



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106970438 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201710398694.2

(22)申请日 2017.05.31

(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 重庆京东方光电科技有限公司

(72)发明人 黎敏 毕瑞琳 彭元鸿 熊强

(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 郭润湘

(51) Int. Cl.

G02B 5/20(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

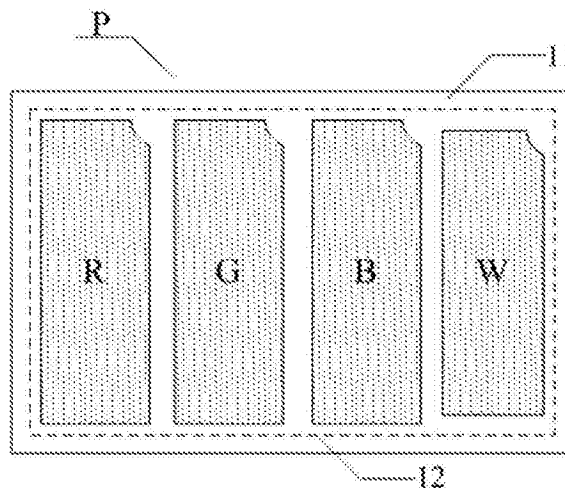
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置,彩色滤光片包括多个呈阵列分布的滤光单元;各滤光单元均包括:基板以及设置在基板之上的彩膜层;彩膜层包括:红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜;红色彩膜、绿色彩膜及蓝色彩膜的面积均大于白色彩膜的面积。通过设置白色彩膜的面积小于其它各颜色彩膜的面积,即降低白色彩膜的开口率,同时调节红绿蓝三色的开口率,使得红、绿、蓝三色的整体透过率相对于白色彩膜的透过率上升,由此既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度,提升显示品质。



1. 一种彩色滤光片,其特征在于,包括:多个呈阵列分布的滤光单元;
各所述滤光单元均包括:基板以及设置在所述基板之上的彩膜层;
所述彩膜层包括:红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜;
所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的面积均大于所述白色彩膜的面积。
2. 如权利要求1所述的彩色滤光片,其特征在于,所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的总透过率与所述白色彩膜的透过率之比为49:51,所述彩色滤光片的色温为10000K;其中,
各颜色彩膜的透过率为该颜色彩膜的开口率与该颜色彩膜的材料透过率的乘积。
3. 如权利要求2所述的彩色滤光片,其特征在于,所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的面积之比为1.03:1.06:1.0:0.95。
4. 如权利要求1所述的彩色滤光片,其特征在于,所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的形状相同。
5. 如权利要求1-4任一项所述的彩色滤光片,其特征在于,所述滤光单元,还包括:位于所述基板之上用于间隔所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的遮光层,位于所述彩膜层及所述遮光层背离所述基板一侧的平坦层,位于所述平坦层背离所述彩膜层以及所述遮光层一侧的多个隔垫物。
6. 如权利要求5所述的彩色滤光片,其特征在于,所述白色彩膜的材料与所述平坦层的材料相同;或,所述白色彩膜的材料与所述隔垫物的材料相同。
7. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-6任一项所述的彩色滤光片。
8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求7所述的显示面板。
9. 一种彩色滤光片的制作方法,其特征在于,包括:
根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比;
按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基板上形成包括所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的彩膜层;其中,
所述红色彩膜、所述绿色彩膜以及所述蓝色彩膜的开口率均大于所述白色彩膜的开口率。
10. 如权利要求9所述的制作方法,其特征在于,所述根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比,包括:
根据各颜色彩膜所采用的材料确定各颜色彩膜的色坐标;
根据各颜色彩膜的色坐标与色温的关系,各颜色彩膜的开口率与透过率的关系,透过率与色坐标的关系,以及预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定出所述红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比。
11. 如权利要求10所述的制作方法,其特征在于,所述根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比,包括:
在预先设定所述彩色滤光片中所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的总透过率与所述白色彩膜的透过率之比为49:51,且所述彩色滤光片的色温为10000时,确定出所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜以及所述白色彩膜的开口率之比为1.03:1.06:

1.0:0.95。

12. 如权利要求9-11任一项所述的制作方法,其特征在于,在所述按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基板上形成彩膜层之前,还包括:

在所述基板上形成遮光层的图形。

13. 如权利要求12所述的制作方法,其特征在于,在所述按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基板上形成彩膜层之后,还包括:

在所述遮光层以及所述彩膜层背离所述基板的一侧形成平坦层;

在所述平坦层背离所述遮光层以及所述彩膜层的一侧形成多个隔垫物。

14. 如权利要求13所述的制作方法,其特征在于,所述白色彩膜采用的材料为所述平坦层所采用的材料;或,所述白色彩膜采用的材料为所述隔垫物所采用的材料。

一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 薄膜晶体管液晶显示器以其体积小、功耗低、无辐射等特点,得到了广泛的应用,其显示面板包括对盒设置的彩膜基板和阵列基板,以及填充在彩膜基板和阵列基板之间的液晶。其中,彩色滤光片(Color Filter,简称CF)为彩膜基板中的重要元件用于实现彩色画面的显示。

