



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104868061 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201510303036.1

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2015.06.04

H01L 27/32(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104868061 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(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

(56)对比文件

JP 特開2002-260859 A, 2002.09.13, 全文.

CN 1983665 A, 2007.06.20, 说明书第3页第3行至第28行及第5页第3行至第6页第23行及附图4-6.

US 5917280 A, 1999.06.29, 全文.

WO 2009/154285 A1, 2009.12.23, 全文.

审查员 梁明明

(72)发明人 张晓晋 陈磊 谢蒂旎

(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)

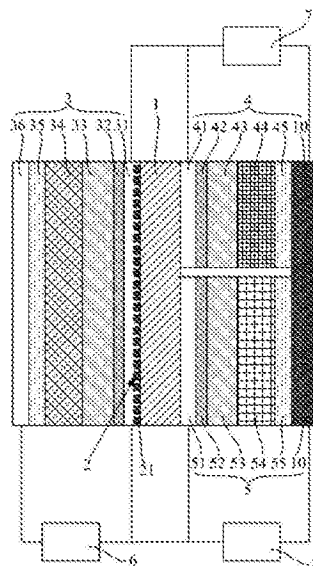
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置,其中,有机电致发光器件包括:具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板的一侧设有线栅偏振结构;位于线栅偏振结构背离衬底基板一侧的蓝光有机电致发光单元,所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧为所述有机电致发光器件的出光侧;位于衬底基板背离蓝光有机电致发光单元一侧的绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元,所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元沿所述衬底基板的延展方向排列。上述有机电致发光器件可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高,另外,该有机电致发光器件的对比度也较高。



1. 一种有机电致发光器件,其特征在于,包括:

具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板的一侧设有线栅偏振结构;

位于线栅偏振结构背离衬底基板一侧的蓝光有机电致发光单元,所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧为所述有机电致发光器件的出光侧;

位于衬底基板背离蓝光有机电致发光单元一侧的绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元,所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元沿所述衬底基板的延展方向排列。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述衬底基板为利用波片制成的衬底基板,所述线栅偏振结构的线栅与所述波片的光轴之间成45度夹角。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述衬底基板为利用针对波长为435~760nm的光具有相位延迟作用的波片制成的衬底基板。

4. 根据权利要求3所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述衬底基板为利用针对波长范围在435~760nm内的光具有 $\pi/2$ 相位延迟作用的波片制成的衬底基板。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述衬底基板的厚度d满足下述公式:

$$d = \frac{4m+1}{4|n_o - n_e|} \lambda$$

其中, λ 为衬底基板的 $\pi/2$ 相位延迟特性针对的光波长; n_o 和 n_e 分别为波长为 λ 的光波进入由波片制成的衬底基板后产生的寻常光和非常光的折射率;m为自然数。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,

所述绿光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、绿色发光层、电子传输层和全反射阴极层;

所述红光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、红色发光层、电子传输层和全反射阴极层。

7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述绿光有机电致发光单元的全反射阴极层和所述红光有机电致发光单元的全反射阴极层为同层一体式结构。

8. 根据权利要求7所述的有机电致发光器件,其特征在于,

所述蓝光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层和透明阴极层。

9. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,还包括:

与蓝光有机电致发光单元的透明阳极层和透明阴极层电连接、用于控制所述蓝光有机电致发光单元的发光状态的第一控制电路;

与绿光有机电致发光单元的透明阳极层和全反射阴极层电连接、用于控制所述绿光有机电致发光单元的发光状态的第二控制电路;

与红光有机电致发光单元的透明阳极层和全反射阴极层电连接、用于控制所述红光有机电致发光单元的发光状态的第三控制电路。

10. 根据权利要求9所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述绿光有机电致发光单元的透明阳极层和所述红光有机电致发光单元的透明阳极层分别与所述蓝光有机电致发光单元的透明阳极层电连接。

11. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,

所述蓝光有机电致发光单元的空穴注入层、绿光有机电致发光单元的空穴注入层和红光有机电致发光单元的空穴注入层的材料相同;和/或,

所述蓝光有机电致发光单元的空穴传输层、绿光有机电致发光单元的空穴传输层和红光有机电致发光单元的空穴传输层的材料相同;和/或,

所述蓝光有机电致发光单元的电子传输层、绿光有机电致发光单元的电子传输层和红光有机电致发光单元的电子传输层的材料相同。

12. 根据权利要求8所述的有机电致发光器件,其特征在于,

所述蓝光有机电致发光单元的空穴注入层、所述绿光有机电致发光单元的空穴注入层和所述红光有机电致发光单元的空穴注入层的厚度范围为5~40nm;和/或,

所述蓝光有机电致发光单元的空穴传输层、绿光有机电致发光单元的空穴传输层和红光有机电致发光单元的空穴传输层的厚度范围为10~100nm;和/或,

所述蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层的厚度范围为20~50nm;和/或,

所述蓝光有机电致发光单元的电子传输层、绿光有机电致发光单元的电子传输层和红光有机电致发光单元的电子传输层的厚度范围为10~100nm。

13. 一种有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括:

在衬底基板的相对的两侧分别形成蓝光有机电致发光单元、绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元,所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元形成于所述衬底基板背离所述蓝光有机电致发光单元的一侧、且沿所述衬底基板的延展方向排列,所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧形成所述有机电致发光器件的出光侧;其中,

所述衬底基板为具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板朝向所述蓝光有机电致发光单元的一侧设有线栅偏振结构。

14. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1~12任一项所述的有机电致发光器件。

一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其是涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 现有的有机电致发光器件中,可以通过层叠式有机电致发光单元(stacked OLED)的结构设计来实现发光颜色可调节的功能,层叠式OLED结构通过垂直基板表面堆叠若干个OLED单元、并使用单个电源来驱动每一个OLED单元而制造,通过分别控制每一个OLED单元的发光状态,可以使OLED器件最终发出不同颜色的光,从而实现光色可调的功能。然而,由于现有的层叠式OLED结构器件中,一个OLED单元发出的光在通过OLED器件的出光面发射出去之前,可能会穿过与其层叠设置的其他OLED单元,而光波在穿过其他OLED单元结构时,如果该光波的光子能量较大,可能会激发其他的OLED单元中的发光层发光,从而导致该OLED器件发出的光的颜色不纯。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置,其中,上述有机电致发光器件可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0005] 一种有机电致发光器件,包括:

[0006] 具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板的一侧设有线栅偏振结构;

[0007] 位于线栅偏振结构背离衬底基板一侧的蓝光有机电致发光单元,所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧为所述有机电致发光器件的出光侧;

[0008] 位于衬底基板背离蓝光有机电致发光单元一侧的绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元,所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元沿所述衬底基板的延展方向排列。

[0009] 上述有机电致发光器件中,可以通过分别控制蓝光有机电致发光单元、绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元的发光状态以实现发射出不同颜色的光,从而实现光色可调的功能;

[0010] 且上述有机电致发光器件中,由于蓝光有机电致发光单元的与出光侧相对的一侧设有线栅偏振结构和衬底基板,所以,当蓝光有机电致发光单元发光时,大部分产生的蓝光都会通过出光侧发射出去,只有很少部分的蓝光可以穿过线栅偏振结构和衬底基板进入到绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元的发光层中;如果部分蓝光穿过线栅偏振结构和衬底基板进入到绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元中,根据光学原理,蓝光光波在通过线栅偏振结构后将变为线偏光,再通过具有相位延迟特性的衬底基板后,该部分蓝光光波将变成椭圆偏振光,如果受到这部分呈椭圆偏振态的蓝光的激发导致绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元辐射出光波,则受激辐射出的

