



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110783469 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910575992.3

(22)申请日 2019.06.28

(30)优先权数据

10-2018-0088757 2018.07.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴美暻 金庸喆

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 王萍 李彦丽

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

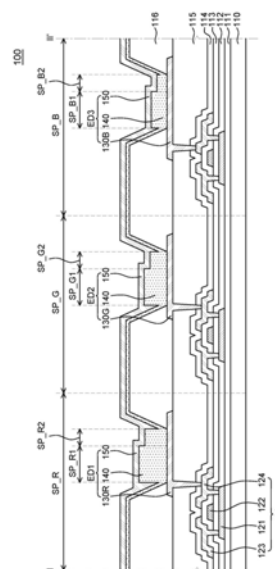
权利要求书2页 说明书18页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置,该装置包括:第一电极和设置在第一电极上并且包括第一区域和第二区域的多个有机层。有机发光显示装置还包括在多个有机层上的第二电极。多个有机层在第一区域中的厚度可以不同于多个有机层在第二区域中的厚度。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
第一电极;
在所述第一电极上的多个有机层,所述多个有机层包括第一区域和第二区域;以及
在所述多个有机层上的第二电极,
其中,所述多个有机层在所述第一区域中的厚度不同于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括有机发光层,所述多个有机层在所述第一区域中的厚度由以下等式1确定:
[等式1]
$$t_a = m\lambda / 2n$$

其中, t_a 为所述多个有机层在所述第一区域中的厚度, m 为正整数, n 为所述多个有机层的折射率,以及 λ 为从所述有机发光层发射的光的波长,并且
所述多个有机层在所述第二区域中的厚度小于所述多个有机层在所述第一区域中的厚度。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括有机发光层,并且
所述有机发光层在所述第一区域中的厚度大于所述有机发光层在所述第二区域中的厚度。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层和电子阻挡层中的至少一个,并且,
所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的至少一个在所述第一区域中的厚度大于所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的所述至少一个在所述第二区域中的厚度。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括所述空穴传输层,并且,
所述空穴传输层在所述第一区域中的厚度大于所述空穴传输层在所述第二区域中的厚度。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一区域的面积尺寸大于所述第二区域的面积尺寸。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:
在所述第一电极下并且具有金属材料的反射层,
其中,所述第一电极由透明导电材料形成。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,为多个子像素中的每个子像素提供所述第一电极、所述多个有机层和所述第二电极。
9. 一种有机发光显示装置,包括:
包括多个子像素的基板;
分别在所述多个子像素中的多个第一电极;
在所述多个第一电极中的每个第一电极上的多个有机层;以及

在所述多个子像素中的每个子像素中在所述多个有机层上的第二电极，
其中，所述多个子像素中的每个子像素包括光效率增强区域和视角增强区域，在所述光效率增强区域和所述视角增强区域中，所述多个有机层具有不同的厚度。

10. 一种有机发光显示装置，包括：

设置在基板上的多个子像素，所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，

其中，所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个包括：

在所述基板上的第一电极；

在所述第一电极上的多个有机层，所述多个有机层包括第一区域和第二区域；以及

在所述多个有机层上的第二电极，

其中，对于所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个，所述多个有机层在所述第一区域中的厚度大于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年7月30日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2018-0088757号的优先权,其公开内容在本文中通过引用并入本申请。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光显示装置,并且更具体地涉及一种可以提高光效率并且确保颜色视角的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 随着信息时代的发展,用于可视地显示电信息信号的显示装置领域得以迅速发展。因此,正在进行对显示装置的各种研究以改善诸如减薄、轻量化和低功耗的性能。

[0005] 在各种显示装置中,与液晶显示装置不同,有机发光显示装置是自发光显示装置并且不需要单独的光源。因此,有机发光显示装置可以制造成轻薄形式。此外,由于有机发光显示装置以低电压驱动,因此其在功耗方面是有利的。此外,有机发光显示装置具有优异的颜色表现能力、高响应速度、宽视角和高对比度(CR)。因此,期望有机发光显示装置应用于各种领域。

发明内容

[0006] 顶发射型有机发光显示装置使用透光材料用于阴极以将从有机发光层发射的光释放到有机发光显示装置的顶侧。尽管阴极是透光的,但是从有机发光层发射的光的一部分从阴极朝向阳极反射并再次从阳极反射。因此,光在阳极与阴极之间反复反射。因此,本公开内容的发明人设计了有机发光显示装置的实现微腔的有机发光器件。微腔使光在彼此间隔开光学长度的两层之间反复反射,并且因此,具有特定波长的光通过相长干涉被放大。因此,本公开内容的发明人已经发明了一种具有改善的光效率的有机发光显示装置。

[0007] 另一方面,如果实现微腔以提高光效率,则增加正面亮度,并且从而改善前表面的光效率。然而,横向亮度可能由于与正视图特性成反比的视角特性而降低。因此,本公开内容的发明人已经认识到其在颜色视角方面是不利的。例如,本公开内容的发明人已经发现在微腔和颜色视角之间存在折衷关系。因此,本公开内容的发明人认识到,存在通过调节阴极与阳极之间的有机层的厚度来实现微腔的需要并且还通过阴极或阴极上的其他组件例如封装层来改善视角的需要。颜色视角可以表示为颜色坐标变化($\Delta'v'$)。颜色坐标变化($\Delta'v'$)是指当从正面观看有机发光显示装置时在 0° 处的颜色坐标与在 60° 视角处的颜色坐标之间的差。颜色坐标($u'v'$)可以是由国际照明委员会(CIE) 15.2定义的1976统一色度标度图(UCS)坐标。

[0008] 因此,本公开内容的发明人已经发明了一种具有新型且改善的结构有机发光显示装置。在该结构中,在不添加或改变部件的情况下在有机发光显示装置的有机层内形成有具有不同厚度的两个区域。因此,可以提高光效率并且可以确保令人满意的颜色视角。

[0009] 因此,本公开内容要实现的目的是提供一种对于每个子像素在有机层内包括具有不同厚度的两个区域的有机发光显示装置。

[0010] 此外,本公开内容要实现的另一个目的是提供一种可以改善有机发光器件的光效率和颜色视角的有机发光显示装置。

[0011] 本公开内容的另一个目的是提供一种改善的有机发光显示装置,其解决了与背景技术的有机发光显示装置相关的限制和缺点。

[0012] 本公开内容的目的不限于上述目的,并且本领域技术人员可以从以下描述中清楚地理解上文未提及的其他目的。

[0013] 根据本公开内容的一个方面,有机发光显示装置包括第一电极和在第一电极上并且包括第一区域和第二区域的多个有机层。有机发光显示装置包括在多个有机层上的第二电极。多个有机层在第一区域中的厚度可以不同于多个有机层在第二区域中的厚度。因此,仅通过调节有机发光显示装置的有机层的厚度就可以提高光效率和颜色视角。

[0014] 根据本公开内容的另一方面,有机发光显示装置包括:包括多个子像素的基板和分别在多个子像素中的多个第一电极。有机发光显示装置在多个子像素中的每个子像素中包括在多个第一电极中的每一个上的多个有机层和在多个有机层上的第二电极。多个子像素中的每一个包括光效率增强区域和视角增强区域,在所述光效率增强区域和所述视角增强区域中,多个有机层具有不同的厚度。因此,可以在无需附加工艺的情况下在有机发光显示装置中确保彼此具有折衷关系的光效率和颜色视角。

[0015] 根据本公开内容的另一方面,有机发光显示装置包括在基板上并且包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的多个子像素。红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个包括:基板上的第一电极;在多个第一电极中的每一个上并且包括第一区域和第二区域的多个有机层;在多个有机层上的第二电极层。对于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个,多个有机层在第一区域中的厚度大于多个有机层在第二区域中的厚度。

[0016] 示例性实施方式的其他详细内容包括在具体实施方式和附图中。

[0017] 根据本公开内容,在每个子像素中形成有第一区域和第二区域,第一区域和第二区域分别包括具有不同厚度的多个有机层。因此,可以获得可以实现微腔的区域和可以改善颜色视角的区域。

[0018] 根据本公开内容,可以通过在形成有机发光显示装置的多个有机层时改变掩模的形状,在没有附加工艺或成本的情况下提高光效率和颜色视角。

[0019] 根据本公开内容的效果和优点不限于上面和以下例示的内容,并且其他各种效果和优点包括在本说明书中并且由本公开内容的发光显示装置提供。

附图说明

[0020] 从以下结合附图的详细描述中将更清楚地理解本公开内容的上述和其他方面、特征和其他优点,在附图中:

[0021] 图1是根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的平面图;

[0022] 图2是沿线II-II'截取的图1所示的有机发光显示装置的截面图;

