



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105098095 B

(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201510446946.5

(22)申请日 2015.07.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105098095 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 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

专利权人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72)发明人 吴海东 赖韦霖 马群

(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 51/52(2006.01)

(56)对比文件

CN 1753593 A, 2006.03.29,
KR 10-2014-0032819 A, 2014.03.17,
CN 101957461 A, 2011.01.26,
CN 1753593 A, 2006.03.29,
CN 104183766 A, 2014.12.03,
US 2008/0239497 A1, 2008.10.02,
WO 03/005776 A1, 2003.01.16,

审查员 孙宁宁

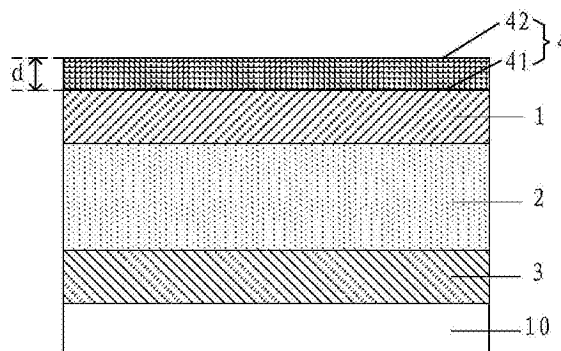
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,当有机功能层发出的光至少经阴极发出时,该有机发光二极管器件能够减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。有机发光二极管器件,包括:阴极、阳极以及有机功能层,阴极的材料为金属或金属合金,有机功能层发出的光至少经过阴极发出;还包括防反射层,防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧;防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表面与阴极接触,外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。本发明适用有机发光二极管器件、以及包括该有机发光二极管器件的显示装置的制作。



1. 一种有机发光二极管器件,包括:阴极、阳极以及位于所述阴极和所述阳极之间的有机功能层,所述阴极的材料为金属或金属合金,所述有机功能层发出的光至少经过所述阴极发出,其特征在于,还包括:防反射层,所述防反射层位于所述阴极远离所述有机功能层的一侧;所述防反射层包括相对的第一表面和第二表面,所述第一表面与所述阴极接触,外界光线在所述第一表面产生的反射光与所述外界光线在所述第二表面产生的反射光可发生干涉相消;

所述防反射层的材料为有机材料,且所述有机材料还掺入有散射颗粒;

所述有机材料主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成,其中,所述丙烯酸树脂的质量百分比范围为10%-40%,所述异丙醇的质量百分比范围为25%-29%、所述丙酮的质量百分比范围为5%-20%、所述三氯乙烯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙烯醇的质量百分比范围为5%-20%;

所述阳极的材料为ITO。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述散射颗粒的质量百分比范围为1%-5%。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述散射颗粒的粒径范围为40nm-60nm。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述防反射层的透过率不低于50%。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的有机发光二极管器件,其特征在于,所述防反射层的厚度范围为110nm-160nm。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-6任一项所述的有机发光二极管器件。

8. 一种有机发光二极管器件的制作方法,包括:在衬底上形成阴极、阳极和有机功能层,其中,所述阴极的材料为金属或金属合金,所述有机功能层位于所述阴极和所述阳极之间,且所述有机功能层发出的光至少经过所述阴极发出;其特征在于,所述方法还包括:

在所述衬底上形成防反射层,其中,所述防反射层位于所述阴极远离所述有机功能层的一侧;所述防反射层包括相对的第一表面和第二表面,所述第一表面与所述阴极接触,外界光线在所述第一表面产生的反射光与所述外界光线在所述第二表面产生的反射光可发生干涉相消;

所述在所述衬底上形成防反射层具体为:

以掺入有散射颗粒的有机材料为涂覆液,采用旋转涂覆法形成防反射层;其中,所述散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒,所述有机材料主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成,其中,所述丙烯酸树脂的质量百分比范围为10%-40%,所述异丙醇的质量百分比范围为25%-29%、所述丙酮的质量百分比范围为5%-20%、所述三氯乙烯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙烯醇的质量百分比范围为5%-20%,所述二氧化硅颗粒或所述二氧化钛颗粒的质量百分比范围为1%-5%;

所述阳极的材料为ITO。

一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)器件是一种有机薄膜电致发光器件,其具有制备工艺简单、成本低、易形成柔性结构、视角宽等优点;因此,利用有机发光二极管的显示技术已成为一种重要的显示技术。