光波将具有与激发光(呈椭圆偏振态的蓝光光波)相似或相同的偏振态;如果上述受激辐射出的光波通过具有相位延迟特性的衬底基板,则其中大部分光波将变为线偏光,且该部分线偏光与线栅偏振结构的起偏方向(垂直于线栅的延伸方向)存在较大夹角,而根据光学原理,只有与起偏方向平行的偏振分量能够通过线栅偏振结构,因此,该部分受激辐射产生的光波在通过线栅偏振结构时将产生严重的消光作用,使得受激辐射出的光波大部分无法通过线栅偏振结构;综上,只有很少部分的蓝光能够穿过线栅偏振结构和衬底基板并激发绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元发光,因此受激辐射产生的光波很少,并且受激辐射出的光波大部分无法通过线栅偏振结构,从而无法进入到蓝光有机电致发光单元中,也不会从该有机电致发光器件的出光侧发射出去,因此,蓝光有机电致发光单元发光时产生的光噪音较小;另一方面,由于绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元发出的光的光子能量相对较小,无法激发蓝色有机电致发光单元的发光层发光,且绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元为沿衬底基板的延展方向排列,即彼此的出光面平行,所以彼此激发导致产生光噪音的可能性较小,因此,绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元发光时产生的光噪音较小;综上所述,蓝光有机电致发光单元、绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元发光时产生的光噪音都较小,因此,上述有机电致发光器件发出的光的色纯度比较高。

[0011] 因此,上述有机电致发光器件可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高。

[0012] 另外,由于线栅偏振结构的消光作用,可以使得整个有机电致发光器件对外部光线的反射率大大降低,因此,该有机电致发光器件的对比度较高。

[0013] 优选地,所述衬底基板为利用波片制成的衬底基板,所述线栅偏振结构的线栅与所述波片的光轴之间成45度夹角。

[0014] 优选地,所述衬底基板为利用针对波长为435~760nm的光具有相位延迟作用的波片制成的衬底基板。

[0015] 优选地,所述衬底基板为利用针对范围在435~760nm内的特定波长的光具有 $\pi/2$ 相位延迟作用的波片制成的衬底基板。

[0016] 优选地,所述衬底基板的厚度d满足下述公式:

$$[0017] \quad d = \frac{4m+1}{4|n_o - n_e|} \lambda$$

[0018] 其中, λ 为衬底基板的 $\pi/2$ 相位延迟特性针对的光波长; n_o 和 n_e 分别为波长为 λ 的光波进入由波片制成的衬底基板后产生的寻常光和非常光的折射率;m为自然数。

[0019] 优选地,所述绿光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、绿色发光层、电子传输层和全反射阴极层;所述红光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、绿色发光层、电子传输层和全反射阴极层。

[0020] 优选地,所述绿光有机电致发光单元的全反射阴极层和所述红光有机电致发光单元的全反射阴极层为同层一体式结构。

[0021] 优选地,所述蓝光有机电致发光单元包括从所述衬底基板到远离衬底基板的方向依次形成的透明阳极层、空穴注入层、空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层和透明阴极层。

[0022] 优选地,与蓝光有机电致发光单元的透明阳极层和透明阴极层电连接、用于控制

所述蓝光有机电致发光单元的发光状态的第一控制电路;与绿光有机电致发光单元的透明阳极层和全反射阴极层电连接、用于控制所述绿光有机电致发光单元的发光状态的第二控制电路;与红光有机电致发光单元的透明阳极层和全反射阴极层电连接、用于控制所述红光有机电致发光单元的发光状态的第三控制电路。

[0023] 优选地,所述绿光有机电致发光单元的透明阳极层和所述红光有机电致发光单元的透明阳极层分别与所述蓝光有机电致发光单元的透明阳极层电连接。

[0024] 优选地,所述蓝光有机电致发光单元的空穴注入层、绿光有机电致发光单元的空穴注入层和红光有机电致发光单元的空穴注入层的材料相同;和/或,所述蓝光有机电致发光单元的空穴传输层、绿光有机电致发光单元的空穴传输层和红光有机电致发光单元的空穴传输层的材料相同;和/或,所述蓝光有机电致发光单元的电子传输层、绿光有机电致发光单元的电子传输层和红光有机电致发光单元的电子传输层的材料相同。

[0025] 优选地,所述蓝光有机电致发光单元的空穴注入层、所述绿光有机电致发光单元的空穴注入层和所述红光有机电致发光单元的空穴注入层的厚度范围为5~40nm;和/或,

