



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110165086 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910577534.3

(22)申请日 2019.06.28

(71)申请人 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

申请人 重庆京东方显示技术有限公司

(72)发明人 黄灿 史大为 赖韦霖 鲍建东

刘瑞 王宇瑶

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

代理人 李娜

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

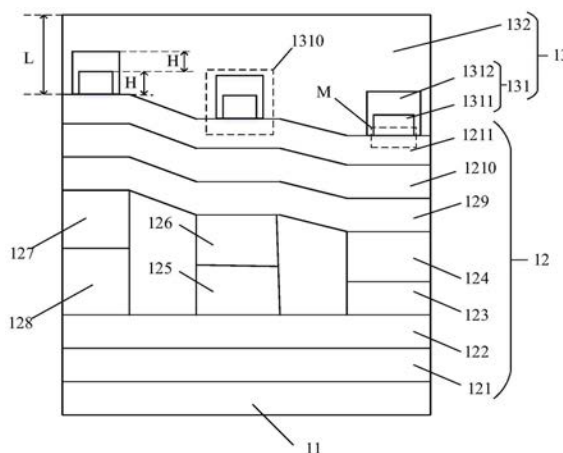
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

## (54)发明名称

一种显示面板及其制作方法、显示装置

## (57)摘要

本发明提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域。本发明通过提供一种显示面板,包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的多个有机发光器件,以及设置在所述有机发光器件上的至少两层光耦合层,针对任意相邻的两层光耦合层,远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层,且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。通过所述至少两层光耦合层,针对不同入射角的光线,使得出射光线的波长差减小,从而改善由视角造成的色偏。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的多个有机发光器件,以及设置在所述有机发光器件上的至少两层光耦合层;

针对任意相邻的两层光耦合层,远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层,且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述至少两层光耦合层均为第一光耦合层,所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构,所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述至少两层光耦合层包括第一光耦合层以及设置在所述第一光耦合层远离所述衬底基板一侧的第二光耦合层,所述第一光耦合层的层数大于或等于1,所述第二光耦合层的层数为1,所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构;

所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内,且所述第二光耦合层覆盖所述衬底基板上所有的有机发光器件。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一光耦合层的层数为2,分别为第一子光耦合层和覆盖所述第一子光耦合层的第二子光耦合层,当从所述显示面板出射的第一光线、第二光线和第三光线之间的光程差为0时,所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层需要满足以下等式:

$$\overline{n_a} \times L = \overline{n_b} \times (L/\cos\alpha) = n_3 \times (L/\cos\beta)$$

其中, $\alpha$ 为所述第二光线与所述光耦合层的法线之间的夹角, $\beta$ 为所述第三光线与所述光耦合层的法线之间的夹角,所述第一光线为经过所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的光线,所述第二光线为经过所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的光线,所述第三光线为仅经过所述第二光耦合层的光线, $\overline{n_a}$ 为所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的平均折射率, $\overline{n_b}$ 为所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的平均折射率, $n_3$ 为所述第二光耦合层的折射率, $L$ 为所述光耦合层的厚度。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,在指定区域处,每层光耦合层的厚度为250Å至280Å,所述指定区域为所述至少两层光耦合层中最靠近所述衬底基板的光耦合层所在的区域。

6. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成多个有机发光器件;

在所述有机发光器件上形成至少两层光耦合层;

其中,针对任意相邻的两层光耦合层,远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层,且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在所述有机发光器件上形成至少两层

光耦合层的步骤,包括:

采用至少两个掩膜板在所述有机发光器件上依次蒸镀光耦合层材料,以形成至少两层第一光耦合层;

其中,针对形成的任意相邻的两层第一光耦合层,远离所述衬底基板的第一光耦合层所使用的掩膜板的开口尺寸大于靠近所述衬底基板的第一光耦合层所使用的掩膜板的开口尺寸;所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构,且所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述在所述有机发光器件上形成至少两层光耦合层的步骤,包括:

采用至少一个掩膜板在所述有机发光器件上蒸镀光耦合层材料,以形成至少一层第一光耦合层;

在所述第一光耦合层远离所述衬底基板一侧形成第二光耦合层;

