



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102593369 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201210062226. 5

CN 101630720 A, 2010. 01. 20, 全文.

(22) 申请日 2012. 03. 09

CN 102290533 A, 2011. 12. 21, 说明书第 [0033]-[0039] 段, 说明书附图 3.

(73) 专利权人 青岛海信电器股份有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路 151 号

CN 102157704 A, 2011. 08. 17, 说明书第 [0022] 段, 说明书附图 1.

审查员 李晨雄

(72) 发明人 路林 曹建伟 刘卫东 辛晓光 马亮

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H05B 33/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102074568 A, 2011. 05. 25, 说明书第 [0024]-[0051] 段, 说明书附图 2.

US 2008/0084150 A1, 2008. 04. 10, 全文.

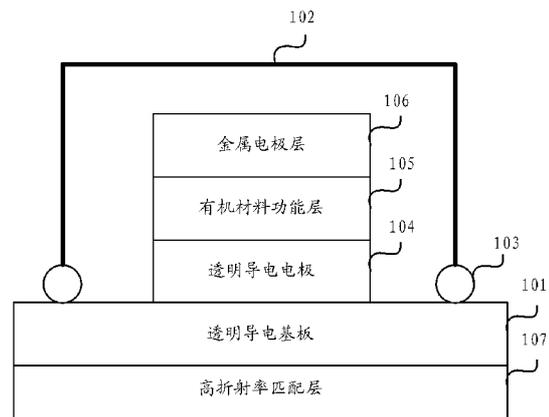
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种 OLED 照明装置及制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 照明装置及制作方法, 应用于光电子技术领域。该装置包括: 包括透明导电基板和封装后盖, 封装后盖通过封装胶与透明导电基板连接, 透明导电基板与封装后盖的连接点之间设置有透明导电电极、有机材料功能层和金属电极层; 通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光, 光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光照明; 高折射率匹配层设置于所述透明导电基板的出光侧。本发明公开的方法和装置通过在透明导电基板的出光侧设置高折射率匹配层显著提高了光输出效率, 增加了 OLED 照明装置的亮度。



1. 一种 OLED 照明装置, 该 OLED 照明装置包括透明导电基板和封装后盖, 其中, 封装后盖通过封装胶连接在透明导电基板的背光侧, 透明导电基板与封装后盖的连接点之间设置有透明导电电极、有机材料功能层和金属电极层; 通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光, 光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光照明; 其特征在于, 该 OLED 照明装置还包括高折射率匹配层:

所述高折射率匹配层设置于所述透明导电基板的出光侧, 所述折射率匹配层包括两层折射率薄膜, 沿着光线的传输方向两层折射率薄膜的折射率递增;

其中, 在所述透明导电基板的出光侧表面形成第一层折射率薄膜, 所述第一层折射率薄膜的折射率为 1.5 ~ 2.0 之间的任一数值, 在所述第一层折射率薄膜表面上形成第二层折射率薄膜, 所述第二层折射率薄膜的折射率大于等于 2.0。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述两层折射率薄膜为利用有机材料与折射率大于等于 1.5 的无机材料混合形成的旋涂材料通过旋涂方式在所述透明导电基板的表面形成的折射率大于 1.5 的薄膜。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其特征在于, 所述折射率大于等于 1.5 的无机材料为玻璃粉、一氧化硅、氟化钽、三氧化二铝、氧化镁、三氧化二钇、氧化锌、二氧化钪、二氧化镱、二氧化铈、氧化钛、硫化锌和锗化锌中的一种或多种的混合。

4. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述折射率匹配层还包括保护膜, 该保护膜设置于所述两层折射率薄膜的外侧。

5. 一种制作 OLED 照明装置的方法, 其步骤为: 清洗透明导电基板, 并在透明导电基板的一侧沉积有机功能层, 在整个透明导电基板上蒸镀金属电极, 通过封装胶将封装后盖设置于所述透明导电基板沉积有机功能层的一侧; 在所述透明导电基板与所述封装后盖的连接点之间设置透明导电电极, 通过接通所述透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光, 光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光照明; 其特征在于, 在所述透明导电基板的出光侧制作高折射率匹配层包括:

清洗透明导电基板的出光侧;

在所述透明导电基板的出光侧旋涂第一旋涂材料, 并进行固化形成第一层折射率薄膜, 其中, 所述第一旋涂材料为第一折射率的无机材料与有机材料的混合液, 所述第一折射率为 1.5 ~ 2.0 之间的任一数值;

在所述第一层折射率薄膜上旋涂第二旋涂材料后, 喷涂一层第二折射率的无机材料, 进行固化形成第二层折射率薄膜, 其中, 所述第二旋涂材料为第二折射率的无机材料与有机材料的混合液, 所述第二折射率大于等于 2.0;

在所述第二层折射率薄膜上贴附保护膜。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 所述有机材料为聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 或聚酰亚胺 PI。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述旋涂材料中还包括无机或有机荧光色转化材料。

一种 OLED 照明装置及制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电子技术领域,尤其涉及一种 OLED 照明装置及制作方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光显示器 (Organic Light Emitting Device, OLED) 由于具有超轻薄、高亮度、响应快、低功耗、效率高及制作简单等特性,广泛应用于平板显示器、背光模组以及照明等领域,其发光原理为在两个电极之间沉积非常薄的有机材料,对该有机发光材料通以直流电使其发光。