[0026] 所述蓝光有机电致发光单元的空穴传输层、绿光有机电致发光单元的空穴传输层和红光有机电致发光单元的空穴传输层的厚度范围为10~100nm;和/或,

[0027] 所述蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层的厚度范围为20~50nm;和/或,

[0028] 所述蓝光有机电致发光单元的电子传输层、绿光有机电致发光单元的电子传输层和红光有机电致发光单元的电子传输层的厚度范围为10~100nm。

[0029] 本发明还提供了一种如上述任一项技术方案中所述的有机电致发光器件的制备方法,包括:在衬底基板的相对的两侧分别形成蓝光有机电致发光单元、绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元,所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元形成于所述衬底基板背离所述蓝光有机电致发光单元的一侧、且沿所述衬底基板的延展方向排列,所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧形成所述有机电致发光器件的出光侧;其中,所述衬底基板为具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板朝向所述蓝光有机电致发光单元的一侧设有线栅偏振结构。

[0030] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述任意一项技术方案中所述的有机电致发光器件。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例提供的一种有机电致发光器件的结构示意图;

[0032] 图2为本发明的有机电致发光器件中蓝光光波进入绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元中并激发产生受激发射光的示意图;

[0033] 图3为本发明实施例提供的一种有机电致发光器件的制备方法流程图。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 请参考图1和图2。

[0036] 如图1所示,本发明实施例提供一种有机电致发光器件,包括:

[0037] 具有相位延迟特性的衬底基板1,衬底基板1的一侧设有线栅偏振结构2;

[0038] 位于线栅偏振结构2背离衬底基板1一侧的蓝光有机电致发光单元3,蓝光有机电致发光单元3背离衬底基板1的一侧为该有机电致发光器件的出光侧;

[0039] 位于衬底基板1背离蓝光有机电致发光单元3一侧的绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5,绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5沿衬底基板1的延展方向排列,上述绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5的出光面面积可以相同,也可以不同,具体可以根据器件的白平衡情况进行选择比例。

[0040] 上述有机电致发光器件中,可以通过分别控制蓝光有机电致发光单元3、绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5的发光状态可以实现发射出不同颜色的光,从而可以实现光色可调的功能;

[0041] 且上述有机电致发光器件中,由于蓝光有机电致发光单元3的与出光侧相对的一侧设有线栅偏振结构2和衬底基板1,所以,当蓝光有机电致发光单元3发光时,大部分产生的蓝光都会通过出光侧发射出去,只有很少部分的蓝光可以穿过线栅偏振结构2和衬底基板1进入到绿光有机电致发光单元4和/或红光有机电致发光单元5的发光层中;如果部分蓝光穿过线栅偏振结构和衬底基板进入到绿光有机电致发光单元和/或红光有机电致发光单元中,根据光学原理,如图2所示,蓝色光波 x 通过线栅偏振结构2后将变为蓝色线偏光 x_1 ,该蓝色线偏光 x_1 再通过具有相位延迟特性的衬底基板1后,将变成蓝色椭圆偏振光 x_2 ,如果受到这部分蓝色椭圆偏振光 x_2 的激发导致绿光有机电致发光单元4和/或红光有机电致发光单元5辐射出光波(如图2中的光波 y),则受激发射光(光波 y)将具有与激发光(蓝色椭圆偏振光 x_2)相似或相同的偏振态,即受激产生的光波 y 也为椭圆偏振光,则如果上述光波 y 通过具有相位延迟特性的衬底基板1,则其中大部分光波将变为线偏光,且该部分线偏光将与线栅偏振结构的起偏方向(垂直于线栅21的延伸方向)存在较大夹角,而根据光学原理,只有与线栅偏振结构的起偏方向平行的偏振分量能够通过线栅偏振结构,因此,该部分受激辐射产生的光波在通过线栅偏振结构2时将产生严重的消光作用(如图2中所示,上述偏振光中与线栅偏振结构2的起偏方向垂直的偏振分量 y_1 无法通过线栅偏振结构2),因此,受激辐射出的光波 y 大部分无法通过线栅偏振结构2;综上,只有很少部分的蓝光光波 x 能够穿过线栅偏振结构2和衬底基板1并激发绿光有机电致发光单元4和/或红光有机电致发光单元5发光,因此受激辐射产生的光波 y 很少,并且受激辐射出的光波 y 大部分无法通过线栅偏振结构2,从而无法进入到蓝光有机电致发光单元3中,也不会从该有机电致发光器件的出光侧发射出去而形成噪音,因此,蓝光有机电致发光单元3发光时产生的光噪音较小;另一方面,由于绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5发出的光的光子能量相对较小,无法激发蓝色有机电致发光单元3的发光层发光,且绿光有机电致发光单元3和红光有机电致发光单元3为沿衬底基板1的延展方向排列,即彼此的出光面平行,所以彼此激发导致产生光噪音的可能性较小,因此,绿光有机电致发光单元4和/或红光有机电致发光单元5发光时产生的光噪音较小;综上,蓝光有机电致发光单元3、绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5发光时产生的光噪音都较小,因此,上述有机电致发光器件发出的光的色纯度比较高。

