



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105470405 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201510616578. 4

(22) 申请日 2015. 09. 24

(30) 优先权数据

10-2014-0128286 2014. 09. 25 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 金宰贤 朴龙峻 李济鎬

(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 王占杰

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

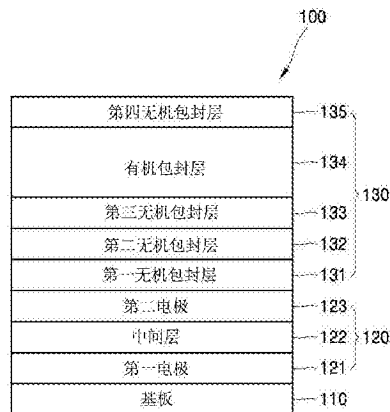
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

提供了一种有机发光二极管显示器及其制造方法,所述有机发光二极管显示器包括:有机发光显示装置,包括第一电极、包括有机发射层的中间层和第二电极;第一无机包封层,在第一电极上;第二无机包封层,在第一无机包封层上;以及有机包封层,在第二无机包封层上。第一无机包封层的折射率高于第二无机包封层的折射率。第一无机包封层具有在蓝光波长下 0.02 至 0.07 的消光系数和 2.1 至 2.3 的折射率。



1. 一种有机发光二极管显示器,其特征在于,所述有机发光二极管显示器包括:
有机发光显示器装置,包括第一电极、中间层以及第二电极,所述中间层包括有机发射层;

第一无机包封层,在所述第二电极上;

第二无机包封层,在所述第一无机包封层上;以及

有机包封层,在所述第二无机包封层上;

其中,所述第一无机包封层的折射率高于所述第二无机包封层的折射率,并且

其中,所述第一无机包封层具有在蓝光波长下 0.02 至 0.07 的消光系数和 2.1 至 2.3 的折射率。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层具有 500Å 至 1000Å 的厚度。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层与所述第二无机包封层的折射率之间的差是 0.6 至 0.9。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层和所述第二无机包封层包括硅基材料。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层包括氮化硅。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层直接地在所述第二电极上。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器还包括在所述第二无机包封层和所述有机包封层之间的第三无机包封层。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于,所述第一无机包封层、所述第二无机包封层和所述第三无机包封层包括硅基材料。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器,其特征在于:

所述第三无机包封层的折射率与所述有机包封层的折射率之间的差小于 0.3,并且

所述第三无机包封层的折射率与所述第二无机包封层的折射率之间的差小于 0.3。

10. 一种制造有机发光二极管显示器的方法,其特征在于,所述方法包括:

在有机发光显示装置上形成第一无机包封层,所述第一无机包封层具有在蓝光波长下 0.02 至 0.07 的消光系数和 2.1 至 2.3 的折射率,

其中,所述有机发光显示装置包括:

第一电极;

中间层,形成在所述第一电极上并包括有机发射层;以及

第二电极,形成在所述中间层上;

在所述第一无机包封层上形成第二无机包封层,其中,所述第二无机包封层的折射率小于所述第一无机包封层的折射率;

在所述第二无机包封层上形成有机包封层;以及

在所述有机包封层上形成第四无机包封层,

其中,形成所述第一无机包封层和形成所述第二无机包封层的步骤以原位法执行。

有机发光二极管显示器及其制造方法

[0001] 于2014年9月25日在韩国知识产权局提交的并且题为“Organic Light-Emitting Diode Display and Manufacturing Method Thereof(有机发光二极管显示器及其制造方法)”的第10/2014/0128286号韩国专利申请通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 一个或更多个示例性实施例涉及有机发光二极管显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 显示装置是用于显示图像的装置。在显示装置中,有机发光二极管显示器最近已经引起很多关注。

[0004] 与液晶装置不同,有机发光二极管显示器具有自发射的特性,因为不需要额外的光源,因此,有机发光二极管显示器可以更薄并且质量更轻。另外,有机发光二极管显示器具有高品质特性,例如低功耗、高亮度、高响应速度等。

