



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103187536 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201210321379.7

(22)申请日 2012.09.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103187536 A

(43)申请公布日 2013.07.03

(30)优先权数据

10-2011-0144981 2011.12.28 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 丁慧星 朴顺龙 金仙花

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
11286

代理人 韩芳

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 102738403 A, 2012.10.17,

US 2011042697 A1, 2011.02.24,

US 2007182314 A1, 2007.08.09,

US 2010200846 A1, 2010.08.12,

CN 101764145 A, 2010.06.30,

CN 102157543 A, 2011.08.17,

CN 102007616 A, 2011.04.06,

审查员 赵芳

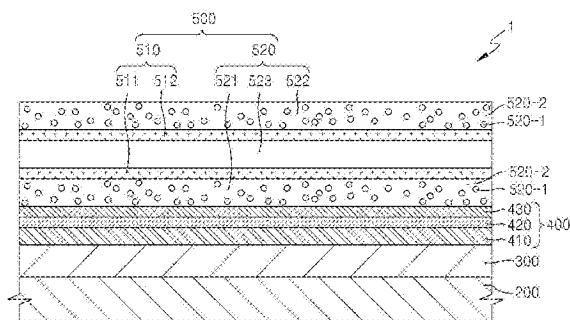
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括：基底；像素电极，设置在基底上；对电极，设置在像素电极上并能够传输光；有机发射层，设置在像素电极和对电极之间，以至少向对电极发射光；以及光传输层，沿从有机发射层发射的光的路径设置在对电极上，并包括至少一个无机膜和被无机膜分隔开的有机膜。至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料。第一折射率比第二折射率大，第一材料以多个颗粒的形式分散在第二材料中。



1. 一种有机发光显示设备, 所述有机发光显示设备包括:
基底;
像素电极, 设置在基底上;
对电极, 设置在像素电极上并能够传输光;
有机发射层, 设置在像素电极和对电极之间, 至少向对电极发射光; 以及
光传输层, 沿从有机发射层发射的光的路径设置在对电极上, 并包括至少一个无机膜和被所述至少一个无机膜分隔开的多个有机膜, 其中, 至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料, 其中, 第一折射率比第二折射率大, 其中, 第一材料分散在第二材料中,
其中, 光传输层的厚度不大于 $50\mu\text{m}$ 。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 包括在光传输层中的所述多个有机膜包括:
第一有机膜, 设置成与对电极相邻并包括第一材料和第二材料; 以及
第二有机膜, 在所述多个有机膜中设置在最上面并包括第一材料和第二材料,
其中, 所述至少一个无机膜包括设置在第一有机膜和第二有机膜之间的无机膜。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 包括在光传输层中的所述至少一个无机膜包括多个无机膜, 所述多个无机膜和所述多个有机膜交替地设置; 以及
其中, 所述多个有机膜均包括第一材料和第二材料。
4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 第一材料的折射率大于1.5。
5. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 第一材料的颗粒直径在 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围内。
6. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 第一材料包括锆、钨和硅中的至少一种。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 所述有机发光显示设备还包括设置在对电极和光传输层之间的保护层。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 所述有机发光显示设备还包括设置在光传输层上的光学构件。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示设备, 其中, 基底为柔性基底。
10. 一种制造有机发光显示设备的方法, 所述方法包括以下步骤:
在基底上形成像素电极;
在像素电极上形成有机发射层;
在有机发射层上形成能够传输光的对电极; 以及
在对电极上沿从有机发射层发射的光的路径形成光传输层, 光传输层包括至少一个无机膜和被所述至少一个无机膜分隔开的多个有机膜, 其中, 至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料, 其中, 第一折射率比第二折射率大, 其中, 第一材料分散在第二材料中,
其中, 光传输层的厚度不大于 $50\mu\text{m}$ 。
11. 如权利要求10所述的方法, 其中, 形成光传输层的步骤包括:
在对电极上形成包括第一材料和第二材料的第一有机膜;

在第一有机膜上形成无机膜;以及

在无机膜上形成包括第一材料和第二材料的第二有机膜。

12.如权利要求10所述的方法,其中,形成光传输层的步骤包括交替地形成多个无机膜和多个有机膜,所述多个有机膜均包括第一材料和第二材料。

13.如权利要求10所述的方法,其中,第一材料的折射率大于1.5。

14.如权利要求10所述的方法,其中,第一材料的颗粒直径在0.1 μm 至5 μm 的范围内。

15.如权利要求10所述的方法,其中,第一材料包括铅、钨和硅中的至少一种。

16.如权利要求10所述的方法,其中,所述方法还包括步骤:在形成对电极之后,在对电极上形成保护层。

17.如权利要求10所述的方法,所述方法还包括步骤:在形成光传输层之后,在光传输层上形成光学构件。

18.如权利要求10所述的方法,其中,基底为柔性基底,其中,所述方法还包括以下步骤:

在所述基底上形成像素电极之前,在支撑基底上形成所述基底;以及
在形成光传输层之后,将支撑基底从所述基底去除。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 本申请参照于2011年12月28日在先提交到韩国知识产权局并因此被适时指定序列号10-2011-0144981的申请,将该申请包含于此,并要求其全部权益。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0003] 有机发光显示设备包括有机发光二极管(OLED),有机发光二极管包括空穴注入电极、电子注入电极以及位于空穴注入电极和电子注入电极之间的有机发射层,有机发光显示设备是自发射显示设备,其中,在通过空穴注入电极注入的空穴和通过电子注入电极注入的电子在有机发射层中结合时产生的激子从激发态转变至基态的同时发射光。

[0004] 作为自发射显示设备,可以以低电压驱动有机发光显示设备,由于不需要附加的光源,所以有机发光显示设备可以具有轻的重量和小的厚度,并且由于有机发光显示设备具有诸如宽视角、高对比度和快响应速度的优异特性而被看做是下一代的显示设备。

