

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

WO 2021/253530 A1

(43) 国际公布日

2021 年 12 月 23 日 (23.12.2021)

(51) 国际专利分类号:

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2020/101025

(22) 国际申请日:

2020 年 7 月 9 日 (09.07.2020)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202010548309.X 2020年6月16日 (16.06.2020) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 海博 (HAI, Bo); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

(54) Title: METHOD FOR VERIFYING FACTORS AFFECTING CHROMA VIEWING ANGLE, AND IMPROVEMENT METHOD

(54) 发明名称: 对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善方法

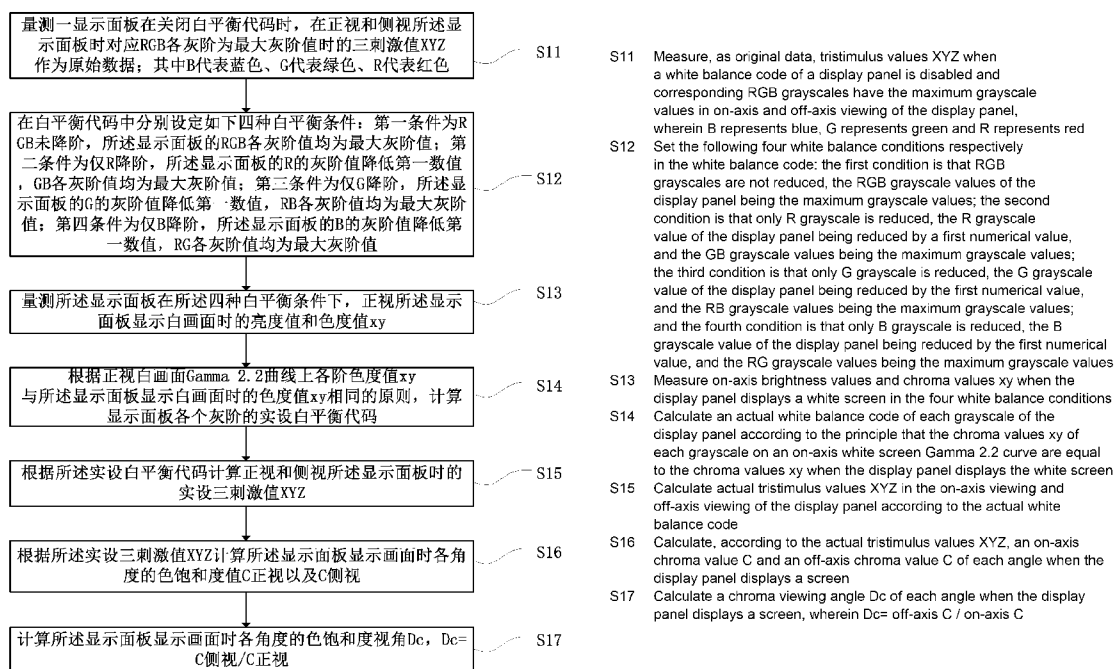


图 3

(57) Abstract: Provided in the present invention are a method for verifying factors affecting a chroma viewing angle, and a method for improving chroma viewing angle. Upon verification, the large-view angle chroma viewing angle can be effectively improved when the red grayscale is reduced or when the green grayscale is reduced, and the chroma viewing angle deteriorates when the blue grayscale is reduced.

(57) 摘要: 本发明提供一种对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善色饱和度视角的方法。通过验证得到在红色灰阶降阶和绿色灰阶降阶时均可有效改善大视角色饱和度色度视角,而在蓝色灰阶降阶时会恶化色饱和度色度视角。

[见续页]

WO 2021/253530 A1

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区
保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善方法

技术领域

本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善方法,具体涉及对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善色饱和
5 度视角的方法。

背景技术

亮度视角是液晶显示面板的一个重要的参数。亮度视角越大,侧视亮度降低的越慢,因为人眼对亮度敏感,侧视亮度高,侧视观看效果越好。目前随着技术的发展,客户对亮度视角的要求也逐步提高。

10 液晶显示装置,如液晶电视,已经广泛的应用,目前液晶显示装置可分为三大类,分别是扭曲向列/超扭曲向列(TN/STN)型、平面转换(IPS)型及垂直配向(VA)型,相应的液晶电视常见的显示模式包括TN、IPS、VA,其各有优劣。VA显示模式的对比度比IPS显示模式高很多,响应时间快,同时无须摩擦配向,成为大尺寸液晶电视用薄膜晶体管液晶显示屏(TFT-LCD)的常见显示模式,
15 但是其视角特性比IPS显示模式差,侧看时画面品味较IPS显示模式差,需要改善,而VA型液晶面板也发展了多种色偏改善技术,比如通过液晶盒(Cell)设计4畴(domain)、8畴等结构来改善色偏。

在液晶面板导入客户验证中,客户经常对视角有要求,VA型液晶面板具有色彩失真(color wash out)的问题,对于客户较严格的视角要求,需要改善。

20 但是改善液晶面板制程麻烦,涉及到制作成本增加和良率损失等问题,因此需要提出有效改善客户的视角规格的方法,来实现降低成本的同时能快速改善达到客户视角要求。

技术问题

针对以上现有技术存在的缺点和不足之处,本发明提供一种对色饱和度视
25 角影响因子的验证方法及改善色饱和度视角的方法,可在不改变原有液晶面板制程的基础上找到验证光学代码中对色饱和度视角影响的因子,并通过调整光学代码来实现降低成本的同时能快速改善达到客户视角要求。

技术解决方案

本发明的一个目的在于，提供一种对色饱和度视角影响因子的验证方法，包括步骤：

5 量测一显示面板在关闭白平衡代码时，在正视和侧视所述显示面板时对应红色\绿色\蓝色子像素各灰阶为最大灰阶值时的三刺激值作为原始数据；

在白平衡代码中分别设定如下四种白平衡条件：第一条件为红色\绿色\蓝色子像素各灰阶未降阶，所述显示面板的红色\绿色\蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第二条件为仅红色子像素降阶，所述显示面板的红色子像素的灰阶值降低第一数值，绿色子像素及蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第三条件为仅绿色子像素灰阶降阶，所述显示面板的绿色子像素的灰阶值降低第一数值，红色子像素及蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第四条件为仅蓝色子像素灰阶降阶，所述显示面板的蓝色子像素的灰阶值降低第一数值，红色子像素绿色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；

15 量测所述显示面板在所述四种白平衡条件下，正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值；

根据正视白画面 Gamma 2.2 曲线上各阶色度值与所述显示面板显示白画面时的色度值相同的原理，计算显示面板各个灰阶的实设白平衡代码；

根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三刺激值；

20 根据所述实设三刺激值计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度值正视色饱和度值以及侧视色饱和度值；以及

计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角，其中各角度的色饱和度视角为各角度下的侧视色饱和度值与正视色饱和度值的比值。