[0003] 现阶段主流的显示器采用的是红、绿、蓝三原色的彩色滤光片,但由于彩膜本身会对背光具有一定的吸收作用,因此其透过率较低,导致显示亮度低。由此提出了一种新的彩膜,即红、绿、蓝、白四色彩膜,由于白色彩膜的透过率较高,因此可以使彩色滤光片的整体透过率大大提高,也正是因为白色彩膜的透过率较高,使得面板的色彩饱和度较低,显示品质并没有红、绿、蓝三色的彩膜显示品质高。

[0004] 为了解决上述问题,目前提高色彩饱和度的方式有以下几种。其一,研发并使用高透过率的绿色彩膜,增加三原色的饱和度。但是以现阶段所掌握的技术水平,彩膜透过率的提升难度较大,因此显示品质所能提升的程度有限。其二,降低红、绿、蓝三原色的彩膜厚度提升三原色的透过率,但使用这种方法则会导致显示色域的降低,因此在保证显示色域不变的情况下调整彩膜厚度的方式也很难达到提高色彩饱和度的目的。因此,提供一种既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度的方法成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置,用以提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种彩色滤光片,包括:多个呈阵列分布的滤光单元;

[0007] 各所述滤光单元均包括:基板以及设置在所述基板之上的彩膜层;

[0008] 所述彩膜层包括:红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜;

[0009] 所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的面积均大于所述白色彩膜的面积。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的总透过率与所述白色彩膜的透过率之比为49:51,所述彩色滤光片的色温为10000K;其中,

[0011] 各颜色彩膜的透过率为该颜色彩膜的开口率与该颜色彩膜的材料透过率的乘积。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,所述红色

彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的面积之比为1.03:1.06:1.0:0.95。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的形状相同。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,所述滤光单元,还包括:位于所述基板之上用于间隔所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的遮光层,位于所述彩膜层及所述遮光层背离所述基板一侧的平坦层,位于所述平坦层背离所述彩膜层以及所述遮光层一侧的多个隔垫物。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,所述白色彩膜的材料与所述平坦层的材料相同;或,所述白色彩膜的材料与所述隔垫物的材料相同。

[0016] 第二方面,本发明实施例提供一种显示面板,包括上述任一彩色滤光片。

[0017] 第三方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述显示面板。

[0018] 第四方面,本发明实施例提供一种彩色滤光片的制作方法,包括:

[0019] 根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比;

[0020] 按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基板上形成包括所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的彩膜层;其中,

[0021] 所述红色彩膜、所述绿色彩膜以及所述蓝色彩膜的开口率均大于所述白色彩膜的开口率。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比,包括:

[0023] 根据各颜色彩膜所采用的材料确定各颜色彩膜的色坐标;

[0024] 根据各颜色彩膜的色坐标与色温的关系,各颜色彩膜的开口率与透过率的关系,透过率与色坐标的关系,以及预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定出所述红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比。

[0025] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述根据预先设定的所述彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比,包括:

[0026] 在预先设定所述彩色滤光片中所述红色彩膜、所述绿色彩膜及所述蓝色彩膜的总透过率与所述白色彩膜的透过率之比为49:51,且所述彩色滤光片的色温为10000时,确定出所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜以及所述白色彩膜的开口率之比为1.03:1.06:1.0:0.95。

[0027] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,在所述按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基板上形成彩膜层之前,还包括:

[0028] 在所述基板上形成遮光层的图形。

[0029] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,在所述按照确定出的所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的开口率之比在基

板上形成彩膜层之后,还包括:

[0030] 在所述遮光层以及所述彩膜层背离所述基板的一侧形成平坦层;

[0031] 在所述平坦层背离所述遮光层以及所述彩膜层的一侧形成多个隔垫物。

[0032] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述制作方法中,所述白色彩膜采用的材料为所述平坦层所采用的材料;或,所述白色彩膜采用的材料为所述隔垫物所采用的材料。

[0033] 本发明有益效果如下:

[0034] 本发明实施例提供的彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置,彩色滤光片包括多个呈阵列分布的滤光单元;各滤光单元均包括:基板以及设置在基板之上的彩膜层;彩膜层包括:红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜;红色彩膜、绿色彩膜及蓝色彩膜的面积均大于白色彩膜的面积。通过设置白色彩膜的开口面积小于其它各颜色彩膜的面积,即降低白色彩膜的开口率,同时调节红绿蓝三色的开口率,使得红、绿、蓝三色的整体透过率相对于白色彩膜的透过率上升,由此既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

附图说明

[0035] 图1a为本发明实施例提供的彩色滤光片的俯视结构示意图;

[0036] 图1b为本发明实施例提供的滤光单元的截面结构示意图之一;

[0037] 图1c为本发明实施例提供的滤光单元的俯视结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的滤光单元的截面结构示意图之二;

[0039] 图3a为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图之一;

[0040] 图3b为本发明实施例提供的显示装置的结构示意图之二;

