



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I440014 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 01 日

(21) 申請案號：101106429

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 24 日

(51) Int. Cl. : G09G5/06 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號(72) 發明人：歐陽盟 OU YANG, MANG (TW)；黃庭緯 HUANG, TING WEI (TW)；陳子賢  
CHEN, ZIH SIAN (TW)；羅明 LUO, MING RONNIER (TW)

(74) 代理人：林火泉

(56) 參考文獻：

TW I278826

TW 200807392A

US 2011/0157212A1

審查人員：林俊傑

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 0 頁

(54) 名稱

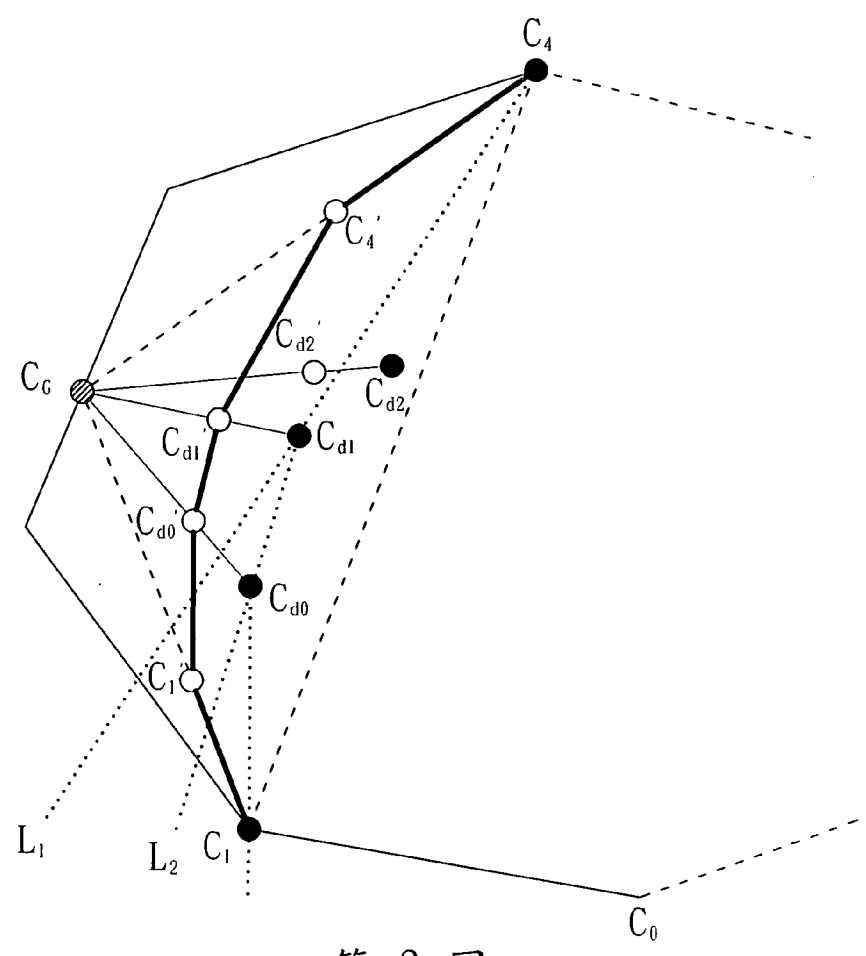
多原色色彩色域邊界之建立方法

GAMUT BOUNDARY CONSTRUCTION METHOD OF MULTIPRIMARY COLORS

(57) 摘要

本發明係揭露一種多原色色彩色域邊界之建立方法，其係在新亮度下，選擇混色重心頂點相鄰之獨立性原色及其色域邊界頂點；先由獨立性原色為圓心，以虛擬線進行旋轉，遇到之相依性原色即可作為與混色重心頂點混色之相依性色域邊界頂點；再以此相依性色域邊界頂點為圓心重複進行相同步驟，直至取得所有相依性原色對應之相依性色域邊界頂點；最後，選擇可以建構最大的色域邊界之色域邊界頂點，並據此建立色域邊界。本發明可找出相依性原色存在最大亮度下之色域邊界，並可增加色彩表現之色域範圍。

A gamut boundary construction method of multiprimary colors is disclosed, which determines independent primary color neighboring a mixing center-of-gravity apex and a boundary apex thereof at new light intensity. By the independent primary color is the center of circle first, carries on revolving by a hypothesized line and meets a dependent primary color as a dependent boundary apex which mixing with the mixing center-of-gravity apex. Then, by the dependent boundary apex is the center of circle to repeat the step as mentioned above, until obtains all dependent primary colors correspondence dependent boundary apexes. Finally, the dependent boundary apexes are determined to construct a maximum gamut boundary. The invention can identify the existence of maximum brightness of dependency under the color gamut boundaries.



