



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108649132 B

(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201810470064.6

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2018.05.16

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108649132 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(73)专利权人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产  
业示范区

(72)发明人 李田田 李维维 田景文 何麟

李梦真 周小康 逢辉

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

代理人 马永芬

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 103165650 A,2013.06.19,

CN 103000638 A,2013.03.27,

CN 1604703 A,2005.04.06,

US 2009115706 A1,2009.05.07,

US 2012273822 A1,2012.11.01,

审查员 张念国

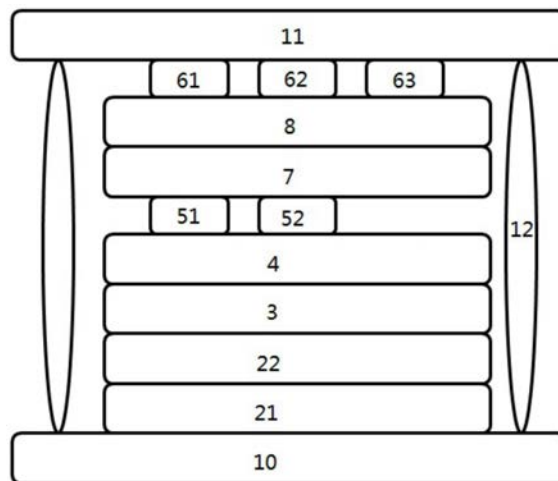
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

有机发光显示器件

(57)摘要

本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机发光显示器件。该有机发光显示器件,包括阵列排布的白光有机发光二极管,对应设置于各白光有机发光二极管的出光面上的滤光层;至少滤光波长大于492nm的所述滤光层对应的所述有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于492nm的滤光层所对应的有机发光二极管中还设置有光学补偿层;该有机发光显示器件通过白光有机发光二极管加滤光层的方式实现全彩显示。有机发光二极管具有微腔结构,在此基础上,通过在第二电极层与滤光层之间设置光学补偿层以调控微腔长度,改变了光线在有机发光显示器件内的光程,继而增加光线在微腔内干涉的次数,发光光谱变窄,光色更纯,提高了有机发光显示器件的色域。



1. 一种有机发光显示器件,包括阵列排布的白光有机发光二极管,对应设置于各所述白光有机发光二极管的出光面上的滤光层;其特征在于,

至少滤光波长大于492nm的所述滤光层对应的所述有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于492nm的所述滤光层所对应的所述有机发光二极管中还设置有光学补偿层;

所述白光有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层、发光层和第二电极层;所述光学补偿层设置在所述第二电极层与所述滤光层之间;

所述滤光层共滤出 $m$ 种不同波长的光,各所述有机发光二极管的微腔光程 $L$ 与通过所述滤光层的光线波长 $\lambda$ 满足以下关系式:

$$L_i = n_i \lambda_i$$

其中, $n \geq 2$ , $n$ 为正整数,至少一种白光有机发光二极管的 $n$ 大于等于3; $m \geq i \geq 1$ , $i$ 、 $m$ 为正整数;

$577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ ,对应所述光学补偿层的厚度为120nm~200nm; $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ ,对应所述光学补偿层的厚度为80nm~110nm。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于, $m$ 为3, $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ;且 $n_2 > n_1$ , $n_2 > n_3$ 。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器件,其特征在于, $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ , $n_2 \geq 3$ 。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器件,其特征在于, $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ , $n_1 \geq 2$ ; $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ , $n_3 \geq 2$ 。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的有机发光显示器件,其特征在于,各所述白光有机发光二极管中的发光结构相同。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述第一电极层包括层叠设置的全反射层和阳极层,所述阳极层靠近所述发光层设置。

7. 根据权利要求1-4任一项所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述第二电极层为透明导电层,所述光学补偿层与所述滤光层之间还设置有半反半透层。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述半反半透层与所述滤光层之间还设置有光取出层。

## 有机发光显示器件

### 技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种有机发光显示器件。

### 背景技术

[0002] 色域(Color Gamut),也称色彩空间,是对一种色彩进行编码的方法,也指一个显示装置能够产生的色彩的总和,它代表了一个色彩影像所能表现色彩的具体情况,其中,色域的类型有NTSC、sRGB、Adobe RGB等。在显示行业发展早期,阴极射线管(CRT)和液晶显示器(LCD)的色域仅能达到72%NTSC(甚至更低);随着显示技术的发展,LED灯管技术从B-LED(约72%NTSC)发展到GB-LED(85%NTSC)、RGB-LED(95%NTSC);而有机电致发光器件的出现,色域提高到100%NTSC。