[0003] 参考图1所示,OLED器件包括:阴极1、有机功能层2和阳极3,其中,阴极1一般采用金属或者金属合金形成。然而,金属或者金属合金对于外界光线的反射率较高,当有机功能层2发出的光经阴极1发出时,人眼获得的OLED器件的显示亮度为原本要显示的亮度与反射的外界光线的亮度之和,即OLED器件的显示亮度发生了偏差,从而影响了OLED器件的显示效果。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置,当有机功能层发出的光至少经阴极发出时,该有机发光二极管器件能够减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 一方面,提供了一种有机发光二极管器件,该有机发光二极管器件,包括:阴极、阳极以及位于所述阴极和所述阳极之间的有机功能层,所述阴极的材料为金属或金属合金,所述有机功能层发出的光至少经过所述阴极发出,还包括:防反射层,所述防反射层位于所述阴极远离所述有机功能层的一侧;所述防反射层包括相对的第一表面和第二表面,所述第一表面与所述阴极接触,外界光线在所述第一表面产生的反射光与所述外界光线在所述第二表面产生的反射光可发生干涉相消。

[0007] 可选的,所述防反射层的材料为有机材料,且所述有机材料还掺入有散射颗粒。

[0008] 可选的,所述散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒。

[0009] 可选的,所述散射颗粒的质量百分比范围为1%-5%。

[0010] 可选的,所述散射颗粒的粒径范围为40nm-60nm。

[0011] 可选的,所述有机材料主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成,其中,所述丙烯酸树脂的质量百分比范围为10%-40%,所述异丙醇的质量百分比范围为25%-29%、所述丙酮的质量百分比范围为5%-20%、所述三氯乙烯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙烯醇的质量百分比范围为5%-20%。

[0012] 可选的,所述防反射层的透过率不低于50%。

[0013] 可选的,所述防反射层的厚度范围为110nm-160nm。

[0014] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管器件,该有机发光二极管器件,包括:阴极、阳极以及位于阴极和阳极之间的有机功能层,阴极的材料为金属或金属合金,有机功能层发出的光至少经过阴极发出,有机发光二极管器件还包括:防反射层,防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧;防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表面与阴极接触,外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。这样,当外界光线射入防反射层时,在防反射层的第一表面和第二表面均会发生反射,防反射层的第一表面反射的光线与防反射层的第二表面反射的光线会发生干涉相消,从而降低外界光线的反射对于有机功能层发出的光的影响,进而减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。

[0015] 另一方面,提供了一种显示装置,该显示装置包括上述任一项所述的有机发光二极管器件。所述显示装置可以为OLED显示器等显示器件以及包括这些显示器件的电视、数码相机、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0016] 再一方面,提供了一种有机发光二极管器件的制作方法,该方法包括:在衬底上形成阴极、阳极和有机功能层,其中,所述阴极的材料为金属或金属合金,所述有机功能层位于所述阴极和所述阳极之间,且所述有机功能层发出的光至少经过所述阴极发出;

[0017] 在所述衬底上形成防反射层,其中,所述防反射层位于所述阴极远离所述有机功能层的一侧;所述防反射层包括相对的第一表面和第二表面,所述第一表面与所述阴极接触,外界光线在所述第一表面产生的反射光与所述外界光线在所述第二表面产生的反射光可发生干涉相消。

[0018] 可选的,所述在所述衬底上形成防反射层具体为:

[0019] 以掺入有散射颗粒的有机材料为涂覆液,采用旋转涂覆法形成防反射层;其中,所述散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒,所述有机材料主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成,其中,所述丙烯酸树脂的质量百分比范围为10%-40%,所述异丙醇的质量百分比范围为25%-29%、所述丙酮的质量百分比范围为5%-20%、所述三氯乙烯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围为5%-20%、所述聚乙烯醇的质量百分比范围为5%-20%,所述二氧化硅颗粒或所述二氧化钛颗粒的质量百分比范围为1%-5%。

[0020] 本发明的实施例提供了一种有机发光二极管器件的制作方法,通过该方法制作的有机发光二极管器件包括:阴极、阳极以及位于阴极和阳极之间的有机功能层,阴极的材料为金属或金属合金,有机功能层发出的光至少经过阴极发出;有机发光二极管器件还包括:防反射层,防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧;防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表面与阴极接触,外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。这样,当外界光线射入防反射层时,在防反射层的第一表面和第二表面均会发生反射,防反射层的第一表面反射的光线与防反射层的第二表面反射的光线会发生干涉相消,从而降低外界光线的反射对于有机功能层发出的光的影响,进而减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图1为现有技术中提供的一种OLED发光器件的结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0024] 图3为本发明实施例提供的又一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0025] 图4为本发明实施例提供的另一种有机发光二极管器件的结构示意图;

[0026] 图5a为外界光线垂直射入防反射层,防反射层的第一表面和第二表面发生反射的示意图;

[0027] 图5b为图5a中防反射层的第一表面反射的光线和第二表面反射的光线的光波示意图;

