

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种显示装置的白平衡调整方法,包括:获取被测试显示装置的显示面板的红色、绿色、蓝色、白色的 q 灰阶的光谱刺激值;将白色和绿色的 q 灰阶的光谱刺激值分别作为白色和绿色的 q 灰阶的亮度,并分别对白色和绿色的 q 灰阶的亮度进行内插值的细化;分别将白色和绿色的 q 灰阶的亮度进行归一化;分别获取与白色对应的理想亮度归一化值及与绿色对应的理想亮度归一化值;根据最接近原理分别对白色的 q 灰阶的亮度的归一化值和与白色的 q 灰阶对应的理想亮度归一化值及绿色的 q 灰阶的亮度的归一化值和与绿色的 q 灰阶对应的理想亮度归一化值进行比对,确定白色和绿色的最佳灰阶;确定目标色度,改变红色和蓝色的灰阶,获得最接近目标色度的 RGBW 组合。

说明书

显示装置的白平衡调整方法

技术领域

5 本发明涉及显示装置技术领域，具体地讲，涉及一种显示装置的白平衡调整方法。

背景技术

现有的显示装置，例如液晶显示装置、有机发光二极管（OLED）显示装置等，由于显示装置的显示原理或者显示装置的设计误差，所显示出来的白场色坐标都存在不同程度的误差。
10

对于现实装置的白场色坐标误差，如果不尽兴相应的白平衡校正，则不同显示装置之间显示的色彩效果具有较大的区别。因此在显示装置生产过程中通常必需进行白平衡校正，以使每台显示装置的显示的颜色趋于一致。

现有的显示装置使用红色（R）子像素、绿色（G）子像素、蓝色（B）子像素来显示画面。但是为了提高穿透率、亮度和能源效率，起到节能环保的作用，已开发出使用红色（R）子像素、绿色（G）子像素、蓝色（B）子像素和白色（W）子像素显示画面的显示装置，此时，基于 RGB 三个子像素的显示装置的白平衡调整方法已经不再适用于基于 RGBW 四个子像素的显示装置。
15

发明内容

20 为了解决上述现有技术的问题，本发明的目的在于提供一种显示装置的白平衡调整方法，包括步骤：1）获取被测试显示装置的显示面板的红色的 q 灰阶的光谱刺激值 RX_q 、 RY_q 、 RZ_q ，被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的光谱刺激值 GX_q 、 GY_q 、 GZ_q ，被测试显示装置的显示面板的蓝色的 q 灰阶的光谱刺激值 BX_q 、 BY_q 、 BZ_q ，被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的光谱刺激值 WX_q 、 WY_q 、 WZ_q ，其中， q 为灰阶数，且 q 为整数， X 、 Y 、 Z 为被测试显示装置的显示面板的光谱刺激值；2）将被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的光谱刺激值 WY_q 作为白色的 q 灰阶的亮度；将被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的光谱刺激值 GY_q 作为绿色的 q 灰阶的亮度；
25

- 3) 将被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份, 将被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶下的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份, 其中, i 为不小于 2 的整数; 4) 根据被测试显示装置的显示面板的白色的 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 归一化为 WN_0 至 $WN_{\max}$; 根据被测试显示装置的显示面板的绿色的 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 归一化为 GN_0 至 $GN_{\max}$, 其中 $\max$ 灰阶表示最大灰阶; 5) 获取被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ; 获取被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ; 6) 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 中的每一个与理想亮度归一化值 WM_q 进行对比, 根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的白色的与 q 灰阶对应的最佳灰阶; 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 中的每一个与 GM_q 进行对比, 根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的绿色的与 q 灰阶对应的最佳灰阶; 7) 确定目标色度, 改变被测试显示装置的显示面板的红色和蓝色的灰阶, 得到不同的 RGBW 组合, 测量不同 RGBW 组合的色度, 根据测量的不同 RGBW 组合的色度来确定最接近目标色度的 RGBW 组合。

进一步地, 在步骤 3) 中, 被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为: $WY_{q-1} + (\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 WY_q 。

进一步地, 在步骤 3) 中, 被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为: GY_{q-1} 、 $(\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 GY_q 。