[0003] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)作为一种电流型发光器件,因其具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高等特点而越来越多地被应用于高性能显示领域当中。

[0004] 有机电致发光装置实现全彩显示的途径主要有基色像素并置法和白光滤光片法。其中,白光滤光片法的原理是将WOLED发出的白光经过彩色滤光片后滤出基色,由于在装置的生产过程中只涉及一种有机发光二极管,而且滤光片技术中LCD领域非常成熟,因此,采用白光滤光片法的有机电致发光装置生产成本比较低。但由于彩色滤光片的过滤作用,白光滤光片法对装置的亮度、对比度都有所影响,不适合制作高色域(>100%NTSC)的显示器。

[0005] 另外,业界也公开了在装置中引入量子点光致发光或者使用窄光谱发光材料以提高器件色纯度的技术,但量子点光致发光属于荧光,只能利用单线态激子,理论的内量子效率不超过25%,还有75%的三线态激子无法得到使用,电流效率低;窄光谱发光材料官能团会出现衰减强弱不一致的问题,严重影响显示品质。

[0006] 随着显示技术的不断升级,人们更加追求色彩的精准性和丰富程度,因此,突破现有技术瓶颈,进一步提高色域面积,设计出高色域的显示装置,已成为显示行业未来发展的方向。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中显示器件的显示色域低而不能满足人们需求的难题。

[0008] 为此,本发明提供一种有机发光显示器件,包括阵列排布的白光有机发光二极管,对应设置于各所述白光有机发光二极管的出光面上的滤光层;

[0009] 至少滤光波长大于492nm的所述滤光层对应的所述有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于492nm的所述滤光层所对应的所述有机发光二极管中还设置有光学补偿层;

[0010] 所述有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层、发光层和第二电极层;所述光

学补偿层设置在所述第二电极层与所述滤光层之间。

[0011] 可选地,各所述滤光层共能滤出 $m$ 种不同波长的光,各所述有机发光二极管的微腔光程 $L$ 与通过所述滤光层的光线波长 $\lambda$ 满足以下关系式:

[0012]  $L_i = n_i \lambda_i$

[0013] 其中, $n \geq 2$ , $n$ 为正整数,至少一种波长对应的 $n$ 大于等于3; $m \geq i \geq 1$ , $i$ 、 $m$ 为正整数。

[0014] 可选地, $m$ 为3, $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ;且 $n_2 > n_1$ , $n_2 > n_3$ 。

[0015] 可选地, $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ , $n_2 \geq 3$ 。

[0016] 可选地, $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ , $n_1 \geq 2$ ;  $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ , $n_3 \geq 2$ 。

[0017] 可选地, $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ ,对应所述光学补偿层的厚度为 $120\text{nm} \sim 200\text{nm}$ ;  $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ ,对应所述光学补偿层的厚度为 $80\text{nm} \sim 110\text{nm}$ 。

[0018] 可选地,各所述有机发光二极管中的发光结构相同。

[0019] 可选地,所述第一电极层包括层叠设置的全反射层和阳极层,所述阳极层靠近所述发光层设置。

[0020] 可选地,所述第二电极层为透明导电层,所述光学补偿层与所述滤光层之间还设置有半反半透层。

[0021] 可选地,所述半反半透层与所述滤光层之间还设置有光取出层;

[0022] 各所述有机发光二极管中还包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、连接层中的至少一种。

[0023] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0024] 1.本发明提供的有机发光显示器件,包括阵列排布的白光有机发光二极管,对应设置各所述有机发光二极管的出光面上的滤光层;各所述有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于 $492\text{nm}$ 的所述滤光层所对应的所述有机发光二极管中还设置有光学补偿层;

[0025] 所述有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层、发光层和第二电极层;所述光学补偿层设置在所述第二电极层与所述滤光层之间。

[0026] 该有机发光显示器件通过白光有机发光二极管加滤光层的方式实现全彩显示。有机发光二极管具有微腔结构,在此基础上,通过在第二电极层与滤光层之间设置光学补偿层以调控微腔长度,改变了光线在有机发光显示器件内的光程,继而增加光线在微腔内干涉的次数,发光光谱变窄,光色更纯,提高了有机发光显示器件的色域。