[0028] 图6为本发明实施例提供的一种有机发光二极管器件的制作方法的流程图。

[0029] 附图标记:

[0030] 1-阴极;2-有机功能层;21-发光层;22-电子传输层;23-电子注入层;24-空穴传输层;25-空穴注入层;3-阳极;4-防反射层;41-防反射层的第一表面;42-防反射层的第二表面;5-外界光线;51-防反射层的上表面反射的光线;52-防反射层的下表面反射的光线;9-反射层;10-衬底。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 实施例一

[0034] 本发明实施例提供一种有机发光二极管器件,参考图2所示,该有机发光二极管器件包括:阴极1、阳极3以及位于阴极1和阳极3之间的有机功能层2,阴极1的材料为金属或金属合金,有机功能层2发出的光至少经过阴极1发出;该有机发光二极管器件还包括:防反射层4,防反射层4位于阴极1中远离有机功能层2的一侧;防反射层4包括相对的第一表面41和第二表面42,第一表面41与阴极1接触,外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。

[0035] 上述有机发光二极管器件中,本发明实施例对于阴极和阳极的相对位置关系不作限定,示例的,参考图2所示,阴极1可以是位于阳极3之上;当然,参考图3所示,阴极1还可以是位于阳极3之下。另外,防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧,即防反射层可以是如图2所示位于阴极之上,还可以是如图3所示位于阴极之下。

[0036] 上述有机发光二极管器件中,防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表

面可以是如图2所示的下表面,当然也可以是如图3所示的上表面;第二表面可以是如图2所示的上表面,当然也可以是如图3所示的下表面;这里不作具体限定,只要满足第一表面和第二表面相对且第一表面与阴极接触即可。

[0037] 上述有机发光二极管器件中,有机功能层发出的光至少经过阴极发出指有机功能层发出的光可以仅经过阴极发出,这样可以形成单面发光器件;当然,有机功能层发出的光还可以是经过阴极和阳极发出,这样可以形成双面发光器件;本发明实施例对此不做限定。进一步需要说明的是,若有机功能层发出的光仅经过阴极发出,参考图4所示,在阳极3远离有机功能层2的一侧还可以设置反射层9,以防止有机功能层2发出的光从阳极3射出。

[0038] 上述有机发光二极管器件中,本发明实施例对于防反射层的材料不作限定,示例的,防反射层的材料可以是无机材料,还可以是有机材料。另外,本发明实施例中仅详细介绍有机发光二极管器件中与发明点相关的结构,本领域技术人员能够根据公知常识以及现有技术获知,有机发光二极管器件的有机功能层可以仅包括发光层;当然为了提高发光效率,有机功能层还可以包括其他膜层,例如,参考图4所示,有机功能层2还可以包括电子传输层22、电子注入层23、空穴传输层24和空穴注入层25等,这里不作具体限定。

[0039] 上述有机发光二极管器件中,本发明实施例对于阴极的材料不作限定,示例的,阴极的材料可以为镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、锂(Li)、钾(K)或钙(Ca)等金属,还可以是金属合金,例如:镁银合金($Mg_xAg_{(1-x)}$)、锂铝合金($Li_xAl_{(1-x)}$)、锂钙合金($Li_xCa_{(1-x)}$)或锂银合金($Li_xAg_{(1-x)}$)。另外,本发明实施例对于阳极的材料也不作限定,一般阳极的材料多为ITO($In_2O_3:SnO_2$,氧化铟锡),以利于空穴向有机功能层注入。

[0040] 需要说明的是,防反射层减少对于外界光线的反射是基于干涉相消的原理。具体的,参考图5a所示,当外界光线5垂直射入防反射层4时,在防反射层4的第一表面41和第二表面42均会发生反射,而防反射层4的第二表面42反射的光线52与防反射层4的第一表面41反射的光线51的路程差为 $2d$,则防反射层4的第一表面41反射的光线51与防反射层4的第二表面42反射的光线52的光程差为 $2n*d$ 。通过调整防反射层的厚度 d 以及折射率 n 可以满足: $2n*d = (m*\lambda)/2$,其中, λ 为光线在真空中的波长, m 为正奇数。根据光的干涉原理可知,参考图5b所示,防反射层4的第一表面41反射的光线51与防反射层4的第二表面42反射的光线52会发生干涉相消。这样,当外界光线射入防反射层时,防反射层可以减少对于外界光线的反射,进而降低外界光线的反射对于有机功能层发出的光的影响,从而减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。

