



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103218988 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201310097709. 3

(22) 申请日 2013. 03. 25

(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

(72) 发明人 杨飞 吴仲远 宋丹娜

(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 黄志华

(51) Int. Cl.

G09G 5/02 (2006. 01)

G09G 5/10 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

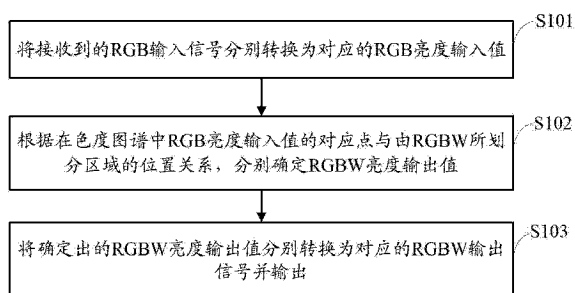
权利要求书7页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置

(57) 摘要

本发明公开一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置,将接收的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。由于通过确定 RGB 亮度输入值在色度图谱中对应点的方式,将 RGB 亮度输入值转换为 RGBW 亮度输出值,能保证 RGB 信号到 RGBW 信号转换过程中色彩不失真。并且,在根据 RGB 亮度输入值在色度图谱中的对应点,确定 RGBW 亮度输出值时,可以根据需要调整 RGBW 亮度输出值的数值,以整体提高显示装置的亮度,从而提高画面对比度。



1. 一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法,其特征在于,包括:
将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;
根据在色度图谱中所述 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;
将确定出的所述 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据在色度图谱中所述 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值,包括:
在色度图谱中确定所述 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值;
根据所述对应点的色坐标值,在色度图谱中确定所述对应点与由 RGW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系;
根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述根据所述对应点的色坐标值,在色度图谱中确定所述对应点与由 RGW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系,具体包括:
判断在色度图谱中所述对应点的色坐标值是否位于由 RGW 所划分区域内;
当判断所述对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域内时,则确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内;
当判断所述对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域之外时,判断所述对应点的色坐标值是否位于由 RBW 所划分区域内,若是,则确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内,若否,则确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内。
4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值,包括:
在确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值设为零;
在确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值设为零;
在确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值设为零。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值,具体包括:
在确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内时,通过下述公式计算所述 RGBW 的亮度输出值:

$$L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{G'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{G'}$$

$$L_{B'} = 0$$

其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

6. 如权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值, 分别确定 RGBW 亮度输出值, 具体包括:

在确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算所述 RGBW 亮度输出值:

$$L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{B'}$$

$$L_{G'} = 0$$

其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中

的白色亮度输出值； L_A 表示所述对应点的亮度值； K 表示亮度调节系数； (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值， (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值， (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值， (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

7. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值，分别确定 RGBW 的亮度输出值，具体包括：

在确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内时，通过下述公式计算所述 RGBW 的亮度输出值：

$$L_{G'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{G'} - L_{B'}$$

$$L_{R'} = 0$$

其中， $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值， $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值， $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值， $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色的亮度输出值； L_A 表示所述对应点的亮度值； K 表示亮度调节系数； (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值， (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值， (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值， (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

8. 如权利要求 2-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述在色度图谱中确定所述 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值，包括：

通过下述公式计算所述 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值：

$$L_A = L_R + L_G + L_B$$

$$x = \frac{x_R \times \frac{L_R}{y_R} + x_G \times \frac{L_G}{y_G} + x_B \times \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

$$y = \frac{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

其中， L_A 表示所述对应点的亮度值； L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值， L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值， L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值； $(x,$

y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值; (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

9. 如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值, 包括:

通过下述公式将 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值:

$$L_R = L_{R\max} \times \left(\frac{Ri}{255}\right)^\gamma; L_G = L_{G\max} \times \left(\frac{Gi}{255}\right)^\gamma; L_B = L_{B\max} \times \left(\frac{Bi}{255}\right)^\gamma;$$

其中, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值, L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值; Ri 表示 RGB 输入信号中的红色输入信号值, Gi 表示 RGB 输入信号中的蓝色输入信号值, Bi 表示 RGB 输入信号中的绿色输入信号值; $L_{R\max}$ 表示红色亮度最大值, $L_{G\max}$ 表示绿色亮度最大值, $L_{B\max}$ 表示蓝色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

10. 如权利要求 1-7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述将确定出的所述 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出, 包括:

通过下述公式将 RGBW 的亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号:

$$R_0 = \left(\frac{L_{R'}}{L_{R\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; G_0 = \left(\frac{L_{G'}}{L_{G\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; B_0 = \left(\frac{L_{B'}}{L_{B\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; W_0 = \left(\frac{L_{W'}}{L_{W\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255;$$

其中, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的蓝色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的白色亮度输出值; R_0 表示 RGBW 输出信号中的红色输出信号值, G_0 表示 RGBW 输出信号中的蓝色输出信号值, B_0 表示 RGBW 输出信号中的绿色输出信号值, W_0 表示 RGBW 输出信号中的白色输出信号值; $L_{R\max}$ 表示红色亮度最大值, $L_{G\max}$ 表示绿色亮度最大值, $L_{B\max}$ 表示蓝色亮度最大值, $L_{W\max}$ 表示白色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

11. 一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换装置, 其特征在于, 包括:

信号接收单元, 用于接收 RGB 输入信号;

转换单元, 用于将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;

计算单元, 用于根据在色度图谱中所述 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系, 分别确定 RGBW 亮度输出值;

反转换单元, 用于将确定出的所述 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号;

信号输出单元, 用于输出 RGBW 输出信号。

12. 如权利要求 11 所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述计算单元, 包括:

光学计算子单元, 用于在色度图谱中确定所述 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值;

区域选择子单元, 用于根据所述对应点的色坐标值, 在色度图谱中确定所述对应点与由 RGBW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系;

亮度计算子单元, 用于根据确定出的所述位置关系、预先设置的亮度调节系数、所述对应点的色坐标值以及亮度值, 分别确定 RGBW 亮度输出值。

13. 如权利要求 12 所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述区域选择子单元, 具体用于

判断在色度图谱中所述对应点的色坐标值是否位于由 RGW 所划分区域内;当判断所述对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域内时,则确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内;当判断所述对应点的色坐标值不在由 RGW 所划分区域内时,判断所述对应点的色坐标值是否位于由 RBW 所划分区域内,若是,则确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内,若否,则确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内。

14. 如权利要求 12 所述的图像转换装置,其特征在于,所述亮度计算子单元用于在确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值设为零;在确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值设为零;在确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内时,将所述 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值设为零。

15. 如权利要求 14 所述的图像转换装置,其特征在于,所述亮度计算子单元,具体用于在确定所述对应点位于由 RGW 所划分区域内时,通过下述公式计算所述 RGBW 的亮度输出值:

$$L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(1 - \frac{1}{y_r}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{G'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(1 - \frac{1}{y_r}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{G'}$$

$$L_{B'} = 0$$

其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

16. 如权利要求 14 所述的图像转换装置,其特征在于,所述亮度计算子单元,具体用于在确定所述对应点位于由 RBW 所划分区域内时,通过下述公式计算所述 RGBW 亮度输出值:

$$L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(1 - \frac{1}{y_r}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}}} \times K \times L_A$$

$$L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{B'}$$

$$L_{G'} = 0$$

其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

17. 如权利要求 14 所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述亮度计算子单元, 具体用于在确定所述对应点位于由 GBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算所述 RGBW 的亮度输出值:

$$L_{G'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$\bar{L}_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$L_{W'} = K \times L_A - L_{G'} - L_{B'}$$

$$L_{R'} = 0$$

其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色的亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

18. 如权利要求 12-17 任一项所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述光学计算子单元, 具体用于通过下述公式计算所述 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值:

$$L_A = L_R + L_G + L_B$$

$$x = \frac{x_R \times \frac{L_R}{y_R} + x_G \times \frac{L_G}{y_G} + x_B \times \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

$$y = \frac{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

其中, L_A 表示所述对应点的亮度值; L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值; (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

19. 如权利要求 11-17 任一项所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述转换单元, 具体用于通过下述公式将 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值:

$$L_R = L_{R\max} \times \left(\frac{Ri}{255}\right)^\gamma; L_G = L_{G\max} \times \left(\frac{Gi}{255}\right)^\gamma; L_B = L_{B\max} \times \left(\frac{Bi}{255}\right)^\gamma;$$

其中, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值, L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值; Ri 表示 RGB 输入信号中的红色输入信号值, Gi 表示 RGB 输入信号中的蓝色输入信号值, Bi 表示 RGB 输入信号中的绿色输入信号值; $L_{R\max}$ 表示红色亮度最大值, $L_{G\max}$ 表示绿色亮度最大值, $L_{B\max}$ 表示蓝色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

20. 如权利要求 11-17 任一项所述的图像转换装置, 其特征在于, 所述反转换单元, 具体用于通过下述公式将 RGBW 的亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号:

$$R_0 = \left(\frac{L_{R'}}{L_{R\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; G_0 = \left(\frac{L_{G'}}{L_{G\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; B_0 = \left(\frac{L_{B'}}{L_{B\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; W_0 = \left(\frac{L_{W'}}{L_{W\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255;$$

其中, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; R_0 表示 RGBW 输出信号中的红色输出信号值, G_0 表示 RGBW 输出信号中的蓝色输出信号值, B_0 表示 RGBW 输出信号中的绿色输出信号值, W_0 表示 RGBW 输出信号中的白色输出信号值; $L_{R\max}$ 表示红色亮度最大值, $L_{G\max}$ 表示绿色亮度最大值, $L_{B\max}$ 表示蓝色亮度最大值, $L_{W\max}$ 表示白色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,在诸如液晶面板(LCD)和有机电致发光显示面板(OLED)的图像显示设备中,是以红色(R)亚像素单元、绿色(G)亚像素单元以及蓝色(B)亚像素单元组成一个像素单元,通过控制每个亚像素单元的灰度值混合出所需显示的色彩来显示彩色图像。由于 RGB 三原色发光效率较低,会制约由 RGB 三原色组成的显示设备的产品优化,基于此,出现了由红色(R)亚像素单元、绿色(G)亚像素单元、蓝色(B)亚像素单元以及白色(W)亚像素单元所组成的像素单元,以改善 RGB 显示器的发光效率。

[0003] 目前,一般诸如 VGA 接口、DVI 接口的信号传输接口传输的都是 RGB 信号,若将 RGB 信号直接应用于 RGBW 显示器会导致图像失真,因此需要对接入 RGBW 显示器的 RGB 信号进行转换。

[0004] 因此,如何在不失真的情况下,将 RGB 信号转换为 RGBW 信号,是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置,用以实现不失真的情况下,将 RGB 信号转换为 RGBW 信号。

[0006] 本发明实施例提供的一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法,包括:

[0007] 将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;

[0008] 根据在色度图谱中所述 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;

[0009] 将确定出的所述 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。

[0010] 本发明实施例提供的一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换装置,包括:

[0011] 信号接收单元,用于接收 RGB 输入信号;

[0012] 转换单元,用于将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;