进一步地，所述最大灰阶值包括但不限于 128。

25 进一步地，所述最大灰阶值包括但不限于 255。

进一步地，所述第一数值包括但不限于 10、15、20、25、30、35、40、45、50、55 中的任一种。

进一步地，正视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角，其范围包含 $\pm (0-90)$ 度。

进一步地，侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm(15)$ 度、 $\pm(30)$ 度、 $\pm(45)$ 度、 $\pm(60)$ 度。

本发明还提供一种改善色饱和度视角的方法，其包括步骤：

- 5 设定白平衡代码中的条件为以下任一种：设置白平衡代码中的绿色子像素和蓝色子像素灰阶不变，降低红色子像素灰阶；设置白平衡代码中的红色子像素和蓝色子像素灰阶不变，降低绿色子像素灰阶；以及设置白平衡代码中的蓝色子像素灰阶不变，降低红色子像素和绿色子像素灰阶；

量测所述显示面板在所述白平衡代码条件下，正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值；

- 10 根据正视白画面 Gamma 2.2 曲线上各阶色度值与所述显示面板显示白画面时的色度值相同的原則，计算所述显示面板各个灰阶的实设白平衡代码；

根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三刺激值；

- 15 根据所述实设三刺激值计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度值正视色饱和度值以及侧视色饱和度值；以及

计算并输出所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角，其中各角度的色饱和度视角为各角度下的侧视色饱和度值与正视色饱和度值的比值。

进一步地，在设定白平衡代码中的条件步骤中，所述降低红色子像素灰阶或降低绿色子像素灰阶的范围为 1-50 阶。

- 20 进一步地，正视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角，其范围包含 $\pm(0-90)$ 度。

进一步地，侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm(15)$ 度、 $\pm(30)$ 度、 $\pm(45)$ 度、 $\pm(60)$ 度。

进一步地，所述显示面板的最大灰阶值包括但不限于 128。

- 25 进一步地，所述显示面板的最大灰阶值包括但不限于 255。

有益效果

本发明的有益效果在于，提供一种对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善色饱和度视角的方法，可在不改变原有液晶面板制程的基础上实现验证光学代码对色饱和度视角影响的方法，确定验证光学代码中对色饱和度视角影响

的因子，并找出了通过调整光学代码来改善客户的视角规格的方法，降低了成本，同时快速改善达到客户视角要求。

附图说明

图 1 为液晶面板在侧视色偏的根本原因的示意图；

5 图 2 为在实验室系统下饱和度的测量示意图；

图 3 为本发明实施例的所述验证光学代码对色饱和度视角 Dc 影响的方法的流程图；

图 4 为肤色 2 (Skin2) 在白平衡 255 阶代码四个条件的各角度的色饱和度和视角 Dc 影响曲线对比图；

10 图 5 为肤色 4 (Skin4) 在白平衡 255 阶代码四个条件的各角度的色饱和度和视角 Dc 影响曲线对比图；

图 6 为肤色 5 (Skin5) 在白平衡 255 阶代码四个条件的各角度的色饱和度和视角 Dc 影响曲线对比图；

15 图 7 为肤色 6 (Skin6) 在白平衡 255 阶代码四个条件的各角度的色饱和度和视角 Dc 影响曲线对比图；

图 8 为本发明实施例的所述改善色饱和度视角 Dc 的方法的流程图。

本发明的实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是
20 全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

除非上下文有明确的相反提示，否则本文中所述的所有方法的步骤都可以按任何适当次序加以执行。本发明的改变并不限于描述的步骤顺序。除非另外主张，否则使用本文中所提供的任何以及所有实例或示例性语言(例如，“例如”)
25 都仅仅为了更好地说明本发明的概念，而并非对本发明的概念的范围加以限制。在不脱离精神和范围的情况下，所属领域的技术人员将易于明白多种修改和适应。

此外，还应注意的是，在一些可替代的实现方式中，本文中所描述的所有

方法的步骤可不按顺序发生。例如，示出为连续的两个步骤可实际上大致同时执行，或者这两个步骤可有时以相反的顺序执行。

本文将参照附图来详细描述本发明的实施例。本发明可以表现为许多不同形式，本发明不应仅被解释为本文阐述的具体实施例。本发明提供这些实施例是为了解释本发明的实际应用，从而使本领域其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改方案。

目前，公司生产的液晶面板在导入客户验证中，客户经常对视角有要求，VA型液晶面板具有色彩失真（color wash out）的问题，出现侧视色偏。侧视色偏的根本原因如图1所示，图1的横轴为灰阶值（Gray Level），图1的纵轴为标准亮度值（Normalized Luminance），图1中的B代表蓝色子像素、G代表绿色子像素、R代表红色子像素。侧视与正视的伽马（Gama, GM）曲线不一致，侧视（Off-axis）与正视（On-axis）的伽马曲线差异越大，侧视品味越差。以特定肤色画面为例，B代表蓝色、G代表绿色、R代表红色，正视时的肤色由 R 220, G 150, B 100 组成，侧视时的肤色RGB比例变化很大，由 R 215, G 192, B 176组成，是因为侧视伽马曲线与正视不同，可以看到灰阶较低的颜色其提升比例越大，导致侧视时黄色肤色会泛白，品味不佳。

某客户提出了一种评价侧视相较正视色饱和度变化的方法如下：

$D_c = C_{\text{侧视}} / C_{\text{正视}}$,

其中，C 表示饱和度（Chroma，也称彩度或色度），C侧视表示侧视饱和度值，C正视表示正视饱和度值， $D_c = \text{侧视饱和度值} / \text{正视饱和度值}$ 。

如图2所示，在实验室（Lab）系统表示为，在CIE 1976 Lab 定义：彩度或饱和度 $C = (a^2 + b^2)^{0.5}$ 。

而客户评价 D_c 采用了不同的肤色（Skin）组合如下：

	R	G	B
Skin2	133	101	75
Skin4	192	156	129
Skin5	186	161	143

	R	G	B
Skin6	211	153	126

下面提出一种验证光学代码对色饱和度视角Dc影响的方法,具体为对色饱和度和视角影响因子的验证方法,能够实现在不改变显示面板制程的基础上,来改善客户的视角规格,实现了在降低成本的同时能快速改善达到客户视角要求。

5 如图 3 所示,所述对色饱和度视角影响因子的验证方法包括以下步骤 S1-S7。

S11、量测一显示面板在关闭白平衡代码时,在正视(0度)和侧视所述显示面板时对应的 WRGB 各灰阶(0-255 阶)为最大灰阶值时的三刺激值 XYZ 作为原始数据。

10 其中的 W 代表白色子像素、B 代表蓝色子像素、G 代表绿色子像素、R 代表红色子像素, W 对画面颜色不影响, RGB 各灰阶混色为白色使得显示面板显示白画面,白平衡是描述显示器中红、绿、蓝三基色混合生成后白色精确度的一项指标。显示面板的任一灰阶由某灰阶的 R、G、B 混色而成,调整 RGB 三者的比例即可实现对白平衡的调整。白平衡的调节原则包括:亮度曲线,即 Gamma