[0041] 这里需要说明的是,为了区分外界光线5、防反射层4的第一表面41反射的光线51与防反射层4的第二表面42反射的光线52,图5a中将上述三种光线单独绘示,以利于说明;但是实际中,外界光线5垂直射入防反射层时,防反射层4的第一表面41反射的光线51和防反射层4的第二表面42反射的光线52均会沿着外界光线5的相反路径射出,即图5a中三种光线应在同一直线上。图5b和图5a的情况类似,具体不再赘述。

[0042] 可选的,上述防反射层的材料为有机材料,且该有机材料还可以掺入有散射颗粒。优选的,上述有机材料可以主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成。上述散射颗粒可以为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒。防反射层中掺入有散射颗粒,例如二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒,那么,该有机发光二极管器件发出的光线经过散射颗粒会发生漫散射,这样,在增大光线射出后的角度的同时使得光线射出后分布得更加

均匀,从而扩大了视角、降低了色偏的发生率,进而提高了显示效果。同时,上述防反射层主要由有机材料构成,而有机材料的制备比较简单,降低了工艺难度。

[0043] 可选的,上述散射颗粒的质量百分比范围为1%-5%,示例的,散射颗粒的质量百分比可以为1%、2%、3%或5%。若散射颗粒为二氧化硅颗粒时,则二氧化硅纳米颗粒的质量百分比范围可以为1%-5%,示例的,二氧化硅纳米颗粒的质量百分比可以为1%、2%、3%或5%。二氧化钛纳米颗粒所占质量百分比的范围与二氧化硅纳米颗粒所占质量百分比的范围相同,这里不再赘述。

[0044] 可选的,丙烯酸树脂的质量百分比范围可以为10%-40%,异丙醇的质量百分比范围可以为25%-29%、丙酮的质量百分比范围可以为5%-20%、三氯乙烯的质量百分比范围可以为5%-20%、聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围可以为5%-20%、聚乙烯醇的质量百分比范围可以为5%-20%。

[0045] 这里需要说明的是,丙烯酸树脂的质量百分比可以为10%、20%、30%或40%;异丙醇的质量百分比可以为25%、26%、27%或29%;丙酮的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;三氯乙烯的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;聚乙酸乙烯酯的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;聚乙烯醇的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%。

[0046] 可选的,上述防反射层中掺入的散射颗粒的粒径的范围为40nm-60nm,示例的,散射颗粒的粒径可以是40nm、45nm、50nm、55nm或60nm。若散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛纳米颗粒,则二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒的粒径的范围为40nm-60nm,示例的,二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒的粒径可以是40nm、45nm、50nm、55nm或60nm。需要说明的是,二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒可以是实心的,也可以是中空的,本发明实施例对此不作限定。

[0047] 可选的,防反射层的透过率不低于50%,这样防反射层对有机发光二极管器件发出的光线的影响较小,不会极大降低有机发光二极管器件的显示亮度。

[0048] 可选的,防反射层的厚度范围为110nm-160nm,示例的,防反射层的厚度可以为110nm、120nm、130nm、140nm、150nm或160nm。

[0049] 实施例二

[0050] 本发明实施例提供一种显示装置,该显示装置包括实施例一中提供的任一项有机发光二极管器件。所述显示装置可以为OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 显示器等显示器件以及包括这些显示器件的电视、数码相机、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或者部件。

[0051] 实施例三

[0052] 本发明实施例提供一种有机发光二极管器件的制作方法,该方法包括:

[0053] S01、在衬底上形成阴极、阳极和有机功能层,其中,阴极的材料为金属或金属合金,有机功能层位于阴极和阳极之间,且有机功能层发出的光至少经过阴极发出。

[0054] 需要说明的是,步骤S01中,可以是在衬底10上依次形成阴极1、有机功能层2和阳极3,以形成如图3所示的有机发光二极管器件;还可以是在衬底10上依次形成阳极3、有机功能层2和阴极1,以形成如图2所示的有机发光二极管器件;本发明实施例对此不作限定。

[0055] S02、在衬底上形成防反射层,其中,防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧;防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表面与阴极接触,外界光线在第一表面产生

的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。

[0056] 需要说明的是,本发明实施例对于防反射层的材料不作限定,示例的,防反射层的材料可以是无机材料,还可以是有机材料。

[0057] 进一步需要说明的是,本发明实施例并没有限定步骤S01和步骤S02的先后顺序,若通过该方法形成的有机发光二极管器件如图3所示,则步骤S02在先、步骤S01在后,即在衬底上依次形成防反射层、阴极、有机功能层和阳极;若通过该方法形成的有机发光二极管器件如图2所示,则步骤S01在先、步骤S02在后,即在衬底上依次形成阳极、有机功能层、阴极和防反射层。