[0003] OLED 照明装置的实用特点一是亮度较高,一般为 $100 \sim 500\text{cd}/\text{m}^2$ 之间,最高亮度可达 $2,000 \sim 3,000\text{cd}/\text{m}^2$;二是长时间照明,照明稳定性,照明色坐标偏移小,寿命长。OLED 照明装置一般包括白色发光的有机电致发光器件和透明导电基板。

[0004] 在产品应用中,首先需要提高白色有机电致发光器件的发光效率,通常采用具有宽光谱范围的单一发光材料或同时具有红绿蓝发色基团的有机材料,或同时,采用蓝黄光或者红绿蓝混合的单或多发光层、蓝色结合材料间产生的激基复合物 / 缔合物发光、蓝光下转换、微腔和叠层等结构,以提高白色有机电致发光器件的发光效率。但在 OLED 照明装置中,其透明导电基板也对其发光效率有显著影响。目前,主要采用 ITO 透明导电基板,透明导电基板折射率为 1.5,部分限制了白色有机电致发光器件的光输出。

[0005] 为了提高 OLED 照明装置的光输出效率,现有技术中提供了以下方案:

[0006] 现有技术的方案一、通过透明导电基板上制作光放大器结构,即从其窄端到其宽端递增的锥形管状反射器,光发射器可以由不同 OLED 的同心环组成,提高光输出效率。另外一种方案是:在面板表面上加工出微细的凹凸、或者微细的透镜、或者粘贴光学薄膜提高光输出效率。Forrest 研究组采用 grid 网格配合微镜阵列提高光输出效率。

[0007] 上述方案明显改善了 OLED 照明装置的亮度,但其制程工艺太过复杂,产品过程中难以保证良率,使得该技术成本居高不下。

[0008] 现有技术的方案二、公开了一种 OLED 照明装置结构,公开了在透明导电基板和透明电极之间具有高折射率层,并包含了光再利用层图案。其中,光再利用层图案又包含了散射层、吸收再发射层、低折射率层以及反射层等等。在该申请文件中对 OLED 照明装置包含了光再利用层的高折射率层做了具体限定。应用该高折射率层能够提高 OLED 照明装置的亮度。

[0009] 本发明人在实现本发明的技术方案时,发现现有技术中存在如下技术问题:

[0010] 因为上述方案中提供的高折射率层的位置介于透明导电基板和透明电极之间。所述导致该方案中的高折射率层制作难度大,并且工艺复杂。

发明内容

[0011] 本发明提供一种 OLED 照明装置及制作方法,本发明所提供的方法和装置解决了现有技术中提高 OLED 照明装置亮度制作工艺复杂等问题。

[0012] 本发明提供一种 OLED 照明装置,该 OLED 照明装置包括透明导电基板和封装后盖,其中,封装后盖通过封装胶连接在透明导电基板的背光侧,透明导电基板与封装后盖的连接点之间设置有透明导电电极、有机材料功能层和金属电极层;通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光,光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光明亮;该 OLED 照明装置还包括高折射率匹配层:

[0013] 所述高折射率匹配层设置于所述透明导电基板的出光侧。

[0014] 所述折射率匹配层包括两层折射率薄膜,沿着光线的传输方向两层折射率薄膜的折射率递增。

[0015] 所述折射率薄膜为利用有机材料与折射率大于等于 1.5 的无机材料混合形成的旋涂材料通过旋涂方式在所述透明导电基板的表面形成的折射率大于 1.5 的薄膜。

[0016] 所述折射率大于等于 1.5 的无机材料为玻璃粉、一氧化硅、氟化钽、三氧化二铝、氧化镁、三氧化二钒、氧化锌、二氧化铅、二氧化镉、二氧化铈、氧化钛、硫化锌和锗化锌中的一种或多种的混合。

[0017] 所述折射率匹配层还包括保护膜,该保护膜设置于所述两层折射率薄膜的外侧。

[0018] 本发明还提供一种制作 OLED 照明装置的方法,清洗透明导电基板,并在透明导电基板的一侧沉积有机功能层,在整个透明导电基板上蒸镀金属电极,通过封装胶将封装后盖设置于所述透明导电基板沉积有机功能层的一侧;通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光,光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光明亮;该方法还包括:

[0019] 在所述出光侧制作高折射率匹配层。

[0020] 最优化的方式:在所述出光侧制作高折射率匹配层包括:

[0021] 清洗透明导电基板的出光侧;

[0022] 在所述透明导电基板的出光侧旋涂第一旋涂材料,并进行固化形成第一层折射率薄膜,其中,所述第一旋涂材料为第一折射率的无机材料与有机材料的混合液,所述第一折射率大于等于 1.5;

[0023] 在所述第一层折射率薄膜上旋涂第二旋涂材料后,喷涂一层第二折射率的无机材料,进行固化形成第二层折射率薄膜,其中,所述第二旋涂材料为第二折射率的无机材料与有机材料的混合液,所述第二折射率大于第一折射率;

[0024] 在所述第二层折射率薄膜上贴附保护膜。

[0025] 第一折射率为 1.5 ~ 2.0 之间的任一数值,所述第二折射率大于等于 2.0。

[0026] 所述旋涂材料中还包括无机或有机荧光色转化材料。

[0027] 上述技术方案中的一个或两个,至少具有如下技术效果:

