

## (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



(43) 国际公布日  
2013 年 8 月 15 日 (15.08.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号  
WO 2013/117005 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04N 9/73 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/071007
- (22) 国际申请日: 2012 年 2 月 10 日 (10.02.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201210026421.2 2012 年 2 月 7 日 (07.02.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 深圳市华星光电技术有限公司 (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 康志聪 (KANG, Chih-tung) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号王可心, Guangdong 518132 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) (ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国广东省深圳市福田区天安数码城数码时代大厦 A 座 1409 王可心, Guangdong 518040 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) Title: WHITE BALANCE ADJUSTMENT METHOD

(54) 发明名称: 白平衡调整方法

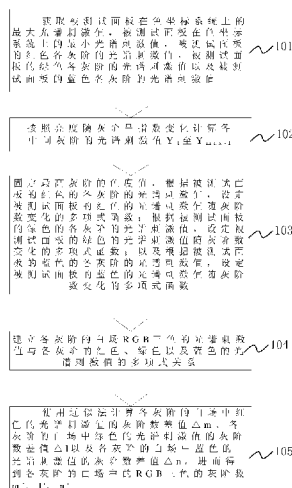


图 1 / Fig 1

(57) Abstract: The present invention relates to a white balance adjustment method, comprising: acquiring maximum and minimum spectral tristimulus values, and spectral tristimulus values of grayscales of red, green and blue; calculating an intermediate spectral tristimulus value of Y; fixing a chromatic value and setting a function in which the spectral tristimulus value changes with the grayscales; establishing a polynomial relation between the spectral tristimulus values of the three colors of the white field and the spectral tristimulus values of the color field; and obtaining the number of grayscales of the three colors in the white field through approximation. In the present invention, the brightness exponentially changes with the grayscales, and the white field is adjusted by fixing the chroma of the white color spots.

(57) 摘要: 本发明涉及一种白平衡调整方法, 包括获取最大及最小光谱刺激值以及红绿蓝各灰阶的光谱刺激值; 计算 Y 的中间光谱刺激值; 固定色度值, 设定光谱刺激值随灰阶变化的函数; 建立白场三色的光谱刺激值与色场的光谱刺激值的多项式关系; 使用近似法得到白场中的三色的灰阶数。本发明

亮度随灰阶呈指数变化, 且固定白色色点的色度进行白场的调整。



---

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

# 说明书

## 发明名称：白平衡调整方法

### 技术领域

- [1] 本发明涉及显示调整领域，特别是涉及一种显示装置的白平衡调整方法。

### 背景技术

- [2] 目前现有的显示装置，如液晶显示装置、等离子显示装置以及背投显示装置等，由于显示原理或硬件设计差异，所显示出来的白场色坐标都存在不同程度的差异。对于显示装置的白场色坐标差异，如不进行相应的白平衡调整，则不同显示装置之间的色彩显示效果就会具有较大的区别。因此在显示装置的生产过程中通常会进行白平衡追踪校正，以使每台显示装置显示的颜色趋于一致。
- [3] 由于白色场光谱刺激值主要由绿色的光谱刺激值影响，因此一般进行白平衡调整时，会先以各灰阶的白色场中绿色的光谱刺激值随灰阶呈指数变化（也即绿色的亮度随灰阶呈指数变化）得到白色场中各阶的绿色的光谱刺激值，然后调整白色场中各阶的红色的光谱刺激值和白色场中各阶的蓝色的光谱刺激值符合白色场中白色的光谱刺激值的要求，从而得到白色场中各阶的红色的光谱刺激值和白色场中各阶的蓝色的光谱刺激值。而在调整白色场中各阶的红色的光谱刺激值和白色场中各阶的蓝色的光谱刺激值的过程中可能无法满足白色场全灰阶的色度固定的要求，从而造成调整后的白色场与预期有差距。
- [4] 故，有必要提供一种白平衡调整方法，以解决现有技术所存在的问题。

### 对发明的公开

### 技术问题

- [5] 本发明的目的在于提供一种亮度随灰阶呈指数变化且固定全灰阶的白色色点的色度进行调整的白平衡调整方法，以解决现有的白平衡调整方法因无法满足白色场全灰阶的色度固定的要求造成的调整后的白色场与预期有差距的技术问题。