- $C_{d0}$ 、 $C_{d1}$ 、 $C_{d2}$  . . . 相依性原色
- $C_{d0}'$ 、 $C_{d1}'$  . . . 相依性色域邊界頂點
- $C_{d2}'$  . . . 混色重心
- $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_4$  . . . 獨立性原色
- $C_1'$ 、 $C_4'$  . . . 色域邊界頂點
- $C_G$  . . . 混色重心頂點
- $L_1$  . . . 第一虛擬線
- $L_2$  . . . 第二虛擬線

第 3 圖

## 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：101106429

※申請日：101.2.24

※IPC 分類：

G09G 5/06

2006.012

一、發明名稱：(中文/英文)

多原色色彩色域邊界之建立方法 / Gamut boundary construction  
method of multiprimary colors

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種多原色色彩色域邊界之建立方法，其係在新亮度下，選擇混色重心頂點相鄰之獨立性原色及其色域邊界頂點；先由獨立性原色為圓心，以虛擬線進行旋轉，遇到之相依性原色即可作為與混色重心頂點混色之相依性色域邊界頂點；再以此相依性色域邊界頂點為圓心重複進行相同步驟，直至取得所有相依性原色對應之相依性色域邊界頂點；最後，選擇可以建構最大的色域邊界之色域邊界頂點，並據此建立色域邊界。本發明可找出相依性原色存在最大亮度下之色域邊界，並可增加色彩表現之色域範圍。

三、英文發明摘要：

A gamut boundary construction method of multiprimary colors is disclosed, which determines independent primary color neighboring a mixing center-of-gravity apex and a boundary apex thereof at new light intensity. By the independent primary color is the center of circle first, carries on revolving by a hypothesized line and meets a dependent primary color as a dependent boundary apex which mixing with the mixing center-of-gravity apex. Then, by the dependent boundary apex is the center of circle to repeat the step as mentioned above, until obtains all dependent primary colors correspondence

dependent boundary apexes. Finally, the dependent boundary apexes are determined to construct a maximum gamut boundary. The invention can identify the existence of maximum brightness of dependency under the color gamut boundaries.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

$C_{d0}$ 、 $C_{d1}$ 、 $C_{d2}$  相依性原色

$C_{d0}'$ 、 $C_{d1}'$  相依性色域邊界頂點

$C_{d2}'$  混色重心

$C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_4$  獨立性原色

$C_1'$ 、 $C_4'$  色域邊界頂點

$C_G$  混色重心頂點

$L_1$  第一虛擬線

$L_2$  第二虛擬線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種用於色彩對應之多原色色彩色域建構技術，特別是關於一種可以找出相依性原色存在的最大亮度色域邊界之多原色色彩色域邊界之建立方法。

### 【先前技術】

按，色彩影像顯示器需要真實物體的色彩再現，而使用多原色顯示器能輕易地擴大呈現人類所能感知的色彩；此外，由於近來顯示器發展大尺寸螢幕，也同時追求智慧型手機般之輕薄短小，除此之外，也希望能夠忠實呈現原始之色彩，因此色彩能否忠實呈現出來係為顯示器品質之重大評價指標，使得多原色顯示成為當前發展之驅勢。

然而，色彩影像在不同媒介間之轉換須適當地將色彩對映出正確的色彩，建立顯示媒介之色域空間為色彩對映的首要條件。因此，本發明人於日前係有提出一種以混色原理為基礎，提出一篇論文“Gamut boundary description for one dependent primary color”，其係適用於多原色加色系統之色域邊界理論，主要技術內容係藉由在 CIE<sub>xyY</sub> 色彩空間中之色域邊界頂點中決定出色域邊界，以利用色域邊界上邊緣點之組成方式，即可直接獲得色域邊界上之邊緣點；再者，此方法僅需各原色和外來光之色座標及亮度，即可建立一個在外來光情況下之均勻色域邊界，其中此處之外來光包含裝置設備之漏光與環境光。然而，在此篇論文之技術特徵中，主要係為一種利用一個相依性原色之色彩色域邊界之建構方法，亦即在某些情況下，當相依性原色係落在獨立性原色之色域內部，所以在選擇新亮度色域之邊界

頂點時不能只考慮獨立性原色，因為相依性原色可被獨立性原色所取代，此篇論文所提出之技術即可找出此相依性原色，以建立新的色域邊界。

但是，僅使用一個相依性原色仍然存在某些限制，例如，亮度及色域體積增加有限；再者，就彩色影像顯示而言，亦對其色彩分布指標（CDI）改善有限，且色彩表現之色域範圍及顯示色彩分佈之密度仍有很大的進步空間。有鑑於此，本發明提出一種多原色色彩色域邊界之建立方法，以提供更好的顯示效果。

### 【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種多原色色彩色域邊界之建立方法，其係利用色彩學理論，在座落於獨立性原色之範圍內的複數相依性原色中，找出最大亮度的色域邊界，以增加照明裝置之亮度，並可增加色域體積。

本發明之另一目的係在提供一種多原色色彩色域邊界之建立方法，係利用多個相依性原色配合獨立性原色所建立之色域邊界，對於顯示器而言，係具有改善色彩分布指標（color distribution index, CDI）之優勢，不但可增加色彩表現之色域範圍，更可改進顯示色彩分佈之密度，故可廣泛應用於照明設備或顯示設備。

本發明係在複數個獨立性原色之區域色域中，於一新亮度下配合獨立性原色之色域內的複數個相依性原色建立一色域邊界，本發明之建立方法包括下列步驟：首先，每一獨立性原色分別具有一已知亮度及已知色座標，及其混色重心頂點，並根據新亮度與已知亮度之關係，於獨立性原色中選取與混色重心頂點相鄰之獨立性原色以及其於新亮度下對應之色域邊界頂點；再以其中一個相鄰之獨立性原色為圓心，以第一虛擬線進行旋轉，遇

到之相依性原色即可作為與混色重心頂點混色之第一相依性色域邊界頂點；繼續以此第一相依性色域邊界頂點為圓心，並以第二虛擬線進行旋轉，遇到之另一相依性原色即可作為與混色重心頂點混色之第二相依性色域邊界頂點；以此類推，直至取得區域色域內之所有相依性原色對應之相依性色域邊界頂點；最後於所有相依性色域邊界頂點中，包含第一及第二相依性色域邊界頂點，選擇可以建構最大範圍之色域邊界之相依性色域邊界頂點。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

