



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111162110 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010085111.2

(22)申请日 2020.02.10

(71)申请人 重庆京东方显示技术有限公司

地址 400714 重庆市北碚区云汉大道117号  
附123号

申请人 京东方科技股份有限公司

(72)发明人 黄灿 鲍建东 赖韦霖 史大为  
高洪成 杨璐 王文涛 李旭

(74)专利代理机构 北京市立方律师事务所  
11330

代理人 张筱宁

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

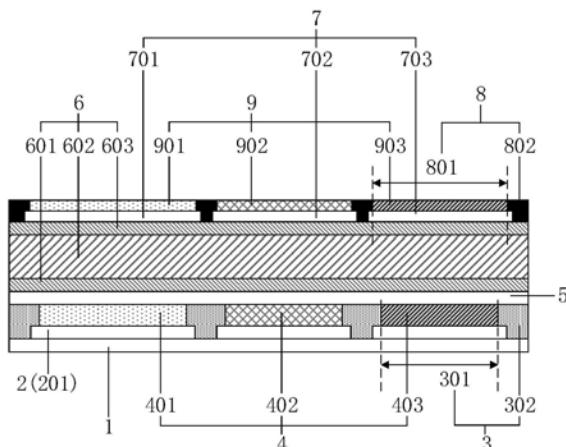
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

有机发光显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本申请实施例提供了一种有机发光显示面板、其制作方法及显示装置。该有机发光显示面板包括：衬底；阳极层；有机发光层；阴极层；薄膜封装结构，包括在阴极层远离阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层；减反射层，覆盖在第二无机层上，包括多个减反射单元；黑矩阵；彩色滤光层，包括与每个减反射单元相应的彩色滤光单元；其中，减反射单元的折射率大于相应的彩色滤光单元的折射率，减反射单元的折射率小于第二无机层的折射率。本实施例提供的有机发光显示面板能够防止显示面板对环境光的反射，从而避免显示面板出现色分离问题；并提升了显示面板的出光率，从而降低了显示面板的功耗，提高了显示面板的使用寿命。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

衬底;

阳极层,位于所述衬底上且包括多个阳极;

像素定义层,包括多个使所述阳极暴露的第一开口和包围所述第一开口的第一挡墙;

有机发光层,位于所述第一开口内且位于所述阳极上,包括多个有机发光单元;

阴极层,覆盖所述有机发光层;

薄膜封装结构,覆盖所述阴极层,包括在所述阴极层远离所述阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层;

减反射层,覆盖在所述第二无机层上,包括多个减反射单元;

黑矩阵,包括多个使所述减反射单元暴露的第二开口和包围所述第二开口的第二挡墙;

彩色滤光层,位于所述第二开口内且与所述减反射层接触,包括与每个所述减反射单元相应的彩色滤光单元;

其中,所述减反射单元的折射率大于相应的所述彩色滤光单元的折射率,所述减反射单元的折射率小于所述第二无机层的折射率。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第二开口在所述衬底上的正投影覆盖相应的所述第一开口在所述衬底上的正投影,在与所述衬底平行的方向上,所述第二开口的边缘与相应的所述第一开口的边缘之间的距离为1~10μm。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元,所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元,所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应,所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应,所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应;

所述第一减反射单元的平均厚度大于所述第二减反射单元的平均厚度,所述第二减反射单元的平均厚度大于所述第三减反射单元的平均厚度。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一减反射单元的厚度各处相等,第一减反射单元的厚度为:  $L_1 = \frac{m\lambda_1}{4n_2}$ ;

所述第二减反射单元的厚度各处相等,第二减反射单元的厚度为:  $L_2 = \frac{m\lambda_2}{4n_2}$ ;

所述第三减反射单元的厚度各处相等,第三减反射单元的厚度为:  $L_3 = \frac{m\lambda_3}{4n_2}$ ;

其中,  $\lambda_1$  为红色光的波长,  $\lambda_2$  为绿色光的波长,  $\lambda_3$  为蓝色光的波长,  $n_2$  为所述减反射层的折射率,  $m$  为大于或等于1的整数。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元均为弧形,所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度,在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述减反射层的材料包括氮氧化硅或二氧化硅。

7. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求1-6中任一项所述的显示面板。

8. 一种有机发光显示面板的制作方法，其特征在于，包括：

提供一衬底，在所述衬底上形成阳极层，所述阳极层包括多个阳极；

形成像素定义层，所述像素定义层包括多个使所述阳极暴露的第一开口和包围所述第一开口的第一挡墙；

形成有机发光层，所述有机发光层位于所述第一开口内且位于所述阳极上，包括多个有机发光单元；

形成阴极层，所述阴极层覆盖所述有机发光层；

形成薄膜封装结构，所述薄膜封装结构覆盖所述阴极层，包括在所述阴极层远离所述阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层；

形成减反射层，所述减反射层覆盖在所述第二无机层上，包括多个减反射单元；

形成黑矩阵，所述黑矩阵包括多个使所述减反射单元暴露的第二开口和包围所述第二开口的第二挡墙；

形成彩色滤光层，所述彩色滤光层位于所述第二开口内且与所述减反射层接触，包括与每个所述减反射单元相应的彩色滤光单元；

其中，所述减反射单元的折射率大于相应的所述彩色滤光单元的折射率，所述减反射单元的折射率小于所述第二无机层的折射率。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板的制作方法，其特征在于，所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元，所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元，所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应，所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应，所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应；

形成减反射层，包括：

采用掩膜版在所述第二无机层上依次沉积所述第一减反射单元、所述第二减反射单元、以及所述第三减反射单元；

其中，所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度均各处相等，所述第一减反射单元的厚度大于所述第二减反射单元的厚度，所述第二减反射单元的厚度大于所述第三减反射单元的厚度。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板的制作方法，其特征在于，所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元，所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元，所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应，所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应，所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应；