[0013] 计算单元,用于根据在色度图谱中所述 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;

[0014] 反转换单元,用于将确定出的所述 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号;

[0015] 信号输出单元,用于输出 RGBW 输出信号。

[0016] 本发明实施例的有益效果包括:

[0017] 本发明实施例提供的一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置,将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的

对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。由于通过确定 RGB 亮度输入值在色度图谱中对应点的方式,将 RGB 亮度输入值转换为 RGBW 亮度输出值,能保证 RGB 信号到 RGBW 信号转换过程中色彩不失真。并且,在根据 RGB 亮度输入值在色度图谱中的对应点,确定 RGBW 亮度输出值时,可以根据需要调整 RGBW 亮度输出值的数值,以整体提高显示装置的亮度,从而提高画面对比度。

附图说明

- [0018] 图 1 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法的流程图之一;
- [0019] 图 2 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法的流程图之二;
- [0020] 图 3 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法的流程图之三;
- [0021] 图 4 为本发明实施例提供的在色度图谱中对应点 A 的构示意图;
- [0022] 图 5 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法的流程图之四;
- [0023] 图 6 为本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图,对本发明实施例提供的 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0025] 本发明实施例提供一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法,如图 1 所示,具体包括以下步骤:

[0026] S101、将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;

[0027] S102、根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;

[0028] S103、将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。

[0029] 下面对实现本发明实施例提供的图像转换方法中各步骤的具体实现方式进行详细的说明。

[0030] 具体地,在本发明实施例提供的图像转换方法中,在执行步骤 S101 之前,在接收到 RGB 输入信号时,如图 2 所示,还可以执行如下步骤:

[0031] S201、接收 RGB 输入信号;

[0032] 在本实施例中,所述 RGB 输入信号以 8 位的输入信号为例,即 R、G、B 三种颜色对应的数据信号可以通过介于 0 ~ 255 之间的灰度值来表示。

[0033] S202、根据接收的外部输入的使能信号 E_n ,判断是否需要对接收到的 RGB 输入信号进行数据转换,即是否执行步骤 S101 ~ 步骤 S103。例如:当外部输入的使能信号 $E_n=1$ 时,则对接收到的 RGB 输入信进行数据转换,即需要执行步骤 S101 ~ 步骤 S103;当外部输入的使能信号 $E_n=0$ 时,则执行步骤 S203;

[0034] S203、对接收到的 RGB 输入信号进行测试,确定 RGBW 四色的色坐标以及亮度最大值。

[0035] 具体地,可以通过测试控制信号 Test 对 RGB 输入信号进行测试,例如:当 Test=1 时,信号输出值 R_0 、 B_0 以及 G_0 分别对应信号输入值 R_i 、 B_i 以及 G_i ,信号输出值 $W_0=0$;利用信

号输出值可以量测出红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的色坐标($R(x_R, y_R)$ 、 $G(x_G, y_G)$ 、 $B(x_B, y_B)$)和对应的亮度最大值(L_{Rmax} 、 L_{Gmax} 、 L_{Bmax})。当 Test=0 时,信号输出值 $R_0=0$, $B_0=0$, $G_0=0$, $W_0=1$;利用信号输出值可以量测出白色的色坐标($W(x_w, y_w)$)和对应的亮度最大值(L_{wmax})。

[0036] 较佳地,本发明实施例提供的图像转换方法的步骤 S101 中将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值,在具体实施时,可以通过伽马转换的方式实现,即可以通过如下公式将 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值:

$$[0037] \quad L_R = L_{Rmax} \times \left(\frac{R_i}{255}\right)^\gamma; L_G = L_{Gmax} \times \left(\frac{G_i}{255}\right)^\gamma; L_B = L_{Bmax} \times \left(\frac{B_i}{255}\right)^\gamma;$$

[0038] 其中, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值, L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值; R_i 表示 RGB 输入信号中的红色输入信号值, G_i 表示 RGB 输入信号中的蓝色输入信号值, B_i 表示 RGB 输入信号中的绿色输入信号值; L_{Rmax} 表示红色亮度最大值, L_{Gmax} 表示绿色亮度最大值, L_{Bmax} 表示蓝色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

[0039] 一般在具体计算时,伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

[0040] 具体地,在本发明实施例提供的图像转换方法的步骤 S102 中,根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值,如图 3 所示,可以通过如下步骤实现:

[0041] S301、在色度图谱中确定 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值;

[0042] 具体地,可以通过下述公式计算 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值:

$$[0043] \quad L_A = L_R + L_G + L_B$$

$$[0044] \quad x = \frac{x_R \times \frac{L_R}{y_R} + x_G \times \frac{L_G}{y_G} + x_B \times \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

$$[0045] \quad y = \frac{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

[0046] 其中, L_A 表示对应点的亮度值; L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值; (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0047] S302、根据对应点的色坐标值,在色度图谱中确定对应点与由 RGW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系;

[0048] S303、根据确定出的位置关系、预先设置的亮度调节系数、对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值。其中,亮度调节系数是根据实际需要预先确定的,在具体实施时,可以通过变更亮度调节系数的大小来提高 RGBW 亮度输出值。在具体实施时,亮度调节系数的数值范围一般设置在 0.5 ~ 2 之间。

[0049] 其中,在步骤 S302 中,在如图 4 所示的色度图谱中,确定对应点 A 与由 RGW 所划分

区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系,即在色度图谱中确定对应点的色坐标具体位于由 RGW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域中的哪个区域内,在具体实施时,如图 5 所示,可以通过如下步骤实现:

[0050] S501、判断在色度图谱中对应点的色坐标值是否位于由 RGW 所划分区域内;当判断对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域内时,则执行步骤 S502;当判断所述对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域之外时,则执行步骤 S503;