[0041] 图4a为本发明实施例提供的彩色滤光片的制作方法流程示意图之一;

[0042] 图4b为本发明实施例提供的彩色滤光片的制作方法流程示意图之二。

具体实施方式

[0043] 本发明实施例提供了一种彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置,用以提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

[0044] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 下面结合附图详细介绍本发明具体实施例提供的彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置。

[0046] 如图1a所示,本发明实施例提供的彩色滤光片,包括:多个呈阵列分布的滤光单元P。

[0047] 进一步地,沿如图1a所示的AA'方向的滤光单元P的截面图如图1b所示,各滤光单元P均包括:基板11以及设置在基板11之上的彩膜层12;彩膜层12包括:红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W;其中,如图1c所示,红色彩膜R、绿色彩膜G及蓝色彩膜B的面积

均大于白色彩膜W的面积。

[0048] 在实际应用中,背光源的出射光通过为白色光,因此上述的白色彩膜可采用无色透明性材料。在采用红、绿、蓝、白彩膜(RGBW)相比于红、绿、蓝三原色彩膜(RGB),增设白色彩膜W,可以有效提高面板透过率,亮度提升降低整体功耗。但由于面板的亮度增大,白色彩膜W部分的亮度较红色彩膜R、绿色彩膜G和蓝色彩膜B部分的亮度更高,使得面板的色彩饱和度下降,显示品质降低。因此,本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,如图1c所示,将白色彩膜W的面积设置为小于其它各颜色彩膜的面积,即降低白色彩膜W的开口率,同时调节红绿蓝三色的开口率使得红、绿、蓝三色的整体透过率相对于白色彩膜的透过率上升,由此既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

[0049] 在具体实施时,可根据实际需要的红、绿、蓝三色彩膜与白色彩膜的透过率比以及所需要达到的色温来调整各颜色彩膜的开口率比例,即各颜色彩膜的面积之比。其中,各颜色彩膜的透过率为该颜色彩膜的开口率与该颜色彩膜的材料透过率的乘积。这是因为,在确定了各颜色的彩膜所采用的材料以及各颜色的彩膜的厚度之后,各彩膜的材料透过率为定值,因此,彩膜的透过率与彩膜的开口率呈正相关的关系。

[0050] 优选地,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,若红色彩膜、绿色彩膜及蓝色彩膜的总透过率与白色彩膜的透过率之比为49:51,彩色滤光片的色温为10000K时,可根据透过率与色坐标之间的关系,以及色温与色坐标之间的关系,模拟计算出各颜色彩膜的开口率之比,即在一个滤光单元中各颜色彩膜的面积之比。

[0051] 在显示面板采用上述的透过率之比以及色温时,其显示亮度及色彩饱和度都能达到用户要求,在此前提下设计所述红色彩膜、所述绿色彩膜、所述蓝色彩膜及所述白色彩膜的面积之比(即各颜色彩膜的开口率之比)为1.03:1.06:1.0:0.95。

[0052] 以下对各颜色彩膜的开口率之比的计算过程进行详细说明。

[0053] 如上所述,在确定了各颜色的彩膜所采用的材料以及各颜色的彩膜的厚度之后,各彩膜的材料透过率为定值,以下的模拟计算过程均是在确定了材料透过率的前提下进行的。其中,红色彩膜R的材料透过率为 $T_R(\lambda)$ 、绿色彩膜G的材料透过率为 $T_G(\lambda)$ 、蓝色彩膜B的材料透过率为 $T_B(\lambda)$ 、白色彩膜W的材料透过率为 $T_W(\lambda)$;红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的开口率分别用 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 表示。则彩膜色光片的总透过率 $T(\lambda)$ 可表示为:

$$[0054] \quad T(\lambda) = n_1 T_R(\lambda) + n_2 T_G(\lambda) + n_3 T_B(\lambda) + n_4 T_W(\lambda);$$

[0055] 在要求红色彩膜R、绿色彩膜G及蓝色彩膜B的总透过率与白色彩膜W透过率之比为49:51时,满足以下关系式:

$$[0056] \quad (n_1 T_R(\lambda) + n_2 T_G(\lambda) + n_3 T_B(\lambda)) : n_4 T_W(\lambda) = 49 : 51;$$

[0057] 为了表示颜色,国际照明委员会(CIE)规定两种表色系统,在1931-XYZ表色系统中,可采用三刺激值来表示一种颜色,而在各颜色的彩膜所采用的材料以及彩膜厚度确定的前提下,各彩膜三刺激值也是定值。若以X、Y、Z分别表示三刺激值,则三刺激值根据其定义可表示为:

$$[0058] \quad X = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{x}(\lambda) R(\lambda) d\lambda;$$

$$[0059] \quad Y = K \int_{380}^{780} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) R(\lambda) d\lambda;$$

$$[0060] \quad Z = K \int_{380}^{780} S(\lambda) z(\bar{\lambda}) R(\lambda) d\lambda;$$

