



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201142807 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

---

(21)申請案號：099116103

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G09G5/10 (2006.01)**

(71)申請人：中華映管股份有限公司 (中華民國) CHUNGHWA PICTURE TUBES, LTD. (TW)  
桃園縣八德市和平路 1127 號

(72)發明人：謝珮琳 HSIEH, PEI LIN (TW)；林享曇 LIN, HSIANG TAN (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 21 頁

---

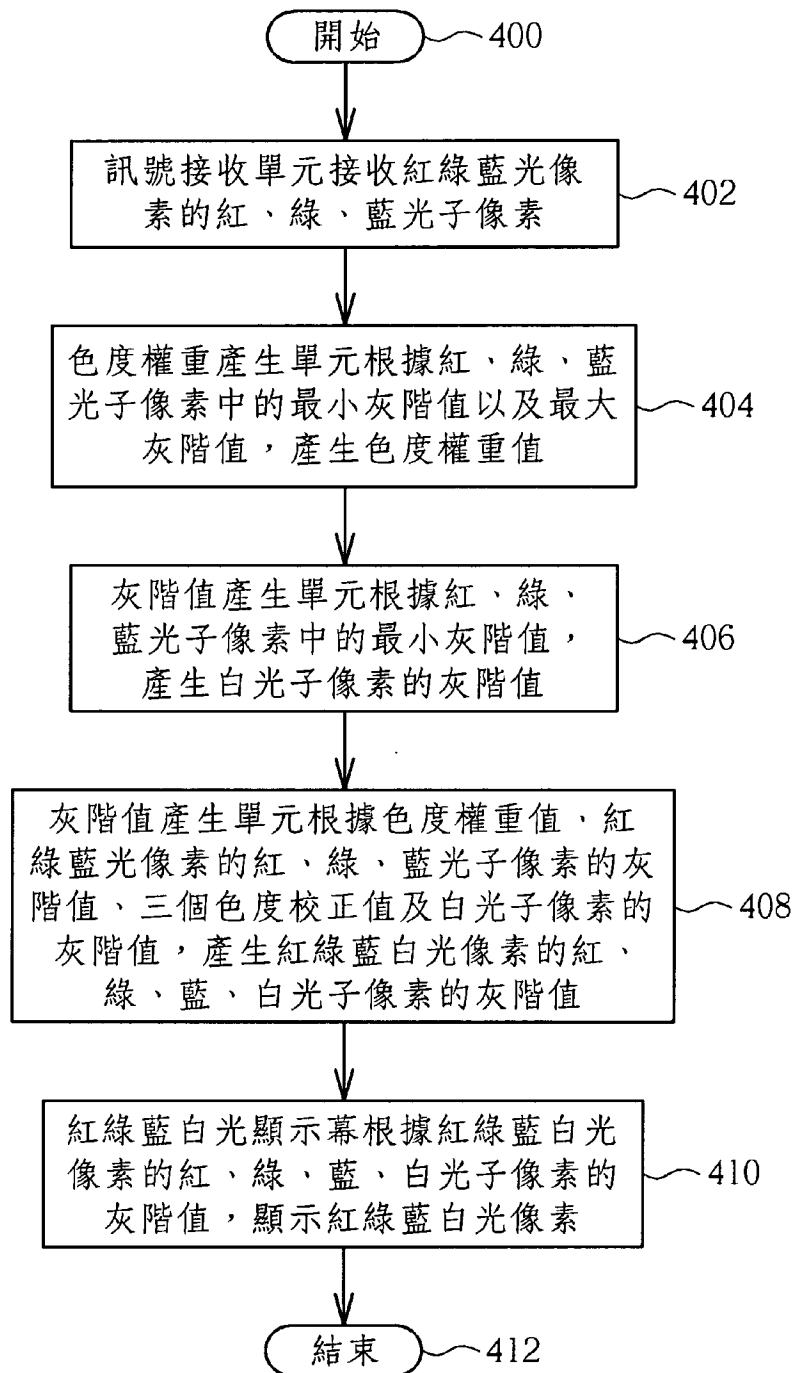
(54)名稱

紅綠藍白光顯示系統及其顯示影像之方法

RGBW DISPLAY SYSTEM AND METHOD FOR DISPLAYING IMAGES THEREOF

(57)摘要

當一訊號接收單元接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素時，一色度權重產生單元根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值以及一最大灰階值，產生一色度權重值。然後，一灰階值產生單元根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、三個色度校正值及該最小灰階值，產生一紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值。一紅綠藍白光顯示幕根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值，顯示該紅綠藍白光像素。