15 2.2 曲线;灰阶色度曲线,即各灰阶色度 xy 与最大灰阶色度一致。可理解的是 RGB 的各灰阶值同时表示了亮度和色度 xy。三刺激值(tristimulus values) XYZ 是引起人体视网膜对某种颜色感觉的三种原色的刺激程度之量的表示。三色系统中,与待测光达到颜色匹配所需的三种原色刺激的量,用 X(红原色刺激量)、Y(绿原色刺激量)和 Z(蓝原色刺激量)表示。三刺激值 XYZ 和色

20 度 xy 关系为:色度 xy 由对应的三刺激值 XYZ 计算得出,计算公式为

$$x = \frac{X}{X+Y+Z}, y = \frac{Y}{X+Y+Z}$$

。正视和侧视显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角,称为视角。正视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂

直于显示面板垂线的夹角，其范围包含 $\pm (0-90)$ 度。侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (15)$ 度、 $\pm (30)$ 度、 $\pm (45)$ 度、 $\pm (60)$ 度。即正视显示面板时的视角为 0 度，优选侧视显示面板的视角优选 15 度、30 度、45 度、60 度。

5 S12、在白平衡代码中分别设定如下四种白平衡条件：

第一条条件为 RGB 未降阶，所述显示面板的 RGB 各灰阶值均为最大灰阶值；

第二条条件为仅 R 降阶，所述显示面板的 R 的灰阶值降低第一数值，GB 各灰阶值均为最大灰阶值；

10 第三条条件为仅 G 降阶，所述显示面板的 G 的灰阶值降低第一数值，RB 各灰阶值均为最大灰阶值；

第四条条件为仅 B 降阶，所述显示面板的 B 的灰阶值降低第一数值，RG 各灰阶值均为最大灰阶值。

15 为清楚对比，见下表所示，其中以最大灰阶值为 255，第一数值为 20 举例说明，其中白平衡代码具体为 255 阶白平衡代码。可理解的是，最大灰阶值也可 128 等其他数值，其均属于本发明保护范围。

		R	G	B
第一条条件	RGB 未降阶	255	255	255
第二条条件	R 降低 20 阶	235	255	255
第三条条件	G 降低 20 阶	255	235	255
第四条条件	B 降低 20 阶	255	255	235

S13、量测所述显示面板在所述四种白平衡条件下，正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值 xy。

20 S14、根据正视白画面 Gamma 2.2 曲线上各阶色度值 xy 与所述显示面板显示白画面时的色度值 xy 相同的原理，计算显示面板各个灰阶的实设白平衡代码。

其中, Gamma 是用来表征显示器件亮度响应特性的一个参数,
 $L_G = L_{255} * (G/255)^{\text{gamma}}$; Gamma 曲线不是一条直线它的曲线为非线性分布; Gamma 曲
 线为不同灰阶与亮度的关系曲线。由于亮度信息和亮度并不线性对应, 以及显
 示装置单体间的差异, 现有显示装置大部分都需要通过调整内部设置, 来调整
 5 同一亮度信息最终显示出来的亮度, 这种调整一般称为伽马校正。如果对红、
 绿、蓝三种子像素做不同程度的调整, 就可以改变显示色彩效果, 这种调整一
 般称为三伽马校正。通过三伽马校正调整(校正), 就可以得到满意的灰阶过渡
 以及色彩表现。

S15、根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三
 10 刺激值 XYZ。即计算出对应的 Skin2、Skin4、Skin5、Skin6 四种肤色在正视
 0 度和侧视大角度时新的三刺激值 XYZ。

S16、根据所述实设三刺激值 XYZ 计算所述显示面板显示画面时各角度的
 色饱和度值正视色饱和度值 C 正视以及侧视色饱和度值 C 侧视。即计算各肤色
 在各角度的色饱和度正视色饱和度值 C 正视以及侧视色饱和度值 C 侧视。
 15 CIE1976 $L^*a^*b^*$ 空间由 CIE XYZ 系统通过数学方法转换得到, 转换公式为:

$$\begin{cases} L^* = 116(Y/Y_0)^{1/3} - 16 \\ a^* = 500[(X/X_0)^{1/3} - (Y/Y_0)^{1/3}] \\ b^* = 200[(Y/Y_0)^{1/3} - (Z/Z_0)^{1/3}] \end{cases};$$

其中, $Y/Y_0 > 0.01$, X、Y、Z 是物体的三刺激值; X_0 、 Y_0 、 Z_0 为 CIE 标准照明
 体的三刺激值; L^* 表示心理明度; a^* 、 b^* 为心理色度。

基于上述转换公式以及彩度或饱和度 $C = (a^2 + b^2)^{0.5}$, 可实现根据所述实
 20 设三刺激值 XYZ 计算色饱和度值 C 正视以及 C 侧视。

S17、计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角 Dc, 其中各角
 度的色饱和度视角为各角度下的侧视色饱和度值与正视色饱和度值的比值, 即
 $Dc = C_{\text{侧视}} / C_{\text{正视}}$ 。即计算各肤色各角度的色饱和度视角 $Dc = C_{\text{侧视}} / C_{\text{正视}}$ 。
 通过计算获得的色饱和度视角 Dc 可通过对比得知对比结果: 在第二条件为仅
 25 R 降阶和第三条件为仅 G 降阶时均可有效改善大视角色饱和度色度 Dc, 而在第
 四条件为仅 B 降阶时会恶化色饱和度色度 Dc。

为了更直观地对比,可绘制各肤色在四种白平衡条件下的各角度的色饱和度视角Dc影响曲线对比图,并获取上述对比结果。

通过上述步骤实际量测数据并调试验证光学代码对各肤色各角度的色饱和度视角Dc影响如下图4、图5、图6、图7所示。图4为肤色2 (Skin2) 在白平衡255阶代码四个条件的各角度的色饱和度视角Dc影响曲线对比图,图5为肤色4 (Skin4) 在白平衡255阶代码四个条件的各角度的色饱和度视角Dc影响曲线对比图,图6为肤色5 (Skin5) 在白平衡255阶代码四个条件的各角度的色饱和度视角Dc影响曲线对比图,图7为肤色6 (Skin6) 在白平衡255阶代码四个条件的各角度的色饱和度视角Dc影响曲线对比图。其中图4至图7中的横轴为灰阶值,纵轴为亮度值。通过图示对比可知,在第二条件为仅R降阶和第三条件为仅G降阶时均可有效改善大视角色饱和度色度Dc,而在第四条件为仅B降阶时会恶化色饱和度色度Dc。

通过上述计算或绘图对比,会很明显地找出四种白平衡条件对色饱和度视角Dc影响的趋势。并且可以通过利用上述四种白平衡条件对色饱和度视角Dc影响的趋势的对比结果,提出一种通过调整光学代码改善色饱和度视角Dc的方法。

更详细的,请参阅图8所示,所述改善色饱和度视角Dc的方法包括步骤S21-S26。

S21、设定白平衡代码中的条件为以下任一种:

- 20 设置白平衡代码中的G和B灰阶不变,降低R灰阶;
- 设置白平衡代码中的R和B灰阶不变,降低G灰阶;以及
- 设置白平衡代码中的B灰阶不变,降低R和G灰阶。

S22、量测所述显示面板在所述白平衡代码条件下,正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值xy。

25 S23、根据正视白画面Gamma 2.2曲线上各阶色度值xy与所述显示面板显示白画面时的色度值xy相同的原则,计算所述显示面板各个灰阶的实设白平衡代码。

S24、根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三刺激值XYZ。

S25、根据所述实设三刺激值 XYZ 计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度值 C 正视以及 C 侧视。

S26、计算并输出所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角 Dc，其中 $Dc = C \text{ 侧视} / C \text{ 正视}$ 。

5 在设定白平衡代码中的条件步骤 S10 中，所述降低 R 灰阶或降低 G 灰阶的范围为 1-50 阶。

其中，所述显示面板的最大灰阶值包括但不限于 255。正视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角，其范围包含 $\pm (0-90)$ 度。侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (15)$ 度、 $\pm (30)$ 度、 $\pm (45)$ 度、
10 $\pm (60)$ 度。即正视显示面板时的视角为 0 度，优选侧视显示面板的视角优选 15 度、30 度、45 度、60 度。

换句话说，上述改善色饱和度视角 Dc 的方法可整理为下列方法一、方法二和方法三。

方法一：设置白平衡代码中的 G 和 B 灰阶不变，仅降低 R 灰阶。具体的，
15 255 阶 R 降低灰阶作为 255 阶 R 的白平衡代码值，255 阶 G 和 B 灰阶不变，量测正视 0 度 255 阶新的亮度和色度 xy，根据正视 0 度 Gamma 2.2 和各阶色度 xy 与 255 阶色度 xy 相同原则重新计算各个灰阶的白平衡代码 可改善色饱和度和视角 Dc。R 降低灰阶范围为 1-50 阶，既 R255 阶目标白平衡代码对应灰阶为 254-205 阶。

20 方法二：设置白平衡代码中的 R 和 B 灰阶不变，降低 G 灰阶。具体的，255 阶 G 降低灰阶作为 255 阶 G 的白平衡代码值，255 阶 R 和 B 灰阶不变，量测正视 0 度 255 阶新的亮度和色度 xy，根据正视 0 度 Gamma 2.2 和各阶色度 xy 与 255 阶色度 xy 相同原则重新计算各个灰阶的白平衡代码 可改善色饱和度和视角 Dc。G 降低灰阶范围为 1-50 阶，既 G255 阶目标白平衡代码对应灰阶为 254-205
25 阶。

方法三：设置白平衡代码中的 B 灰阶不变，降低 R 和 G 灰阶。具体的，255 阶 R 降低灰阶作为 255 阶 R 的白平衡代码值，255 阶 G 降低灰阶作为 255 阶 G 的白平衡代码值，255 阶 B 灰阶不变，量测正视 0 度 255 阶新的亮度和色度 xy，根据正视 0 度 Gamma 2.2 和各阶色度 xy 与 255 阶色度 xy 相同原则重新计算

各个灰阶的白平衡代码 可改善色饱和度视角 Dc。R 和 G 降低灰阶范围为 1-50 阶，既 R, G255 阶目标白平衡代码对应灰阶为 254-205 阶。

5 本发明的有益效果在于，提供一种对色饱和度视角影响因子的验证方法及改善色饱和度视角的方法，可在不改变原有液晶面板制程的基础上实现验证光学代码对色饱和度视角影响的方法，确定验证光学代码中对色饱和度视角影响的因子，并找出了通过调整光学代码来改善客户的视角规格的方法，降低了成本，同时快速改善达到客户视角要求。

10 以上所述仅是本发明的优选实施例中，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种对色饱和度视角影响因子的验证方法，其包括步骤：

量测一显示面板在关闭白平衡代码时，在正视和侧视所述显示面板时对应红色\绿色\蓝色子像素各灰阶为最大灰阶值时的三刺激值作为原始数据；

- 5 在白平衡代码中分别设定如下四种白平衡条件：第一条件为红色\绿色\蓝色子像素各灰阶未降阶，所述显示面板的红色\绿色\蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第二条件为仅红色子像素灰阶降阶，所述显示面板的红色子像素的灰阶值降低第一数值，绿色子像素及蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第三条件为仅绿色子像素灰阶降阶，所述显示面板的绿色子像素的灰阶值降低第一数值，红色子像素及蓝色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；第四条件为仅蓝色子像素灰阶降阶，所述显示面板的蓝色子像素的灰阶值降低第一数值，红色子像素绿色子像素各灰阶值均为最大灰阶值；
- 10

量测所述显示面板在所述四种白平衡条件下，正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值；

- 15 计算显示面板各个灰阶的实设白平衡代码；

根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三刺激值；

根据所述实设三刺激值计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度值正视色饱和度值以及侧视色饱和度值；以及

- 20 计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角。

2、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，计算显示面板各个灰阶的实设白平衡代码是根据正视白画面 Gamma 2.2 曲线上各阶色度值与所述显示面板显示白画面时的色度值相同的原则。

- 3、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，各角度的色饱和度视角为各角度下的侧视色饱和度值与正视色饱和度值的比值。
- 25

4、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，所述最大灰阶值包括但不限于128。

5、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，所述最大灰阶值包括但不限于255。

6、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，所述第一数值包括但不限于10、15、20、25、30、35、40、45、50、55中的一种。

7、根据权利要求1所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，正
5 视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角，其范围包含 $\pm (0-90)$ 度。

8、根据权利要求7所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (15)$ 度、 $\pm (30)$ 度。

9、根据权利要求7所述对色饱和度视角影响因子的验证方法，其中，侧
10 视所述显示面板的角度值包括 $\pm (45)$ 度、 $\pm (60)$ 度。

10、一种改善色饱和度视角的方法，其包括步骤：

设定白平衡代码中的条件为以下任一种：设置白平衡代码中的绿色子像素和蓝色子像素灰阶不变，降低红色子像素灰阶；设置白平衡代码中的红色子像素和蓝色子像素灰阶不变，降低绿色子像素灰阶；以及设置白平衡代码中的蓝
15 色子像素灰阶不变，降低红色子像素和绿色子像素灰阶；

量测所述显示面板在所述白平衡代码条件下，正视所述显示面板显示白画面时的亮度值和色度值；

计算所述显示面板各个灰阶的实设白平衡代码；

根据所述实设白平衡代码计算正视和侧视所述显示面板时的实设三刺激
20 值；

根据所述实设三刺激值计算所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度值正视色饱和度值以及侧视色饱和度值；以及

