



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109390375 A

(43)申请公布日 2019. 02. 26

(21)申请号 201810861913.0

(22)申请日 2018.08.01

(30)优先权数据

10-2017-0099092 2017.08.04 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 任相薰 金东勋 高三一 金美更

金恩京 梁承珏 李宽熙

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 董婷 张逍遥

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

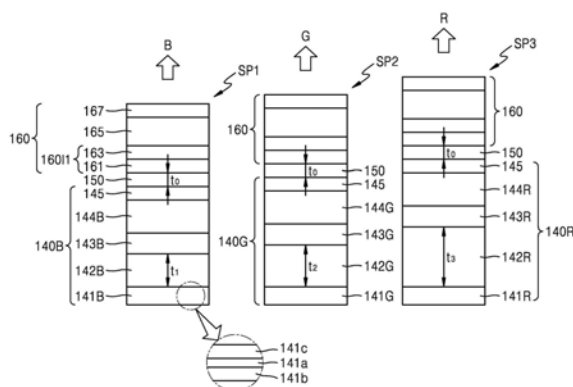
权利要求书1页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

提供了一种有机发光显示设备。所述有机发光显示设备包括被构造为发射不同颜色的光的第一子像素、第二子像素和第三子像素。所述有机发光显示设备包括:基底;第一像素电极至第三像素电极;第一有机发射层,被构造为发射具有第一波长的光;第二有机发射层,被构造为发射具有第二波长的光;第三有机发射层,被构造为发射具有第三波长的光;对电极;覆盖层,位于对电极上,并且具有比相对于第二波长的折射率高至少7%的相对于第一波长的折射率;以及薄膜封装层,位于覆盖层上。



1. 一种有机发光显示设备,所述有机发光显示设备包括被构造为发射不同颜色的光的第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述有机发光显示设备包括:

基底,包括分别与所述第一子像素至所述第三子像素对应的第一区域至第三区域;

第一像素电极至第三像素电极,分别位于所述基底的所述第一区域至所述第三区域中;

第一有机发射层,位于所述第一像素电极上,并且被构造为发射具有第一波长的光;

第二有机发射层,位于所述第二像素电极上,并且被构造为发射具有第二波长的光,所述第二波长比所述第一波长长;

第三有机发射层,位于所述第三像素电极上,并且被构造为发射具有第三波长的光,所述第三波长比所述第二波长长;

对电极,覆盖所述第一有机发射层至所述第三有机发射层;

覆盖层,位于所述对电极上,并且具有比相对于所述第二波长的折射率高至少7%的相对于所述第一波长的折射率;以及

薄膜封装层,位于所述覆盖层上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述覆盖层相对于所述第三波长的折射率比相对于所述第二波长的所述折射率小至少3%。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述第一有机发射层至所述第三有机发射层分别被构造为发射蓝光、绿光和红光,并且

所述第一波长至所述第三波长分别为460nm、530nm和620nm。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述覆盖层具有1.9至2.3的相对于所述第二波长的所述折射率。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述覆盖层连续地设置在所述整个所述第一子像素至所述第三子像素中,并且所述覆盖层的厚度是均匀的。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示设备,其中,所述覆盖层的所述厚度为600Å至750Å。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述薄膜封装层包括:

第一封装无机膜;

封装有机膜,位于所述第一封装无机膜上;以及

第二封装无机薄膜,位于所述封装有机薄膜上。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示设备,其中,所述第一封装无机膜包括与所述覆盖层接触的第一下封装无机膜和位于所述第一下封装无机膜上的第一上封装无机膜。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示设备,其中,所述第一下封装无机膜包括氟化锂。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示设备,其中,所述对电极的折射率 n_e 、所述覆盖层的折射率 n_c 、所述第一下封装无机膜的折射率 n_1 、所述第一上封装无机膜的折射率 n_2 和所述封装有机膜的折射率 n_3 满足以下条件:

$$n_c > n_2 > n_3 > n_1 > n_e。$$

有机发光显示设备

[0001] 本申请要求于2017年8月4日在韩国知识产权局提交的第10-2017-0099092号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个实施例涉及有机发光显示设备,更具体地,涉及包括覆盖层和薄膜封装层的有机发光显示设备。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备包括有机发光装置(OLED),所述有机发光装置包括空穴注入电极、电子注入电极和形成在它们之间的有机发射层,并且有机发光显示设备是当激子从激发态跃迁至基态时产生光的自发射型显示设备,其中,当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时,产生激子。

[0004] 这里,可以在OLED上方设置覆盖层,以提高有机发光显示设备的发光效率。

[0005] 近来,积极地进行了用于实现作为柔性显示设备的有机发光显示设备的研究,柔性显示设备可以包括柔性基底和保护OLED的柔性保护层。因此,从OLED发射的光受到覆盖层和柔性保护层的特性的影响。

[0006] 已经提出了通过在有机发光显示设备内引入微腔来提高光效率的结构。在顶发射型OLED中,顶发射OLED的像素电极可以是反射电极,并且面对像素电极的对电极可以是半透射电极。

发明内容

[0007] 一个或更多个实施例包括有机发光显示设备,所述有机发光显示设备具有高的光效率和在用户不容易发现颜色偏差的方向上的作为视角的函数的颜色偏差。

[0008] 另外的方面将在下面的描述中部分地阐述,并且部分地通过描述将是清楚的,或者可以通过实施给出的实施例而获知。

[0009] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备包括被构造为发射不同颜色的光的第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述有机发光显示设备包括:基底,包括分别与第一子像素至第三子像素对应的第一区域至第三区域;第一像素电极至第三像素电极,分别位于基底的第一区域至第三区域中;第一有机发射层,位于第一像素电极上,并且被构造为发射具有第一波长的光;第二有机发射层,位于第二像素电极上,并且被构造为发射具有第二波长的光,第二波长比第一波长长;第三有机发射层,位于第三像素电极上,并且被构造为发射具有第三波长的光,第三波长比第二波长长;对电极,覆盖第一有机发射层至第三有机发射层;覆盖层,位于对电极上,并且具有比相对于第二波长的折射率高至少7%的相对于第一波长的折射率;以及薄膜封装层,位于覆盖层上。

[0010] 覆盖层相对于第三波长的折射率可以比相对于第二波长的折射率小至少3%。

[0011] 第一有机发射层至第三有机发射层可以分别被构造为发射蓝光、绿光和红光,第

一波长至第三波长可以分别为460nm、530nm和620nm。

[0012] 覆盖层可以具有1.9至2.3的相对于第二波长的折射率。

[0013] 覆盖层可以连续地设置在整个第一子像素至第三子像素中,覆盖层的厚度可以是基本上均匀的。

[0014] 覆盖层的厚度可以是600Å至750Å。

[0015] 薄膜封装层可以包括第一封装无机膜、位于第一封装无机膜上的封装有机膜以及位于封装有机膜上的第二封装无机膜。

[0016] 第一封装无机膜可以包括接触覆盖层的第一下封装无机膜和位于第一下封装无机膜上的第一上封装无机膜。

[0017] 第一下封装无机膜可以包括氟化锂(LiF)。

[0018] 对电极的折射率(n_e)、覆盖层的折射率(n_c)、第一下封装无机膜的折射率(n_1)、第一上封装无机膜的折射率(n_2)和封装有机膜的折射率(n_3)可以满足条件 $n_c > n_2 > n_3 > n_1 > n_e$ 。

[0019] 第一子像素的共振效率可以比第二子像素和第三子像素的共振效率高至少50%。

[0020] 所述有机发光显示设备还可以包括:第一下功能层,位于第一像素电极与第一有机发射层之间;第二下功能层,位于第二像素电极与第二有机发射层之间;第三下功能层,位于第三像素电极与第三有机发射层之间,其中,第一下功能层至第三下功能层可以具有不同的厚度。

[0021] 覆盖层相对于第一波长的折射率可以比覆盖层相对于第二波长的折射率高8%和15%之间。

[0022] 根据一个或更多个实施例,有机发光显示设备包括被构造为发射不同颜色的光的第一子像素、第二子像素和第三子像素,所述有机发光显示设备包括:第一像素电极至第三像素电极,分别位于第一子像素至第三子像素中;第一有机发射层,设置在第一像素电极上,并且被构造为发射包括第一波长的光的蓝光;第二有机发射层,位于第二像素电极上,并且被构造为发射包括第二波长的光的绿光,第二波长比第一波长长;第三有机发射层,位于第三像素电极上,并且被构造为发射包括第三波长的光的红光,第三波长比第二波长长;对电极,连续地设置在第一有机发射层至第三有机发射层上;以及覆盖层,位于对电极上,以基本上均匀的厚度连续地位于整个第一子像素至第三子像素中,并且具有比相对于第二波长的折射率高至少7%的相对于第一波长的折射率。

[0023] 所述有机发光显示设备还可以包括位于覆盖层上以接触覆盖层的薄膜封装层。

[0024] 薄膜封装层可以包括顺序地设置的第一下封装无机膜、第一上封装无机膜、封装有机膜和第二封装无机膜。

[0025] 第一下封装无机膜、第一上封装无机膜、封装有机膜和第二封装无机膜的折射率可分别为1.35至1.45、1.7至1.85、1.45至1.55和1.7至1.85。