[0023] 图3是根据本公开内容的实施方式的图2的有机发光显示装置的多个有机层的截面图;

[0024] 图4示出用于形成根据本公开内容的实施方式的图3的有机发光显示装置的多个有机层的工艺;

[0025] 图5是根据本公开内容的另一实施方式的有机发光显示装置的截面图;以及

[0026] 图6是解释用于形成根据本公开内容的实施方式的图5的有机发光显示装置的多个有机层的工艺的图示。

具体实施方式

[0027] 通过参照下面结合附图详细描述的例子性实施方式,将清楚本公开内容的优点和特征以及实现这些优点和特征的方法。然而,本公开内容不限于本文公开的例子性实施方式,而且可以以各种不同的形式实现。例子性实施方式仅作为例子提供,使得本领域技术人员可以完全理解本公开内容的公开内容和本公开内容的范围。因此,本公开内容仅由所附权利要求书的范围限定。

[0028] 用于描述本公开内容的例子性实施方式的附图中所示的形状、尺寸、比例、角度、数量等仅仅是例子,并且本公开内容不限于此。在整个说明书中,相似的附图标记通常指示相似的元件。此外,在本公开内容的以下描述中,可以省略已知相关技术的详细说明,以避免不必要地模糊本公开内容的主题。本文中使用的术语诸如“包括”和“具有”通常旨在允许添加其他部件,除非这些术语与术语“仅”一起使用。对单数的任何引用可以包括复数,除非另外明确规定。

[0029] 即使没有明确说明,部件也被解释为包括普通的误差范围。

[0030] 当使用诸如“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“邻接”的术语来描述两个部件之间的位置关系时,除非这些术语与“紧接”或“直接”一起使用,否则一个或更多个部件可以位于两个部件之间。

[0031] 当元件或层被设置在另一元件或层“上”时,另一层或另一元件可以直接置入在其他元件上或直接置入其间。

[0032] 尽管术语“第一”、“第二”等用于描述各个部件,但这些部件不受这些术语限制。这些术语仅用于区分一个部件与其他部件。因此,下面提到的第一部件可以是本公开内容的技术构思中的第二部件。

[0033] 在整个说明书中,相同附图标记通常表示相同的元件。

[0034] 为了便于描述,示出了附图中所示出的每个部件的尺寸和厚度,但是本公开内容不限于所示部件的尺寸和厚度。

[0035] 本公开内容的各个实施方式的特征可以部分地或完全地彼此粘附或组合且可以以技术上不同的方式互锁和操作,并且实施方式可以彼此独立地或彼此相关联地实施。

[0036] 在下文中,将参照附图详细描述根据本公开内容的实施方式的发光显示装置。

[0037] 图1是根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的平面图。根据本公开内容的所有实施方式的有机发光显示装置的部件可操作地耦接和配置。为了便于描述,图1仅示出基板110和在有机发光显示装置100的各种部件中的多个子像素SP。

[0038] 参照图1,基板110用于支撑并保护有机发光显示装置100的各种部件。基板110可以由玻璃或具有柔性的塑料材料形成。如果基板110由塑料材料形成,则基板110可以由例如聚酰亚胺(PI)形成,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0039] 有机发光显示装置100的基板110包括有源区AA和非有源区NA。

[0040] 有源区AA是有机发光显示装置100的其中显示图像的区域。在有源区AA中,可以设置有显示装置和用于驱动显示装置的各种驱动装置。例如,显示装置可以被配置成包括第一电极、有机层和第二电极的有机发光器件。此外,在有源区AA中可以设置有诸如用于驱动显示装置的晶体管、电容器和线路的各种驱动器件。稍后将参照图2和图3来描述有源区AA的细节。

[0041] 有源区AA可以包括多个子像素SP。每个子像素SP是用于显示图像的最小单位。每个子像素SP可以包括有机发光器件和用于驱动相应的有机发光器件的驱动电路。此外,多个子像素SP可以发射具有不同波长的光。例如,多个子像素SP可以包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,但不限于此并且可以存在其他变型。多个子像素SP还可以包括白色子像素或颜色子像素的其他组合。

[0042] 每个子像素SP的驱动电路被配置成控制有机发光器件的驱动。例如,驱动电路可以包括晶体管和电容器,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0043] 非有源区NA是有机发光显示装置100的其中不显示图像的区域。在非有源区NA中,可以设置有用于驱动设置在有源区AA中的多个子像素SP的各种部件。例如,在非有源区NA中可以设置有被配置成提供用于驱动多个子像素SP的信号的驱动IC、柔性膜等。

[0044] 如图1所示,非有源区NA可以是围绕有源区AA的区域,但不限于此并且可以存在其他变型。例如,非有源区NA可以是从小有源区AA延伸的区域并且可以弯曲或包括一个或多个弯曲部。

[0045] 在下文中,将参照图2至图4详细描述设置在有机发光显示装置100的有源区AA中的多个子像素SP。

[0046] 图2是沿线II-II'截取的图1所示的有机发光显示装置的截面图。图3是根据本公开内容的实施方式的图2的有机发光显示装置的多个有机层的截面图。图4示出用于形成根据本公开内容的实施方式的图3的有机发光显示装置的多个有机层的工艺。图2至图4仅示出多个子像素SP中的红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B。此外,为了便于描述,图3和图4示出了有机发光层143R、143G和143B彼此邻接并且阳极130R、130G和130B彼此邻接。然而,实际上,有机发光层143R、143G和143B可以彼此间隔开,并且阳极130R、130G和130B可以彼此间隔开。

[0047] 参照图2,根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置100包括基板110、缓冲层111和栅极绝缘层112。有机发光显示装置100还包括层间绝缘层113、薄膜晶体管120、钝化层114、外涂层115、堤部116和有机发光器件ED1、ED2和ED3。

[0048] 参照图2,在基板110上设置有缓冲层111。缓冲层111用于增强基板110与形成在缓冲层111上的层之间的粘附性并且用于阻挡从基板110排出的碱性元素。缓冲层111可以由硅氮化物(SiNx)或硅氧化物(SiOx)的单层或硅氮化物(SiNx)和硅氧化物(SiOx)的多层形成。然而,缓冲层111不是必要部件,而可以根据基板110的种类和材料以及薄膜晶体管120的结构和类型来省略。

[0049] 在缓冲层111上设置有薄膜晶体管120,以驱动有源区AA中的有机发光器件ED1、ED2和ED3。每个薄膜晶体管120驱动相应的发光器件,例如ED1、ED2或ED3。薄膜晶体管120包括有源层121、栅电极122、源电极123和漏电极124。图2中示出的薄膜晶体管120是被配置成

其中栅电极122设置在有源层121上的顶栅薄膜晶体管的驱动晶体管,但不限于此并且可以存在其他变型。薄膜晶体管120还可以实现为底栅薄膜晶体管。

[0050] 薄膜晶体管120的有源层121设置在缓冲层111上。当驱动薄膜晶体管120时,在有源层121中形成沟道。有源层121可以由氧化物半导体、非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)或有机半导体等形成。

[0051] 在有源层121上设置有栅极绝缘层112。栅极绝缘层112可以由诸如硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的无机材料的单层或硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的多层形成。在栅极绝缘层112中,形成有源电极123和漏电极124通过其分别与有源层121的源极区和漏极区接触的接触孔。如图2所示,栅极绝缘层112可以形成在基板110的整个表面上,或者被图案化成具有与栅电极122相同的宽度,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0052] 在栅极绝缘层112上设置有栅电极122。栅电极122设置在栅极绝缘层112上以与有源层121的沟道区交叠。栅电极122可以由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)的各种金属材料中的任意一种或它们中的两种或更多种的合金或其多层形成。

[0053] 在栅电极122上设置有层间绝缘层113。层间绝缘层113可以由诸如硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的无机材料的单层或硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的多层形成。在层间绝缘层113中,形成有源电极123和漏电极124通过其分别与有源层121的源极区和漏极区接触的接触孔。

[0054] 在层间绝缘层113上设置有源电极123和漏电极124。源电极123和漏电极124通过栅极绝缘层112和层间绝缘层113中的接触孔电连接至有源层121。源电极123和漏电极124可以由诸如钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)的各种金属材料中的任意一种或它们中的两种或更多种的合金或其多层形成。

[0055] 为了便于描述,图2仅示出了包括在有机发光显示装置100中的各种薄膜晶体管120中的驱动晶体管。然而,可以设置有诸如开关晶体管等的其他晶体管。

[0056] 参照图2,在薄膜晶体管120上设置有被配置成保护薄膜晶体管120的钝化层114。在钝化层114中,形成有使薄膜晶体管120的漏电极124暴露的接触孔。虽然图2示出了使漏电极124暴露的接触孔形成在钝化层114中,但是可以形成有使源电极123暴露的接触孔。钝化层114可以由诸如硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的单层或者硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO_x)的多层形成。然而,在一些实施方式中可以省略钝化层114。