进一步地, 在步骤 4) 中, 按照下面的式子, 根据被测试显示装置的显示面板的白色的 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 归一化为 WN_0 至 $WN_{\max}$;

$$WN_t = (WY_t - WY_0) / (WY_{\max} - WY_0)$$

其中，t 的取值范围为 0~max，且 $t = (m-1)/i$ ，其中，m 为正整数。

进一步地，在步骤 4) 中，按照下面的式子，根据被测试显示装置的显示面板的绿色的 max 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 max 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 归一化为 GN_0 至 $GN_{\max}$ ；

$$GN_t = (GY_t - GY_0) / (GY_{\max} - GY_0)$$

其中，t 的取值范围为 0~max，且 $t = (m-1)/i$ ，其中，m 为正整数。

进一步地，在步骤 5) 中，按照下面的式子，获取被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ；

$$WM_q = (q/\max)^E,$$

其中，E 为伽马值，且 E 的取值范围为 2.0~2.4。

进一步地，在步骤 5) 中，按照下面的式子，获取被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ；

$$GM_q = (q/\max)^E,$$

其中，E 为伽马值，且 E 的取值范围为 2.0~2.4。

本发明的显示装置的白平衡调整方法，可使显示装置的面板获得标准的伽马值和色度值。

附图说明

通过结合附图进行的以下描述，本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚，其中：

图 1 是根据本发明的实施例的显示装置的白平衡调整方法的流程图。

具体实施方式

以下，将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而，可以以许多不同的形式来实施本发明，并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反，提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用，从而使本领域的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。

图 1 是根据本发明的实施例的显示装置的白平衡调整方法的流程图。

参照图 1，在步骤 101 中，获取被测试显示装置的显示面板的红色（R）的 q 灰阶的光谱刺激值 RX_q 、 RY_q 、 RZ_q ，被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的 q 灰阶的光谱刺激值 GX_q 、 GY_q 、 GZ_q ，被测试显示装置的显示面板的蓝色（B）的 q 灰阶的光谱刺激值 BX_q 、 BY_q 、 BZ_q ，被测试显示装置的显示面板的白色（W）的 q 灰阶的光谱刺激值 WX_q 、 WY_q 、 WZ_q ，其中， q 为灰阶数，且 q 为整数，X、Y、Z 为被测试显示装置的显示面板的光谱刺激值。

在步骤 102 中，将被测试显示装置的显示面板的白色（W）的 q 灰阶的光谱刺激值 WY_q 作为白色（W）的 q 灰阶的亮度；将被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的 q 灰阶的光谱刺激值 GY_q 作为绿色（G）的 q 灰阶的亮度。

在步骤 103 中，将被测试显示装置的显示面板的白色（W）的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份，即被测试显示装置的显示面板的白色（W）的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： WY_{q-1} 、 $(\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 WY_q ；将被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的 q 灰阶下的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份，即被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的 q 灰阶的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： GY_{q-1} 、 $(\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 GY_q 。

在步骤 104 中，根据被测试显示装置的显示面板的白色（W）的 $\max$ （ $q=\max$ ）灰阶（即最大灰阶）的亮度 $WY_{\max}$ 及其 0（ $q=0$ ）灰阶（即最小灰阶）的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ （即被细分后的灰阶及该灰阶对应的亮度均为 $i \times \max$ 个）归一化为 WN_0 至 $WN_{\max}$ ；根据被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的 $\max$ 灰阶（即最大灰阶）的亮度 $GY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ （即被细分后的灰阶及该灰阶对应的亮度均为 $i \times \max$ 个）归一化

为 GN_0 至 $GN_{\max}$ 。

在步骤 105 中，获取被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ；获取被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q 。

5 步骤 106 中，将 WN_0 至 $WN_{\max}$ 中的每一个与理想亮度归一化值 WM_q 进行对比，根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的与 q 灰阶对应的最佳灰阶；将 GN_0 至 $GN_{\max}$ 中的每一个与 GM_q 进行对比，根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的与 q 灰阶对应的最佳灰阶。

10 步骤 107 中，确定目标色度，改变被测试显示装置的显示面板的红色 (R) 和蓝色 (B) 的灰阶，得到不同的 RGBW 组合，以确定最接近目标色度的 RGBW 组合。

