



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107516713 A

(43)申请公布日 2017. 12. 26

(21)申请号 201710927692.8

(22)申请日 2017.09.30

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 姜博 黄维

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

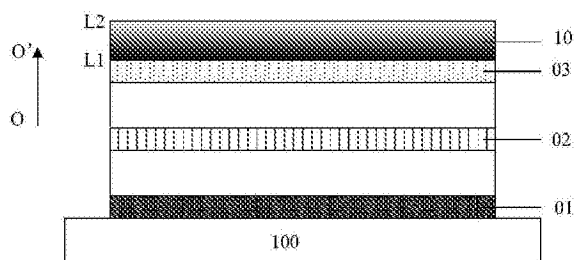
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

### (54)发明名称

一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置

### (57)摘要

本发明实施例提供一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置,涉及显示技术领域,能够提高OLED器件的光取出率,并增加视角。该OLED发光器件,包括依次设置的反射电极、有机发光层、半透明电极;OLED发光器件还包括位于半透明电极背离有机发光层一侧、且与半透明电极接触的光取出层,光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,出光方向为光取出层背离有机发光层的方向;其中,光取出层与半透明电极接触一侧的折射率大于半透明电极的折射率。



1. 一种OLED发光器件,其特征在于,包括依次设置的反射电极、有机发光层、半透明电极;

所述OLED发光器件还包括位于所述半透明电极背离所述有机发光层一侧、且与所述半透明电极接触的光取出层,所述光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,所述出光方向为所述光取出层背离所述有机发光层的方向;

其中,所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率大于所述半透明电极的折射率。

2. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率与所述光取出层远离所述半透明电极一侧的折射率的差值大于或等于0.1。

3. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述光取出层由至少两种以上折射率不同的材料构成。

4. 根据权利要求3所述的OLED发光器件,其特征在于,所述光取出层在厚度方向上划分为:沿所述出光方向上折射率减小的至少两个折射带、以及位于相邻两个折射带之间的过渡带;

一所述折射带主要由一种材料构成,所述过渡带主要由所述相邻两个折射带的材料混合构成。

5. 根据权利要求4所述的OLED发光器件,其特征在于,所述沿所述出光方向上折射率减小的至少两个折射带对应材料的密度沿所述出光方向上减小。

6. 根据权利要求3所述的OLED发光器件,其特征在于,

所述光取出层在厚度方向上包括:沿所述出光方向上含量递减的第一折射率材料和含量递增的第二折射率材料,其中,所述第一折射率材料的折射率大于所述第二折射率材料的折射率。

7. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述OLED发光器件还包括:位于所述有机发光层与所述半透明电极之间的至少一个折射率沿所述出光方向上呈递减趋势的单层结构的膜层。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的OLED发光器件,其特征在于,所述光取出层的厚度为20nm~500nm。

9. 一种OLED显示基板,其特征在于,包括基板以及设置于所述基板上的如权利要求1-8任一项所述的OLED发光器件。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示基板,其特征在于,所述OLED发光器件中的半透明电极位于反射电极背离所述基板的一侧。

11. 一种OLED显示装置,其特征在于,包括权利要求9或10所述的OLED显示基板。

12. 一种OLED发光器件的制备方法,其特征在于,包括:

在基板上形成反射电极;

在形成有所述反射电极的基板上形成有机发光层;

在形成有所述有机发光层的基板上形成半透明电极;

在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层,其中,所述光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,所述出光方向为所述光取出层背离所述有机发光层的方

向,且所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率大于所述半透明电极的折射率。

13. 根据权利要求12所述的OLED发光器件的制备方法,其特征在于,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:

在形成有所述半透明电极的基板上打印喷墨打印墨水,以形成折射率呈递减趋势的单层结构的光取出层;所述喷墨打印墨水包括两种以上折射率不同的喷墨打印材料,其中,所述两种以上折射率不同的喷墨打印材料中的任意两种喷墨打印材料分别为第一喷墨打印材料和第二喷墨打印材料,所述第一喷墨打印材料的密度大于所述第二喷墨打印材料的密度,且所述第一喷墨打印材料的折射率大于所述第二喷墨打印材料的折射率。

14. 根据权利要求12所述的OLED发光器件的制备方法,其特征在于,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:

在形成有所述半透明电极的基板上,以蒸镀速度递减的方式蒸镀第一蒸镀材料,并以蒸镀速度递增的方式蒸镀第二蒸镀材料,以形成折射率呈递减的单层结构的光取出层,其中,所述第一蒸镀材料的折射率大于所述第二蒸镀材料的折射率。

15. 根据权利要求12所述的OLED发光器件的制备方法,其特征在于,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:

在形成有所述半透明电极的基板上,以恒定的蒸镀速度蒸镀第一蒸镀材料,并以蒸镀速度递减的方式蒸镀第二蒸镀材料,和/或,以蒸镀速度递增的方式蒸镀第三蒸镀材料,其中,所述第二蒸镀材料的折射率大于所述第一蒸镀材料的折射率,所述第三蒸镀材料的折射率小于所述第一蒸镀材料的折射率。

## 一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)显示器因其具有自发光、轻薄、功耗低、高对比度、高色域、可实现柔性显示等优点,已被广泛地应用于包括电脑、手机等电子产品在内的各种电子设备中。

[0003] 其中,OLED显示装置中的发光器件包括第一电极、第二电极以及位于第一电极和第二电极之间的有机功能层,其中,第一电极为反射电极,第二电极为透明电极或者半透明电极。

[0004] 在第二电极采用半透明电极的情况下,由于半透明电极的透光率一般都低于70%,且反射率比较高,使得发光器件形成强微腔效应,导致OLED器件的光输出效率以及视角受到限制。

### 发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置,能够提高OLED器件的光取出率,并增加视角。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明实施例一方面提供一种OLED发光器件,包括依次设置的反射电极、有机发光层、半透明电极;所述OLED发光器件还包括位于所述半透明电极背离所述有机发光层一侧、且与所述半透明电极接触的光取出层,所述光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,所述出光方向为所述光取出层背离所述有机发光层的方向;其中,所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率大于所述半透明电极的折射率。

[0008] 进一步优选的,所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率与所述光取出层远离所述半透明电极一侧的折射率的差值大于或等于0.1。

[0009] 进一步优选的,所述光取出层由至少两种以上折射率不同的材料构成。

[0010] 进一步优选的,所述光取出层在厚度方向上划分为:沿所述出光方向上折射率减小的至少两个折射带、以及位于相邻两个折射带之间的过渡带;一所述折射带主要由一种材料构成,所述过渡带主要由所述相邻两个折射带的材料混合构成。

[0011] 进一步优选的,所述沿所述出光方向上折射率减小的至少两个折射带对应材料的密度沿所述出光方向上减小。

[0012] 进一步优选的,所述光取出层在厚度方向上包括:沿所述出光方向上含量递减的第一折射率材料和含量递增的第二折射率材料,其中,所述第一折射率材料的折射率大于所述第二折射率材料的折射率。

[0013] 进一步优选的,所述OLED发光器件还包括:位于所述有机发光层与所述半透明电

极之间的至少一个折射率沿所述出光方向上呈递减趋势的单层结构的膜层。

[0014] 进一步优选的,所述光取出层的厚度为20nm~500nm。

[0015] 本发明实施例另一方面还提供一种OLED显示基板,包括基板以及设置于所述基板上的如前述的OLED发光器件。

[0016] 进一步优选的,所述OLED发光器件中的半透明电极位于反射电极背离所述基板的一侧。

[0017] 本发明实施例再一方面还提供一种OLED显示装置,包括前述的OLED显示基板。

[0018] 本发明实施例又一方面还提供一种OLED发光器件的制备方法,包括:在基板上形成反射电极;在形成有所述反射电极的基板上形成有机发光层;在形成有所述有机发光层的基板上形成半透明电极;在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层,其中,所述光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,所述出光方向为所述光取出层背离所述有机发光层的方向,且所述光取出层与所述半透明电极接触一侧的折射率大于所述半透明电极的折射率。

[0019] 进一步优选的,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:在形成有所述半透明电极的基板上打印喷墨打印墨水,以形成折射率呈递减趋势的单层结构的光取出层;所述喷墨打印墨水包括两种以上折射率不同的喷墨打印材料,其中,所述两种以上折射率不同的喷墨打印材料中的任意两种喷墨打印材料分别为第一喷墨打印材料和第二喷墨打印材料,所述第一喷墨打印材料的密度大于所述第二喷墨打印材料的密度,且所述第一喷墨打印材料的折射率大于所述第二喷墨打印材料的折射率。

[0020] 进一步优选的,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:在形成有所述半透明电极的基板上,以蒸镀速度递减的方式蒸镀第一蒸镀材料,并以蒸镀速度递增的方式蒸镀第二蒸镀材料,以形成折射率呈递减的单层结构的光取出层,其中,所述第一蒸镀材料的折射率大于所述第二蒸镀材料的折射率。

[0021] 进一步优选的,所述在形成有所述半透明电极的基板上形成光取出层包括:在形成有所述半透明电极的基板上,以恒定的蒸镀速度蒸镀第一蒸镀材料,并以蒸镀速度递减的方式蒸镀第二蒸镀材料,和/或,以蒸镀速度递增的方式蒸镀第三蒸镀材料,其中,所述第二蒸镀材料的折射率大于所述第一蒸镀材料的折射率,所述第三蒸镀材料的折射率小于所述第一蒸镀材料的折射率。