其中,所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构,且所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内;所述第二光耦合层覆盖所述衬底基板上所有的有机发光器件。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第二光耦合层采用蒸镀工艺或喷墨打印工艺形成。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求1-5中任一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及其制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示器件在人们生活中使用的频率越来越高,具有自发光、高对比度、快速反应、可弯折等特性的OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)已成为当前显示器件行业的热门产品,且广泛应用于智能手表、移动电话、电视等各产品中。

[0003] 目前,在OLED显示面板的制作过程中,通常是在有机发光器件上采用同一种光耦合层材料蒸镀得到光耦合层,该光耦合层覆盖显示面板中的所有有机发光器件。

[0004] 但是,由于覆盖所有有机发光器件的光耦合层是采用同一种光耦合层材料蒸镀得到的,使得不同位置处的光耦合层的折射率相同,当具有不同入射角的入射光线入射至光耦合层后,其在光耦合层中经过的几何路径不同,在折射率相同的光耦合层中,使得具有不同入射角的入射光线在光耦合层中的光程不同,从而导致具有不同入射角的入射光线从光耦合层出射后的波长也不同,即在不同视角下,人眼接收到的出射光线的波长不同,从而会产生视角色偏,视角色偏过大会严重影响产品质量。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种显示面板及其制作方法、显示装置,以解决现有技术中具有不同入射角的入射光线在光耦合层中的光程不同,导致显示面板视角色偏过大的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明公开了一种显示面板,包括:衬底基板、设置在所述衬底基板上的多个有机发光器件,以及设置在所述有机发光器件上的至少两层光耦合层;

[0007] 针对任意相邻的两层光耦合层,远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层,且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。

[0008] 优选地,所述至少两层光耦合层均为第一光耦合层,所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构,所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内。

[0009] 优选地,所述至少两层光耦合层包括第一光耦合层以及设置在所述第一光耦合层远离所述衬底基板一侧的第二光耦合层,所述第一光耦合层的层数大于或等于1,所述第二光耦合层的层数为1,所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构;

[0010] 所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内,且所述第二光耦合层覆盖所述衬底基板上所有的有机发光器件。

[0011] 优选地,所述第一光耦合层的层数为2,分别为第一子光耦合层和覆盖所述第一子光耦合层的第二子光耦合层,当从所述显示面板出射的第一光线、第二光线和第三光线之间的光程差为0时,所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层需要满

足以下等式：

$$[0012] \quad \overline{n_a} \times L = \overline{n_b} \times (L/\cos\alpha) = n_3 \times (L/\cos\beta)$$

[0013] 其中， $\alpha$ 为所述第二光线与所述光耦合层的法线之间的夹角， $\beta$ 为所述第三光线与所述光耦合层的法线之间的夹角，所述第一光线为经过所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的光线，所述第二光线为经过所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的光线，所述第三光线为仅经过所述第二光耦合层的光线， $\overline{n_a}$ 为所述第一子光耦合层、所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的平均折射率， $\overline{n_b}$ 为所述第二子光耦合层和所述第二光耦合层的平均折射率， $n_3$ 为所述第二光耦合层的折射率， $L$ 为所述光耦合层的厚度。

[0014] 优选地，在指定区域处，每层光耦合层的厚度为  $250\text{\AA}$  至  $280\text{\AA}$ ，所述指定区域为所述至少两层光耦合层中最靠近所述衬底基板的光耦合层所在的区域。

[0015] 为了解决上述问题，本发明还公开了一种显示面板的制作方法，包括：

[0016] 提供一衬底基板；

[0017] 在所述衬底基板上形成多个有机发光器件；

[0018] 在所述有机发光器件上形成至少两层光耦合层；

[0019] 其中，针对任意相邻的两层光耦合层，远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层，且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。

[0020] 优选地，所述在所述有机发光器件上形成至少两层光耦合层的步骤，包括：

[0021] 采用至少两个掩膜板在所述有机发光器件上依次蒸镀光耦合层材料，以形成至少两层第一光耦合层；

[0022] 其中，针对形成的任意相邻的两层第一光耦合层，远离所述衬底基板的第一光耦合层所使用的掩膜板的开口尺寸大于靠近所述衬底基板的第一光耦合层所使用的掩膜板的开口尺寸；所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构，且所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内。