[0061] 其中, $S(\lambda)$ 为光源函数, $x(\bar{\lambda})$, $y(\bar{\lambda})$, $z(\bar{\lambda})$ 为颜色匹配函数, $R(\lambda)$ 为色阻光谱, $K = 100 / \int_{380}^{780} S(\lambda) y(\bar{\lambda}) d\lambda$ 为规格化常数。则红色彩膜R对应的三刺激值为 (R_x, R_y, R_z) , 绿色彩膜G对应的三刺激值为 (G_x, G_y, G_z) , 蓝色彩膜B对应的三刺激值为 (B_x, B_y, B_z) , 白色彩膜W对应的三刺激值为 (W_x, W_y, W_z) 。

[0062] 而色坐标 (x, y) 与三刺激值的关系为:

$$[0063] \quad x = X / (X + Y + Z);$$

$$[0064] \quad y = Y / (X + Y + Z);$$

[0065] 而色温 (Color temperature, 简称CT) 与色坐标的计算公式为:

$$[0066] \quad CT = 437 \times m^3 + 3601 \times m^2 + 6831 \times m + 5517;$$

[0067] 其中, $m = (x - 0.332) / (0.1858 - y)$, (x, y) 为色坐标值。

[0068] 而在四种彩膜的三刺激值确定的前提下, 彩色滤光片对应的三刺激值为:

$$[0069] \quad X = n_1 R_x + n_2 G_x + n_3 B_x + n_4 W_x;$$

$$[0070] \quad Y = n_1 R_y + n_2 G_y + n_3 B_y + n_4 W_y;$$

$$[0071] \quad Z = n_1 R_z + n_2 G_z + n_3 B_z + n_4 W_z;$$

[0072] 结合上述色坐标与三刺激值的关系可以计算出彩色滤光片的色坐标 (x, y) , 从而在要求色温 $CT = 10000K$ 时, 可以建立起各颜色彩膜的开口率与色温的关系。当假设红色彩膜R开口率 $n_1 = 1$ 时, 展开上述的色温公式可得到如下第一个关系式:

[0073]

$$(C_0 + 10000)(C_1 n_3^3 + C_2 n_3^2 n_2 + C_3 n_3 n_2^2 + C_4 n_2^3 + C_5 n_3^2 n_4 + C_6 n_3 n_2 n_4 + C_7 n_2^2 n_4 + C_8 n_3 n_4^2 + C_9 n_2 n_4^2 + C_{10} n_4^3) = 0;$$

[0074] 进一步地, 根据上述关系式:

$$[0075] \quad (n_1 T_R(\lambda) + n_2 T_G(\lambda) + n_3 T_B(\lambda)) : n_4 T_W(\lambda) = 49 : 51;$$

[0076] 将已知的各的材料透过率代入可以得到如下第二个关系式:

$$[0077] \quad C_{11} n_2 + C_{12} n_3 + C_{13} + (49 : 51) C_{14} n_4 = 0;$$

[0078] 而在实际应用中, 应尽量保持透过率不损失, 即改变各颜色彩膜的开口率之后与改变之前彩色滤光片的透过率基本相等:

$$[0079] \quad n_1 T_R(\lambda) + n_2 T_G(\lambda) + n_3 T_B(\lambda) + n_4 T_W(\lambda) \approx n_1' T_R(\lambda) + n_2' T_G(\lambda) + n_3' T_B(\lambda) + n_4' T_W(\lambda);$$

[0080] 其中, n_1' 、 n_2' 、 n_3' 、 n_4' 为现有未改变的彩膜滤光片的各颜色彩膜的开口率, 一般为 $n_1' : n_2' : n_3' : n_4' = 1 : 1 : 1 : 1$, 将已知的各材料透过率代入可以得到以下第三个关系式:

$$[0081] \quad C_{15} (n_2 - 1) + C_{16} (n_3 - 1) + C_{17} (n_4 - 1) \approx 0;$$

[0082] 其中, 上述三个关系式中的 C_x 均为已知常数。在 $n_1 = 1$ 的前提下得到三个 n_2 、 n_3 、 n_4 的方程式, 从而可以根据上述三个方程式计算出 n_2 、 n_3 、 n_4 的值, 由此计算出 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 之比。

[0083] 在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中, 在要求红色彩膜R、绿色彩膜G及蓝色彩膜B的总透过率与白色彩膜W的透过率之比为49:51, 色温为10000K时, 红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的开口率之比为: 1.03:1.06:1.0:0.95。在实际应用中, 如果对透过率与色温具有其它要求, 可以根据上述计算过程得到各颜色彩膜合适的开口率之比。

[0084] 本发明实施例还对各颜色彩膜开口率改变之前与改变之后的彩膜滤光片进行了

测试。

[0085] 在红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的开口率之比为1:1:1:1时,满足色域条件下的实测结果为:红色彩膜R、绿色彩膜G及蓝色彩膜的总透过率与及白色彩膜W的透过率之比为43:57,整体透过率为7.82%;色温为11200K;