发明内容

[0005] 根据一个或更多个示例性实施例,一种有机发光二极管显示器包括:有机发光显示器装置,包括第一电极、中间层和第二电极,中间层包括有机发射层;第一无机包封层,在第二电极上;第二无机包封层,在第一无机包封层上;以及有机包封层,在第二无机包封层上,其中,第一无机包封层的折射率高于第二无机包封层的折射率,并且第一无机包封层具有在蓝光波长下大约0.02至大约0.07的消光系数和大约2.1至大约2.3的折射率。

[0006] 第一无机包封层可以具有大约500Å至大约1000Å的厚度。

[0007] 第一无机包封层与第二无机包封层的折射率之间的差可以是大约0.6至大约0.9。

[0008] 第一无机包封层和第二无机包封层可以由硅基材料形成。

[0009] 第一无机包封层可以包括氮化硅(SiN_x)。

[0010] 第一无机包封层可以直接地形成在第二电极上。

[0011] 有机发光二极管显示器还可以包括设置在第二无机包封层与有机包封层之间的第三无机包封层。

[0012] 第一无机包封层、第二无机包封层和第三无机包封层可以由硅基材料形成。

[0013] 第三无机包封层的折射率与有机包封层的折射率之间的差可以小于大约0.3,第三无机包封层的折射率与第二无机包封层的折射率之间的差可以小于大约0.3。

[0014] 根据一个或更多个示例性实施例,一种制造有机发光二极管显示器的方法包括:在有机发光显示装置上形成第一无机包封层,所述第一无机包封层具有在蓝光波长下大约0.02至大约0.07的消光系数和大约2.1至大约2.3的折射率,其中,有机发光显示装置包括:第一电极;中间层,形成在第一电极上并包括有机发射层;以及第二电极,形成在中间层上;在第一无机包封层上形成第二无机包封层,其中,第二无机包封层的折射率小于第一

无机包封层的折射率；在第二无机包封层上形成有机包封层；以及在有机包封层上形成第三无机包封层。

[0015] 第一无机包封层的形成和第二无机包封层的形成可以以原位法执行。

[0016] 第一无机包封层和第二无机包封层可以通过化学气相沉积形成。

[0017] 第一无机包封层可以具有大约500Å至大约1000Å的厚度

[0018] 第一无机包封层可以包括氮化硅(SiN_x)。

[0019] 第二无机包封层的折射率比第一无机包封层的折射率小大约0.6至大约0.9。

[0020] 所述方法还可以包括：在形成有机包封层之间在第二无机包封层上形成第三无机包封层。

[0021] 第三无机包封层的折射率与有机包封层的折射率之间的差可以小于大约0.3，第三无机包封层的折射率与第二无机包封层的折射率之间的差可以小于大约0.3。

附图说明

[0022] 通过参照附图详细地描述示例性实施例，特征对于本领域的技术人员来说将变得明显，在附图中：

[0023] 图1示出根据实施例的有机发光二极管显示器的示意性剖视图；

[0024] 图2示出根据实施例的有机发光二极管显示器的结构的示意性剖视图；

[0025] 图3示出的曲线图示出了根据实施例的消光系数的改变相对于第一无机包封层的折射率的改变；

[0026] 图4示出的曲线图示出了根据实施例的消光系数相对于入射在第一无机包封层上的光的波长的改变；

[0027] 图5示出根据对比示例的有机发光二极管显示器的结构的示意性剖视图；

[0028] 图6示出的曲线图示出了根据实施例的发光效率的改变相对于第一无机包封层的厚度的改变。

具体实施方式

[0029] 现将详细参考示例性实施例，在附图中示出了示例性实施例的示例，其中，同样的附图标记始终指同样的元件。在这方面，本示例性实施例可以具有不同形式并且不应该被理解为受限于在这里所阐述的描述。因此，下面仅通过参照附图描述示例性实施例，以解释本描述的多个方面。

[0030] 如这里使用的，术语“和/或”包括一个或更多个相关所列项目的任何和所有组合。

[0031] 将理解的是，尽管可以在这里使用术语“第一”、“第二”等来描述不同的组件，但是这些组件不应该受这些术语限制。这些术语仅用来将一个组件与另一组件区分开。