[0023] 优选地，所述在所述有机发光器件上形成至少两层光耦合层的步骤，包括：

[0024] 采用至少一个掩膜板在所述有机发光器件上蒸镀光耦合层材料，以形成至少一层第一光耦合层；

[0025] 在所述第一光耦合层远离所述衬底基板一侧形成第二光耦合层；

[0026] 其中，所述第一光耦合层包括与所述有机发光器件一一对应的第一光耦合结构，且所述第一光耦合结构在所述衬底基板上的正投影位于所述有机发光器件在所述衬底基板的正投影内；所述第二光耦合层覆盖所述衬底基板上所有的有机发光器件。

[0027] 优选地，所述第二光耦合层采用蒸镀工艺或喷墨打印工艺形成。

[0028] 为了解决上述问题，本发明还公开了一种显示装置，包括上述的显示面板。

[0029] 与现有技术相比，本发明包括以下优点：

[0030] 通过在有机发光器件上形成至少两层光耦合层，针对任意相邻的两层光耦合层，远离衬底基板的光耦合层覆盖靠近衬底基板的光耦合层，且远离衬底基板的光耦合层的折

射率小于靠近衬底基板的光耦合层的折射率,针对不同入射角度的光线,入射角较大的光线经过的光耦合层层数小于入射角较小的光线经过的光耦合层层数,经过的光耦合层的层数越多对应的平均折射率越大,由此入射角较大的光线经过光耦合层的平均折射率小于入射角较小的光线经过光耦合层的平均折射率,而入射角较大的光线相对于入射角较小的光线的几何路径较大,使得不同入射角度的光线之间的光程差减小,进而使得不同入射角度的光线从光耦合层出射后的波长差减小,改善显示面板的视角色偏,提高显示效果。

## 附图说明

- [0031] 图1示出了本发明实施例的一种显示面板的结构示意图;
- [0032] 图2示出了本发明实施例的另一种显示面板的结构示意图;
- [0033] 图3示出了本发明实施例的不同入射角度的光线通过光耦合层的示意图;
- [0034] 图4示出了本发明实施例的一种光耦合层的俯视图;
- [0035] 图5示出了本发明实施例的一种显示面板的制作方法的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

### [0037] 实施例一

[0038] 参照图1,示出了本发明实施例的一种显示面板的结构示意图,图2示出了本发明实施例的另一种显示面板的结构示意图。

[0039] 本发明实施例提供了一种显示面板,显示面板包括衬底基板11、设置在衬底基板11上的多个有机发光器件12,以及设置在有机发光器件12上的至少两层光耦合层13,针对任意相邻的两层光耦合层13,远离衬底基板11的光耦合层13覆盖靠近衬底基板11的光耦合层13,且远离衬底基板11的光耦合层13的折射率小于靠近衬底基板11的光耦合层13的折射率。

[0040] 需要说明的是,图1和图2示出的是两种不同的结构,其区别在于光耦合层13的结构不同,光耦合层13可以仅包括第一光耦合层131,光耦合层13还可以包括第一光耦合层131和覆盖第一光耦合层131的第二光耦合层132,第一光耦合层131包括各自独立的多个第一光耦合结构1310,而第二光耦合层132为覆盖第一光耦合层131的整体结构;其中,第一光耦合层131的层数大于或等于1层,为了区别第一光耦合层131中的各个膜层,将最靠近有机发光器件12的第一光耦合层131称为第一子光耦合层1311,将覆盖第一子光耦合层1311的第一光耦合层131称为第二子光耦合层1312。

[0041] 如图1和图2所示,有机发光器件12包括设置在衬底基板11上的阳极121,以及设置在阳极121上的空穴传输层122,设置在空穴传输层122上的电子阻挡层,设置在电子阻挡层上的颜色发光层,设置在颜色发光层上的空穴阻挡层129,设置在空穴阻挡层129上的电子传输层1210,设置在电子传输层1210上的阴极1211。其中,阴极1211为透明金属材料,通常可为ITO(Indium Tin Oxide,氧化铟锡)材料。

[0042] 具体的,电子阻挡层包括第一电子阻挡层123、第二电子阻挡层125和第三电子阻挡层127,颜色发光层包括第一颜色发光层124、第二颜色发光层126和第三颜色发光层128。