[0022] 本发明实施例提供一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置,该OLED发光器件包括依次设置的反射电极、有机发光层、半透明电极;该OLED发光器件所述OLED发光器件还包括位于半透明电极背离有机发光层一侧、且与半透明电极接触的光取出层,光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构,出光方向为光取出层背离有机发光层的方向;其中,光取出层与半透明电极接触一侧的折射率大于半透明电极的折射率。

[0023] 本发明中,一方面,采用入光侧折射率大于半透明电极的折射率的光取出层,能够增加正向的出光效率;另一方面,设置光取出层沿出光方向折射率呈递减趋势,能够调控广角干涉以及多光束干涉,从而能够提高OLED器件的光取出率,同时增大视角;再一方面,相比于光取出层采用折射率为阶梯式递减趋势的多层结构,光线在透过光取出层会因层与层之间界面而引起光能损失而言,本发明中光取出层采用折射率呈递减趋势的单层结构,也即该光取出层在沿出光方向上不存在折射率不同的层间界面,从而避免了光线在透过该光

取出层时因层与层之间界面所引起的光能损失,进而进一步的提高了OLED器件的光取出率。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例提供的一种OLED发光器件的结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例提供的一种光取出层的结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的另一种光取出层的结构示意图;

[0028] 图4为本发明实施例提供的一种OLED发光器件的制备方法的方法流程图;

[0029] 图5为本发明实施例提供的一种真空蒸镀形成光取出层的示意图。

[0030] 附图标记:

[0031] 01-反射电极;02-有机发光层;03-半透明电极;10-光取出层;100-基板;101, 101'-折射带;102-过渡带。

## 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明实施例提供一种OLED发光器件,如图1所示,该OLED发光器件包括依次设置的反射电极01、有机发光层02、半透明电极03。

[0034] 当然本领域技术人员应当理解到,OLED发光器件中除了上述反射电极、有机发光层、半透明电极之外,该OLED发光器件还包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层、空穴注入层等,并且反射电极和半透明电极中一个作为阳极,另一个作为阴极;以下实施例为了便于描述,以反射电极可以为阳极,半透明电极为阴极为例,对本发明做进一步的说明。

[0035] 在此基础上,如图1所示,该OLED发光器件还包括位于半透明电极03背离有机发光层02一侧、且与半透明电极03接触的光取出层10,其中,该光取出层10为折射率沿出光方向0-0'上呈递减趋势的单层结构,其中,出光方向0-0'为光取出层10背离有机发光层02的方向,且光取出层10与半透明电极03接触一侧的折射率大于半透明电极03的折射率。

[0036] 基于此,本发明中,一方面,设置光取出层与半透明电极接触一侧的折射率大于半透明电极的折射率,能够增加正向的出光效率;另一方面,设置光取出层沿出光方向折射率呈递减趋势,能够调控广角干涉以及多光束干涉,从而能够提高OLED器件的光取出率,同时增大视角;再一方面,相比于光取出层采用折射率为阶梯式递减趋势的多层结构,光线在透过光取出层会因层与层之间界面而引起光能损失而言,本发明中,光取出层采用折射率呈递减趋势的单层结构,也即该光取出层在沿出光方向上不存在折射率不同的层间界面,从而避免了光线在透过该光取出层时因层与层之间界面所引起的光能损失,进而进一步的提

高了OLED器件的光取出率。

[0037] 此处需要说明的是,上述折射率沿出光方向O-O'上呈递减趋势、且呈单层结构的光取出层10是指,该光取出层10在沿出光方向O-O'上折射率递减,但是不同折射率区域之间没有界面。

[0038] 在此基础上,由于光取出层的折射率呈渐变趋势,因此,实际中光取出层至少需要采用两种以上折射率不同的材料构成。

[0039] 此处需要说明的是,构成光取出层的材料的折射率一般在1.3~2.6之间;该材料可以为无机化合物类,例如ZnO、ZnS、ZnSe、TeO<sub>2</sub>、WO<sub>3</sub>、MoO<sub>3</sub>、MgO、LiF等具有较高折射率的无机物,但不限于这些无机化合物;也可以为有机化合物类,例如Alq<sub>3</sub>、Liq<sub>3</sub>、MeO-TPD、BCP等具有较高折射率的有机物,但不限于这些有机化合物。当然在实际使用时,选用的两种材料可以是上述的两种无机化合物,或者是两种有机化合物,或者是一种无机化合物、一种有机化合物,本发明对此不作限定。

[0040] 以下对于采用至少两种以上折射率不同的材料构成的光取出层的具体设置方式做进一步的说明。

[0041] 示意的一种光取出层10的设置方式:

[0042] 例如,如图2所示,光取出层10在厚度方向上划分为:沿出光方向O-O'上折射率减小的至少两个折射带、以及位于相邻两个折射带101和101'之间的过渡带102(其中,折射带101'位于折射带101背离半透明电极的一侧(也即出光侧),折射带101'的折射率小于折射带101的折射率);当然,图2是以仅包括两个折射带101和101'为例进行说明的,实际中也可能是三个或者三个以上,本发明对此不作限定。以下均是以包括两个折射带101和101'为例,对本发明做进一步的说明。

[0043] 在此基础上,一个折射带(101或101')主要由一种材料构成,过渡带102主要由相邻两个折射带(101和101')的材料混合构成;也即折射带101由一种折射率为n<sub>1</sub>的材料构成,折射带101'由另一种折射率为n<sub>2</sub>(其中,n<sub>2</sub><n<sub>1</sub>)的材料构成,过渡带102由折射率为n<sub>1</sub>的材料和折射率为n<sub>2</sub>的材料混合而成。

[0044] 可以理解到的是,本发明中光取出层10为单层结构,上述区域仅是人为的划分,实际中各区域之间并不存在分界面;当然,后续实施例会提供相关实现该单层结构的光取出层的具体方法。

[0045] 另外,还应当理解到,对于光取出层10中的折射率分布,在由一种材料构成折射带(101或101')内,具有均匀的折射率(n<sub>1</sub>或n<sub>2</sub>),过渡带102的折射率会从相邻一个折射带101的折射率n<sub>1</sub>逐渐过渡至相邻的另一个相邻折射带101'的折射率n<sub>2</sub>。

[0046] 进一步的,对于上述单层结构的光取出层中不同折射带采用的材料而言,本发明优选的,在沿出光方向O-O'上折射率减小的至少两个折射带对应的材料密度沿出光方向O-O'上减小,也即构成上述至少两个折射带的至少两种材料中任意的两种材料分别为第一折射率材料和第二折射率材料,若第一折射率材料的折射率大于第二折射率材料的折射率,则第一折射率材料的密度大于第二折射率材料的密度;或者说是,折射率越大(也即采用的材料的折射率越大)的折射带中,材料的密度也越大。

[0047] 这样一来,在实际形成光取出层时可以基于具有较大折射率的材料密度较大,具有较小折射率的材料密度较小,应用自由沉淀的原理,从而根据不同密度材料的沉降

速度不同,形成满足前述条件的不同折射带,同时在相邻两个折射带之间两种材料为混合状态,而形成前述折射率过渡的过渡带;当然实际的制作可以参考后续实施例提供的具体制备方法及工艺。

[0048] 示意的另一种光取出层10的设置方式:

[0049] 例如,光取出层10在厚度方向上包括:沿出光方向0-0'上含量递减的第一折射率材料和含量递增的第二折射率材料,其中,第一折射率材料的折射率大于第二折射率材料的折射率,从而形成如图3(示意的以亮暗程度代表折射率)所示的,折射率在沿出光方向上整体呈连续的渐变递减趋势的单层结构的光取出层,当然,后续实施例会提供相关实现该单层结构的光取出层的具体方法。

[0050] 示意的,具有较大折射率材料的第一折射率材料可以采用ZnSe (2.58)、TeO<sub>2</sub> (2.41)、ZnS (2.36)、ZnO (2.01)中的一种,具有较小折射率的第二折射率材料可以采用MoO<sub>3</sub> (1.90)、NPB (1.80)、MgO (1.73)、Alq<sub>3</sub> (1.71)、BCP (1.71)、LiF (1.39)、MgF<sub>2</sub> (1.38)中的一种;当然并不限制于此。

[0051] 需要说明的是,上述第一折射率材料和第二折射率材料的含量可以为重量百分比。

[0052] 此处应当理解到,光取出层10中,沿出光方向0-0',具有较大折射率的第一折射率材料的含量逐渐依次连续递减,具有较小折射率的第二折射率材料的含量逐渐依次连续递增;也就是说,该光取出层整体呈单层结构,且沿出光方向上,折射率大的材料的含量越来越少,而折射率小的材料的含量越来越多,从而使得该单层结构的光取出层的折射率在沿出光方向上整体呈连续的渐变递减趋势。

[0053] 综上所述,对于上述任一种光取出层10而言,本发明优选的,参考图1,光取出层10中与半透明电极03接触一侧L1的折射率与远离半透明电极03一侧L2的折射率的差值大于或等于0.1;当然应当理解到,光取出层10中远离半透明电极03一侧L2的折射率必然大于空气的折射率。

[0054] 具体的,在光取出层10中与半透明电极03接触一侧L1的折射率N<sub>1</sub>与远离半透明电极03一侧L2的折射率N<sub>2</sub>的差值小于0.1的情况下,即 $0 < N_1 - N_2 < 0.1$ 的情况下,由于两侧的折射率差值太小,对广角干涉以及多光束干涉的调控程度较小,从而使得对OLED器件的光取出率的增加,视角的增大有限。因此,本发明优选的,采用光取出层10中与半透明电极03接触一侧L1的折射率与远离半透明电极03一侧L2的折射率的差值大于或等于0.1。