### 技术解决方案

- [6] 本发明提供的技术方案如下：

- [7] 本发明涉及一种白平衡调整方法，其中包括步骤：
- [8] A、获取被测试面板在色坐标系统上的最大光谱刺激值 $X_{\max}$ 、 $Y_{\max}$ 以及 $Z_{\max}$ ，被测试面板在色坐标系统上的最小光谱刺激值 $X_0$ 、 $Y_0$ 以及 $Z_0$ ，被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ 以及被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数， $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 为被测试面板的光谱刺激值；
- [9] B、按照亮度随灰阶呈指数变化，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；
- [10] C、固定最高灰阶的色度值，根据被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fRX(m)$ 、 $fRY(m)$ 、 $fRZ(m)$ ；根据被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fGX(l)$ 、 $fGY(l)$ 、 $fGZ(l)$ ；以及根据被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fBX(n)$ 、 $fBY(n)$ 、 $fBZ(n)$ ，其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶数；
- [11] D、根据前述固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系；
- [12] E、使用近似法计算各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，进而得到各灰阶的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ ；
- [13] 所述步骤D中根据固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系具体为：
- [14]  $X_s = a_{\max} * (Y_s / b_{\max}) = fRX(m) + fGX(l) + fBX(n)$ ；
- [15]  $Y_s = [(s / \max) E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0 = fRY(m) + fGY(l) + fBY(n)$ ；
- [16]  $Z_s = (1 - a_{\max} - b_{\max}) * (Y_s / b_{\max}) = fRZ(m) + fGZ(l) + fBZ(n)$ ；
- [17] 其中 $X_s$ 、 $Y_s$ 、 $Z_s$ 为被测试面板的光谱刺激值， $s$ 为灰阶数；
- [18] 所述步骤E包括步骤

- [19] E1、预先设定各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ;
- [20] E2、根据下式计算 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 以及 $\Delta Z$ ,
- [21]  $Xs' = fRX(m + \Delta m) + fGX(l + \Delta l) + fBX(n + \Delta n)$ ;
- [22]  $Ys' = fRY(m + \Delta m) + fGY(l + \Delta l) + fBY(n + \Delta n)$ ;
- [23]  $Zs' = fRZ(m + \Delta m) + fGZ(l + \Delta l) + fBZ(n + \Delta n)$ ;
- [24]  $\Delta X = Xs' - Xs$ ;
- [25]  $\Delta Y = Ys' - Ys$ ;
- [26]  $\Delta Z = Zs' - Zs$ ;
- [27] 如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 不符合要求, 转到步骤E3;
- [28] 如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 符合要求, 转到步骤E4;
- [29] E3、将 $m' = m + \Delta m$ 、 $l' = l + \Delta l$ 、 $n' = n + \Delta n$ 代入下式:
- [30] 
$$\begin{bmatrix} \Delta m \\ \Delta l \\ \Delta n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial n' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$
- [31] 求得新的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 、 $\Delta n$ , 转到步骤E2;
- [32] E4、输出灰阶数 $s$ 、 $m + \Delta m$ 、 $l + \Delta l$ 以及 $n + \Delta n$ 。
- [33] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤B具体为按以下公式, 根据 $Y_{max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{max-1}$ ;
- [34]  $Y_t = [(t/\max)E * (Y_{max} - Y_0)] + Y_0$ ,
- [35] 其中 $E$ 为伽马值, 所述伽马值的范围为2.0-2.4,  $t$ 的取值范围为1至 $(\max - 1)$ 。
- [36] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述伽马值为2.2。
- [37] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤C中固定最高灰阶的色度值具体为各灰阶的白场的色度值等于最大灰阶的白场的色度值, 即:
- [38]  $ap = amax = X_{max} / (X_{max} + Y_{max} + Z_{max})$ ,
- [39]  $bp = bmax = Y_{max} / (X_{max} + Y_{max} + Z_{max})$ ;
- [40] 其中 $ap$ 、 $bp$ 为各灰阶白场的色度值,  $p$ 为灰阶数。
- [41] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤C中的多项式函数 $fRX(m)$ 、 $fRY(l)$

m)、fRZ(m)、fGX(l)、fGY(l)、fGZ(l)、fBX(n)、fBY(n)以及fBZ(n)为三次多项式函数。

[42] 本发明涉及一种白平衡调整方法，其中包括步骤：

[43] A、获取被测试面板在色坐标系统上的最大光谱刺激值 $X_{\max}$ 、 $Y_{\max}$ 以及 $Z_{\max}$ ，被测试面板在色坐标系统上的最小光谱刺激值 $X_0$ 、 $Y_0$ 以及 $Z_0$ ，被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ 以及被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数， $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 为被测试面板的光谱刺激值；

[44] B、按照亮度随灰阶呈指数变化，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；

[45] C、固定最高灰阶的色度值，根据被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fRX(m)$ 、 $fRY(m)$ 、 $fRZ(m)$ ；根据被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fGX(l)$ 、 $fGY(l)$ 、 $fGZ(l)$ ；以及根据被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fBX(n)$ 、 $fBY(n)$ 、 $fBZ(n)$ ，其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶数；

[46] D、根据前述固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系；

[47] E、使用近似法计算各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，进而得到各灰阶的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ 。