形成减反射层，包括：

采用掩膜版在所述第二无机层上依次沉积所述第一减反射单元、所述第二减反射单元、以及所述第三减反射单元；

对所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元进行刻蚀，以形

成弧形的所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元，所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度，在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄；

其中，所述第一减反射单元的平均厚度大于所述第二减反射单元的平均厚度，所述第二减反射单元的平均厚度大于所述第三减反射单元的平均厚度。

## 有机发光显示面板、其制作方法及显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体而言,本申请涉及一种有机发光显示面板、其制作方法及显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示装置为了防止屏幕的反光,需要在出光侧设置一层偏光片。偏光片采用偏振光的原理,可有效降低外界环境光在屏幕上的反射强度,但是偏光片的透过率只有44%左右,为了达到更高的出光亮度,就需要提供更多的功耗。

[0003] COE (Color film on EN, 在薄膜封装结构上形成彩色滤光片) 是一种希望能替代偏光片的新技术。彩色滤光片的透过率最大可到达60%,能够大大增加出光亮度,从而降低OLED器件的功耗,提高寿命。但COE技术是通过彩膜的滤光作用,滤去了环境光中大部分波段的光,从而起到降低反射光的作用,这样的防反光原理,使得COE结构的反射率比偏光片的反射率更大,屏幕反光现象将更为明显,且容易出现色分离现象(即出现彩色的反射光,目视为眩光效果),从而影响到产品质量。

### 发明内容

[0004] 本申请针对现有方式的缺点,提出一种有机发光显示面板、其制作方法及显示装置,用以解决现有技术存在为解决显示装置的屏幕反光现象与光透过率难以兼顾的技术问题。

[0005] 第一个方面,本申请实施例提供了一种有机发光显示面板,所述有机发光显示面板,包括:

[0006] 衬底;

[0007] 阳极层,位于所述衬底上且包括多个阳极;

[0008] 像素定义层,包括多个使所述阳极暴露的第一开口和包围所述第一开口的第一挡墙;

[0009] 有机发光层,位于所述第一开口内且位于所述阳极上,包括多个有机发光单元;

[0010] 阴极层,覆盖所述有机发光层;

[0011] 薄膜封装结构,覆盖所述阴极层,包括在所述阴极层远离所述阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层;

[0012] 减反射层,覆盖在所述第二无机层上,包括多个减反射单元;

[0013] 黑矩阵,包括多个使所述减反射单元暴露的第二开口和包围所述第二开口的第二挡墙;

[0014] 彩色滤光层,位于所述第二开口内且与所述减反射层接触,包括与每个所述减反射单元相应的彩色滤光单元;

[0015] 其中,所述减反射单元的折射率大于相应的所述彩色滤光单元的折射率,所述减

反射单元的折射率小于所述第二无机层的折射率。

[0016] 可选地,所述第二开口在所述衬底上的正投影覆盖相应的所述第一开口在所述衬底上的正投影,在与所述衬底平行的方向上,所述第二开口的边缘与相应的所述第一开口的边缘之间的距离为1~10μm。

[0017] 可选地,所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元,所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元,所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应,所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应,所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应;所述第一减反射单元的平均厚度大于所述第二减反射单元的平均厚度,所述第二减反射单元的平均厚度大于所述第三减反射单元的平均厚度。

[0018] 可选地,所述第一减反射单元的厚度各处相等,第一减反射单元的厚度为:

$L1 = \frac{m\lambda_1}{4n_2}$ ;所述第二减反射单元的厚度各处相等,第二减反射单元的厚度为:  $L2 = \frac{m\lambda_2}{4n_2}$ ;所

述第三减反射单元的厚度各处相等,第三减反射单元的厚度为:  $L3 = \frac{m\lambda_3}{4n_2}$ ;其中,  $\lambda_1$  为红色光的波长,  $\lambda_2$  为绿色光的波长,  $\lambda_3$  为蓝色光的波长,  $n_2$  为所述减反射层的折射率,  $m$  为大于或等于1的整数。

[0019] 可选地,所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元均为弧形,所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度,在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄。

[0020] 可选地,所述减反射层的材料包括氮氧化硅或二氧化硅。

[0021] 第二个方面,本申请实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括上述的显示面板。

[0022] 第三个方面,本申请实施例提供了一种有机发光显示面板的制作方法,该有机发光显示面板的制作方法包括:

[0023] 提供一衬底,在所述衬底上形成阳极层,所述阳极层包括多个阳极;

[0024] 形成像素定义层,所述像素定义层包括多个使所述阳极暴露的第一开口和包围所述第一开口的第一挡墙;

[0025] 形成有机发光层,所述有机发光层位于所述第一开口内且位于所述阳极上,包括多个有机发光单元;

[0026] 形成阴极层,所述阴极层覆盖所述有机发光层;

[0027] 形成薄膜封装结构,所述薄膜封装结构覆盖所述阴极层,包括在所述阴极层远离所述阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层;

[0028] 形成减反射层,所述减反射层覆盖在所述第二无机层上,包括多个减反射单元;

[0029] 形成黑矩阵,所述黑矩阵包括多个使所述减反射单元暴露的第二开口和包围所述第二开口的第二挡墙;

[0030] 形成彩色滤光层,所述彩色滤光层位于所述第二开口内且与所述减反射层接触,包括与每个所述减反射单元相应的彩色滤光单元;

[0031] 其中,所述减反射单元的折射率大于相应的所述彩色滤光单元的折射率,所述减

反射单元的折射率小于所述第二无机层的折射率。

[0032] 可选地,所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元,所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元,所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应,所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应,所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应;

[0033] 形成减反射层,包括:

[0034] 采用掩膜版在所述第二无机层上依次沉积所述第一减反射单元、所述第二减反射单元、以及所述第三减反射单元;

[0035] 其中,所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度均各处相等,所述第一减反射单元的厚度大于所述第二减反射单元的厚度,所述第二减反射单元的厚度大于所述第三减反射单元的厚度。