[0028] 本发明所提供的 OLED 照明装置和方法是在现有 OLED 照明装置的导电基板出光侧设置高折射率匹配层,即通过在整个 OLED 照明装置的外侧旋涂高折射率材料形成高折射率匹配层。因为本分发明实施例所提供的高折射率匹配层设置在 OLED 照明装置的最外层,所以该高折射率匹配层的工艺简单,并且明显避免了高折射率层的制作流程和工艺对 OLED 器件的负面影响。

附图说明

- [0029] 图 1 为本发明实施例一种 OLED 照明装置的结构示意图；
- [0030] 图 2 为本发明实施例中的折射率匹配层的结构示意图；
- [0031] 图 3 为本发明实施例一种制作 OLED 照明装置的方法的流程图；
- [0032] 图 4 为本发明实施例中制作高折射率匹配层的方法的流程图；
- [0033] 图 5 为本发明实施例中设置具体工艺参数后，制作高折射率匹配层的方法的流程图。

具体实施方式

[0034] 本发明实施例提供一种 OLED 照明装置，该 OLED 照明装置包括透明导电基板和封装后盖，其中，封装后盖通过封装胶连接在透明导电基板的背光侧，透明导电基板与封装后盖的连接点之间设置有规则化图案的透明导电电极，在该透明导电电极之上设置有一有机材料功能层，该有机材料功能层上还蒸镀有一金属电极层；通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光，光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光照明；该 OLED 照明装置还包括高折射率匹配层：所述高折射率匹配层设置于所述透明导电基板的出光侧。

[0035] 本发明所提供的 OLED 照明装置可以是在现有 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层，即在整個 OLED 照明装置整体成型之后再制作高折射率匹配层。因为本发明实施例所提供的高折射率匹配层只是设置在 OLED 照明装置的最外层，所以制作工艺简单，而且可以在整个 OLED 照明装置成型之后再制作所述高折射率匹配层，所以能够避免高折射率层的制作流程和工艺对 OLED 器件的负面影响。

[0036] 本发明实施例所提供的 OLED 照明装置包括至少一个 OLED 照明器件和在透明导电基板出光一侧的高折射率匹配层。该高折射率匹配层包括折射率递增的两层薄膜，通过喷涂方式实现的更高折射率材料层，以及保护膜层。下面结合说明书附图对本发明装置和方法做进一步的说明：

[0037] 如图 1 所示，本发明实施例提供一种 OLED 照明装置，下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式进行详细说明：

[0038] 该 OLED 照明装置包括透明导电基板 101 和封装后盖 102，其中，封装后盖 102 通过封装胶 103 连接在透明导电基板 101 的背光侧，因为照明装置的光线是透过透明导电基板 101 实现发光照明的，所以所述透明导电基板的一侧与实现发光的元器件连接，另外一侧出光。在本发明实施例中，与发光元器件连接的一侧为背光侧，出光的一侧定义为出光侧。

[0039] 透明导电基板 101 与封装后盖 102 的连接点之间设置有规则化图案的透明导电电极 104；

[0040] 在该透明导电电极 104 之上设置有一有机材料功能层 105，该有机材料功能层 105 上还蒸镀有一金属电极层 106；

[0041] 该 OLED 照明装置实现发光时，通过接通透明导电电极 104 和金属电极层 106 对有机材料层 105 通以直流电驱动发光，光线依次透过透明导电基板 101 的背光侧和出光侧实现发光照明；

[0042] 在本发明实施例中透明导电基板 101 和封装后盖 102 形成一个封闭结构，其中，透明导电电极 104、有机材料层 105 和金属电极层 106 设置于封闭结构内。通过接通透明导电

电极 104 和金属电极层 106 对有机材料层 105 通以直流电驱动发光,因为透明导电基板 101 利用透光材料制作而成所以有机材料层 105 发出的光,透过透明导电基板 101 发出实现照明。

[0043] 该 OLED 照明装置还包括高折射率匹配层 107,所述高折射率匹配层 107 设置于所述透明导电基板 101 的出光侧。

[0044] 在本发明实施例中因为只是在透明导电基板 101 侧会透光,所以将高折射率匹配层 107 设置于透明导电基板的出光侧。若,该装置为整体透光原件,则可将所述高折射率匹配层 107 设置于整个封闭结构的外侧。

[0045] 在本发明实施例中,所述高折射率匹配层 107,包括依次制作折射率递增的两层薄膜,喷涂更高折射率材料层,以及保护膜层。所述依次制作折射率递增的两层薄膜,所用材料包括一旋涂材料和一无机材料。

[0046] 如图 2 所示,在本发明实施例中,所述折射率匹配层 107 可以是多层结构,具体实现时包括:

[0047] 两层折射率薄膜(第一层折射率薄膜 201 和第二层折射率薄膜 202),沿着光线的传输方向两层折射率薄膜的折射率递增。如图 2 所示,该实施例中第一层折射率薄膜 201 的折射率小于第二层折射率薄膜 202 的折射率。

[0048] 在本发明实施例中,总体需要达到的目标是第一层折射率薄膜 201 和第二层折射率薄膜 202 结合后形成一个折射率大于 1.5 的高折射率匹配层 107。

[0049] 因为在具体的应用环境中透明基板一般选用玻璃实现,玻璃的折射率为 1.5。所以为了提高整个装置的透光率,所以在透明基板的外侧设置一层折射率大于玻璃的折射率匹配层。在本发明实施例中,所述折射率匹配层的折射率根据旋涂材料和结构的不同会有不同。