[48] 在本发明所述的白平衡调整方法中，所述步骤B具体为按以下公式，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；

[49]  $Y_t = [(t/\max)E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0$ ,

[50] 其中 $E$ 为伽马值，所述伽马值的范围为2.0-2.4， $t$ 的取值范围为1至 $(\max-1)$ 。

[51] 在本发明所述的白平衡调整方法中，所述伽马值为2.2。

[52] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤C中固定最高灰阶的色度值具体为各灰阶的白场的色度值等于最大灰阶的白场的色度值, 即:

[53]  $a_p = a_{\max} = X_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max})$ ,

[54]  $b_p = b_{\max} = Y_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max})$ ;

[55] 其中 $a_p$ ,  $b_p$ 为各灰阶白场的色度值,  $p$ 为灰阶数。

[56] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤C中的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ 、 $f_{GX}(l)$ 、 $f_{GY}(l)$ 、 $f_{GZ}(l)$ 、 $f_{BX}(n)$ 、 $f_{BY}(n)$ 以及 $f_{BZ}(n)$ 为三次多项式函数。

[57] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤D中根据固定的色度值, 建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系具体为:

[58]  $X_s = a_{\max} * (Y_s / b_{\max}) = f_{RX}(m) + f_{GX}(l) + f_{BX}(n)$ ;

[59]  $Y_s = [(s / \max) E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0 = f_{RY}(m) + f_{GY}(l) + f_{BY}(n)$ ;

[60]  $Z_s = (1 - a_{\max} - b_{\max}) * (Y_s / b_{\max}) = f_{RZ}(m) + f_{GZ}(l) + f_{BZ}(n)$ ;

[61] 其中 $X_s$ 、 $Y_s$ 、 $Z_s$ 为被测试面板的光谱刺激值,  $s$ 为灰阶数。

[62] 在本发明所述的白平衡调整方法中, 所述步骤E包括以下步骤:

[63] E1、预先设定各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ;

[64] E2、根据下式计算 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 以及 $\Delta Z$ ,

[65]  $X_s' = f_{RX}(m + \Delta m) + f_{GX}(l + \Delta l) + f_{BX}(n + \Delta n)$ ;

[66]  $Y_s' = f_{RY}(m + \Delta m) + f_{GY}(l + \Delta l) + f_{BY}(n + \Delta n)$ ;

[67]  $Z_s' = f_{RZ}(m + \Delta m) + f_{GZ}(l + \Delta l) + f_{BZ}(n + \Delta n)$ ;

[68]  $\Delta X = X_s' - X_s$ ;

[69]  $\Delta Y = Y_s' - Y_s$ ;

[70]  $\Delta Z = Z_s' - Z_s$ ;

[71] 如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 不符合要求, 转到步骤E3;

[72] 如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 符合要求, 转到步骤E4;

[73] E3、将 $m'=m+\Delta m$ 、 $l'=l+\Delta l$ 、 $n'=n+\Delta n$ 代入下式:

$$[74] \quad \begin{bmatrix} \Delta m \\ \Delta l \\ \Delta n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] \cdot \delta m' & \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] \cdot \delta l' & \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] \cdot \delta n' \\ \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] \cdot \delta m' & \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] \cdot \delta l' & \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] \cdot \delta n' \\ \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] \cdot \delta m' & \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] \cdot \delta l' & \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] \cdot \delta n' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

[75] 求得新的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 、 $\Delta n$ ，转到步骤E2;

[76] E4、输出灰阶数 $s$ 、 $m+\Delta m$ 、 $l+\Delta l$ 以及 $n+\Delta n$ 。

### 有益效果

[77] 亮度随灰阶呈指数变化且固定全灰阶的白色色点的色度进行白场的调整，解决了现有的白平衡调整方法因无法满足白色场全灰阶的色度固定的要求造成的调整后的白色场与预期有差距的技术问题。

### 附图说明

[78] 图1为本发明的白平衡调整方法的优选实施例的流程图。

### 本发明的最佳实施方式

[79] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。

[80] 本发明涉及一种白平衡调整方法，图1所示为本发明的白平衡调整方法的优选实施例的流程图，所述白平衡调整方法开始于：

[81] 步骤101、获取被测试面板在色坐标系统（例如CIE1931）上的最大光谱刺激值（也即对应最高灰阶的光谱刺激值） $X_{max}$ 、 $Y_{max}$ 以及 $Z_{max}$ ，被测试面板在色坐标系统上的最小光谱刺激值（也即对应最低灰阶的光谱刺激值） $X_0$ 、 $Y_0$ 以及 $Z_0$ ，被测试面板的红色（R）的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，被测试面板的绿色（G）的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ 以及被测试面板的蓝色（B）的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数， $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 为被测试面板的光谱刺激值；