下面将以 256 个灰阶 (即 $\max=255$) 对上述的每个步骤进行详细的说明。

在步骤 101 中，可例如采用色彩分析仪或者电荷耦合器件 (CCD) 等获取
15 获取被测试显示装置的显示面板的红色 (R) 的 q 灰阶的光谱刺激值 RX_q 、 RY_q 、 RZ_q ，被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的光谱刺激值 GX_q 、 GY_q 、 GZ_q ，被测试显示装置的显示面板的蓝色 (B) 的 q 灰阶的光谱刺激值 BX_q 、 BY_q 、 BZ_q ，被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的 q 灰阶的光谱刺激值 WX_q 、 WY_q 、 WZ_q ，其中， q 为灰阶数， q 为整数且其取值范围为 0~255，
20 X、Y、Z 为被测试显示装置的显示面板的光谱刺激值。

在步骤 102 中，将被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的 q 灰阶的光谱刺激值 WY_q 作为白色 (W) 的 q 灰阶的亮度；将被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的光谱刺激值 GY_q 作为绿色 (G) 的 q 灰阶的亮度。

在步骤 103 中，将被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份；将被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶下的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份。在本实施例中， i 可取为 8。应当理解， i 可以取不小于 2 的任意整数。这样，被测试显示装置的显示面板的白色 (W) 的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： WY_{q-1} 、

($\frac{WY_q - WY_{q-1}}{8} + WY_{q-1}$) $_{q-1+(1/8)}$ 、(2 $\frac{WY_q - WY_{q-1}}{8} + WY_{q-1}$) $_{q-1+(2/8)}$ 、
 (3 $\frac{WY_q - WY_{q-1}}{8} + WY_{q-1}$) $_{q-1+(3/8)}$ 、……、 WY_q 。被测试显示装置的显示面板的绿色
 (G) 的 q 灰阶的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为: GY_{q-1} 、
 ($\frac{GY_q - GY_{q-1}}{8} + GY_{q-1}$) $_{q-1+(1/8)}$ 、(2 $\frac{GY_q - GY_{q-1}}{8} + GY_{q-1}$) $_{q-1+(2/8)}$ 、(3 $\frac{GY_q - GY_{q-1}}{8} +$
 5 GY_{q-1}) $_{q-1+(3/8)}$ 、……、 GY_q 。

在步骤 104 中, 按照下面的公式 (1), 根据被测试显示装置的显示面板的
 白色 (W) 的 255 ($q=255$) 灰阶 (即最大灰阶) 的亮度 WY_{255} 及其 0 ($q=0$)
 灰阶 (即最小灰阶) 的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 255 灰阶
 的亮度 WY_{255} (即被细分后的灰阶及该灰阶对应的亮度均为 2041 个) 归一化
 10 为 WN_0 至 WN_{255} ,

$$WN_t = (WY_t - WY_0) / (WY_{255} - WY_0) \quad (1)$$

其中, t 的取值范围为 0~255, 且 $t=(m-1)/8$, 其中, m 为正整数。

按照下面的公式 (2), 根据被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 255
 ($q=255$) 灰阶 (即最大灰阶) 的亮度 GY_{255} 及其 0 ($q=0$) 灰阶的亮度 GY_0 将
 15 被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 255 灰阶的亮度 GY_{255} (即被细分后的灰阶及
 该灰阶对应的亮度均为 2041 个) 归一化为 GN_0 至 GN_{255} 。

$$GN_t = (GY_t - GY_0) / (GY_{255} - GY_0) \quad (2)$$

其中, t 的取值范围为 0~255, 且 $t=(m-1)/8$, 其中, m 为正整数。

在步骤 105 中, 按照下面的公式 (3), 获取被测试显示装置的显示面板的
 20 白色 (W) 的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ;

$$WM_q = (q/255)^E \quad (3)$$

其中, q 为整数且其取值范围为 0~255。E 为伽马 (gamma) 值, 一般在
 2.0~2.4 之间, 这里优选为 2.2。

按照下面的公式 (4), 获取被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q
 25 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ;