[0050] 其中,所述折射率薄膜为利用有机材料与折射率大于等于 1.5 的无机材料混合形成的旋涂材料通过旋涂方式在所述透明导电基板 101 的出光侧表面形成的折射率大于 1.5 的薄膜。

[0051] 在具体实现时,所述第一层折射率薄膜 201 通过在透明导电基板 101 的出光侧旋涂已混合折射率在 1.5 到 2.0 之间的无机材料为一定比例的旋涂材料,然后进行固化形成。

[0052] 第二层折射率薄膜 202 则是在所述第一层折射率薄膜 201 旋涂已混合折射率大于 2.0 的无机材料为一定比例的旋涂材料后,喷涂一层折射率大于 2.0 的无机材料,进行固化后形成。

[0053] 在本发明实施例中,可以选择聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚酰亚胺 (PI) 作为形成旋涂材料的有机材料。

[0054] 对于折射率大于等于 1.5 的无机材料则可以选择以下材料中的一种或多种的混合:

[0055] 包括折射率在 1.5 到 2.0 之间的无机材料包括:玻璃粉 ($n = 1.5$)、一氧化硅 (SiO_2 , $n = 1.55$)、氟化钽 (TaF_5 , $n = 1.52$)、三氧化二铝 (Al_2O_3 , $n = 1.63$)、氧化镁 (MgO , $n = 1.70$)、三氧化二钇 (Y_2O_3 , $n = 1.8$) 等;

[0056] 折射率大于 2.0 的无机材料(氧化锌 (ZnO , $n = 2.0$)、二氧化铪 (HfO_2 , $n = 2.0$)、二氧化锆 (ZrO_2 , $n = 2.05$)、二氧化铈 (CeO_2 , $n = 2.2$)、氧化钛 (TiO_2 , $n = 2.35$)、硫化锌

(ZnS, $n = 2.35$)、锗化锌 (ZnGe, $n = 2.6$)。

[0057] 以上只是列举了一部分折射率大于等于 1.5 的材料,但是并不限定本发明可选的折射率大于 1.5 的材料只能是上述材料。

[0058] 另外,为了防止设置在所述透明导电基板 101 上的第一层折射率薄膜 201 和第二层折射率薄膜 202 划伤,该装置的折射率匹配层 107 还包括保护膜 203,该保护膜 203 设置于所述两层折射率薄膜的外侧。即保护膜 203 与透明导电基板 101 之间设置第一层折射率薄膜 201 和第二层折射率薄膜 202。

[0059] 本发明实施例中所选用的保护膜 203 选择具有易贴附、透明度高等特征的贴膜。

[0060] 本发明所提供的 OLED 照明装置可以是在现有 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层,即在整体 OLED 照明装置成型之后再制作高折射率匹配层。因为本发明实施例所提供的高折射率匹配层只是设置在 OLED 照明装置的最外层,所以制作工艺简单,而且可以在整体 OLED 照明装置成型之后再制作所述高折射率匹配层,所以能够避免高折射率层的制作流程和工艺对 OLED 器件的负面影响。

[0061] 另外,本发明所提供的 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层,即在整体 OLED 照明装置成型之后再制作高折射率匹配层,所以实现工艺简单可以实现高效率、低成本、大面积制作,解决了现有基本处理技术带来的如制作工艺复杂、成本高的技术问题。

[0062] 如图 3 所示,本发明实施还提供一种制作 OLED 照明装置的方法,该方法包括:

[0063] 步骤 301,清洗透明导电基板,并在透明导电基板的一侧沉积有机功能层;

[0064] 步骤 302,在整个透明导电基板上蒸镀金属电极,通过封装胶将封装后盖设置于所述透明导电基板沉积有机功能层的一侧;

[0065] 通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光,光线依次透过透明导电基板的背光侧和出光侧实现发光照明;

[0066] 在本发明实施例中透明导电基板和封装后盖形成一个封闭结构,其中,实现发光的原件:透明导电电极、有机材料层和金属电极层设置于封闭结构内。通过接通透明导电电极和金属电极层对有机材料层通以直流电驱动发光,光线透过透明导电基板发出。因为金属电极层不透光,所以整个 OLED 照明装置发光时,透明导电基板与发光原件接触的一侧不能透光。所以透明导电基板与发光原件接触的一侧为背光侧,另外一透射出光线的一侧为出光侧。

[0067] 步骤 303,在所述出光侧制作高折射率匹配层,所述高折射率匹配层的折射率大于等于 1.5。

[0068] 因为在具体的应用环境中透明基板一般选用玻璃实现,玻璃的折射率为 1.5。所以为了提高整个装置的透光率,所以在透明基板的外侧设置一层折射率大于玻璃的折射率匹配层。在本发明实施例中,所述折射率匹配层的折射率根据旋涂材料和结构的不同会有不同。

[0069] 如图 4 所示,在本发明实施例中在所述透明导电基板的出光侧制作高折射率匹配层包括:

[0070] 步骤 401,清洗透明导电基板的出光侧;

[0071] 步骤 402, 在所述透明导电基板的出光侧旋涂第一旋涂材料, 并进行固化形成第一层折射率薄膜, 其中, 所述第一旋涂材料为第一折射率的无机材料与有机材料的混合液, 所述第一折射率大于等于 1.5;

[0072] 所述有机材料为聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或聚酰亚胺 (PI)。

[0073] 步骤 403, 在所述第一层折射率薄膜上旋涂第二旋涂材料后, 喷涂一层第二折射率的无机材料, 进行固化形成第二层折射率薄膜, 其中, 所述第二旋涂材料为第二折射率的无机材料与有机材料的混合液, 所述第二折射率大于第一折射率;