[0057] 参照图2,设置有被配置成使薄膜晶体管120的上部平坦化的外涂层115。在外涂层115中,形成有使薄膜晶体管120的漏电极124暴露的接触孔。虽然图2示出了使漏电极124暴露的接触孔形成在外涂层115中,但是可以形成有使源电极123暴露的接触孔。外涂层115可以由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺基树脂、聚酰亚胺基树脂、不饱和聚酯基树脂、聚亚苯基树脂、聚(苯基硫醚)基树脂、苯并环丁烯和光致抗蚀剂中的任意一种形成。

[0058] 在外涂层115上设置有机发光器件ED1、ED2和ED3。有机发光器件ED1、ED2和ED3包括红色子像素SP_R中的第一有机发光器件ED1、绿色子像素SP_G中的第二有机发光器件ED2和蓝色子像素SP_B中的第三有机发光器件ED3。

[0059] 有机发光器件ED1、ED2和ED3包括电连接至漏电极124的第一电极130R、130G和130B。有机发光器件ED1、ED2和ED3包括分别在第一电极130R、130G和130B上的多个有机层

140以及在多个有机层140上的第二电极150。例如,红色子像素SP_R中的第一有机发光器件ED1包括第一电极130R、多个有机层140和第二电极150。绿色子像素SP_G中的第二有机发光器件ED2包括第一电极130G、多个有机层140和第二电极150。蓝色子像素SP_B中的第三有机发光器件ED3包括第一电极130B、多个有机层140和第二电极150。此处,多个有机层140可以构成图3中所示的层141至145,这将在后面更详细地描述。

[0060] 参照图2和图3,第一电极130R、130G和130B设置在外涂层115上,并通过外涂层115中的接触孔分别连接至漏电极124。第一电极130R、130G和130B可以由具有高功函数的导电材料形成的阳极,以分别向有机发光层143中提供空穴。第一电极130R、130G和130B可以由诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等透明导电材料形成,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0061] 此外,根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置100是顶发射型。因此,从多个有机层140发射的光通过第二电极150释放到有机发光显示装置100的顶部。因此,有机发光显示装置100还可以包括以下反射层:反射层分别在第一电极130R、130G和130B下面并且由金属材料形成但不限于此并且可以存在其他变型。例如,第一电极130R、130G和130B中的每一个可以具有其中层叠有由透明导电材料形成的层和反射层的结构。

[0062] 图2示出了第一电极130R、130G和130B通过接触孔分别电连接至薄膜晶体管120的漏电极124。然而,根据薄膜晶体管120的类型和驱动电路的设计方法等,第一电极130R、130G和130B可以通过接触孔分别电连接至薄膜晶体管120的源电极123。

[0063] 参照图2,在第一电极130R、130G和130B以及外涂层115上设置有堤部116。堤部116可以分别覆盖有机发光器件ED1、ED2和ED3的第一电极130R、130G和130B的一些部分,并限定发射区域。堤部116可以由聚酰亚胺、丙烯酸或苯并环丁烯(BCB)基树脂形成,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0064] 参照图2和图3,在多个有机层140上设置有第二电极150。第二电极150可以是向多个有机层140中提供电子的阴极。第二电极150可以由具有低功函数的导电材料形成,并且可以由金属材料形成。例如,第二电极150可以由诸如镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)和钙(Ca)的金属中任意一种或更多种以及其合金形成,但不限于此并且可以存在其他变型。例如,第二电极150可以由透明导电材料或诸如镱(Yb)的材料形成。

[0065] 有机发光器件ED1、ED2和ED3中的每一个可以包括具有不同厚度的至少两个区域。例如,子像素SP中的每个子像素中的多个有机层140可以包括分别在第一电极130R、130G或130B与第二电极150之间具有不同厚度的第一区域SP_R1、SP_G1或SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2或SP_B2。

[0066] 多个有机层140包括被配置成发射特定颜色的光的有机层。例如,多个有机层140可以包括被配置成发射红光、绿光或蓝光或如设计的其他颜色的有机层。

[0067] 例如,参照图3,多个有机层140包括空穴注入层141、空穴传输层142、有机发光层143、电子传输层144和电子注入层145。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。例如,可以省略空穴注入层141、空穴传输层142、电子传输层144和电子注入层145中的一层或更多层。另外,多个有机层140还可以包括诸如空穴阻挡层和电子阻挡层等的各种层。

[0068] 参照图3,空穴注入层141设置在红色子像素SP_R中的第一电极130R上、绿色子像素SP_G中的第一电极130G上和蓝色子像素SP_B中的第一电极130B上。空穴注入层141是用

作能够将空穴从第一电极130R、130G和130B平滑地注入到有机发光层143中的有机层。例如,空穴注入层141可以由具有以下中的任意一种或更多种的材料形成:HAT-CN(二吡嗪并[2,3-f:2',3'-h]喹啉-2,3,6,7,10,11-六腈)、CuPc(酞菁)、F4-TCNQ(2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基-醌二甲烷)和NPD(N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。

[0069] 参照图3,空穴传输层142设置在空穴注入层141上。空穴传输层142是能够将空穴从空穴注入层141平滑传输到有机发光层143的有机层。例如,空穴传输层142可以由具有以下中的任意一种或更多种的材料形成:NPD(N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)、TPD(N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺)、s-TAD(2,2',7,7'-四(N,N-二甲基氨基)-9,9-螺芴)和MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺)。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。

[0070] 有机发光层143设置在空穴传输层142上。在有机发光层143中,从第一电极130R、130G和130B提供的空穴和从第二电极150提供的电子复合成激子。此外,产生激子的区域可以是发射区或复合区。

[0071] 有机发光层143设置在空穴传输层142与电子传输层144之间,并且可以具有能够发射特定颜色的光的材料。此外,有机发光层143可以包括第一有机发光层143R、第二有机发光层143G和第三有机发光层143B。第一有机发光层143R、第二有机发光层143G和第三有机发光层143B分别具有能够发射红光、绿光和蓝光的材料。

[0072] 参照图3,电子传输层144设置在有机发光层143上。电子传输层144可以抑制或防止不参与复合的空穴从有机发光层143泄漏。此外,电子传输层144可以将电子从第二电极150传输到有机发光层143。例如,电子传输层144可以由具有以下中的任意一种或更多种的材料形成:Liq(8-羟基喹啉-锂)、PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、TAZ(3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑)、BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)和BA1q(双(2-甲基-8-喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。

[0073] 电子注入层145设置在电子传输层144上。电子注入层145是能够将电子从第二电极150平滑注入到有机发光层143中的层。例如,电子注入层145可以由具有诸如LiF、BaF₂和CsF的碱金属或碱土金属中的任意一种或更多种的材料形成,但不限于此并且可以存在其他变型。

[0074] 可以通过对每个子像素SP进行图案化来形成有机发光层143。空穴注入层141、空穴传输层142、电子传输层144和电子注入层145中的每一个可以是形成为用于多个子像素SP的单层的公共层。

[0075] 在本文中,具体参照图3,多个有机层140在每个子像素SP中包括具有不同厚度的两个区域。例如,多个有机层140在每个子像素SP中可以包括具有不同厚度的第一区域SP_R1、SP_G1或SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2或SP_B2。

[0076] 多个有机层140可以在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度。例如,第一区域SP_R1中的厚度 t_a 可以大于第二区域SP_R2中的厚度 t_b 。因此,红色子像素SP_R中的第一有机发光层143R可以在第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_R1中的厚度 t_a 大于第二区域SP_R2中的厚度 t_b 。例如,如图3

所示,第一有机发光层143R在第一区域SP_R1中的厚度 t_1 可以大于第一有机发光层143R在第二区域SP_R2中的厚度 t_2 。

[0077] 如上所述,多个有机层140在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度。因此,第一区域SP_R1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_R2可以是视角增强区域。例如,多个有机层140在第一区域SP_R1中的厚度 t_a 可以由以下等式1确定。

[0078] [等式1]

[0079] $t_a = m\lambda/2n$

[0080] 在上式中, t_a 为多个有机层140在第一区域SP_R1中的厚度, m 为正整数, n 为多个有机层140的折射率,以及 λ 为从多个有机层140中的第一有机发光层143R发射的光的波长。此处, t_a 是多个有机层140在第一区域SP_R1中的总厚度。此外,该等式可以用于与其他区域如SP_R2、SP_G1等对应。