[0026] 覆盖层相对于第三波长的折射率可以比相对于第二波长的折射率小至少3%。

[0027] 覆盖层可以具有1.9至2.3的相对于第二波长的折射率。

[0028] 覆盖层的厚度可以是600Å至750Å。

附图说明

[0029] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,这些和/或其它方面将变得清楚和更容

易理解,在附图中:

[0030] 图1是根据实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0031] 图2是图1的第一子像素、第二子像素和第三子像素的堆叠结构的剖视图;

[0032] 图3A是当覆盖层在第一波长至第三波长处的折射率相同时第一子像素至第三子像素中的光提取效率的图,图3B是当满足第一波长处的折射率>第二波长处的折射率>第三波长处的折射率的条件时第一子像素至第三子像素中的光提取效率的图;

[0033] 图4是实施例中包括的作为波长的函数的覆盖层的折射率的曲线图;

[0034] 图5是比较示例的覆盖层和图4的覆盖层在460nm、530nm和620nm处的折射率的表;

[0035] 图6A和图6B是分别在图5的比较示例和示例(CPLf)中的紫外(UV)坐标系中的作为视角的函数的颜色偏差的图;

[0036] 图7A至图7D是根据示例1至示例3和比较示例的作为波长的函数的共振效率和光吸收率的曲线图;

[0037] 图8是根据另一实施例的覆盖层和薄膜封装层的剖视图;以及

[0038] 图9是根据另一实施例的覆盖层和薄膜封装层的剖视图。

具体实施方式

[0039] 由于本公开允许各种合适的改变和许多实施例,因此将在附图中示出具体实施例并在书面描述中对其详细描述。在这方面,给出的实施例可以具有不同的形式,并且不应该被解释为限于这里阐述的描述。因此,下面通过参照附图仅为了解释本说明书的方面来描述实施例。

[0040] 如这里使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项的任意组合和所有组合。当诸如“……中的至少一个(种)”、“……中的一个(种)”和“从……中选择的”的表述位于一系列元件(要素)之后时,修饰整列元件(要素),而不是修饰所述列的个别元件(要素)。此外,当描述本发明的实施例时使用“可以”是指“本发明的一个或更多个实施例”。此外,术语“示例性”意指示例或图示。

[0041] 将理解的是,尽管在这里可使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应受这些术语的限制。这些术语用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可被命名为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0042] 这里使用的术语仅出于描述具体实施例的目的,而不意图成为本发明的限制。如在这里使用的,单数形式“一个(种/者)”也意图包括复数形式,除非上下文另外清楚指出。

[0043] 还将理解的是,当术语“包含”和“包括”及其变形用在本说明书中时,说明存在所陈述的特征、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。

[0044] 将理解的是,当元件或层被称作“在”另一元件或层“上”、“连接到”、“结合到”另一元件或层、“与”另一元件或层“连接”、“结合”或“相邻”时,该元件或层可以“直接在”所述另一元件或层“上”、“直接连接到”、“直接结合到”所述另一元件或层、“与”另一元件或层“直接连接”、“直接结合”或“直接相邻”,或者可以存在一个或更多个中间元件或层。此外,“连

接”及其变形等也可以指“电连接”及其变形等,这取决于如本领域技术人员将理解的使用这些术语的上下文。当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”、“直接结合到”另一元件或层、“直接与”另一元件或层“连接”、“结合”或“与”另一元件或层“紧接相邻”时,不存在中间元件或中间层。

[0045] 关于本发明的一个或更多个实施例描述的特征可用于与本发明的其它实施例的特征结合使用。例如,第一实施例中描述的特征可以与第二实施例中描述的特征组合以形成第三实施例,即使这里可能没有具体描述第三实施例。

[0046] 为了便于解释,可以夸大附图中的元件(或组件)的尺寸。换言之,因为为了便于解释而任意地示出了附图中的组件的尺寸和厚度,所以下面的实施例不限于此。

[0047] 为了易于描述,这里可以使用诸如“顶部”、“底部”、“在……之下”、“在……下方”、“下”、“在……下面”、“在……上方”、“上”等的空间相对术语,从而描述如附图中示出的一个元件或特征与另一(另一些)元件或特征的关系。将理解的是,空间相对术语意在包含除了附图中描绘的方位之外的装置在使用中或操作中的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,则描述为“在”其它元件或特征“下方”、“之下”或“下面”的元件随后将被定位为“在”所述其它元件或特征“上方”。因此,示例术语“在……下方”和“在……下面”可以包括上方和下方两种方位。装置可以被另外定位(例如,旋转90度或者在其它方位),并且应相应地解释这里使用的空间相对描述语。

[0048] 此外,还将理解的是,当一个元件、组件、区域、层和/或部分被称作“在”两个元件、组件、区域、层和/或部分“之间”时,所述元件、组件、区域、层和/或部分可以是所述两个元件、组件、区域、层和/或部分之间的唯一元件、组件、区域、层和/或部分,或者也可以存在一个或更多个中间元件、组件、区域、层和/或部分。

[0049] 如这里使用的,“基本上”、“大约”和类似的术语用作近似术语而不是用作程度术语,并且意在解释将被本领域的普通技术人员认可的测量值或计算值的固有偏差。

[0050] 如这里使用的,术语“使用”及其变形可以分别被认为与术语“利用”及其变形同义。

[0051] 此外,这里记载的任何数值范围意在包括记载的范围内包含的相同数值精度的所有子范围。例如,“1.0至10.0”或在“1.0和10.0”之间的范围意在包括记载的最小值1.0和记载的最大值10.0之间(并且包括该最小值和最大值)的所有子范围,即,具有等于或大于1.0的最小值和等于或小于10.0的最大值,诸如以2.4至7.6为例。这里记载的任何最大数值限制意在包括其中包含的所有较低数值限制,并且本说明书中记载的任何最小数值限制意在包括其中包含的所有较高数值限制。因此,申请人保留修改本说明书(包括权利要求)的权利,以明确地叙述这里明确记载的范围内包含的任何子范围。所有这样的范围意在被在本说明书中固有地描述,使得修改为明确记载任何这样的子范围将符合要求。

[0052] 根据本发明的实施例,因为当对电极的反射率不高时共振可能不令人满意且因此会降低光效率,所以覆盖层可以设置在对电极上以提高光效率。覆盖层可以具有作为波长的函数的不同的折射率,作为光效率和视角的函数的颜色偏差(或变化)的值可以作为覆盖层的折射率的函数而变化。

[0053] 例如,柔性有机发光显示设备可以包括与覆盖层接触的薄膜封装层,并且考虑到薄膜封装层的光学特性,可以通过确定覆盖层的光学特性来实现高光效率和颜色偏差的期

望值。

[0054] 现在将对实施例做出参考,实施例的示例在附图中示出。不管图号如何,那些相同或基本上相同的组件可以具有相同的附图标记,并且可以省略多余的说明。

[0055] 图1是根据实施例的有机发光显示设备的剖视图,图2是图1的第一子像素SP1、第二子像素SP2和第三子像素SP3的堆叠结构的剖视图。

[0056] 参照图1和图2,根据实施例的有机发光显示设备包括发射(或构造为发射)不同颜色的光的第一子像素SP1至第三子像素SP3,并且包括:基底110,包括分别与第一子像素SP1至第三子像素SP3对应的第一区域10至第三区域30;第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R,分别设置在基底110的第一区域10至第三区域30上;第一有机发射层143B,设置在第一像素电极141B上并发射具有第一波长的光;第二有机发射层143G,设置在第二像素电极141G上并发射具有比第一波长长的第二波长的光;第三有机发射层143R,设置在第三像素电极141R上并发射具有比第二波长长的第三波长的光;对电极145,覆盖第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R;覆盖层150,设置在对电极145上;以及薄膜封装层160,设置在覆盖层150上。

[0057] 像素限定层125可以被设置为与第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R中的各个部分地叠置以限定第一子像素SP1至第三子像素SP3。基于从第一子像素SP1至第三子像素SP3发射的光的选择性组合,有机发光显示设备通过利用均发射特定颜色的光的多个像素P来显示图像。

[0058] 根据实施例,第一子像素SP1至第三子像素SP3可以分别发射蓝光、绿光和红光。换言之,第一有机发射层143B可以发射包括第一波长的光的蓝光,第二有机发射层143G可以发射包括第二波长的光的绿光,第三有机发射层143R可以发射包括第三波长的光的红光。第一波长至第三波长可以分别为460nm、530nm和620nm。然而,实施例不限于此,并且第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R可以发射其它合适的不同颜色的光。

[0059] 有机发光显示设备可以是柔性有机发光显示设备,基底110可以是易于弯曲的柔性基底。这种柔性基底可包括各种合适的材料,例如,可以包括聚合物树脂,诸如聚醚砜(PES)、聚丙烯酸酯(PAR)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚苯硫醚(PPS)、聚芳酯、聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)和/或乙酸丙酸纤维素(CAP)。根据实施例,基底110可以包括具有优异的可弯曲特性的PI,并且可以具有几微米至几十微米(μm)的厚度。

