



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108231842 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711483314.1

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明  
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 涂爱国

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 黄进

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G02B 5/20(2006.01)

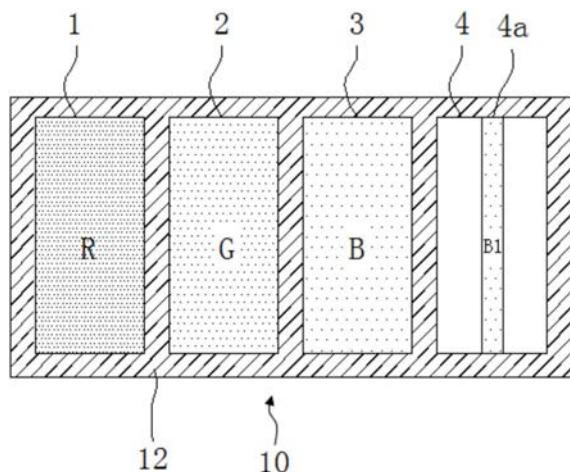
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

彩色滤光片以及白光有机发光二极管显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种彩色滤光片，用于白光有机发光二极管显示装置，所述彩色滤光片包括红色像素区、绿色像素区、蓝色像素区和白色像素区，所述红色像素区中设置有红色光阻，所述绿色像素区中设置有绿色光阻，所述蓝色像素区中设置有蓝色光阻，所述白色像素区包括第一子区域，所述第一子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻。本发明还公开了包含如上所述彩色滤光片的白光有机发光二极管显示装置。本发明提供的彩色滤光片可以减小白色像素的色坐标Y值，在显示白画面时降低对单色像素的亮度要求，减小了显示装置的功耗，也提高了显示装置的寿命。



1. 一种彩色滤光片，用于白光有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述彩色滤光片包括红色像素区、绿色像素区、蓝色像素区和白色像素区，所述红色像素区中设置有红色光阻，所述绿色像素区中设置有绿色光阻，所述蓝色像素区中设置有蓝色光阻，所述白色像素区包括第一子区域，所述第一子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻。

2. 根据权利要求1所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第一子区域的面积为所述白色像素区的面积的5%～25%。

3. 根据权利要求2所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第一子区域的面积为所述白色像素区的面积的12.5%。

4. 根据权利要求1所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第一子区域呈长条状结构，所述第一子区域沿所述白色像素区的长度方向延伸，所述第一子区域的长度与所述白色像素区的长度相等。

5. 根据权利要求1-4任一所述的彩色滤光片，其特征在于，所述白色像素区还包括第二子区域，所述第二子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻，并且所述第二子区域中的光阻颜色与所述第一子区域中的光阻颜色不同。

6. 根据权利要求5所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第一子区域中设置有蓝色光阻，所述第二子区域中设置有红色光阻。

7. 根据权利要求5所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第二子区域和所述第一子区域的面积之和为所述白色像素区的面积的5%～25%。

8. 根据权利要求5所述的彩色滤光片，其特征在于，所述第二子区域呈长条状结构，所述第二子区域沿所述白色像素区的长度方向延伸，所述第二子区域的长度与所述白色像素区的长度相等。

9. 一种白光有机发光二极管显示装置，包括显示面板和设置在所述显示面板上的彩色滤光片，其特征在于，所述显示面板为白光有机发光二极管显示面板，所述彩色滤光片为如权利要求1-8任一所述的彩色滤光片。

## 彩色滤光片以及白光有机发光二极管显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,尤其涉及一种用于白光有机发光二极管显示装置的彩色滤光片,还涉及一种白光有机发光二极管显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)具有自发光的特性,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当电流通过时,有机材料就会发光,而且有机发光二极管显示屏幕可视角度大,并且能够显著节省电能,因此现在有机发光二极管的应用越来越广泛。

[0003] OLED显示装置的核心部件是OLED显示面板,OLED显示面板的结构通常包括:TFT阵列基板以及依次制作于TFT基板上的阳极层、像素定义层、用于传输空穴的第一公共层、发光层、用于传输电子的第二公共层以及阴极层。OLED显示面板的工作原理是在阳极和阴极之间电场的作用下,空穴通过第一公共层传输到发光层,电子通过第二公共层传输到发光层,空穴和电子在发光层之内复合进而发光。