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種紅綠藍白光顯示系統及其顯示影像之方法，尤指一種可提高亮度且不減損色彩飽和度的紅綠藍白光顯示系統及其顯示影像之方法。

### 【先前技術】

紅綠藍白光(RGBW)顯示器係在傳統的紅藍綠光(RGB)之基礎上，增加白光(W)。因為白光不需要彩色濾光片，所以可提供相較於傳統的紅藍綠光顯示器更高的亮度，以及可減少背光消耗的電能。紅綠藍白光顯示器相較於紅綠藍光顯示器，紅綠藍白光顯示器有兩個優點：1.在相同的功率下，紅綠藍白光顯示器可提供較高的亮度；2.在相同的亮度下，紅綠藍白光顯示器較省電。

雖然紅綠藍白光顯示器提高了影像的亮度，但是卻會使影像的色彩飽和度下降。請參照第 1 圖，第 1 圖係在 CIE1931 色度圖說明紅綠藍光像素加入白光子像素後，色彩飽和度下降的示意圖。以紅光純色為例，其紅、藍、綠光子像素的灰階值為(255,0,0)。加入白光後，其紅、藍、綠、白光子像素的灰階值為(255,0,0,255)，因此造成色彩飽和度將往 CIE1931 色度圖的左邊偏移，亦即色彩飽和度下降。

## 【發明內容】

本發明的一實施例提供一種顯示影像之方法。該方法包含接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素；根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值以及一最大灰階值，產生一色度權重值；根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的該最小灰階值，產生一白光子像素的灰階值；根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、三個色度校正值及該白光子像素的灰階值，產生一紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；及根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值以及該白光子像素的灰階值，將該紅綠藍白光像素顯示於一紅綠藍白光顯示器上。

本發明的另一實施例提供一種紅綠藍白光之顯示系統。該顯示系統包含一訊號接收單元、一色度權重產生單元、一灰階值產生單元及一紅綠藍白光顯示幕。該訊號接收單元用以接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素；該色度權重產生單元耦接於該訊號接收單元，用以根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值以及一最大灰階值，產生一色度權重值；該灰階值產生單元耦接於該訊號接收單元和該色度權重產生單元，用以根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、三個色度校正值及該最小灰階值，產生一紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值和一白光子像素的灰階值；及該紅綠藍白光顯示幕耦接於該灰階值產生單元，用以根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍

光子像素的灰階值以及該白光子像素的灰階值，顯示該紅綠藍白光像素。

本發明所提供的一種紅綠藍白光之顯示系統及顯示影像之方法，係先透過一色度權重值增加一紅綠藍光像素的色彩飽和度後，再與一白光做混色。另外，在本發明中，每一紅綠藍白光像素皆有對應之色度權重值，所以能夠針對該每一紅綠藍白光像素調整色彩飽和度。所以，本發明所提供的紅綠藍白光之顯示系統及顯示影像之方法具有省電、亮度高以及不減損像素的色彩飽和度的特性。

### 【實施方式】

請參照第 2 圖，第 2 圖係本發明的一實施例說明紅綠藍白光 (RGBW) 之顯示系統 200 之示意圖。顯示系統 200 包含一訊號接收單元 202、一色度權重產生單元 204、一灰階值產生單元 206 及一紅綠藍白光 (RGBW) 顯示幕 208。訊號接收單元 202 係用以接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素，其中紅、綠、藍光子像素的灰階值為  $R$ 、 $G$ 、 $B$ 。色度權重產生單元 204 耦接於訊號接收單元 202，用以根據紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R$ 、 $G$ 、 $B$  中的一最小灰階值  $Min(R,G,B)$  以及一最大灰階值  $Max(R,G,B)$ ，產生一色度權重值  $K$ 。灰階值產生單元 206 耦接於訊號接收單元 202 和色度權重產生單元 204，用以根據色度權重值  $K$ 、紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R$ 、 $G$ 、 $B$ 、三個色度校正值  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  及最小灰階值  $Min(R,G,B)$ ，產生一紅綠藍白光 (RGBW) 像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$  和