[0043] 例如,第一电子阻挡层123可以是红色电子阻挡层,第二电子阻挡层125可以是绿色电子阻挡层,第二电子阻挡层127可以是蓝色电子阻挡层;第一颜色发光层124可以是红色颜色发光层,第一颜色发光层126可以是绿色颜色发光层,第一颜色发光层128可以是蓝色颜色发光层。

[0044] 通过在有机发光器件12上设置至少两层光耦合层13,且针对任意相邻的两层光耦合层13,远离衬底基板11的光耦合层13的折射率小于靠近衬底基板11的光耦合层13的折射率。使得随着入射角度变化的光线,经过的光耦合层13的层数越多对应的平均折射率越大,由此入射角较大的光线经过光耦合层13的平均折射率小于入射角较小的光线经过光耦合层13的平均折射率,而入射角较大的光线相对于入射角较小的光线的几何路径较大,从而使得不同入射角的光线的光程差减小,进而改善由视角造成的色偏。

[0045] 需要说明的是,当光耦合层13的层数为两层时,只能改善两个角度下的视角色偏,当光耦合层13的层数为三层时,只能改善三个角度下的视角色偏,以此类推,当光耦合层13的层数越多时,更多角度的视角色偏可以得到改善,使得色偏改善对应的角度精度越高。

[0046] 针对一些特定的显示装置,通常需要从显示面板出射的光线的出射角度在指定角度下的色偏较小,如指定角度为 $0^{\circ}$ 、 $30^{\circ}$ 和 $45^{\circ}$ ,因此,可设置三层光耦合层13,使得出射角度为 $0^{\circ}$ 、 $30^{\circ}$ 和 $45^{\circ}$ 的这三束光线之间的光程差较小。

[0047] 在本发明的一种实施例中,如图1所示,至少两层光耦合层13均为第一光耦合层131,第一光耦合层131包括与有机发光器件12一一对应的第一光耦合结构1310,第一光耦合结构1310在衬底基板11上的正投影位于有机发光器件12在衬底基板11的正投影内。

[0048] 由于第一光耦合结构1310与有机发光器件12一一对应,使得每个有机发光器件12发出的不同角度的光线,经过对应的第一光耦合结构1310后的光程差减小,改善显示面板的视角色偏。

[0049] 在本发明的另一种实施例中,如图2所示,至少两层光耦合层13包括第一光耦合层131以及设置在第一光耦合层远离衬底基板11一侧的第二光耦合层132,第一光耦合层131的层数大于或等于1,第二光耦合层132的层数为1,第一光耦合层131包括与有机发光器件12一一对应的第一光耦合结构1310,第一光耦合结构1310在衬底基板11上的正投影位于有机发光器件12在衬底基板11的正投影内,且第二光耦合层132覆盖衬底基板11上所有的有机发光器件12。

[0050] 图1和图2中示出了第一光耦合层131的层数为2层的情况,但第一光耦合层131的层数不限于2层,可以为3层或4层等,具体层数不作限定。

[0051] 在如图2所示的显示面板的结构示意图中,特别的,第一光耦合层131的层数为2,分别为第一子光耦合层1311和覆盖第一子光耦合层1311的第二子光耦合层1312。

[0052] 参照图3,示出了本发明实施例的不同入射角度的光线通过光耦合层的示意图。

[0053] 如图3所示, $n_1$ 为第一子光耦合层1311的折射率, $n_2$ 为第二子光耦合层1312的折射率, $n_3$ 为第二光耦合层132的折射率,且 $n_1 > n_2 > n_3$ 。图3中A为第一光线,B为第二光线,C为第三光线,其中,第一光线A为经过第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的光线,出射后落在区域a;第二光线B为经过第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的光线,出射后落在区域b;第三光线C为仅经过第二光耦合层132的光线,出射后落在区域c。因此,第一光线A经过第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132

的平均折射率>第二光线B经过第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的平均折射率>第三光线C经过第二光耦合层132的平均折射率,且第一光线A在第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132中的几何路径<第二光线B在第二子光耦合层1312和第二光耦合层132中的几何路径<第三光线C在第二光耦合层132中的几何路径,从而使得第一光线A、第二光线B和第三光线C之间的光程差减小。