[82] 步骤102、按照亮度会随灰阶呈指数变化的原理，根据 $Y_{max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶（也即最低灰阶与最高灰阶除外的灰阶）的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{max-1}$ ；

[83] 步骤103、固定最高灰阶的色度值，根据被测试面板的红色（R）的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色（R）的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ ；根据被测试面板的绿色（G）



的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色（G）的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fGX(l)$ 、 $fGY(l)$ 、 $fGZ(l)$ ；以及根据被测试面板的蓝色（B）的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色（B）的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $fBX(n)$ 、 $fBY(n)$ 、 $fBZ(n)$ ，其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶数；

[84] 步骤104、根据前步骤所固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色（R）、绿色（G）以及蓝色（B）的光谱刺激值的多项式关系；

[85] 步骤105、根据上述的多项式关系，使用近似法计算各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，进而得到各灰阶的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ 。

[86] 下面将以256个灰阶（也即 $\max=255$ ）为例详细说明每个步骤：

[87] 步骤101具体为，通过测量的方法获取被测试面板的最大光谱刺激值 $X_{255}$ 、 $Y_{255}$ 、 $Z_{255}$ ，最小光谱刺激值 $X_0$ 、 $Y_0$ 、 $Z_0$ ，然后测量被测试面板的RGB三色的各256个灰阶的光谱刺激值，包括红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数，取值范围为0-255。

[88] 步骤102具体为，按以下亮度随灰阶呈指数变化的公式，根据 $Y_{255}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{254}$ ；

[89]  $Y_t = [(t/255)^E * (Y_{255} - Y_0)] + Y_0$ ；

[90] 其中 $E$ 为伽马值（gamma），一般在2.0-2.4之间，这里优选为2.2，这里 $t$ 的取值范围为1-254。

[91] 步骤103具体为，固定最高灰阶的色度值，使各灰阶的白场的色度值等于最大灰阶的白场的色度值，即：

[92]  $a_{p255} = X_{255} / (X_{255} + Y_{255} + Z_{255})$ ，

[93]  $b_{p255} = Y_{255} / (X_{255} + Y_{255} + Z_{255})$ ；

[94] 其中 $a_p$ 、 $b_p$ 为各灰阶白场的色度值（例如 $a_{255}$ 和 $b_{255}$ 为最高灰阶的色度值）， $p$ 为

灰阶数，取值范围为0-255。

- [95] 随后根据被测试面板的红色（R）的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数： $fRX(m)$ 、 $fRY(m)$ 以及 $fRZ(m)$ ，
- [96] 其中 $fRX(m)$ 为根据 $RX_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $m$ 为变量的多项式函数， $fRY(m)$ 为根据 $RY_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $m$ 为变量的多项式函数， $fRZ(m)$ 为根据 $RZ_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $m$ 为变量的多项式函数；
- [97] 根据被测试面板的绿色（G）的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数： $fGX(l)$ 、 $fGY(l)$ 以及 $fGZ(l)$ ，
- [98] 其中 $fGX(l)$ 为根据 $GX_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $l$ 为变量的多项式函数， $fGY(l)$ 为根据 $GY_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $l$ 为变量的多项式函数， $fGZ(l)$ 为根据 $GZ_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $l$ 为变量的多项式函数；
- [99] 根据被测试面板的蓝色（B）的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数： $fBX(n)$ 、 $fBY(n)$ 以及 $fBZ(n)$ ，
- [100] 其中 $fBX(n)$ 为根据 $BX_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $n$ 为变量的多项式函数， $fBY(n)$ 为根据 $BY_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $n$ 为变量的多项式函数， $fBZ(n)$ 为根据 $BZ_q$ （ $q=0\dots255$ ）设定的以 $n$ 为变量的多项式函数；
- [101] 其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶数， $fRX(m)$ 、 $fRY(m)$ 、 $fRZ(m)$ 、 $fGX(l)$ 、 $fGY(l)$ 、 $fGZ(l)$ 、 $fBX(n)$ 、 $fBY(n)$ 以及 $fBZ(n)$ 优选为三次多项式函数，例如 $fRX(m)=c*m^3+d*m^2+e*m+f$ ，其中 $c$ 、 $d$ 、 $e$ 、 $f$ 为常量。
- [102] 步骤104具体为根据前步骤固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色（R）、绿色（G）以及蓝色（B）的光谱刺激值的多项式关系：
- [103]  $X_s = a_{255} * (Y_s / b_{255}) = fRX(m) + fGX(l) + fBX(n)$ ；
- [104]  $Y_s = [(s/255)E * (Y_{255} - Y_0)] + Y_0 = fRY(m) + fGY(l) + fBY(n)$ ；
- [105]  $Z_s = (1 - a_{255} - b_{255}) * (Y_s / b_{255}) = fRZ(m) + fGZ(l) + fBZ(n)$ ；