$$GM_q = (q/255)^E \quad (4)$$

其中， q 为整数且其取值范围为 0~255。 E 为伽马（gamma）值，一般在 2.0~2.4 之间，这里优选为 2.2。

在步骤 106 中，将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 255 灰阶的亮度 WY_{255} 中的每一个与理想亮度归一化值 WM_0 至理想亮度归一化值 WM_{255} 进行对比，根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的白色（W）的最佳灰阶。例如，将 WN_0 至 WN_q 中的每一个与 WM_q 作差，差值的绝对值最小的 WN_t 所对应的 t 灰阶即为被测试显示装置的显示面板的白色（W）的与 q 灰阶对应的最佳灰阶。例如， $WN_{111.625}$ 与 WM_{112} 的差值最小，则 111.625 灰阶即被确定为被测试显示装置的显示面板的白色（W）的与 112 灰阶对应的最佳灰阶。

将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 255 灰阶的亮度 GY_{255} 中的每一个与理想亮度归一化值 GM_0 至理想亮度归一化值 GM_{255} 进行对比，根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的最佳灰阶。例如，将 GN_0 至 GN_{255} 中的每一个与 GM_q 作差，差值的绝对值最小的 GN_t 所对应的 t 灰阶即为被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的与 q 灰阶对应的一个最佳灰阶。例如， $GN_{211.625}$ 与 WM_{212} 的差值最小，则 211.625 灰阶即被确定为被测试显示装置的显示面板的绿色（G）的与 212 灰阶对应的一个最佳灰阶。

在步骤 107 中，确定目标色度（例如： $x=0.28$ ， $y=0.29$ ），改变被测试显示装置的显示面板的红色（R）和蓝色（B）的灰阶，得到不同的 RGBW 组合，通过测量可以得到不同的 RGBW 组合的色度，进而根据测量得到的不同的 RGBW 组合的色度确定最接近目标色度的 RGBW 组合。

虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明，但是本领域的技术人员将理解：在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下，可在此进行形式和细节上的各种变化。

权利要求书

1、一种显示装置的白平衡调整方法，包括步骤：

1) 获取被测试显示装置的显示面板的红色的 q 灰阶的光谱刺激值 RX_q 、
 5 RY_q 、 RZ_q ，被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的光谱刺激值 GX_q 、 GY_q 、 GZ_q ，被测试显示装置的显示面板的蓝色的 q 灰阶的光谱刺激值 BX_q 、 BY_q 、 BZ_q ，被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的光谱刺激值 WX_q 、 WY_q 、 WZ_q ，其中， q 为灰阶数，且 q 为整数，X、Y、Z 为被测试显示装置的显示面板的光谱刺激值；

10 2) 将被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的光谱刺激值 WY_q 作为白色的 q 灰阶的亮度；将被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的光谱刺激值 GY_q 作为绿色的 q 灰阶的亮度；

3) 将被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份，将被测试显示装置的显示面板的
 15 绿色的 q 灰阶下的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间通过内插值的方法细分为 i 份，其中， i 为不小于 2 的整数；

4) 根据被测试显示装置的显示面板的白色的 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 及其
 0 灰阶的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 归一化为 WN_0 至 $WN_{\max}$ ；根据被测试显示装置的显示面板的绿色的 $\max$ 灰阶
 20 的亮度 $GY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 归一化为 GN_0 至 $GN_{\max}$ ，其中 $\max$ 灰阶表示最大灰阶；

5) 获取被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ；获取被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ；

25 6) 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 中的每一个与理想亮度归一化值 WM_q 进行对比，根据最接近原理确定被测试显示装置的显示面板的白色的与 q 灰阶对应的最佳灰阶；将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 中的每一个与 GM_q 进行对比，根据最接近原理确定

被测试显示装置的显示面板的绿色的与 q 灰阶对应的最佳灰阶；

7) 确定目标色度，改变被测试显示装置的显示面板的红色和蓝色的灰阶，得到不同的 RGBW 组合，测量不同 RGBW 组合的色度，根据测量的不同 RGBW 组合的色度来确定最接近目标色度的 RGBW 组合。

- 5 2、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法，其中，在步骤 3) 中，被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的亮度 WY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： WY_{q-1} 、 $(\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{WY_q - WY_{q-1}}{i} + WY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 WY_q 。