[0060] 分别电连接到第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R的第一像素驱动器130B、第二像素驱动器130G和第三像素驱动器130R设置在基底110上,缓冲层121可以设置在第一像素驱动器130B、第二像素驱动器130G和第三像素驱动器130R与基底110之间。缓冲层121可以使基底110的顶表面平坦化,并且防止或基本上防止杂质从基底110渗透到第一像素驱动器130B、第二像素驱动器130G和第三像素驱动器130R中。

[0061] 覆盖第一像素驱动器130B、第二像素驱动器130G和第三像素驱动器130R的平坦化层123设置在缓冲层121上,并且可以包括无机材料和/或有机材料的单层或多层。第一像素驱动器130B、第二像素驱动器130G和第三像素驱动器130R可以均包括诸如多个薄膜晶体管 and 电容器的装置。

[0062] 参照图2,第一子像素SP1至第三子像素SP3分别包括第一有机发光装置(OLED)140B、第二有机发光装置140G和第三有机发光装置140R。对电极145、覆盖层150和薄膜封装层160可以连续地设置在整个基底110的第一区域10至第三区域30中,以覆盖第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R。

[0063] 第一OLED 140B、第二OLED 140G和第三OLED 140R可以形成微腔,第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R可以是反射电极。换言之,有机发光显示设备可以是顶发射型显示设备,其中,从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射的光通过对电极145向外发出。

[0064] 第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R可以均包括反射层141a和分别设置在反射层141a下和上的透明导电层141b和141c。透明导电层141b和141c可以均包括从氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In₂O₃)、氧化铟镓(IGO)和氧化铝锌(AZO)中选择的至少一种,反射层141a可以包括从银(Ag)、Al、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、铜(Cu)、氟化锂(LiF)/Ca、LiF/Al、Mg/Ag和CaAg中选择的至少一种。例如,第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R可以是ITO/Ag/ITO的三层。

[0065] 对电极145可以包括Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg和金(Au)中的至少一种,并且可以是单层或多层。对电极145可以由具有几纳米至几十纳米的非常小的厚度的金属形成,可以具有低于1的折射率,并且可以具有非常高的消光系数k。

[0066] 覆盖层150可以设置在对电极145上,并且可以在大约530nm的波长处具有1.9至2.3的折射率。

[0067] 当覆盖层150未设置在对电极145上时,从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射的光在对电极145处的反射率非常低。因此,由第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R以及对电极145形成的微腔的共振效率低,结果,有机发光显示设备的光提取效率低。

[0068] 在本公开中,具有相对高折射率的覆盖层150设置在对电极145上,由于覆盖层150,从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射的光在对电极145处的反射率高。因此,微腔的共振效率高,并且因此有机发光显示设备的光提取效率高。

[0069] 这里,对电极145处的反射不仅可以包括在对电极145的底表面处的反射,还可以包括在对电极145和覆盖层150的界面处的反射以及在覆盖层150和薄膜封装层160的界面处的反射。换言之,在对电极145处反射并返回到第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R的光与从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射并入射在对电极145上的光的比率可以定义为对电极145处的反射率,并且“共振效率”也可以由与对电极145处的反射率相同或基本上相同的概念限定。

[0070] 对电极145处的反射率(即共振效率)可以根据覆盖层150的折射率而变化。换言之,第一子像素SP1至第三子像素SP3的光提取效率可以均根据覆盖层150相对于发射光的波长的折射率而变化。

[0071] 第一下功能层142B可以设置在第一像素电极141B与第一有机发射层143B之间,第二下功能层142G可以设置在第二像素电极141G与第二有机发射层143G之间,第三下功能层142R可以设置在第三像素电极141R与第三有机发射层143R之间。第一下功能层142B、第二

下功能层142G和第三下功能层142R可以均是空穴注入层、空穴传输层和/或另一功能层。

[0072] 根据实施例,第一下功能层142B、第二下功能层142G和第三下功能层142R的厚度 t_1 至 t_3 可以彼此不同。为了提高第一子像素SP1至第三子像素SP3的光提取效率,可以设定第一像素电极141B、第二像素电极141G和第三像素电极141R与对电极145之间的距离以满足相长干涉条件。换言之,因为从第一OLED 140B、第二OLED 140G和第三OLED 140R发射的光的波长彼此不同,所以第一像素电极141B与对电极145之间的共振距离、第二像素电极141G与对电极145之间的共振距离以及第三像素电极141R与对电极145之间的共振距离彼此不同,并且第一下功能层142B、第二下功能层142G和第三下功能层142R可以用作用于调节这种共振距离的共振距离调节层。

[0073] 第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R可以分别设置在第一有机发射层143B与对电极145之间、第二有机发射层143G与对电极145之间以及第三有机发射层143R与对电极145之间。第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R可以是电子注入层、电子传输层和/或另一功能层。

[0074] 在图2中,第一下功能层142B、第二下功能层142G和第三下功能层142R用作共振距离调节层,并且第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R具有相同或基本上相同的厚度,但是实施例不限于此。换言之,第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R可以用作共振距离调节层,或者第一下功能层142B、第二下功能层142G和第三下功能层142R以及第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R中的全部可以用作共振距离调节层。此外,第一下功能层142B、第二下功能层142G和第三下功能层142R以及第一上功能层144B、第二上功能层144G和第三上功能层144R中的至少一些可以连续地形成在整个第一子像素SP1至第三子像素SP3中,或者可以分别设置在第一子像素SP1至第三子像素SP3中。

[0075] 在整个第一子像素SP1至第三子像素SP3中具有基本上均匀厚度 t_0 的覆盖层150可以设置在对电极145上。根据实施例,覆盖层150的厚度 t_0 可以为从600Å至900Å。例如,覆盖层150的厚度 t_0 可以为从600Å至750Å。

[0076] 覆盖层150可以在530nm(第二波长)处具有1.9至2.3的折射率,在460nm(第一波长)处的折射率可以比在530nm(第二波长)处的折射率高至少7%,并且在620nm(第三波长)处的折射率可以比在530nm(第二波长)处的折射率小至少3%。例如,覆盖层150在460nm处的折射率可以比在530nm处的折射率高8%至15%。

[0077] 根据实施例,覆盖层150可包括三胺衍生物、唑啉联苯衍生物、亚芳基二胺衍生物或三(8-羟基喹啉)铝(A1q3),并且通过调节这样的衍生物的组成,可以实现上述具有根据波长的折射率的材料。

[0078] 与覆盖层150接触的薄膜封装层160设置在覆盖层150上方,薄膜封装层160可以包括设置为最下层的第一封装无机膜160I1、封装有机膜165以及第二封装无机膜167。根据实施例,第一封装无机膜160I1可以包括第一下封装无机膜161和第一上封装无机膜163,其中,第一下封装无机膜161可以包括LiF。

[0079] 第一下封装无机膜161的折射率 n_1 可以是1.35至1.45。换言之,第一下封装无机膜161的折射率可以小于覆盖层150的折射率且高于1(即,空气的折射率)。

[0080] 根据实施例,第一上封装无机膜163和第二封装无机膜167可以均包括从氧化铝

(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氮化硅(SiN_x)和氮氧化硅(SiO_xN_y)中选择的任意一种,封装有机膜165可以包括丙烯酸类材料。

[0081] 例如,第一上封装无机膜163的折射率 n_2 、封装有机膜165的折射率 n_3 和第二封装无机膜167的折射率 n_4 可以分别为1.7至1.85、1.45至1.55和1.7至1.85。这样的折射率是在530nm的波长处的。

[0082] 因此,对电极145的折射率 n_e 、覆盖层150的折射率 n_c 、第一下封装无机膜161的折射率 n_1 、第一上封装无机膜163的折射率 n_2 以及封装有机膜165的折射率 n_3 可以满足下面的条件表达式,其中,第二封装无机膜167的折射率 n_4 和第一上封装无机膜163的折射率 n_2 可以基本上相同。

[0083] <条件表达式>

[0084] $n_c > n_2 > n_3 > n_1 > n_e$

[0085] 有机发光显示设备可以是可弯曲的柔性有机发光显示设备,并且可以使用具有高柔性的薄膜封装层160,以保护易被湿气或氧变性的第一OLED 140B、第二OLED 140G和第三OLED 140R。

[0086] 因此,覆盖层150和薄膜封装层160彼此接触,有机发光显示设备的光效率和视角特性可以根据覆盖层150和包括在薄膜封装层160中的层的折射率而改变。

[0087] 根据实施例,在整个第一子像素SP1至第三子像素SP3中具有均匀的厚度的覆盖层150在460nm(第一波长)处具有的折射率比在530nm(第二波长)处的折射率高至少7%,并且在620nm(第三波长)处具有的折射率比在530nm(第二波长)处的折射率小至少3%。根据这样的构造,发射蓝光的第一子像素SP1的共振效率高于发射绿光的第二子像素SP2的共振效率,发射红光的第三子像素SP3的共振效率小于第二子像素SP2的共振效率。当覆盖层150的折射率的差异增大时,共振效率的这种差异可以增大。然而,接触覆盖层150的薄膜封装层160使共振效率的差异减小,并且就此而言,为了增大第一子像素SP1至第三子像素SP3的共振效率的差异,覆盖层150在460nm处的折射率可以比在530nm处的折射率高至少7%,并且在620nm处的折射率可以比在530nm处的折射率小至少3%。