计算并输出所述显示面板显示画面时各角度的色饱和度视角。

11、根据权利要求10所述的改善色饱和度视角的方法，其中，计算所述
25 显示面板各个灰阶的实设白平衡代码是根据正视白画面 Gamma 2.2 曲线上各阶色度值与所述显示面板显示白画面时的色度值相同的原则。

12、根据权利要求10所述的改善色饱和度视角的方法，其中，各角度的色饱和度视角为各角度下的侧视色饱和度值与正视色饱和度值的比值。

13、根据权利要求10所述的改善色饱和度视角的方法，其中，在设定白

平衡代码中的条件步骤中,所述降低红色子像素灰阶或降低绿色子像素灰阶的范围为 1-50 阶。

14、根据权利要求 13 所述的改善色饱和度视角的方法,其中,所述第一数值包括但不限于 10、15、20、25、30、35、40、45、50、55 中的任一种。

5 15、根据权利要求 10 所述的改善色饱和度视角的方法,其中,正视和侧视所述显示面板的角度值为视线与垂直于显示面板垂线的夹角,其范围包含 $\pm (0-90)$ 度。

16、根据权利要求 15 所述改善色饱和度视角的方法,其中,侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (15)$ 度、 $\pm (30)$ 度。

10 17、根据权利要求 15 所述改善色饱和度视角的方法,其中,侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (45)$ 度。