[0054] 当从显示面板出射的第一光线A、第二光线B和第三光线C之间的光程差为0时,第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132需要满足以下等式:

$$[0055] \quad \overline{n_a} \times L = \overline{n_b} \times (L/\cos\alpha) = n_3 \times (L/\cos\beta)$$

[0056] 其中, $\alpha$ 为第二光线B与光耦合层13的法线之间的夹角, $\beta$ 为第三光线C与光耦合层13的法线之间的夹角,第一光线A为经过第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的光线,第二光线B为经过第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的光线,第三光线C为仅经过第二光耦合层132的光线, $\overline{n_a}$ 为第一子光耦合层1311、第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的平均折射率, $\overline{n_b}$ 为第二子光耦合层1312和第二光耦合层132的平均折射率, $n_3$ 为第二光耦合层132的折射率,L为光耦合层13的厚度。

[0057] 通过满足上述等式,能够使得从显示面板出射的第一光线A、第二光线B和第三光线C之间的光程差为0,也就是说,出射的第一光线A、第二光线B和第三光线C之间的波长差也为0,这种情况下,人眼接收到的这三种光线没有色偏,可有效避免色偏。

[0058] 其中,在指定区域M处,每层光耦合层13的厚度H为250Å至280Å,指定区域M为至少两层光耦合层13中最靠近衬底基板11的光耦合层所在的区域。

[0059] 如图2所示,最靠近衬底基板11的光耦合层为第一光耦合层131中的第一子光耦合层1311,指定区域A为第一子光耦合层1311所在的区域。

[0060] 第一子光耦合层1311的厚度H为250Å至280Å;指定区域M处第二子光耦合层1312的厚度H也为250Å至280Å,指定区域M处第二子光耦合层1312的厚度H指的是:第二子光耦合层1312远离衬底基板11的一面与第一子光耦合层1312远离衬底基板11的一面之间的距离;相应的,指定区域M处第二光耦合层132的厚度H也为250Å至280Å,指定区域M处第二光耦合层132的厚度H指的是:第二光耦合层132远离衬底基板11的一面与第二子光耦合层1312远离衬底基板11的一面之间的距离。

[0061] 参照图4,示出了本发明实施例的一种光耦合层的俯视图。

[0062] 其中,第一子光耦合层1311的尺寸D1大于或等于25μm,第二子光耦合层1312的尺寸D2为66~75μm,第二子光耦合层132的尺寸与显示面板的有效显示区域的尺寸相等。

[0063] 第一子光耦合层1311和第二子光耦合层1312在所述衬底基板11上的投影形状可以为如图4所示的六边形,当然,还可以为其他形状,如三角形、矩形等。

[0064] 本发明实施例中,通过在有机发光器件上形成至少两层光耦合层,针对任意相邻的两层光耦合层,远离衬底基板的光耦合层覆盖靠近衬底基板的光耦合层,且远离衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近衬底基板的光耦合层的折射率,针对不同入射角度的光线,入射角较大的光线经过的光耦合层层数小于入射角较小的光线经过的光耦合层层数,经过的光耦合层的层数越多对应的平均折射率越大,由此入射角较大的光线经过光耦合层



的平均折射率小于入射角较小的光线经过光耦合层的平均折射率,而入射角较大的光线相对于入射角较小的光线的几何路径较大,使得不同入射角度的光线之间的光程差减小,进而使得不同入射角度的光线从光耦合层出射后的波长差减小,改善显示面板的视角色偏,提高显示效果。

[0065] 实施例二

[0066] 参照图5,示出了本发明实施例的一种显示面板的制作方法的流程图,具体可以包括如下步骤:

[0067] 步骤501,提供一衬底基板。

[0068] 步骤502,在衬底基板上形成多个有机发光器件。

[0069] 本发明实施例中,在衬底基板11上形成多个有机发光器件12,衬底基板11可以是玻璃基板或PI (Polyimide,聚亚酰胺) 基板,有机发光器件12包括设置在衬底基板11上的阳极121,以及设置在阳极121上的空穴传输层122,设置在空穴传输层122上的电子阻挡层,设置在电子阻挡层上的颜色发光层,设置在颜色发光层上的空穴阻挡层129,设置在空穴阻挡层129上的电子传输层1210,设置在电子传输层1210上的阴极1211。其中,阴极1211为透明金属材料,通常可为ITO材料。