[0042] 因此,上述有机电致发光器件可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高。

[0043] 另外,由于线栅偏振结构2的消光作用,可以使得整个有机电致发光器件对外部光线的反射率大大降低,因此,该有机电致发光器件的对比度较高。

[0044] 一种具体的实施例中,衬底基板1为利用波片制成的衬底基板,线栅偏振结构2的线栅21可以与波片的光轴之间成45度夹角。如图2所示,当线栅偏振结构2的线栅21与波片的光轴之间成45度夹角时,光波通过线栅偏振结构2后再经过衬底基板1将变为椭圆偏振光。优选地,可以通过采用掩膜蒸镀、磁控溅射等方法在衬底基板1的一侧形成细微的平行金属线以构成线栅偏振结构2。

[0045] 优选地,上述波片可以为聚合物材质的波片,当衬底基板1采用聚合物材质的波片制成时,由于聚合物的折射率与有机电致发光单元材料的折射率接近,从而可以减少在衬底基板界面处发生的全反射,因此,本发明的有机电致发光器件亦可以作为一种柔性有机电致发光器件。当然,上述波片也可以为晶体波片,具体可以通过对单轴晶体沿平行于光轴方向切片而制备形成。

[0046] 在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,衬底基板1为利用针对波长为435~760nm的光具有相位延迟作用的波片制成的衬底基板。优选地,衬底基板1为利用针对范围在435~760nm内的特定波长的光具有 $\pi/2$ 相位延迟作用的波片制成的衬底基板,具体地,上述波片可以为针对波长为450nm的蓝光具有 $\pi/2$ 相位延迟作用的波片,或者,综合考虑本发明的有机电致发光器件中的三个有机电致发光单元的发光颜色,上述波片可以为针对波长为550nm的光具有 $\pi/2$ 相位延迟作用的波片。

[0047] 在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,衬底基板1的厚度d可以满足下述公式:

$$[0048] \quad d = \frac{4m+1}{4|n_o - n_e|} \lambda$$

[0049] 其中, λ 为衬底基板1的 $\pi/2$ 相位延迟特性针对的光波长,具体可以选择上述实施例中的450nm或者550nm; n_o 和 n_e 分别为波长为 λ 的光波进入由波片制成的衬底基板1后产生的寻常光(o光)和非常光(e光)的折射率,当 λ 选择550nm时,则 n_o 和 n_e 分别为波长为550nm的光波进入由波片制成的衬底基板1后产生的o光和e光的折射率; m 为自然数,如0,1,2,3等。