[106] 其中 $X_s$ 、 $Y_s$ 、 $Z_s$ 为被测试面板的光谱刺激值， $s$ 为灰阶数。

[107] 步骤105具体为预先设定各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，根据下式计算 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 以及 $\Delta Z$ ，

[108]  $X_s' = f_{RX}(m + \Delta m) + f_{GX}(l + \Delta l) + f_{BX}(n + \Delta n)$ ;

[109]  $Y_s' = f_{RY}(m + \Delta m) + f_{GY}(l + \Delta l) + f_{BY}(n + \Delta n)$ ;

[110]  $Z_s' = f_{RZ}(m + \Delta m) + f_{GZ}(l + \Delta l) + f_{BZ}(n + \Delta n)$ ;

[111]  $\Delta X = X_s' - X_s$ ;

[112]  $\Delta Y = Y_s' - Y_s$ ;

[113]  $\Delta Z = Z_s' - Z_s$ ;

[114] 如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 不符合要求（即在设定的差值接受范围外），则通过下述的近似法，将 $m' = m + \Delta m$ 、 $l' = l + \Delta l$ 、 $n' = n + \Delta n$ 代入下式即：

[115] 
$$\begin{bmatrix} \Delta m \\ \Delta l \\ \Delta n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \delta m' & \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \delta l' & \delta[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \delta n' \\ \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \delta m' & \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \delta l' & \delta[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \delta n' \\ \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \delta m' & \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \delta l' & \delta[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \delta n' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

[116] 求得新的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 、 $\Delta n$ ，重新计算 $\Delta X = X_s' - X_s$ 是否满足要求，以此类推 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 是否满足要求，直至 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 全部符合要求为止。如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 符合要求（即在设定的差值接受范围内），则停止运算，输出灰阶数 $s$ 及 $m + \Delta m$ 、 $l + \Delta l$ 、 $n + \Delta n$ 。这样灰阶数 $s$ 从254逐一减小直到 $s = 0$ ，计算各个灰阶数的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 以及 $\Delta n$ ，从而得到各灰阶（灰阶数为 $s$ ）的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ 。

[117] 本发明的白平衡调整方法在被测试面板的亮度随灰阶呈指数变化的同时固定全灰阶的白色色点的色度进行白平衡的调整，有效的解决了现有的白平衡调整方法因无法满足白色场全灰阶的色度固定的要求造成的调整后的白色场与预期有差距的技术问题。

[118] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

本发明的实施方式

[119]

工业实用性

[120]

序列表自由内容

[121]

## 权利要求书

[权利要求 1]

一种白平衡调整方法，其中包括步骤：

A、获取被测试面板在色坐标系统上的最大光谱刺激值 $X_{\max}$ 、 $Y_{\max}$ 以及 $Z_{\max}$ ，被测试面板在色坐标系统上的最小光谱刺激值 $X_0$ 、 $Y_0$ 以及 $Z_0$ ，被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ 以及被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数， $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 为被测试面板的光谱刺激值；

B、按照亮度随灰阶呈指数变化，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；

C、固定最高灰阶的色度值，根据被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ ；根据被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{GX}(l)$ 、 $f_{GY}(l)$ 、 $f_{GZ}(l)$ ；以及根据被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{BX}(n)$ 、 $f_{BY}(n)$ 、 $f_{BZ}(n)$ ，其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶数；

D、根据前述固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系；

E、使用近似法计算各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，进而得到各灰阶的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ ；

所述步骤D中根据固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式

关系具体为:

$$X_s = a_{\max} * (Y_s / b_{\max}) = f_{RX}(m) + f_{GX}(l) + f_{BX}(n);$$

$$Y_s = [(s / \max) E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0 = f_{RY}(m) + f_{GY}(l) + f_{BY}(n);$$

$$Z_s = (1 - a_{\max} - b_{\max}) * (Y_s / b_{\max}) = f_{RZ}(m) + f_{GZ}(l) + f_{BZ}(n);$$

其中 $X_s$ 、 $Y_s$ 、 $Z_s$ 为被测试面板的光谱刺激值， $s$ 为灰阶数；

所述步骤E包括步骤

E1、预先设定各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ；

E2、根据下式计算 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 以及 $\Delta Z$ ，

$$X_s' = f_{RX}(m + \Delta m) + f_{GX}(l + \Delta l) + f_{BX}(n + \Delta n);$$

$$Y_s' = f_{RY}(m + \Delta m) + f_{GY}(l + \Delta l) + f_{BY}(n + \Delta n);$$

$$Z_s' = f_{RZ}(m + \Delta m) + f_{GZ}(l + \Delta l) + f_{BZ}(n + \Delta n);$$

$$\Delta X = X_s' - X_s;$$

$$\Delta Y = Y_s' - Y_s;$$

$$\Delta Z = Z_s' - Z_s;$$

如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 不符合要求，转到步骤E3；

如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 符合要求，转到步骤E4；

E3、将 $m' = m + \Delta m$ 、 $l' = l + \Delta l$ 、 $n' = n + \Delta n$ 代入下式：

$$\begin{bmatrix} \Delta m \\ \Delta l \\ \Delta n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial n' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