[0027] 2.本发明提供的有机发光显示器件,有机发光二极管的微腔光程 $L$ 是其对应的发光波长的 $n$ 倍,即在具有微腔结构的白光有机发光二极管中均可实现 $n$ 阶微腔效应,且 $n$ 为大于等于2的正整数,即可实现二阶微腔、三阶微腔、四阶微腔或更高阶微腔,增强了微腔效应,进一步窄化了光谱,进而提高了色域面积。

[0028] 4.本发明提供的有机发光显示器件, $m$ 为3, $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ,即该有机发光显示器件中的滤光层能够滤出三种不同发光波长的出射光,且该三种波长之间具有单一性,例如 $\lambda_1$ 为红光波长, $\lambda_2$ 为绿光波长, $\lambda_3$ 为蓝光波长,通过传统的三基色实现全彩显示。

[0029] 其中, $n_2 > n_1$ , $n_2 > n_3$ ,即绿光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度大于红光和蓝光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度。这是由于蓝光器件本身的色坐标与高色域标准的蓝光色坐标较为接近,红光器件可以通过光谱红移来实现色域的扩展,而绿光器件由于自身的局限性,难以像红光器件和蓝光器件一样实现色域的扩展,因此本

发明实施例着重将绿光器件的微腔效应增强,以与红光器件和蓝光器件的高色域相匹配,实现整个有机电致发光装置的高色域。

[0030] 5.本发明提供的有机发光显示器件,各有机发光二极管中的发光结构相同,即各有机发光二极管中第一电极至第二电极部分结构相同,仅通过设置在第二电极上的光学补偿层来实现微腔长度的调控,器件结构简单,产品良率高。

## 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0032] 图1为本发明实施例1提供的有机发光显示器件结构示意图;

[0033] 附图标记说明:

[0034] 10-基板;11-封装盖板;12-封装层;21-全反射层;22-阳极层;3-发光层;4-第二电极层;51-红光光学补偿层;52-绿光光学补偿层;61-红光滤光层;62-绿光滤光层;63-蓝光滤光层;7-半反半透层;8-光提取层。

## 具体实施方式

[0035] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

[0038] 本发明提供一种有机发光显示器件,包括阵列排布的白光有机发光二极管,对应设置于各所述白光有机发光二极管的出光面上的滤光层;

[0039] 至少滤光波长大于492nm的所述滤光层对应的所述有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于492nm的所述滤光层所对应的所述有机发光二极管中还设置有光学补偿层;通过设置光学补偿层,能够增加对应的微腔长度,即能够增加光在微腔中传播的路程,进而增强微腔效应,窄化光谱,提高色域面积。

[0040] 所述有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层、发光层和第二电极层;所述光学补偿层设置在所述第二电极层与所述滤光层之间。

[0041] 作为一种可选实施方式,所述滤光层共能滤出m种不同波长的光,各所述有机发光二极管的微腔光程L与通过所述滤光层的光线波长 $\lambda$ 满足以下关系式:

[0042]  $L_i = n_i \lambda_i$

[0043] 其中,  $n \geq 2$ ,  $n$  为正整数, 至少一种白光有机发光二极管的  $n$  大于等于 3;  $m \geq i \geq 1$ ,  $i$ 、 $m$  为正整数。

[0044] 作为一种可选实施方式,  $m$  为 3,  $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ; 且  $n_2 > n_1$ ,  $n_2 > n_3$ 。即, 该有机发光显示器件中的滤光层能够滤出三种发光波长的出射光, 且该三种波长之间具有单一性。例如  $\lambda_1$  为红光波长,  $\lambda_2$  为绿光波长,  $\lambda_3$  为蓝光波长, 通过传统的 RGB 三基色实现全彩显示。其中, 在同一像素单元中, 白光有机发光二极管的数量一般为三个, 分别对应以上三种波长的出射光; 白光有机发光二极管 1 的数量也可以大于或小于三个, 且排列组合方式可根据实际需求而设定, 在此不做具体限制。以下相关描述以  $m=3$  为例。