[0070] 具体的,电子阻挡层包括第一电子阻挡层123、第二电子阻挡层125和第三电子阻挡层127,颜色发光层包括第一颜色发光层124、第二颜色发光层126和第三颜色发光层128。

[0071] 详细说明,该步骤502可具体包括:在衬底基板11上制作TFT (Thin Film Transistor,薄膜晶体管) 像素驱动电路及阳极121;在衬底基板11上采用构图工艺制作像素界定层122,构图工艺具体为涂布、曝光和显影等。在阳极121及像素界定层122上蒸镀各有机材料层,具体包括:在阳极121及像素界定层122上蒸镀空穴传输层122,在空穴传输层122上蒸镀电子阻挡层,在电子阻挡层上蒸镀颜色发光层,在颜色发光层上蒸镀空穴阻挡层129,在空穴阻挡层129上蒸镀电子传输层1210,在电子传输层1210上形成阴极1211。

[0072] 步骤503,在有机发光器件上形成至少两层光耦合层。

[0073] 在衬底基板11上形成多个有机发光器件12之后,在有机发光器件12在制作形成至少两层光耦合层13。

[0074] 其中,针对任意相邻的两层光耦合层13,远离衬底基板11的光耦合层13覆盖靠近衬底基板11的光耦合层13,且远离衬底基板11的光耦合层13的折射率小于靠近衬底基板11的光耦合层13的折射率。

[0075] 在本发明的一种实施例中,步骤503可具体包括:

[0076] 采用至少两个掩模板在有机发光器件12上依次蒸镀光耦合层材料,以形成至少两层第一光耦合层131;

[0077] 其中,针对形成的任意相邻的两层第一光耦合层131,由于远离衬底基板11的光耦合层13覆盖靠近衬底基板11的光耦合层13,因此,要求远离衬底基板11的第一光耦合层131所使用的掩模板的开口尺寸大于靠近衬底基板11的第一光耦合层131所使用的掩模板的开口尺寸。此外,第一光耦合层131包括与有机发光器件12一一对应的第一光耦合结构1310,且第一光耦合结构1310在衬底基板11上的正投影位于有机发光器件12在衬底基板11的正投影内。

[0078] 以第一光耦合层131包括第一子光耦合层1311和第二子光耦合层1312为例,第一

子光耦合层1311和第二子光耦合层1312分别包括与有机发光器件12一一对应的第一子光耦合结构与第二子光耦合结构。其中,第一子光耦合层1311中的各第一子光耦合结构材料相同,由此仅需使用一个掩模版即可同时在相应的RGB发光层对应位置,分别蒸镀上对应的第一子光耦合结构。同理,第二子光耦合层1312中的各第二子光耦合结构材料相同,由此仅需使用一个掩模版即可同时在相应的RGB发光层对应位置,分别蒸镀上对应的第二子光耦合结构。

[0079] 需要注意的是,第一子光耦合层1311与第二子光耦合层1312的材料,以及所使用的掩模版与开口尺寸不同,二者需分别进行蒸镀制作。

[0080] 在本发明的另一种实施例中,步骤503可具体包括:

[0081] 采用至少一个掩模版在有机发光器件12上蒸镀光耦合层材料,以形成至少一层第一光耦合层131;

[0082] 在第一光耦合层131远离衬底基板一侧形成第二光耦合层132。

[0083] 其中,第一光耦合层131包括与有机发光器件12一一对应的第一光耦合结构1310,且第一光耦合结构1310在衬底基板11上的正投影位于有机发光器件12在衬底基板11的正投影内;第二光耦合层132覆盖衬底基板11上所有的有机发光器件12。

[0084] 其中,第二光耦合层132采用喷墨打印形成,且在基板边缘设置阻挡坝,不需要使用Mask(光罩)。

[0085] 通过在衬底基板11边缘设置阻挡坝,能够控制第二光耦合层132的面积大小,使得第二光耦合层132能够覆盖衬底基板11上所有的有机发光器件12。由于第二光耦合层132的制作工艺为喷墨打印,因此采用设置阻挡坝而不是使用Mask的方法,由此能够减少一层Mask的使用,从而简化工艺流程,提高生产效率。