[0004] 为实现OLED显示装置的全彩化,一种方式是通过白色有机发光二极管(White Organic Light Emitting Diode,WOLED)和彩色滤光片(Color Filter,CF)叠加来实现。其中,WOLED与CF层叠加结构不需要精准的掩膜工艺,就可以实现OLED显示器的高分辨率,是应用较为广泛的一种。其中,WOLED产品的像素是由红、绿、蓝、白四种颜色的像素组成,红、绿、蓝像素所发出的红、绿、蓝光是WOLED器件发出的是白光透过红、绿、蓝滤光片得到的红、绿、蓝光,而白色像素发出的光是WOLED器件直接发出的白光,因此,这种产品需要显示白色时则由白色像素点亮。WOLED中白色像素的色点并非是显示面板显示的目标白点,一般WOLED器件的光很难完全和产品的白点规格一致,因此需要其他一种或两种颜色的子像素按照一定比例发出相应颜色的光,与白色像素的光混合后得到产品的白点(白画面的色坐标)。

[0005] WOLED器件直接发出的白光中黄光成分较多而导致色坐标Y值偏大,在白画面配色时需要更高亮度的单色光(如蓝光和红光、或者蓝光和绿光),导致白画面时单色光像素的功耗偏大,由此也降低了器件的寿命。

### 发明内容

[0006] 鉴于现有技术存在的不足,本发明提供了一种彩色滤光片,其应用于白光有机发光二极管显示装置中,可以减小白色像素的色坐标Y值,在显示白画面时降低对单色像素的亮度要求,减小了显示装置的功耗,也提高了器件的寿命。

[0007] 为了达到上述的目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0008] 一种彩色滤光片,用于白光有机发光二极管显示装置,其中,所述彩色滤光片包括红色像素区、绿色像素区、蓝色像素区和白色像素区,所述红色像素区中设置有红色光阻,所述绿色像素区中设置有绿色光阻,所述蓝色像素区中设置有蓝色光阻,所述白色像素区

包括第一子区域，所述第一子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻。其中，所述第一子区域的面积为所述白色像素区的面积的5%～25%。

[0009] 其中，所述第一子区域的面积为所述白色像素区的面积的12.5%。

[0010] 其中，所述第一子区域呈长条状结构，所述第一子区域沿所述白色像素区的长度方向延伸，所述第一子区域的长度与所述白色像素区的长度相等。

[0011] 其中，所述白色像素区还包括第二子区域，所述第二子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻，并且所述第二子区域中的光阻颜色与所述第一子区域中的光阻颜色不同。

[0012] 其中，所述第一子区域中设置有蓝色光阻，所述第二子区域中设置有红色光阻。

[0013] 其中，所述第二子区域和所述第一子区域的面积之和为所述白色像素区的面积的5%～25%。

[0014] 其中，所述第二子区域的面积与所述第一子区域的面积相等。

[0015] 其中，所述第二子区域呈长条状结构，所述第二子区域沿所述白色像素区的长度方向延伸，所述第二子区域的长度与所述白色像素区的长度相等。

[0016] 本发明还提供了一种白光有机发光二极管显示装置，其包括显示面板和设置在所述显示面板上的彩色滤光片，其中，所述显示面板为白光有机发光二极管显示面板，所述彩色滤光片为如上所述的彩色滤光片。

[0017] 本发明实施例提供的彩色滤光片，通过在白色像素区中的第一子区域设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻，对白色像素的光谱进行修正，由此减小了白色像素的色坐标Y值。其应用于白光有机发光二极管显示装置中，由于白色像素的色坐标Y值降低，在显示白画面时对单色像素的亮度要求也相应减小，降低了功耗，由此提高了单色光像素的寿命，进而提高了整体显示装置的使用寿命。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明实施例1提供的彩色滤光片的平面结构示意图；