[0045] 其中,  $n_2 > n_1$ ,  $n_2 > n_3$ , 即绿光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度大于红光和蓝光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度。这是由于蓝光器件本身的色坐标与高色域标准的蓝光色坐标较为接近, 红光器件可以通过光谱红移来实现色域的扩展, 而绿光器件由于自身的局限性, 难以像红光器件和蓝光器件一样实现色域的扩展, 因此本发明实施例着重将绿光器件的微腔效应增强, 以与红光器件和蓝光器件的高色域相匹配, 实现整个有机电致发光装置的高色域。

[0046] 例如, 可以将绿光发光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数设置为 3 阶, 红光发光波长对应的白光有机发光二极管和蓝光发光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数均设置为 2 阶; 或者可以将绿光发光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数设置为 4 阶, 红光发光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数设置为 3 阶, 蓝光发光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数设置为 2 阶。具体可以根据实际需求进行设置, 在此不做过多限制。

[0047] 作为一种可选实施方式,  $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ ,  $n_2 \geq 3$ 。即绿光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为 3 阶或更高阶, 通过增强绿光波长对应的白光有机发光二极管的微腔强度, 扩展了其色域面积。

[0048] 作为一种可选实施方式,  $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ ,  $n_1 \geq 2$ ;  $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ ,  $n_3 \geq 2$ 。即红光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为 2 阶或更高阶; 作为一种可选实施方式,  $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ ,  $n_3 \geq 2$ , 即蓝光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为 2 阶或更高阶。由此, 可实现整个有机发光显示器件的高色域。

[0049] 作为一种可选实施方式, 不同滤光波长的滤光层对应的白光有机发光二极管的微腔腔长不全相同。其中, 腔长为调控微腔光程的一个重要因素, 不同滤光波长的滤光层对应的白光有机发光二极管的微腔腔长不全相同, 使得其各自对应的微腔腔长也不全相同, 即微腔阶数不全相同, 即可根据不同的出射光的属性 (例如波长、光谱等) 设置不同的微腔效应的阶数, 进而实现最佳的光谱窄化效果以及最佳的色域面积。

[0050] 作为一种可选实施方式,  $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ , 对应所述光学补偿层的厚度为  $120\text{nm} \sim 200\text{nm}$ ;  $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ , 对应所述光学补偿层的厚度为  $80\text{nm} \sim 110\text{nm}$ 。各所述有机发光二极管中的发光结构相同。即各有机发光二极管中第一电极至第二电极部分结构相同, 仅通过设置在第二电极上的光学补偿层来实现微腔长度的调控, 器件结构简单, 产品良率高。

[0051] 作为一种可选实施方式, 所述第一电极层包括层叠设置的全反射层和阳极层, 所述阳极层靠近所述发光层设置; 所述第二电极层为透明导电层, 所述光学补偿层与所述滤

光层之间还设置有半反半透层。根据反射电极层的反射特性以及半反半透层的透射特性,反射电极层和半反半透层之间形成微腔结构。微腔光程L具体是指,发光层发出的光经过第一电极层反射,再经过半反半透层反射,回到起始位置这一过程中传播的路程以及第一电极层和半反半透层的反射相移所产生的等效路程。其中,传播的路程一般为光所经过的各层的厚度与对应的折射率的乘积之和的两倍。

[0052] 作为一种可选实施方式,所述半反半透层与所述滤光层之间还设置有光取出层;各所述有机发光二极管中还包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、连接层中的至少一种。

[0053] 实施例1

[0054] 本发明提供一种有机发光显示器件,如图1所示,包括阵列排布的若干白光有机发光二极管,对应设置各有机发光二极管的出光面上的滤光层61、62、63。

[0055] 具体地,包括形成在基板10(可以为形成有驱动阵列的TFT阵列基板)上的第一电极层、发光层3和第二电极层,第一电极层包括层叠设置的全反射层21和阳极层22,阳极层22靠近所述发光层3设置;第二电极层4为透明导电层,上面还设置有半反半透层7和光取出层8,有机发光二极管和设置其光面上的滤光层61、62、63通过封装盖板11和封装层12,密封封装在基板10上。