[0032] 如这里使用的，单数形式“一个”、“一种”和“该(所述)”也意图包括复数形式，除非上下文另有明确指示。

[0033] 还将理解的是，这里使用的术语“包括”和/或“包含”说明存在陈述的特征或组件，但是不排除存在或添加一个或更多个其他特征或组件。

[0034] 将理解的是，当层、区域或组件被称为“形成在”另一层、区域或组件“上”时，该层、

区域或组件可以直接地或间接地形成在另一层、区域或组件上。即,例如,可以存在中间层、区域或组件。

[0035] 为了方便解释,可以夸大附图中的元件的尺寸。换句话说,由于附图中的组件的尺寸和厚度是为了方便解释而随意地示出的,所以下面的实施例不限于此。

[0036] 当特定的实施例可以以不同方式实施时,具体的工艺顺序可以与所描述的顺序不同地执行。例如,两个连续描述的工艺可以大体上同时执行或按照与所描述的顺序相反的顺序执行。

[0037] 图 1 示出根据实施例的有机发光二极管显示器 100 的示意性剖视图。图 2 示出根据实施例的有机发光二极管显示器 100 的结构示意性剖视图。

[0038] 参照图 1,根据实施例的有机发光二极管显示器 100 包括基板 110、在基板 110 上的有机发光显示装置 (OLED) 120 和薄膜包封层 130。

[0039] 基板 110 可以是柔性基板,并且可以由具有高耐热和耐久性质的塑料形成。例如,基板 110 可以由例如聚醚砜 (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)、多芳基化合物、聚酰亚胺 (PI)、聚碳酸酯 (PC)、三醋酸纤维素、醋酸丙酸纤维素 (CAP)、聚芳醚砜以及它们的组合来形成。然而,实施例不限制于此,例如,基板 110 可以由诸如金属、玻璃等的其他各种材料形成。

[0040] 尽管没有示出,但是各种元件 / 布线层可以设置在基板 110 上。各种元件 / 布线层可以包括用于驱动 OLED 120 的驱动薄膜晶体管 (TFT)、开关 TFT、电容器和连接到 TFT 或电容器的导线。

[0041] 参照图 1 和图 2, OLED 120 可以在基板 110 上,并且包括第一电极 121、形成在第一电极 121 上并包括有机发射层的中间层 122 以及形成在中间层 122 上的第二电极 123。

[0042] 第一电极 121 可以是像素电极 (例如,阳极),并且以红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 子像素为单元被图案化。第一电极 121 可以是反射电极,反射电极包括例如由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 或它们的组合形成的反射膜和设置在反射膜上并由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 形成的膜。

[0043] 中间层 122 包括有机发射层,有机发射层包括发射红光、蓝光和绿光的有机材料。有机发射层可以包括低分子量有机材料或高分子量有机材料。根据包括在有机发射层中的有机材料的类型,中间层 122 还可以选择性地包括空穴传输层 (HTL)、空穴注入层 (HIL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。例如,当有机发射层包括低分子量有机材料时,HTL、HIL、ETL、EIL 等可以围绕有机发射层堆叠。当有机发射层包括高分子量有机材料时,中间层 122 还可以包括 HTL。

[0044] 第二电极 123 可以是对电极 (例如,阴极),并具有透光性质。第二电极 123 可以是具有低逸出功并由 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg 或它们的组合形成的金属薄膜。第二电极 123 可以由 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 形成的透明薄膜。

[0045] 在本实施例中,第一电极 121 是阳极,第二电极 123 是阴极,但是实施例不限于此。在另一实施例中,根据驱动有机发光二极管显示器 100 的方法,第一电极 121 可以是阴极,第二电极 123 可以是阳极。空穴和电子分别从第一电极 121 和第二电极 123 注入到有机发射层中。当注入的空穴和电子结合以形成激子并且激子从激发态降至其基态时产生光。