[0058] 本发明的实施例提供了一种有机发光二极管器件的制作方法,通过该方法制作的有机发光二极管器件包括:阴极、阳极以及位于阴极和阳极之间的有机功能层,阴极的材料为金属或金属合金,有机功能层发出的光至少经过阴极发出;有机发光二极管器件还包括:防反射层,防反射层用于减少对于外界光线的反射,且位于阴极远离有机功能层的一侧;防反射层包括相对的第一表面和第二表面,第一表面与阴极接触,外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。这样,当外界光线射入防反射层时,在防反射层的第一表面和第二表面均会发生反射,防反射层的第一表面反射的光线与防反射层的第二表面反射的光线会发生干涉相消,从而降低外界光线的反射对于有机功能层发出的光的影响,进而减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。

[0059] 可选的,步骤S02、在衬底上形成防反射层具体为:

[0060] 以掺入有散射颗粒的有机材料为涂覆液,采用旋转涂覆法形成防反射层。

[0061] 优选的,上述有机材料可以主要由丙烯酸树脂、异丙醇、丙酮、三氯乙烯、聚乙酸乙烯酯和聚乙烯醇构成。上述散射颗粒可以为二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒。防反射层中掺入有散射颗粒,例如二氧化硅颗粒或二氧化钛颗粒,那么,该有机发光二极管器件发出的光线经过散射颗粒会发生漫散射,这样,在增大光线射出后的角度的同时使得光线射出后分布得更加均匀,从而扩大了视角、降低了色偏的发生率,进而提高了显示效果。同时,上述防反射层主要由有机材料构成,而有机材料的制备比较简单,降低了工艺难度。

[0062] 可选的,上述散射颗粒的质量百分比范围为1%-5%,示例的,散射颗粒的质量百分比可以为1%、2%、3%或5%。若散射颗粒为二氧化硅颗粒时,则二氧化硅纳米颗粒的质量百分比范围可以为1%-5%,示例的,二氧化硅纳米颗粒的质量百分比可以为1%、2%、3%或5%。二氧化钛纳米颗粒所占质量百分比的范围与二氧化硅纳米颗粒所占质量百分比的范围相同,这里不再赘述。

[0063] 可选的,丙烯酸树脂的质量百分比范围可以为10%-40%,异丙醇的质量百分比范围可以为25%-29%、丙酮的质量百分比范围可以为5%-20%、三氯乙烯的质量百分比范围可以为5%-20%、聚乙酸乙烯酯的质量百分比范围可以为5%-20%、聚乙烯醇的质量百分比范围可以为5%-20%。

[0064] 这里需要说明的是,丙烯酸树脂的质量百分比可以为10%、20%、30%或40%;异丙醇的质量百分比可以为25%、26%、27%或29%;丙酮的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;三氯乙烯的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;聚乙酸乙烯酯的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%;聚乙烯醇的质量百分比可以为5%、10%、15%或20%。

[0065] 可选的,上述防反射层中掺入的散射颗粒的粒径的范围为40nm-60nm,示例的,散射颗粒的粒径可以是40nm、45nm、50nm、55nm或60nm。若散射颗粒为二氧化硅颗粒或二氧化钛纳米颗粒,则二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒的粒径的范围为40nm-60nm,示例的,二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒的粒径可以是40nm、45nm、50nm、55nm或60nm。需要说明的是,二氧化硅纳米颗粒或二氧化钛纳米颗粒可以是实心的,也可以是中空的,本发明实施例对此不作限定。

[0066] 可选的,防反射层的透过率不低于50%,这样防反射层对有机发光二极管器件发出的光线的影响较小,不会极大降低有机发光二极管器件的显示亮度。

[0067] 可选的,防反射层的厚度范围为110nm-160nm,示例的,防反射层的厚度可以为110nm、120nm、130nm、140nm、150nm或160nm。

[0068] 下面以图4所示的有机发光二极管器件为例,详细说明本发明实施例提供的有机发光二极管器件的制作方法,参考图6所示,上述方法包括:

[0069] S601、在衬底10上形成反射层9。

[0070] 具体的,反射层的材料可以是Ag、Al、Au、Cu或Mo等金属,反射层的厚度至少为80nm。

[0071] S602、在反射层9上形成阳极3。

[0072] 具体的,阳极的材料可以是ITO ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2$,氧化铟锡)、IZO ($\text{In}_2\text{O}_3:\text{ZnO}$,氧化铟锌)、GITO ($\text{Ga}_{0.08}\text{In}_{0.28}\text{Sn}_{0.64}\text{O}_3$,镓铟锡氧化物)、ZITO ($\text{Zn}_{0.64}\text{In}_{0.88}\text{Sn}_{0.66}\text{O}_3$,锌铟锡氧化物)等,阳极的厚度至少为10nm。