[0086] 而在红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的开口率之比为1.03:1.06:1.0:0.95时,满足色域条件下的实测结果为:红色彩膜R、绿色彩膜G及蓝色彩膜的总透过率与及白色彩膜W的透过率之比为49:51,整体透过率为7.79%;色温为10200K。

[0087] 由此可以看出,在改变各颜色彩膜的开口率之比之后,彩色滤光片的整体透过率基本不变,且彩膜的透过率之比以及色温在所需要的范围之内,因此可以在满足色域的条件下提高显示亮度以及色彩饱和度。

[0088] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,如图1c所示,红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的形状相同。为简化制作工艺,也便于开口率的计算可将各颜色彩膜的形状设置一致。

[0089] 进一步地,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片中,如图2所示,滤光单元P,还包括:位于基板11之上用于间隔红色彩膜R、绿色彩膜G、蓝色彩膜B及白色彩膜W的遮光层13,位于彩膜层12及遮光层13背离基板11一侧的平坦层14,位于平坦层14背离彩膜层12以及遮光层13一侧的多个隔垫物15。上述的彩色滤光片可应用于液晶显示装置,也可应用于白光有机发光二极管显示面板结合彩色滤光片模式的有机发光显示装置。在应用于液晶显示装置时,还可以在平坦层14之上制作电极层,与液晶显示装置中阵列基板中的电极构成电场控制液晶偏转。

[0090] 进一步地,在实际应用中,为保证彩色滤光片的透过率,平坦层以及隔垫物所采用的材料均为高透光的透明材料。而白色彩膜可以也采用构图和涂覆两种方式进行制作。在采用构图工艺形成各颜色彩膜的图形之后,可直接在白色彩膜W位置处采用与隔垫物相同的材料制作白色彩膜,之后再剥离光刻胶以形成彩膜层的图形;而在采用涂覆的方式进行制作时,可在形成了红色彩膜、绿色彩膜以及蓝色彩膜的图形之后,直接涂覆平坦层相同的材料,从而可在白色彩膜的位置形成白色彩膜。

[0091] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括上述任一彩膜滤光片,该显示面板为白色背光结合彩色滤光片的彩色发光模式。

[0092] 本发明具体实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括本发明具体实施例提供的上述显示面板,该显示装置可以为液晶面板、液晶显示器、液晶电视、有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)面板、OLED显示器、OLED电视或电子纸等显示装置。

[0093] 具体地,在上述显示装置为液晶显示装置时,如图3a所示,可包括:阵列基板100,彩色滤光片300,以及夹在阵列基板100与彩色滤光片300之间的液晶层200。

[0094] 在上述显示装置为有机发光显示装置时,如图3b所示,可包括:有机发光二极管显示面板400,以及位于有机发光二极管显示面板400出光侧的彩色滤光片300。

[0095] 除此之外,本发明实施例还提供了一种彩色滤光片的制作方法,如图4a所示,该制作方法具体包括以下步骤:

[0096] S401、根据预先设定的彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、

蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比；

[0097] S402、按照确定出的红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比在基板上形成包括红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的彩膜层。

[0098] 其中,红色彩膜、绿色彩膜以及蓝色彩膜的开口率均大于白色彩膜的开口率。

[0099] 通过制作白色彩膜的开口率小于其它各颜色彩膜的开口率,使得红、绿、蓝三色的整体透过率相对于白色彩膜的透过率上升,由此既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

[0100] 具体地,在上述的步骤S401中,根据预先设定的彩色滤光片的透过率以及色温,确定红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比,具体包括如下子步骤:

[0101] 根据各颜色彩膜所采用的材料确定各颜色彩膜的色坐标;

[0102] 根据各颜色彩膜的色坐标与色温的关系,各颜色彩膜的开口率与透过率的关系,透过率与色坐标的关系,以及预先设定的彩色滤光片的透过率以及色温,确定出红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜的开口率之比。

[0103] 有关色坐标、透过率、各颜色彩膜的开口率以及色温之间的关系及具体计算过程可参见上述计算过程,此处不再赘述。

[0104] 作为一种优选的实施方式,在预先设定彩色滤光片中红色彩膜、绿色彩膜及蓝色彩膜的总透过率与白色彩膜的透过率之比为49:51,且彩色滤光片的色温为10000时,确定出红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜以及白色彩膜的开口率之比为1.03:1.06:1.0:0.95。

[0105] 在确定了各颜色的彩膜的开口率之比后,可以进一步设计形成彩膜层的掩模板,最终采用曝光显影的方式形成彩膜层图形。

[0106] 进一步地,在本发明实施例提供的上述彩色滤光片的制作方法中,如图4b所示,在上述的步骤S401之前,还包括如下步骤:

[0107] S400、在基板上形成遮光层的图形。

[0108] 其中彩膜层与遮光层的图形互补,均形成在基板之上。遮光层用于将各颜色彩膜的区域间隔开来。

[0109] 进一步地,如图4b所示,在上述的步骤S402之后,还可包括如下步骤:

[0110] S403、在遮光层以及彩膜层背离基板的一侧形成平坦层;