[0046] 在基板 110 上的薄膜包封层 130 覆盖 OLED 120。参照图 2,薄膜包封层 130 可以

包括形成在第二电极 123 上的第一无机包封层 131、第二无机包封层 132、第三无机包封层 133、有机包封层 134 和第四无机包封层 135。

[0047] 第一无机包封层 131、第二无机包封层 132 和第三无机包封层 133 可以包括硅基材料并且可以以原位法形成,从而使制造成本最小化和使工艺道次最少化。第一无机包封层 131 可以包括氮化硅 (SiN_x)。第二无机包封层 132 可以包括氧化硅 (SiO_x)。第三无机包封层 133 可以包括氮氧化硅 (SiON)。

[0048] 可以通过化学气相沉积 (CVD) 形成第一无机包封层 131、第二无机包封层 132 和第三无机包封层 133。例如,可以通过等离子体增强 CVD (PECVD) 形成第一无机包封层 131、第二无机包封层 132 和第三无机包封层 133。当通过溅射形成无机包封层时,第二电极 123 可能受损而引起在其中出现黑斑等。因此,在第二电极 123 与薄膜包封层 130 之间需要形成由有机材料形成的覆层和 LiF 层。然而,根据实施例,当形成第一无机包封层 131、第二无机包封层 132 和第三无机包封层 133 时,可以通过 CVD 形成这些无机包封层以大大地减小对第二电极 123 的损坏。因此,在没有形成诸如覆层或 LiF 层的保护层的情况下,可以在第二电极 123 上直接形成薄膜包封层 130,例如,第一无机包封层 131。

[0049] 有机包封层 134 可以形成在第三无机包封层 133 上。有机包封层 134 可以包括聚合物类材料。聚合物类材料可以是丙烯酰类树脂、环氧类树脂、聚酰亚胺、聚乙烯等。有机包封层 134 可以减小在薄膜包封层 130 中的内应力,补偿第三无机包封层 133 和第四无机包封层 135 的缺陷,并且使第三无机包封层 133 和第四无机包封层 135 平坦化。

[0050] 第四无机包封层 135 可以形成在有机包封层 134 上。第四无机包封层 135 可以包括 SiN_x 并可以通过 CVD 形成。第三无机包封层 133 和第四无机包封层 135 是阻挡外部湿气和氧的阻挡层。外部湿气和氧首先由第四无机包封层 135 阻挡,并其次由第三无机包封层 133 阻挡。尽管两个无机包封层 (即第三无机包封层 133 和第四无机包封层 135) 在本实施例中用作阻挡件,但是在另一示例性实施例中仅第四无机包封层 135 可以用作阻挡件。

[0051] 在根据示例性实施例的有机发光二极管显示器 100 中,构成薄膜包封层 130 的无机包封层被形成为满足下面将描述的条件。因此,可以增强有机发光二极管显示器 100 的发光效率,同时使构成薄膜包封层 130 的层数最少化。下面将参照图 3 至图 6 详细地描述增强有机发光二极管显示器 100 的发光效率的无机包封层的特性。

[0052] 第一无机包封层 131 的折射率可以设定为高于第二无机包封层 132 的折射率,使得从有机发射层产生的光被第一无机包封层 131 和第二无机包封层 132 放大,并被发射到外面。从有机发射层产生的光的一部分穿过第二电极 123 和薄膜包封层 130,然后朝向外面发射,并且由于形成在第二电极 123 上的第一无机包封层 131 的折射率与第二无机包封层 132 的折射率之间的差,一些光被反射。反射的光被反射并被第一电极 121 和 / 或第二电极 123 放大。由于这种共振效应,可以改善有机发光二极管显示器 100 的发光效率。

[0053] 第一无机包封层 131 的折射率与第二无机包封层 132 的折射率之间的差越大,由于共振效应可以被放大的光的量越多。然而,如图 3 中所示,第一无机层 131 的消光系数 k 趋向于随着其折射率 n 增大以指数方式增大。随着第一无机包封层 131 的折射率 n 增大,被第一无机包封层 131 吸收的光的量增加。因此,当光被吸收时发光效率减小的程度大于当光共振时发光效率增大的程度。此问题很大程度出现在如图 4 中示出的相对短波长的蓝光波段。