[0074] 第一折射率为 1.5 ~ 2.0 之间的任一数值, 所述第二折射率大于等于 2.0。

[0075] 步骤 404, 在所述第二层折射率薄膜上贴附保护膜。

[0076] 另外, 此高折射率匹配层也可以在其中旋涂无机或有机荧光色转化材料, 或者直接在所述旋涂材料中还包括无机或有机荧光色转化材料。并且在搭配蓝色 OLED 器件或紫外 OLED 器件或白色 OLED 器件之后, 形成色饱和度高、无色坐标漂移的白光发射, 实现长寿命、稳定性好的 OLED 照明装置。

[0077] 如图 5 所示, 在实际的应用中, 制作所述高折射率匹配层可以通过以下的具体方式实现:

[0078] 步骤 501, ITO 玻璃基板背面, 进行清洗,

[0079] 步骤 502, 旋涂已混合第一折射率的无机材料 (如玻璃粉比例为 25%) 的第一旋涂材料 (如聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA), 进行固化生成第一层高折射率层薄膜。该步骤中第一折射率为 1.5 ~ 2.0 之间的任一值。实现该步骤的具体实现方式可以是:

[0080] 制备 PMMA 溶液: 取 25g PMMA, 将其溶于 100ml 丙酮中, 并搅拌均匀形成混合溶液。本发明实施例中的 PMMA 溶液, 并不局限于只能为上述浓度, 在具体时候可以根据具体的应用需要选用不同浓度的 PMMA 溶液。

[0081] 取 6.25g 的玻璃粉, 混合于 PMMA 溶液, 用搅拌均匀形成混合溶液。

[0082] 在该实施方式中, 除了可以是玻璃粉末还可选用折射率在 1.5 到 2.0 之间的无机材料包括: 玻璃粉 ($n = 1.5$)、二氧化硅 (SiO_2 , $n = 1.55$)、氟化钍 (ThF_4 , $n = 1.52$)、三氧化二铝 (Al_2O_3 , $n = 1.63$)、氧化镁 (MgO , $n = 1.70$)、三氧化二钇 (Y_2O_3 , $n = 1.8$) 等;

[0083] 采用旋涂法制备 PMMA 薄膜, 转速为 200rpm 左右, 旋涂时间为 60 秒, 得到的薄膜厚度为 300nm 左右。

[0084] 在 200 ~ 300°C 的条件下烘烤 10min 形成第一层高折射率层薄膜。

[0085] 步骤 503, 旋涂已混合第二折射率无机材料 (如硫化锌, 无机材料所占的比例为 20%) 的第二旋涂材料 (如聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA), 在旋涂完成之后还需要喷涂一层无机材料 (如硫化锌) 后, 进行固化。制作第二层高折射率层薄膜。实现该步骤的具体实现方式可以是:

[0086] 制备 PMMA 溶液: 称取 25g PMMA, 将其溶于 100ml 丙酮中, 并搅拌均匀形成混合溶液。本发明实施例中的 PMMA 溶液, 并不局限于只能为上述浓度, 在具体时候可以根据具体的应用需要选用不同浓度的 PMMA 溶液。

[0087] 称取 5g 的硫化锌粉末, 混合于 PMMA 溶液, 用转子搅拌均匀。

[0088] 在该实施方式中, 除了可以是硫化锌粉末还可选用折射率大于 2.0 的其他无机材料, 包括: 氧化锌 (ZnO , $n = 2.0$)、二氧化铪 (HfO_2 , $n = 2.0$)、二氧化锆 (ZrO_2 , $n = 2.05$)、二

氧化铈 ($\text{CeO}_2, n = 2.2$)、氧化钛 ($\text{TiO}_2, n = 2.35$)、硫化锌 ($\text{ZnS}, n = 2.35$)、锗化锌 ($\text{ZnGe}, n = 2.6$)。

[0089] 采用旋涂法制备 PMMA 薄膜, 转速为 200rpm 左右, 旋涂时间为 60 秒, 得到的薄膜厚度为 300nm 左右。

[0090] 采用干法喷涂设备喷涂一层硫化锌材料, 控制其喷涂密度使其均匀分布在 PMMA 薄膜上。

[0091] 在 $200 \sim 300^\circ\text{C}$ 的条件下烘烤 10min 形成第二层高折射率层薄膜。

[0092] 步骤 504, 在所述第二层高折射率层薄膜的外侧粘贴保护膜。该保护膜选择具有易贴附、透明度高特征的贴膜。

[0093] 本申请实施例中的上述一个或多个技术方案, 至少具有如下的技术效果:

[0094] 本发明所提供的 OLED 照明装置可以是在现有 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层, 即在整体 OLED 照明装置成型之后再制作高折射率匹配层。因为本发明实施例所提供的高折射率匹配层只是设置在 OLED 照明装置的最外层, 所以制作工艺简单, 而且可以在整个 OLED 照明装置成型之后再制作所述高折射率匹配层, 所以能够避免高折射率层的制作流程和工艺对 OLED 器件的负面影响。

[0095] 本发明实施例所提供的高折射率匹配层由多层薄膜形成, 其中包括折射率薄膜和保护膜。所述折射率薄膜是通过在 OLED 照明装置的外侧旋涂高折射率材料, 然后通过固化工艺形成的薄膜, 因为所述折射率薄膜光透过率高、粘附性好和折射率高等特点, 所以设置所述高折射率匹配层能提高 OLED 照明装置的光输出效率, 并增加了 OLED 照明装置的亮度。