### 【實施方式】

在本發明提出之多原色色彩色域邊界之建立方法中，若複數個近似白色系統的色點，此即為相依性原色，係落在獨立性原色組成之色域範圍內，本發明可找出各亮度之色域邊界。

為了使本發明之技術特徵更易於了解，在詳細揭示本發明的技術特徵之前，先依序說明獨立性原色之色域邊界之建立以及一個相依性原色之色域邊界之建立，最後再說明本發明之多個相依性原色之色域邊界的建立方法。

#### 獨立性原色之色域邊界

根據色彩混色理論，可以得到獨立性原色之色域邊界，且因獨立性原色並不能互相彼此被取代，也就是說紅、綠、藍分別表示獨立之三原色，紅光不能取代綠光，綠光不能取代藍光等，它們是個別獨立的。假設  $c_m(x_m, y_m)$  是  $xyY$  色彩空間中多原色座標  $c_1(x_1, y_1)$ 、 $c_2(x_2, y_2)$ ... $c_n(x_n, y_n)$  及



亮度  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  之混色重心座標，則  $(x_m, y_m)$  可由下列方程式(1)求出：

$$(x_m, y_m) = \left( \frac{\sum_{i=1}^n m_i x_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{\sum_{i=1}^n m_i y_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \right) \quad (1)$$

$$\text{其中 } m_i = \frac{Y_i}{y_i}。$$

所以，根據色域邊界理論，即可求出在任何亮度強度  $Y'$  之情況下的色域邊界頂點，舉例來說，當  $Y_i + Y_{i+1} + \dots + Y_j < Y' < Y_{i-1} + Y_i + Y_{i+1} + \dots + Y_j$  且  $Y_i + Y_{i+1} + \dots + Y_j < Y' < Y_i + Y_{i+1} + \dots + Y_j + Y_{j+1}$ ，混色重心頂點  $C_G$  可根據獨立性原色及其已知亮度及已知色座標之方程式(2)計算取得：

$$C_G = (x_g, y_g) = \left( \frac{\sum_{k=i}^j \frac{Y_k}{y_k} x_k}{\sum_{k=i}^j \frac{Y_k}{y_k}}, \frac{\sum_{k=i}^j \frac{Y_k}{y_k} y_k}{\sum_{k=i}^j \frac{Y_k}{y_k}} \right) \quad (2)$$

其中，這裡  $C_G$  是  $C_i, C_{i+1}, \dots, C_j$  之混色重心頂點，獨立性原色係為  $c_1(x_1, y_1), c_2(x_2, y_2), \dots, c_k(x_k, y_k)$ ，以及亮度  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$ ，且  $j$  為獨立性原色之數量。

在取得混色重心頂點  $C_G$  之後，即可利用下列方程式(3)及方程式(4)計算出獨立性原色於新亮度  $Y'$  下對應之色域邊界頂點  $M_1, M_2$ ：

$$M_1 = \left( \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{i-1}} x_{i-1}}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{i-1}}}, \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{i-1}} y_{i-1}}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{i-1}}} \right) \quad (3)$$

$$M_2 = \left( \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{j+1}} x_{j+1}}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{j+1}}}, \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{j+1}} y_{j+1}}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_{j+1}}} \right) \quad (4)$$

其中， $C_{i-1}$ 、 $C_{i+1}$  為該混色重心頂點之相鄰之獨立性原色，在新亮度  $Y'$  下之二色域邊界頂點  $M_1$ 、 $M_2$ 。

### 一個相依性原色之色域邊界

然而在某些情況下，當相依性原色之  $C_d$  是落在獨立性原色之色域內部，所以在  $Y'$  亮度色域之邊界頂點不能僅考慮獨立性原色，因為相依性原色可被獨立性原色所取代，所以於先前技術所提之論文中有提出一種理論，如第 1 圖所示，獨立性原色  $C_i$  的相鄰兩獨立性原色  $C_a$ 、 $C_b$ ，而  $C_a'$  是  $C_a$  與  $C_i$  在新亮度  $Y'$  下的混色重心頂點， $C_b'$  是  $C_b$  與  $C_i$  在新亮度  $Y'$  下之混色重心頂點。由第 1 圖可知多個相依性原色與獨立性原色之關係，首先， $C_{c1}$  是落在  $C_a$  與  $C_b$  的連線上， $C_{c1}'$  為  $C_{c1}$  與  $C_i$  在亮度  $Y'$  下之混色重心，而且  $C_{c1}'$  頂點落在  $C_a'$  與  $C_b'$  連接線上；其次、 $C_{c2}$  落在  $C_i$ 、 $C_a$ 、 $C_b$  三頂點連線之三角形外， $C_{c2}'$  是  $C_{c2}$  與  $C_i$  在亮度  $Y'$  下之混色重心，最後， $C_{c3}$  頂點落  $C_i$ 、 $C_a$ 、 $C_b$  三頂點連線之三角形內， $C_{c3}'$  是  $C_{c3}$  與  $C_i$  在亮度  $Y'$  下之混色重心，其落在  $C_i$ 、 $C_a'$ 、 $C_b'$  三頂點連線之三角形內，所以由第 1 圖可以看出在新亮度  $Y'$  下  $C_{c1}$ 、 $C_{c2}$  與  $C_i$  混合的色域頂點並不會是最大的色域邊界頂點，因此，以第 1 圖為例，在新亮度  $Y'$  下，獨立性原色之色域內部中的多個相依性原色中，相依性原色之  $C_{c3}'$  可形成最大色域邊界。