[0054] 为了解决此问题,根据示例性实施例,第一无机包封层 131 被形成使得在波峰为 455nm 的蓝光波长范围时其折射率 n 在 2.1 至 2.3 的范围内并且其消光系数 k 在 0.02 至 0.07 的范围内。当第一无机包封层 131 的折射率 n 和消光系数 k 没有在以上范围内时,与根据对比示例的图 5 的不具有光共振结构的有机发光二极管显示器 10 相比,发光效率降低了大约 6% 至 12%。根据对比示例的图 5 的有机发光二极管显示器 10 包括在第二电极 123 上顺序形成的由有机材料形成的覆层 31、LiF 层和薄膜包封层 40。薄膜包封层 40 包括第一无机层 41、有机层 42 和第二无机层 43。

[0055] 根据示例性实施例,第一无机包封层 131 可以具有在蓝光波长下 2.1 至 2.3 的折射率 n 、0.02 至 0.07 的消光系数 k 以及大约 500Å 至 1000Å 的厚度。当第一无机包封层 131 的厚度没有在上面的范围内时,有机发光二极管显示器 100 的发光效率低于有机发光二极管显示器 10 的发光效率,如图 6 中所示。

[0056] 第二无机包封层 132 可以形成使得其折射率低于第一无机包封层 131 的折射率 n ,并且第一无机包封层 131 的折射率与第二无机包封层 132 的折射率之间的差是 0.6 至 0.9。由于折射率会根据波长改变,所以当第一无机包封层 131 的折射率与第二无机包封层 132 的折射率之间的差不在上面的范围内时,红光、绿光和蓝光被折射的程度很大地增大。因此,在侧视角度很大程度上会发生色移。

[0057] 第三无机包封层 133 的折射率可以被设定为使得第三无机包封层 133 的折射率与其邻近的层的折射率之间的差是相同的或大体上相同的。更具体地说,第三无机包封层 133 的折射率与邻近层(例如,第二无机包封层 132 和 / 或有机包封层 134)的折射率之间的差可以小于 0.3。当第三无机包封层 133 的折射率与邻近层的折射率之间的差等于或大于 0.3 时,光可以在第三无机包封层 133 与邻近层之间的界面处很大程度上被折射,从而导致在侧视角度发生色差并降低发光效率。

[0058] 根据一个或更多个实施例,薄膜包封层 130 可以直接地形成在 OLED 120 上而未设置覆层和 LiF 层。而且,与有机发光二极管显示器 10 相比,可以用数量少的工艺并以低成本制造有机发光二极管显示器 100,其中,有机发光二极管显示器 100 的发光效率等于或大于根据对比示例的有机发光二极管显示器 10 的发光效率。

[0059] 如上所述,根据上面的示例性实施例中的一个或更多个,可以改善有机发光二极管显示器的发光效率。

[0060] 在这里已经公开了示例实施例,尽管采用了特定术语,但是仅以一般性的和描述性的含义来使用和解释它们,而非出于限制性的目的。在某些情况下,如截止到本申请提交时本领域的普通技术人员将清楚的是,结合具体实施例描述的特征、特性和 / 或元件可以单独地使用,或与结合其他实施例描述的特征、特性和 / 或元件组合使用,除非另有特别指明。因此,本领域的技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求所阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以做出形式上和细节上的各种改变。