[0086] 第二光耦合层132还可以采用蒸镀工艺形成,使用Open Mask(开放式光罩)进行蒸镀,使得第二光耦合层132的面积可以覆盖衬底基板11上所有的有机发光器件12。

[0087] 本发明实施例中,通过在有机发光器件上形成至少两层光耦合层,针对任意相邻的两层光耦合层,远离衬底基板的光耦合层覆盖靠近衬底基板的光耦合层,且远离衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近衬底基板的光耦合层的折射率,针对不同入射角度的光线,入射角较大的光线经过的光耦合层层数小于入射角较小的光线经过的光耦合层层数,经过的光耦合层的层数越多对应的平均折射率越大,由此入射角较大的光线经过光耦合层的平均折射率小于入射角较小的光线经过光耦合层的平均折射率,而入射角较大的光线相对于入射角较小的光线的几何路径较大,使得不同入射角度的光线之间的光程差减小,进而使得不同入射角度的光线从光耦合层出射后的波长差减小,改善显示面板的视角色偏,提高显示效果。

[0088] 实施例三

[0089] 本发明实施例还公开了一种显示装置,包括上述的显示面板,显示面板包括衬底基板11、设置在衬底基板11上的多个有机发光器件12,以及设置在有机发光器件12上的至少两层光耦合层13,针对任意相邻的两层光耦合层13,远离衬底基板11的光耦合层13覆盖靠近衬底基板11的光耦合层13,且远离衬底基板11的光耦合层13的折射率小于靠近衬底基板11的光耦合层13的折射率。

[0090] 在本发明实施例中,关于显示面板的具体描述可以参照实施例一的描述,本实施

例对此不再赘述。

[0091] 本发明实施例中,该显示装置包括显示面板,通过在有机发光器件上形成至少两层光耦合层,针对任意相邻的两层光耦合层,远离衬底基板的光耦合层覆盖靠近衬底基板的光耦合层,且远离衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近衬底基板的光耦合层的折射率,针对不同入射角度的光线,入射角较大的光线经过的光耦合层层数小于入射角较小的光线经过的光耦合层层数,经过的光耦合层的层数越多对应的平均折射率越大,由此入射角较大的光线经过光耦合层的平均折射率小于入射角较小的光线经过光耦合层的平均折射率,而入射角较大的光线相对于入射角较小的光线的几何路径较大,使得不同入射角度的光线之间的光程差减小,进而使得不同入射角度的光线从光耦合层出射后的波长差减小,改善显示面板的视角色偏,提高显示效果。

[0092] 对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

[0093] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0094] 最后,还需要说明的是,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、商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、商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、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0095] 以上对本发明所提供的一种显示面板及其制作方法、显示装置,进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。