[0019] 图2是本发明实施例1提供的彩色滤光片的剖面结构示意图；

[0020] 图3是本发明实施例2提供的彩色滤光片的平面结构示意图；

[0021] 图4是本发明实施例3提供的白光有机发光二极管显示装置的结构示意图；

[0022] 图5是本发明实施例3中的发光结构层的结构示意图；

[0023] 图6是白光有机发光二极管显示装置的光谱图。

## 具体实施方式

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的，并且本发明并不限于这些实施方式。

[0025] 在此，还需要说明的是，为了避免因不必要的细节而模糊了本发明，在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤，而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0026] 实施例1

[0027] 本实施例提供了一种彩色滤光片，其应用于白光有机发光二极管显示装置。如图1所示，所述彩色滤光片10包括红色像素区1、绿色像素区2、蓝色像素区3和白色像素区4，所述红色像素区1中设置有红色光阻R，所述绿色像素区2中设置有绿色光阻G，所述蓝色像素区3中设置有蓝色光阻B，所述白色像素区4包括第一子区域4a，所述第一子区域4a中设置有任意一种单色光阻，具体可以是红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻。本实施例中，如图1所示，所述第一子区域4a中是设置有蓝色光阻B1。

[0028] 具体地，参阅图1和图2示，所述彩色滤光片10包括形成在玻璃基板11上的像素定义矩阵12，所述像素定义矩阵12限定出所述红色像素区1、绿色像素区2、蓝色像素区3和白色像素区4，所述红色像素区1、绿色像素区2、蓝色像素区3和白色像素区4依次排列形成一个像素单元(图1和图2)中仅示例性示出了其中一个像素单元。所述红色光阻R、绿色光阻G和蓝色光阻B相应设置在所述红色像素区1、绿色像素区2和蓝色像素区3中并且由所述像素定义矩阵12相互间隔。在所述白色像素区4，除了所述第一子区域4a中设置有蓝色光阻B1，其余区域不需要设置任何光阻。进一步地，所述玻璃基板11还设置有保护膜层13，所述保护膜层13覆盖于所述像素定义矩阵12以及各个颜色的像素区。

[0029] 如上实施例提供的彩色滤光片，通过在白色像素区4的第一子区域4a设置有任意一种单色光阻，实现对白色像素的光谱进行修正，从而减小了白色像素的色坐标Y值。其中，所设置的单色光阻最为优选的是蓝色光阻，其次是红色光阻，再次是绿色光阻。

[0030] 其中，参阅图1和图2，在所述白色像素区4中，所述第一子区域4a的面积是所述白色像素区4的面积的12.5%，相应地，所述蓝色光阻B1面积是所述白色像素区4的面积的12.5%。在另外的一些实施例中，所述第一子区域4a的面积可以是设置为所述白色像素区4的面积的5%~25%的范围内。

[0031] 其中，所述第一子区域4a的形状可以是任意形状，只需要控制所述第一子区域4a的面积与所述白色像素区4的面积的比例即可。在本实施例中，如图1所示，所述第一子区域4a呈长条状结构，所述第一子区域4a沿所述白色像素区4的长度方向延伸，所述第一子区域4a的长度与所述白色像素区4的长度相等。通常地，彩色滤光片中的各种颜色的光阻都是通过图形化工艺制备获得，将所述第一子区域4a设置为规则的长条状结构并且其长度与所述白色像素区4的长度相等，在第一子区域4a设置的光阻与其他的彩色光阻(红色光阻R、绿色光阻G和蓝色光阻B)的形状更为接近，由此降低了图形化工艺的难度。

### [0032] 实施例2

[0033] 本实施例提供了一种彩色滤光片，与实施例1不同的是，在白色像素区4中增加设置两种不同颜色的单色光阻。

[0034] 具体地，如图3所示，本实施例中，所述白色像素区4还包括第二子区域4b，即，所述白色像素区4中包括第一子区域4a和第二子区域4b。其中，所述第一子区域4a设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻，所述第二子区域4b中也是设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻，并且所述第二子区域4b中的光阻颜色与所述第一子区域4a中的光阻颜色不同。即，从红色光阻、绿色光阻和蓝色光阻中选择任意两种分别设置在所述第一子区域4a和所述第二子区域4b。本实施例中，如图3所示，所述第一子区域4a中是设置有蓝色光阻B1，所述第二子区域4b中则是设置有红色光阻R1。