[0096] 另外, 本发明所提供的 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层, 即在整体 OLED 照明装置成型之后再制作高折射率匹配层, 所以实现工艺简单可以实现高效率、低成本、大面积制作, 解决了现有基本处理技术带来的如制作工艺复杂、成本高的技术问题。

[0097] 本发明实施例在形成所述高折射率匹配层时, 还可以高折射率匹配层的旋涂材料中添加无机或有机荧光色转化材料, 或者是在形成高折射率匹配层的过程中直接旋涂一层无机或有机荧光色转化材料, 在添加荧光色转化材料的基础上搭配蓝色 OLED 器件、紫外 OLED 器件或白色 OLED 器件, 有色 OLED 器件的荧光色转化材料的组合使得 OLED 照明装置的形成色饱和度高、无色坐标漂移的白光发射, 能够实现长寿命、稳定性好的 OLED 照明装置。

[0098] 本发明所提供的 OLED 照明装置的出光侧旋涂高折射率的旋涂材料然后形成高折射率匹配层, 即在整体 OLED 照明装置成型之后再制作高折射率匹配层, 设置高折射率匹配层后 OLED 照明装置的透光率提高, 所以与普通的照明灯具, 白炽灯、日光灯等相比, 该 OLED 照明装置是一种高效、节能、环保的新型光源, 能显著消减电力需求、节省电力开支, 明显提高了亮度, 节约电力。

[0099] 本发明所述的方法并不限于具体实施方式中所述的实施例, 本领域技术人员根据本发明的技术方案得出其它的实施方式, 同样属于本发明的技术创新范围。

[0100] 显然, 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样, 倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内, 则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