[0088] 根据共振效率的这种差异,实现了相对于有机发光显示设备的前视角中的颜色的侧视角中的颜色偏差,使得蓝色进一步增强。在有机发光显示设备中,不可避免地发生侧视角中的颜色偏差。当实现颜色偏差使得蓝色增强时,用户(即,观看者)难以识别颜色偏差,但是当实现颜色偏差使得绿色或红色增强时,用户容易识别颜色偏差。

[0089] 通过设定直接影响共振效率的覆盖层150的折射率,使得发射蓝光的第一子像素SP1的共振效率高于第二子像素SP2和第三子像素SP3的共振效率,不仅可以提高光效率,而且可以实现侧视角中的颜色偏差使得蓝色增强。

[0090] 图3A是当覆盖层150在第一波长至第三波长处的折射率相同时第一子像素SP1至第三子像素SP3中的光提取效率的图,图3B是当满足第一波长处的折射率>第二波长处的折射率>第三波长处的折射率的条件时第一子像素SP1至第三子像素SP3中的光提取效率的图。

[0091] 图3A和3B都示出了这样的情况:例如调节共振距离,使得发射蓝光的第一子像素SP1的光提取效率高于发射绿光的第二子像素SP2和发射红光的第三子像素SP3的光提取效率。具体地,图3A示出了当图1的覆盖层150在第一波长(460nm)处的折射率 n_{c1} 、在第二波长

(530nm) 处的折射率 n_{c2} 和在第三波长 (620nm) 处的折射率 n_{c3} 相同时第一子像素SP1至第三子像素SP3的光提取效率的相对值,图3B示出了当 $n_{c1}:n_{c2}:n_{c3}$ 为1.2:1.1:1时第一子像素SP1至第三子像素SP3的光提取效率的相对值。

[0092] 通过图3A和图3B的图确定的是,当覆盖层150的折射率的差异增大时,第一子像素SP1至第三子像素SP3之间的光提取效率的差异增大。

[0093] 根据实施例,通过增大覆盖层150在460nm处的折射率,可以进一步增大发射包括460nm的光的蓝光的第一子像素SP1的光提取效率。

[0094] 图4是实施例中包括的作为波长的函数的覆盖层150的折射率的曲线图,图5是比较示例的覆盖层和图4的覆盖层150在460nm、530nm和620nm处的折射率的表,图6A和图6B分别是比较示例和图5的示例(CPLf)中的紫外(UV)坐标系中的作为视角的函数的颜色偏差的图。

[0095] 参照图4和图5,实施例中包括的覆盖层150的折射率在整个460nm至620nm的范围内逐渐减小,并且具体地,在460nm至530nm的范围内具有非常大的梯度。

[0096] 图5的表的顶部三行中的值是覆盖层150在460nm、530nm和620nm处的折射率,并且表的底部三行中的值是通过将530nm处的折射率归一化为1而获得的折射率。

[0097] 在比较示例中,覆盖层在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高4.5%,并且在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小2.5%,然而,在实施例中,覆盖层150在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高至少7%,并且在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小至少3%。例如,覆盖层150在460nm处的折射率可以比在530nm处的折射率高至少8%。

[0098] 图6A和图6B分别示出了图4和图5的比较示例和示例(CPLf)中的视角特性,其中,图6A和图6B的图示出了UV坐标系中的颜色偏差的分布,并且确定的是,在图6A和图6B二者中的颜色偏差的分布中, Δuv 在0.015范围内。

[0099] 然而,在图6A的比较示例中,在用户识别不出颜色偏差的方向(通过箭头A标示的方向)上颜色偏差不具有方向性,而是在垂直于箭头A的方向上发生颜色偏差。在这种情况下,在相对于前方的侧方向上视角增大,因此,颜色偏差发生在绿色或红色方向而不是蓝色方向上,因此会容易地被用户识别。具体地,颜色偏差的值在45°侧视角处在箭头A之外。

[0100] 在图6B的示例(CPLf)中,在用户识别不出颜色偏差的方向(通过箭头A标示的方向)上颜色偏差具有方向性。在这种情况下,在相对于前方的侧方向上视角增大,因此,颜色偏差发生在蓝色方向上,因此可以不容易被用户识别。具体地,颜色偏差的值在45°侧视角处在箭头A上。

[0101] 如图6A和图6B中所示,可以通过调节覆盖层150的作为波长的函数的折射率来实现颜色偏差的期望值。

[0102] 图7A至图7D是根据示例1至示例3和比较示例的作为波长的函数的共振效率和光吸收率的曲线图。

[0103] 这里,共振效率与从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射的光的程度对应(所述光从对电极145的底表面、对电极145和覆盖层150的界面以及覆盖层150和薄膜封装层160的界面反射回到第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R),并且表示反射光与从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射并入射在对电极145上的光的比率。

[0104] 此外,光吸收率表示从第一有机发射层143B、第二有机发射层143G和第三有机发射层143R发射并入射在对电极145上的光被对电极145等吸收的程度。

[0105] 图7A示出了当根据示例1的图1的覆盖层150的折射率在460nm、530nm和620nm处分别为2.25、2.01和1.9并且当覆盖层150的厚度 t_0 为620Å、720Å和820Å时的共振效率和光吸收率。

[0106] 换言之,覆盖层150在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高11.9%,在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小5.5%。参照图7A的曲线图,在厚度为620Å时在460nm处的共振效率比在530nm处的共振效率高大约85%,在厚度为720Å时高大约60%,且在厚度为820Å时高大约30%。

[0107] 图7B示出了当根据示例2的图1的覆盖层150的折射率在460nm、530nm和620nm处分别为2.44、2.15和2.03时并且当覆盖层150的厚度 t_0 为620Å、720Å和820Å时的共振效率和光吸收率。

[0108] 换言之,覆盖层150在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高13.5%,在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小5.6%。参照图7B的曲线图,在厚度为620Å时在460nm处的共振效率比在530nm处的共振效率高大约95%,在厚度为720Å时高大约50%,且在厚度为820Å时高大约15%。

[0109] 图7C示出了当根据示例3的图1的覆盖层150的折射率在460nm、530nm和620nm处分别为2.25、2.01和1.9时并且当覆盖层150的厚度 t_0 为620Å、720Å和820Å时的共振效率和光吸收率。

[0110] 换言之,覆盖层150在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高11.9%,在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小5.5%。参照图7C的曲线图,在厚度为620Å时在460nm处的共振效率比在530nm处的共振效率高大约100%,在厚度为720Å时高大约75%,且在厚度为820Å时高大约14%。

[0111] 图7D示出了当根据比较示例的覆盖层的折射率在460nm、530nm和620nm处分别为2.02、1.96和1.93时并且当覆盖层的厚度为620Å、720Å和820Å时的共振效率和光吸收率。

[0112] 换言之,覆盖层在460nm处的折射率比在530nm处的折射率高3.1%,在620nm处的折射率比在530nm处的折射率小1.5%。参照图7D的曲线图,在厚度为620Å时在460nm处的共振效率比在530nm处的共振效率高大约30%,在厚度为720Å时高大约40%,且在厚度为820Å时高大约30%。

[0113] 换言之,在比较示例中,460nm处的共振效率没有比530nm处的共振效率高至少50%,因此,发射蓝光的第一子像素SP1的光提取效率未充分地高于发射绿光的第二子像素SP2的光提取效率。

[0114] 然而,在示例1至示例3中,在厚度为620Å和720Å时在460nm处的共振效率比在530nm处的共振效率高至少50%和至少100%。换言之,当覆盖层150的折射率根据波长的差异等于或大于特定值时,发射蓝光的第一子像素SP1的光提取效率可以是充分高的,并且因

此,根据视角的颜色偏差可以具有方向性。

[0115] 图8是根据另一实施例的覆盖层250和薄膜封装层260的剖视图。

[0116] 参照图8,根据实施例的有机发光显示设备包括设置在对电极245上的覆盖层250以及设置在覆盖层250上的薄膜封装层260。基底(例如,图1的基底110)与对电极245之间的构造可以与图1的有机发光显示设备相同或相似。

[0117] 薄膜封装层260包括第一封装无机膜261和第二封装无机膜267,封装有机膜265可以设置在第一封装无机膜261与第二封装无机膜267之间。可选择地,可像有机膜一样吸收无机膜的应力的无机材料(诸如六甲基二硅氧烷(HMDSO))可以代替封装有机膜265设置在第一封装无机膜261和第二封装无机膜267之间。

[0118] 第一封装无机膜261和第二封装无机膜267可以均包括 Al_2O_3 、 SiO_2 、 SiN_x 和 SiO_xN_y 中的至少一种,并且可以均具有1.7至1.85的折射率。

[0119] 覆盖层250接触第一封装无机膜261,覆盖层250的折射率可以高于第一封装无机膜261的折射率。

[0120] 图9是根据另一实施例的覆盖层350和薄膜封装层360的剖视图。

[0121] 参照图9,根据实施例的有机发光显示设备包括设置在对电极345上的覆盖层350以及设置在覆盖层350上的薄膜封装层360。基底(例如,图1的基底110)与对电极345之间的构造可以与图1的有机发光显示设备相同或基本上相同或相似。