[0035] 与实施例1相似的，通过在白色像素区4的第一子区域4a和第二子区域4b设置两种

不同颜色的单色光阻,实现对白色像素的光谱进行修正,从而减小了白色像素的色坐标Y值。

[0036] 其中,所述第一子区域4a和所述第二子区域4b的形状可以是任意形状,只需要控制所述第一子区域4a的面积与所述白色像素区4的面积的比例即可。具体地,所述第二子区域4b和所述第一子区域4a的面积之和为所述白色像素区的面积的5%~25%,在优选的方案中,所述第二子区域4b的面积与所述第一子区域4a的面积相等

[0037] 与实施例1相似的,为了降低光阻图案的图形化工艺难度,本实施例中,如图3所示,所述第二子区域4b呈长条状结构,所述第二子区域4b沿所述白色像素区4的长度方向延伸,所述第二子区域4b的长度与所述白色像素区4的长度相等。

[0038] 本实施例中的彩色滤光片的其余结构与实施例1的相同,因此赘述。

[0039] 实施例3

[0040] 本实施例提供了一种白光有机发光二极管显示装置,如图4所示,所述白光有机发光二极管显示装置包括显示面板20和设置在所述显示面板20上的彩色滤光片10。其中,所述显示面板20为白光有机发光二极管显示面板,所述彩色滤光片10为如上实施例1或实施例2所述的彩色滤光片。

[0041] 其中,如图4所示,所述白光有机发光二极管显示面板20包括薄膜晶体管阵列基板21和连接在所述阵列基板21上的发光结构层22,所述发光结构层22上覆设有封装薄膜23。所述彩色滤光片10设置于所述封装薄膜23上。

[0042] 具体地,如图5所示,所述发光结构层22包括依次设置的阳极层22a、白光有机发光层22b和阴极层22c。所述白光有机发光层22b包括依次设置在所述阳极层22a上的用于传输空穴的第一公共层221、蓝光发光层(Blue Emissive Layer,B-EML)222、黄光发光层(Yellow Emissive Layer,Y-EML)223、蓝光光发光层(Blue Emissive Layer,B-EML)224和用于传输电子的第二公共层225。其中,所述第一公共层221包括按照逐渐远离所述阳极层22a的方向依次设置的空穴注入层(Hole Injection Layer,HIL)和空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL),还可以进一步地设置有电子阻挡层;所述第二公共层225则包括按照逐渐远离所述阴极层22c的方向依次设置的电子注入层(Electron Injection Layer,EIL)和电子传输层(Electron Transport Layer,ETL),还可以进一步地设置有空穴阻挡层。进一步地,所述蓝光发光层222和所述黄光发光层223之间,所述黄光发光层223和所属蓝光发光层224之间还设置有电荷产生层(Charge generate Layer)226,227。所述电荷产生层226,227均包括N-型电荷产生层和P-型电荷产生层,N型电荷产生层之前还进一步包括电子传输层,P型电荷产生层之后进一步包括孔穴传输层,还可进一步包括电子阻挡层。

[0043] 图6是白光有机发光二极管显示装置的光谱图,图中,曲线L1为采用传统的彩色滤光片的谱线,曲线L2是采用本发明实施例提供的彩色滤光片的谱线,具体是采用实施例1中提供的彩色滤光片。

[0044] 如图6中,在采用传统的彩色滤光片时,对于谱线L1,其白色像素的色坐标值为(0.3152,0.3059)。在采用了实施例1中提供的彩色滤光片时,对于谱线L2,其白色像素的色坐标值为(0.2953,0.2771)。由此可见,采用本发明实施例提供的彩色滤光片,白色像素的色坐标值得到明显的降低,此时,在设定显示装置白画面色坐标为(0.28,0.29),显示亮度为150nits时,需要的单色蓝光亮度从5.029Cd/m<sup>2</sup>降低到4.014Cd/m<sup>2</sup>,用于55寸4K显示装

