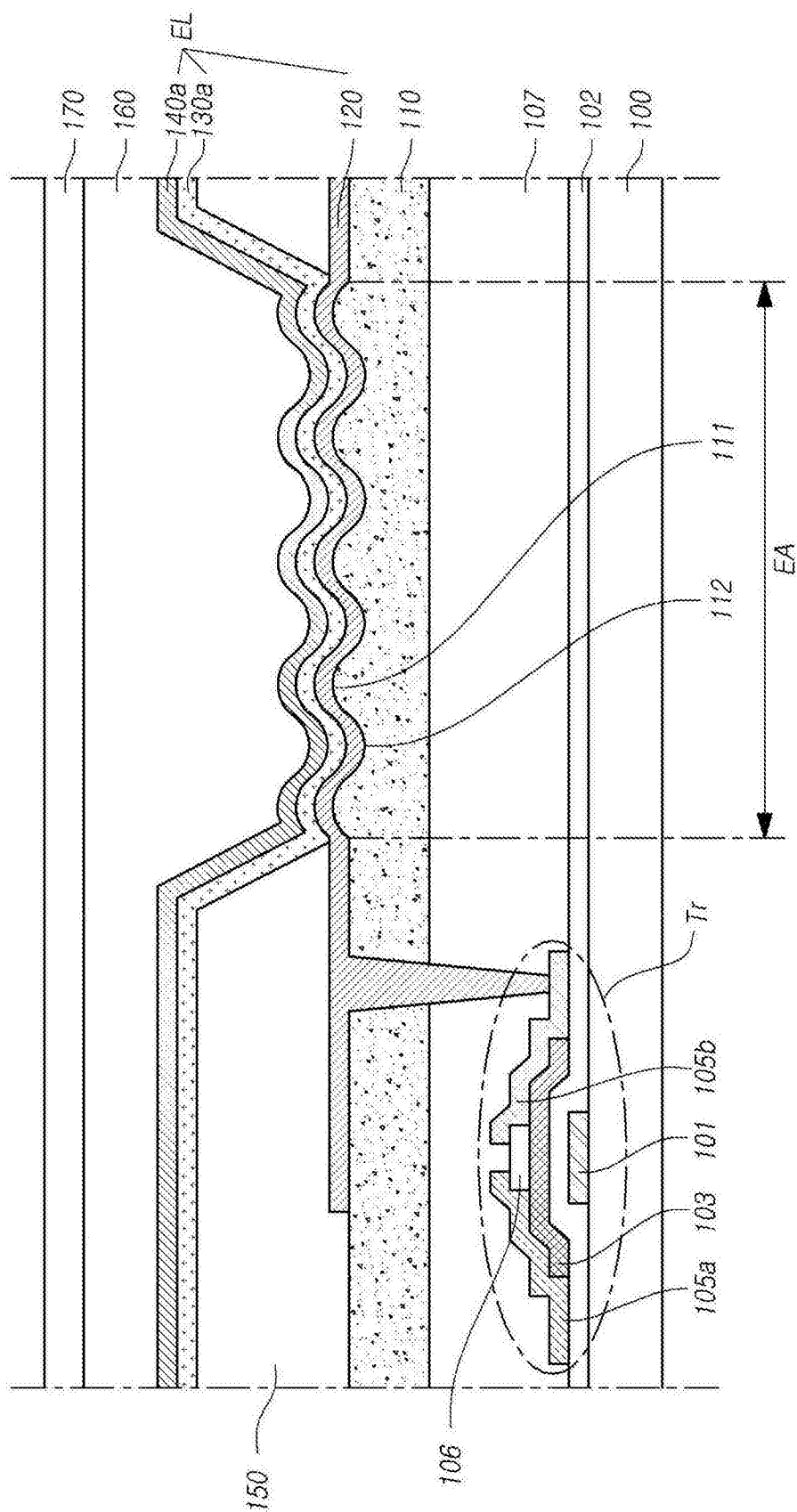


图 1

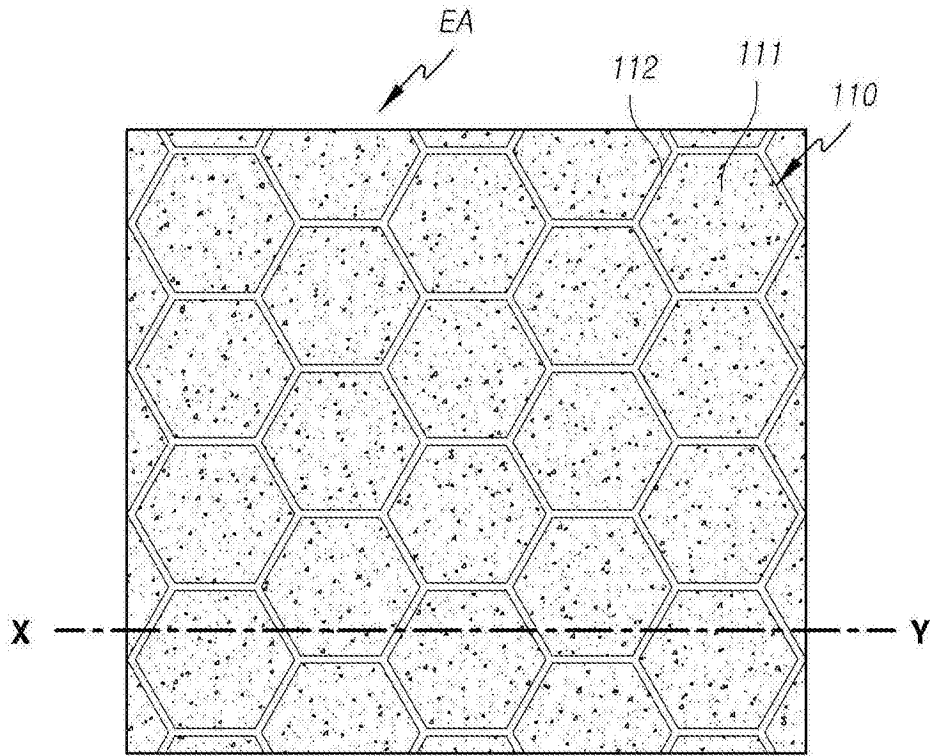


图2

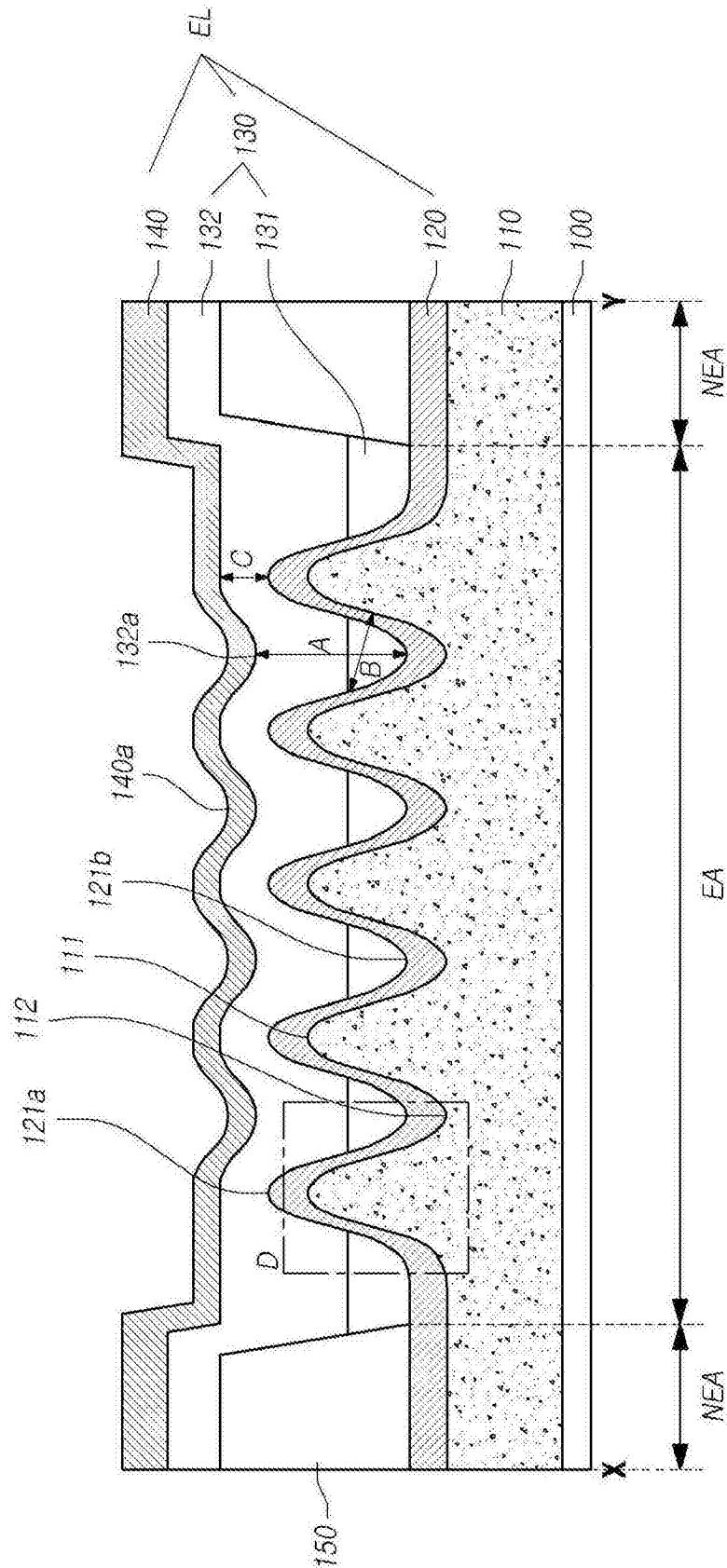


图3

111