[0051] S502、确定对应点位于由 RGW 所划分区域内;

[0052] S503、判断对应点的色坐标值是否位于由 RBW 所划分区域内;若是,则执行步骤 S504;若否,则执行步骤 S505;

[0053] S504、确定对应点位于由 RBW 所划分区域内;

[0054] S505、确定对应点位于由 GBW 所划分区域内。

[0055] 具体地,可以通过以下几种方式实现上述步骤 S501 中判断对应点的色坐标是否位于由 RGW 所划分的三角形区域内。

[0056] (1) 面积法:将对应点即为 A,分别计算由 ARG、ARW、AGW 以及 RGW 组成的三角形面积 S_{ARG} 、 S_{ARW} 、 S_{AGW} 以及 S_{RGW} ,当确定 $S_{ARG}+S_{AGW}+S_{ARW}=S_{RGW}$ 时,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域内;当确定 $S_{ARG}+S_{AGW}+S_{ARW} \neq S_{RGW}$ 时,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域之外。

[0057] (2) 内角和法:将对应点即为 A,分别计算角度 $\angle RAW$ 以及 $\angle RAG$ 以及 $\angle GAW$,当确定 $\angle RAW + \angle RAG + \angle GAW = 360^\circ$ 时,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域内;当确定 $\angle RAW + \angle RAG + \angle GAW \neq 360^\circ$,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域之外。

[0058] (3) 同向法:将对应点即为 A,计算 A 点分别位于射线 RG、射线 GW 以及射线 RG 的哪一侧,当确定 A 点分别位于射线 RG、射线 GW 以及射线 RG 的同侧时,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域内;当确定 A 点分别位于射线 RG、射线 GW 以及射线 RG 的不同侧时,则可以确定对应点 A 位于由 RGW 所划分区域之外。

[0059] 上述三种方式实现上述步骤 S501 中判断对应点的色坐标是否位于由 RGW 所划分的三角形区域内,仅是举例说明,在具体实施时,还可以通过其他方式实现对应点与三角形区域之间位置关系的判断,在此不做详述。

[0060] 同理,在步骤 S503 中判断对应点的色坐标是否位于由 RBW 所划分区域内的具体实施方式也可以采用上述三种方式,在此不做详述。

[0061] 在步骤 S302 中确定了对应点的色坐标具体位于的区域后,执行步骤 S303,具体包括以下情况:在确定对应点位于由 RGW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值设为零;在确定对应点位于由 RBW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值设为零;在确定对应点位于由 GBW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值设为零。即,在 RGBW 亮度输出值中的某一个亮度输出值为零,这样可以在保证图像不失真的情况下,有效降低显示器的功耗,从而有效提高显示器的寿命。并且,在 RGBW 亮度输出值中仅有三个有效的亮度输出值,相对于四个有效的亮度输出值,还可以有效降低显示器的供电,以降低使用成本。

[0062] 具体地,在步骤 S303 中,根据确定出的位置关系、预先设置的亮度调节系数、对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值,具体包括以下三种情况:

[0063] (1) 在确定对应点位于由 RGW 所划分区域内时,通过下述公式计算 RGBW 的亮度输

出值：

$$[0064] \quad L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0065] \quad L_{G'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0066] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{G'}$$

$$[0067] \quad L_{B'} = 0$$

[0068] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0069] (2) 在确定对应点位于由 RBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算 RGBW 亮度输出值：

$$[0070] \quad L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0071] \quad L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0072] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{B'}$$

$$[0073] \quad L_{G'} = 0$$

[0074] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所

述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0075] (3) 在确定对应点位于由 GBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算 RGBW 的亮度输出值:

$$[0076] \quad L_{G'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0077] \quad L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_b}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0078] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{G'} - L_{B'}$$

$$[0079] \quad L_{R'} = 0$$

[0080] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色的亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0081] 在具体实施时, 可以通过上述具体计算公式分别计算出在三种情况下的 RGBW 亮度输出值, 也可以通过其他公式计算在三种情况下的 RGBW 亮度输出值, 在此不做限定。

[0082] 具体地, 本发明实施例提供的图像转换方法的步骤 S103 中将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出, 在具体实施时, 就可以通过反伽马转换的方式实现, 即可以通过如下公式将 RGBW 的亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号:

$$[0083] \quad R_0 = \left(\frac{L_{R'}}{L_{R\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; G_0 = \left(\frac{L_{G'}}{L_{G\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; B_0 = \left(\frac{L_{B'}}{L_{B\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; W_0 = \left(\frac{L_{W'}}{L_{W\max}}\right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255;$$

[0084] 其中, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的蓝色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的白色亮度输出值; R_0 表示 RGBW 输出信号中的红色输出信号值, G_0 表示 RGBW 输出信号中的蓝色输出信号值, B_0 表示 RGBW 输出信号中的绿色输出信号值, W_0 表示 RGBW 输出信号中的白色输出信号值; $L_{R\max}$ 表示红色亮度最大值, $L_{G\max}$ 表示绿色亮度最大值, $L_{B\max}$ 表示蓝色亮度最大值, $L_{W\max}$ 表示白色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

[0085] 一般在具体计算时, 伽马转换因子 γ 通常设置为 2.2。

[0086] 基于同一发明构思, 本发明实施例还提供了一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换装置, 由于该装置解决问题的原理与前述一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法相似,

因此该装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0087] 本发明实施例提供一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换装置,如图 6 所示,包括:

[0088] 信号接收单元 601,用于接收 RGB 输入信号;

[0089] 转换单元 602,用于将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值;