[0005] 然而,由于从有机发射层发射的光不具有方向性,并且由于一些发射的光因全反射而没有出射至外部,所以发光效率降低。

[0006] 此外,由于有机发光显示设备因例如外部的湿气或氧而劣化,所以将OLED密封以保护OLED免受外部的湿气或氧的影响。

[0007] 目前,为了制造薄和/或柔性的有机发光显示设备,执行薄膜包封(TFE)以通过使用多个有机膜和无机膜将OLED密封。

[0008] 然而,由于光因TFE而沿不同的路径向外发射,所以在有机发光显示设备的侧视角处产生色移(color shift)。

发明内容

[0009] 本发明提供了一种有机发光显示设备及其制造方法,该有机发光显示设备能够减小在侧视角处产生的色移并能够提高发光效率。

[0010] 根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示设备,该有机发光显示设备包括:基底;像素电极,设置在基底上;对电极,设置在像素电极上并能够传输光;有机发射层,设置在像素电极和对电极之间以至少向对电极发射光;以及光传输层,沿从有机发射层发射的光的路径设置在对电极上,并包括至少一个无机膜和被无机膜分隔开的多个有机膜,其中,至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,其中,第一折射率比第二折射率大,其中,第一材料分散在第二材料中。

[0011] 光传输层可以包括:第一有机膜,设置成与对电极相邻并包括第一材料和第二材料;第二有机膜,在所述多个有机膜中设置在最上面并包括第一材料和第二材料;以及无机膜,设置在第一有机膜和第二有机膜之间。

[0012] 光传输层可以包括交替地设置的多个无机膜和多个有机膜,有机膜均可以包括第

一材料和第二材料。

[0013] 第一材料的折射率可以大于1.5。

[0014] 第一材料的颗粒直径可以为0.1 μm 至5 μm 。

[0015] 第一材料可以包括锆(Zr)、钨(W)和硅(Si)中的至少一种。

[0016] 光传输层的厚度可以等于或小于50 μm 。

[0017] 有机发光显示设备还可以包括设置在对电极和光传输层之间的保护层。

[0018] 有机发光显示设备还可以包括设置在光传输层上的光学构件。

[0019] 基底可以为柔性基底。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示设备的方法,该方法包括以下步骤:在基底上形成像素电极;在像素电极上形成有机发射层;在有机发射层上形成能够传输光的对电极;以及在对电极上沿从有机发射层发射的光的路径形成光传输层,光传输层包括至少一个无机膜和被无机膜分隔开的多个有机膜,其中,至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料,其中,第一折射率比第二折射率大,其中,第一材料分散在第二材料中。

[0021] 形成光传输层的步骤可以包括:在对电极上形成包括第一材料和第二材料的第一有机膜;在第一有机膜上形成无机膜;以及在无机膜上形成包括第一材料和第二材料的第二有机膜。

[0022] 形成光传输层的步骤可以包括交替地形成多个无机膜和多个有机膜,多个有机膜均包括第一材料和第二材料。

[0023] 第一材料的折射率可以大于1.5。

[0024] 第一材料的颗粒直径可以为0.1 μm 至5 μm 。

[0025] 第一材料可以包括锆(Zr)、钨(W)和硅(Si)中的至少一种。

[0026] 光传输层的厚度可以等于或小于50 μm 。

[0027] 该方法还可以包括步骤:在形成对电极之后,在对电极上形成保护层。

[0028] 该方法还可以包括步骤:在形成光传输层之后,在光传输层上形成光学构件。

[0029] 基底可以为柔性基底,并且该方法还包括以下步骤:在所述基底上形成像素电极之前,在支撑基底上形成所述基底;以及在形成光传输层之后,将支撑基底从所述基底去除。

附图说明

[0030] 通过参照在结合附图考虑时进行的以下的详细描述,本发明的更完全的理解以及本发明的许多伴随优点将容易明显,同时变得更好理解,在附图中,相似的标记表示相同或相似的组件,其中:

[0031] 图1是根据本发明实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0032] 图2是图1中示出的有机发光显示设备的一个像素区域的剖视图;

[0033] 图3至图6是描述根据本发明实施例的制造图1中示出的有机发光显示设备的方法的连续的剖视图;

[0034] 图7是根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0035] 图8是根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖视图;

[0036] 图9是示出从图1中示出的有机发光显示设备发射的光的亮度的曲线图;以及

[0037] 图10是示出在图1中示出的有机发光显示设备的侧面处的色移值的图。

具体实施方式

[0038] 在下文中,将参照附图通过解释本发明的实施例来详细地描述本发明。

[0039] 如这里所使用的,术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意组合和全部组合。当在一列元件之前使用诸如“至少一个”的表述时,该表述修饰整列的元件而不是修饰该列的个别元件。

[0040] 图1是根据本发明实施例的有机发光显示设备的剖视图,图2是图1中示出的有机发光显示设备的一个像素区域的剖视图。

[0041] 参照图1和图2,有机发光显示设备1包括:基底200;有机发光二极管(OLED)400,包括像素电极410、对电极430和有机发射层420,像素电极410设置在基底200上,对电极430设置在像素电极410上并能够传输光,有机发射层420设置在像素电极410和对电极430之间以至至少向对电极430发射光;以及光传输层500,沿从有机发射层420发射的光的路径设置在对电极430上,并且包括无机膜510和通过无机膜510分隔开的多个有机膜520。

[0042] 光传输层500包括第一无机膜511和第二无机膜512以及分别被第一无机膜511和第二无机膜512分隔开的第一有机膜521至第三有机膜523。在光传输层500中,被设置成接触对电极430的第一有机膜521和设置在最上面的第二有机膜522均包括具有第一折射率的第一材料520-1和具有第二折射率的第二材料520-2。第一折射率比第二折射率大,第一材料520-1以多个颗粒的形式分散在第二材料520-2中。

[0043] 基底200可以是柔性基底,并可以由具有优异的耐热性和耐久性的塑料形成,例如,聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)、聚芳基化合物(PAr)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚醚砜(PES)或聚酰亚胺(PI)。然而,本发明不限于此,基底200也可以由诸如金属或玻璃的各种材料形成。

[0044] 元件/布线层300可以设置在基底200上,并可以包括用于驱动OLED 400的驱动薄膜晶体管TFT、开关薄膜晶体管(未示出)、电容器(未示出)以及连接到驱动薄膜晶体管TFT和电容器的布线(未示出)。

[0045] 驱动薄膜晶体管TFT分别包括有源层310、栅极330以及源极350a和漏极350b。

[0046] 还可以在基底200和元件/布线层300之间设置阻挡层210,用于防止诸如湿气或氧的外部杂质通过基底200渗入OLED 400。阻挡层210可以包括无机材料和/或有机材料,并防止外部杂质通过基底200渗入元件/布线层300和OLED 400。

[0047] OLED 400设置在元件/布线层300上。OLED 400包括像素电极410、设置在像素电极410上的有机发射层420和形成在有机发射层420上的对电极430。

