



(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 I417696 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：100109734

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 22 日

(51) Int. Cl. : G05D25/00 (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 (MM) ; 邱俊誠 CHIOU, JIN CHERN (TW)

(74) 代理人：林火泉

(56) 參考文獻：

US 2006/0290624A1

審查人員：吳柏鋒

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

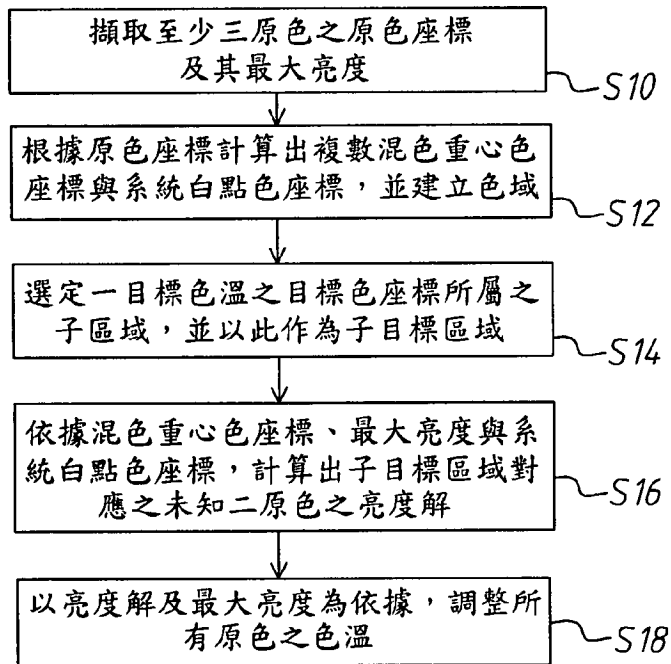
節能式色溫調校方法及其調校裝置

ENERGY-SAVING METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING COLOR TEMPERATURE

(57) 摘要

本發明係揭露一種節能式色溫調校方法及其調校裝置，首先擷取至少三原色之原色座標及其最大亮度，接著，根據原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有至少三個子區域，每一子區域由四混色重心色座標定義之。再來選定一目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標區域，以依據此區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，計算出子目標區域對應剩餘未知之二原色之亮度解。最後，依據此解及最大亮度，調整所有原色之色溫，以達到最節能之目的。

An energy-saving method and device for adjusting color temperature is disclosed. Firstly, primary color coordinates of at least three primary colors and maximum brightness thereof are retrieved. Then, a plurality of mix centroid color coordinates and a system white point color coordinate are figured out by the primary color coordinates and a color zone of the primary colors is established with the mix centroid color coordinates. The color zone has at least three sub-zone, wherein each sub-zone is defined by four mix centroid color coordinates. Next, the sub-zone showing a mark color coordinate of a mark color temperature, which is used as a sub mark zone, is chosen. Unknown brightness solutions of two primary colors corresponding to the sub mark zone are figured out by the mix centroid color coordinated, maximum brightness, and system white point color coordinated corresponding to the sub mark zone. Finally, the color temperature of the primary colors is adjusted by the brightness solution and the maximum brightness. Hence, the goal of mostly saving energy is achieved.



第 2 圖

發明專利說明書

公告本

(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： 100104734

※ 申請日： ※IPC 分類： G05D 25/00 (2006.01)

一、發明名稱：^{100.3.22}(中文/英文)

節能式色溫調校方法及其調校裝置 / energy-saving method and device
for adjusting color temperature

二、中文發明摘要：

本發明係揭露一種節能式色溫調校方法及其調校裝置，首先擷取至少三原色之原色座標及其最大亮度，接著，根據原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有至少三個子區域，每一子區域由四混色重心色座標定義之。再來選定一目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標區域，以依據此區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，計算出子目標區域對應剩餘未知之二原色之亮度解。最後，依據此解及最大亮度，調整所有原色之色溫，以達到最節能之目的。

三、英文發明摘要：

An energy-saving method and device for adjusting color temperature is disclosed. Firstly, primary color coordinates of at least three primary colors and maximum brightness thereof are retrieved. Then, a plurality of mix centroid color coordinates and a system white point color coordinate are figured out by the primary color coordinates and a color zone of the primary colors is established with the mix centroid color coordinates. The color zone has at least three sub-zone, wherein each sub-zone is defined by four mix centroid color coordinates. Next, the sub-zone showing a mark color coordinate of a mark color temperature, which is used as a sub mark zone, is chosen. Unknown brightness solutions of two primary colors corresponding to the sub mark zone are figured out by the mix centroid color coordinated, maximum brightness, and system white point color coordinated corresponding to the sub mark zone.