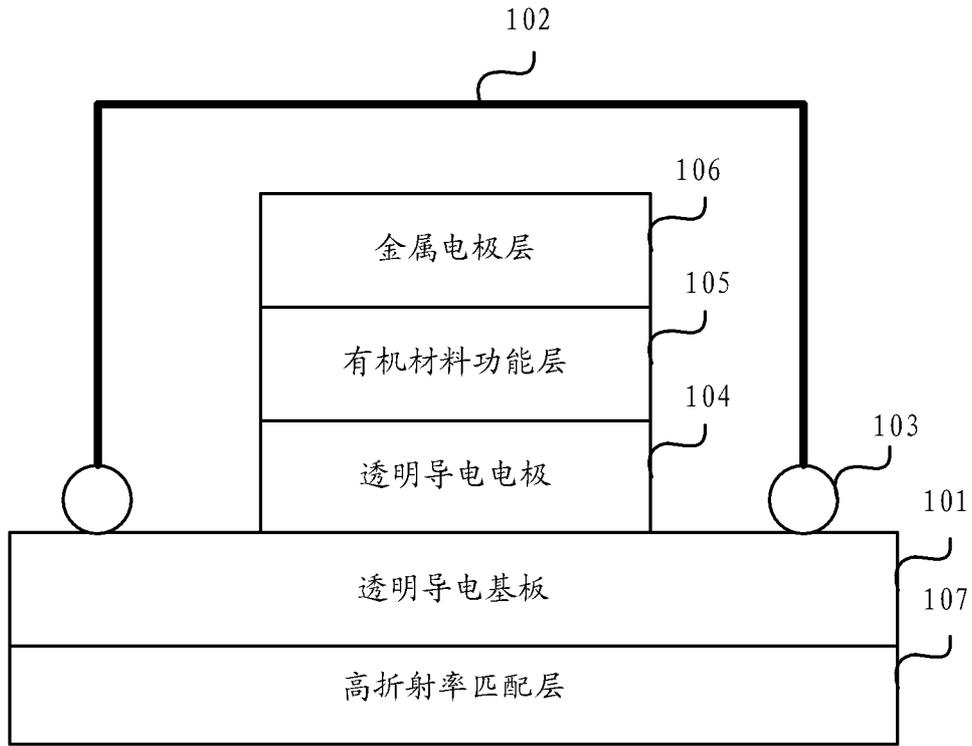


图 1

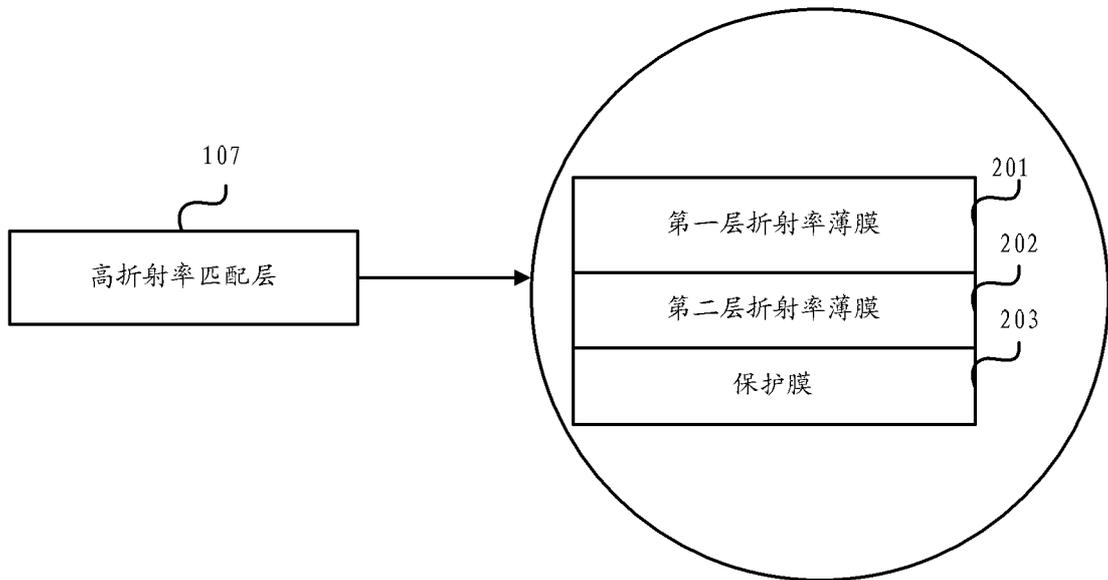


图 2

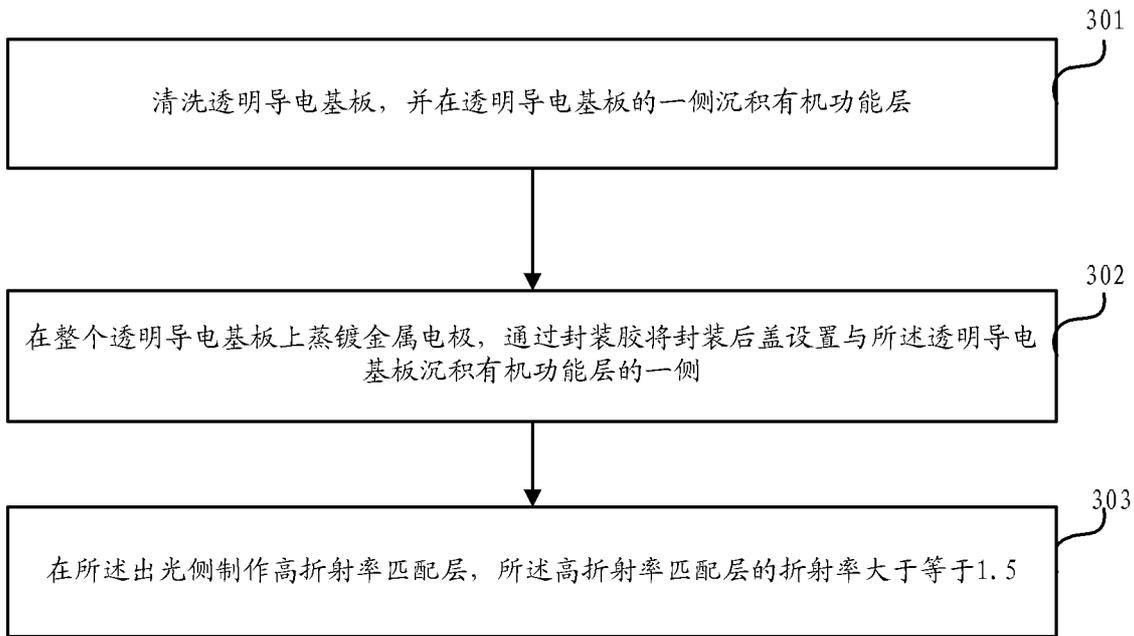