[0048] 在当前实施例中,像素电极410是阳极,对电极430是阴极。然而,本发明不限于此,根据有机发光显示设备1的驱动方式,像素电极410可以是阴极,对电极430可以是阳极。空穴和电子分别从像素电极410和对电极430注入有机发射层420。在注入的空穴和电子结合时形成的激子从激发态转变至基态的同时发射光。

[0049] 像素电极410电连接到元件/布线层300的驱动薄膜晶体管TFT。

[0050] 虽然在当前实施例中,OLED 400设置在包括驱动薄膜晶体管TFT的元件/布线层

300上,但本发明不限于此,并且这里允许各种变形。例如,OLED400的像素电极410可以形成在分别与驱动薄膜晶体管TFT的有源层310、栅极330或源极350a和漏极350b的水平相同的水平上。

[0051] 此外,虽然在当前实施例中,驱动薄膜晶体管TFT的栅极330设置在有源层310上,但本发明不限于此,栅极330也可以设置在有源层310下。

[0052] OLED 400的像素电极410可以是反射电极,并可以包括反射膜和形成在反射膜上的透明或半透明电极层,反射膜由银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Nd)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或它们的复合物形成。

[0053] 透明或半透明电极层可以包括从由氧化铟锡(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)组成的组中选择的至少一种。

[0054] 被设置成面向像素电极410的对电极430可以是透明或半透明电极,并可以形成包括锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)或它们的复合物并具有低功函数的金属薄膜。此外,还可以通过使用用于形成透明电极的材料(例如,ITO、IZO、ZnO或In₂O₃)在金属薄膜上形成辅助电极层或汇流电极。

[0055] 因此,对电极430可以传输从有机发射层420发射的光。

[0056] 有机发射层420设置在像素电极410和对电极420之间,并可以由低分子或高分子的有机材料形成。

[0057] 除有机发射层420之外,诸如空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)的中间层可以选择地设置在像素电极410和对电极430之间。

[0058] 有机发光显示设备1可以是顶部发射型显示设备,其中,从有机发射层420发射的光直接射向对电极430或者在形成为反射电极的像素电极410上被反射之后射向对电极430。

[0059] 包括一个或多个无机膜510和多个有机膜520的光传输层500设置在对电极430上。

[0060] 光传输层500包括第一有机膜521和第二有机膜522,第一有机膜521和第二有机膜522均包括具有第一折射率的第一材料520-1和具有比第一折射率小的第二折射率的第二材料520-2。第一有机膜521被设置成接触对电极430,第二有机膜522在有机膜520中设置在最上面。

[0061] 虽然在当前实施例中,第一无机膜511和第二无机膜512以及第三有机膜523设置在光传输层500的第一有机膜521和第二有机膜522之间,但无机膜510和有机膜520的数量分别不限于此。

[0062] 无机膜510可以由金属氧化物、金属氮化物、金属碳化物或它们的复合物形成,例如,可以由氧化铝、氧化硅或氮化硅形成。无机膜510抑制外部的湿气和/或氧渗入OLED 400。

[0063] 包括在有机膜520中的第二材料520-2可以包括压克力、聚酰亚胺、聚碳酸酯等,并可以由单体形成以使有机发光显示设备1变薄。有机膜520减小无机膜510的内应力、弥补无机膜510的缺陷以及平坦化无机膜510。

[0064] 第二材料520-2通常具有等于或小于1.5的折射率。在这种情况下,第一材料520-1可以具有比1.5大的折射率。然而,如果第二材料520-2由具有高折射率的树脂形成,则第一材料520-1可以具有等于或大于2.0的折射率。

[0065] 由于第一材料520-1具有比第二材料520-2的折射率大的折射率,所以以固定角度入射进入光传输层500的光可以被有效地散射。

[0066] 第一材料520-1可以以多个具有球形的颗粒的形式分散在第二材料520-2中。此外,第一材料520-1可以包括锆(Zr)、钨(W)和硅(Si)中的一种,并且可以是例如 SiN_x 、 ZrO_x 或 WO_x 。

[0067] 此外,第一材料520-1的颗粒直径可以是 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

[0068] 光传输层500的厚度可以等于或小于 $50\mu\text{m}$ 。光传输层500包括设置在最上面并包括第一材料520-1和第二材料520-2的第二有机膜522。如果有机发射层420和第二有机膜522之间的距离增大,则由有机发光显示设备1显示的图像会不清楚,因此,图像的质量会低。因此,光传输层500的厚度可以等于或小于 $50\mu\text{m}$ 。

[0069] 由有机发射层420发射的光直接入射到光传输层500上或者在像素电极410上被反射之后入射到光传输层500上。

[0070] 由有机发射层420发射的光不具有方向性。当光从有机发射层420射入具有低折射率的材料时,入射角等于或大于某一值的光被全部反射并且不射向外部。

[0071] 在这种情况下,从OLED 400发射的光的行进方向通过在OLED 400上设置包括第一有机膜521的光传输层500而改变,在第一有机膜521中,第一材料520-1分散在第二材料520-2中。

[0072] 因此,如果设置光传输层500,则在未设置发光传输层500时因大的入射角而不会射向外部的一些光的行进方向可以改变,并且这些光的入射角可以减小,因此,这些光可以射向外部。

[0073] 因此,可以提高有机发光显示设备1的发光效率。下面将参照图9提供其详细描述。

[0074] 透过第一有机膜521的光入射到第二有机膜522上。在这种情况下,由于第一材料520-1具有比第二材料520-2的折射率大的折射率并且具有等于或小于 $5\mu\text{m}$ 的颗粒直径,所以射入第二有机膜522中的光的行进方向改变,并且光以各种角度射向外部。

[0075] 由有机发射层420发射的光不具有方向性并且沿不同的光学路径行进。因此,虽然在有机发光显示设备1前面发射具有期望水平的色纯度的光,但在侧视角处产生色移。

[0076] 然而,在当前实施例中,沿不同的光学路径透过第一有机膜521的光入射到第二有机膜522上并以不同的角度射向外部,并且沿不同的光学路径行进的光在有机发光显示设备1的前面和侧面混合。

[0077] 因此,可以减小有机发光显示设备1的前面和侧面的色坐标的差异,即,在侧视角处的色移。

[0078] 现在将描述有机发光显示设备1的制造方法。

[0079] 图3至图6是描述根据本发明实施例的制造图1中示出的有机发光显示设备的方法的连续的剖视图。

[0080] 参照图3,在支撑基底100上形成基底200。在这种情况下,基底200可以是柔性基底,并可以由具有优异的耐热性和耐久性的塑料形成。

[0081] 由于柔性基底受热变形,所以在柔性基底上不能容易且精确地形成薄膜晶体管或OLED。因此,在将柔性基底结合到由例如玻璃形成的支撑基底100上之后执行后续的工艺。