[0081] 因此,红色子像素SP_R的第一区域SP_R1可以是其中可以通过从第一有机发光层143R发射的光的相长干涉来提高光效率的光效率增强区域。

[0082] 此外,多个有机层140在第二区域SP_R2中的厚度 t_b (即总厚度)可以小于多个有机层140在第一区域SP_R1中的厚度 t_a 。因此,在第二区域SP_R2中没有实现微腔,或者即使实现微腔,微腔在第二区域SP_R2中具有比在第一区域SP_R1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_R2可以是其中可以补偿当在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0083] 类似地,多个有机层140可以在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中具有不同的厚度(即总厚度)。例如,第一区域SP_G1中的厚度可以大于第二区域SP_G2中的厚度。因此,绿色子像素SP_G中的第二有机发光层143G可以在第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_G1中的厚度大于第二区域SP_G2中的厚度。例如,如图3所示,第二有机发光层143G在第一区域SP_G1中的厚度 t_3 可以大于第二有机发光层143G在第二区域SP_G2中的厚度 t_4 。

[0084] 如上所述,多个有机层140在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中具有不同的厚度。因此,第一区域SP_G1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_G2可以是视角增强区域。此外,可以通过上面的等式1确定或调整多个有机层140在第一区域SP_G1中的厚度。因此,绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1可以是其中可以通过从第二有机发光层143G发射的光的相长干涉来提高效率的光效率增强区域。

[0085] 此外,多个有机层140在第二区域SP_G2中的厚度可以小于多个有机层140在第一区域SP_G1中的厚度。因此,在第二区域SP_G2中没有实现微腔,即使实现微腔,微腔在第二区域SP_G2中具有比在第一区域SP_G1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_G2可以是其中可以补偿当在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0086] 此外,多个有机层140可以在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度(即总厚度)。例如,第一区域SP_B1中的厚度可以大于第二区域SP_B2中的厚度。因此,蓝色子像素SP_B中的第三有机发光层143B可以在第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_B1中的厚度大于第二区域SP_B2中的厚度。例

如,如图3所示,第三有机发光层143B在第一区域SP_B1中的厚度 t_5 可以大于第三有机发光层143B在第二区域SP_B2中的厚度 t_6 。

[0087] 如上所述,多个有机层140在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度。因此,第一区域SP_B1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_B2可以是视角增强区域。此外,可以通过上面的等式1确定或调整多个有机层140在第一区域SP_B1中的厚度。因此,蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1可以是其中可以通过从第三有机发光层143B发射的光的相长干涉来提高光效率的光效率增强区域。

[0088] 此外,多个有机层140在第二区域SP_B2中的厚度可以小于多个有机层140在第一区域SP_B1中的厚度。因此,在第二区域SP_B2中没有实现微腔,或者即使实现微腔,微腔在第二区域SP_B2中具有比在第一区域SP_B1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_B2可以是其中可以补偿当在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0089] 此外,厚度 t_1 可以大于厚度 t_3 ,厚度 t_3 可以大于厚度 t_5 。另外,厚度 t_2 可以大于厚度 t_4 ,厚度 t_4 可以大于厚度 t_6 。

[0090] 尽管图3中示出了红色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度大于绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度,以及绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度大于蓝色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度,但是可以存在其他变型。例如,绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度可以大于红色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度,以及蓝色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度可以大于绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度。相应的,尽管图3中示出了红色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度大于绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,以及绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度大于蓝色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,但是可以存在其他变型。例如,绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度可以大于红色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,以及蓝色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度可以大于绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度。

[0091] 图3和图4示出了有机发光层143在第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1与第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2之间的边界或者在这些区域之间的任意边界处具有垂直台阶。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。例如,有机发光层143可以在第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1与第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2之间的边界或者在这些区域之间的任意边界处具有倾斜台阶。

[0092] 将参照图4更详细地描述形成用于形成上述多个有机层140的有机发光层143的工艺。

[0093] 参照图4,可以使用不同掩模460R、460G和460B用于各个子像素SP来形成有机发光层143。掩模460R、460G和460B分别被分成第一区域461r、461g和461b以及第二区域462r、462g和462b。第一区域461r、461g和461b的面积可以等于或大于第二区域462r、462g和462b的面积。如图4所示,掩模460R、460G和460B的第一区域461r、461g和461b分别具有与子像素SP的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1对应的单个孔。各个掩模460R、460G和460B的第二区域462r、462g和462b具有多个狭缝。图4示出了各个掩模460R、460G和460B的第二区域462r、462g和462b中的狭缝沿掩模460R、460G和460B的短轴方向形成。然而,本公开内容不限于此

并且可以存在其他变型。例如,狭缝可以沿掩模460R、460G和460B的长轴方向形成,并且可以具有进行衍射方法的各种类型或形状。

[0094] 参照图3和图4,第一掩模460R用于形成第一有机发光层143R。例如,可以通过在第一掩模460R设置在与红色子像素SP_R对应的区域中的同时执行沉积工艺来形成第一有机发光层143R。第一掩模460R的第一区域461r具有单个孔,并且第一掩模460R的第二区域462r具有多个狭缝。第一掩模460R的第一区域461r对应于红色子像素SP_R的第一区域SP_R1,并且第一掩模460R的第二区域462r对应于红色子像素SP_R的第二区域SP_R2。由于单个孔和狭缝,形成在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1中的第一有机发光层143R的厚度 t_1 可以大于形成在红色子像素SP_R的第二区域SP_R2中的第一有机发光层143R的厚度 t_2 。

[0095] 此外,第二掩模460G用于形成第二有机发光层143G。例如,可以通过在将第二掩模460G设置在与绿色子像素SP_G对应的区域中的同时执行沉积工艺来形成第二有机发光层143G。第二掩模460G的第一区域461g具有单个孔,并且第二掩模460G的第二区域462g具有多个狭缝。第二掩模460G的第一区域461g对应于绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1,并且第二掩模460G的第二区域462g对应于绿色子像素SP_G的第二区域SP_G2。因此,形成在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1中的第二有机发光层143G的厚度 t_3 可以大于形成在绿色子像素SP_G的第二区域SP_G2中的第二有机发光层143G的厚度 t_4 。

[0096] 此外,第三掩模460B用于形成第三有机发光层143B。例如,可以通过在将第三掩模460B设置在与蓝色子像素SP_B对应的区域中的同时执行沉积工艺来形成第三有机发光层143B。第三掩模460B的第一区域461b具有单个孔,并且第三掩模460B的第二区域462b具有多个狭缝。第三掩模460B的第一区域461b对应于蓝色子像素的第一区域SP_B1,并且第三掩模460B的第二区域462b对应于蓝色子像素SP_B的第二区域SP_B2。因此,形成在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1中的第三有机发光层143B的厚度 t_5 可以大于形成在蓝色子像素SP_B的第二区域SP_B2中的第三有机发光层143B的厚度 t_6 。

[0097] 此外,第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1的厚度可以大于第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2的厚度。例如,厚度 t_5 可以大于厚度 t_2 。

[0098] 此外,第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1的面积可以大于第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2的面积(例如,就面积尺寸而言)。例如,在一种情况下,第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1可以具有与第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2相同的面积,并且第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2可以规则地(或周期性地)设置。然而,在这种情况下,由第二电极150反射和透射的光可以根据光的方向引起相长干涉和相消干涉。因此,可能发生衍射干涉或莫尔干涉。为了抑制或防止莫尔干涉的发生,根据本公开内容的实施方式第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1的面积可以大于第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2的面积,例如如图4所示。

[0099] 如果在相关技术的有机发光显示装置中实现微腔以提高光效率,则前表面的光效率得到提高,但是在颜色视角方面可能是不利的。

[0100] 因此,在根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置100中,多个有机层在各个子像素中的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2中具有不同的厚度。因此,可以获得可以实现微腔的区域和可以改善颜色视角的区域。例如,每个子像素可以具有双台阶结构。作为另外的变型,多个子像素中的每个子像素或者一个或更多

个子像素可以具有三个或更多个如第一区域和第二区域这样的区域。

[0101] 因此,在根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置100中,掩模的形状对应于要形成的多个有机层140。。因此,可以在不需要附加的工艺或成本的情况下提高光效率和颜色视角。

[0102] 图5是根据本公开内容的另一实施方式的有机发光显示装置的截面图。图6示出了用于形成根据本公开内容的实施方式的图5的有机发光显示装置的多个有机层的工艺。除了多个有机层540之外,图5和图6示出的有机发光显示装置500与图3示出的有机发光显示装置100基本相同。因此,将省略或简化其冗余的描述。