18、根据权利要求 15 所述改善色饱和度视角的方法,其中,侧视所述显示面板的角度值包括 $\pm (60)$ 度。

15 19、根据权利要求 10 所述的改善色饱和度视角的方法,其中,所述显示面板的最大灰阶值包括但不限于 128。

20、根据权利要求 10 所述的改善色饱和度视角的方法,其中,所述显示面板的最大灰阶值包括但不限于 255。

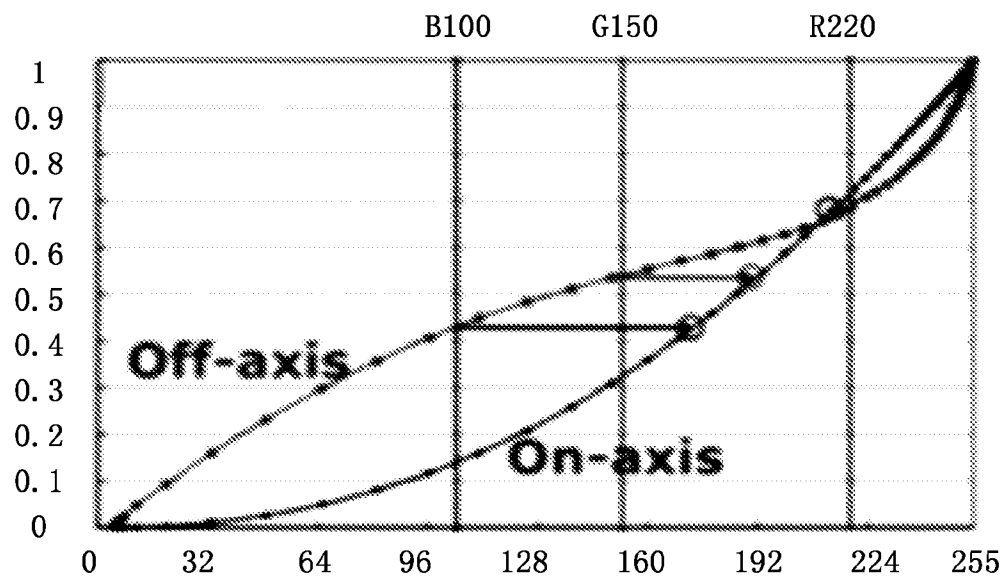


图 1

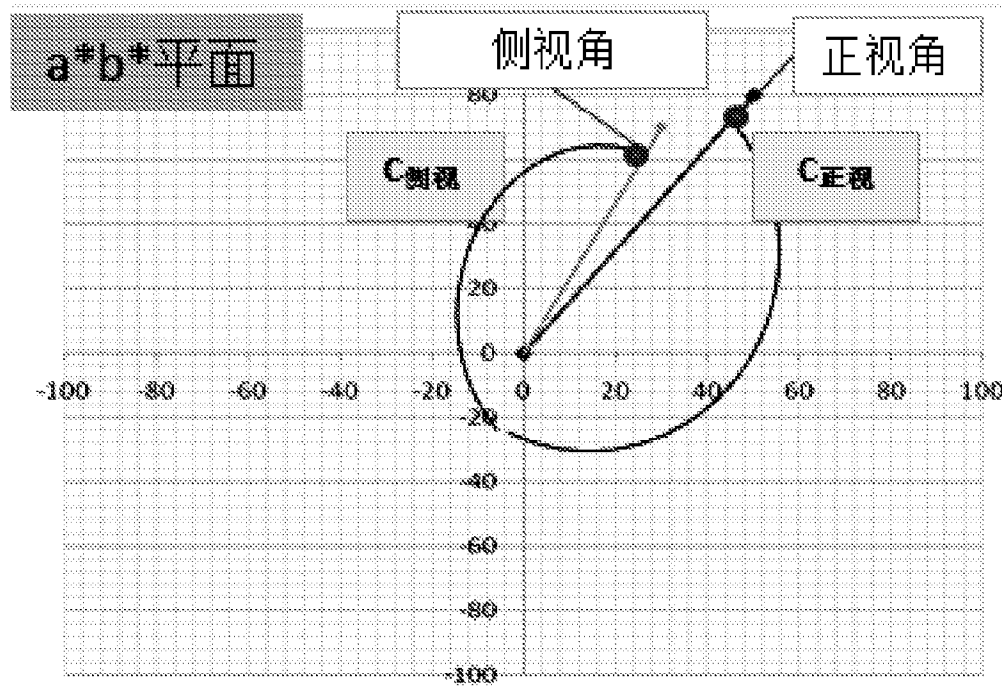


图 2

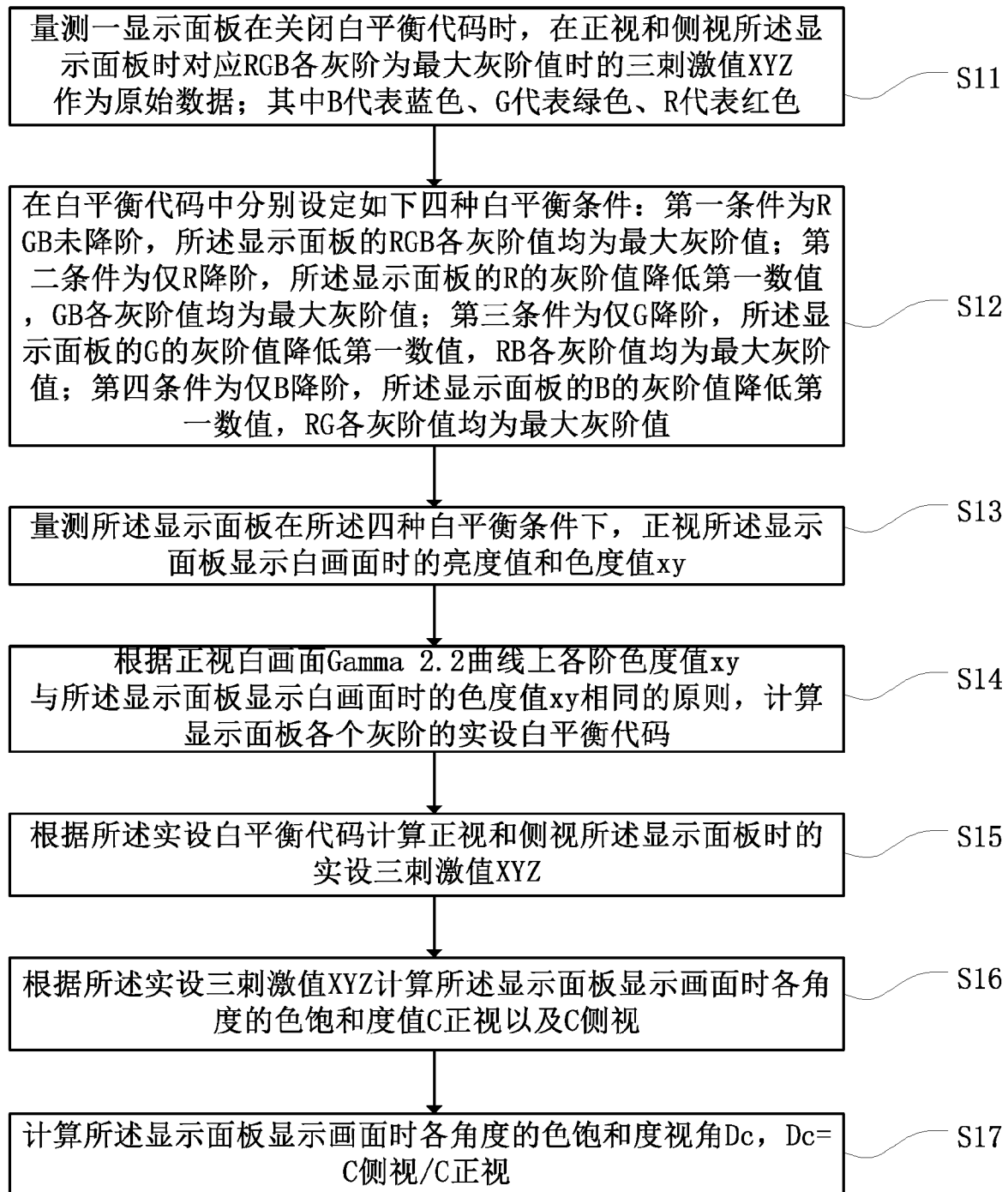


图 3

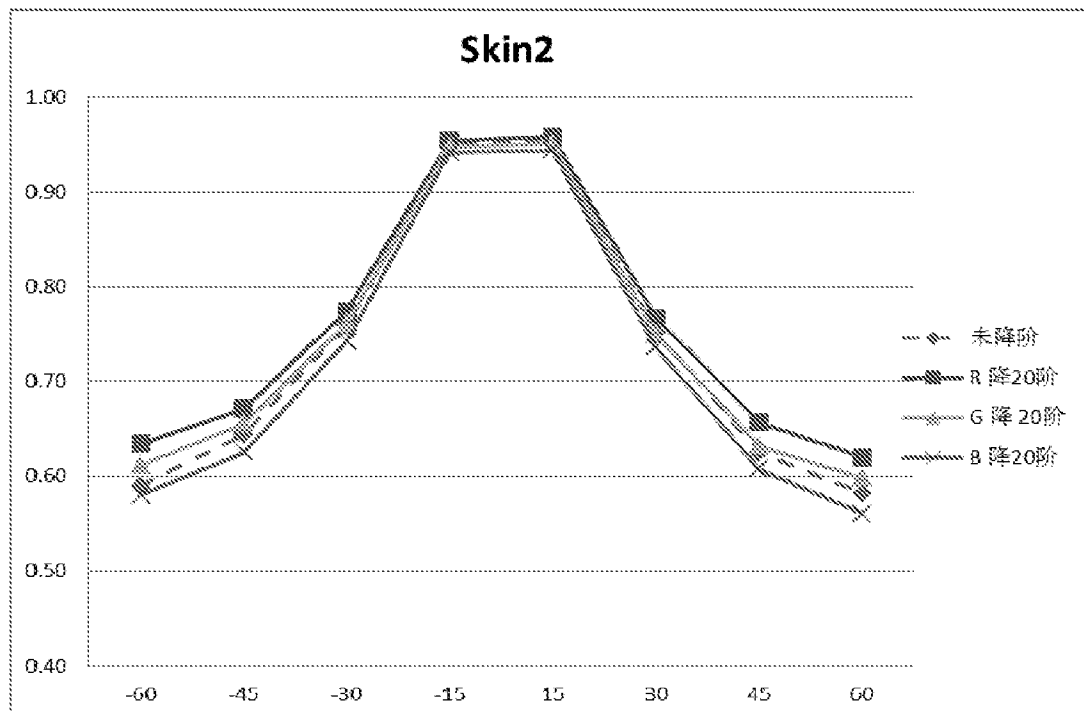


图 4

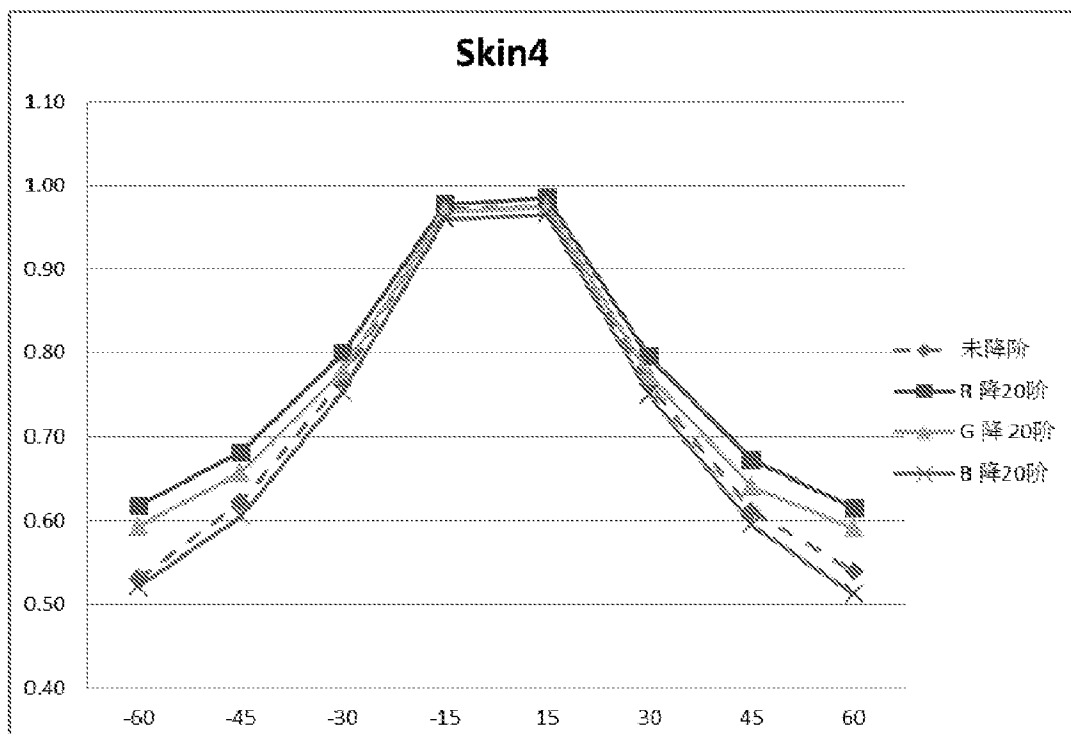


图 5

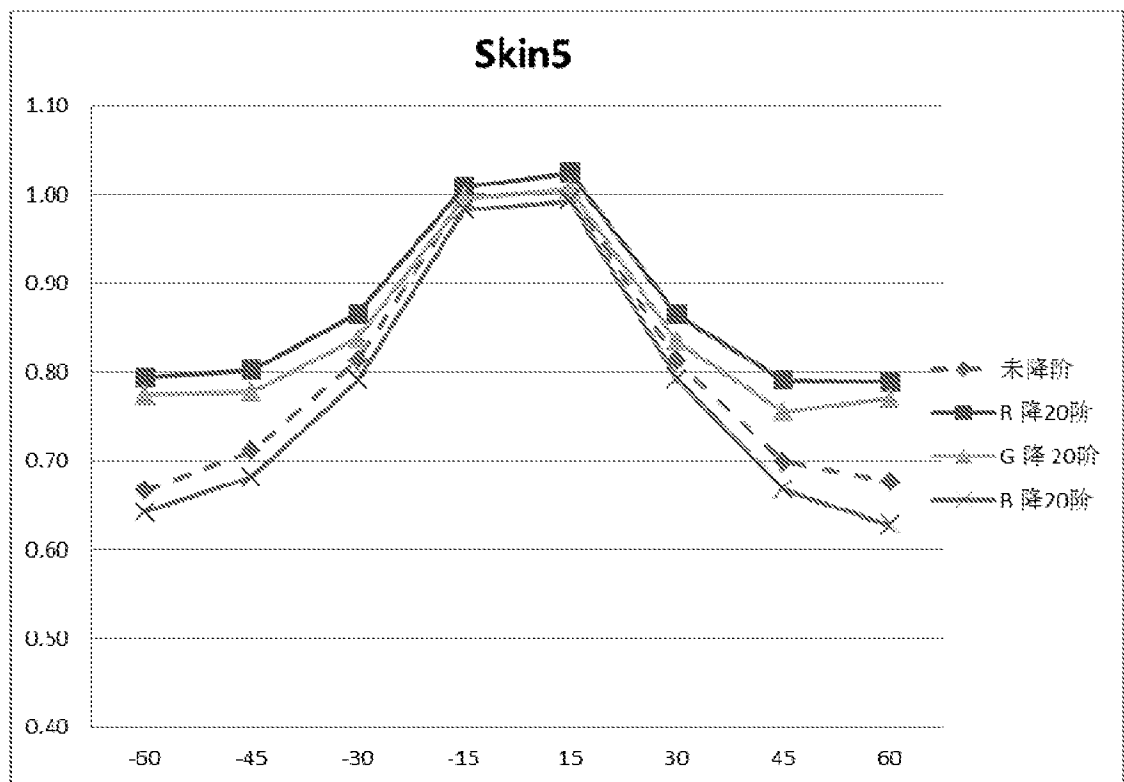


图 6

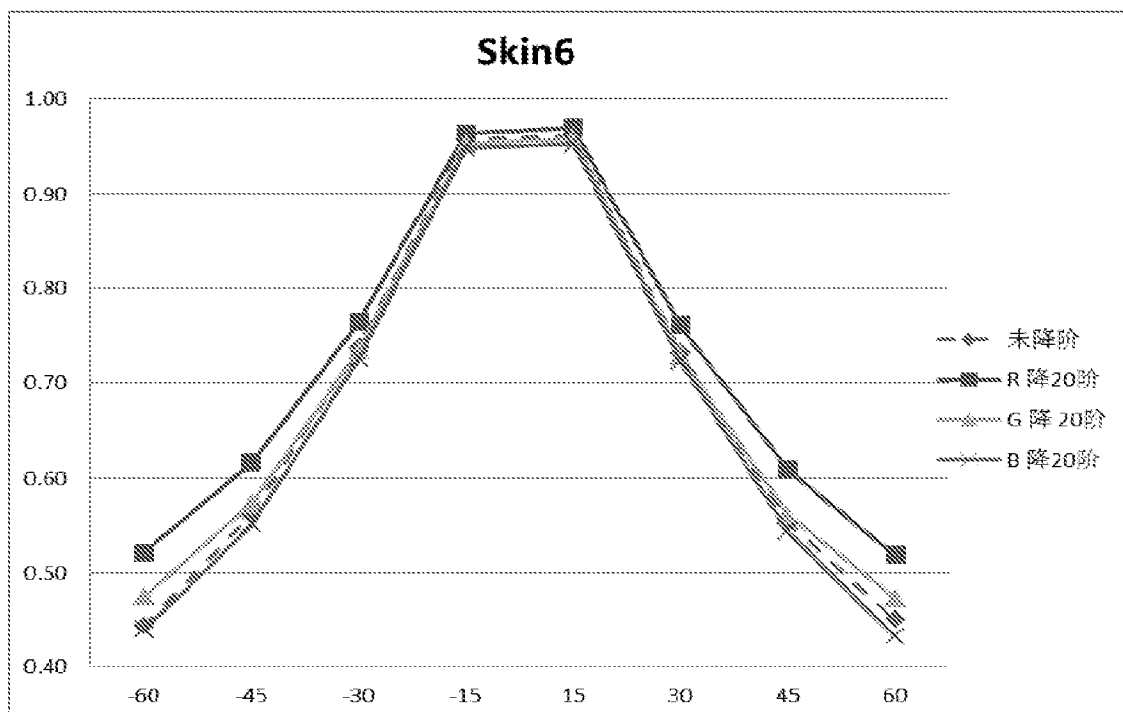


图 7

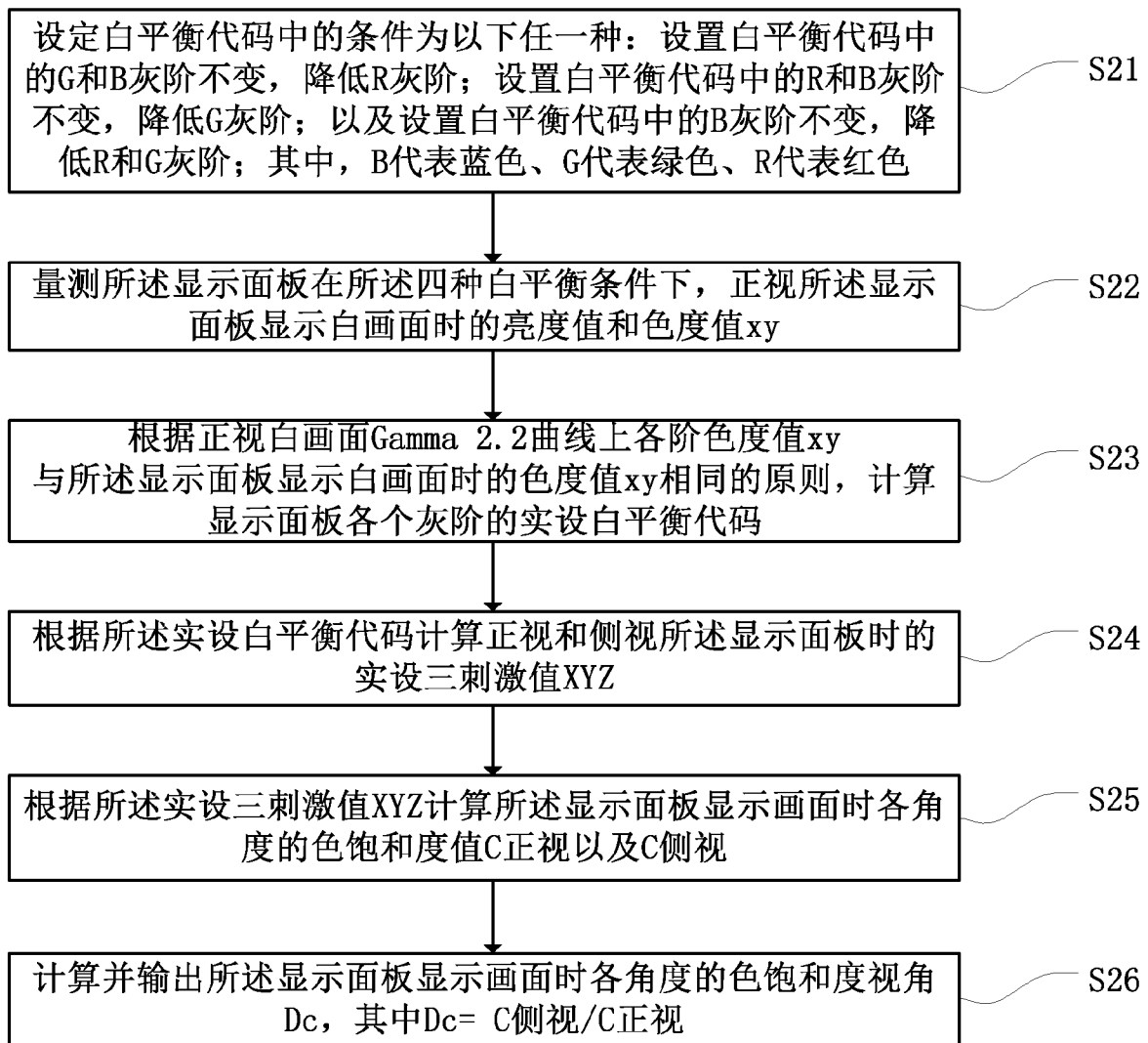


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/101025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: 色度, 饱和度, 验证, 测试, 亮度, 白平衡, 红, 绿, 蓝, 灰阶, 灰度, 刺激值, 视角, 正视, 侧视, 改善;
 VEN, EPTXT, USTXT, WOTXT: color, saturation, verification, test, luminance, white balance, red, green, blue, gray, stimulus
 values, visual angle, front-looking, side-looking, improvement.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109147712 A (HUIZHOU CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs 41-95, and figures 1-2	1-20
A	CN 102568429 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraphs 23-73, and figures 1-4	1-20
A	US 2008278433 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 November 2008 (2008-11-13) entire document	1-20
A	KR 20160081698 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 July 2016 (2016-07-08) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2021

Date of mailing of the international search report

17 March 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