[0056] 各滤光层共能滤出m种波长,各有机发光二极管的微腔光程L与通过滤光层的光线波长 $\lambda$ 满足以下关系式:

$$[0057] \quad L_i = n_i \lambda_i$$

[0058] 其中, $n \geq 2$ ,n为正整数,至少一种白光有机发光二极管的n大于等于3; $m \geq i \geq 1$ ,i、m为正整数。

[0059] 作为一种可选实施方式,本实施例中,m为3, $\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$ ;且 $n_2 > n_1$ , $n_2 > n_3$ 。即,该有机发光显示器件中的滤光层能够滤出三种发光波长的出射光,且该三种波长之间具有单一性。本实施例中, $\lambda_1$ 为红光波长, $\lambda_2$ 为绿光波长, $\lambda_3$ 为蓝光波长,即包括红光滤光层61、绿光滤光层62、蓝光滤光层63,通过传统的RGB三基色实现全彩显示。其中,在同一像素单元中,白光有机发光二极管的数量一般为三个,分别对应以上三种波长的出射光。

[0060] 各有机发光二极管具有微腔结构;滤光波长大于492nm的滤光层所对应的有机发光二极管中还设置有光学补偿层;有机发光二极管包括层叠设置的第一电极层、发光层3和第二电极层4;光学补偿层设置在第二电极层4与滤光层61、62、63之间。即对应红光滤光层61、绿光滤光层62,分别在第二电极层4上形成有红光光学补偿层51和绿光光学补偿层52。

[0061] 其中, $n_2 > n_1$ , $n_2 > n_3$ ,即绿光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度大于红光和蓝光对应的白光有机发光二极管的微腔效应的强度。 $577\text{nm} \geq \lambda_2 \geq 492\text{nm}$ , $n_2 \geq 3$ 。即绿光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为3阶或更高阶,通过增强绿光波长对应的白光有机发光二极管的微腔强度,扩展了其色域面积。

[0062]  $770\text{nm} \geq \lambda_1 \geq 622\text{nm}$ , $n_1 \geq 2$ ;  $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ , $n_3 \geq 2$ 。即红光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为2阶或更高阶;作为一种可选实施方式, $492\text{nm} > \lambda_3 \geq 455\text{nm}$ , $n_3 \geq 2$ ,即蓝光波长对应的白光有机发光二极管的微腔阶数为2阶或更高阶。由此,可实现整个有机发光显示器件的高色域。

[0063] 本实施例中,红光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_1 = 628\text{nm}$ , $n_1 = 2$ , $L_1$

=1256nm;

[0064] 绿光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_2=520\text{nm}$ ,  $n_2=3$ ,  $L_2=1560\text{nm}$ ;

[0065] 蓝光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_3=460\text{nm}$ ,  $n_3=2$ ,  $L_3=920\text{nm}$ 。

[0066] 本实施例中红光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0067] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (100nm) /Ag (20) /NPB (60nm) ;

[0068] 本实施例中绿光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0069] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (150nm) /Ag (20) /NPB (120nm) ;

[0070] 本实施例中蓝光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0071] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /Ag (20) /NPB (120nm) 。

[0072] 实施例2

[0073] 本发明提供一种有机发光显示器件, 结构同实施例1, 不同的是光学补偿层厚度不同。

[0074] 如: 本实施例中, 红光光学补偿层51为TPD, 厚度为80nm, 折射率为1.8; 绿光光学补偿层52为TPD, 厚度为200nm, 折射率为1.8。

[0075] 本实施例中, 红光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_1=628\text{nm}$ ,  $n_1=2$ ,  $L_1=1256\text{nm}$ ;

[0076] 绿光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_2=520\text{nm}$ ,  $n_2=3$ ,  $L_2=1560\text{nm}$ ;

[0077] 蓝光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_3=460\text{nm}$ ,  $n_3=2$ ,  $L_3=920\text{nm}$ 。

[0078] 本实施例中红光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0079] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) ITO (10nm) /TPD (80nm) /Ag (20) /NPB (60nm) ;

[0080] 本实施例中绿光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0081] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (200nm) /Ag (20) /NPB (120nm) 。

[0082] 本实施例中蓝光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0083] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /Ag (20) /NPB (120nm) 。

[0084] 实施例3

[0085] 本发明提供一种有机发光显示器件, 结构同实施例1, 不同的是光学补偿层厚度不同。



[0086] 如:本实施例中,红光光学补偿层51为Alq3,厚度为110nm,折射率为1.9;绿光光学补偿层52为Alq3,厚度为120nm,折射率为1.9。

[0087] 本实施例中,红光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_1=628\text{nm}$ , $n_1=2$ , $L_1=1256\text{nm}$ ;