求得新的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 、 $\Delta n$ ，转到步骤E2；

E4、输出灰阶数 $s$ 、 $m + \Delta m$ 、 $l + \Delta l$ 以及 $n + \Delta n$ 。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的白平衡调整方法，其中所述步骤B具体为按以下公式，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；

$$Y_t = [(t / \max) E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0,$$

其中 $E$ 为伽马值，所述伽马值的范围为2.0-2.4， $t$ 的取值范围为1至

(max-1)。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的白平衡调整方法，其中所述伽马值为2.2。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的白平衡调整方法，其中所述步骤C中固定最高灰阶的色度值具体为各灰阶的白场的色度值等于最大灰阶的白场的色度值，即：

$$a_p = a_{\max} = X_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max}),$$

$$b_p = b_{\max} = Y_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max});$$

其中 $a_p$ ， $b_p$ 为各灰阶白场的色度值， $p$ 为灰阶数。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的白平衡调整方法，其中所述步骤C中的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ 、 $f_{GX}(l)$ 、 $f_{GY}(l)$ 、 $f_{GZ}(l)$ 、 $f_{BX}(n)$ 、 $f_{BY}(n)$ 以及 $f_{BZ}(n)$ 为三次多项式函数。

[权利要求 6] 一种白平衡调整方法，其中包括步骤：

A、获取被测试面板在色坐标系统上的最大光谱刺激值 $X_{\max}$ 、 $Y_{\max}$ 以及 $Z_{\max}$ ，被测试面板在色坐标系统上的最小光谱刺激值 $X_0$ 、 $Y_0$ 以及 $Z_0$ ，被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ 以及被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，其中 $q$ 为灰阶数， $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 为被测试面板的光谱刺激值；

B、按照亮度随灰阶呈指数变化，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ；

C、固定最高灰阶的色度值，根据被测试面板的红色的各灰阶的光谱刺激值 $RX_q$ 、 $RY_q$ 、 $RZ_q$ ，设定被测试面板的红色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ ；根据被测试面板的绿色的各灰阶的光谱刺激值 $GX_q$ 、 $GY_q$ 、 $GZ_q$ ，设定被测试面板的绿色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{GX}(l)$ 、 $f_{GY}(l)$ 、 $f_{GZ}(l)$ ；以及根据被测试面板的蓝色的各灰阶的光谱刺激值 $BX_q$ 、 $BY_q$ 、 $BZ_q$ ，设定被测试面板的蓝色的光谱刺激值随灰阶数变化的多项式函数 $f_{BX}(n)$ 、 $f_{BY}(n)$ 、 $f_{BZ}(n)$ ，其中 $m$ 、 $l$ 、 $n$ 为灰阶

数;

D、根据前述固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系

;

E、使用近似法计算各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ，进而得到各灰阶的白场中的RGB三色的灰阶数 $m'$ 、 $l'$ 、 $n'$ 。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的白平衡调整方法，其中所述步骤B具体为按以下公式，根据 $Y_{\max}$ 以及 $Y_0$ 计算各中间灰阶的光谱刺激值 $Y_1$ 至 $Y_{\max-1}$ ;

$$Y_t = [(t/\max)E * (Y_{\max} - Y_0)] + Y_0,$$

其中E为伽马值，所述伽马值的范围为2.0-2.4，t的取值范围为1至 $(\max-1)$ 。

[权利要求 8]

根据权利要求7所述的白平衡调整方法，其中所述伽马值为2.2。

[权利要求 9]

根据权利要求6所述的白平衡调整方法，其中所述步骤C中固定最高灰阶的色度值具体为各灰阶的白场的色度值等于最大灰阶的白场的色度值，即：

$$a_p = a_{\max} = X_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max}),$$

$$b_p = b_{\max} = Y_{\max} / (X_{\max} + Y_{\max} + Z_{\max});$$

其中 $a_p$ ， $b_p$ 为各灰阶白场的色度值，p为灰阶数。

[权利要求 10]

根据权利要求6所述的白平衡调整方法，其中所述步骤C中的多项式函数 $f_{RX}(m)$ 、 $f_{RY}(m)$ 、 $f_{RZ}(m)$ 、 $f_{GX}(l)$ 、 $f_{GY}(l)$ 、 $f_{GZ}(l)$ 、 $f_{BX}(n)$ 、 $f_{BY}(n)$ 以及 $f_{BZ}(n)$ 为三次多项式函数。