- 10 3、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法，其中，在步骤 3) 中，被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： GY_{q-1} 、 $(\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 GY_q 。

- 15 4、根据权利要求 2 所述的白平衡调整方法，其中，在步骤 3) 中，被测试显示装置的显示面板的绿色 (G) 的 q 灰阶的亮度 GY_q 在 q 灰阶和 $q-1$ 灰阶之间被细分为： GY_{q-1} 、 $(\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(1/i)}$ 、 $(2\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(2/i)}$ 、 $(3\frac{GY_q - GY_{q-1}}{i} + GY_{q-1})_{q-1+(3/i)}$ 、……、 GY_q 。

- 20 5、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法，其中，在步骤 4) 中，按照下面的式子，根据被测试显示装置的显示面板的白色的 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 WY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 WY_0 至 $\max$ 灰阶的亮度 $WY_{\max}$ 归一化为 WN_0 至 $WN_{\max}$ ；

$$WN_t = (WY_t - WY_0) / (WY_{\max} - WY_0)$$

其中， t 的取值范围为 $0 \sim \max$ ，且 $t = (m-1)/i$ ，其中， m 为正整数。

6、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法，其中，在步骤 4) 中，按照下面的式子，根据被测试显示装置的显示面板的绿色的 $\max$ 灰阶的亮度 $GY_{\max}$

及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 max 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 归一化为 GN_0 至 $GN_{\max}$;

$$GN_t = (GY_t - GY_0) / (GY_{\max} - GY_0)$$

其中, t 的取值范围为 $0 \sim \max$, 且 $t = (m-1)/i$, 其中, m 为正整数。

- 5 7、根据权利要求 5 所述的白平衡调整方法, 其中, 在步骤 4) 中, 按照下面的式子, 根据被测试显示装置的显示面板的绿色的 max 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 及其 0 灰阶的亮度 GY_0 将被细分后的 0 灰阶的亮度 GY_0 至 max 灰阶的亮度 $GY_{\max}$ 归一化为 GN_0 至 $GN_{\max}$;

$$GN_t = (GY_t - GY_0) / (GY_{\max} - GY_0)$$

- 10 其中, t 的取值范围为 $0 \sim \max$, 且 $t = (m-1)/i$, 其中, m 为正整数。

8、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法, 其中, 在步骤 5) 中, 按照下面的式子, 获取被测试显示装置的显示面板的白色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 WM_q ;

$$WM_q = (q/\max)^E,$$

- 15 其中, E 为伽马值, 且 E 的取值范围为 $2.0 \sim 2.4$ 。

9、根据权利要求 1 所述的白平衡调整方法, 其中, 在步骤 5) 中, 按照下面的式子, 获取被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ;

$$GM_q = (q/\max)^E,$$

- 20 其中, E 为伽马值, 且 E 的取值范围为 $2.0 \sim 2.4$ 。

10、根据权利要求 8 所述的白平衡调整方法, 其中, 在步骤 5) 中, 按照下面的式子, 获取被测试显示装置的显示面板的绿色的 q 灰阶的理想亮度归一化值 GM_q ;