[0103] 参照图5和图6,多个有机层540在每个子像素SP中包括具有不同厚度的两个区域。例如,多个有机层540在每个子像素SP中可以包括具有不同厚度的第一区域SP_R1、SP_G1或SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2或SP_B2。

[0104] 参照图5,多个有机层540可以在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度(即总厚度)。例如,第一区域SP_R1中的厚度 t_a 可以大于第二区域SP_R2中的厚度 t_b 。因此,空穴传输层542在红色子像素SP_R中可以在第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_R1中的厚度 t_a 大于第二区域SP_R2中的厚度 t_b 。例如,如图5所示,空穴传输层542在第一区域SP_R1中的厚度 t_7 可以大于空穴传输层542在第二区域SP_R2中的厚度 t_8 。此外,如图5所示,第一有机发光层543R在第一区域SP_R1中的厚度 t_1 可以与第一有机发光层543R在第二区域SP_R2中的厚度 t_2 相同。

[0105] 如上所述,多个有机层540在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中具有不同的厚度。因此,第一区域SP_R1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_R2可以是视角增强区域。例如,可以通过上面的等式1确定或调整多个有机层540在第一区域SP_R1中的厚度 t_a 。因此,红色子像素SP_R的第一区域SP_R1可以被称为其中可以通过从第一有机发光层543R发射的光的相长干涉来提高光效率的光效率增强区域。

[0106] 此外,多个有机层540在第二区域SP_R2中的厚度 t_b 可以小于多个有机层540在第一区域SP_R1中的厚度 t_a 。因此,在第二区域SP_R2中没有实现微腔,或者即使实现微腔,微腔在第二区域SP_R2中具有比在第一区域SP_R1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_R2可以是其中可以补偿当在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0107] 此外,多个有机层540可以在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中具有不同的厚度(即总厚度)。例如,第一区域SP_G1中的厚度可以大于第二区域SP_G2中的厚度。因此,空穴传输层542在绿色子像素SP_G中可以在第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_G1中的厚度大于第二区域SP_G2中的厚度。例如,如图5所示,空穴传输层542在第一区域SP_G1中的厚度 t_7 可以大于空穴传输层542在第二区域SP_G2中的厚度 t_8 。此外,如图5所示,第二有机发光层543G在第一区域SP_G1中的厚度 t_3 可以与第二有机发光层543G在第二区域SP_G2中的厚度 t_4 相同。

[0108] 如上所述,多个有机层540在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中可以具有不同的厚度。因此,第一区域SP_G1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_G2可以是视角增强区域。例如,可以通过上面的等式1确定或调整多个有机层540在第一区域SP_G1中的厚度。因此,绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1可以是其中可以通过从第二有机

发光层543G发射的光的相长干涉来提高光效率的光效率增强区域。此外,为了在每个子像素SP中实现微腔,第二有机发光层543G分别在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中的厚度 t_3 和厚度 t_4 可以小于第一有机发光层543R分别在红色子像素SP_R的第一区域SP_R1和第二区域SP_R2中的厚度 t_1 和厚度 t_2 。

[0109] 此外,多个有机层540在第二区域SP_G2中的厚度可以小于多个有机层540在第一区域SP_G1中的厚度。因此,在第二区域SP_G2中没有实现微腔。即使实现微腔,微腔在第二区域SP_G2中具有比在第一区域SP_G1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_G2可以是其中可以补偿当在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0110] 此外,多个有机层540可以在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度(即总厚度)。例如,在第一区域SP_B1中的厚度可以大于在第二区域SP_B2中的厚度。因此,空穴传输层542在蓝色子像素SP_B中可以在第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度,使得第一区域SP_B1中的厚度大于第二区域SP_B2中的厚度。例如,如图5所示,空穴传输层542在第一区域SP_B1中的厚度 t_7 可以大于空穴传输层542在第二区域SP_B2中的厚度 t_8 。此外,如图5所示,第三有机发光层543B在第一区域SP_B1中的厚度 t_5 可以与第三有机发光层543B在第二区域SP_B2中的厚度 t_6 相同。

[0111] 如上所述,多个有机层540在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中具有不同的厚度。因此,第一区域SP_B1可以是光效率增强区域,并且第二区域SP_B2可以是视角增强区域。例如,可以通过上面的等式1确定或调整多个有机层540在第一区域SP_B1中的厚度。因此,蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1可以被称为其中可以通过从第三有机发光层543B发射的光的相长干涉来提高光效率的光效率增强区域。此外,为了在每个子像素SP中实现微腔,第三有机发光层543B分别在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1和第二区域SP_B2中的厚度 t_5 和厚度 t_6 可以小于第二有机发光层543G分别在绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1和第二区域SP_G2中的厚度 t_3 和厚度 t_4 。

[0112] 此外,多个有机层540在第二区域SP_B2中的厚度可以小于多个有机层540在第一区域SP_B1中的厚度。因此,在第二区域SP_B2中没有实现微腔,或者即使实现微腔,微腔在第二区域SP_B2中具有比在第一区域SP_B1中的强度低的强度。因此,第二区域SP_B2可以是其中可以补偿当在蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1中实现更强的微腔时出现的颜色视角的减小的视角增强区域。

[0113] 在图5的示例中,厚度 t_1 和 t_2 可以相同,厚度 t_3 和 t_4 可以相同,并且厚度 t_5 和 t_6 可以相同。厚度 t_1 大于厚度 t_3 ,厚度 t_3 大于厚度 t_5 。类似地,厚度 t_2 大于厚度 t_4 ,厚度 t_4 大于厚度 t_6 。此外,厚度 t_7 大于厚度 t_8 。

[0114] 尽管使用了相同的附图标记,但是图3中的厚度 t_a 和图5中的厚度 t_a 的值可以相同或不同。类似地,图3中的厚度 t_b 和图5中的厚度 t_b 的值可以相同或不同。此外,图3中的厚度 t_1 至 t_6 的值可以分别与图5中的厚度 t_1 至 t_6 的值相同或不同。

[0115] 尽管图5中示出了红色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度大于绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度,以及绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度大于蓝色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度,但是可以存在其他变型。例如,绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度可以大于红色子像素中多个有机层在第

一区域中的总厚度,以及蓝色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度可以大于绿色子像素中多个有机层在第一区域中的总厚度。相应的,尽管图5中示出了红色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度大于绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,以及绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度大于蓝色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,但是可以存在其他变型。例如,绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度可以大于红色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度,以及蓝色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度可以大于绿色子像素中多个有机层在第二区域中的总厚度。

[0116] 将参照图6更详细地描述形成用于形成多个有机层540的空穴传输层542的工艺。可以在所有子像素SP中使用单个掩模660形成空穴传输层542。掩模660可以分成第一区域661和第二区域662。第一区域661的面积可以等于或大于第二区域662的面积。如图6所示,掩模660的第一区域661具有与各个子像素SP的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1对应的单个孔。掩模660的第二区域662具有多个狭缝。

[0117] 参照图5和图6,掩模660用于形成作为公共层的空穴传输层542。例如,可以通过在掩模660设置在与红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B对应的区域中的同时执行沉积工艺来形成空穴传输层542。此外,掩模660的第一区域661中的每一个具有单个孔,并且掩模660的第二区域662中的每一个具有多个狭缝。空穴传输层542在与掩模660的第一区域661对应的红色子像素SP_R的第一区域SP_R1、绿色子像素SP_G的第一区域SP_G1以及蓝色子像素SP_B的第一区域SP_B1中具有厚度 t_7 。空穴传输层542在与掩模660的第二区域662对应的红色子像素SP_R的第二区域SP_R2、绿色子像素SP_G的第二区域SP_G2以及蓝色子像素SP_B的第二区域SP_B2中具有厚度 t_8 。厚度 t_7 可以大于厚度 t_8 。

[0118] 图5和图6示出了多个有机层540中的各个公共层中的空穴传输层542在各个子像素SP的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2中具有不同的厚度。然而,本公开内容不限于此并且可以存在其他变型。例如,用作公共层的空穴注入层141、电子注入层145和电子传输层144中的每一个也可以在各个子像素SP的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_G1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2中具有不同的厚度。此外,空穴阻挡层或电子阻挡层也可以在各个子像素SP的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_G1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2中具有不同的厚度。

[0119] 因此,在根据本公开内容的另一实施方式的有机发光显示装置500中,多个有机层540在各个子像素SP中的第一区域SP_R1、SP_G1和SP_B1以及第二区域SP_R2、SP_G2和SP_B2中具有不同的厚度。因此,可以获得可以实现微腔的区域和可以改善颜色视角的区域。

[0120] 因此,在根据本公开内容的该实施方式的有机发光显示装置500中,仅改变掩模的形状以形成多个有机层540。因此,可以在不需要附加的工艺或成本的情况下提高光效率和颜色视角。