藉由前述之觀點，在此將說明一個相依性原色如何決定色域之頂點，

請同時參閱第 2 圖所示。第 2(a)圖及第 2(b)圖中，其相依性原色  $C_d$  之所在位置係為不一樣的，而在第 2(c)圖及第 2(d)圖中，其相依性原色  $C_d$  所在位置則是相同者，且相依性原色  $C_d$  之座標為  $(x_d, y_d)$ 。假設原色  $C_0, C_1, C_2, C_3, C_d$  之亮度分別為  $Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, Y_d$ ，其色座標分別為  $(x_0, y_0)$ 、 $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 、 $(x_3, y_3)$ 、 $(x_d, y_d)$ ，在第 2(a)圖中，當  $Y_2 < Y' < Y_1 + Y_2$  且  $Y_2 < Y' < Y_2 + Y_3$ ，則  $C_1$  及  $C_3$  為  $C_2$  相鄰之二原色，令  $i=2, j=2$  代入方程式(3)及方程式(4)，可以計算出在亮度  $Y'$  下之色域邊界頂點  $C_1'$  及  $C_3'$ ，令  $i=2, j=2$  代入方程式(2)，則可以得到混色重心頂點  $C_G(x_g, y_g)$ ，所以相依性原色  $C_d$  對應之相依性色域邊界頂點  $C_d'$  可下列方程式(5)求出：

$$C_d' = \left( \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_d} x_d}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_d}}, \frac{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_d} y_d}{\frac{\sum_{k=i}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=i}^j Y_k}{y_d}} \right) \quad (5)$$

如第 2(b) 圖所示，當亮度強度  $Y_1 + Y_2 + Y_3 > Y' > Y_2 + Y_3$  且  $Y_2 + Y_3 + Y_4 > Y' > Y_2 + Y_3$ ，則  $C_G$  相鄰之原色為  $C_1$ 、 $C_4$ ，其在亮度  $Y'$  下之色域邊界頂點  $C_1'$ 、 $C_4'$  可由方程式(3)及方程式(4)求出， $C_G(x_g, y_g)$  由方程式(2)求出；若有一相依性原色  $C_d$  在  $C_1$ 、 $C_4$ 、 $C_G$  之連線的三角形內，其色域頂點  $C_d'$  則是由  $C_G$  之亮度  $Y_G$  與  $C_d$  之亮度  $Y_d$  混合之重心頂點，令  $i=2, j=3$  代入方程式(5)，即可得到相依性色域邊界頂點  $C_d'$  座標。

如第 2(c) 圖所示，當亮度強度  $Y_0 + Y_1 + Y_2 + Y_3 > Y' > Y_1 + Y_2 + Y_3$ ，且  $Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 > Y' > Y_1 + Y_2 + Y_3$ ，則  $C_G$  相鄰之原色為  $C_0$ 、 $C_4$ ，在亮度  $Y'$  下之色域邊界頂點  $C_0'$ 、 $C_4'$  可由方程式(3)及方程式(4)求出， $C_G(x_g, y_g)$  則可由方程式(2)

求出；若有一相依性原色  $C_d$  在  $C_0$ 、 $C_4$ 、 $C_G$  連線之三角形內，在亮度  $Y'$  下之色域頂點  $C_d'$ ，此頂點是  $C_G$  之亮度  $Y_G$  與  $C_d$  之亮度  $Y_d$  混合之重心頂點，令  $i=1, j=3$  代入方程式(5)，即可得到相依性色域邊界頂點  $C_d'$ 。

最後如第 2(d)圖所示， $C_{Gd}$  係為  $C_G$  之亮度與  $C_d$  之亮度混合之重心頂點， $C_G$  為  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$  混合之重心頂點，當亮度強度  $Y_0+Y_1+Y_2+Y_3+Y_d > Y' > Y_1+Y_2+Y_3+Y_d$  且  $Y_1+Y_2+Y_3+Y_4+Y_d > Y' > Y_1+Y_2+Y_3+Y_d$  時，則  $C_{Gd}$  相鄰之原色為  $C_0$ 、 $C_4$ ，此相鄰之色域頂點  $C_0'$ 、 $C_4'$  是  $C_{Gd}$  亮度  $Y_{Gd}$  與  $C_0$  亮度  $Y_0$  及  $C_{Gd}$  亮度  $Y_{Gd}$  與  $C_4$  亮度  $Y_4$  混合之中心點。換言之，若當  $Y_1+Y_2+Y_3+Y_4+Y_d > Y' > Y_1+Y_2+Y_3+Y_4$ ，在亮度  $Y'$  下， $C_4'$  之相鄰色域頂點為  $C_5$  與  $C_d$ ， $C_4'$  是由  $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$  之混合，當亮度  $Y'$  增加，則  $C_4'$  之色域頂點會向  $C_5$  與  $C_d$  方向移動。

由以上關係可知，假設  $C_G$  與相鄰之原色  $C_i, C_{i+1} \dots C_j$  混合， $i, j=1, 2 \dots N$ ， $Y_{i-1}+Y_i+Y_{i+1}+\dots+Y_j > Y' > Y_i+Y_{i+1}+\dots+Y_j$  且  $Y_i+Y_{i+1}+\dots+Y_j+Y_{j+1} > Y' > Y_i+Y_{i+1}+\dots+Y_j$ ， $C_G$  之相鄰原色為  $C_{i-1}$ 、 $C_{i+1}$ 。所以色域邊界頂點  $C_{i-1}'$ 、 $C_{i+1}'$  可由方程式(3)及方程式(4)求出，混色重心頂點  $C_G$  則由方程式(2)求出。