[权利要求 11]

根据权利要求6所述的白平衡调整方法，其中所述步骤D中根据固定的色度值，建立各灰阶的白场RGB三色的光谱刺激值与各灰阶的红色、绿色以及蓝色的光谱刺激值的多项式关系具体为：

$$X_s = a_{\max} * (Y_s / b_{\max}) = f_{RX}(m) + f_{GX}(l) + f_{BX}(n);$$



$$Y_s = [(s/\max)E^*(Y_{\max} - Y_0)] + Y_0 = f_{RY}(m) + f_{GY}(l) + f_{BY}(n);$$

$$Z_s = (1 - a_{\max} - b_{\max}) * (Y_s / b_{\max}) = f_{RZ}(m) + f_{GZ}(l) + f_{BZ}(n);$$

其中 $X_s$ 、 $Y_s$ 、 $Z_s$ 为被测试面板的光谱刺激值， $s$ 为灰阶数。

[权利要求 12]

根据权利要求6所述的白平衡调整方法，其中所述步骤E包括步骤E1、预先设定各灰阶的白场中红色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta m$ 、各灰阶的白场中绿色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta l$ 以及各灰阶的白场中蓝色的光谱刺激值的灰阶数差值 $\Delta n$ ；

E2、根据下式计算 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 以及 $\Delta Z$ ，

$$X_s' = f_{RX}(m + \Delta m) + f_{GX}(l + \Delta l) + f_{BX}(n + \Delta n);$$

$$Y_s' = f_{RY}(m + \Delta m) + f_{GY}(l + \Delta l) + f_{BY}(n + \Delta n);$$

$$Z_s' = f_{RZ}(m + \Delta m) + f_{GZ}(l + \Delta l) + f_{BZ}(n + \Delta n);$$

$$\Delta X = X_s' - X_s;$$

$$\Delta Y = Y_s' - Y_s;$$

$$\Delta Z = Z_s' - Z_s;$$

如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 不符合要求，转到步骤E3；

如 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ 符合要求，转到步骤E4；

E3、将 $m' = m + \Delta m$ 、 $l' = l + \Delta l$ 、 $n' = n + \Delta n$ 代入下式：

$$\begin{bmatrix} \Delta m \\ \Delta l \\ \Delta n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RX}(m') + f_{GX}(l') + f_{BX}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RY}(m') + f_{GY}(l') + f_{BY}(n')] / \partial n' \\ \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial m' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial l' & \partial[f_{RZ}(m') + f_{GZ}(l') + f_{BZ}(n')] / \partial n' \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix}$$

求得新的 $\Delta m$ 、 $\Delta l$ 、 $\Delta n$ ，转到步骤E2；

E4、输出灰阶数 $s$ 、 $m + \Delta m$ 、 $l + \Delta l$ 以及 $n + \Delta n$ 。

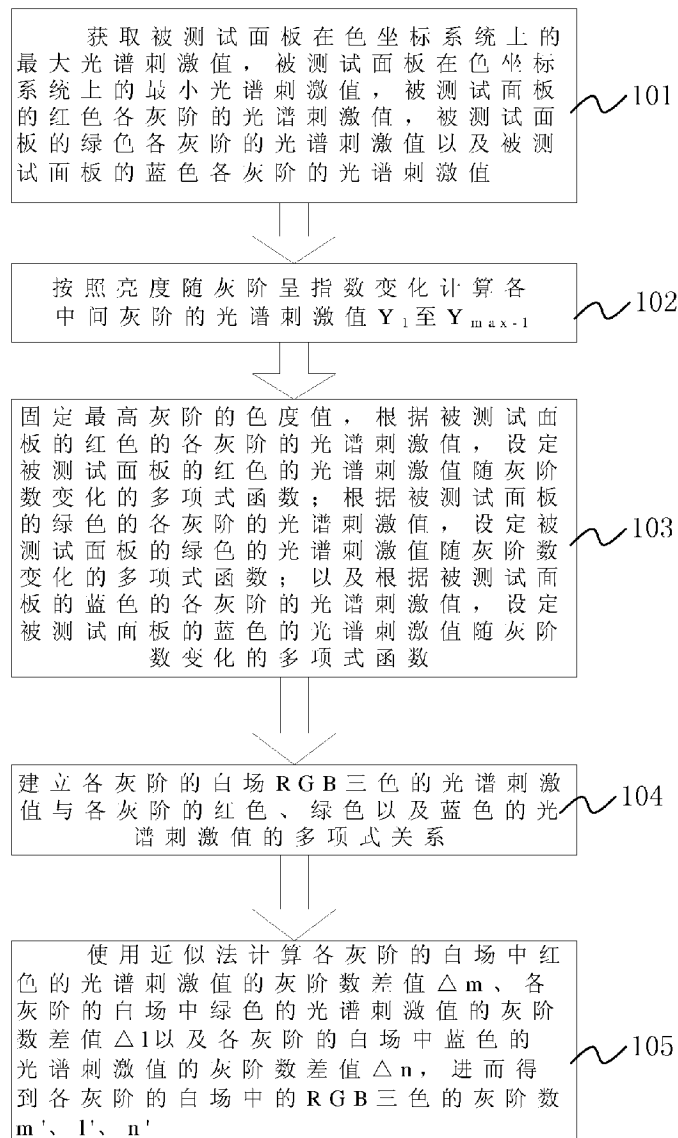


图 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2012/071007**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 9/73 (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)