[0121] 此外,在根据本公开内容的该实施方式的有机发光显示装置500中,使用单个掩模660来沉积空穴传输层542以具有不同的厚度。因此,可以跳过或省略使用多次掩模工艺,从而减少加工时间。

[0122] 此外,根据本公开内容的该实施方式的有机发光显示装置500的空穴传输层542是相当便宜的。因此,如果空穴传输层542用于沉积工艺,则可以降低加工成本,并且因此就工艺变化而言可能是有利的。

[0123] 下面将描述根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置。

[0124] 根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置包括：第一电极；在所述第一电极上的多个有机层，所述多个有机层包括第一区域和第二区域；以及在所述多个有机层上的第二电极。所述多个有机层在所述第一区域中的厚度不同于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。

[0125] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括有机发光层。所述多个有机层在所述第一区域中的厚度可以由以下等式1确定：

[0126] [等式1]

[0127] $t_a = m\lambda / 2n$

[0128] 其中， t_a 为所述多个有机层在所述第一区域中的厚度， m 为正整数， n 为所述多个有机层的折射率，以及 λ 为从所述有机发光层发射的光的波长。所述多个有机层在所述第二区域中的厚度可以小于所述多个有机层在所述第一区域中的厚度。

[0129] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括有机发光层，并且

[0130] 所述有机发光层在所述第一区域中的厚度可以大于所述有机发光层在所述第二区域中的厚度。

[0131] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层和电子阻挡层中的至少一个，并且所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的至少一个在所述第一区域中的厚度可以大于所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的所述至少一个在所述第二区域中的厚度。

[0132] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括所述空穴传输层，并且所述空穴传输层在所述第一区域中的厚度可以大于所述空穴传输层在所述第二区域中的厚度。

[0133] 根据本公开内容的一些实施方式，所述第一区域的面积尺寸可以大于所述第二区域的面积尺寸。

[0134] 根据本公开内容的一些实施方式，所述有机发光显示装置还可以包括在所述第一电极下方并且具有金属材料的反射层。所述第一电极可以由透明导电材料形成。

[0135] 根据本公开的一些实施方式，可以为多个子像素中的每个子像素提供所述第一电极、所述多个有机层和所述第二电极。

[0136] 根据本公开的一些实施方式，所述多个子像素可以包括第一颜色子像素、与所述第一颜色子像素相邻的第二颜色子像素、以及与所述第二颜色子像素相邻的第三颜色子像素，并且所述第一颜色子像素中的所述第一区域的厚度可以大于所述第二颜色子像素中的所述第一区域的厚度，并且所述第二颜色子像素中的所述第一区域的厚度可以大于所述第三颜色子像素中的所述第一区域的厚度。

[0137] 根据本公开内容的一些实施方式，所述第一颜色子像素中的所述第二区域的厚度可以大于所述第二颜色子像素中的所述第二区域的厚度，以及所述第二颜色子像素中的所述第二区域的厚度可以大于所述第三颜色子像素中的所述第二区域的厚度。

[0138] 根据本公开内容的一些实施方式，多个有机层可以包括有机发光层和设置在所述

有机发光层上的空穴传输层。所述空穴传输层在所述第一区域中的厚度可以大于所述空穴传输层在所述第二区域中的厚度，

[0139] 根据本公开内容的一些实施方式，所述有机发光层在所述第一区域中的厚度可以与所述有机发光层在所述第二区域中的厚度相同。

[0140] 根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置包括：包括多个子像素的基板；分别在所述多个子像素中的多个第一电极；在所述多个第一电极中的每一个上的多个有机层；以及在所述多个子像素中的每个子像素中在所述多个有机层上的第二电极，其中，所述多个子像素中的每个子像素包括光效率增强区域和视角增强区域，在所述光效率增强区域和所述视角增强区域中，所述多个有机层具有不同的厚度。

[0141] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层在所述光效率增强区域中的厚度可以被调整成在所述多个子像素中的每个子像素中实现微腔，并且所述多个有机层在所述视角增强区域中的厚度可以小于所述多个有机层在所述光效率增强区域中的厚度。

[0142] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括：分别在所述多个子像素中彼此间隔开的多个有机发光层；以及在所述多个子像素中共用的至少一个公共层，并且所述多个有机发光层可以在所述多个子像素中具有不同的厚度，并且可以在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域和所述视角增强区域中具有不同的厚度。

[0143] 根据本公开内容的一些实施方式，所述多个有机层可以包括：分别在所述多个子像素中彼此间隔开的多个有机发光层，以及在所述多个子像素中共用的至少一个公共层。所述至少一个公共层可以在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域和所述视角增强区域中具有不同的厚度。所述多个有机发光层可以在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域和所述视角增强区域中具有相同的厚度。

[0144] 根据本公开内容的一些实施方式，所述光效率增强区域的面积尺寸可以大于所述视角增强区域的面积尺寸。

[0145] 根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置包括在基板上的多个子像素，所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，其中，所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个包括：在所述基板上的第一电极；在所述多个第一电极中的每一个上的多个有机层，其包括第一区域和第二区域；所述多个有机层上的第二电极，其中，对于所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个，所述多个有机层在所述第一区域中的厚度大于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。

[0146] 根据本公开内容的一些实施方式，在所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的之一中的所述多个有机层在所述第一区域中的厚度可以大于在所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的另一个中的所述多个有机层在所述第一区域中的厚度。

[0147] 根据本公开内容的一些实施方式，对于所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个，所述第一区域的宽度可以大于所述第二区域的宽度。

[0148] 尽管已经参照附图详细描述了本公开内容的示例性实施方式，但是本公开内容不限于此，并且可以在不脱离本公开内容的技术构思的情况下以许多不同的形式实施。因此，提供本公开内容的示例性实施方式仅仅是出于说明目的，而非意在限制本公开内容的技术构思。本公开内容的技术构思的范围不限于此。因此，应该理解，上述示例性实施方式在所

有方面都是说明性的,并不限制本公开内容。本公开内容的保护范围应当基于以下权利要求来解释,并且在其等同范围内的所有技术构思应被解释为落入本公开内容的范围内。

[0149] 根据上述描述可知,本发明的实施例还公开了以下技术方案,包括但不限于:

[0150] 方案1.一种有机发光显示装置,包括:

[0151] 第一电极;

[0152] 在所述第一电极上的多个有机层,所述多个有机层包括第一区域和第二区域;以及

[0153] 在所述多个有机层上的第二电极,

[0154] 其中,所述多个有机层在所述第一区域中的厚度不同于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。

[0155] 方案2.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括有机发光层,

[0156] 所述多个有机层在所述第一区域中的厚度由以下等式1确定:

[0157] [等式1]

[0158] $t_a = m\lambda / 2n$

[0159] 其中, t_a 为所述多个有机层在所述第一区域中的厚度, m 为正整数, n 为所述多个有机层的折射率,以及 λ 为从所述有机发光层发射的光的波长,并且

[0160] 所述多个有机层在所述第二区域中的厚度小于所述多个有机层在所述第一区域中的厚度。

[0161] 方案3.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括有机发光层,并且

[0162] 所述有机发光层在所述第一区域中的厚度大于所述有机发光层在所述第二区域中的厚度。

[0163] 方案4.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层和电子阻挡层中的至少一个,并且,

[0164] 所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的至少一个在所述第一区域中的厚度大于所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层、所述电子传输层、所述空穴阻挡层和所述电子阻挡层中的所述至少一个在所述第二区域中的厚度。

[0165] 方案5.根据方案4所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括所述空穴传输层,并且,

[0166] 所述空穴传输层在所述第一区域中的厚度大于所述空穴传输层在所述第二区域中的厚度。

[0167] 方案6.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一区域的面积尺寸大于所述第二区域的面积尺寸。

[0168] 方案7.根据方案1所述的有机发光显示装置,还包括:

[0169] 在所述第一电极下并且具有金属材料的反射层,

[0170] 其中,所述第一电极由透明导电材料形成。

[0171] 方案8.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,为多个子像素中的每个子像素

提供所述第一电极、所述多个有机层和所述第二电极。

[0172] 方案9.根据方案8所述的有机发光显示装置,其中,所述多个子像素包括第一颜色子像素、与所述第一颜色子像素相邻的第二颜色子像素、以及与所述第二颜色子像素相邻的第三颜色子像素,并且

[0173] 其中,所述第一颜色子像素中的所述第一区域的厚度大于所述第二颜色子像素中的所述第一区域的厚度,并且所述第二颜色子像素中的所述第一区域的厚度大于所述第三颜色子像素中的所述第一区域的厚度。