最後，將詳細說明本發明之技術特徵，多個相依性原色之色域邊界的建立方法。

### 多個相依性原色之色域邊界

假設一獨立性原色組成之區域色域內有多個相依性原色，且獨立性原色分別具有一已知亮度及已知色座標，並取得該等獨立性原色之混色重心頂點，以及在新亮度下，與混色重心頂點相鄰之獨立性原色及其於新亮度下對應之色域邊界頂點；詳言之，如第 3 圖所示， $C_G$  是  $C_2$ 、 $C_3$  之混色重心

頂點，當亮度強度  $Y'$  在  $Y_1 + Y_2 + Y_3 > Y' > Y_2 + Y_3$  及  $Y_2 + Y_3 + Y_4 > Y' > Y_2 + Y_3$ ，則混色重心頂點  $C_G$  相鄰之獨立性原色為  $C_0$ 、 $C_4$ ，在亮度  $Y'$  下之色域邊界頂點  $C_0'$ 、 $C_4'$  可由方程式(3)及方程式(4)求出，而混色重心頂點  $C_G(x_g, y_g)$  可由方程式(2)求出，若有多個相依性原色在  $C_1$ 、 $C_4$ 、 $C_G$  連線的三角形內，如第 3 圖所示之  $C_{d0}$ 、 $C_{d1}$ 、 $C_{d2}$  分別表示三個不同之相依性原色，且  $C_{d0}$ 、 $C_{d1}$ 、 $C_{d2}$  與  $C_G$  於亮度亮度  $Y'$  各自的混色重心則分別是  $C_{d0}'$ 、 $C_{d1}'$ 、 $C_{d2}'$ ；但是並不是所有的相依性原色在新亮度  $Y'$  下都可以跟混色重心頂點  $C_G$  混合成色域邊界頂點，所以在這裡本發明提出一種方法，以方便進一步決定那些相依性原色之色點在  $Y'$  亮度下可以與混色重心頂點  $C_G$  混合成色域邊界頂點。

以第 3 圖為例，如圖所示，混色重心頂點  $C_G$  相鄰之獨立性原色為  $C_0$ 、 $C_4$ ，先以  $C_4$  為圓心，以第一虛擬線  $L_1$  進行逆時針旋轉移動，遇到之相依性原色之色點  $C_{d1}$  即是和混色重心頂點  $C_G$  在亮度  $Y'$  下混色之原色頂點，並取得相依性原色頂點  $C_{d1}$  對應之相依性色域邊界頂點  $C_{d1}'$ ；接著再以此相依性原色頂點  $C_{d1}$  作為圓心，以第二虛擬線  $L_2$  進行逆時針方向旋轉移動，遇到之相依性原色頂點  $C_{d0}$  即是和混色重心頂點  $C_G$  在亮度  $Y'$  下混色之原色頂點，並取得相依性原色頂點  $C_{d0}$  對應之相依性色域邊界頂點  $C_{d0}'$ ；以此類推，直至取得區域色域內之相依性原色對應之相依性色域邊界頂點。同理可證，本發明亦可以由獨立性原色  $C_0$  為出發點，以順時針方向做旋轉，便可以決定所有相依性原色在亮度  $Y'$  下之色域邊界頂點。最後，於所有取得之相依性色域邊界頂點中，選擇可以建構最大的色域邊界之相依性色域邊界頂點，以第 3 圖為例，相依性原色  $C_{d0}$ 、 $C_{d1}$  之相依性色域邊界頂點  $C_{d0}'$ 、 $C_{d1}'$ ，是由混色重心頂點  $C_G$  的亮度  $Y_G$  與  $C_{d0}$  的亮度  $Y_{d0}$ ， $C_G$  的亮度  $Y_G$  與部份  $C_{d1}$  的亮度  $Y_{d1}$  混合

之色域邊界頂點；最終，由 $C_4$ 、 $C_4'$ 、 $C_{a1}'$ 、 $C_{a0}'$ 、 $C_1'$ 及 $C_0$ 等色域邊界頂點建立一個新的色域邊界。

因此，利用本發明之建立方法，可以找出最大亮度的色域邊界，且就照明系統而言，多個相依性原色不僅可增加亮度，更可增加色域體積。再者，對於顯示器而言，係具有改善色彩分布指標（color distribution index，CDI）之優勢，換句話說，不但可增加色彩表現之色域範圍，更可改進顯示色彩分佈之密度。由於上述該等優勢，使得本發明之技術可有效應用於照明設備或顯示設備等，應用相當廣泛。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

### 【圖式簡單說明】

第1圖係為在色彩空間相依性原色之對應關係示意圖。

第2(a)~2(d)圖係分別為單一個相依性原色的色域邊界示意圖。

第3圖係為本發明之多原色相依性原色之色域邊界示意圖。

### 【主要元件符號說明】

$C_i$	獨立性原色
$C_a$ 、 $C_b$	獨立性原色
$C_a'$ 、 $C_b'$	混色重心頂點
$C_{c1}$ 、 $C_{c2}$ 、 $C_{c3}$	相依性原色
$C_{c1}'$ 、 $C_{c2}'$ 、 $C_{c3}'$	混色重心