[0090] 计算单元 603,用于根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系,分别确定 RGBW 亮度输出值;

[0091] 反转换单元 604,用于将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号;

[0092] 信号输出单元 605,用于输出 RGBW 输出信号。

[0093] 进一步地,本发明实施例提供的上述图像转换装置中的计算单元 603,如图 6 所示,具体包括:

[0094] 光学计算子单元 6031,用于在色度图谱中确定 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值;

[0095] 区域选择子单元 6032,用于根据对应点的色坐标值,在色度图谱中确定对应点与由 RGW 所划分区域、由 RBW 所划分区域以及由 GBW 所划分区域的位置关系;

[0096] 亮度计算子单元 6033,用于根据确定出的位置关系、预先设置的亮度调节系数、对应点的色坐标值以及亮度值,分别确定 RGBW 亮度输出值。

[0097] 进一步地,区域选择子单元 6032,具体用于判断在色度图谱中所述对应点的色坐标值是否位于由 RGW 所划分区域内;当判断对应点的色坐标值位于由 RGW 所划分区域内时,则确定对应点位于由 RGW 所划分区域内;当判断对应点的色坐标值不在由 RGW 所划分区域内时,判断对应点的色坐标值是否位于由 RBW 所划分区域内,若是,则确定对应点位于由 RBW 所划分区域内,若否,则确定对应点位于由 GBW 所划分区域内。

[0098] 进一步地,亮度计算子单元 6033,具体用于在确定对应点位于由 RGW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值设为零;在确定对应点位于由 RBW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值设为零;在确定对应点位于由 GBW 所划分区域内时,将 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值设为零。

[0099] 进一步地,亮度计算子单元 6033,具体用于在确定对应点位于由 RGW 所划分区域内时,通过下述公式计算 RGBW 的亮度输出值:

$$[0100] \quad L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(1 - \frac{1}{y_r}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0101] \quad L_{G'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0102] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{G'}$$

$$[0103] \quad L_{B'} = 0$$

[0104] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0105] 进一步地, 亮度计算子单元 6033, 具体用于在确定对应点位于由 RBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算 RGBW 亮度输出值:

$$[0106] \quad L_{R'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0107] \quad L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_r} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{\frac{x_r}{y_r} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_r} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0108] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{R'} - L_{B'}$$

$$[0109] \quad L_{G'} = 0$$

[0110] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0111] 进一步地, 亮度计算子单元 6033, 具体用于在确定对应点位于由 GBW 所划分区域内时, 通过下述公式计算 RGBW 的亮度输出值:

$$[0112] \quad L_{G'} = \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0113] \quad L_{B'} = \frac{\left(1 - \frac{y}{y_w}\right) - \left(\frac{y}{y_g} - \frac{y}{y_w}\right) \times \frac{\left(\frac{x}{y} - \frac{x_w}{y_w}\right) - \frac{\left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right) \times \left(1 - \frac{y}{y_w}\right)}{\frac{y}{y_b} - \frac{y}{y_w}}}{\frac{x_g}{y_g} - \frac{x_w}{y_w} - \frac{\left(\frac{1}{y_g} - \frac{1}{y_w}\right) \times \left(\frac{x_b}{y_b} - \frac{x_w}{y_w}\right)}{\frac{1}{y_b} - \frac{1}{y_w}}} \times K \times L_A$$

$$[0114] \quad L_{W'} = K \times L_A - L_{G'} - L_{B'}$$

$$[0115] \quad L_{R'} = 0$$

[0116] 其中, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的蓝色亮度输出值, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的白色的亮度输出值; L_A 表示所述对应点的亮度值; K 表示亮度调节系数; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_b, y_b) 表示蓝色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0117] 进一步地, 光学计算子单元 6031, 具体用于通过下述公式计算 RGB 亮度输入值的对应点的色坐标值以及亮度值:

$$[0118] \quad L_A = L_R + L_G + L_B$$

$$[0119] \quad x = \frac{x_R \times \frac{L_R}{y_R} + x_G \times \frac{L_G}{y_G} + x_B \times \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

$$[0120] \quad y = \frac{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}{\frac{L_R}{y_R} + \frac{L_G}{y_G} + \frac{L_B}{y_B}}$$

[0121] 其中, L_A 表示所述对应点的亮度值; L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值; (x, y) 表示所述对应点在色度图谱中的色坐标值; (x_r, y_r) 表示红色在色度图谱中的色坐标值, (x_g, y_g) 表示绿色在色度图谱中的色坐标值, (x_w, y_w) 表示白色在色度图谱中的色坐标值。

[0122] 进一步地, 本发明实施例提供的上述图像转换装置中的转换单元 602, 具体用于通过下述公式将 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值:

$$[0123] \quad L_R = L_{R\max} \times \left(\frac{Ri}{255}\right)^{\gamma}; \quad L_G = L_{G\max} \times \left(\frac{Gi}{255}\right)^{\gamma}; \quad L_B = L_{B\max} \times \left(\frac{Bi}{255}\right)^{\gamma};$$

[0124] 其中, L_R 表示 RGB 亮度输入值中的红色亮度输入值, L_G 表示 RGB 亮度输入值中的绿色亮度输入值, L_B 表示 RGB 亮度输入值中的蓝色亮度输入值; Ri 表示 RGB 输入信号中的

红色输入信号值, G_i 表示 RGB 输入信号中的蓝色输入信号值, B_i 表示 RGB 输入信号中的绿色输入信号值; L_{Rmax} 表示红色亮度最大值, L_{Gmax} 表示绿色亮度最大值, L_{Bmax} 表示蓝色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