[0050] 如图1所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,绿光有机电致发光单元4可以包括从衬底基板1到远离衬底基板1的方向依次形成的透明阳极层41、空穴注入层42、空穴传输层43、绿色发光层44、电子传输层45和全反射阴极层;红光有机电致发光单元5可以包括从衬底基板1到远离衬底基板1的方向依次形成的透明阳极层51、空穴注入层52、空穴传输层53、绿色发光层54、电子传输层55和全反射阴极层。优选地,上述绿光有机电致发光单元4的透明阳极层41和红光有机电致发光单元5的透明阳极层51可以采用氧化铟锡(ITO)材料制备,且可以同时制备形成,具体制备过程可以包括:首先通过磁控溅射等方式在衬底基板1背离线栅偏振结构2的一侧形成大约100nm厚的氧化铟锡(ITO)薄膜,然后通过刻蚀的方法形成两个分立的ITO层,这两个分立的ITO层即分别为透明阳极层41和透明阳极层51。

[0051] 如图1所示,在上述各实施例的基础上,一种优选的实施例中,绿光有机电致发光单元4的全反射阴极层和红光有机电致发光单元5的全反射阴极层可以为同层一体式结构,

即绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5可以为共同使用同一个全反射阴极层10。有机电致发光器件内部的光可以在该全反射阴极层10的表面发生全反射从而朝向出光侧传输,因此可以保证该有机电致发光器件具有较高的输出效率。优选地,上述全反射阴极层10可采用Mg:Ag (9:1, 1~5nm) /Ag (100~200nm)、LiF (1nm) /Al (100~200nm) 或Yb (1nm) /Ag (100~200nm) 这种复合结构,并可以通过蒸镀形成。

[0052] 如图1所示,在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,蓝光有机电致发光单元3可以包括从衬底基板1到远离衬底基板1的方向依次形成的透明阳极层31、空穴注入层32、空穴传输层33、蓝色发光层34、电子传输层35和透明阴极层36。优选地,上述蓝光有机电致发光单元3的透明阳极层31可以采用氧化铟锡(ITO)材料制备;透明阴极层36可以为透明或半透明态,当透明阴极层36为透明态时可采用LiF (0.5nm) /Al (1~3nm) /ITO (30~50nm) 或Li (1nm) /ITO (30~50nm) 这种复合结构,光透过率80%~90%;当透明阴极层36为半透明态时可采用蒸镀Mg:Ag或LiF (1nm) /Al薄膜实现,总厚度为10~15nm,光透过率要求至少大于60%。

[0053] 在上述实施例的基础上,一种具体的实施例中,

[0054] 蓝光有机电致发光单元3的空穴注入层32、绿光有机电致发光单元4的空穴注入层42和红光有机电致发光单元5的空穴注入层52的作用都相同,即都用于提高空穴注入效率,改善透明阳极层缺陷它们;它们的材料可以相同也可以不同,具体可以选用HAT-CN, a-NPD: F4-TCNQ等材料,且它们的厚度范围可以为5~40nm。

[0055] 蓝光有机电致发光单元3的空穴传输层33、绿光有机电致发光单元4的空穴传输层43和红光有机电致发光单元5的空穴传输层53的作用都相同,即用于促进空穴传输进入发光层,它们的材料可以相同也可以不同,具体可以选用NPB, Spiro-TAD等材料,它们的厚度范围可以为10~100nm。

[0056] 蓝色发光层34、绿色发光层44和红色发光层54的厚度范围可以为20~50nm;其中,蓝色发光层34可以选用有机发光材料中的短波有机发光体系,具体可以选用蓝光体系CBP: FIrpic,绿色发光层44和红色发光层54可以选用有机发光材料中的长波有机发光体系,如绿色发光层44可以选用绿光体系CBP: Ir (ppy) 3,红色发光层54可以选用红光体系CBP: Q3IR或者是黄光体系CPB: (bt) Ir (acac) 等。

[0057] 蓝光有机电致发光单元3的电子传输层35、绿光有机电致发光单元4的电子传输层45和红光有机电致发光单元5的电子传输层55的作用都相同,即可以降低电子传输过程中的界面势垒,它们的材料可以相同也可以不同,具体可选用n掺杂(n-doping)结构,如Alq3: Li, BPhen: Cs,电导率大约为 10^{-5} S/cm;并且它们的厚度范围可以为10~100nm。