[0122] 薄膜封装层360包括第一封装无机膜360_{I1}、封装有机膜365和第二封装无机膜360_{I2},其中,第一封装无机膜360_{I1}可以包括第一下封装无机膜361和第一上封装无机膜363,第二封装无机膜360_{I2}可以包括第二下封装无机膜367和第二上封装无机膜369。

[0123] 第一下封装无机膜361可以包括 LiF ,并且可以具有1.35至1.45的折射率。第一上封装无机膜363可以包括 Al_2O_3 、 SiO_2 、 SiN_x 和 SiO_xN_y 中的任何一种,并且可以具有1.7至1.85的折射率。

[0124] 第二下封装无机膜367和第二上封装无机膜369可以都包括 SiN_x ,但是可以通过在不同的工艺条件下形成而具有不同的折射率。

[0125] 如图1、图8和图9中所示,薄膜封装层160、260和360可以具有各种合适的结构,但是在所有情况下,薄膜封装层160、260和360的最下层分别接触覆盖层150、250和350。此外,包括在薄膜封装层160、260和360中的所有合适的层的折射率可以分别低于覆盖层150、250和350的折射率,并且可以均具有其中高折射率层和低折射率层在彼此上堆叠的结构。

[0126] 这样,在包括覆盖层150、250或350和接触覆盖层150、250或350的薄膜封装层160、260或360的有机发光显示设备中,发射蓝光的第一子像素SP1的光提取效率特别地增大,因此,可以将期望的方向性分配给根据视角的颜色偏差。

[0127] 这种颜色偏差的方向性可以是发生颜色偏差但是用户不能识别颜色偏差的方向,因此,有机发光显示设备可以显示高质量图像。

[0128] 根据上述实施例的有机发光显示设备包括设置在OLED的对电极上的覆盖层,并且覆盖层具有根据波长的特定的折射率,使得光效率增大并且在用户不容易识别颜色偏差的方向上实现根据视角的颜色偏差。

[0129] 应当理解的是,这里描述的实施例应仅被认为是描述性意义而非出于限制的目的。在每个实施例内的特征或方面的描述通常应当被认为可用于其它实施例中的其它类似

的特征或方面。

[0130] 尽管已经关于某些特定实施例描述了本发明,但是本领域技术人员想出描述的实施例的变形将没有困难,这些变形决不脱离本发明的范围和精神。此外,对于各领域的技术人员来说,这里描述的发明本身将暗示对于其它任务的方案和用于其它应用的适应性修改。申请人的意图是在不脱离发明的精神和范围的情况下,通过权利要求覆盖发明的所有这些用途以及可对出于公开的目的在此选择的发明的实施例进行的那些改变和修改。因此,发明的给出的实施例应该在所有方面都被认为是说明性的而非限制性的,发明的范围通过所附权利要求和它们的等同物表明。