[0125] 进一步地, 本发明实施例提供的上述图像转换装置中的反转换单元 604, 具体用于通过下述公式将 RGBW 的亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号:

$$[0126] \quad R_0 = \left(\frac{L_{R'}}{L_{Rmax}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; G_0 = \left(\frac{L_{G'}}{L_{Gmax}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; B_0 = \left(\frac{L_{B'}}{L_{Bmax}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255; W_0 = \left(\frac{L_{W'}}{L_{Wmax}} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \times 255;$$

[0127] 其中, $L_{R'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的红色亮度输出值, $L_{G'}$ 表示 RGBW 亮度输出值中的绿色亮度输出值, $L_{B'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的蓝色亮度输出值, $L_{W'}$ 表示 RGBW 亮度输入值中的白色亮度输出值; R_0 表示 RGBW 输出信号中的红色输出信号值, G_0 表示 RGBW 输出信号中的蓝色输出信号值, B_0 表示 RGBW 输出信号中的绿色输出信号值, W_0 表示 RGBW 输出信号中的白色输出信号值; L_{Rmax} 表示红色亮度最大值, L_{Gmax} 表示绿色亮度最大值, L_{Bmax} 表示蓝色亮度最大值, L_{Wmax} 表示白色亮度最大值; γ 表示伽马转换因子。

[0128] 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现, 也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解, 本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来, 该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘, 移动硬盘等)中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0129] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图, 附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0130] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中, 也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块, 也可以进一步拆分成多个子模块。

[0131] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述, 不代表实施例的优劣。

[0132] 本发明实施例提供的一种 RGB 信号到 RGBW 信号的图像转换方法及装置, 将接收到的 RGB 输入信号分别转换为对应的 RGB 亮度输入值; 根据在色度图谱中 RGB 亮度输入值的对应点与由 RGBW 所划分区域的位置关系, 分别确定 RGBW 亮度输出值; 将确定出的 RGBW 亮度输出值分别转换为对应的 RGBW 输出信号并输出。由于通过确定 RGB 亮度输入值在色度图谱中对应点的方式, 将 RGB 亮度输入值转换为 RGBW 亮度输出值, 能保证 RGB 信号到 RGBW 信号转换过程中色彩不失真。并且, 在根据 RGB 亮度输入值在色度图谱中的对应点, 确定 RGBW 亮度输出值时, 可以根据需要调整 RGBW 亮度输出值的数值, 以整体提高显示装置的亮度, 从而提高画面对比度。