$C_{d0}$ 、 $C_{d1}$ 、 $C_{d2}$	相依性原色
$C'_{d0}$ 、 $C'_{d1}$	相依性色域邊界頂點 (混色重心)
$C'_{d2}$	混色重心
$C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 、 $C_5$	獨立性原色
$C_d$	相依性原色
$C'_0$ 、 $C'_1$ 、 $C'_3$ 、 $C'_4$ 、 $C'_d$	色域邊界頂點
$C_G$ 、 $C_{Gd}$	混色重心頂點
$L_1$	第一虛擬線
$L_2$	第二虛擬線

## 七、申請專利範圍：

1. 一種多原色色彩色域邊界之建立方法，其係在複數個獨立性原色之區域色域中，於一新亮度下，配合該區域色域內的複數個相依性原色建立一色域邊界，該多原色色彩色域邊界之建立方法包括下列步驟：

令該等獨立性原色分別具有一已知亮度及已知色座標，並取得該等獨立性原色之混色重心頂點；

根據該新亮度與已知亮度之關係，於該等獨立性原色中選取與該混色重心頂點相鄰之獨立性原色，及其於該新亮度下對應之色域邊界頂點；

以其中一個該相鄰之獨立性原色為圓心，以第一虛擬線進行旋轉，遇到之該相依性原色即可作為與該混色重心頂點混色之第一相依性色域邊界頂點；

續以該第一相依性色域邊界頂點為圓心，並以第二虛擬線進行旋轉，遇到之另一該相依性原色即可作為與該混色重心頂點混色之第二相依性色域邊界頂點；

以此類推，直至取得該區域色域內之該等相依性原色對應之相依性色域邊界頂點；以及

於包含該第一及該第二相依性色域邊界頂點之該等相依性色域邊界頂點中，選擇可以建構最大的該色域邊界之該相依性色域邊界頂點。

2. 如請求項 1 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中該混色重心頂點係根據該等獨立性原色及其已知亮度及已知色座標之關係式計算取得，該關係式如下所示：



$$C_G = (x_g, y_g) = \left( \frac{\sum_{k=1}^j \frac{Y_k}{y_k} x_k}{\sum_{k=1}^j \frac{Y_k}{y_k}}, \frac{\sum_{k=1}^j \frac{Y_k}{y_k} y_k}{\sum_{k=1}^j \frac{Y_k}{y_k}} \right),$$

其中， $C_G$  為該混色重心頂點，該等獨立性原色係為  $c_1(x_1, y_1)$ 、 $c_2(x_2, y_2) \dots c_k(x_k, y_k)$ ，以及該亮度  $Y_1, Y_2, \dots, Y_k$ ，且  $j$  為該獨立性原色之數量。

3. 如請求項 2 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中該獨立性原色於該新亮度下對應之該色域邊界頂點  $M_1, M_2$  係利用下列方程式取得：

$$M_1 = \left( \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{i-1}} x_{i-1}}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{i-1}}}, \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{i-1}} y_{i-1}}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{i-1}}} \right); \text{ 以及}$$

$$M_2 = \left( \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{j+1}} x_{j+1}}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{j+1}}}, \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{j+1}} y_{j+1}}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_{j+1}}} \right);$$

其中， $C_{i-1}$ 、 $C_{i+1}$  為該混色重心頂點之該相鄰之獨立性原色，在該新亮度  $Y'$  下之該二色域邊界頂點  $M_1, M_2$ 。

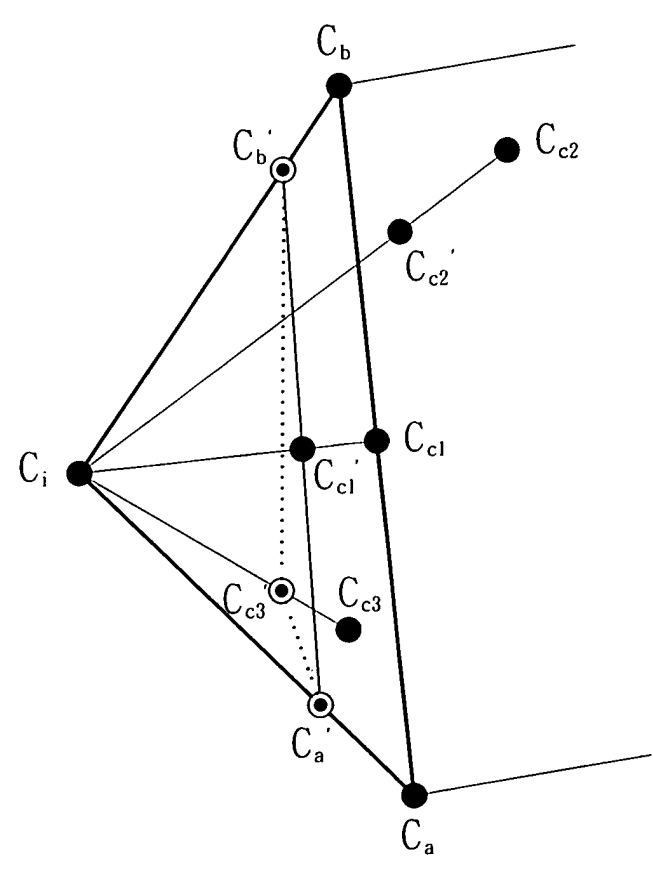
4. 如請求項 3 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中該相依性原色  $C_d$  對應之該相依性色域邊界頂點  $C_d'$  係利用下列方程式取得：

$$C_d' = \left( \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} x_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_d} x_d}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_d}}, \frac{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} y_g + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_d} y_d}{\frac{\sum_{k=1}^j Y_k}{y_g} + \frac{Y' - \sum_{k=1}^j Y_k}{y_d}} \right),$$