一白光子像素的灰階值  $W_0$ 。紅綠藍白光顯示幕 208 耦接於灰階值產生單元 206，用以根據紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$  以及白光子像素的灰階值  $W_0$ ，顯示紅綠藍白光像素。而紅綠藍白光顯示幕 208 係為一液晶顯示幕、一電漿顯示幕、一電泳顯示幕、一陰極射線管顯示幕或任何利用紅綠藍白光做為原色的顯示幕。

色度權重產生單元 204 係將最小灰階值  $Min(R, G, B)$  以及最大灰階值  $Max(R, G, B)$  代入式(1)，產生色度權重值  $K$ 。

$$K = \frac{Min(R, G, B) + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} \quad (1)$$

而灰階值產生單元 206 係將色度權重值  $K$ 、紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R$ 、 $G$ 、 $B$ 、三個色度校正值  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  及最小灰階值  $Min(R, G, B)$  代入式(2)，產生紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$  和白光子像素的灰階值  $W_0$ 。

$$\begin{aligned} W_0 &= Min(R, G, B) \\ R_0 &= R \times \frac{Min(R, G, B) + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} = R \times \frac{W_0 + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} - \alpha W_0 \\ G_0 &= G \times \frac{Min(R, G, B) + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} = G \times \frac{W_0 + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} - \beta W_0 \\ B_0 &= B \times \frac{Min(R, G, B) + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} = B \times \frac{W_0 + Max(R, G, B)}{Max(R, G, B)} - \gamma W_0 \end{aligned} \quad (2)$$

紅綠藍白光顯示幕 208 可根據式(2)所得到的紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$  和白光子像素的灰階值  $W_0$ ，

顯示紅綠藍白光像素。另外，三個色度校正值 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 係為介於0和2之間的常數，而 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 三者可相等、可不相等或是其中兩者相等。在本發明的一實施例中，係將 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 三者設為一，如此，可使經由顯示系統200轉換產生的紅綠藍白光像素和原紅綠藍光像素之間的色彩飽和度相同，並且使得紅綠藍白光顯示幕208比傳統的紅綠藍光顯示幕有更高的亮度。但本發明的實施例並不受限於三個色度校正值 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 皆為一。

請參照第3圖，第3圖係在CIE1931色度圖說明經由顯示系統200轉換產生的紅綠藍白光像素和紅綠藍光像素之間的色度( $x$ )與亮度( $L_v$ )對應關係之示意圖。如第3圖所示，以純綠色變化到白色為例，在純綠色時，經由顯示系統200轉換產生的紅綠藍白光像素的亮度較紅綠藍光像素略低，但從中間色調到白色的亮度呈現大幅的上升。以綠色純色為例，紅綠藍光像素的灰階值為(0,255,0)，經由顯示系統200轉換產生的紅綠藍白光像素的灰階值為(0,255,0,0)。因此，在純色時，紅綠藍白光像素之亮度比紅綠藍光像素下降，但色彩飽和度維持不變。另外，在中間色調之後一直到白光的部份，紅綠藍白光像素之亮度皆比紅綠藍光像素之亮度大，其他所有的顏色亦是如此。

請參照第4圖，第4圖係本發明的另一實施例說明一種顯示影像之方法之流程圖。第4圖之方法係藉由第2圖所示之顯示系統200說明，其步驟係詳述如下：

- 步驟 400： 開始；
- 步驟 402： 訊號接收單元 202 接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素，其中紅、綠、藍光子像素的灰階值為  $R$ 、 $G$ 、 $B$ ；
- 步驟 404： 色度權重產生單元 204 根據紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值  $Min(R,G,B)$  以及一最大灰階值  $Max(R,G,B)$ ，產生一色度權重值  $K$ ；
- 步驟 406： 灰階值產生單元 206 根據紅、綠、藍光子像素中的最小灰階值  $Min(R,G,B)$ ，產生一白光子像素的灰階值  $W_0$ ；
- 步驟 408： 灰階值產生單元 206 根據色度權重值  $K$ 、紅、綠、藍光子像素的灰階值  $R$ 、 $G$ 、 $B$ 、三個色度校正值  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  及白光子像素的灰階值  $W_0$ ，產生一紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ 、 $W_0$ ；
- 步驟 410： 紅綠藍白光顯示幕 208 根據紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值  $R_0$ 、 $G_0$ 、 $B_0$ 、 $W_0$ ，顯示紅綠藍白光像素；
- 步驟 412： 結束。