[0133] 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。

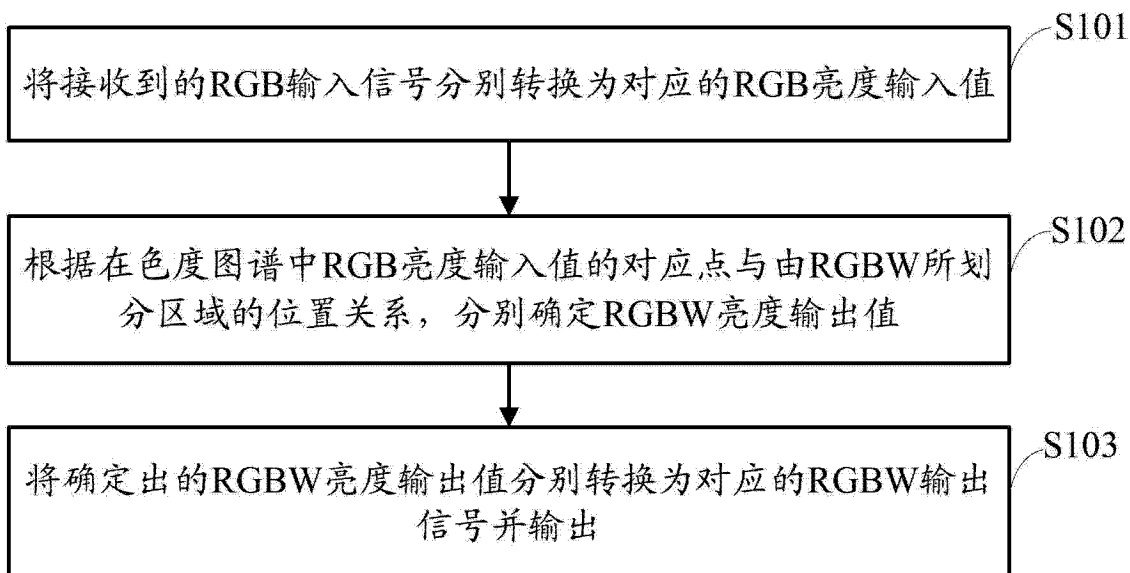


图 1

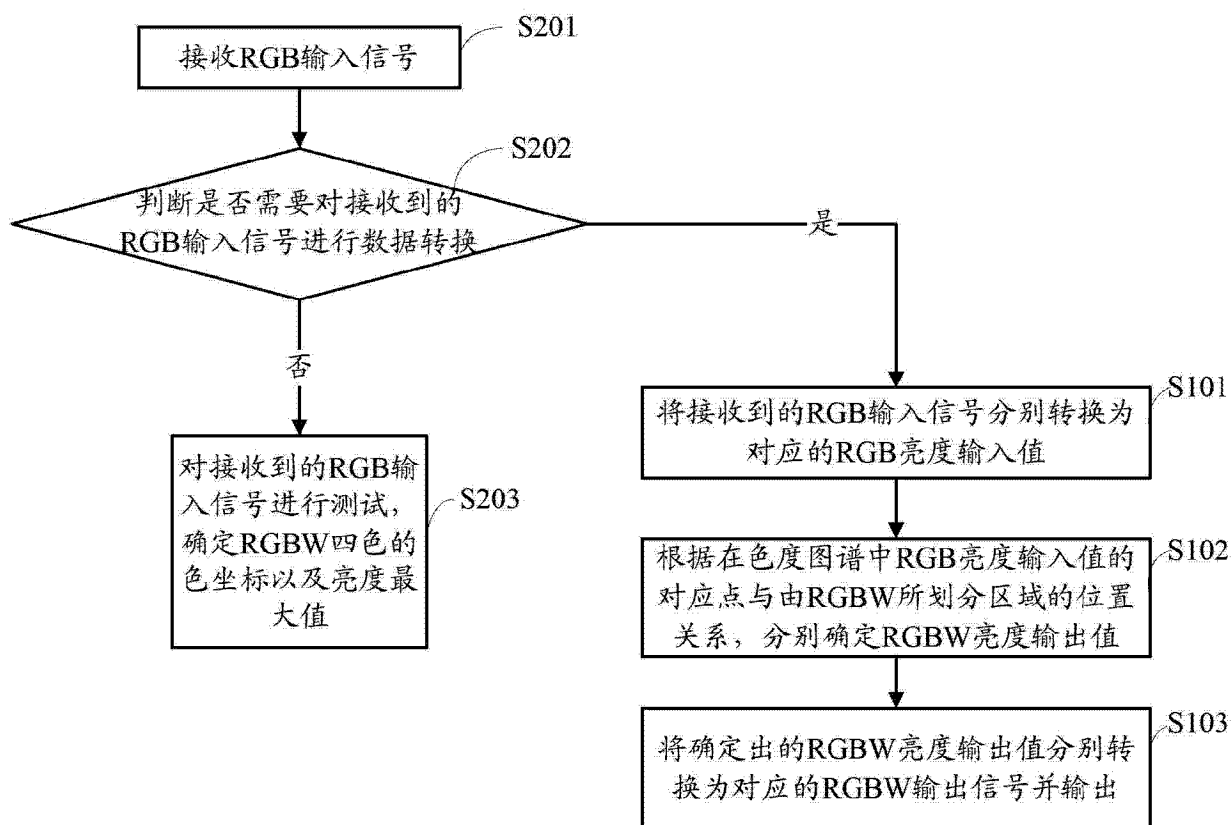


图 2