[0174] 方案10.根据方案9所述的有机发光显示装置,其中,所述第一颜色子像素中的所述第二区域的厚度大于所述第二颜色子像素中的所述第二区域的厚度,并且所述第二颜色子像素中的所述第二区域的厚度大于所述第三颜色子像素中的所述第二区域的厚度。

[0175] 方案11.根据方案1所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括:

[0176] 有机发光层;和

[0177] 设置在所述有机发光层上的空穴传输层,

[0178] 其中,所述空穴传输层在所述第一区域中的厚度大于所述空穴传输层在所述第二区域中的厚度。

[0179] 方案12.根据方案11所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光层在所述第一区域中的厚度与所述有机发光层在所述第二区域中的厚度相同。

[0180] 方案13.一种有机发光显示装置,包括:

[0181] 包括多个子像素的基板;

[0182] 分别在所述多个子像素中的多个第一电极;

[0183] 在所述多个第一电极中的每个第一电极上的多个有机层;以及

[0184] 在所述多个子像素中的每个子像素中在所述多个有机层上的第二电极,

[0185] 其中,所述多个子像素中的每个子像素包括光效率增强区域和视角增强区域,在所述光效率增强区域和所述视角增强区域中,所述多个有机层具有不同的厚度。

[0186] 方案14.根据方案13所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层在所述光效率增强区域中的厚度被调整成在所述多个子像素中的每个子像素中实现微腔,并且

[0187] 所述多个有机层在所述视角增强区域中的厚度小于所述多个有机层在所述光效率增强区域中的厚度。

[0188] 方案15.根据方案13所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括:

[0189] 分别在所述多个子像素中彼此间隔开的多个有机发光层;以及

[0190] 在所述多个子像素中共用的至少一个公共层,并且

[0191] 所述多个有机发光层在所述多个子像素中具有不同的厚度,并且在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域和所述视角增强区域中具有不同的厚度。

[0192] 方案16.根据方案13所述的有机发光显示装置,其中,所述多个有机层包括:

[0193] 分别在所述多个子像素中彼此间隔开的多个有机发光层;以及

[0194] 在所述多个子像素中共用的至少一个公共层,并且

[0195] 所述至少一个公共层在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域和所述视角增强区域中具有不同的厚度,并且

[0196] 所述多个有机发光层在所述多个子像素中的每个子像素的所述光效率增强区域

和所述视角增强区域中具有相同的厚度。

[0197] 方案17.根据方案16所述的有机发光显示装置,其中,所述光效率增强区域的面积尺寸大于所述视角增强区域的面积尺寸。

[0198] 方案18.一种有机发光显示装置,包括:

[0199] 设置在基板上的多个子像素,所述多个子像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,

[0200] 其中,所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个包括:

[0201] 在所述基板上的第一电极;

[0202] 在所述第一电极上的多个有机层,所述多个有机层包括第一区域和第二区域;以及

[0203] 在所述多个有机层上的第二电极,

[0204] 其中,对于所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个,所述多个有机层在所述第一区域中的厚度大于所述多个有机层在所述第二区域中的厚度。

[0205] 方案19.根据方案18所述的有机发光显示装置,其中,在所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的之一中的所述多个有机层在所述第一区域中的厚度大于在所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的另一个中的所述多个有机层在所述第一区域中的厚度。

[0206] 方案20.根据方案18所述的有机发光显示装置,其中,对于所述红色子像素、所述绿色子像素和所述蓝色子像素中的每一个,所述第一区域的宽度大于所述第二区域的宽度。