IPC: H04N

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, VEN, CNKI: spectral stimulus, luminance, gray scale, correction, chromaticity, fix, multinomial, differential, approximate, R, G, B, white balance, spectrum, stimulus, grey, value, scale, adjust, color, red, green, blue, test, max, min

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 101860765 A (HONG FU JIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.), 13 October 2010 (13.10.2010), the whole document | 1-12                  |
| A         | CN 101350885 A (PANDA ELECTRONICS GROUP CO., LTD. et al.), 21 January 2009 (21.01.2009), the whole document            | 1-12                  |
| A         | CN 1665311 A (LG ELECTRONICS (SHENYANG) CO., LTD.), 07 September 2005 (07.09.2005), the whole document                 | 1-12                  |
| A         | US 2008259402 A1 (YEN, J.), 23 October 2008 (23.10.2008), the whole document                                           | 1-12                  |
| A         | CN 101193316 A (ANYKA (GUANGZHOU) SOFTWARE TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 June 2008 (04.06.2008), the whole document        | 1-12                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “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                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “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                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “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 |
| “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) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>22 October 2012 (22.10.2012)                                                                                                                          | Date of mailing of the international search report<br><b>15 November 2012 (15.11.2012)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><br><b>LV, Wei</b><br><br>Telephone No.: (86-10) <b>62411478</b>     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2012/071007**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 101860765 A                             | 13.10.2010       | US 2010259686 A1 | 14.10.2010       |
|                                            |                  | CN 101860765 B   | 14.03.2012       |
| CN 101350885 A                             | 21.01.2009       | CN 101350885 B   | 30.06.2010       |
| CN 1665311 A                               | 07.09.2005       | None             |                  |
| US 2008259402 A1                           | 23.10.2008       | US 7974487 B2    | 05.07.2011       |
|                                            |                  | JP 2008271556 A  | 06.11.2008       |
| CN 101193316 A                             | 04.06.2008       | CN 101193316 B   | 02.02.2011       |

**A. 主题的分类**

H04N9/73(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)

IPC: H04N

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, VEN,CNKI: 白平衡, 光谱刺激, 亮度, 蓝, 红, 绿, 灰阶, 灰度, 调整, 校正, 色度, 固定, 多项式, 差值, 近似, 最大, 最小, R, G ,B, white balance, spectrum, stimulus, grey, value, scale, adjust, color, red, green, blue, test, max, min

**C. 相关文件**

| 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                             | 相关的权利要求 |
|------|---------------------------------------------------------------|---------|
| A    | CN101860765A(鸿富锦精密工业(深圳)有限公司)<br>13.10 月 2010 (13.10.2010) 全文 | 1-12    |
| A    | CN101350885A(熊猫电子集团有限公司等) 21.1 月 2009 (21.01.2009)<br>全文      | 1-12    |
| A    | CN1665311A(乐金电子(沈阳)有限公司) 07.9 月 2005 (07.09.2005) 全文          | 1-12    |
| A    | US2008259402A1(YEN JONATHAN)<br>23.10 月 2008 (23.10.2008) 全文  | 1-12    |
| A    | CN101193316A(安凯(广州)软件技术有限公司) 04.6 月 2008(04.06.2008)<br>全文    | 1-12    |



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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

22.10 月 2012 (22.10.2012)

国际检索报告邮寄日期

15.11 月 2012 (15.11.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

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

吕薇

电话号码: (86-10) 62411478

**国际检索报告**  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2012/071007**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利           | 公布日期       |
|------------------|------------|----------------|------------|
| CN101860765A     | 13.10.2010 | US2010259686A1 | 14.10.2010 |
|                  |            | CN101860765B   | 14.03.2012 |
| CN101350885A     | 21.01.2009 | CN101350885B   | 30.06.2010 |
| CN1665311A       | 07.09.2005 | 无              |            |
| US2008259402A1   | 23.10.2008 | US7974487B2    | 05.07.2011 |
|                  |            | JP2008271556A  | 06.11.2008 |
| CN101193316A     | 04.06.2008 | CN101193316B   | 02.02.2011 |