[0088] 绿光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_2=520\text{nm}$ , $n_2=3$ , $L_2=1560\text{nm}$ ;

[0089] 蓝光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_3=460\text{nm}$ , $n_3=2$ , $L_3=920\text{nm}$ 。

[0090] 本实施例中红光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0091] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (110nm) /Ag (20) /NPB (60nm) ;

[0092] 本实施例中绿光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0093] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (120nm) /Ag (20) /NPB (60nm) ;

[0094] 本实施例中蓝光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /Ag (20) /NPB (60nm) 。

[0095] 实施例4

[0096] 本实施例提供了一种有机发光显示器件,其结构同实施例1,与实施例1所提供的有机发光显示器件的区别在于:红光波长对应的白光有机发光二极管中不设置光学补偿层。

[0097] 实施例5

[0098] 本实施例提供一种有机发光显示器件,结构同实施例1,不同的是:红光和蓝光有机发光二极管不具有微腔结构。

[0099] 对比例1

[0100] 本对比例提供一种有机发光显示器件,结构同实施例1,不同的是不含光学补偿层。

[0101] 对比例2

[0102] 本对比例提供一种有机发光显示器件,结构同实施例1,不同的是:红光光学补偿层51厚度为150nm;绿光光学补偿层52厚度为100nm。

[0103] 对比例3

[0104] 本对比例提供一种有机发光显示器件,结构同实施例1,不同的是: $n_1=n_2=n_3=2$ 。

[0105] 本实施例中,红光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_1=628\text{nm}$ , $n_1=2$ , $L_1=1256\text{nm}$ ;

[0106] 绿光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_2=520\text{nm}$ , $n_2=2$ , $L_2=1040\text{nm}$ ;

[0107] 蓝光滤光片对应的白光有机发光二极管对应的 $\lambda_3=460\text{nm}$ , $n_3=2$ , $L_3=920\text{nm}$ 。

[0108] 本实施例中红光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为;

[0109] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) /

Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (100nm) /Ag (20) /NPB (60nm) ;

[0110] 本实施例中绿光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为;

[0111] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) / Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /TPD (80nm) /Ag (20) /NPB (60nm)

[0112] 本实施例中蓝光波长对应的白光有机发光二极管的器件结构为:

[0113] Ag (120nm) /ITO (10nm) /HAT-CN (5nm) /NPB (30nm) /MADN (30nm) :DAS-Ph (5%) / Bhpen (10nm) :Li (2%) /HAT-CN (10nm) /NPB (30nm) /CBP (30nm) :Ir (ppy)<sub>3</sub> (15%) :Ir (piq)<sub>3</sub> (0.5%) /ITO (10nm) /Ag (20) /NPB (60nm)

[0114] 对上述器件的性能进行测试,测试结果如下表所示:

组别	CIE <sub>R</sub>	CIE <sub>G</sub>	CIE <sub>B</sub>	色域	色域
	(x,y)	(x,y)	(x,y)	(%NTSC)	(%BT2020)
实施例 1	(0.711,	(0.145,	(0.144,	135.5%	101%

	0.283)	0.798)	0.038)		
实施例 2	(0.703, 0.292)	(0.150, 0.787)	(0.136, 0.052)	130.7%	97.6%
实施例 3	(0.708, 0.288)	(0.150, 0.787)	(0.136, 0.048)	132%	98.6%
实施例 4	(0.685, 0.315)	(0.145, 0.798)	(0.144, 0.038)	126.5%	86.3%
[0116] 实施例 5	(0.680, 0.283)	(0.145, 0.798)	(0.138, 0.049)	120.5%	82.6%
对比例 1	(0.685, 0.315)	(0.240, 0.720)	(0.139, 0.0514)	106.8%	79.8%
对比例 2	(0.702, 0.289)	(0.152, 0.783)	(0.1403, 0.0456)	130%	97%
对比例 3	(0.705, 0.301)	(0.193, 0.732)	(0.141, 0.050)	118.5%	81.7%

[0117] 从上表数据可以看出,本发明实施例提供的有机发光显示器件,通过在第二电极层与滤光层之间设置光学补偿层以调控微腔长度,改变了光线在有机发光显示器件内的光程,能够有效提高了有机发光显示器件的色域。