[0058] 优选地,上述有机电致发光单元中的各层结构都可以通过真空镀膜的方式制备。

[0059] 如图1所示,在上述各实施例的基础上,一种具体的实施例中,本发明提供的有机电致发光器件还可以包括:与蓝光有机电致发光单元3的透明阳极层31和透明阴极层36电连接、用于控制蓝光有机电致发光单元3的发光状态的第一控制电路6;与绿光有机电致发光单元4的透明阳极层41和全反射阴极层电连接、用于控制绿光有机电致发光单元4的发光状态的第二控制电路7;与红光有机电致发光单元5的透明阳极层51和全反射阴极层电连接、用于控制红光有机电致发光单元5的发光状态的第三控制电路8。通过这三个控制电路可以分别驱动蓝光有机电致发光单元3、绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元

5发光,且可以分别控制它们的发光状态,从而实现发射出不同颜色的光,例如,当通过这三个控制电路的驱动使蓝光有机电致发光单元3、绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5都发光时,则可以使有机电致发光器件发射出白光。

[0060] 如图1所示,优选地,绿光有机电致发光单元4的透明阳极层41和红光有机电致发光单元5的透明阳极层51可以分别与蓝光有机电致发光单元3的透明阳极层31电连接,以保持衬底基板1两侧为等电位,从而可以避免当衬底基板1两侧的有机电致发光单元同时被驱动而发光时,衬底基板1与两侧的透明电极之间形成电容效应从而导致影响驱动电压。

[0061] 本发明实施例还提供了一种上述任一项实施例中的有机电致发光器件的制备方法,可以包括:

[0062] 如图1所示,在衬底基板1的相对的两侧分别形成蓝光有机电致发光单元3、绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5,所述绿光有机电致发光单元4和所述红光有机电致发光单元5形成于所述衬底基板1背离所述蓝光有机电致发光单元3的一侧、且沿所述衬底基板1的延展方向排列,所述蓝光有机电致发光单元3背离所述衬底基板1的一侧形成所述有机电致发光器件的出光侧;其中,所述衬底基板1为具有相位延迟特性的衬底基板,所述衬底基板1朝向所述蓝光有机电致发光单元3的一侧设有线栅偏振结构2。

[0063] 通过上述制备方法制备的有机电致发光器件,其发光颜色可调节且发出的光的色纯度比较高,另外,该有机电致发光器件的对比度较高。

[0064] 如图1和图3所示,一种具体的实施例中,上述有机电致发光器件的制备方法,具体可以包括:

[0065] 步骤S101,通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在具有 $\pi/2$ 相位延迟特性的衬底基板1的一侧制备平行金属线栅,以形成线栅偏振结构2;

[0066] 步骤S102,通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在线栅偏振结构2上形成蓝光有机电致发光单元3;

[0067] 步骤S103,通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在具有 $\pi/2$ 相位延迟特性的衬底基板1的背离线栅偏振结构2的一侧形成绿光有机电致发光单元4和红光有机电致发光单元5。

[0068] 当然,上述实施例只是本发明中有机电致发光器件的制备方法的一个具体的实施例,本发明中的有机电致发光器件的制备方法不局限于上述实施例的内容。

[0069] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述任意一项实施例中所描述的有机电致发光器件。该显示装置可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高。

[0070] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例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。