 CN)
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
 100088
 China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/101025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109147712	A	04 January 2019	CN	109147712	B	26 June 2020
CN	102568429	A	11 July 2012	CN	102568429	B	04 September 2013
				WO	2013127092	A1	06 September 2013
				US	2013229430	A1	05 September 2013
US	2008278433	A1	13 November 2008	KR	101290719	B1	29 July 2013
				US	8300072	B2	30 October 2012
				KR	20080079511	A	01 September 2008
KR	20160081698	A	08 July 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/101025

A. 主题的分类 G09G 3/36 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G09G 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 色度, 饱和度, 验证, 测试, 亮度, 白平衡, 红, 绿, 蓝, 灰阶, 灰度, 刺激值, 视角, 正视, 侧视, 改善; VEN, EPTXT, USTXT, WOTXT: color, saturation, verification, test, luminance, white balance, red, green, blue, gray, stimulus values, visual angle, front-looking, side-looking, improvement.																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109147712 A (惠州市华星光电技术有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书41-95段, 图1-2</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102568429 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书23-73段, 图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008278433 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2008年 11月 13日 (2008 - 11 - 13) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 20160081698 A (LG ELECTRONICS INC) 2016年 7月 8日 (2016 - 07 - 08) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 109147712 A (惠州市华星光电技术有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书41-95段, 图1-2	1-20	A	CN 102568429 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书23-73段, 图1-4	1-20	A	US 2008278433 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2008年 11月 13日 (2008 - 11 - 13) 全文	1-20	A	KR 20160081698 A (LG ELECTRONICS INC) 2016年 7月 8日 (2016 - 07 - 08) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
A	CN 109147712 A (惠州市华星光电技术有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书41-95段, 图1-2	1-20															
A	CN 102568429 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书23-73段, 图1-4	1-20															
A	US 2008278433 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 2008年 11月 13日 (2008 - 11 - 13) 全文	1-20															
A	KR 20160081698 A (LG ELECTRONICS INC) 2016年 7月 8日 (2016 - 07 - 08) 全文	1-20															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2021年 2月 26日		国际检索报告邮寄日期 2021年 3月 17日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 史孝波 电话号码 86-(20)-28958166															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/101025

检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利		公布日 (年/月/日)	
CN	109147712	A	2019年 1月 4日	CN	109147712	B	2020年 6月 26日		
CN	102568429	A	2012年 7月 11日	CN	102568429	B	2013年 9月 4日		
				WO	2013127092	A1	2013年 9月 6日		
				US	2013229430	A1	2013年 9月 5日		
US	2008278433	A1	2008年 11月 13日	KR	101290719	B1	2013年 7月 29日		
				US	8300072	B2	2012年 10月 30日		
				KR	20080079511	A	2008年 9月 1日		
KR	20160081698	A	2016年 7月 8日			无			