[0111] S404、在平坦层背离遮光层以及彩膜层的一侧形成多个隔垫物。

[0112] 其中,白色彩膜采用的材料为平坦层所采用的材料;或,白色彩膜采用的材料为隔垫物所采用的材料。

[0113] 本发明实施例提供的彩色滤光片、其制作方法、显示面板及显示装置,彩色滤光片包括多个呈阵列分布的滤光单元;各滤光单元均包括:基板以及设置在基板之上的彩膜层;彩膜层包括:红色彩膜、绿色彩膜、蓝色彩膜及白色彩膜;红色彩膜、绿色彩膜及蓝色彩膜的面积均大于白色彩膜的面积。通过设置白色彩膜的开口面积小于其它各颜色彩膜的面积,即降低白色彩膜的开口率,同时调节红绿蓝三色的开口率,使得红、绿、蓝三色的整体透过率相对于白色彩膜的透过率上升,由此既能保证显示面板及显示装置具有较高的显示亮度又能提高显示色彩饱和度,提升显示品质。

[0114] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优

选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0115] 显然,本领域的技术人员可以对本发明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。

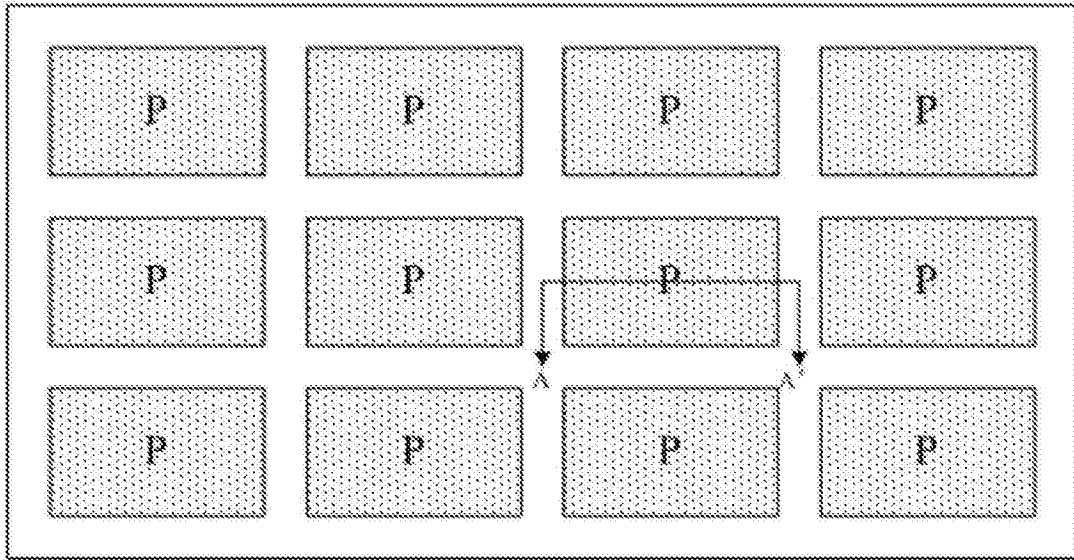


图1a

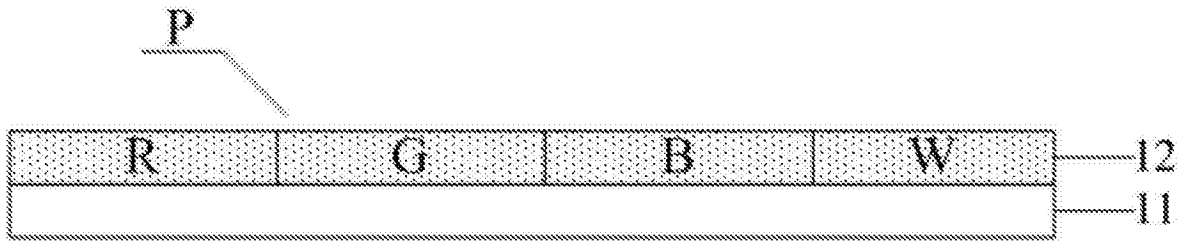