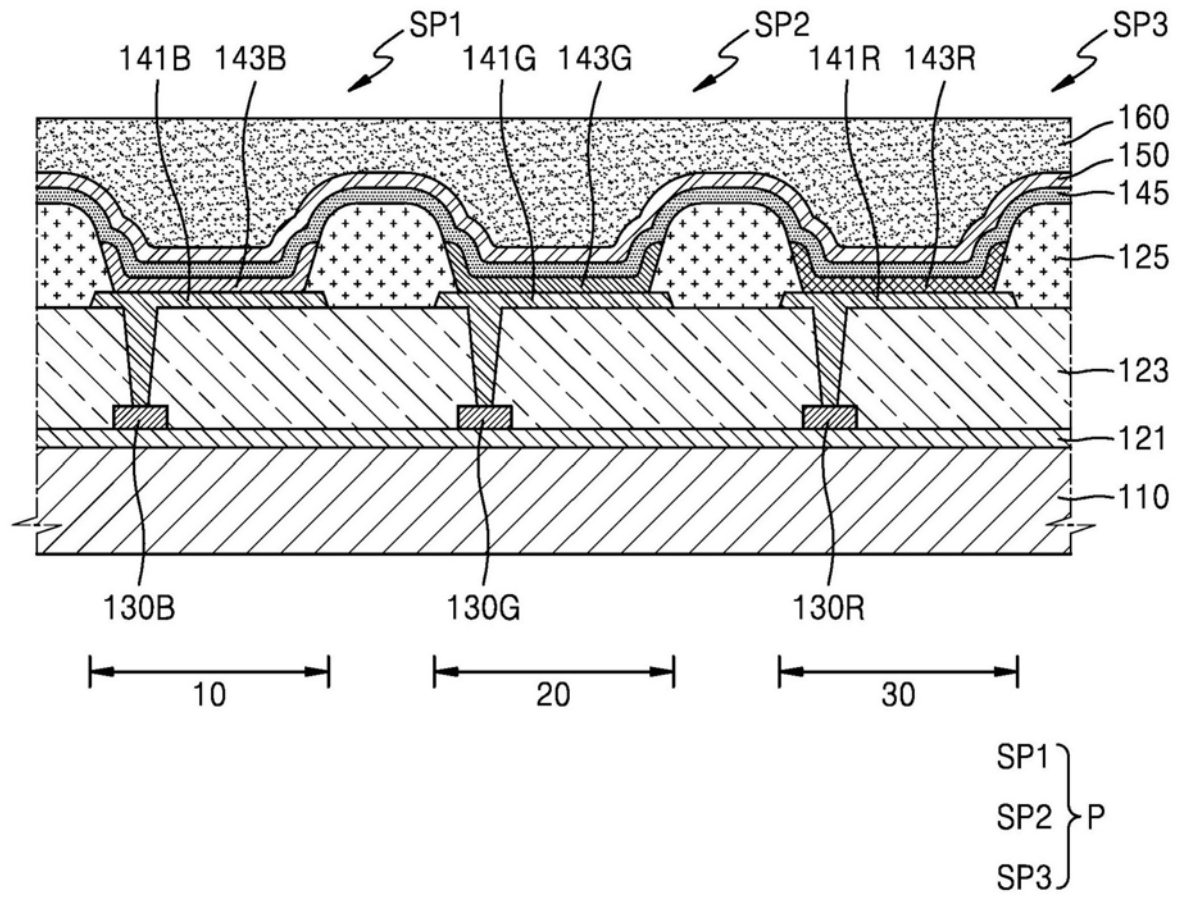


图1

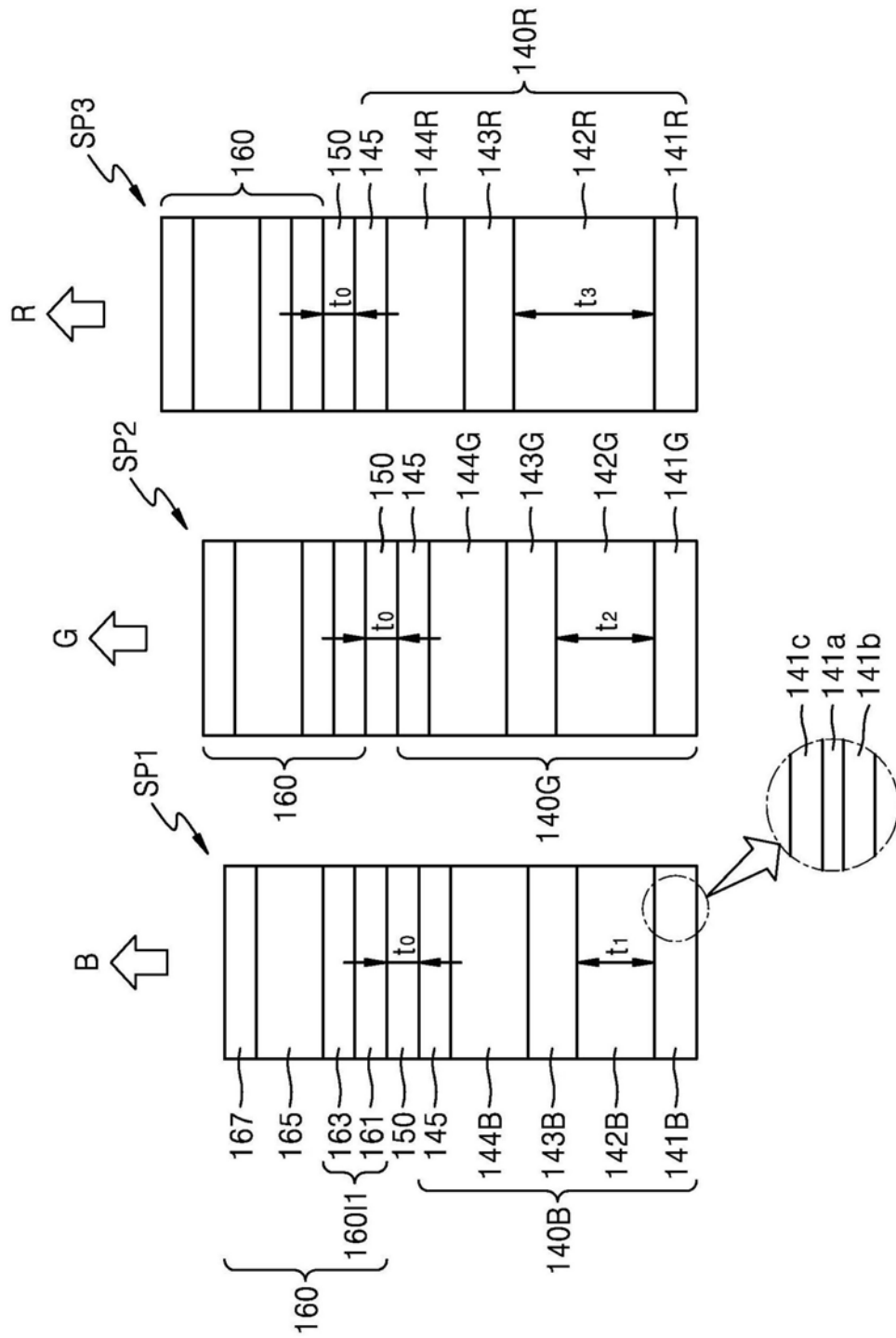


图2

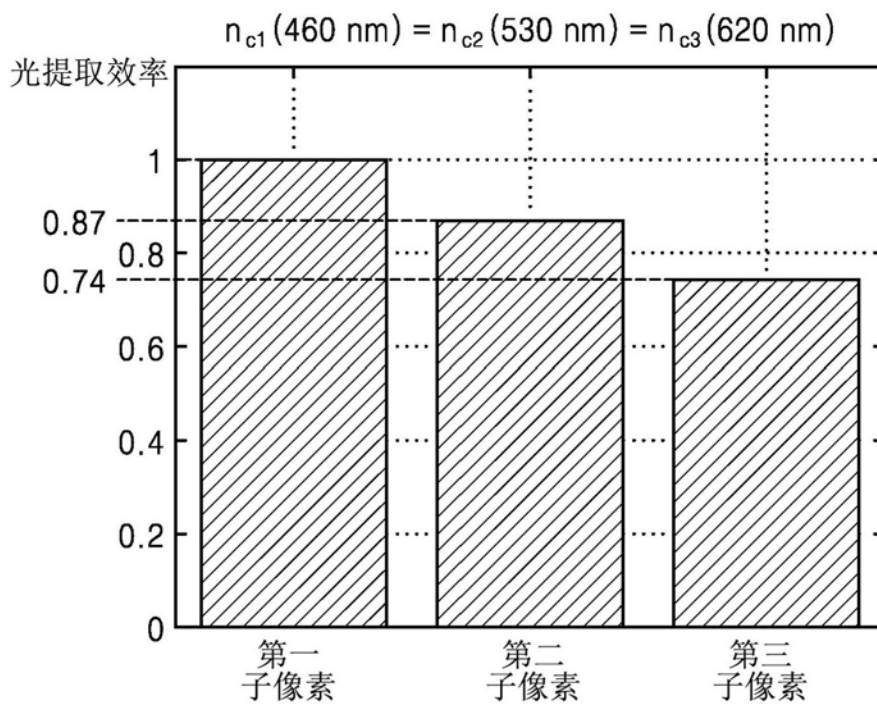


图3A

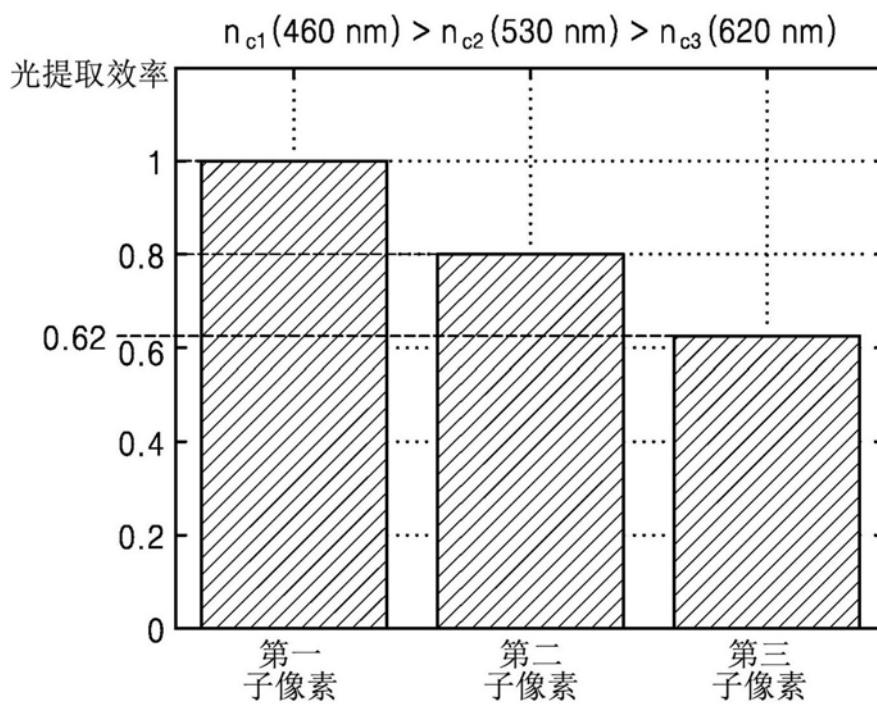


图3B

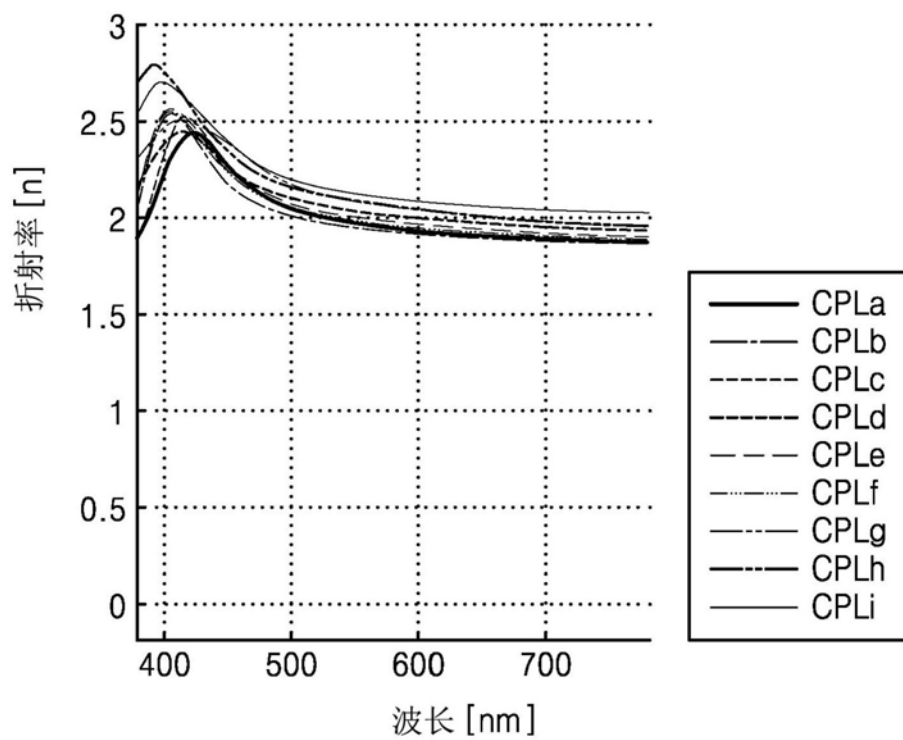


图4

波长	比较示例	CPLa	CPLb	CPLc	CPLd	CPLe	CPLf	CPLg	CPLh	CPLi
460 nm	1.987	2.202	2.122	2.2	2.205	2.193	2.19	2.338	2.284	2.338
530 nm	1.902	1.986	1.962	1.99	2.038	2.008	2.01	2.105	2.101	2.138
620 nm	1.855	1.91	1.895	1.913	1.964	1.936	1.94	2.014	2.012	2.057
460 nm	1.045	1.109	1.082	1.106	1.082	1.092	1.090	1.111	1.087	1.094
530 nm	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
620 nm	0.975	0.962	0.966	0.961	0.964	0.964	0.964	0.957	0.958	0.962

图5

(比较示例)

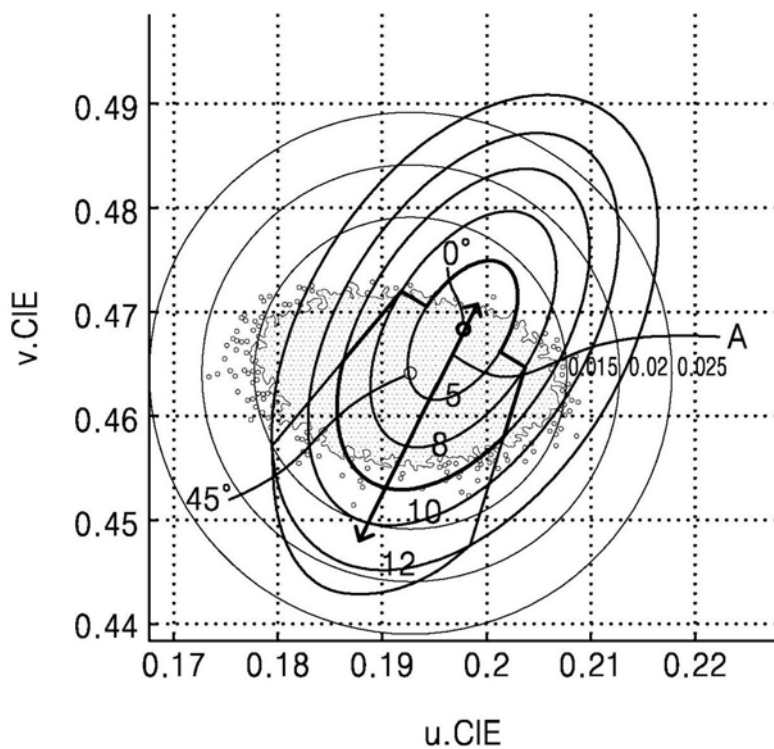


图6A

(示例 (CPLf))