置时,总功耗从240.7W降低到221.8W,功耗降低7.85%,单色蓝光像素寿命从22940小时提升到35860小时。

[0045] 综上所述,本发明实施例提供的彩色滤光片,通过在白色像素区中的第一子区域设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻,对白色像素的光谱进行修正,由此减小了白色像素的色坐标Y值。其应用于白光有机发光二极管显示装置中,由于白色像素的色坐标Y值降低,在显示白画面时对单色像素的亮度要求也相应减小,降低了功耗,由此提高了单色光像素的寿命,进而提高了整体显示面板的使用寿命。

[0046] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0047] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

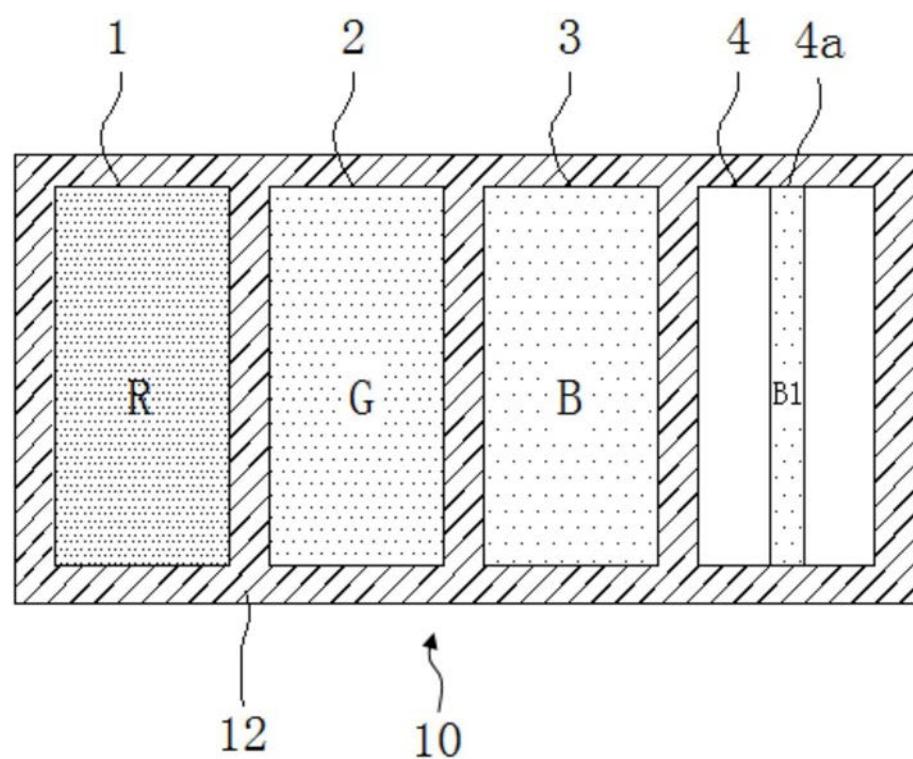