綜上所述，本發明所提供的紅綠藍白光之顯示系統及顯示影像之方法，係先透過色度權重值  $K$  增加原紅綠藍光像素的色彩飽和度再與白光 ( $Min(R,G,B)$ ) 做混色，所以相較於先前技術可在不損失飽和度的情況下，提供最佳的白光值。而在本發明的一實施例中，係將

$\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 三者設為一，所以經本發明的實施例轉換產生的紅綠藍白光像素和原紅綠藍光像素之間的色彩飽和度相同。另外，每一像素皆有對應之色度權重值 $K$ ，所以可針對每一像素調整色彩飽和度。除此之外，雖然本發明在純色部份的亮度略有損失，但對於中間色調到白光的亮度則提高許多。由於一般自然圖多介於中間色調，因此平均亮度都是增加的。所以，本發明所提供的紅綠藍白光之顯示系統及顯示影像之方法相較於先前技術不僅省電又不減損像素的色彩飽和度。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係在 CIE1931 色度圖說明紅綠藍光像素加入白光子像素後，色彩飽和度下降的示意圖。

第 2 圖係本發明的一實施例說明紅綠藍白光之顯示系統之示意圖。

第 3 圖係在 CIE1931 色度圖說明經由顯示系統轉換產生的紅綠藍白光像素和紅綠藍光像素之間的色度與亮度對應關係之示意圖。

第 4 圖係本發明的另一實施例說明一種顯示影像之方法之流程圖。

### 【主要元件符號說明】

200	顯示系統
202	訊號接收單元

204	色度權重產生單元
206	灰階值產生單元
208	紅綠藍白光顯示幕
400-412	步驟

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 94116103

※申請日： 99.5.20 ※IPC 分類： G09G 5/10 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

紅綠藍白光顯示系統及其顯示影像之方法/RGBW DISPLAY SYSTEM  
AND METHOD FOR DISPLAYING IMAGES THEREOF

## 二、中文發明摘要：

當一訊號接收單元接收一紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素時，一色度權重產生單元根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值以及一最大灰階值，產生一色度權重值。然後，一灰階值產生單元根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、三個色度校正值及該最小灰階值，產生一紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值。一紅綠藍白光顯示幕根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍、白光子像素的灰階值，顯示該紅綠藍白光像素。

## 三、英文發明摘要：

When a signal receiving unit receives red, green, blue sub-pixels of an RGB pixel, a chromaticity weight generation unit generates a chromaticity weight according to the smallest gray level and the biggest gray level of the red, green, blue sub-pixels of the RGB pixel. Then, a gray level generation unit generates gray levels of red, green, blue, and white sub-pixels of an RGBW pixel according to the chromaticity

weight, gray levels of the red, green, blue sub-pixels of the RGB pixel, three chromaticity correction values and the smallest gray level. A RGBW display displays the RGBW pixel according to the gray levels of the red, green, blue, and white sub-pixels of the RGBW pixel.

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種顯示影像之方法，包含：

接收一紅綠藍光(RGB)像素的紅、綠、藍光子像素；

根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值

以及一最大灰階值，產生一色度權重值；

根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的該最小灰階值，

產生一白光子像素的灰階值；

根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的

灰階值、三個色度校正值及該白光子像素的灰階值，產生

一紅綠藍白光(RGBW)像素的紅、綠、藍光子像素的灰階

值；及

根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值以及該

白光子像素的灰階值，將該紅綠藍白光像素顯示於一紅綠

藍白光顯示器上。

### 2. 如請求項 1 所述之方法，其中根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的該最小灰階值以及該最大灰階值，產生該色度權重值，係利用下列方程式：

$$K = \frac{\text{Min}(R, G, B) + \text{Max}(R, G, B)}{\text{Max}(R, G, B)} ;$$

其中：

$K$  係為該色度權重值；

$R, G, B$  係為該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；  
 $Min(R, G, B)$  係為該最小灰階值；及  
 $Max(R, G, B)$  係為該最大灰階值。