$$GM_q = (q/\max)^E,$$

- 25 其中, E 为伽马值, 且 E 的取值范围为 $2.0 \sim 2.4$ 。

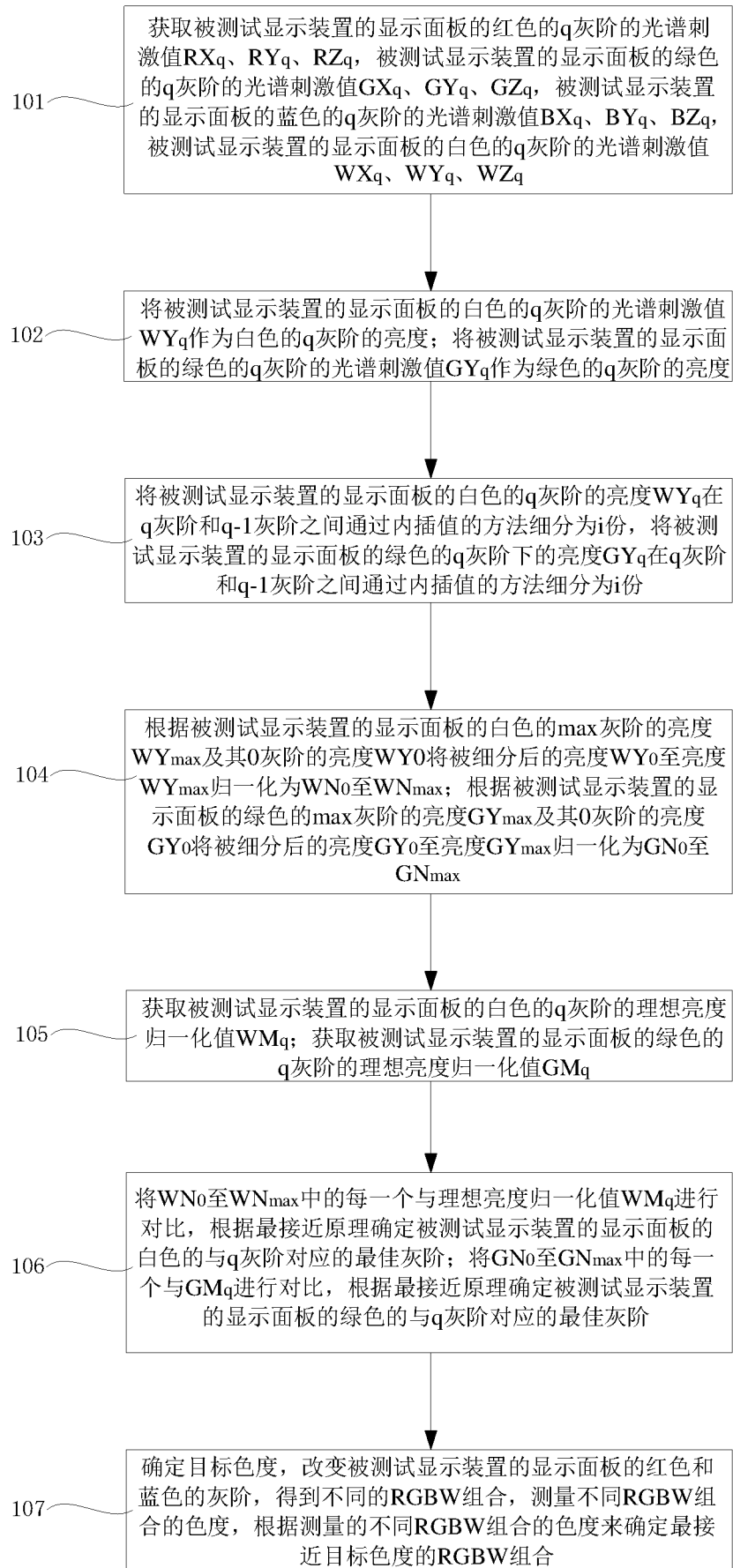


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/075710

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: H04N9; G09G5

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)

CNPAT, CNABS, CNTXT: DWPI, SIPOABS: white 1w balance, tristimulus, stimulus, spectrum, four, colo?r, white, red, green, blue, rgbw, gray+, grey+, graduation, bright+, normalization, chroma

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102402937 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC) 04 April 2012 (04.04.2012) the whole document	1-10
A	CN 102394041 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC) 28 March 2012 (28.03.2012) the whole document	1-10
A	CN 102542962 A (SHENZHEN HUAXING OPTOELECT TEC) 04 July 2012 (04.07.2012) the whole document	1-10

☒ 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 30 December 2014	Date of mailing of the international search report 09 January 2015
---	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Chao Telephone No. (86-10) 62085834
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/075710

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103366711A (MARKETECH INT CORP.) 23 October 2013(23.10.2013) the whole document	1-10
A	CN 103366710A (MARKETECH INT CORP.) 23 October 2013(23.10.2013) the whole document	1-10
A	CN 103314405A (SHARP KK) 18 September 2013(18.09.2013) the whole document	1-10
A	CN 101860765A (HONGFUJIN PREC IND SHENZHEN et al.) 13 October 2010(13.10.2010) the whole document	1-10
A	WO 2008096828A1 (IIX INC et al.) 14 August 2008(14.08.2008) the whole document	1-10
A	JP 2014033361A (SHARP KK) 20 February 2014(20.02.2014) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/075710