[0082] 参照图4,在基底200上形成元件/布线层300和OLED 400,OLED 400包括像素电极

410、有机发射层420和对电极430。

[0083] 可以在将元件/布线层300形成在基底200上之前形成图2中示出的阻挡层210。阻挡层210可以包括无机材料和/或有机材料,并防止外部杂质通过基底200渗入元件/布线层300和OLED 400。

[0084] 元件/布线层300可以包括用于驱动OLED 400的驱动薄膜晶体管(见图2)、电容器(未示出)和布线(未示出)。

[0085] 在元件/布线层300上顺序地形成像素电极410、有机发射层420和对电极430。

[0086] 像素电极410可以是反射电极,对电极430可以是透明或半透明电极。因此,由有机发射层420产生的光可以直接射向对电极430或在像素电极410上被反射之后射向对电极430。

[0087] 在这种情况下,可以将对电极430形成半透明电极,这样,像素电极410和对电极430可以形成共振结构。

[0088] 有机发射层420可以由低分子有机材料或高分子有机材料形成。除有机发射层420之外,可以在像素电极410和对电极430之间选择地形成上面参照图1和图2描述的中间层。

[0089] 虽然在当前实施例中,将OLED 400形成在元件/布线层300上,但本发明不限于此,可以在相同的水平上形成元件/布线层300和OLED 400。

[0090] 参照图5,沿从有机发射层420发射的光的路径在对电极430上交替地形成无机膜510和有机膜520。

[0091] 在这种情况下,将有机膜520形成多个,至少两个有机膜520均包括具有第一折射率的第一材料520-1和具有比第一折射率小的第二折射率的第二材料520-2,第一材料520-1以多个颗粒的形式分散在第二材料520-2中。

[0092] 在这种情况下,第一折射率可以大于1.5,更具体地讲,可以等于或大于2.0。此外,第一材料520-1可以以多个具有球形的颗粒的形式分散在第二材料520-2中,第一材料520-1可以包括Zr、W和Si中的一种,并且可以是例如SiN_x、ZrO_x或WO_x。

[0093] 此外,第一材料520-1的颗粒直径可以为0.1μm至5μm。

[0094] 第二材料520-2可以是诸如压克力、聚酰亚胺或聚碳酸酯的树脂,并且可以由单体形成。

[0095] 在当前实施例中,交替地设置两个无机膜510和三个有机膜520。三个有机膜520中的两个均分别包括第一材料520-1和第二材料520-2,将第一有机膜521设置成与对电极430相邻,将第二有机膜522设置在最上面。在这种情况下,将第三有机膜523设置在第一有机膜521和第二有机膜522之间,第三有机膜523不包括第一材料520-1并且可以仅由有机材料形成。

[0096] 在这种情况下,包括在第一有机膜521中的第一材料520-1和第二材料520-2分别与包括在第二有机膜522中的第一材料520-1和第二材料520-2相同或不同。

[0097] 此外,无机膜510和有机膜520的形成顺序和数量分别不限于以上描述。

[0098] 参照图6,将支撑基底100从基底200去除。可以通过公知的方法(诸如蚀刻)将支撑基底100与基底200分开。

[0099] 图7是根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖视图。

[0100] 参照图7,有机发光显示设备2的多数元件与图1和图2中示出的有机发光显示设备

1的元件相同,不同之处在于光传输层500'。现在将主要针对与有机发光显示设备1的不同之处来详细地描述有机发光显示设备2。

[0101] 光传输层500'包括交替地设置的多个无机膜510'和多个有机膜520'。每个有机膜520'包括具有第一折射率的第一材料520-1'和具有比第一折射率小的第二折射率的第二材料520-2'。无机膜510'包括彼此分隔开的三个无机膜511'至513',有机膜520'包括通过无机膜510'分隔开的四个有机膜521'至524'。

[0102] 在这种情况下,第一折射率可以大于1.5,更具体地讲,等于或大于2.0。此外,第一材料520-1'可以以多个具有球形的颗粒的形式分散在第二材料520-2'中,第一材料520-1'可以包括Zr、W和Si中的一种,并且可以是例如SiN_x、ZrO_x或WO_x。

[0103] 第一材料520-1'的颗粒直径可以为0.1μm至5μm。

[0104] 第二材料520-2'可以是诸如压克力、聚酰亚胺或聚碳酸酯的树脂,并且可以由单体形成。

[0105] 在当前实施例中,由于包括在光传输层500'中的有机膜520'均包括第二材料520-2'和以多个颗粒的形式分散在第二材料520-2'中的第一材料520-1',所以可以提高有机发光显示设备2的发光效率,并且可以减小在有机发光显示设备2的侧视角处产生的色移。

[0106] 在这种情况下,包括在每个有机膜520'中的第一材料520-1'和第二材料520-2'分别可以与包括在另一有机膜520'中的第一材料520-1'和第二材料520-2'相同或不同。

[0107] 有机发光显示设备2的其他元件与图1和图2中示出的有机发光显示设备1的元件相同,因此,这里不提供对它们的详细描述。

[0108] 图8是根据本发明另一实施例的有机发光显示设备的剖视图。

[0109] 参照图8,有机发光显示设备3的多数元件与图1和图2中示出的有机发光显示设备1的元件相同,不同之处在于OLED 400和光传输层500之间还包括第一保护层600,并且在光传输层500上还包括第二保护层700和光学构件800。

[0110] 光传输层500包括交替地设置的无机膜510和有机膜520。在光传输层500中,有机膜520包括被设置成与OLED 400相邻的第一有机膜521、设置在最上面的第二有机膜522以及设置在第一有机膜521和第二有机膜522之间的第三有机膜523。

[0111] 这里,第一有机膜521和第二有机膜522均分别包括具有第一折射率的第一材料520-1和具有比第一折射率小的第二折射率的第二材料520-2。

[0112] 在这种情况下,第一折射率可以大于1.5,更具体地讲,可以等于或大于2.0。此外,第一材料520-1可以以多个具有球形的颗粒的形式分散在第二材料520-2中,第一材料520-1可以包括Zr、W和Si中的一种,并且可以是例如SiN_x、ZrO_x或WO_x,第一材料520-1的颗粒直径可以为0.1μm至5μm。