3. 如請求項 1 所述之方法，其中根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的該最小灰階值，產生該白光子像素的灰階值係為以該最小灰階值做為該白光子像素的灰階值。

4. 如請求項 1 所述之方法，其中根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、該三個色度校正值及該白光子像素的灰階值，產生該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值，係利用下列方程式：

$$R_0 = R \times K - \alpha W_0 ;$$

$$G_0 = G \times K - \beta W_0 ;$$

$$B_0 = B \times K - \gamma W_0 ;$$

其中：

$R, G, B$  係為該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；

$R_0, G_0, B_0$  係為該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；

$\alpha, \beta, \gamma$  係為該三個色度校正值；及

$W_0$  係為該白光子像素的灰階值。

5. 一種紅綠藍白光之顯示系統，包含：

一訊號接收單元，用以接收一紅綠藍光(RGB)像素的紅、綠、

藍光子像素；

一色度權重產生單元，耦接於該訊號接收單元，用以根據該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素中的一最小灰階值以及一最大灰階值，產生一色度權重值；

一灰階值產生單元，耦接於該訊號接收單元和該色度權重產生單元，用以根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、三個色度校正值及該最小灰階值，產生一紅綠藍白光(RGBW)像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值和一白光子像素的灰階值；及

一紅綠藍白光顯示幕，耦接於該灰階值產生單元，用以根據該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值以及該白光子像素的灰階值，顯示該紅綠藍白光像素。

6. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該色度權重產生單元根據該最小灰階值以及該最大灰階值，產生該色度權重值係利用下列方程式：

$$K = \frac{\text{Min}(R, G, B) + \text{Max}(R, G, B)}{\text{Max}(R, G, B)} ;$$

其中：

$K$  係為該色度權重值；

$R, G, B$  係為該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；

$\text{Min}(R, G, B)$  係為該最小灰階值；及

$\text{Max}(R, G, B)$  係為該最大灰階值。

7. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該灰階值產生單元根據該最小灰階值，產生該白光子像素的灰階值係為以該最小灰階值做為該白光子像素的灰階值。

8. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該灰階值產生單元根據該色度權重值、該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值、該三個色度校正值及該最小灰階值，產生該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值，係利用下列方程式：