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102402937A	04 April 2012	CN102402937B	26 February 2014
		US2013155120A1	20 June 2013
		WO2013086740A1	20 June 2013
CN102394041A	28 March 2012	WO2013086717A1	20 June 2013
		CN102394041B	23 April 2014
		US2013155121A1	20 June 2013
		US8890904B2	18 November 2014
CN102542962A	04 July 2012	US8698855B2	15 April 2014
		CN102542962B	20 November 2013
		WO2013117005A1	15 August 2013
		US2013201224A1	08 August 2013
CN103366711A	23 October 2013	None	
CN103366710A	23 October 2013	None	
CN103314405A	18 September 2013	US2013293567A1	07 November 2013
		WO2012096345A1	19 July 2012
CN101860765A	13 October 2010	US8294827B2	23 October 2012
		US2010259686A1	14 October 2010
		CN101860765B	14 March 2012
WO2008096828A1	14 August 2008	JP4109702B2	02 July 2008
		TWI357267B	21 January 2012
		JP2008199118A	28 August 2008
JP2014033361A	20 February 2014	None	

A. 主题的分类 H04N 9/73 (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) H04N9; G09G5 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)) CNPAT, CNABS, CNTXT: 白平衡, 白色平衡, 刺激值, 激励值, 光谱, 四色, 白, 红, 绿, 蓝, 灰度, 灰阶, 亮度, 归一化, 色度 DWPI, SIPOABS: white lw balance, tristimulus, stimulus, spectrum, four, color, white, red, green, blue, rgbw, gray+, grey+, graduation, bright+, normalization, chroma		
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	CN 102394041 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 3月 28日 (2012 - 03 - 28) 全文	1-10
A	CN 102402937 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 4月 04日 (2012 - 04 - 04) 全文	1-10
A	CN 102542962 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2012年 7月 04日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-10
A	CN 103366711 A (帆宣系统科技股份有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-10
A	CN 103366710 A (帆宣系统科技股份有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-10
A	CN 103314405 A (夏普株式会社) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-10
☒ 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 2014年 12月 30日		国际检索报告邮寄日期 2015年 1月 09日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 王超 电话号码 (86-10)62085834

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	CN 101860765 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2010年 10月 13日 (2010 - 10 - 13) 全文	1-10
A	WO 2008096828 A1 (IIX INC 等) 2008年 8月 14日 (2008 - 08 - 14) 全文	1-10
A	JP 2014033361 A (SHARP KK) 2014年 2月 20日 (2014 - 02 - 20) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/075710

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	102394041	A	2012年 3月 28日	WO	2013086717	A1	2013年 6月 20日
				CN	102394041	B	2014年 4月 23日
				US	2013155121	A1	2013年 6月 20日
				US	8890904	B2	2014年 11月 18日
CN	102402937	A	2012年 4月 04日	CN	102402937	B	2014年 2月 26日
				US	2013155120	A1	2013年 6月 20日
				WO	2013086740	A1	2013年 6月 20日
CN	102542962	A	2012年 7月 04日	US	8698855	B2	2014年 4月 15日
				CN	102542962	B	2013年 11月 20日
				WO	2013117005	A1	2013年 8月 15日
				US	2013201224	A1	2013年 8月 08日
CN	103366711	A	2013年 10月 23日	无			
CN	103366710	A	2013年 10月 23日	无			
CN	103314405	A	2013年 9月 18日	US	2013293567	A1	2013年 11月 07日
				WO	2012096345	A1	2012年 7月 19日
CN	101860765	A	2010年 10月 13日	US	8294827	B2	2012年 10月 23日
				US	2010259686	A1	2010年 10月 14日
				CN	101860765	B	2012年 3月 14日
WO	2008096828	A1	2008年 8月 14日	JP	4109702	B2	2008年 7月 02日
				TW	1357267	B	2012年 1月 21日
				JP	2008199118	A	2008年 8月 28日
JP	2014033361	A	2014年 2月 20日	无			