[0036] 可选地,所述有机发光单元包括红色有机发光单元、绿色有机发光单元和蓝色有机发光单元,所述减反射单元包括第一减反射单元、第二减反射单元和第三减反射单元,所述第一减反射单元与所述红色有机发光单元相应,所述第二减反射单元与所述绿色有机发光单元相应,所述第三减反射单元与所述蓝色有机发光单元相应;

[0037] 形成减反射层,包括:

[0038] 采用掩膜版在所述第二无机层上依次沉积所述第一减反射单元、所述第二减反射单元、以及所述第三减反射单元;

[0039] 对所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元进行刻蚀,以形成弧形的所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元,所述第一减反射单元、所述第二减反射单元和所述第三减反射单元的厚度,在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄;

[0040] 其中,所述第一减反射单元的平均厚度大于所述第二减反射单元的平均厚度,所述第二减反射单元的平均厚度大于所述第三减反射单元的平均厚度。

[0041] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是:

[0042] 本实施例提供的有机发光显示面板、其制作方法及显示装置,在薄膜封装结构的出光面一侧形成依次减反射层和彩色滤光层,利用彩色滤光层、减反射层和第二无机层之间反射率递增的关系来实现防止显示面板对环境光的反射,从而避免显示面板出现色分离问题;无需在薄膜封装结构的出光侧再设置用于防止对环境光进行反射的偏光片,能够提升显示面板的出光率,从而降低显示面板的功耗,提高显示面板的使用寿命。

[0043] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

## 附图说明

[0044] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0045] 图1为本申请实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图;

[0046] 图2为本申请实施例提供的一种第一开口的在衬底上的正投影和第二开口在衬底上的正投影的位置关系图;

- [0047] 图3为本申请实施例提供的一种减反射层的减反射远离示意图；  
[0048] 图4为本申请实施例提供的另一种有机发光显示面板的结构示意图；  
[0049] 图5为本申请实施例提供的另一种减反射层的减反射远离示意图；  
[0050] 图6为本申请实施例提供的一种显示装置的俯视示意图；  
[0051] 图7为本申请实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法的流程示意图；  
[0052] 图8为本申请实施例提供的一种有机发光显示面板的制作方法中步骤S6的流程示意图。  
[0053] 附图标记：  
[0054] 1-衬底；2-阳极层；201-阳极；3-像素定义层；301-第一开口；302-第一挡墙；4-有机发光层；401-红色有机发光单元；402-绿色有机发光单元；403-蓝色有机发光单元；5-阴极层；6-薄膜封装结构；601-第一无机层；602-有机层；603-第二无机层；7-减反射层；701-第一减反射单元；702-第二减反射单元；703-第三减反射单元；87-黑矩阵；801-第二开口；802-第二挡墙；  
[0055] 301'-第一投影；801'-第二投影。

## 具体实施方式

[0056] 下面详细描述本申请，本申请的实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外，如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的，则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

[0057] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0058] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0059] 本申请的发明人考虑到，无论是采用偏光片，还是COE技术，但仍难以兼顾示装置的屏幕反光现象与光透过率。

[0060] 本申请提供的有机发光显示面板、其制作方法及显示装置，旨在解决现有技术的如上技术问题。

[0061] 下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。

[0062] 本实施例提供了一种有机发光显示面板，如图1所示，本实施例提供的有机发光显示面板包括衬底1、阳极层2、像素定义层3、有机发光层4、阴极层5、薄膜封装结构6、减反射层7、黑矩阵8和彩色滤光层9。其中：

[0063] 阳极层2位于衬底1上包括多个阳极201；像素定义层3包括多个使阳极201发光的像素。

的第一开口301和包围第一开口301的第二挡墙302；有机发光层4位于第一开口301内且位于阳极201上，包括多个有机发光单元；阴极层5覆盖有机发光层4；薄膜封装结构6包括在阴极层5远离阳极层2的方向上依次排列的第一无机层601、有机层602和第二无机层603；减反射层7覆盖在第二无机层603上，包括多个减反射单元；减反射层7覆盖在第二无机层603上且包括多个减反射单元；黑矩阵8包括多个使减反射单元暴露的第二开口801和包围第二开口801的第二挡墙802；彩色滤光层9位于第二开口801内且与减反射层7接触，包括与每个减反射单元相应的彩色滤光单元；

[0064] 其中，减反射单元的折射率大于相应的彩色滤光单元的折射率，所述减反射单元的折射率小于第二无机层603的折射率。

[0065] 本实施例提供的有机发光显示面板，在薄膜封装结构6的出光面一侧形成依次减反射层7和彩色滤光层9，利用彩色滤光层9、减反射层7和第二无机层603之间反射率递增的关系来实现防止显示面板对环境光的反射，从而避免显示面板出现色分离问题；无需在薄膜封装结构6的出光侧再设置用于防止对环境光进行反射的偏光片，能够提升显示面板的出光率，从而降低显示面板的功耗，提高显示面板的使用寿命。

[0066] 可选地，如图1和图2所示，本实施例提供的有机发光显示面板中，第二开口801在衬底1上的正投影为第二投影801'，第一开口301在衬底1上的正投影为第一投影301'，第二投影801'覆盖相应的第一投影301'且第二投影801'的边缘与相应的第一投影301'的边缘之间的距离d为1~10μm。

[0067] 本实施例提供的有机发光显示面板中，将减反射单元的面积设计得稍大于相应的有机发光单元的面积，能够充分对环境光的反射现象进行消除，防止色分离现象的发生。

[0068] 请继续参见图1，可选地，本实施例提供的有机发光显示面板中，有机发光单元包括红色有机发光单元401、绿色有机发光单元402和蓝色有机发光单元403，减反射单元包括第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703；第一减反射单元701与红色有机发光单元401相应，第二减反射单元702与绿色有机发光单元402相应，第三减反射单元703与蓝色有机发光单元403相应；第一减反射单元701的平均厚度大于第二减反射单元702的平均厚度，第二减反射单元702的平均厚度大于第三减反射单元703的平均厚度。