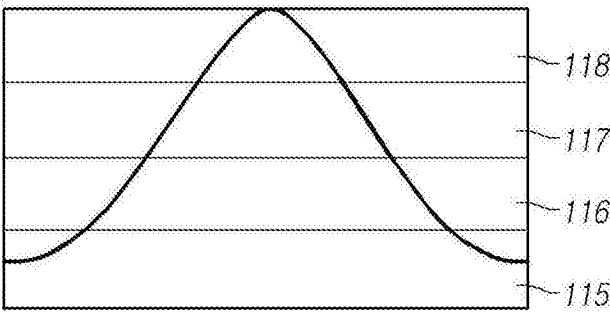


图4

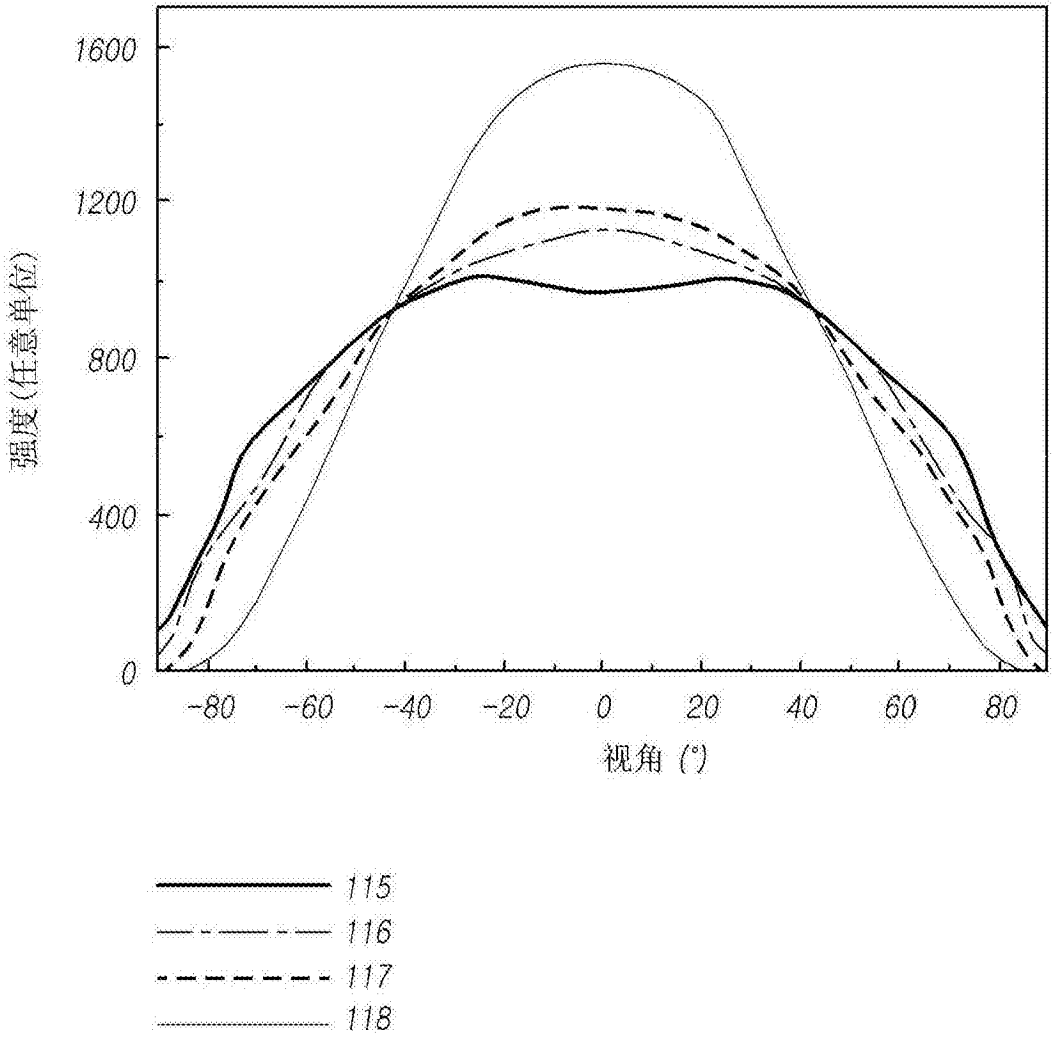


图5

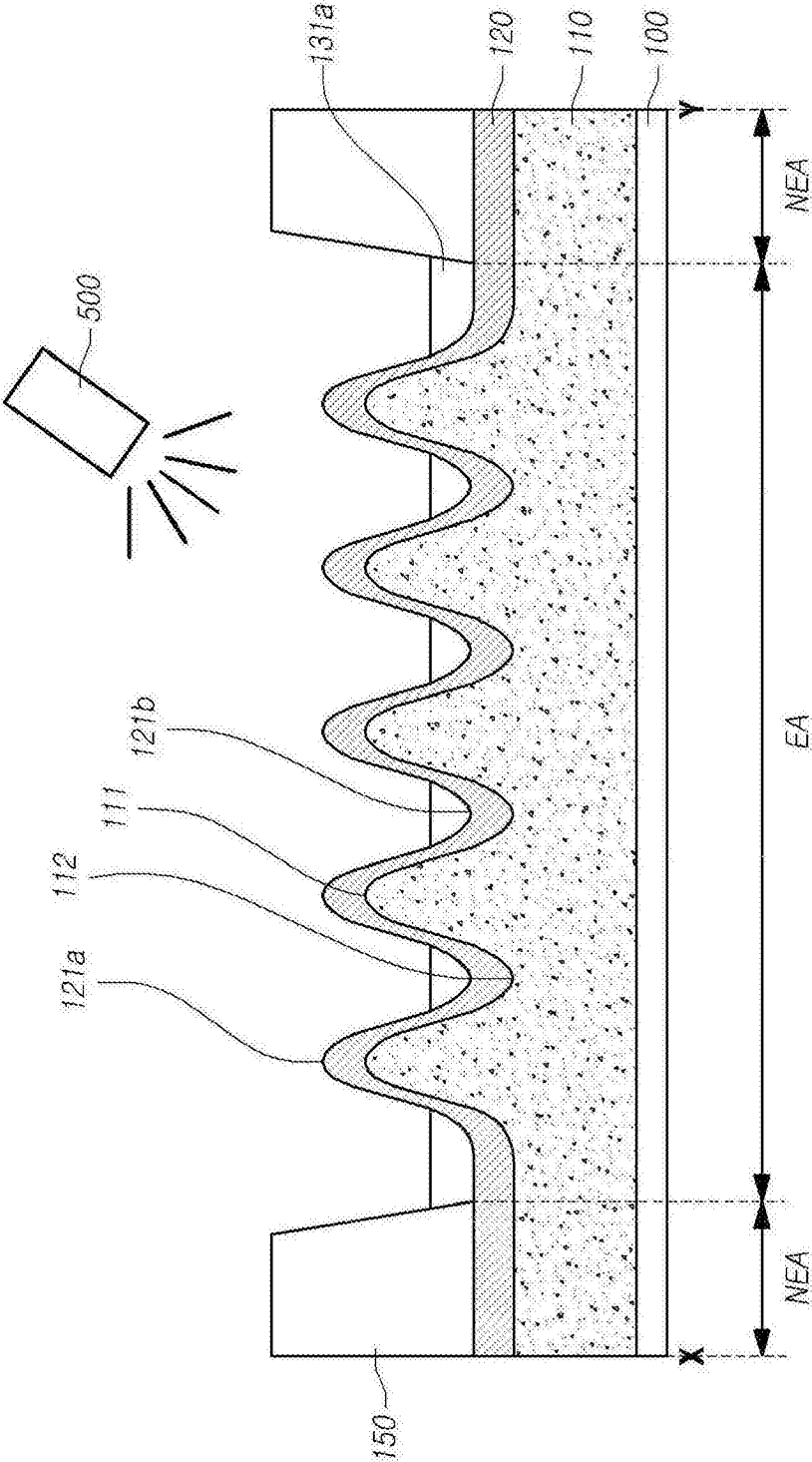


图6

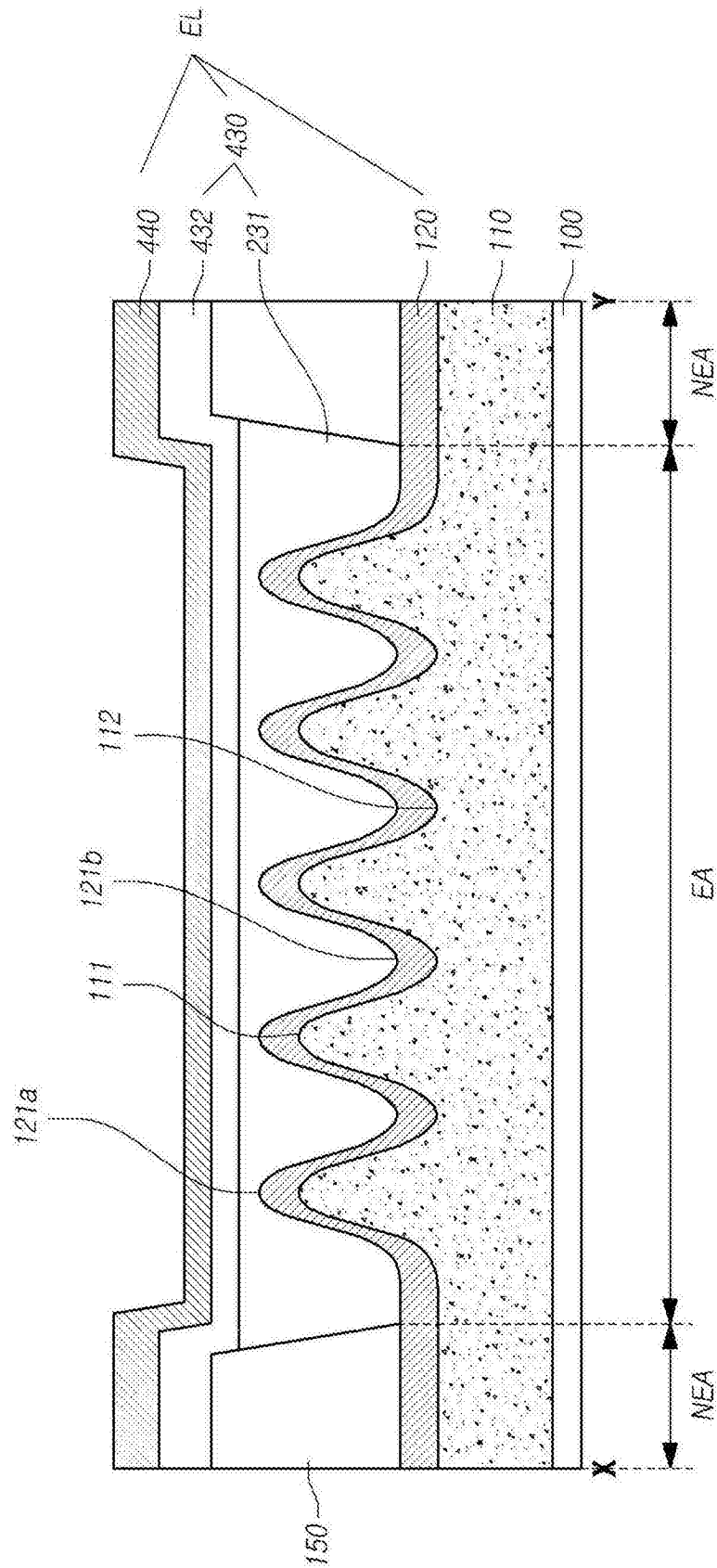