[0055] 在此基础上,本发明优选的,光取出层的厚度为20nm~500nm。

[0056] 具体的,如果光取出层的厚度小于20nm时,由于厚度过小(同时还需要满足前述折射率递减的条件),从而对制作工艺要求较高,并且对于调控广角干涉以及多光束干涉也不明显。如果光取出层的厚度大于500nm时,由于厚度过大,一方面,造成不必要的浪费,另一方面,不利于轻薄化的设计理念;因此,本发明优选的,取出层的厚度为20nm~500nm的范围内,当然可以包括20nm和500nm。

[0057] 另外,本领域的技术人员应当理解到,为了尽可能的保证光取出层能够调控广角干涉以及多光束干涉,实际中需要根据实际的光束(例如波长)以及光取出层能的折射率范围,在上述优选厚度范围内,选择设置合理的光取出层厚度。

[0058] 进一步的,OLED发光器件还可以包括:位于有机发光层02与半透明电极03之间的

至少一个折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构的膜层；例如，该折膜层可以是电子传输层和/或者电子注入层（在透明电极为阴极的情况下），也可以是空穴传输层和/或空穴注入层（在透明电极为阳极的情况下），当然还可以是单独设置其他膜层，本发明对此不作限定，可以根据实际的需求选择设置。

[0059] 这样一来，通过在有机发光层02与半透明电极03之间的设置折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构的膜层，能够进一步的调控广角干涉以及多光束干涉，从而能够提高OLED器件的光取出率，同时增大视角；同样，由于折射率沿出光方向上呈递减趋势膜层为单层结构，避免了光线在透过该光取出层时因层与层之间界面所引起的光能损失，从而更进一步的提高了OLED器件的光取出率。

[0060] 本发明实施例还提供一种OLED显示基板，包括基板以及设置于基板上的如前述的OLED发光器件，具有与前述实施例提供的OLED发光器件相同的结构和有益效果。由于前述实施例已经对OLED发光器件的结构和有益效果进行了详细的描述，此处不再赘述。

[0061] 需要说明的是，上述基板一般是指包括薄膜晶体管（TFT）的阵列的基板（TFT Array）。

[0062] 在此基础上，优选的，上述显示基板中OLED发光器件中的半透明电极位于反射电极背离基板的一侧，也即该显示基板为顶发射型，OLED器件发出的光线从顶部出射，从而不受基板上薄膜晶体管（TFT）的排布影响，保证了器件的高开口率；同时，对于给定的材料组成，顶发光的器件工作电压可以有效降低，进而能够延长整个器件的使用寿命。

[0063] 本发明实施例另一方面还提供一种OLED显示装置，包括前述的OLED显示基板，同样具有与前述实施例提供的OLED发光器件相同的结构和有益效果。由于前述实施例已经对OLED发光器件的结构和有益效果进行了详细的描述，此处不再赘述。

[0064] 需要说明的是，在本发明实施例中，上述显示装置具体至少可以包括有机发光二极管显示面板；该显示装置可以为显示器、电子纸、电视机、数码相框、手机、平板电脑、导航仪等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0065] 本发明实施例还提供一种OLED发光器件的制备方法，如图4所示，该制备方法包括：（可参考图1）

[0066] 步骤S101、在基板100上形成反射电极01。

[0067] 具体的，上述基板可以是硬质基板，也可以是柔性基板，本发明对此不作限定。

[0068] 步骤S102、在形成有反射电极01的基板100上形成有机发光层02。

[0069] 步骤S103、在形成有有机发光层02的基板100上形成半透明电极03。

[0070] 其中，半透明电极03一般采用金属或者金属合金，可以通过较温和的真空蒸镀方法来制备。

[0071] 步骤S104、在形成有半透明电极03的基板100上形成光取出层10，其中，光取出层10为折射率沿出光方向 $0-0'$ 上呈递减趋势的单层结构，出光方向 $0-0'$ 为光取出层10背离有机发光层02的方向，且光取出层10与半透明电极03接触一侧的折射率大于半透明电极03的折射率。

[0072] 应当理解到，上述步骤仅为相对的依次关系，并不必然是紧邻的两个制作步骤，实际的制作中在上述相邻的两个步骤之间（例如步骤S101与步骤S102，以及步骤S102与步骤S103）之间还有其他膜层的制备步骤，此处不再一一赘述。