[0069] 本实施例提供的有机发光显示面板中，将不同颜色的有机发光单元所对应的减反射单元设计为不同的厚度，以实现对不同颜色的光线的良好的减反射效果，从而使得环境光经过不同颜色的彩色滤光单元之后形成的不同颜色的光线均能够被很好的消减。

[0070] 在一些可选的实施方式中，如图3所示，减反射单元701的厚度各处相等，第一减反射单元的折射率为 $n_2=\sqrt{n_1 n_3}$ ，第一减反射单元701的厚度为： $L_1=\frac{m\lambda_1}{4n_2}$ 。其中， $L_1$ 为第一减反射层的厚度， $\lambda_1$ 为红色光的波长， $n_1$ 为彩色滤光层9的折射率， $n_2$ 为减反射层的折射率， $n_3$ 为第二无机层603的折射率， $m$ 为大于或等于1的整数。

[0071] 需要说明的是，彩色滤光层9中的各颜色的滤光单元的折射率相差不大，因此，可将任一颜色的滤光单元的折射率作为彩色滤光层9的折射率。

[0072] 具体地，环境光经过红色滤光单元901之后转变为波长为 $\lambda_1$ 的红色光，设红色滤光单元901的折射率为 $n_1$ ，第二无机层603的折射率为 $n_3$ ，根据反射率公式可知，当 $n_1/n_2=n_2/n_3$ ，即 $n_2=\sqrt{n_1 n_3}$ 时，发生在红色滤光单元901和第一减反射单元701的界面间的第一反射

光I和发生在第一减反射单元701和第二无机层603的界面间的第二反射光II的强度将完全相等。

[0073] 又由于 $n_1 > n_2 > n_3$ , 即第一反射光I和第二反射光II均发生在光疏到光密介质间, 所以在正入射情况下, 第一反射光I和第二反射光II的光程差为 $2n_2L_1$ , 故当 $2n_2L_1 = \frac{m\lambda_1}{2}$ 时, 第一反射光I和第二反射光II能够完全相消, 能够将由红色滤光单元901入射的环境光的反射完全消除。

[0074] 根据上述公式 $2n_2L_1 = \frac{m\lambda_1}{2}$ , 计算出 $L_1 = \frac{m\lambda_1}{4n_2}$ 。因此, 当第一减反射单元的折射率为 $n_2 = \sqrt{n_1 n_3}$ , 第一减反射单元701的厚度为 $L_1 = \frac{m\lambda_1}{4n_2}$ 时, 对经过红色滤光单元901的环境光具有良好的消除反射光的效果。

[0075] 需要说明的是, 由于红色滤光单元901的折射率与第二无机层603的折射率的差值通常在0.2左右, 使得 $n_2$ 与 $\sqrt{n_1 n_3}$ 的值不同时 $n_2$ 与 $\sqrt{n_1 n_3}$ 的差异也不大, 因此,  $n_2$ 与 $\sqrt{n_1 n_3}$ 的值不同, 当第一减反射单元701的厚度为 $L_1 = \frac{m\lambda_1}{4n_2}$ 时, 对经过红色滤光单元901的环境光也具有较好的消除反射光的效果。

[0076] 同理, 第二减反射单元702的厚度各处相等, 第二减反射单元702的折射率为 $n_2 = \sqrt{n_1 n_3}$ , 第二减反射单元的厚度为:  $L_2 = \frac{m\lambda_2}{4n_2}$ ; 其中,  $\lambda_2$ 为绿色光的波长。

[0077] 同理, 第三减反射单元703的厚度各处相等, 第三减反射单元703的折射率为 $n_2 = \sqrt{n_1 n_3}$ , 第三减反射单元的厚度为:  $L_3 = \frac{m\lambda_3}{4n_2}$ ; 其中,  $\lambda_3$ 为蓝色光的波长。

[0078] 在实际产品中, 彩色滤光层9的折射率为1.55~1.61, 第二无机层603通常采用SiNx材料制备, SiNx材料的折射率为1.80~1.86, 则减反射层7折射率优选为1.67~1.73, 以满足减反射层7的折射率符合 $n_2 = \sqrt{n_1 n_3}$ 的要求。

[0079] 折射率为1.67~1.73的无机材料有很多, 在本发明提供的有机发光显示面板中, 减反射层7的材料包括氮氧化硅(SiON)材料和/或二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)材料。

[0080] 红色光的波长范围为600nm~638nm, 绿色光波长范围为520nm~545nm, 蓝色光波长范围为447nm~469nm; 基于上述公式, 当m=1时, 各减反射单元的厚度为最小厚度, 其中, 第一减反射单元701的最小厚度为882Å~938Å, 第二减反射单元702的最小厚度为765 Å~801 Å, 第三减反射单元703的最小厚度为657 Å~690 Å。

[0081] 采用化学气象沉积(CVD)沉积氮氧化硅(SiON)材料和/或二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)材料作为减反射单元, 现有工艺技术完全可以满足上述的厚度要求。

[0082] 在一些可选的实施方式中, 如图4所示, 第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703均为弧形, 一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703的厚度, 在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄。

[0083] 具体地, 第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703优选为半

圆。

[0084] 如图5所示,当第一减反射单元701为半圆时,第一减反射单元701的与该第一减反射单元701的中心点M的法线呈 $\theta$ 角处的厚度为:  $L1' = \frac{m\lambda_1}{4n_2} \cos\theta$ 。同理,第二减反射单元702

的与该第二减反射单元702的中心点的法线呈 $\theta$ 角处的厚度为:  $L2' = \frac{m\lambda_2}{4n_2} \cos\theta$ ; 第三减反射单元703的与该第三减反射单元703的中心点的法线呈 $\theta$ 角处的厚度为:

$L3' = \frac{m\lambda_3}{4n_2} \cos\theta$ 。其中,  $\lambda_1$ 为红色光的波长,  $\lambda_2$ 为绿色光的波长,  $\lambda_3$ 为蓝色光的波长,  $n_2$ 为所述减反射层的折射率,  $m$ 为大于或等于1的整数,  $\theta$ 为环境的光折射角。