[0073] S603、在阳极3上依次形成空穴注入层25、空穴传输层24、发光层21、电子传输层22和电子注入层23。

[0074] 具体的,空穴注入层的材料可以是4,4',4''-三(N-(1-萘基)-N-苯基氨基)三苯胺(TNATA)、酞菁铜(CuPc)等;空穴传输层的材料可以是空穴迁移率高的材料,示例的,空穴传输层的材料可以是N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4-4'-二胺(NPB)、三苯基二胺衍生物(TPD)、TPTE、1,3,5-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)苯(TDAB)等。

[0075] 发光层的材料通常包括红色、绿色、蓝色等发光材料,红色发光材料可以是(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃(DCJTB)、Ir(piq)2(acac)、红荧烯(Rubrene)等;绿色发光材料可以是2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基-1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑基)-喹啉并[9,9A,1GH]香豆素(C-545T)、N,N'-二甲基喹吖啶酮;5,12-二氢-5,12-二甲基喹[2,3-b]吡啶-7,14-二酮(DMQA)、二苯锡(DPT)等;蓝色发光材料可以是9,10-二-2-萘基(ADN)、十二烷基琥珀酸酐(DSA)、三丁基膦(TBP)等。

[0076] 电子传输层的材料可以是电子迁移率高的材料,示例的,电子传输层的材料可以是2-(4-联苯基)-5-苯基恶二唑(PBD)、2,5-二(1-萘基)-1,3,5-恶二唑(BND)、2,4,6-三苯氧基-1,3,5-三嗪(TRZ)等;

[0077] 电子注入层的材料可以是氟化锂(LiF)、氧化锂(Li_2O)、氧化锂硼(LiBO_2)、硅酸钾(K_2SiO_3)、碳酸铯(Cs_2CO_3)及碱金属醋酸盐类 CH_3COOM ,其中M可以是Li、Na、K、Rb、Cs中的一种。

[0078] S604、在电子注入层23上形成阴极1。

[0079] 具体的,阴极的材料可以是Mg、Ag、Al、Li、K、Ca等金属,还可以是金属合金,示例

的,阴极的材料还可以是镁银合金 ($\text{Mg}_x\text{Ag}_{(1-x)}$)、锂铝合金 ($\text{Li}_x\text{Al}_{(1-x)}$)、锂钙合金 ($\text{Li}_x\text{Ca}_{(1-x)}$) 或锂银合金 ($\text{Li}_x\text{Ag}_{(1-x)}$)。

[0080] S605、采用旋转涂覆法在阴极1上形成防反射层4。

[0081] 具体的,涂覆溶液可以由丙烯酸树脂30%、异丙醇29%、丙酮10%、三氯乙烯10%、聚乙酸乙烯酯10%、聚乙烯醇10%、二氧化硅纳米颗粒1%构成,其中,中空二氧化硅纳米颗粒的平均粒径为60nm。

[0082] 或者,涂覆溶液还可以由丙烯酸树脂30%、异丙醇27%、丙酮10%、三氯乙烯10%、聚乙酸乙烯酯10%、聚乙烯醇10%、二氧化硅纳米颗粒3%构成,其中,中空二氧化硅纳米颗粒的平均粒径为50nm。

[0083] 或者,涂覆溶液还可以由丙烯酸树脂30%、异丙醇25%、丙酮10%、三氯乙烯10%、聚乙酸乙烯酯10%、聚乙烯醇10%、二氧化硅纳米颗粒5%构成,其中,中空二氧化硅纳米颗粒的平均粒径为40nm。

[0084] 将上述涂覆溶液通过旋转涂覆法设置在阴极1之上,以形成防反射层4,该反射层的厚度范围为110nm-160nm,示例的,防反射层的厚度可以为110nm、120nm、130nm、140nm、150nm或160nm。