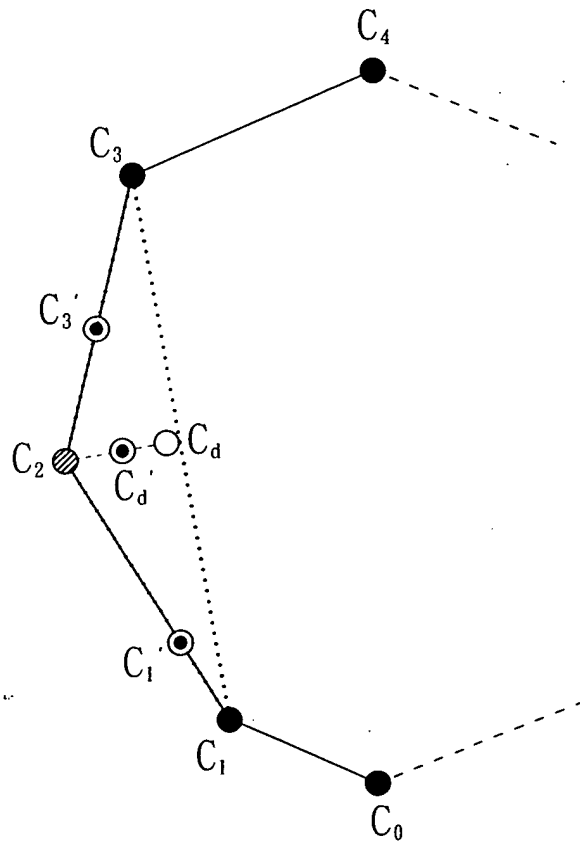
其中，該相依性原色  $C_d$  之座標為  $(x_d, y_d)$ 。

5. 如請求項 4 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中在該相依性色域邊界頂點  $C_d'$  中， $d=1$  時，即代表該第一相依性色域邊界頂點  $C_{d1}'$ ；以及  $d=2$  時，即代表該第二相依性色域邊界頂點  $C_{d2}'$ 。
6. 如請求項 1 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中該第一虛擬線及第二虛擬線係以順時針方向進行移動。
7. 如請求項 1 所述之多原色色彩色域邊界之建立方法，其中該第一虛擬線及第二虛擬線係以逆時針方向進行移動。