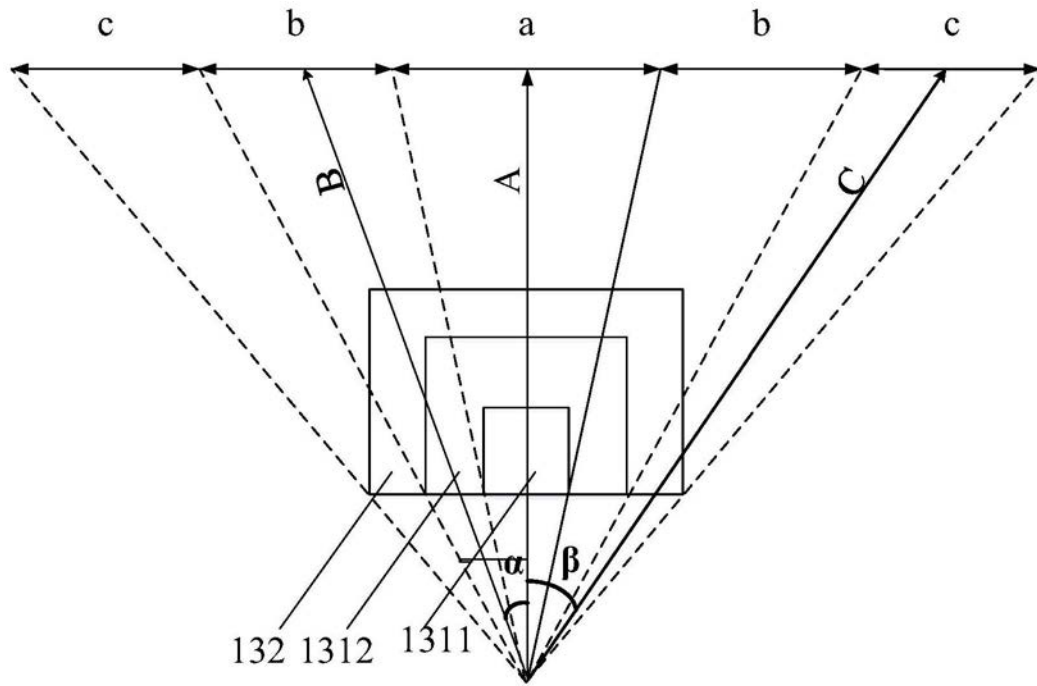


图3

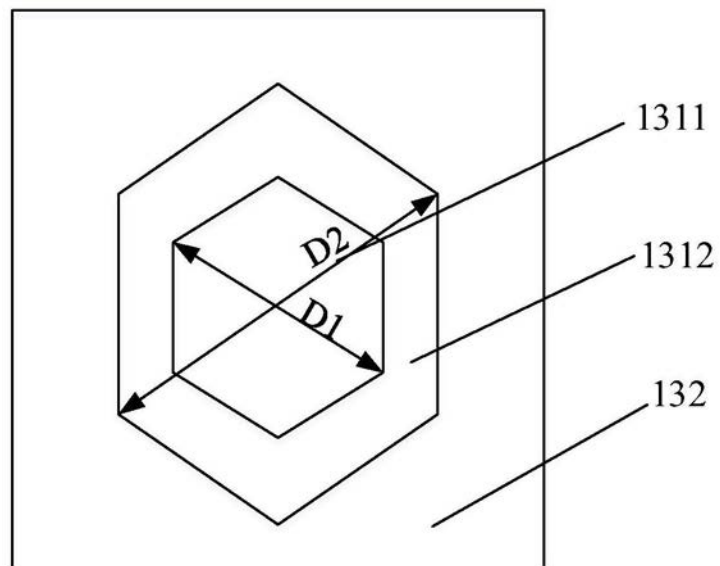


图4

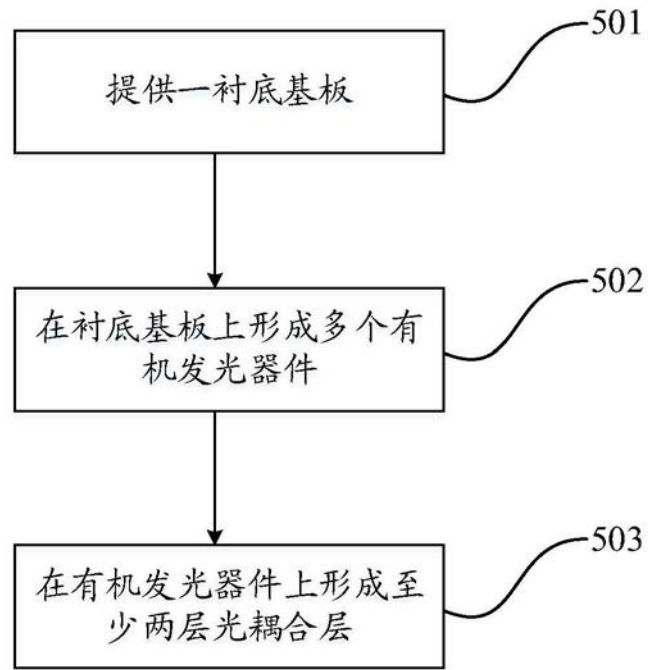


图5

本发明提供了一种显示面板及其制作方法、显示装置，涉及显示技术领域。本发明通过提供一种显示面板，包括：衬底基板、设置在所述衬底基板上的多个有机发光器件，以及设置在所述有机发光器件上的至少两层光耦合层，针对任意相邻的两层光耦合层，远离所述衬底基板的光耦合层覆盖靠近所述衬底基板的光耦合层，且远离所述衬底基板的光耦合层的折射率小于靠近所述衬底基板的光耦合层的折射率。通过所述至少两层光耦合层，针对不同入射角的光线，使得出射光线的波长差减小，从而改善由视角造成的色偏。