[0113] 此外,第二材料520-2可以是诸如压克力、聚酰亚胺或聚碳酸酯的树脂,并且可以由单体形成。

[0114] 在当前实施例中,光传输层500包括分别设置在第一有机膜521和第二有机膜522与第三有机膜523之间的第一无机膜511和第二无机膜512,第一保护层600可以设置在对电极430和光传输层500之间。

[0115] 第一保护层600可以包括盖层610和无机层620。盖层610可以包括例如8-羟基喹啉锂、N,N'-二苯基-N,N'-二(9-苯基-9H-咔唑-3-基)联苯-4,4'-二胺、N(联苯-4-基)-9,9-二

甲基-N-(4-(9-苯基-9H-吡啶-3-基)苯基)-9H-芴-2-胺或2-(4-(9,10-二(萘-2-基)蒽-2-基)苯基)-1-苯基-1H-苯并-[D]咪唑,无机层620可以包括例如氟化锂(LiF)。

[0116] 第一保护层600防止在使用或制造有机发光显示设备3时对对电极430造成损坏。

[0117] 第二保护层700和光学构件800可以设置在光传输层500上。

[0118] 第二保护层700可以包括折射率与第二有机膜522中的第二材料520-2的折射率相似的无机材料。第二保护层700防止外部的湿气和/或氧渗入光传输层500和OLED 400。

[0119] 光学构件800可以包括相位延迟板810和偏振板820,相位延迟板810可以是 $\lambda/4$ 板。

[0120] 光学构件800通过抑制外部光的反射改善了有机发光显示设备3的可视性和对比度。

[0121] 有机发光显示设备3的其他元件与图1和图2中示出的有机发光显示设备1的元件相同,因此,这里不提供对它们的详细描述。

[0122] 图9是示出从图1中示出的有机发光显示设备发射的光的亮度的曲线图。

[0123] 在该曲线图中,横坐标表示第一材料520-1分别在第一有机膜521和第二有机膜522的每个中的体积比(%),纵坐标表示发射的光的亮度。发射的光在纵坐标上的亮度具有任意的单位,值1表示在不包括第一材料520-1时的亮度值。

[0124] 在这种情况下,第一材料520-1可以形成为包括 ZrO_2 、折射率为2.2并且颗粒直径为154.4nm的颗粒。

[0125] 参照图9,如果第一材料520-1的体积比增加,则亮度值增大,然后减小。

[0126] 如果第一材料520-1的体积比的值在0.01和0.1之间,则亮度值被最大化。在这种情况下,亮度值(即,发射的光的效率)与不包括第一材料520-1的情况相比增大大约70%。

[0127] 图10是示出在图1中示出的有机发光显示设备的侧面处的色移值的图。

[0128] 在该图中,纵轴表示在图1的有机发光显示设备1的前面的色坐标值与在从前面横向倾斜 60° 的区域处的色坐标值之间的差($\Delta u'v'$),即,在有机发光显示设备1的侧面处的色移。

[0129] 参照图10,如果不包括第一材料520-1(Ref),则在雾度值(haze value)为80%和88%时色移减小。

[0130] 分别在图1、图7和图8中示出的有机发光显示设备1、2和3可以减小在侧视角处产生的色移,并可以增大发射的光的效率。

[0131] 根据本发明,可以减小在侧视角处产生的色移。

[0132] 此外,可以增大发射的光的效率。

[0133] 虽然已参照本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明,但本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求书限定的本发明的精神和范围的情况下,在此可以在形式和细节方面做出各种改变。