图 3

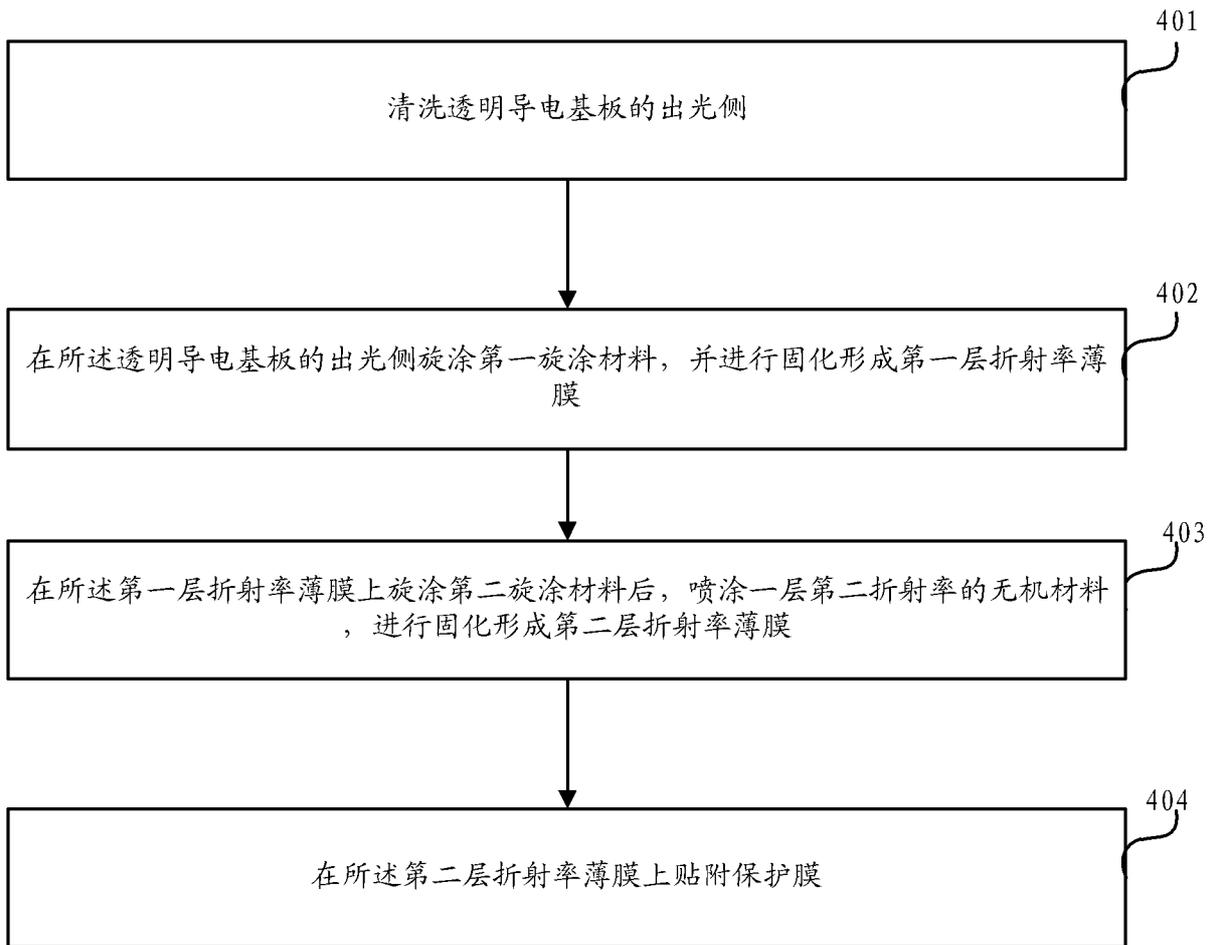


图 4

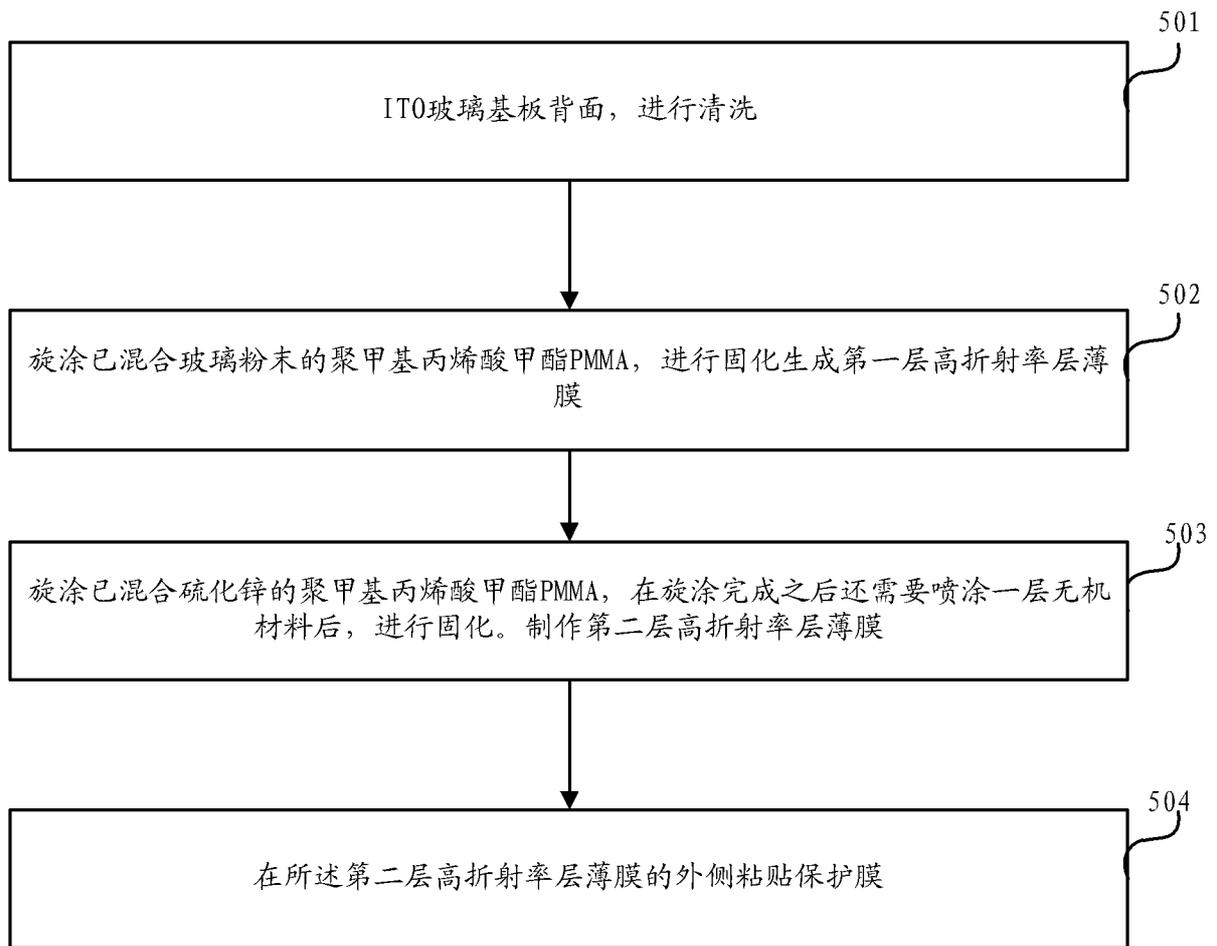


图 5