[0085] 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。

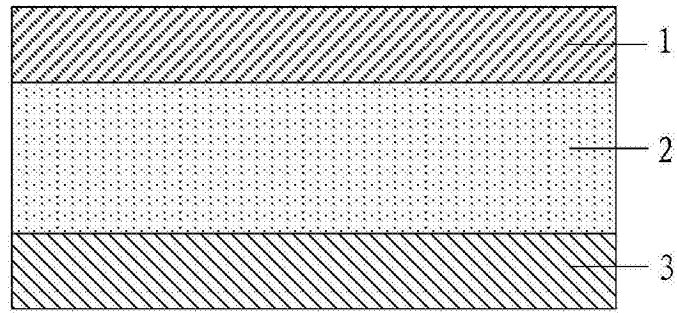


图1

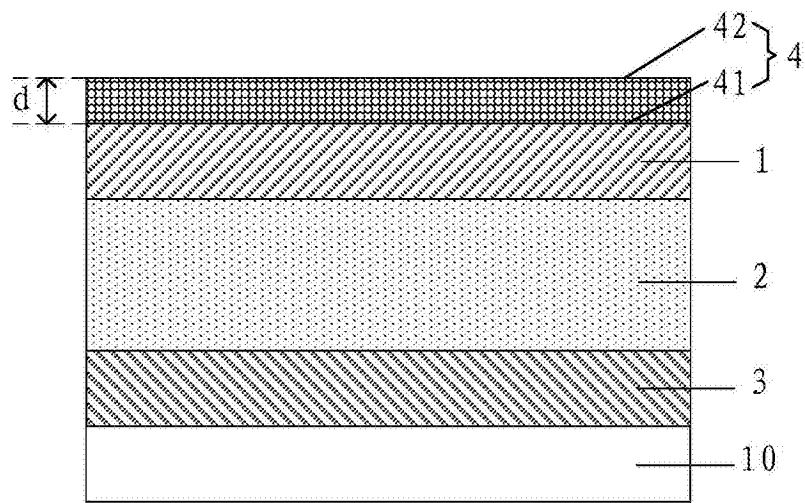


图2

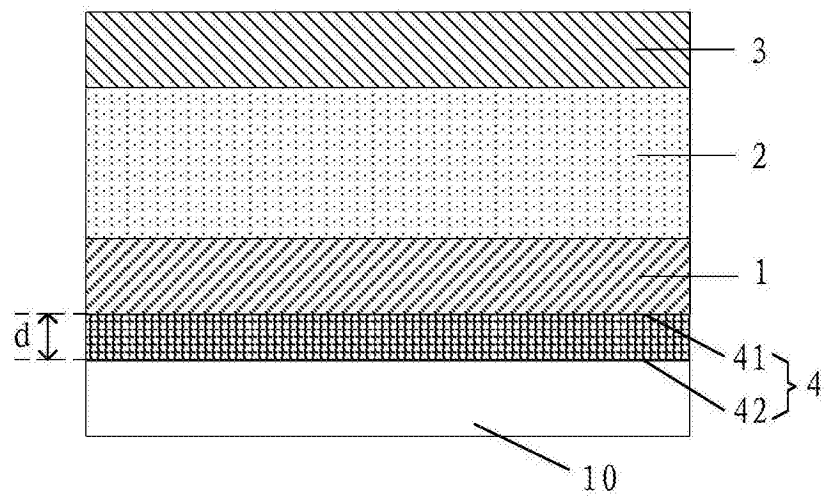


图3

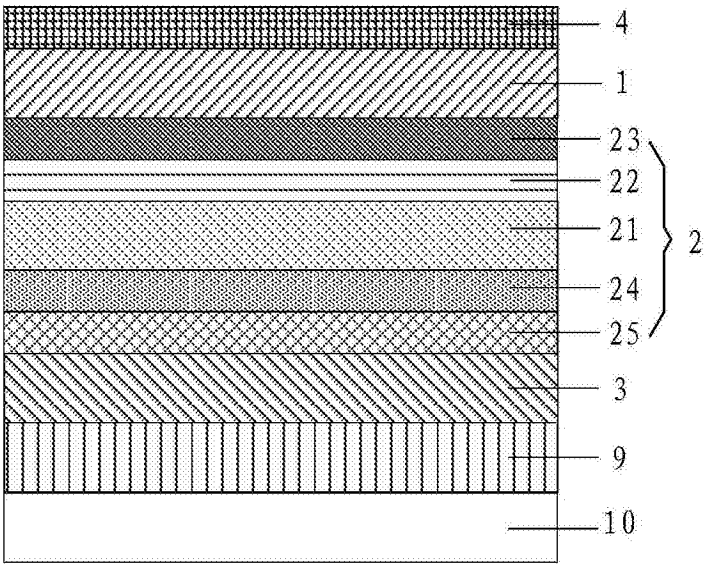


图4

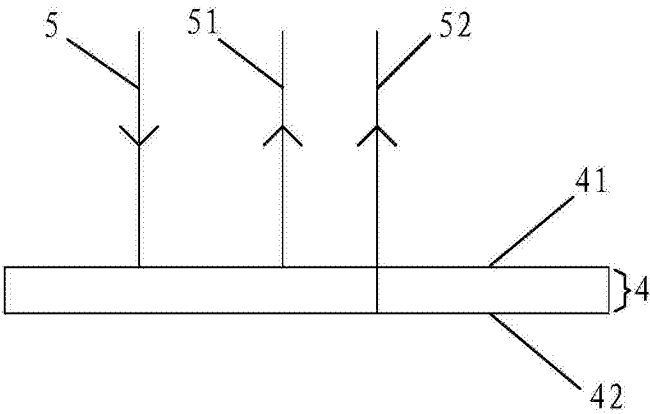


图5a

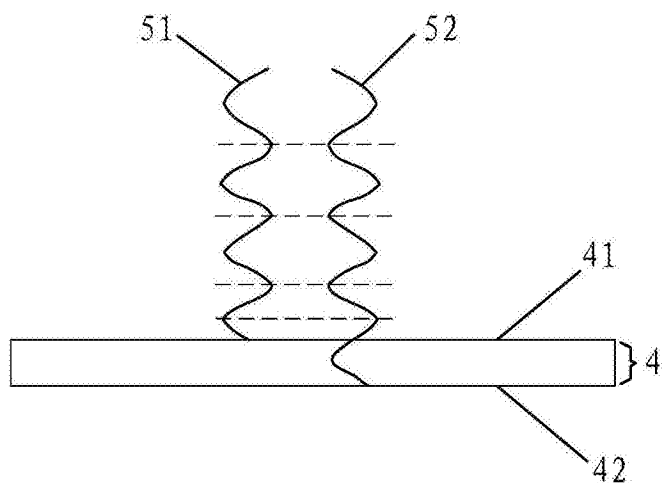


图5b

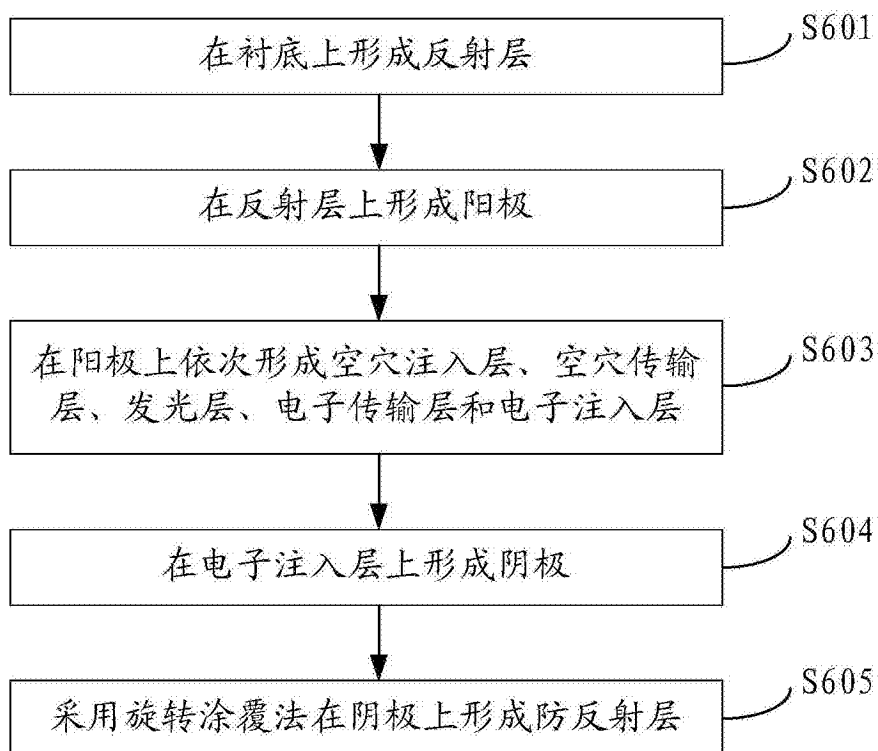


图6

专利名称(译)	一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN105098095B	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201510446946.5	申请日	2015-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	吴海东 赖韦霖 马群		
发明人	吴海东 赖韦霖 马群		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L51/004 H01L51/005 H01L51/0096 H01L51/5268 H01L51/5281 H01L51/56 H01L2251/303 H01L2251/5315 H01L2251/55 H01L2251/558 Y02E10/549 Y02P70/521		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	孙宁宁		
其他公开文献	CN105098095A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管器件及其制作方法、显示装置，涉及显示技术领域，当有机功能层发出的光至少经阴极发出时，该有机发光二极管器件能够减轻因金属或者金属合金形成的阴极反射外界光线造成的显示亮度发生偏差的问题。有机发光二极管器件，包括：阴极、阳极以及有机功能层，阴极的材料为金属或金属合金，有机功能层发出的光至少经过阴极发出；还包括防反射层，防反射层位于阴极远离有机功能层的一侧；防反射层包括相对的第一表面和第二表面，第一表面与阴极接触，外界光线在第一表面产生的反射光与外界光线在第二表面产生的反射光可发生干涉相消。本发明适用有机发光二极管器件、以及包括该有机发光二极管器件的显示装置的制作。