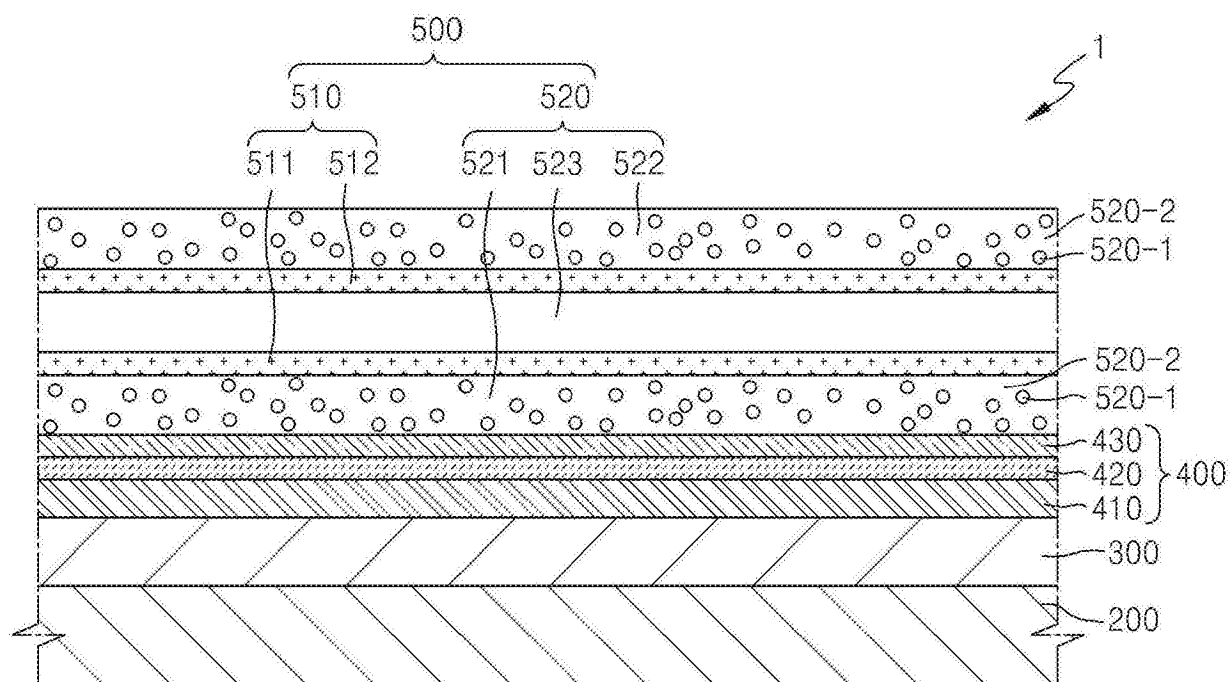


图1

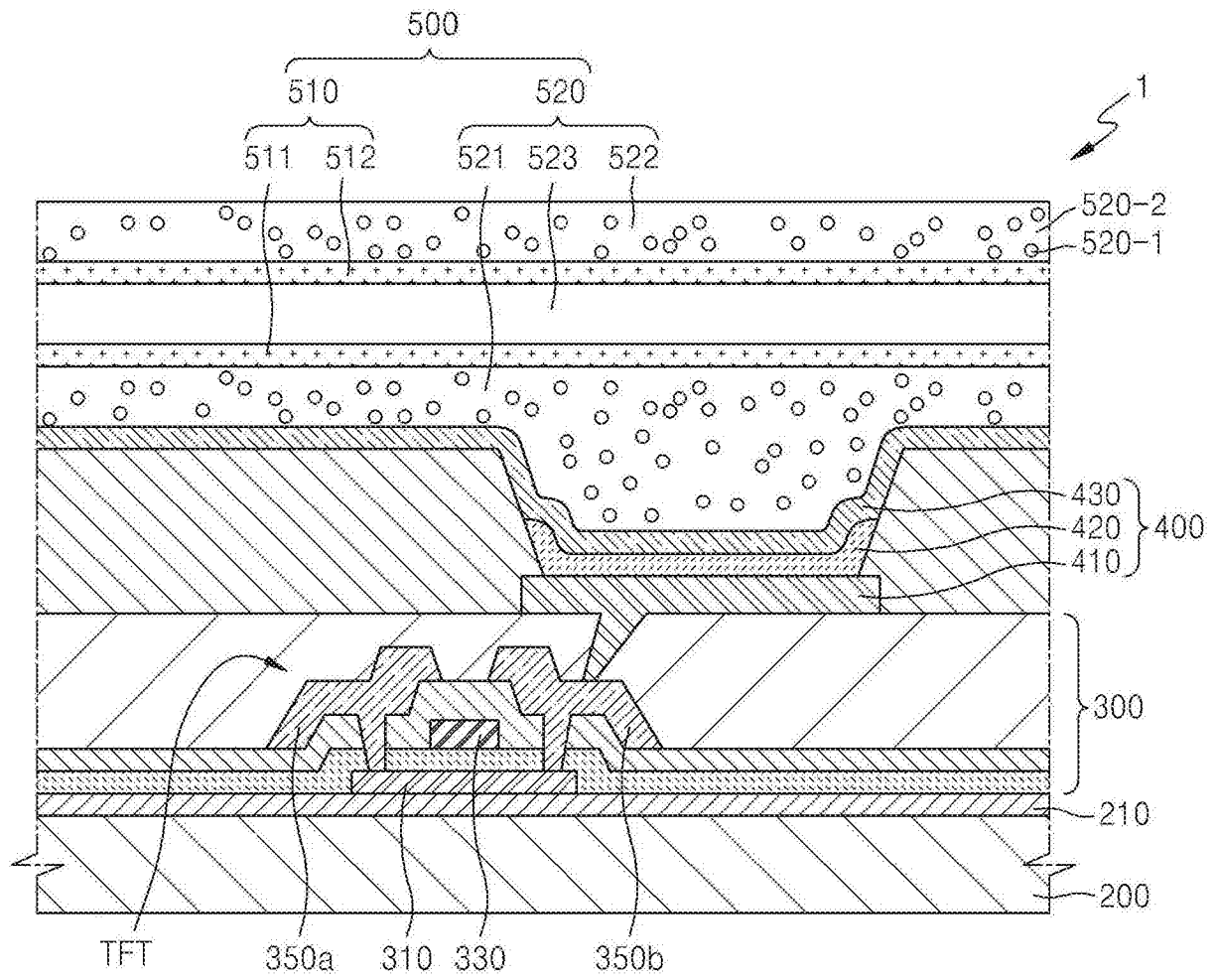


图2

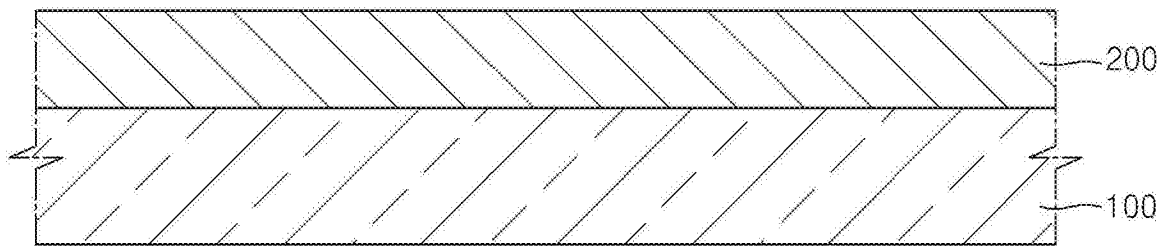


图3

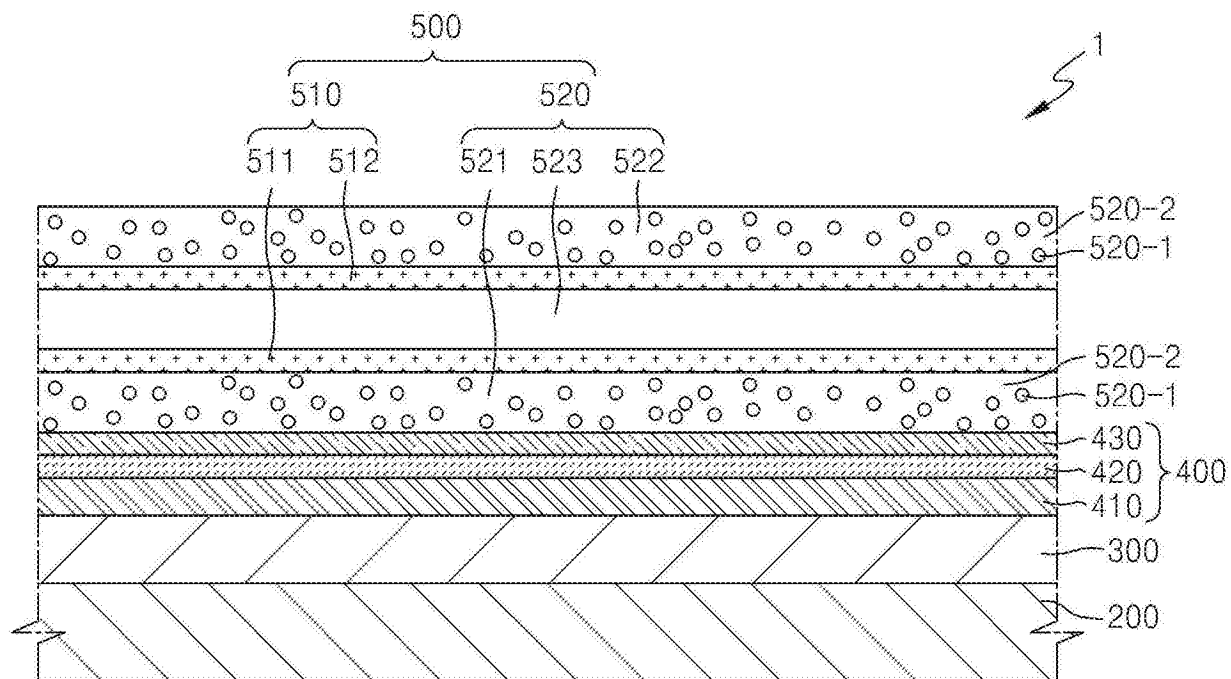


图6

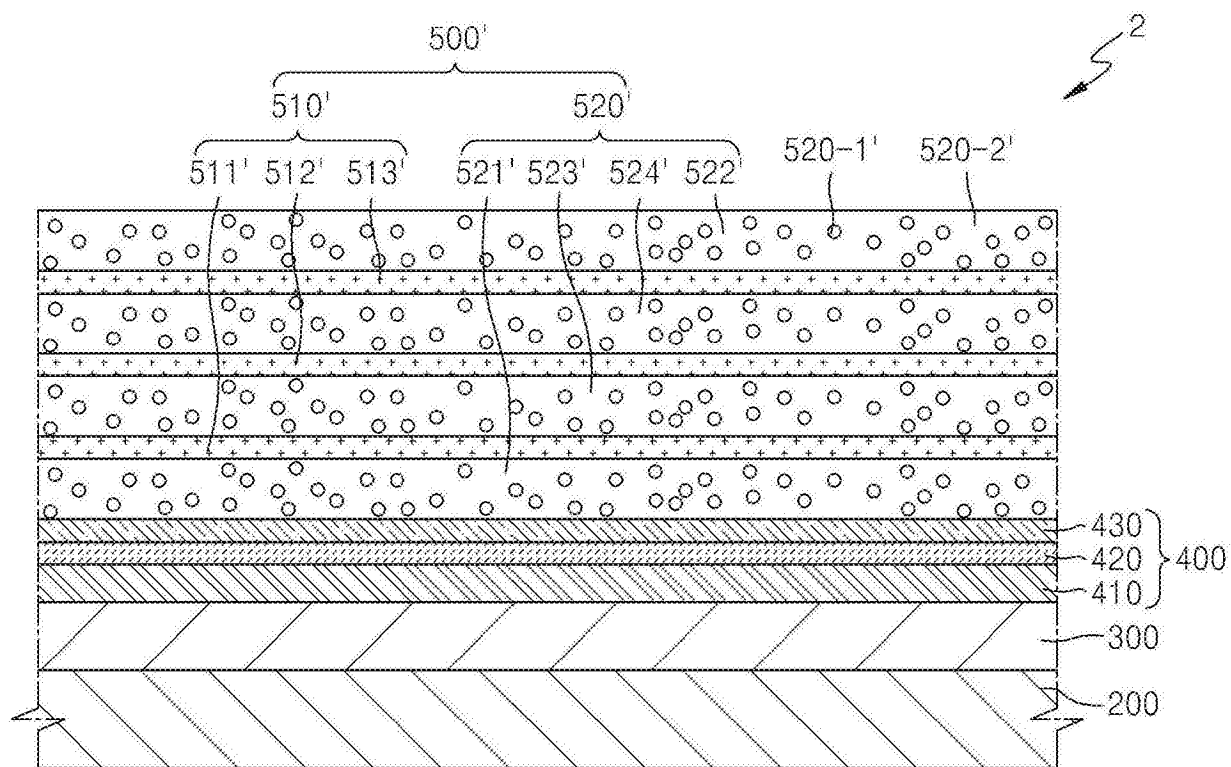


图7

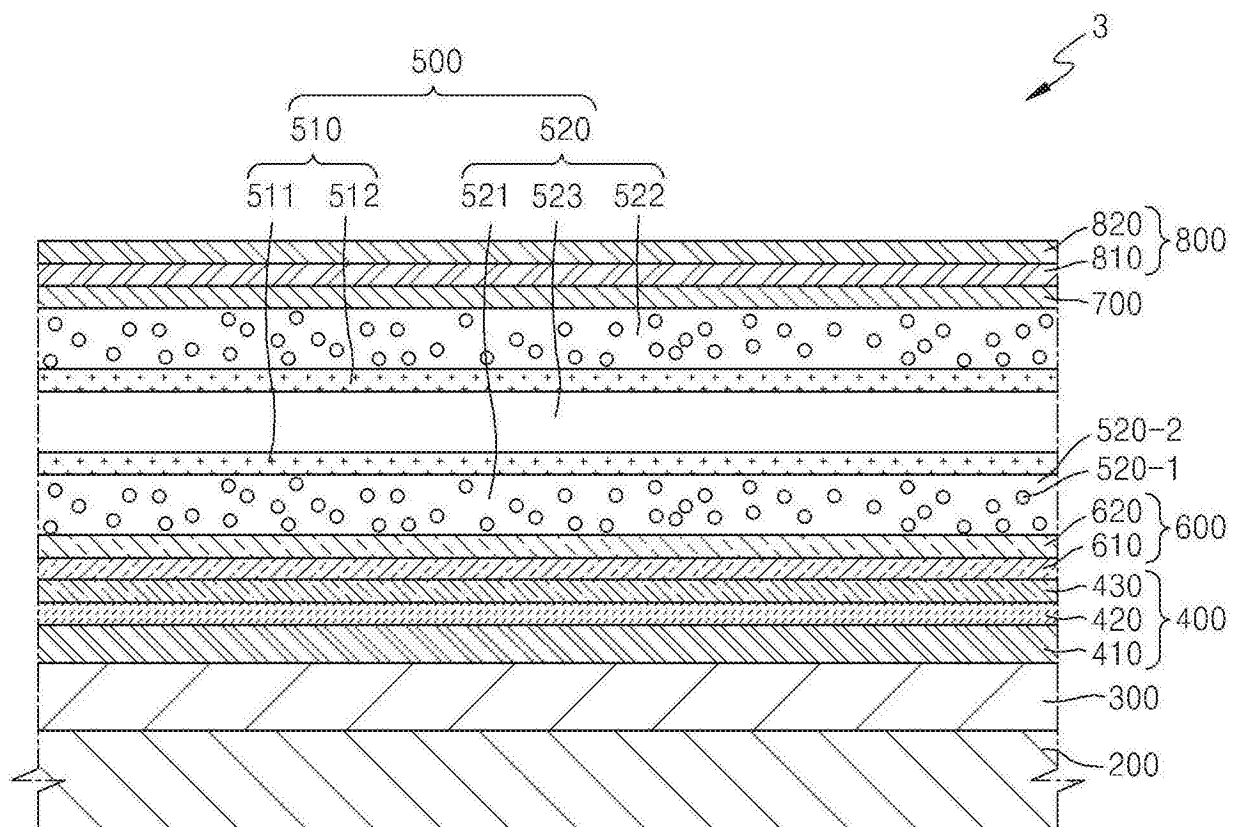


图8

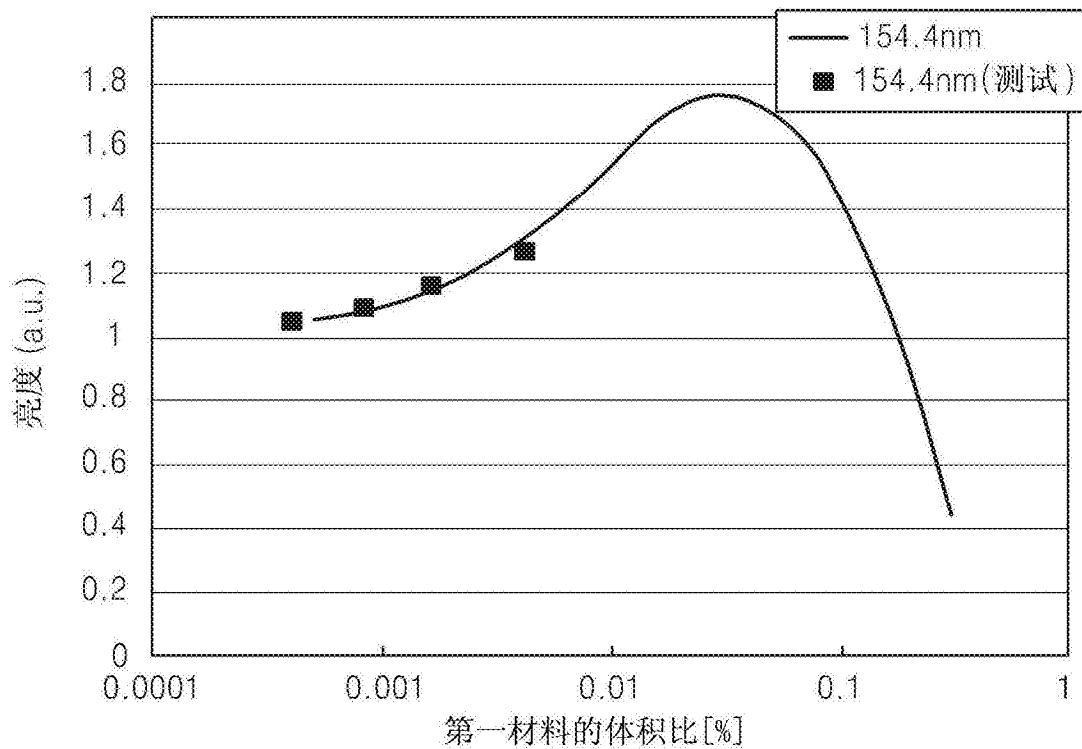


图9