[0073] 综上所述,采用上述制备方法形成的OLED发光器件中,一方面,设置光取出层与半透明电极接触一侧的折射率大于半透明电极的折射率,能够增加正向的出光效率;另一方面,设置光取出层沿出光方向折射率呈递减趋势,能够调控广角干涉以及多光束干涉,从而能够提高OLED器件的光取出率,同时增大视角;再一方面,相比于光取出层采用折射率为阶梯式递减趋势的多层结构,光线在透过光取出层会因层与层之间界面而引起光能损失而言,本发明中,光取出层采用折射率呈递减趋势的单层结构,也即该光取出层在沿出光方向上不存在折射率不同的层间界面,从而避免了光线在透过该光取出层时因层与层之间界面所引起的光能损失,进而进一步的提高了OLED器件的光取出率。

[0074] 以下对上述步骤S104中,在形成有半透明电极03的基板100上形成光取出层10制作方式做进一步的说明。

[0075] 示意的,在形成有半透明电极03的基板100上形成光取出层10制作方式一:

[0076] 具体的,可以在形成有半透明电极03的基板100上打印喷墨打印墨水,以形成折射率呈递减趋势的单层结构的光取出层10。

[0077] 其中,喷墨打印墨水包括两种以上折射率不同的喷墨打印材料,其中,两种以上折射率不同的喷墨打印材料中的任意两种喷墨打印材料分别为第一喷墨打印材料和第二喷墨打印材料,第一喷墨打印材料的密度大于第二喷墨打印材料的密度,且第一喷墨打印材料的折射率大于第二喷墨打印材料的折射率;也即喷墨打印材料的折射率越大,则密度也较大,喷墨打印材料的折射率越小,则密度也较小。

[0078] 这样一来,由于喷墨打印墨水中具有较大折射率的喷墨打印材料的密度较大,具有较小折射率的喷墨打印材料的密度较小,应用自由沉淀的原理,较大折射率的材料沉降速度会大于较小折射率的材料,从而形成沿出光方向上折射率减小的至少两个折射带,当然,折射带中主要一种密度(折射率)的材料构成,并且在自由沉降的物理过程中,会使得相邻的两个折射带之间形成由于该相邻两个折射带的两种材料混合而形成的过渡带,该过渡带的折射率会从相邻一个折射带的折射率逐渐过渡至相邻的另一个相邻折射带的折射率,并且在相邻位置并不存在分界面。

[0079] 示意的,在形成有半透明电极03的基板100上形成光取出层10制作方式二:

[0080] 具体的,如图5所示,在形成有半透明电极03的基板100上,以蒸镀速度递减的方式蒸镀第一蒸镀材料M1,并以蒸镀速度递增的方式蒸镀第二蒸镀材料M2,以形成折射率呈递减的单层结构的光取出层,其中,第一蒸镀材料M1的折射率大于第二蒸镀材料M2的折射率。

[0081] 这样一来,形成的光取出层10在厚度方向上,具有较大折射率的第一蒸镀材料M1的含量(重量百分比)逐渐依次连续递减,具有较小折射率的第二蒸镀材料M2的含量逐渐依次连续递增;也就是说,该光取出层整体呈单层结构,且沿出光方向上,折射率大的材料的含量越来越少,而折射率小的材料的含量越来越多,从而使得该单层结构的光取出层的折射率在沿出光方向上整体呈连续的渐变递减趋势。

[0082] 此处需要说明的是,第一,上述以蒸镀速度递减的方式蒸镀第一蒸镀材料M1是指,蒸镀速度可以递减至零,也可以是递减至非零,本发明对此不作限定;上述蒸镀速度递增的方式蒸镀第二蒸镀材料M2是指,蒸镀速度可以从零开始增加,也可以是从非零开始增加,本发明对此不作限定。

[0083] 第二,上述是以两种蒸镀材料为例进行说明的,实际的也可以是两种以上的蒸镀

材料,例如可以是三种或者四种,但是应当保证多种蒸镀材料中至少包括一个第一蒸镀材料M1以蒸镀速度递增的方式进行蒸镀,一个第二蒸镀材料M2以蒸镀速度递减的方式进行蒸镀;其他的蒸镀材料可以以恒定的蒸镀速度进行蒸镀,保证所述其他的蒸镀材料中每一蒸镀材料在整个光取出层中的任意位置处的含量相同,从而能够达到对光取出层整体的折射率的调节,但不影响折射率的变化趋势。

[0084] 当然,对于上述以恒定的蒸镀速度进行蒸镀的蒸镀材料而言,其折射率可以是任意的折射率,例如,该折射率可以大于第一蒸镀材料M1的折射率,从而整体增加光取出层的折射率;又例如,该折射率也可以小于第二蒸镀材料M2的折射率,从而整体降低光取出层的折射率;本发明对此均不作限定。

[0085] 当然,上述仅是示意的举例说明,实际中还可以根据需求,调整各蒸镀材料的实际蒸镀速率,例如以下再提供几种蒸镀方式:

[0086] 具体的,例如,可以在形成有半透明电极03的基板100上,以恒定的蒸镀速度蒸镀第一蒸镀材料M1,并以蒸镀速度递减的方式蒸镀第二蒸镀材料M2,其中,第二蒸镀材料M2的折射率大于第一蒸镀材料M1的折射率。

[0087] 这样一来,形成的光取出层在厚度方向上,具有较大折射率的第二蒸镀材料M2的含量逐渐依次连续递减,相对的具有较小折射率的第一蒸镀材料M1的含量逐渐依次连续增加;也就是说,该光取出层整体呈单层结构,且沿出光方向上,折射率大的材料的含量越来越少,而折射率小的材料的含量越来越多,从而使得该单层结构的光取出层的折射率在沿出光方向上整体呈连续的渐变递减趋势。

[0088] 又例如,还可以在形成有半透明电极03的基板上,以恒定的蒸镀速度蒸镀第一蒸镀材料M1,以蒸镀速度递增的方式蒸镀第三蒸镀材料M3,其中,第三蒸镀材料M3的折射率小于第一蒸镀材料M1的折射率。

[0089] 这样一来,形成的光取出层在厚度方向上,具有较大折射率的第一蒸镀材料M1的含量逐渐依次连续递减,相对的具有较小折射率的第三蒸镀材料M3的含量逐渐依次连续增加;也就是说,该光取出层整体呈单层结构,且沿出光方向上,折射率大的材料的含量越来越少,而折射率小的材料的含量越来越多,从而使得该单层结构的光取出层的折射率在沿出光方向上整体呈连续的渐变递减趋势。