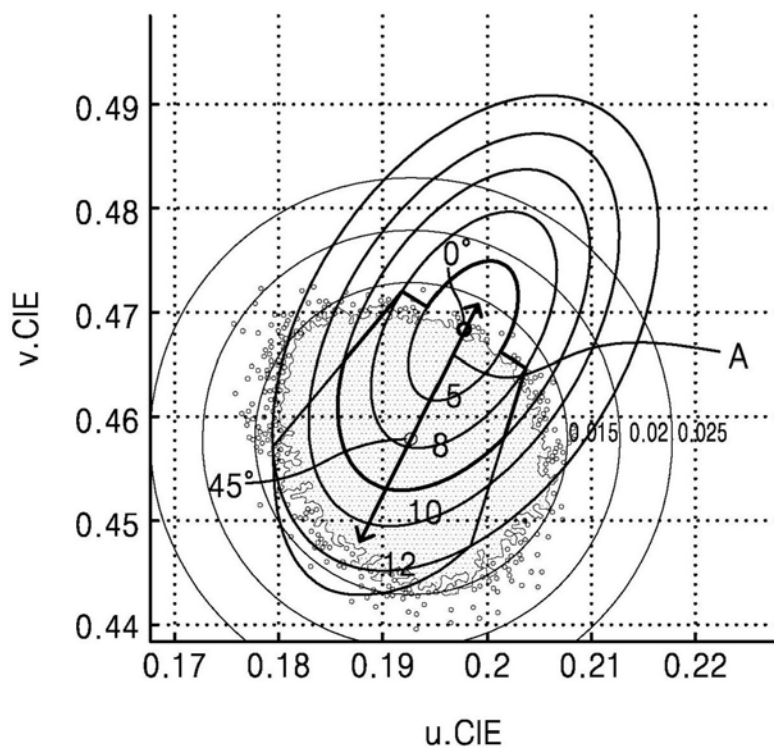


图6B

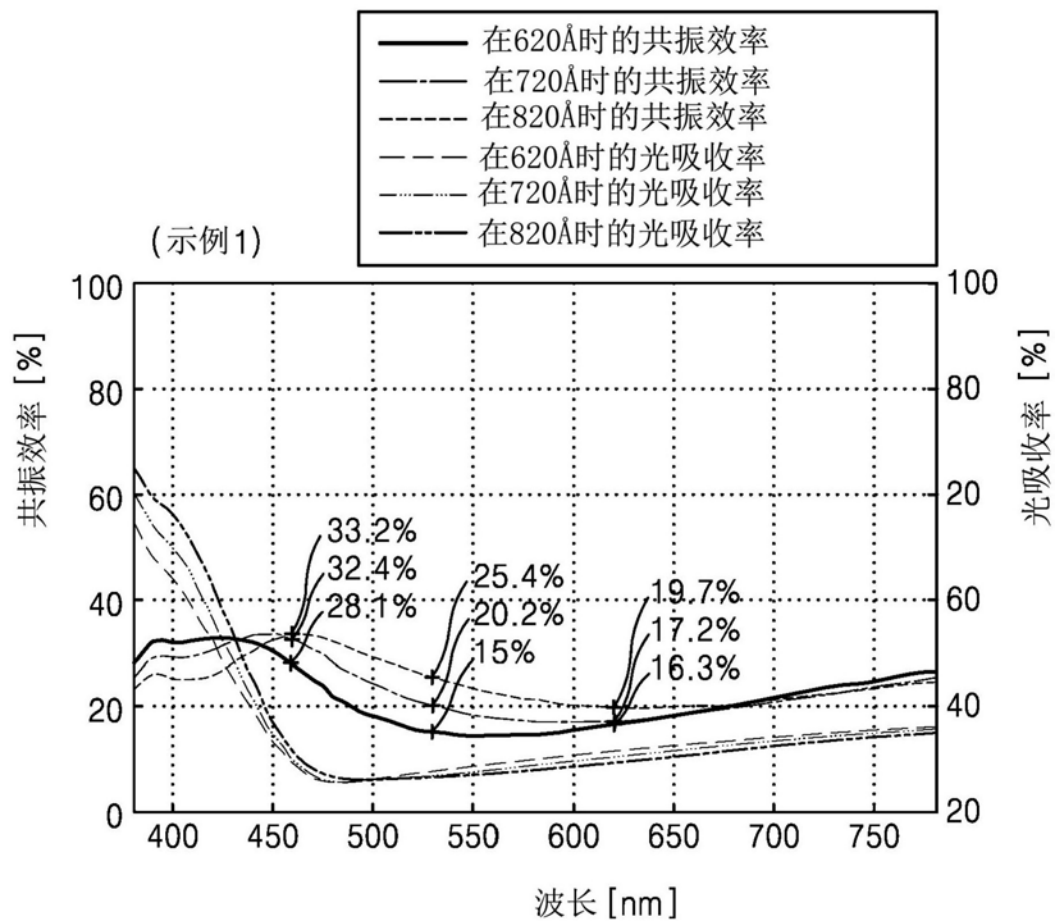


图7A

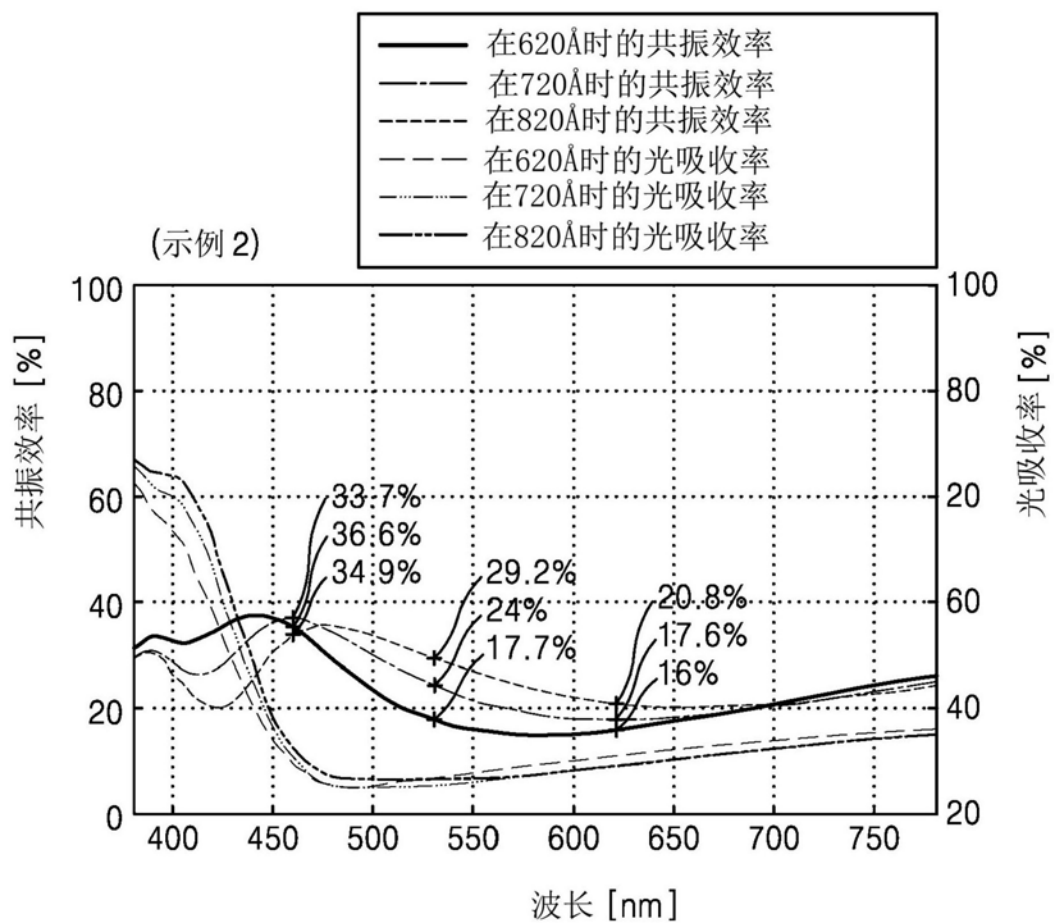


图7B

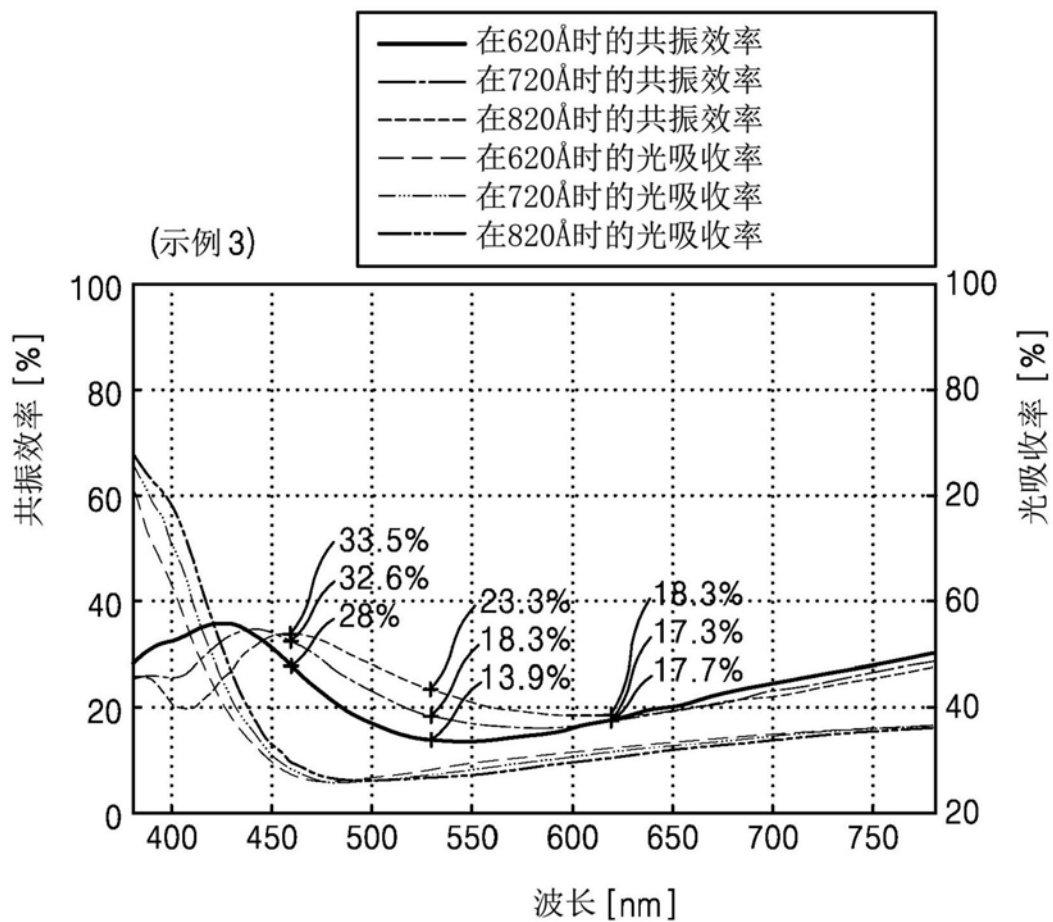


图7C

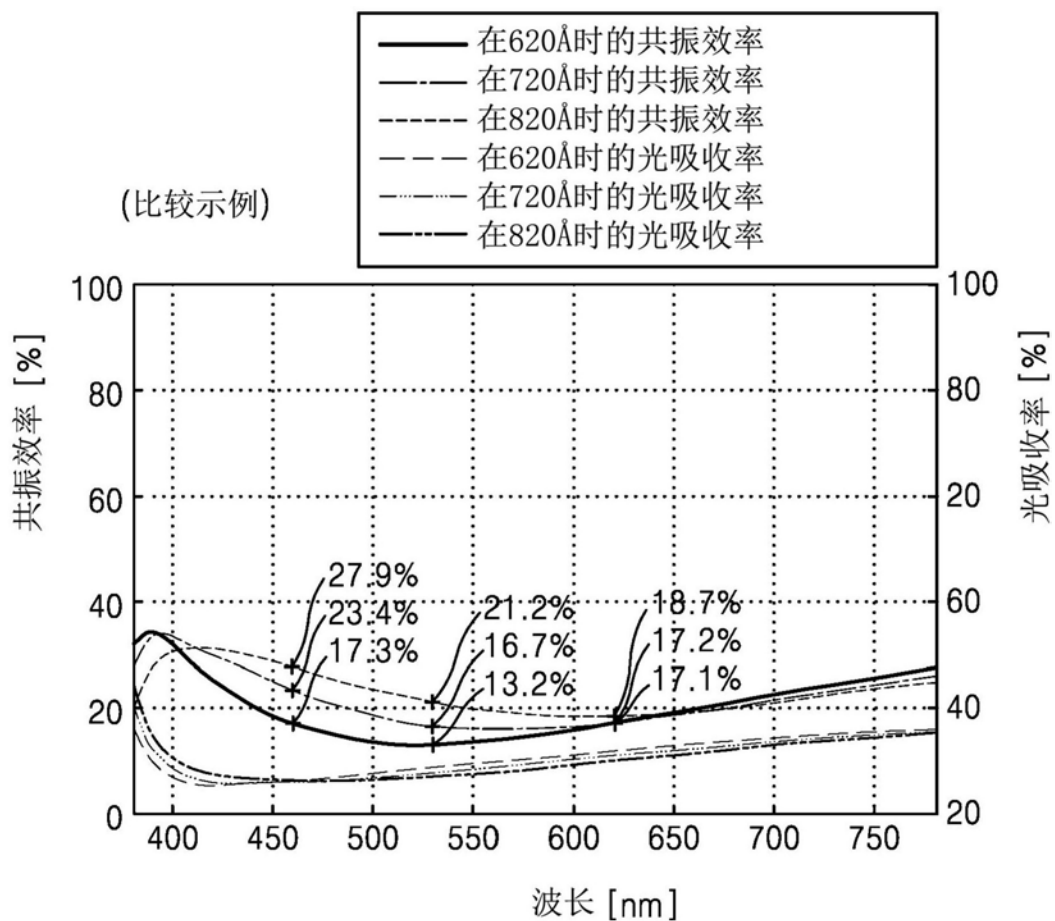


图7D

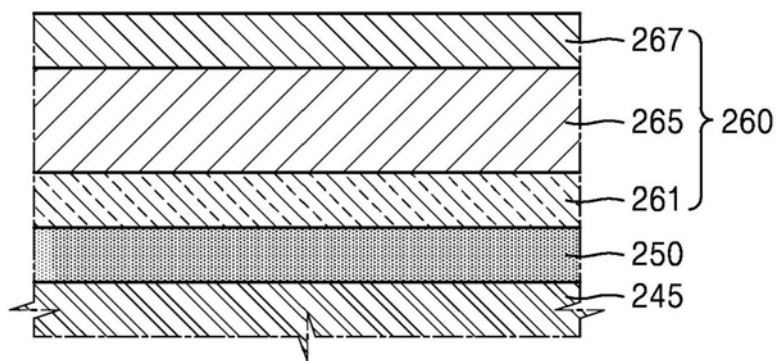


图8

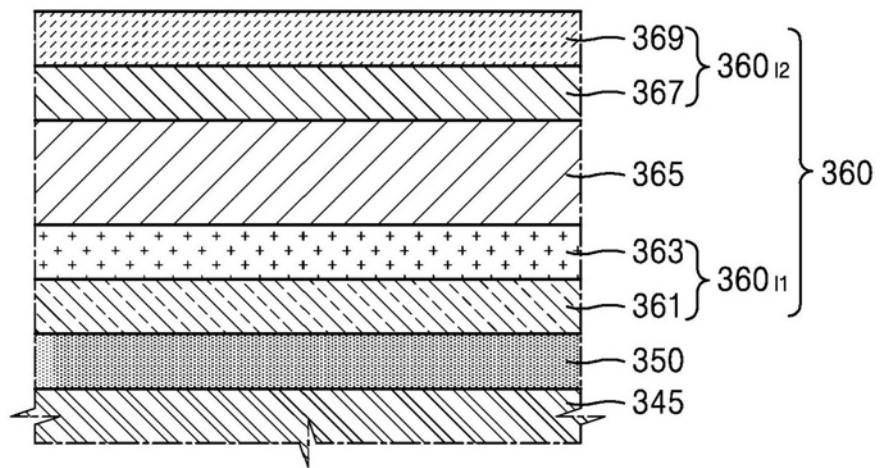


图9

专利名称(译)	有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN109390375A	公开(公告)日	2019-02-26
申请号	CN201810861913.0	申请日	2018-08-01
[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	任相薰 金东勋 高三一 金美更 金恩京 梁承珪 李宽熙		
发明人	任相薰 金东勋 高三一 金美更 金恩京 梁承珪 李宽熙		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3244 H01L27/3211 H01L51/5004 H01L51/5253 H01L51/5265 H01L51/5275 H01L2251/5315		
代理人(译)	董婷		
优先权	1020170099092 2017-08-04 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示设备。所述有机发光显示设备包括被构造为发射不同颜色的光的第一子像素、第二子像素和第三子像素。所述有机发光显示设备包括：基底；第一像素电极至第三像素电极；第一有机发射层，被构造为发射具有第一波长的光；第二有机发射层，被构造为发射具有第二波长的光；第三有机发射层，被构造为发射具有第三波长的光；对电极；覆盖层，位于对电极上，并且具有比相对于第二波长的折射率高至少7%的相对于第一波长的折射率；以及薄膜封装层，位于覆盖层上。