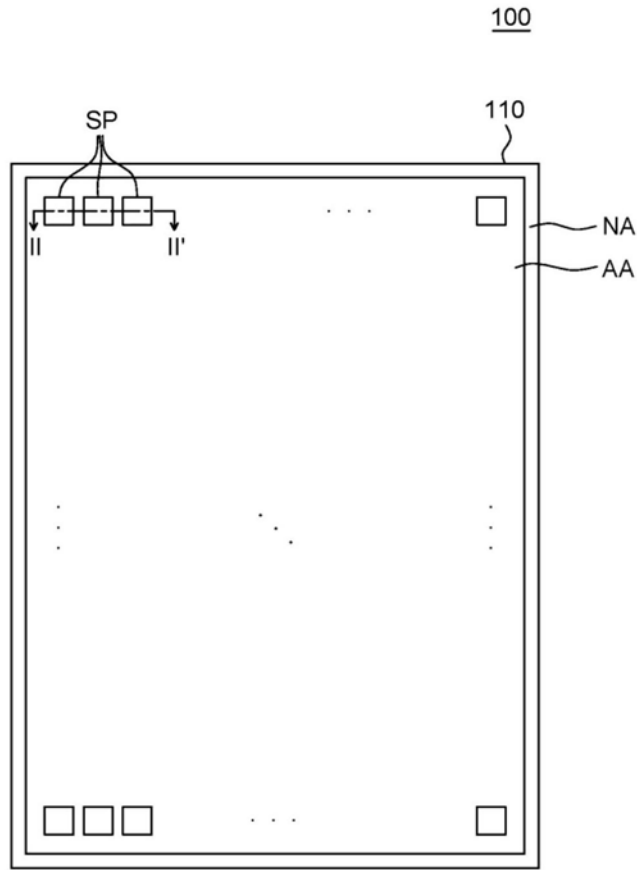


图1

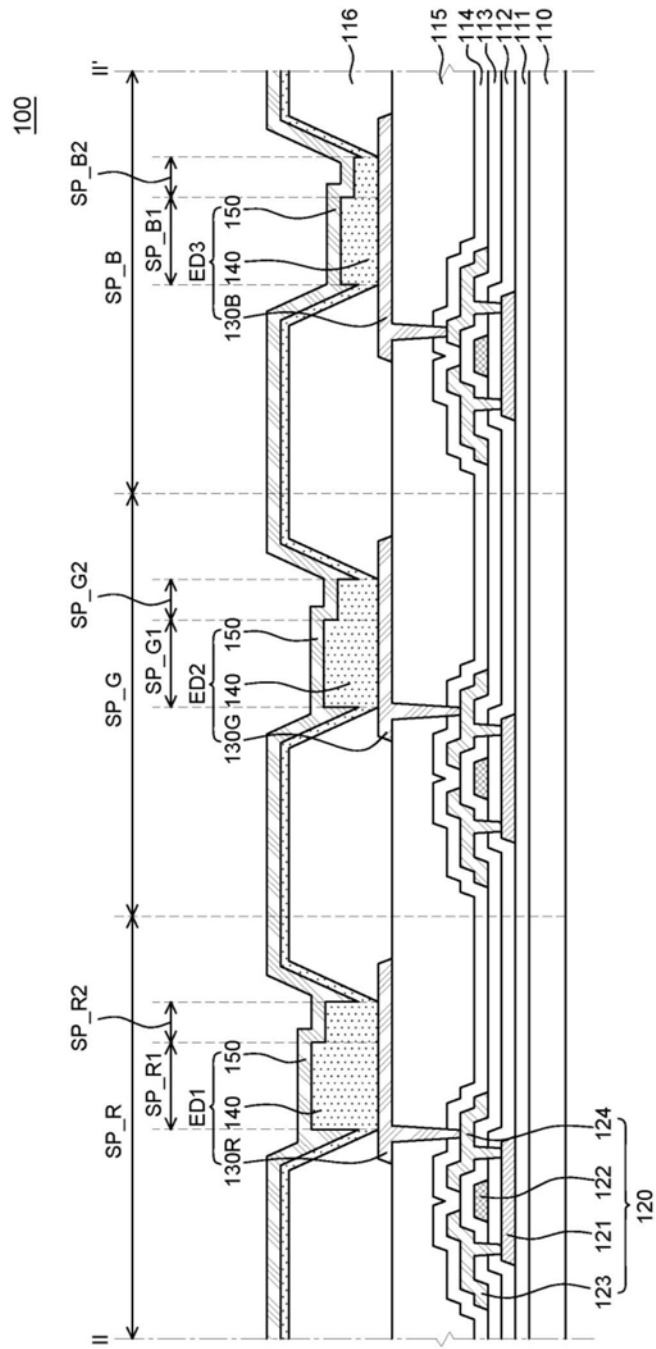


图2

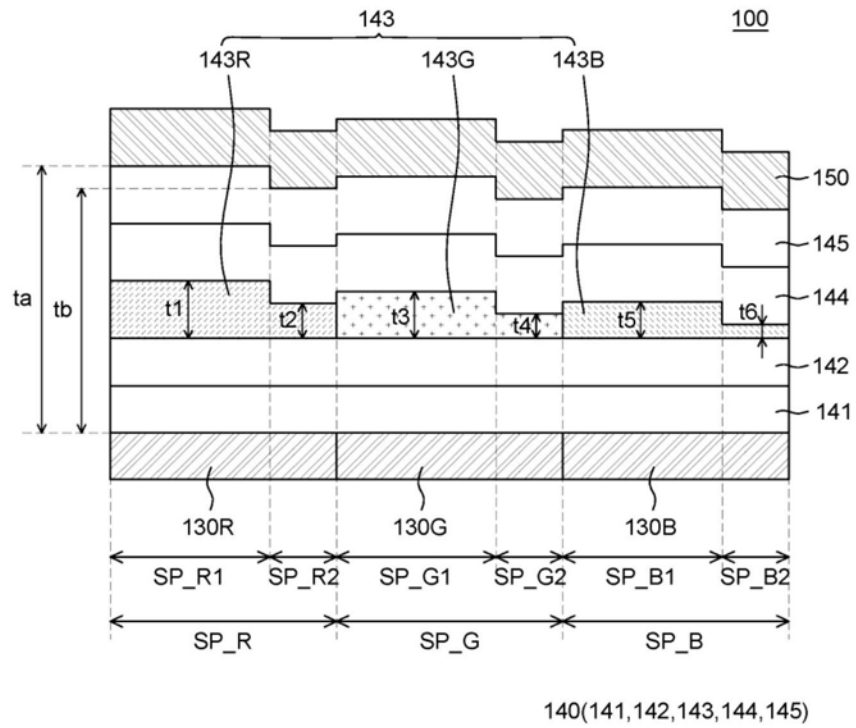


图3

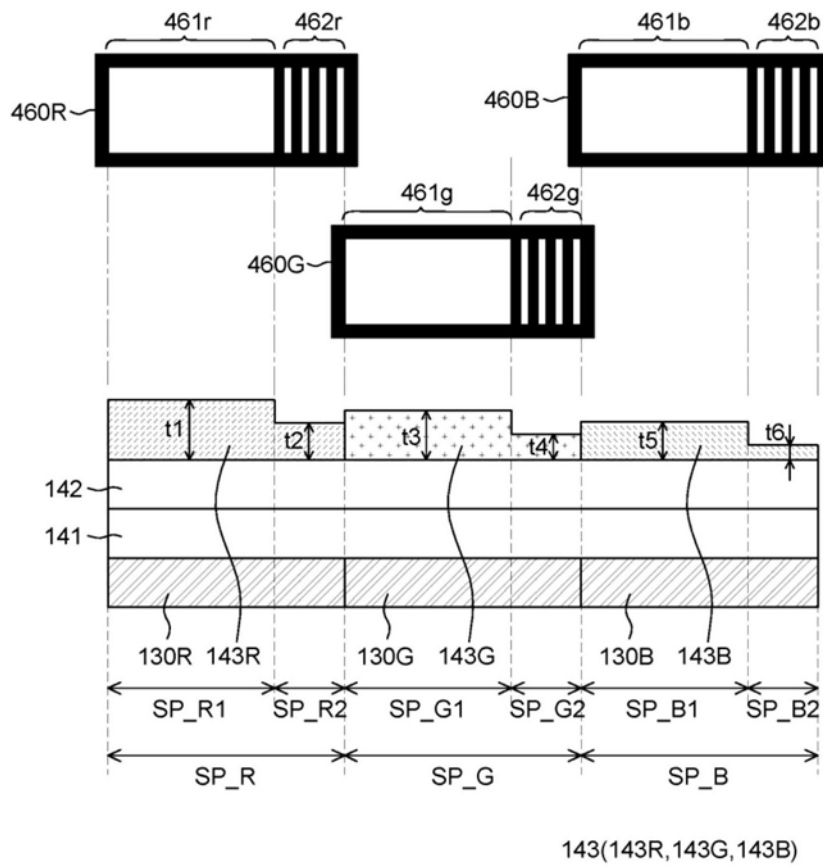


图4

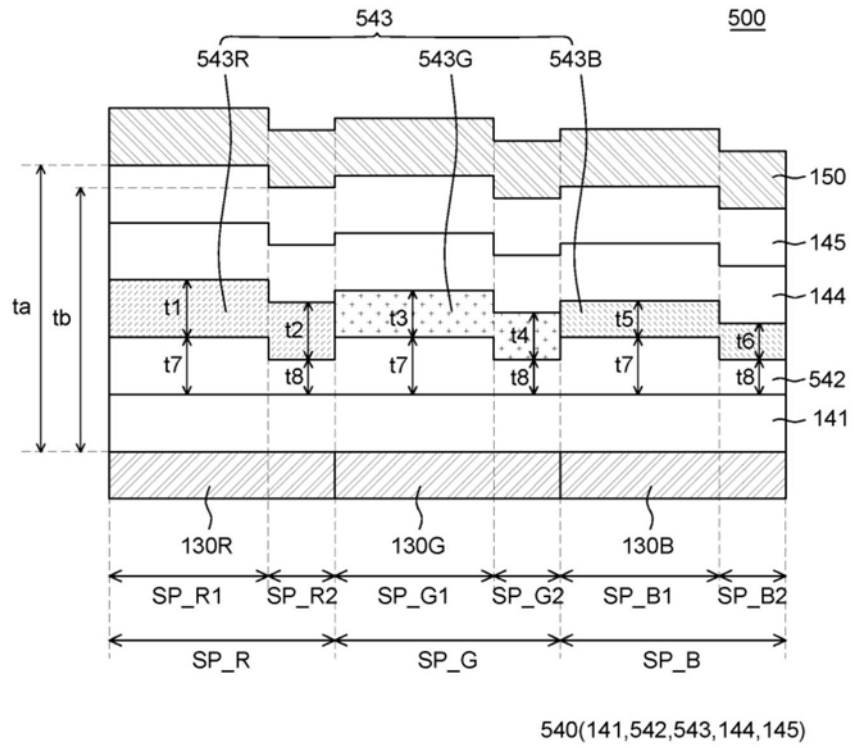


图5

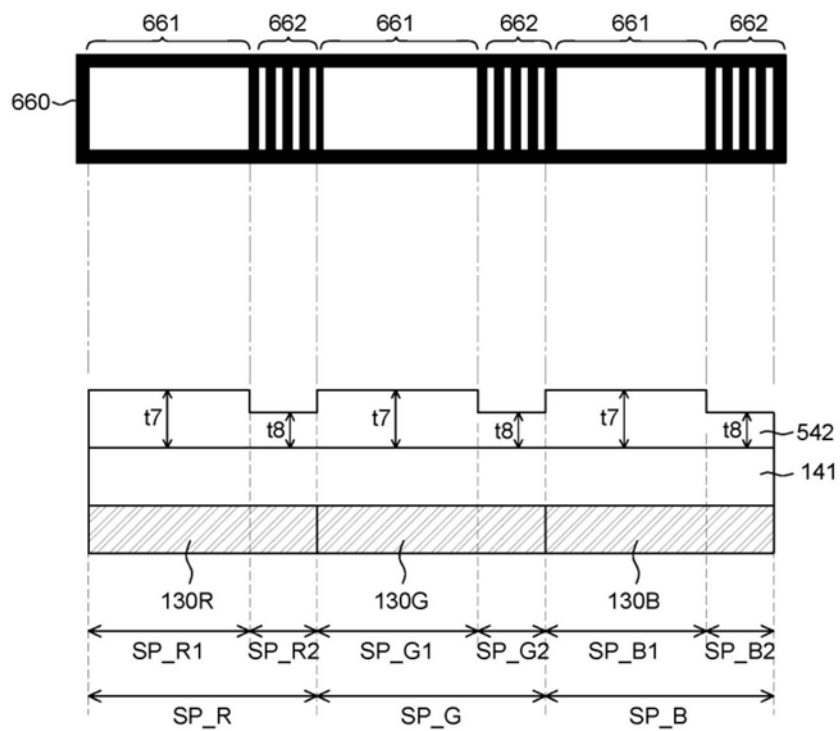


图6

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN110783469A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201910575992.3	申请日	2019-06-28
[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	朴美暻		
发明人	朴美暻 金庸喆		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5016 H01L51/5036 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/56 H01L51/5012 H01L51/5225 H01L51/5265 H01L2251/5315 H01L2251/558		
代理人(译)	王萍 李彦丽		
优先权	1020180088757 2018-07-30 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置，该装置包括：第一电极和设置在第一电极上并且包括第一区域和第二区域的多个有机层。有机发光显示装置还包括在多个有机层上的第二电极。多个有机层在第一区域中的厚度可以不同于多个有机层在第二区域中的厚度。