[0090] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

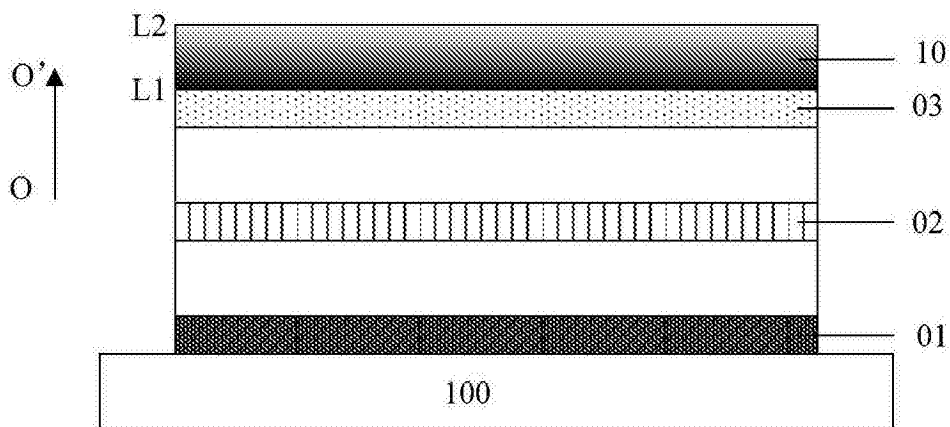


图1

10

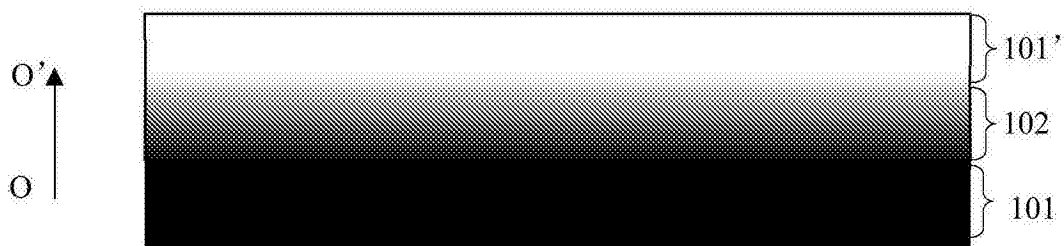


图2

10

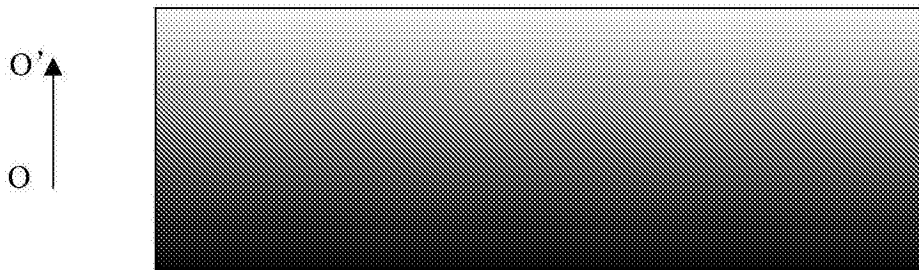


图3

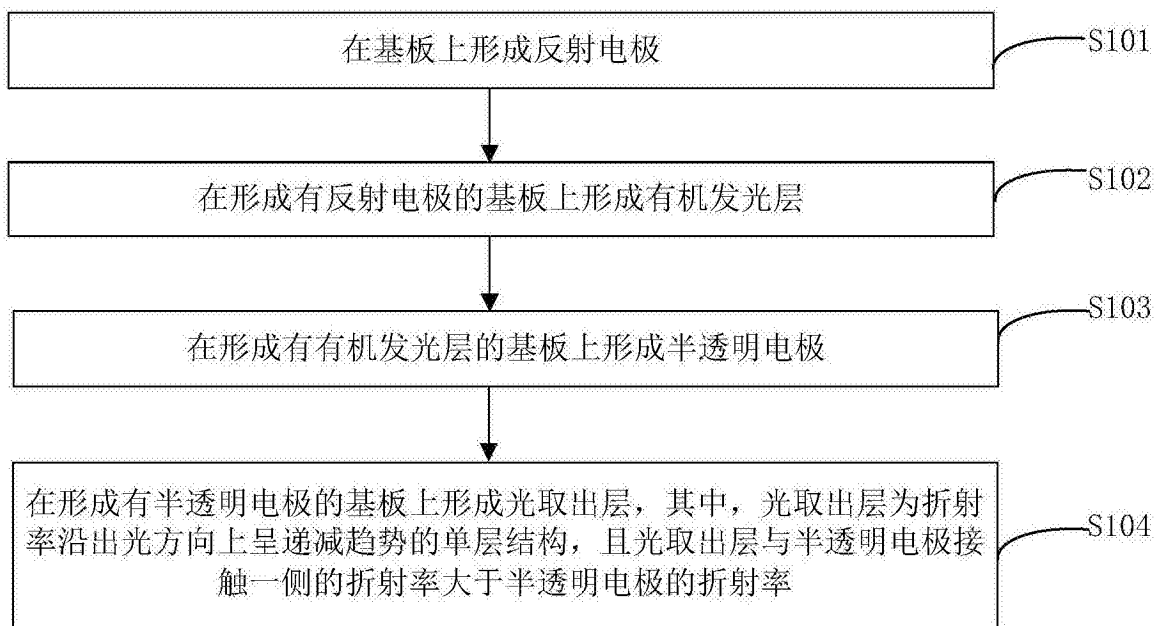


图4

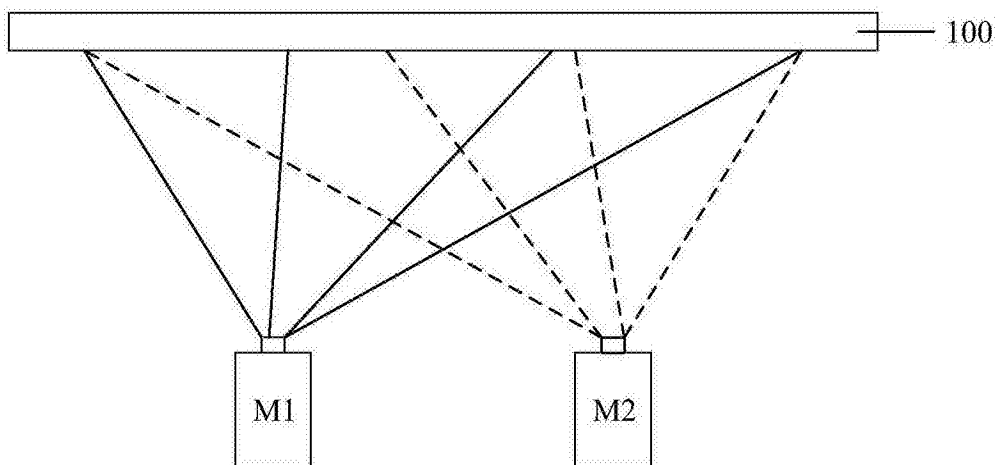


图5

|                |                                                                                                  |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107516713A</a>                                                                     | 公开(公告)日 | 2017-12-26 |
| 申请号            | CN2017110927692.8                                                                                | 申请日     | 2017-09-30 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 姜博<br>黄维                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 姜博<br>黄维                                                                                         |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5275 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L2251/5346 H01L2251/558 H01L51/50 |         |            |
| 代理人(译)         | 申健                                                                                               |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例提供一种OLED发光器件及制备方法、显示基板、显示装置，涉及显示技术领域，能够提高OLED器件的光取出率，并增加视角。该OLED发光器件，包括依次设置的反射电极、有机发光层、半透明电极；OLED发光器件还包括位于半透明电极背离有机发光层一侧、且与半透明电极接触的光取出层，光取出层为折射率沿出光方向上呈递减趋势的单层结构，出光方向为光取出层背离有机发光层的方向；其中，光取出层与半透明电极接触一侧的折射率大于半透明电极的折射率。