图1b

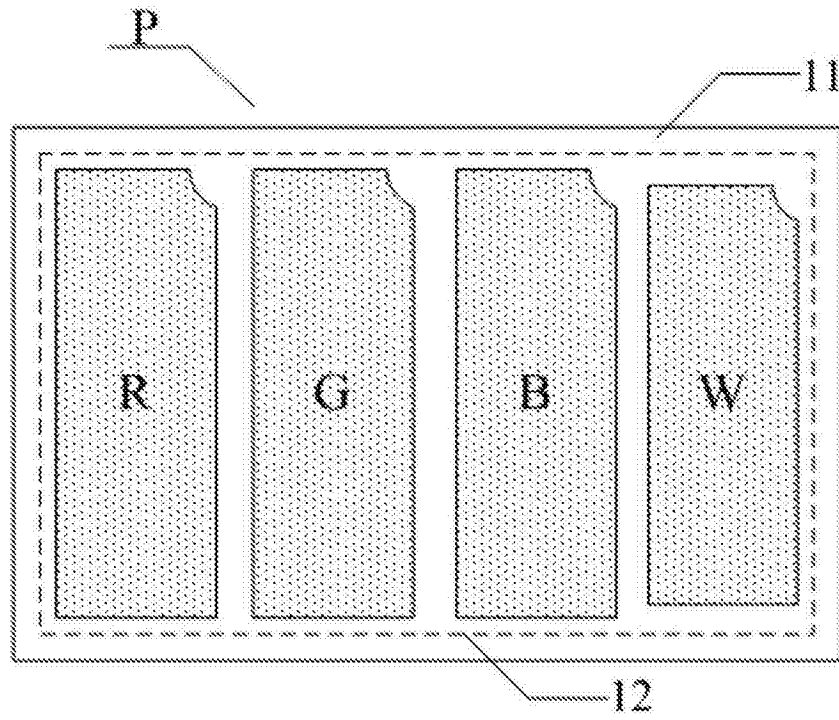


图1c

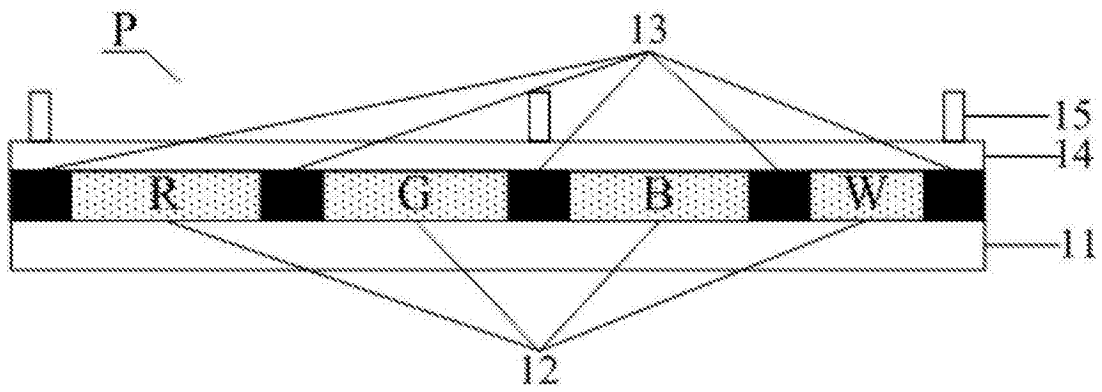


图2

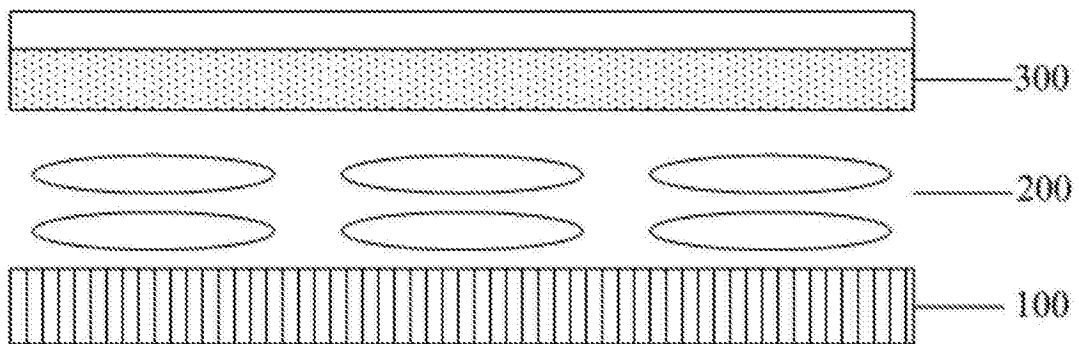


图3a

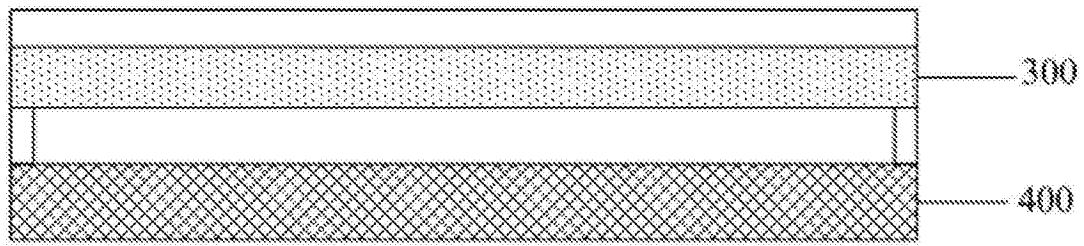


图3b

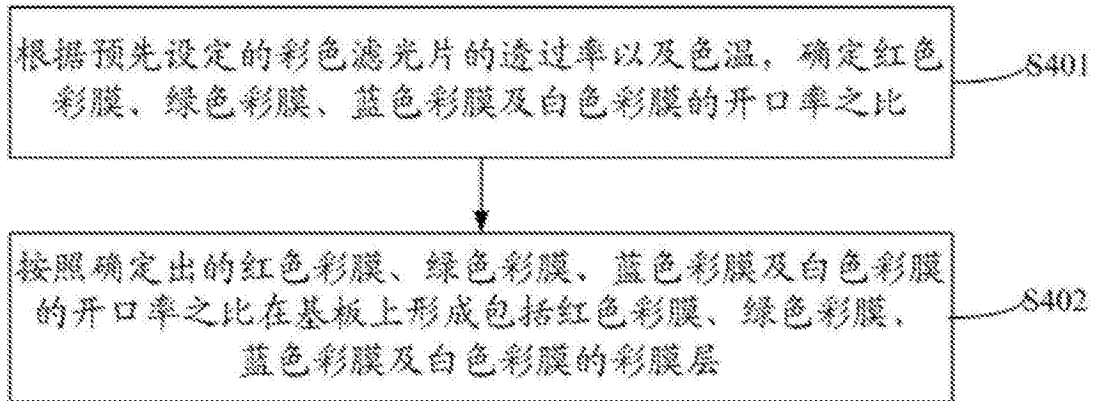


图4a

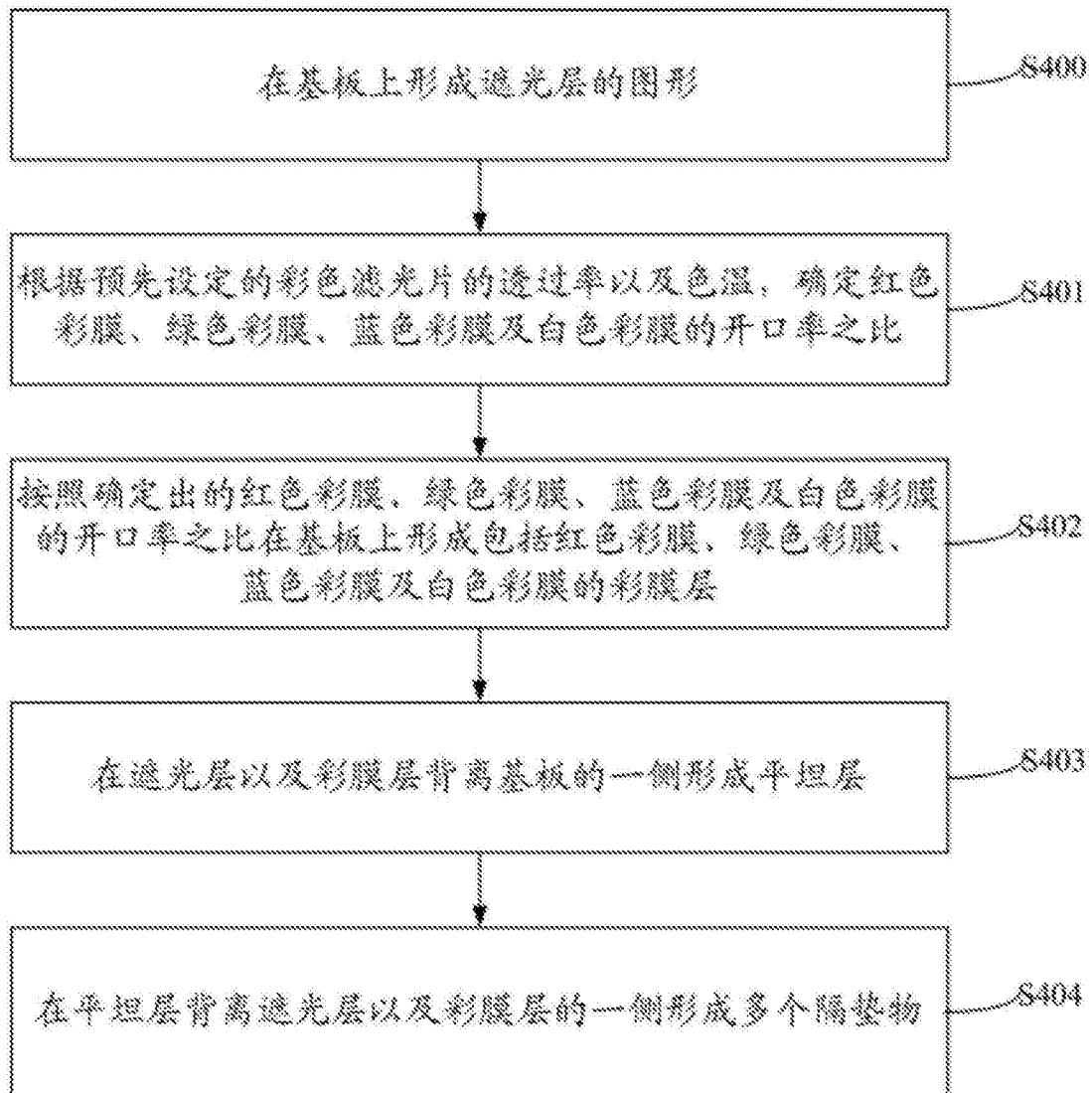


图4b