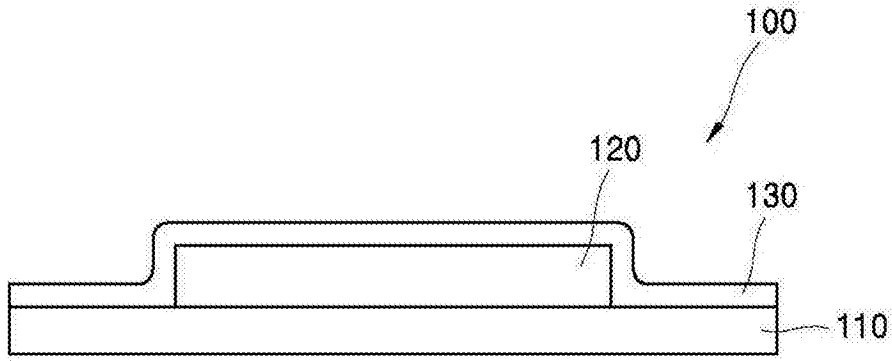


图 1

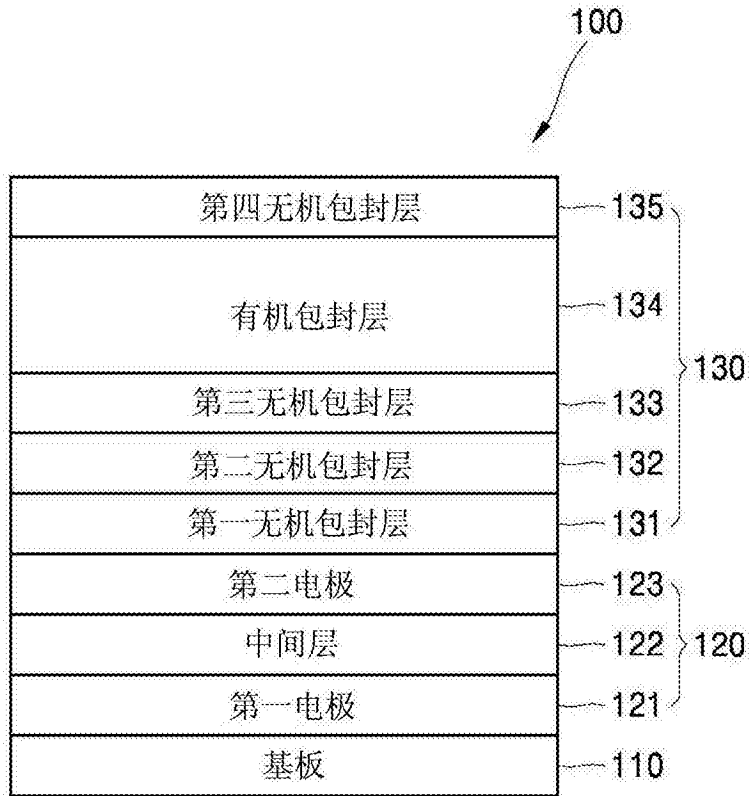


图 2

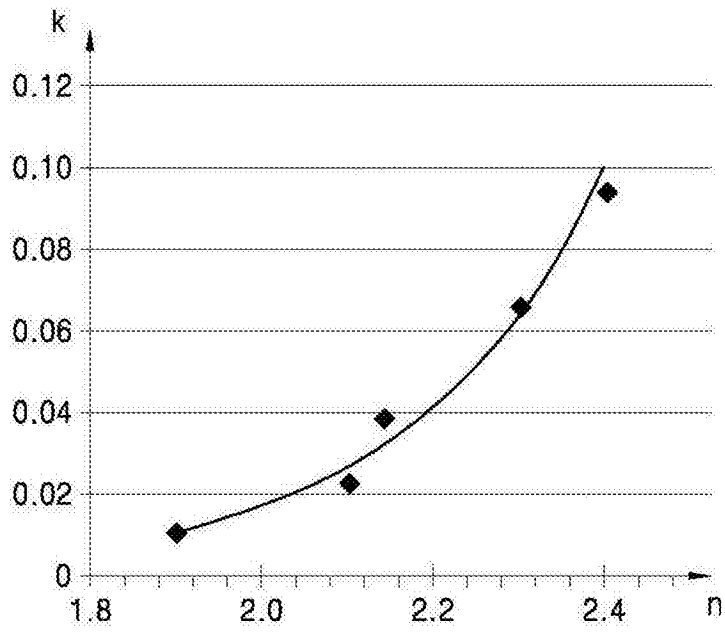


图 3

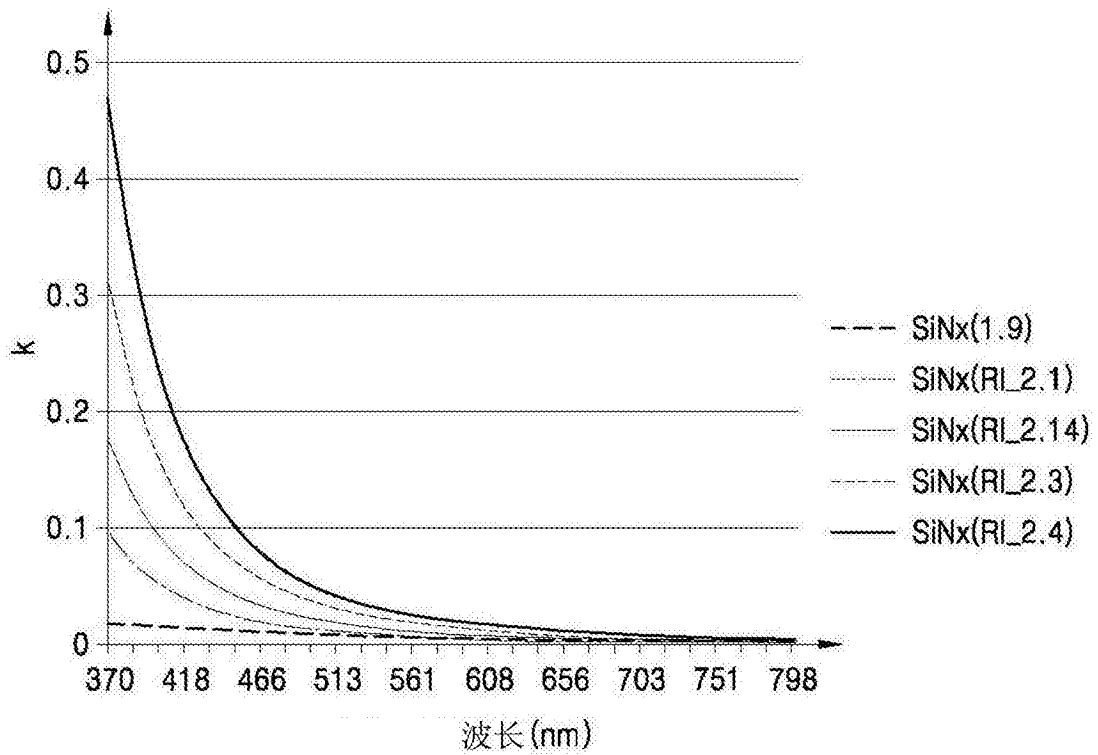


图 4

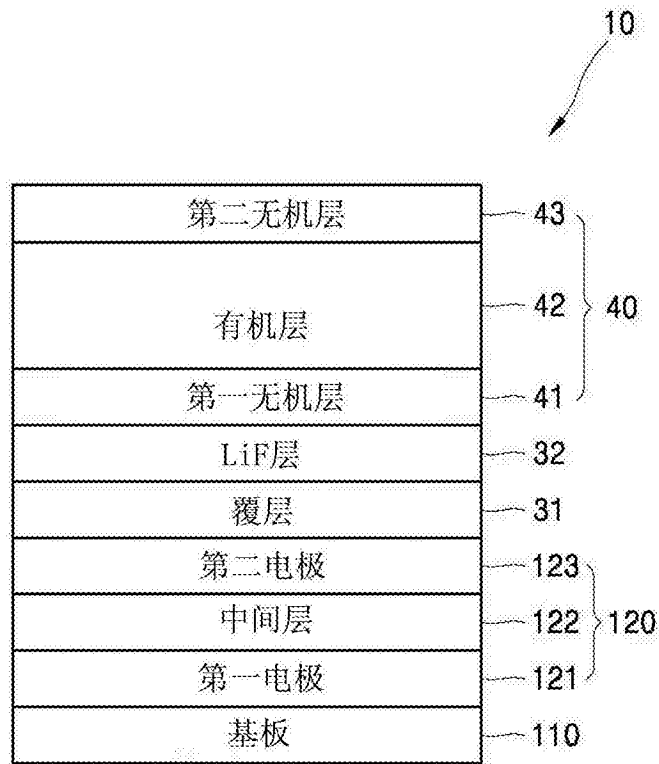


图 5

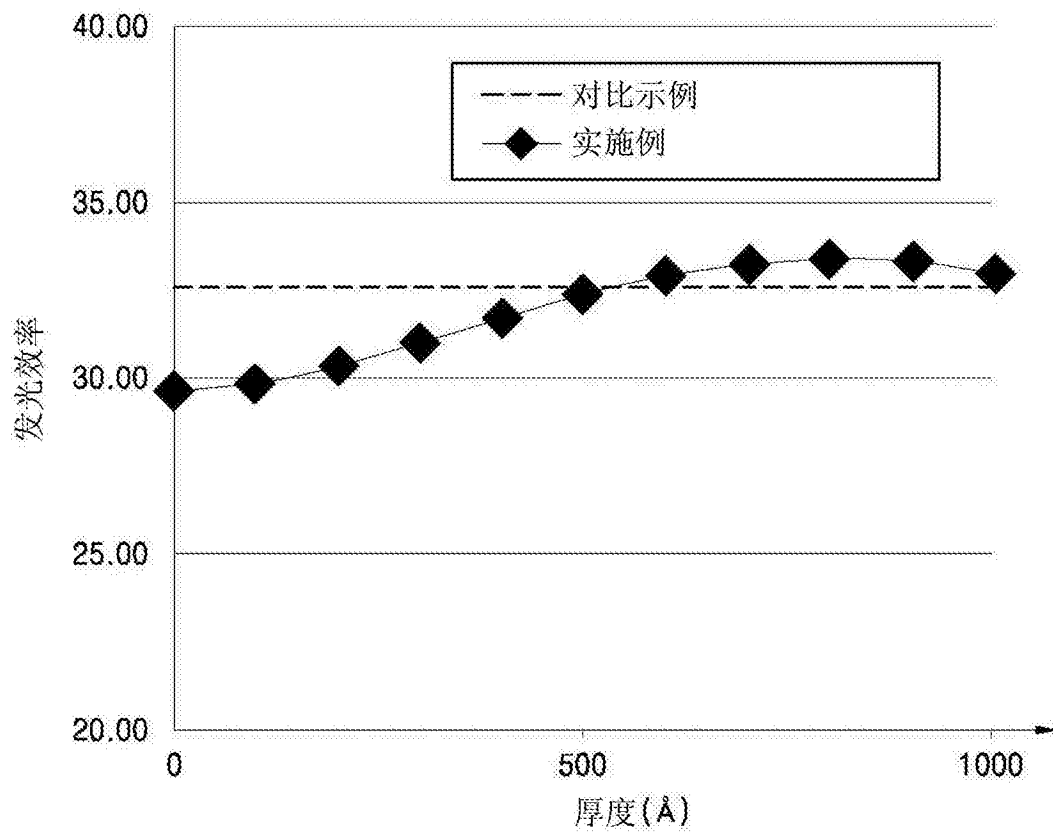


图 6

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN105470405A	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	CN201510616578.4	申请日	2015-09-24
[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	金宰贤 朴龙峻 李济鎬		
发明人	金宰贤 朴龙峻 李济鎬		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/55 H01L2251/558 H01L51/5265 H01L51/5275		
代理人(译)	王占杰		
优先权	1020140128286 2014-09-25 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光二极管显示器及其制造方法，所述有机发光二极管显示器包括：有机发光显示装置，包括第一电极、包括有机发射层的中间层和第二电极；第一无机包封层，在第二电极上；第二无机包封层，在第一无机包封层上；以及有机包封层，在第二无机包封层上。第一无机包封层的折射率高于第二无机包封层的折射率。第一无机包封层具有在蓝光波长下0.02至0.07的消光系数和2.1至2.3的折射率。