[0085] 在本实施例中,通过将减反射单元设置为弧形,能够使各方向入射的环境光均能够起到较好的减反射效果,进一步优化减反射效果。

[0086] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种显示装置,如图6所示,该显示装置包括上述实施例中的有机发光显示面板,具有上述实施例中的显示面板的有益效果,在此不再赘述。

[0087] 具体地,该显示装置可以为智能手机,也可以为笔记本、平板电脑、电视机等,本实施例对此不做一一列举。

[0088] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种有机发光显示面板的制作方法,如图7所示,并结合图1,该有机发光显示面板的制作方法包括:

[0089] S1: 提供一衬底1,在衬底1上形成阳极层2,阳极层2包括多个阳极201。具体地,先在衬底1上沉积一层阳极材料,再对该层阳极材料进行刻蚀以形成包括多个阳极201的阳极层2。

[0090] S2: 形成像素定义层3,像素定义层3包括多个使阳极201暴露的第一开口301和包围第一开口301的第一挡墙302。具体地,先沉积一层像素定义层材料,再对该像素定义层材料进行图形化处理以将阳极201上的像素定义层材料去除,从而形成是阳极201暴露的第一看开口301,剩余是部分即为包括第一开口的第一挡墙302。

[0091] S3: 形成有机发光层4,有机发光层4位于第一开口内且位于阳极201上,包括多个有机发光单元。具体地,可以采用蒸镀或喷墨打印的方法形成有机发光层4。

[0092] S4: 形成阴极层5,阴极层5覆盖有机发光层4。

[0093] S5: 形成薄膜封装结构6,薄膜封装结构6覆盖阴极层5,包括在阴极层4远离阳极层2的方向上依次排列的第一无机层601、有机层602和第二无机层603。需要说明的是,薄膜封装结构6也可以也可以包括更多层,例如为5层结构,即:无机层-有机层-无机层-有机层-无机层。

[0094] S6: 形成减反射层7,减反射层7覆盖在第二无机层上,包括多个减反射单元。

[0095] S7: 形成黑矩阵8,黑矩阵包括多个使减反射单元暴露的第二开口801和包围第二开口801的第二挡墙802。

[0096] S8: 形成彩色滤光层9,彩色滤光层9位于第二开口801内且与减反射层7接触,包括与每个减反射单元相应的彩色滤光单元。

[0097] 其中,减反射单元的折射率大于相应的彩色滤光单元的折射率,减反射单元的折

射率小于第二无机层603的折射率。

[0098] 本实施例提供的有机发光显示面板的制作方法,在薄膜封装结构6的出光面一侧形成依次减反射层7和彩色滤光层9,利用彩色滤光层9、减反射层7和第二无机层603之间反射率递增的关系来实现防止显示面板对环境光的反射,从而避免显示面板出现色分离问题;无需在薄膜封装结构6的出光侧再设置用于防止对环境光进行反射的偏光片,能够提升显示面板的出光率,从而降低显示面板的功耗,提高显示面板的使用寿命。

[0099] 可选地,在本实施例提供的有机发光显示面板的制作方法中,如图1所示,有机发光单元包括红色有机发光单元401、绿色有机发光单元402和蓝色有机发光单元403,减反射单元包括第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703;第一减反射单元701与红色有机发光单元401相应,第二减反射单元702与绿色有机发光单元402相应,第三减反射单元703与蓝色有机发光单元403相应。

[0100] 基于此,步骤S6包括:采用掩膜版在第二无机层603上依次沉积第一减反射单元701、第二减反射单元702、以及第三减反射单元703。

[0101] 其中,第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703的厚度均各处相等,第一减反射单元701的厚度大于第二减反射单元702的厚度,第二减反射单元702的厚度大于第三减反射单元703的厚度。

[0102] 具体地,各减反射单元的厚度请参照上述有机发光显示面板中的说明,在此不再赘述。

[0103] 本实施例提供的有机发光显示面板的制作方法中,将不同颜色的有机发光单元所对应的减反射单元设计为不同的厚度,以实现对不同颜色的光线的良好的减反射效果,从而使得环境光经过不同颜色的彩色滤光单元之后形成的不同颜色的光线均能够被很好的消减。

[0104] 可选地,在本实施例提供的有机发光显示面板的制作方法中,如图4所示,有机发光单元包括红色有机发光单元401、绿色有机发光单元402和蓝色有机发光单元403,减反射单元包括第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703;第一减反射单元701与红色有机发光单元401相应,第二减反射单元702与绿色有机发光单元402相应,第三减反射单元703与蓝色有机发光单元403相应。

[0105] 基于此,步骤S6包括:

[0106] S601:采用掩膜版在第二无机层603上依次沉积第一减反射单元701、第二减反射单元702、以及第三减反射单元703;

[0107] S602:对第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703进行刻蚀,以形成弧形的第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703,第一减反射单元701、第二减反射单元702和第三减反射单元703的厚度,在由各自的中心点指向边缘的方向上逐渐减薄。

[0108] 其中,第一减反射单元701的平均厚度大于第二减反射单元702的平均厚度,第二减反射单元702的平均厚度大于第三减反射单元703的平均厚度。

[0109] 具体地,可以通过选择光刻胶的类型、调节曝光剂量、显影时间、刻蚀气体比值、刻蚀速率等方式,来控制刻蚀的坡度角,使得减反各射膜层的厚度从中心到边缘逐渐减小,从而形成余弦形的各减反射单元;也可以使用多次刻蚀的方式,通过调节刻蚀时间,控制刻蚀

的深度,使得减反射膜层边缘的刻蚀深度大于中心的刻蚀深度,从而形成余弦形的各减反射单元。

[0110] 具体地,各减反射单元的每处的厚度请参照上述有机发光显示面板中的说明,在此不再赘述。

[0111] 在本实施例中,通过将减反射单元设置为余弦形,能够使各方向入射的环境光均能够起到较好的减反射效果,进一步优化减反射效果。

[0112] 应用本申请实施例,至少能够实现如下有益效果:

[0113] 本实施例提供的有机发光显示面板、其制作方法及显示装置,在薄膜封装结构的出光面一侧形成依次减反射层和彩色滤光层,利用彩色滤光层、减反射层和第二无机层之间反射率递增的关系来实现防止显示面板对环境光的反射,从而避免显示面板出现色分离问题;无需在薄膜封装结构的出光侧再设置用于防止对环境光进行反射的偏光片,能够提升显示面板的出光率,从而降低显示面板的功耗,提高显示面板的使用寿命。

[0114] 本技术领域技术人员可以理解,本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本申请中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本申请中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0115] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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申请和简化描述,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申请的限制。

[0116] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0117] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0118] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0119] 应该理解的是,虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0120] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,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。

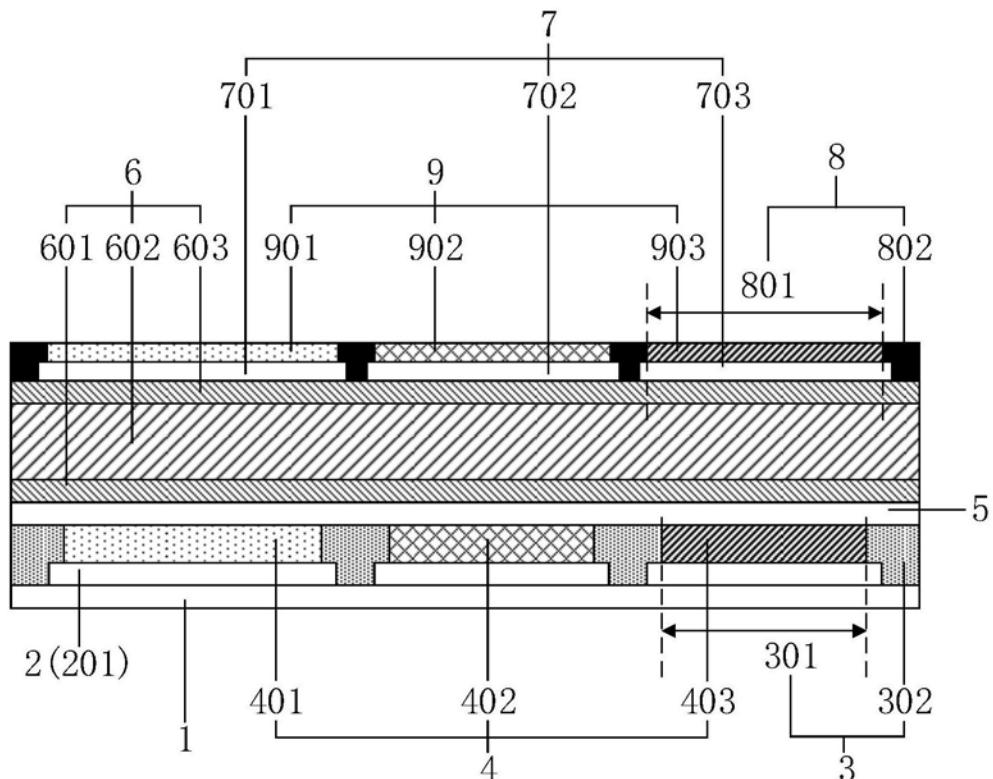


图1

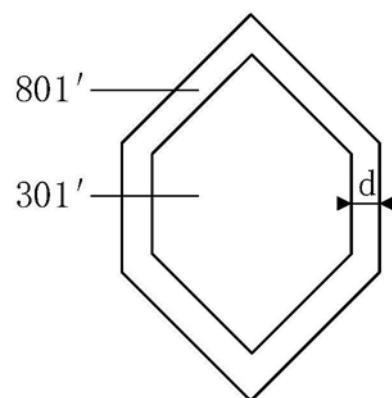


图2

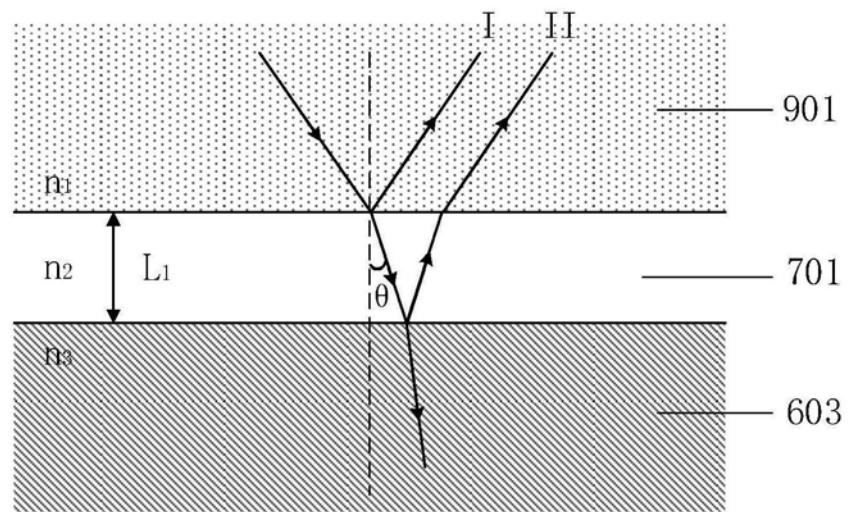


图3

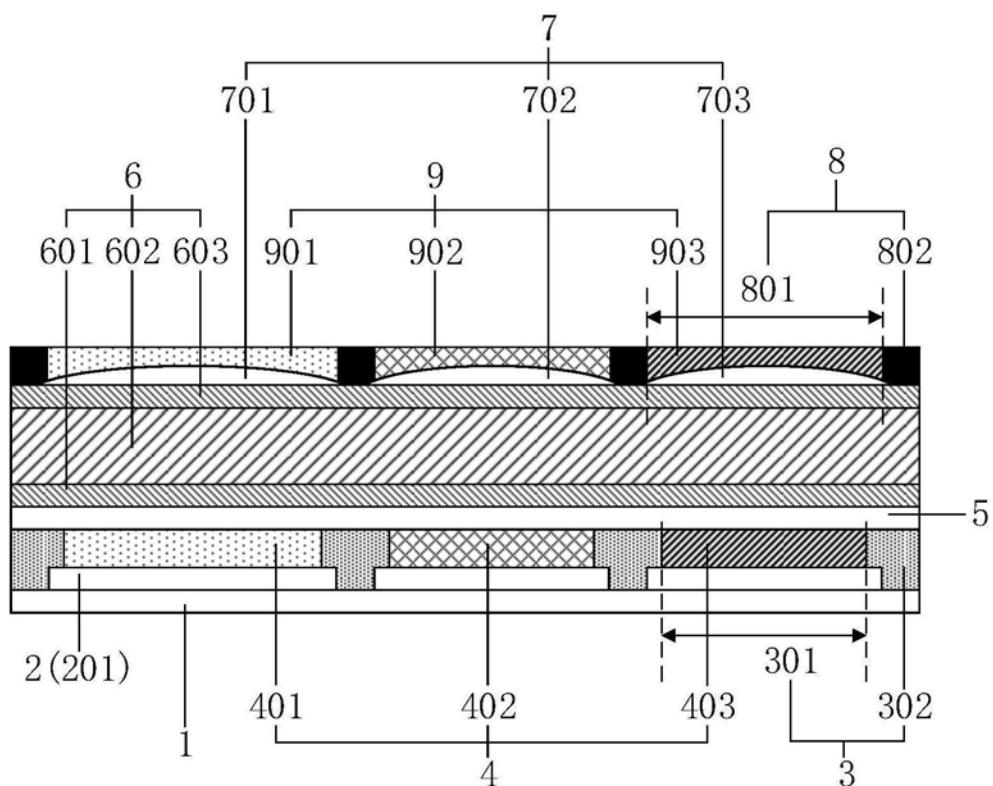


图4

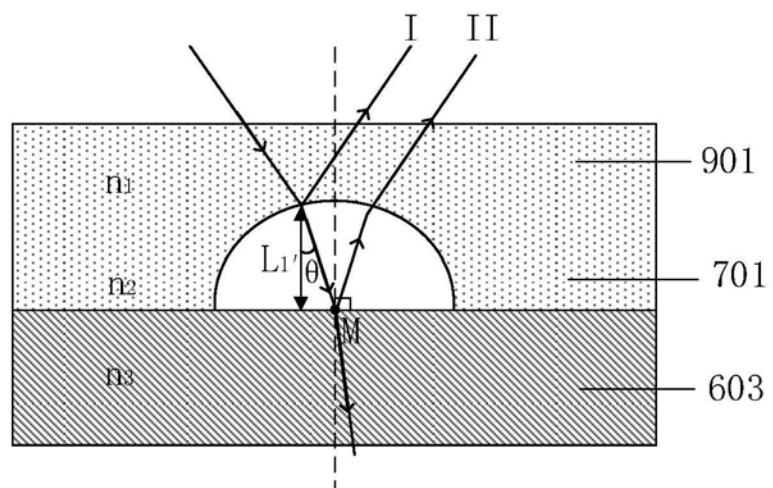


图5

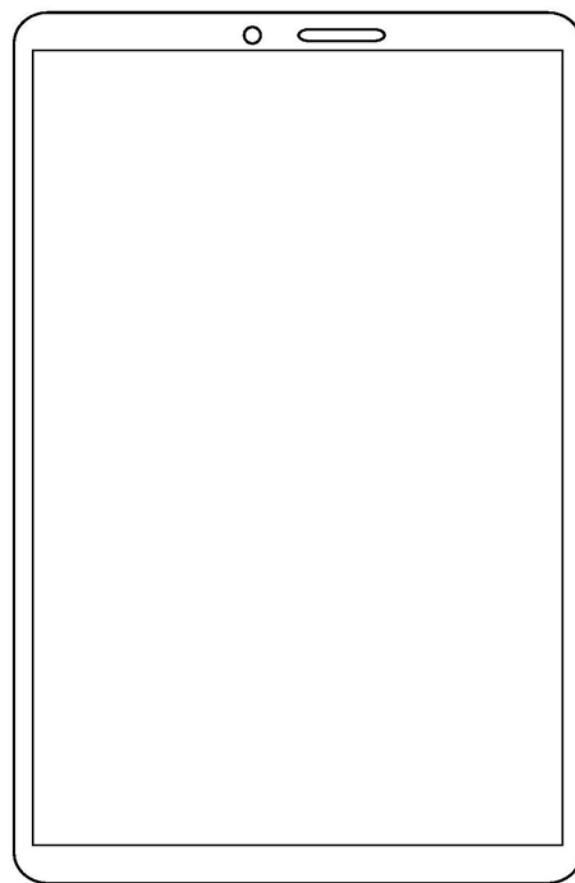


图6

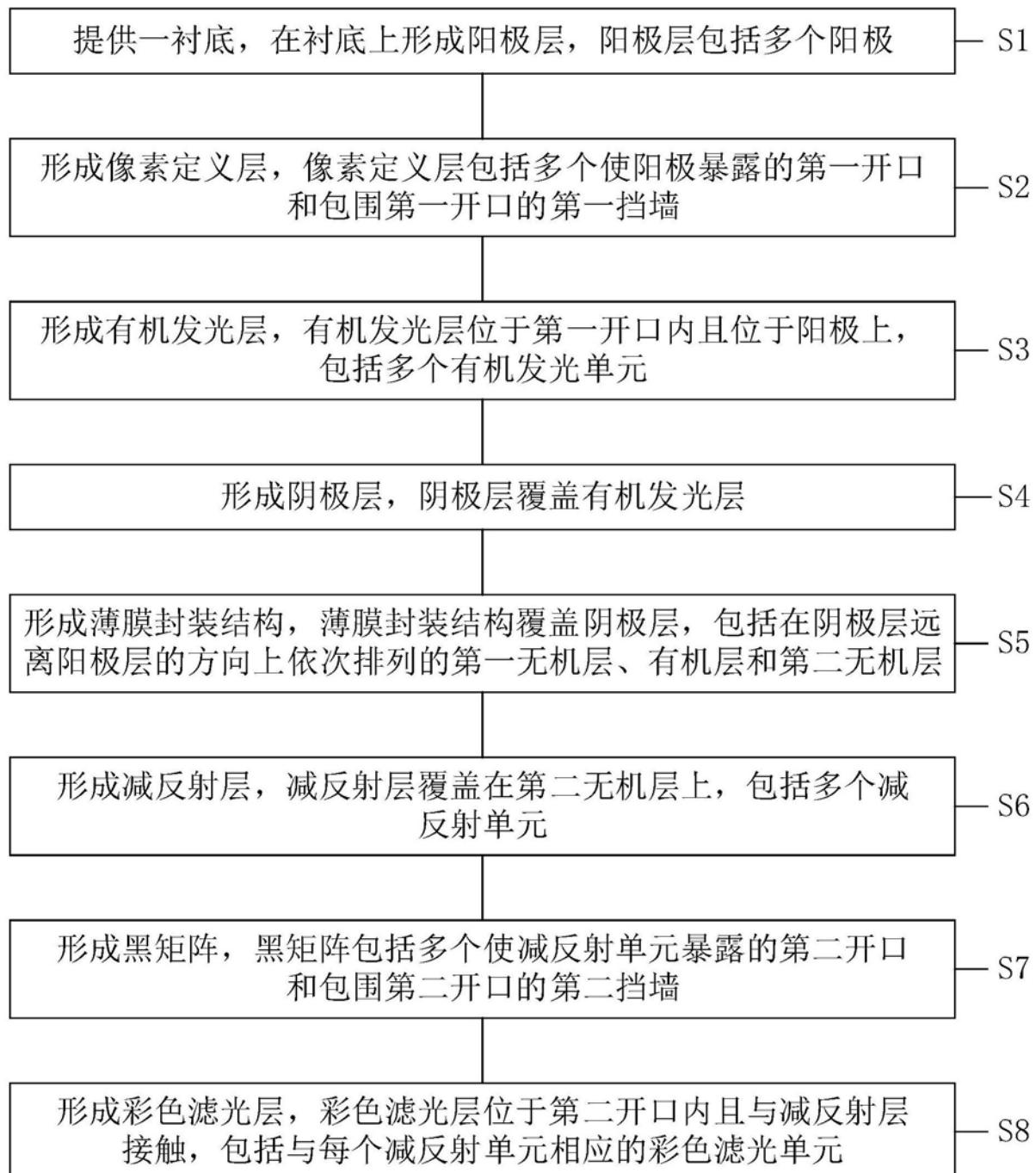


图7

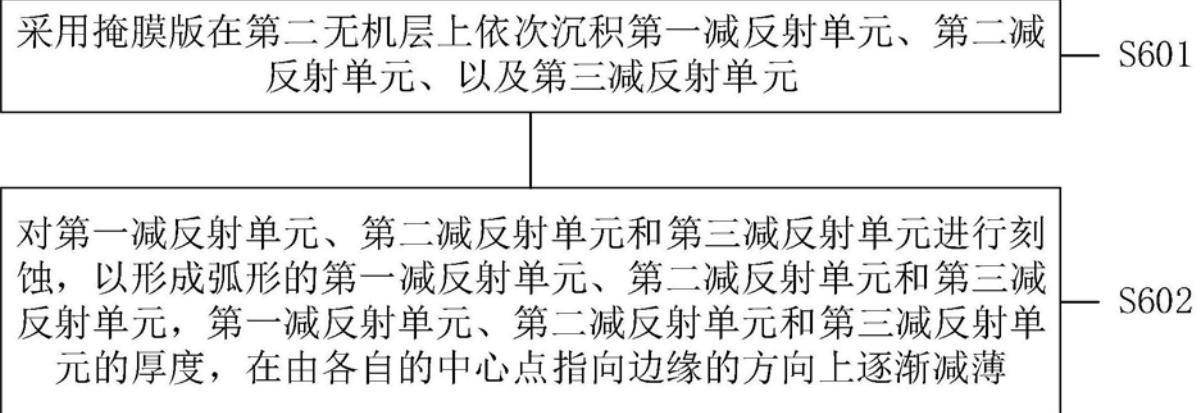


图8

专利名称(译)	有机发光显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111162110A</a>	公开(公告)日	2020-05-15
申请号	CN202010085111.2	申请日	2020-02-10
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技股份有限公司		
[标]发明人	黄灿 鲍建东 赖韦霖 史大为 高洪成 杨璐 王文涛 李旭		
发明人	黄灿 鲍建东 赖韦霖 史大为 高洪成 杨璐 王文涛 李旭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本申请实施例提供了一种有机发光显示面板、其制作方法及显示装置。该有机发光显示面板包括：衬底；阳极层；有机发光层；阴极层；薄膜封装结构，包括在阴极层远离阳极层的方向上依次排列的第一无机层、有机层和第二无机层；减反射层，覆盖在第二无机层上，包括多个减反射单元；黑矩阵；彩色滤光层，包括与每个减反射单元相应的彩色滤光单元；其中，减反射单元的折射率大于相应的彩色滤光单元的折射率，减反射单元的折射率小于第二无机层的折射率。本实施例提供的有机发光显示面板能够防止显示面板对环境光的反射，从而避免显示面板出现色分离问题；并提升了显示面板的出光率，从而降低了显示面板的功耗，提高了显示面板的使用寿命。