$$R_0 = R \times K - \alpha W_0 ;$$

$$G_0 = G \times K - \beta W_0 ;$$

$$B_0 = B \times K - \gamma W_0 ;$$

其中：

$R, G, B$  係為該紅綠藍光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；

$R_0, G_0, B_0$  係為該紅綠藍白光像素的紅、綠、藍光子像素的灰階值；

$\alpha, \beta, \gamma$  係為該三個色度校正值；及

$W_0$  係為該白光子像素的灰階值。

9. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一液晶顯示幕。

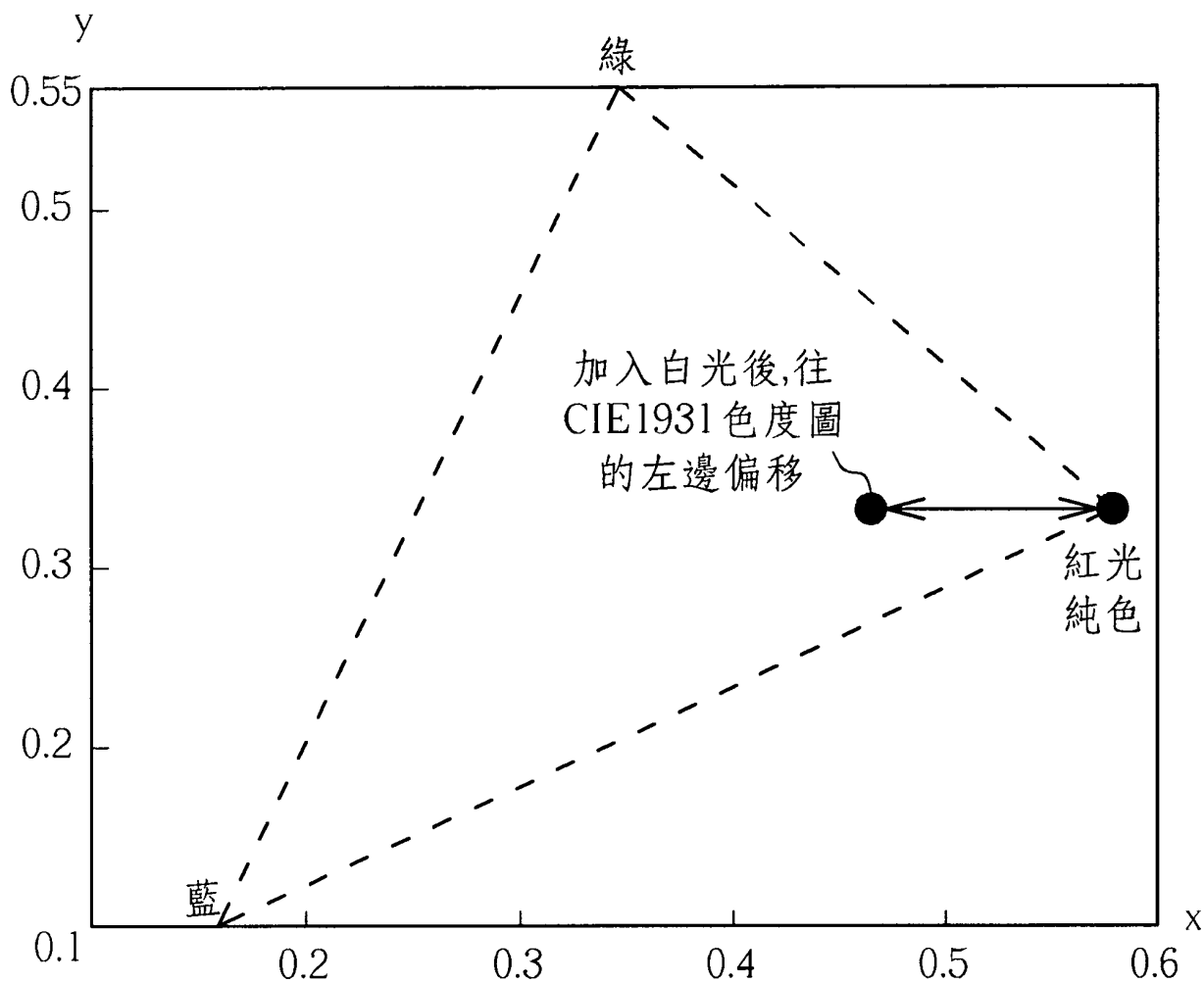
10. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一電漿顯示幕。

11. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一電泳顯示幕。
12. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一陰極射線管顯示幕。

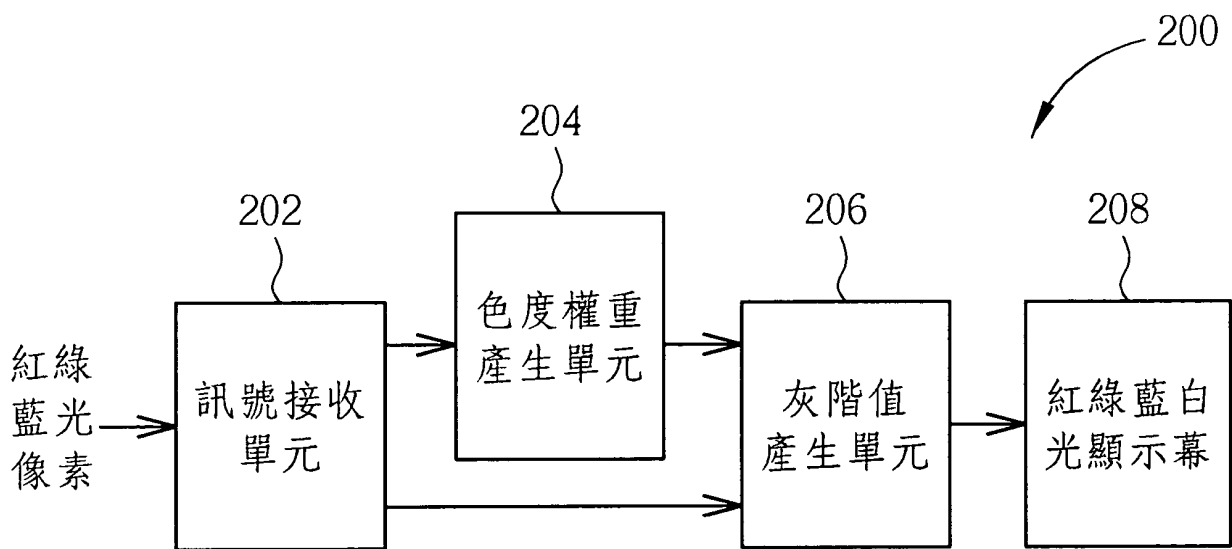
八、圖式：

11. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一電泳顯示幕。
12. 如請求項 5 所述之顯示系統，其中該紅綠藍白光顯示幕係為一陰極射線管顯示幕。