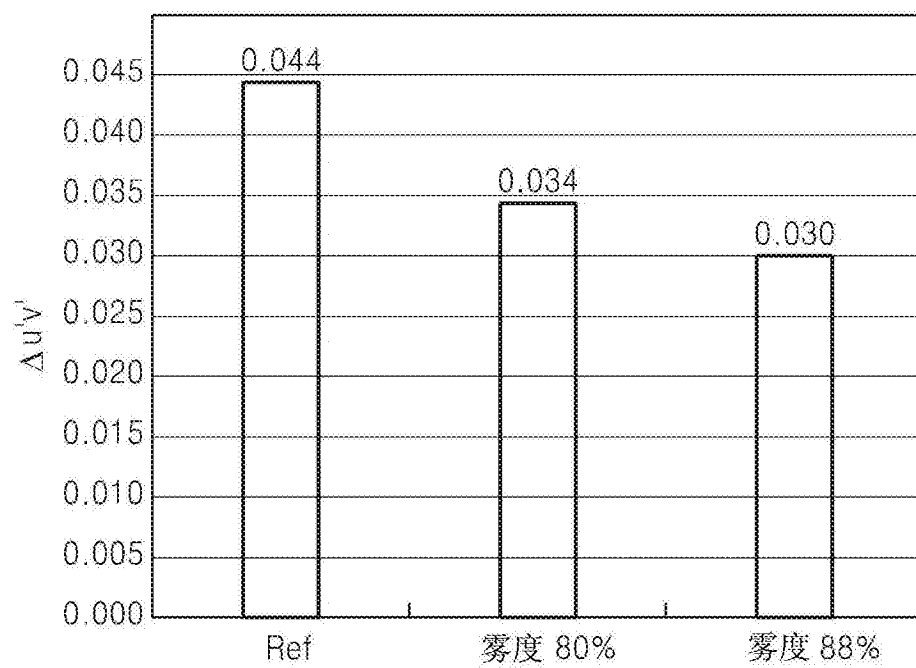


图10

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN103187536B	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201210321379.7	申请日	2012-09-03
[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	丁憲星 朴顺龙 金仙花		
发明人	丁憲星 朴顺龙 金仙花		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L2251/5315 H01L2251/5369		
代理人(译)	韩芳		
审查员(译)	赵芳		
优先权	1020110144981 2011-12-28 KR		
其他公开文献	CN103187536A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示设备及其制造方法。该有机发光显示设备包括：基底；像素电极，设置在基底上；对电极，设置在像素电极上并能够传输光；有机发射层，设置在像素电极和对电极之间，以至少向对电极发射光；以及光传输层，沿从有机发射层发射的光的路径设置在对电极上，并包括至少一个无机膜和被无机膜分隔开的有机膜。至少两个有机膜均包括具有第一折射率的第一材料和具有第二折射率的第二材料。第一折射率比第二折射率大，第一材料以多个颗粒的形式分散在第二材料中。