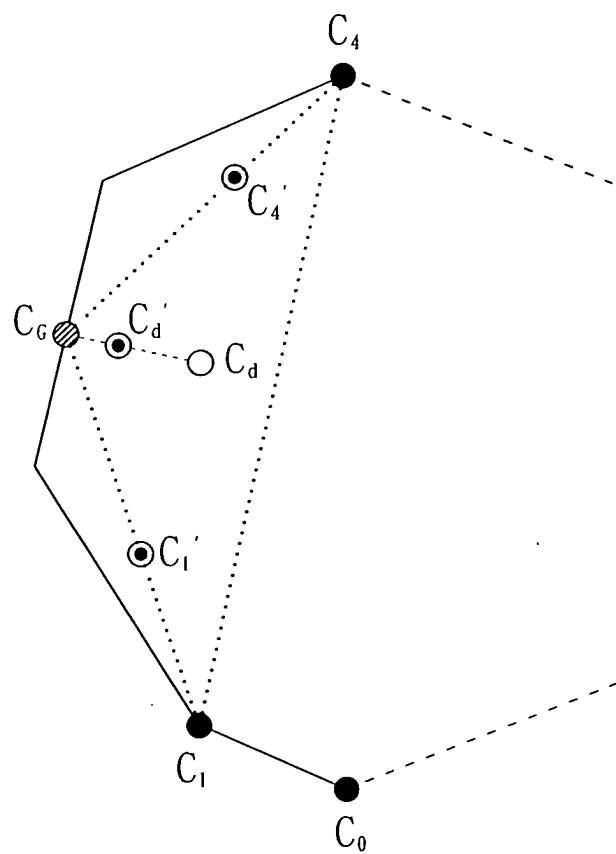
八、圖式：



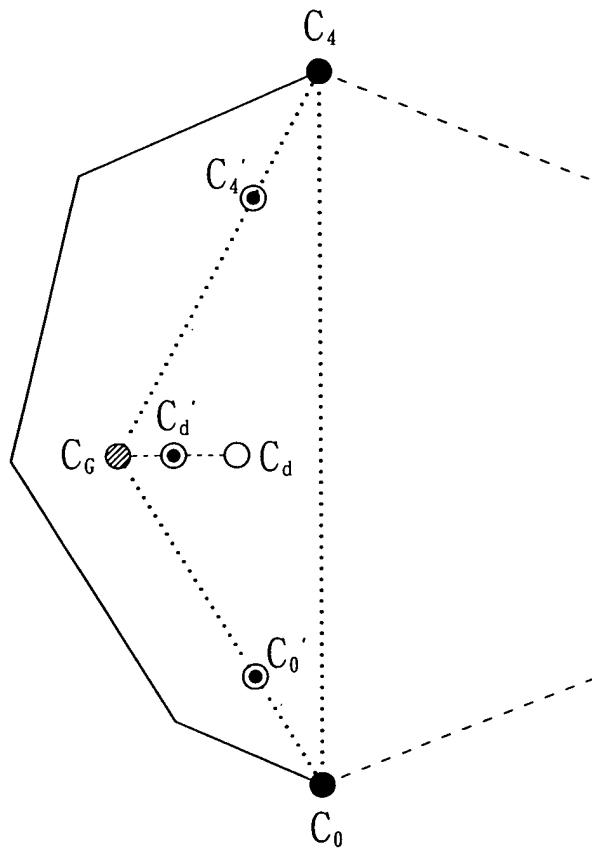
第 1 圖



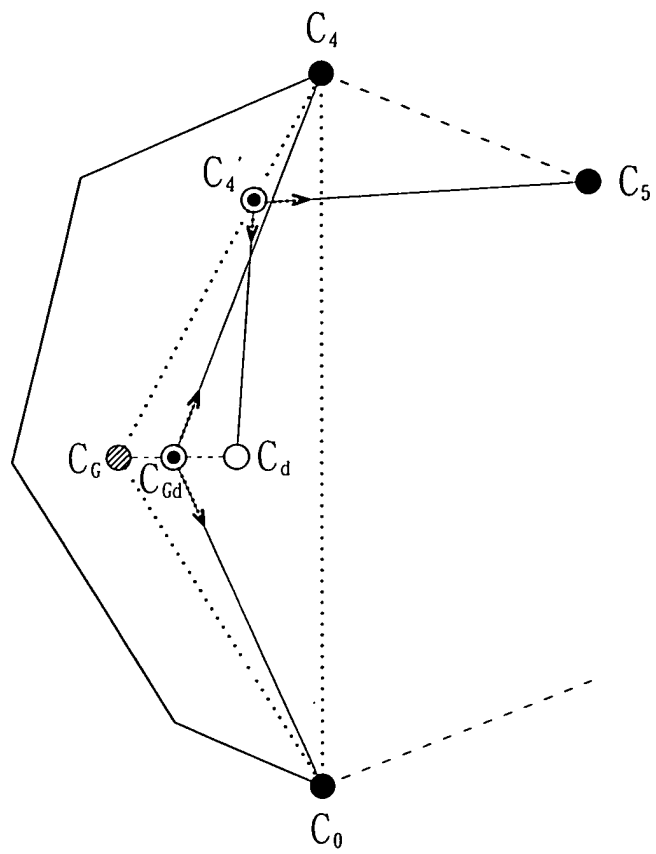
第 2(a) 圖



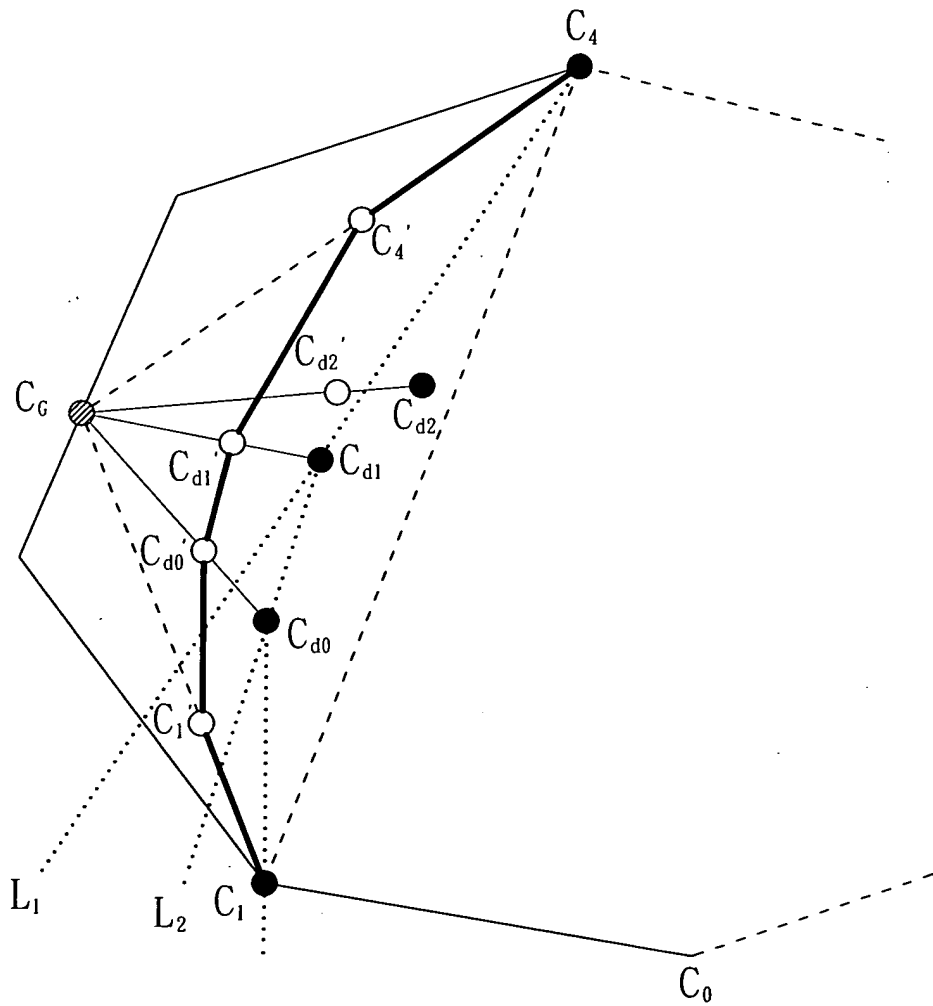
第 2(b) 圖



第 2(c) 圖



第 2(d) 圖



第 3 圖