图7

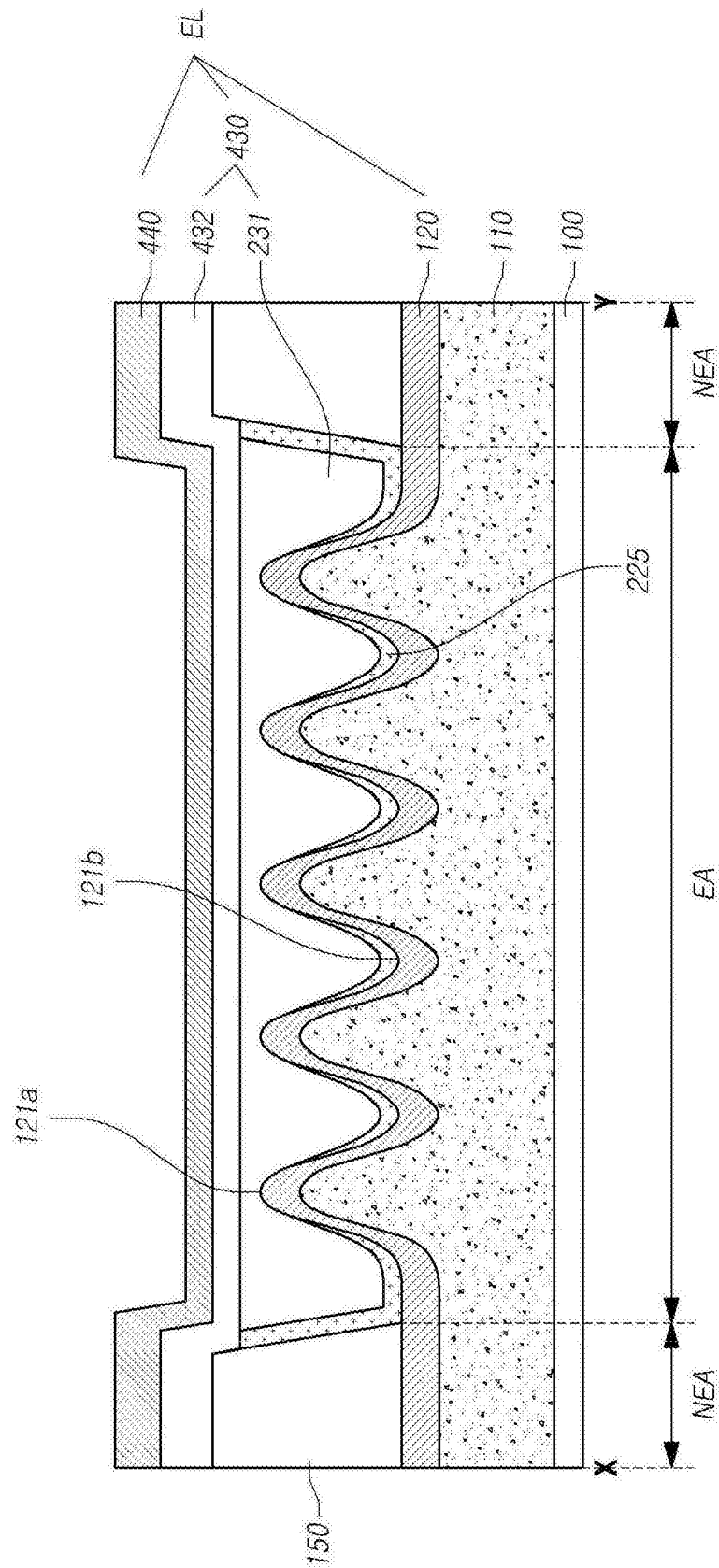


图8

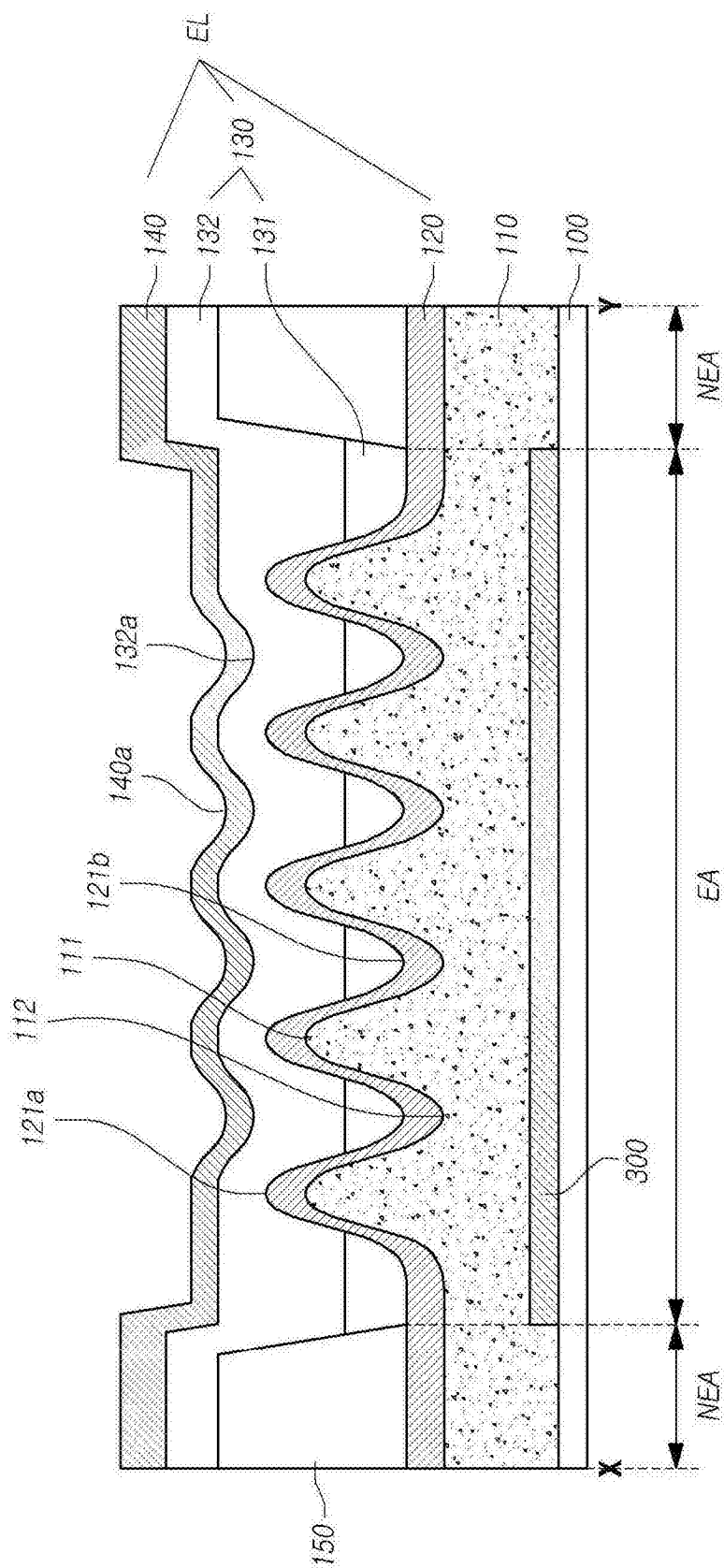


图9

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN106816454A	公开(公告)日	2017-06-09
申请号	CN201610991386.6	申请日	2016-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	郑承龙 李康柱 朴汉善 田成秀 具沅会		
发明人	郑承龙 李康柱 朴汉善 田成秀 具沅会		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5275 H01L2227/323 H01L27/3258 H01L51/5209 H01L27/322 H01L51/0005 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5225 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020150168747 2015-11-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。该有机发光显示装置包括：基板，所述基板被划分成发光区域和非发光区域；覆盖层，所述覆盖层被设置在所述基板上并且在所述发光区域中包括多个微透镜；第一电极，所述第一电极被设置在所述覆盖层上并且被设置在所述发光区域和部分所述非发光区域中；有机发光层，所述有机发光层被设置在所述基板上并且具有被平坦地形形成在所述发光区域中的至少一层有机发光层；以及第二电极，所述第二电极被设置在所述有机发光层上。因此，可以提高光提取效率和发光效率。