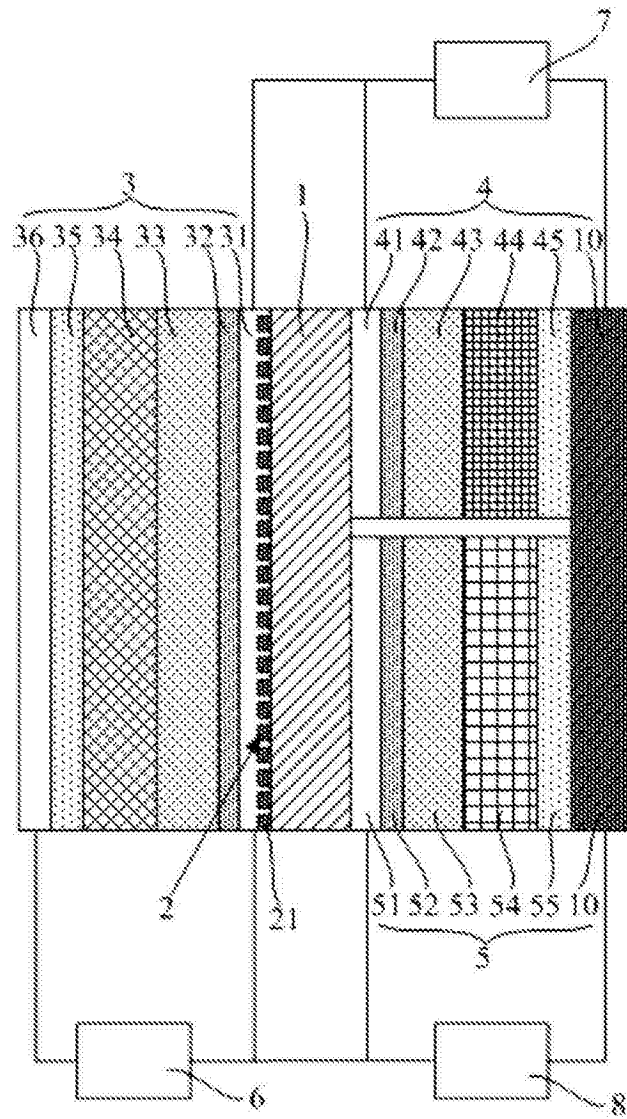


图1

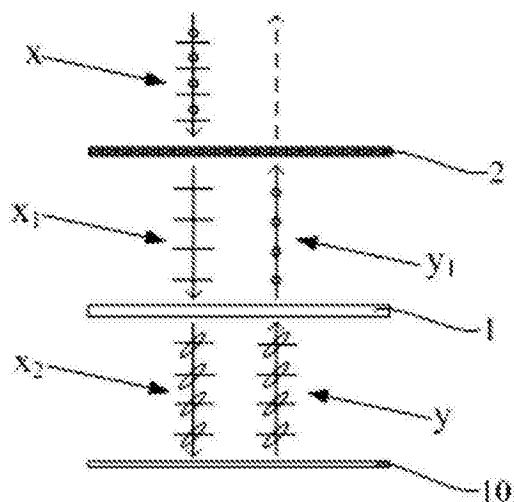


图2

通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在具有 $\pi/2$ 相位延迟特性的衬底基板的一侧制备平行金属线栅，以形成线栅偏振结构；

S101

通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在线栅偏振结构上形成蓝光有机电致发光单元；

S102

通过掩膜蒸镀、磁控溅射等方式在具有 $\pi/2$ 相位延迟特性的衬底基板的背离线栅偏振结构的一侧形成绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元。

S103

图3

专利名称(译)	一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104868061B	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	CN201510303036.1	申请日	2015-06-04
[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	张晓晋 陈磊 谢蒂旒		
发明人	张晓晋 陈磊 谢蒂旒		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L25/048 H01L27/3209 H01L27/3237 H01L51/0096 H01L51/52 H01L51/5275 H01L51/5281 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	黄志华		
审查员(译)	梁明明		
其他公开文献	CN104868061A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种有机电致发光器件及其制备方法、显示装置，其中，有机电致发光器件包括：具有相位延迟特性的衬底基板，所述衬底基板的一侧设有线栅偏振结构；位于线栅偏振结构背离衬底基板一侧的蓝光有机电致发光单元，所述蓝光有机电致发光单元背离所述衬底基板的一侧为所述有机电致发光器件的出光侧；位于衬底基板背离蓝光有机电致发光单元一侧的绿光有机电致发光单元和红光有机电致发光单元，所述绿光有机电致发光单元和所述红光有机电致发光单元沿所述衬底基板的延展方向排列。上述有机电致发光器件可以调节发光颜色且发出的光的色纯度比较高，另外，该有机电致发光器件的对比度也较高。