[0118] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

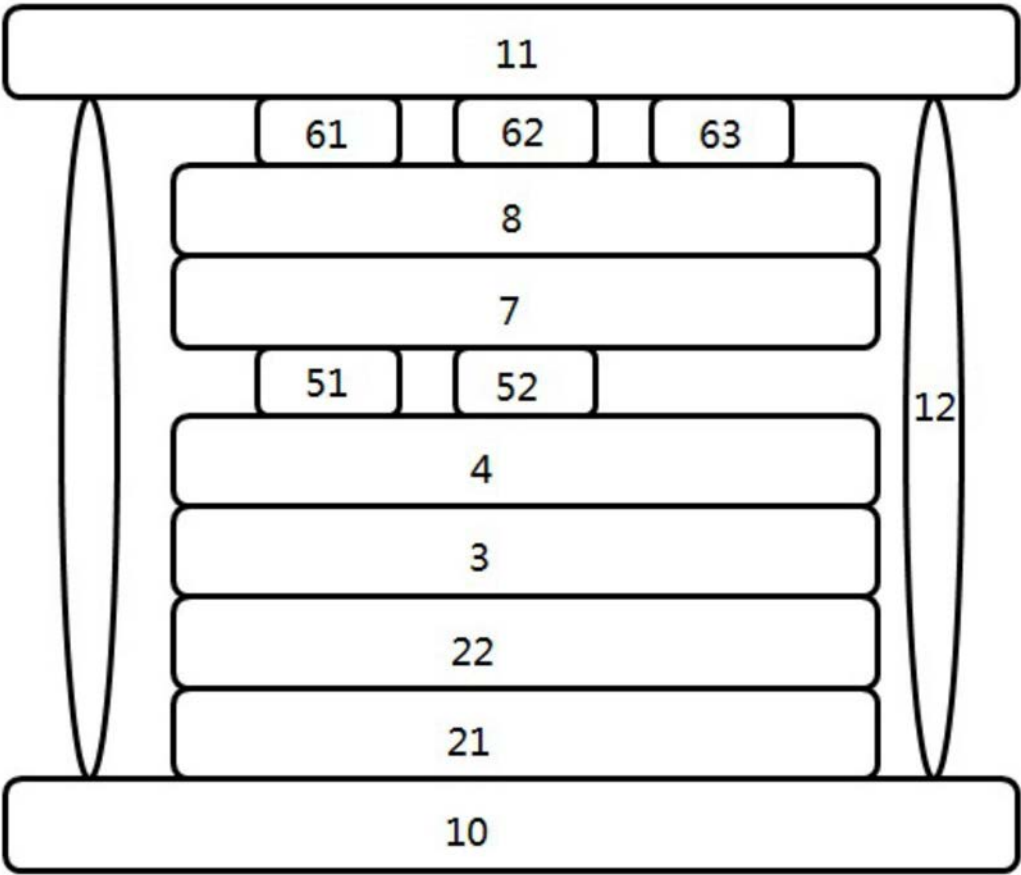


图1

专利名称(译)	有机发光显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN108649132B</a>	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201810470064.6	申请日	2018-05-16
[标]发明人	李田田 李维维 田景文 何麟 李梦真 周小康 逢辉		
发明人	李田田 李维维 田景文 何麟 李梦真 周小康 逢辉		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5036 H01L51/5262 H01L51/5265 H01L51/5281		
审查员(译)	张念国		
其他公开文献	CN108649132A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

# 摘要(译)

本发明属于显示技术领域，具体涉及一种有机发光显示器件。该有机发光显示器件，包括阵列排布的白光有机发光二极管，对应设置于各白光有机发光二极管的出光面上的滤光层；至少滤光波长大于492nm的所述滤光层对应的所述有机发光二极管具有微腔结构；滤光波长大于492nm的滤光层所对应的有机发光二极管中还设置有光学补偿层；该有机发光显示器件通过白光有机发光二极管加滤光层的方式现实全彩显示。有机发光二极管具有微腔结构，在此基础上，通过在第二电极层与滤光层之间设置光学补偿层以调控微腔长度，改变了光线在有机发光显示器件内的光程，继而增加光线在微腔内干涉的次数，发光光谱变窄，光色更纯，提高了有机发光显示器件的色域。