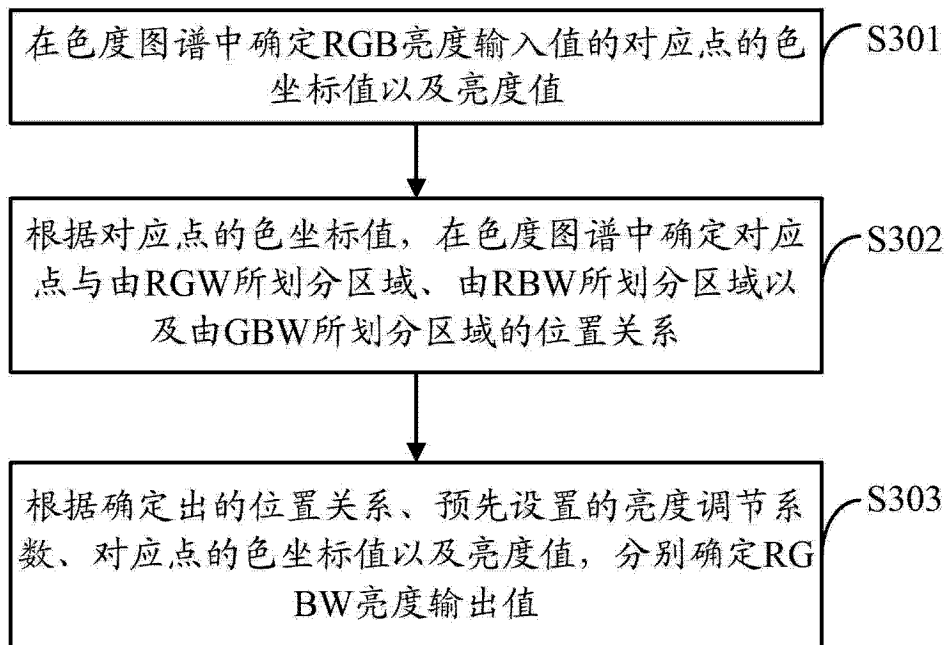


图 3

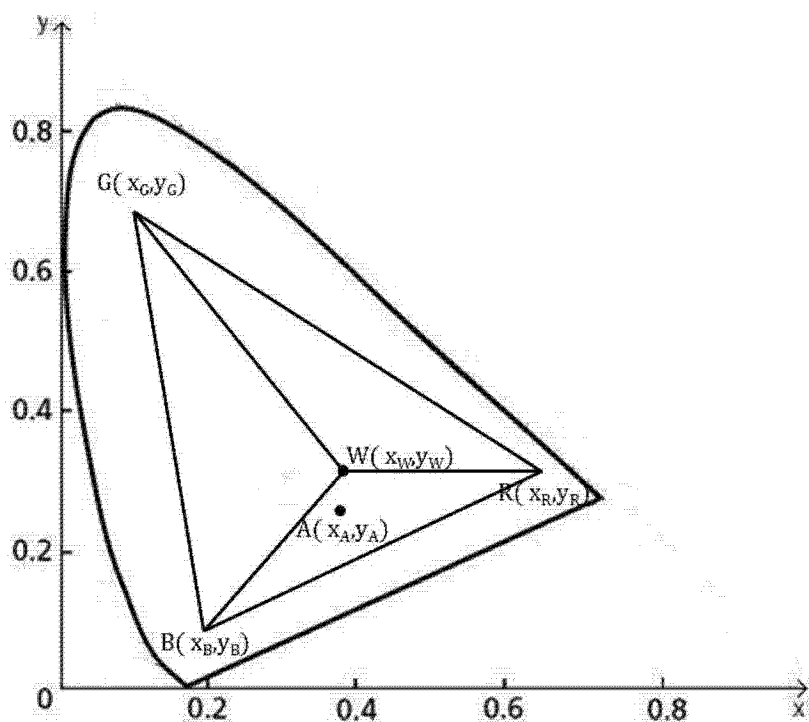


图 4

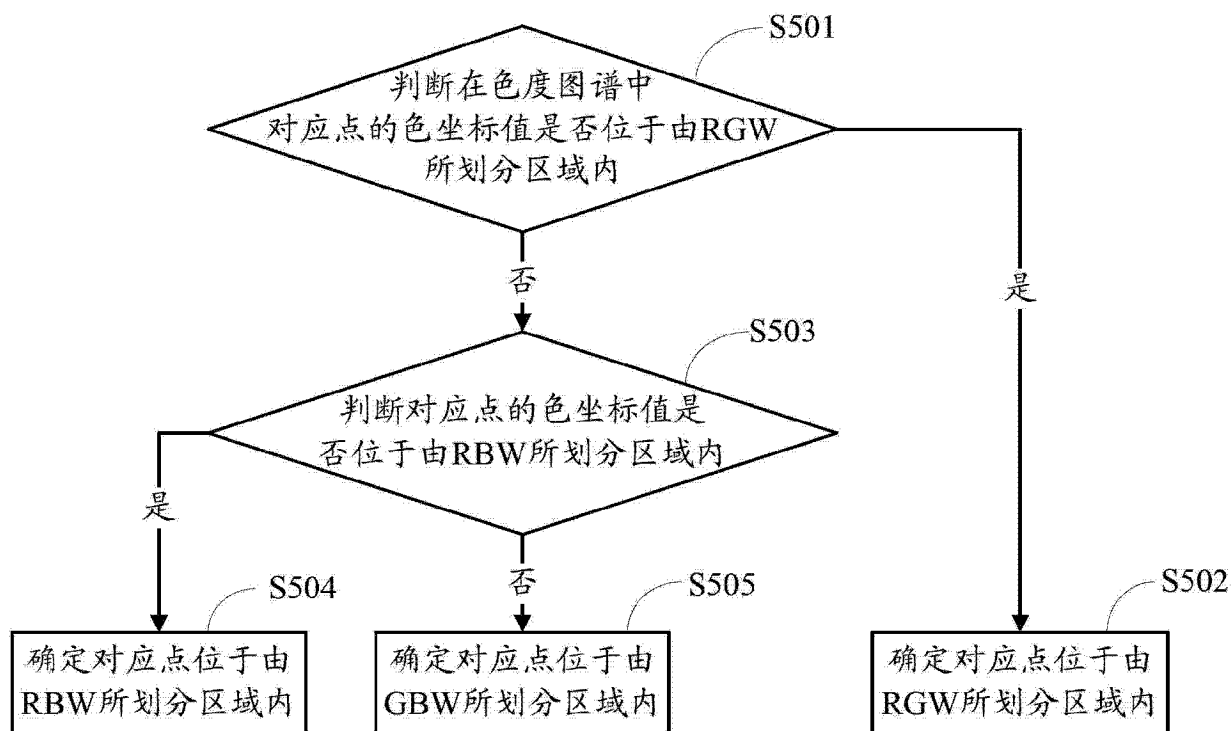


图 5

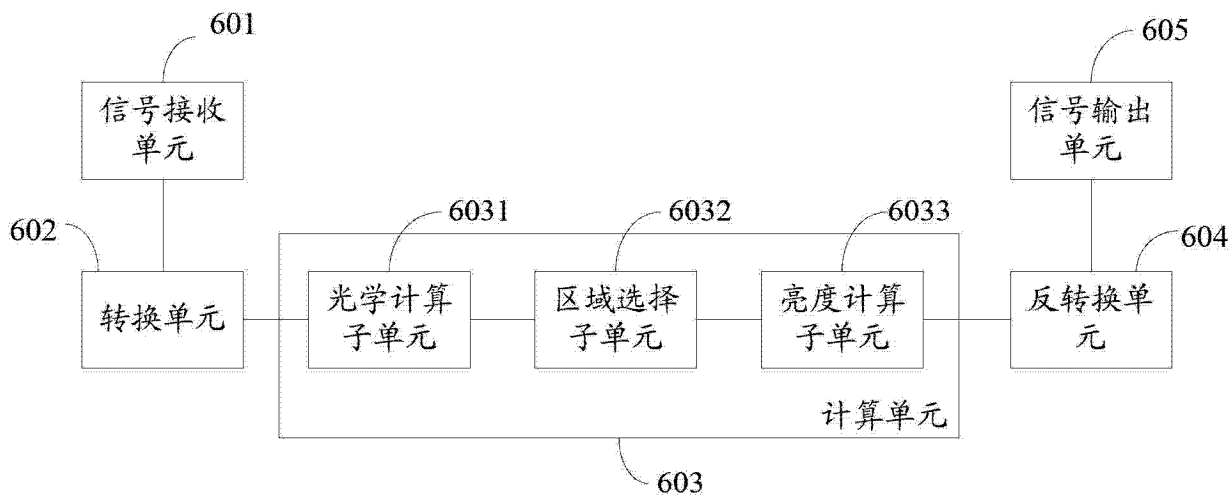


图 6