图1

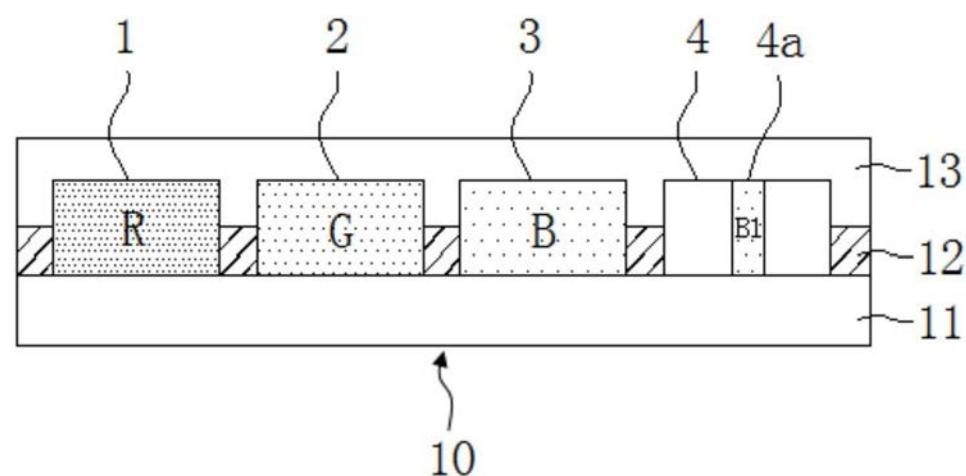


图2

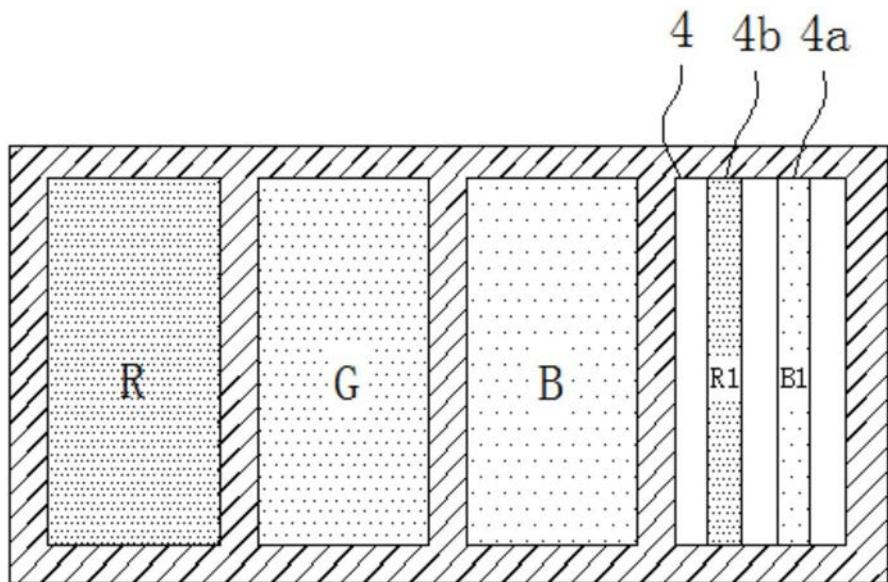


图3

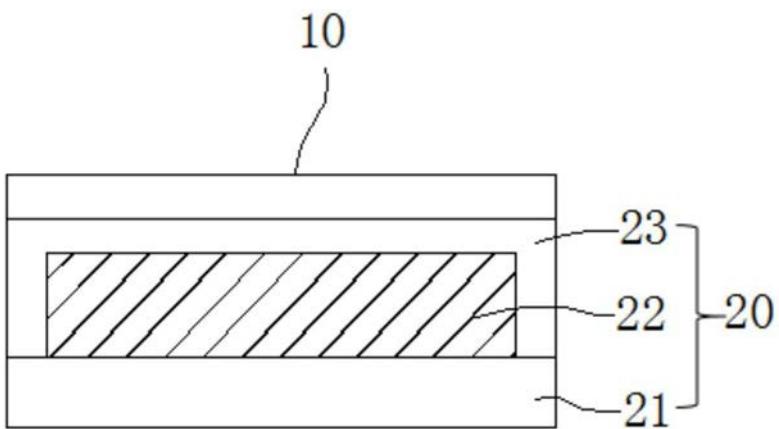


图4

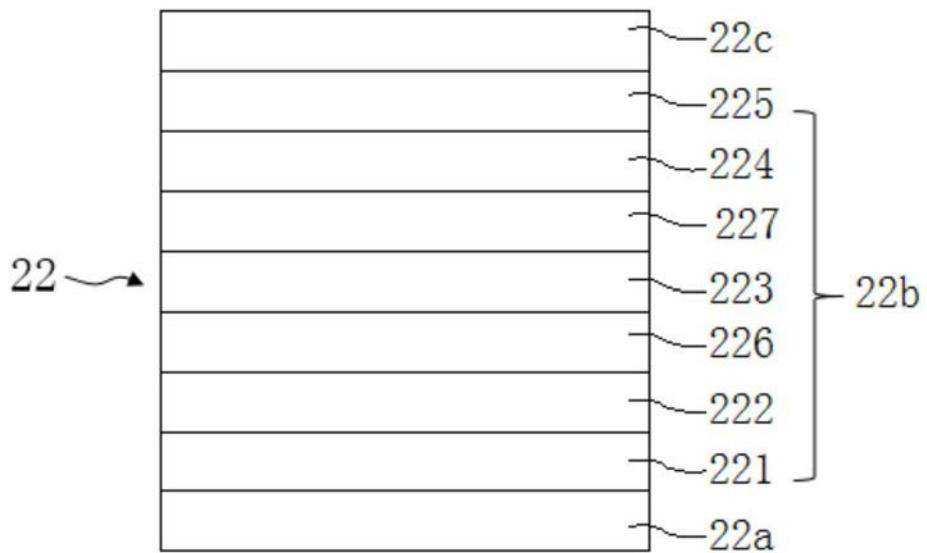


图5

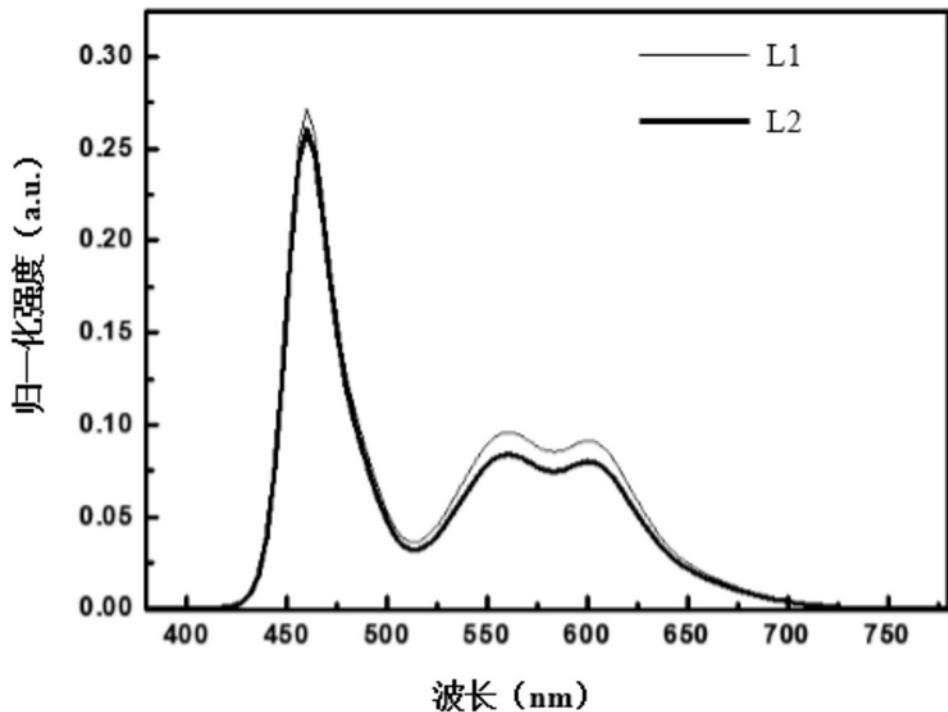


图6

专利名称(译)	彩色滤光片以及白光有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN108231842A</a>	公开(公告)日	2018-06-29
申请号	CN201711483314.1	申请日	2017-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	涂爱国		
发明人	涂爱国		
IPC分类号	H01L27/32 G02B5/20		
CPC分类号	G02B5/20 H01L27/3232		
代理人(译)	孙伟峰 黄进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

## 摘要(译)

本发明公开了一种彩色滤光片，用于白光有机发光二极管显示装置，所述彩色滤光片包括红色像素区、绿色像素区、蓝色像素区和白色像素区，所述红色像素区中设置有红色光阻，所述绿色像素区中设置有绿色光阻，所述蓝色像素区中设置有蓝色光阻，所述白色像素区包括第一子区域，所述第一子区域中设置有红色光阻、绿色光阻或蓝色光阻。本发明还公开了包含如上所述彩色滤光片的白光有机发光二极管显示装置。本发明提供的彩色滤光片可以减小白色像素的色坐标Y值，在显示白画面时降低对单色像素的亮度要求，减小了显示装置的功耗，也提高了显示装置的寿命。