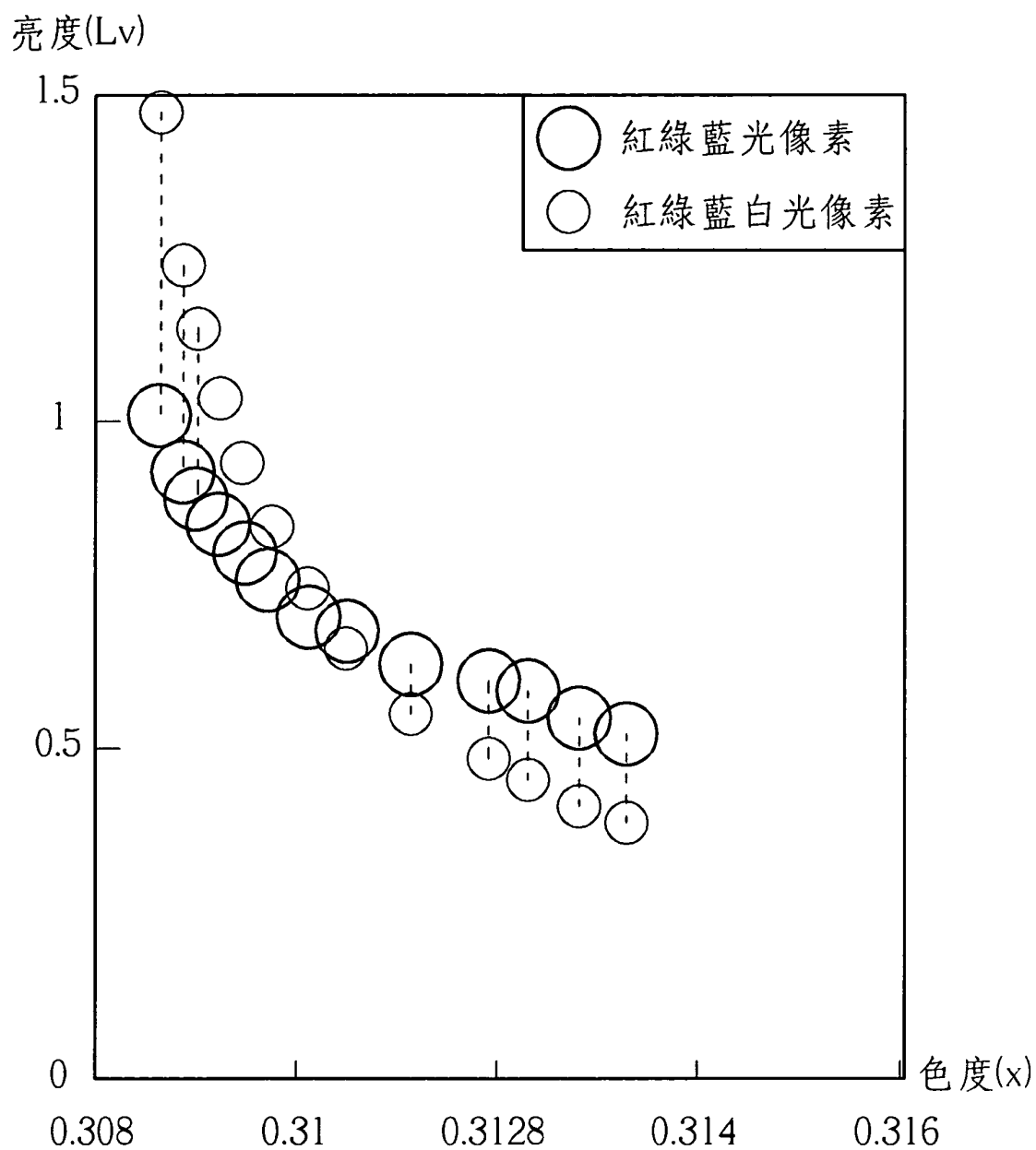
八、圖式：



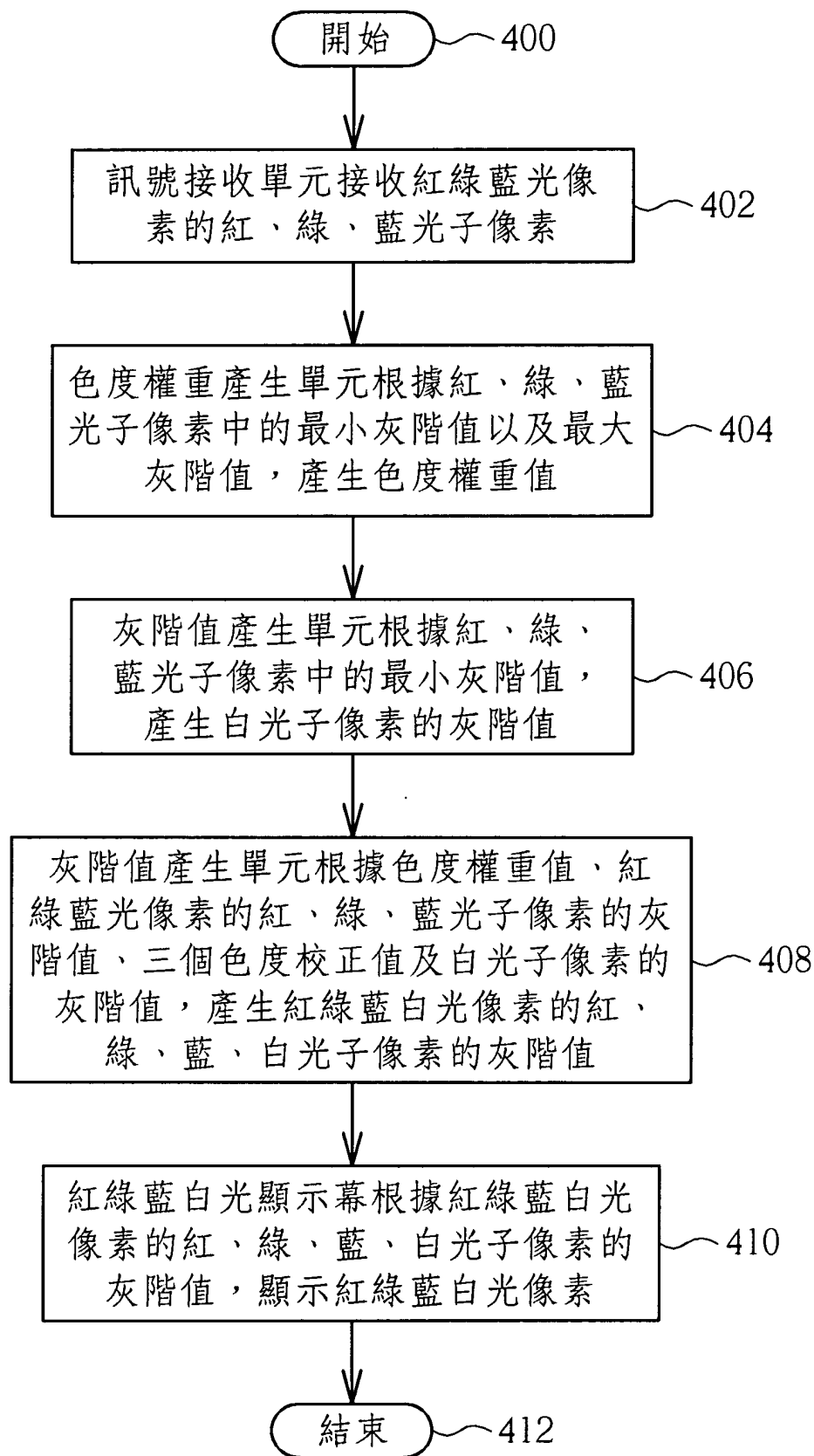
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 4 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

400-412          步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無