Finally, the color temperature of the primary colors is adjusted by the brightness solution and the maximum brightness. Hence, the goal of mostly saving energy is achieved.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

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】

本發明係有關一種調校技術，特別是關於一種節能式色溫調校方法及其調校裝置。

【先前技術】

光的明亮和色溫(Color Temperature, CT)與生理反應之關係已有相關的討論；且色溫對人類生理機能所引起的影響有廣泛研究探討，也探討過色溫對於人心理方面的影響；此外，照明因素包含照明明度，明度分佈、亮度、亮度分佈、演色性和色溫，其有助於使照明環境更舒適或令人愉快，而適當的色溫能夠達到合適的情境氣氛，是照明的重要因素。因此，人們會針對不同周遭環境、情境氣氛和個人喜好，去把照明調整成不同的色溫。

相關色溫(Correlative Color Temperature, CCT) 是用來描述光源的特性，它的色度分佈垂直於蒲朗克(Planckian)軌跡外側上。使用紅綠藍(RGB)螢光燈來控制照明系統的相關色溫。最近的一般照明是控制發光二極體(LED)之工作溫度去提高 LED 的發光效能。一般技術使用紅色、綠色和藍色 LED 透過光的色彩混色、色彩光的亮度控制和色度點的保持去產生照明燈源。然後藉由個別控制 RGB LED 的前置電流(I_R, I_G, I_B)，將原始相關色溫的色度座標轉換為另一種使用者喜歡的色度座標，其中設定原始色度座標的前置電流量(I_R, I_G, I_B)是最大飽和的，並用(I_{R0}, I_{G0}, I_{B0})代表前置電流量最大值。然而，如何去選擇一個合適的色度座標去驅動最大電流通過指定的 RGB LED 變成一個優化設計的關鍵。

依據色彩理論指出，當原始色度座標去轉換成其它色度座標時光的亮

度將會減少。美國專利證號 7,515,128 揭露一種對於亮度補償的方法，其係利用量測到的光譜功率分布映射到色彩空間，再根據國際照明委員會(CIE)色度座標所對應的 x 、 y ，並由公式

$$F=0.256-0.184y-2.527xy+4.656x^3y+4.657xy^4$$

，產生一個顯著不同顏色的飽和度，利用這樣的關係得到亮度 Y 與 F 的關係式 $Y_1 \times 10^{F1} = Y_2 \times 10^{F2}$ ，進而得到亮度補償因子 F ，然而其所補償後的亮度並無法在節能的前提下，達到最大亮度。

因此，本發明係在針對上述之困擾，提出一種節能式色溫調校方法及其調校裝置，以解決習知所產生的困擾。

【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種節能式色溫調校方法及其調校裝置，其係可應用於多原色照明或顯示器背光之技術上，並在色溫點轉換時，符合節能、綠能之要求，並可使用最大照明亮度，以達到最節能之目的。

為達上述目的，本發明提供一種節能式色溫調校方法，首先擷取至少三原色之原色座標及其最大亮度等色彩資訊，接著，根據原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有至少三個子區域，每一子區域由四個混色重心色座標定義之。再來選定一目標色溫之目標色座標所屬之子區域，並以此作為子目標區域。下一步驟為了求解，可依據子目標區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，計算出子目標區域對應之剩餘未知二原色之亮度解。最後，以亮度解及最大亮度為依據，調整所有原色之色溫。

本發明亦提供一種節能式色溫調校裝置，其係連接發射一光訊號之一

發光源，光訊號包含至少三原色，此節能式色溫調校裝置包含一光檢測器，光檢測器係接收光訊號，並擷取上述原色之原色座標及其最大亮度等色彩資訊。光檢測器連接一處理器，並接收原色座標與最大亮度，以依據原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並以混色重心色座標建立上述原色之色域，此色域具有至少三個子區域，每一子區域由四個混色重心色座標定義之。處理器更選定一目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標區域，並依據子目標區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，計算出子目標區域對應之剩餘未知二原色之亮度解。處理器與發光源連接一亮度驅動器，處理器係以亮度解與最大亮度為依據，透過亮度驅動器調整所有原色之色溫。

茲為使 貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效更有進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例圖及配合詳細之說明，說明如後：

【實施方式】

由習知技術可以瞭解，當一色溫調至另一色溫時，有無限多組亮度解，其中有高有低，但藉由本發明，在色溫轉換後，即能得到最大亮度；換言之，本發明在調整色溫後，降低最少光通量損失，進而達成節能、綠能的目的。

以下請參閱第 1 圖，本發明之節能式色溫調校裝置 10，其係連接發射一光訊號之一發光源 12，此發光源 12 為發光二極體照明燈具或背光模組，且光訊號包含至少三原色。節能式色溫調校裝置 10 包含一光檢測器 14，其係接收光訊號，並擷取所有原色之原色座標及其最大亮度等色彩資訊，此最大亮度為對應之原色之 100% 亮度。其中，令原色之數量為 N ， $N \geq 3$ ， N

$N \geq 3$, N 為正整數, 上述原色座標分別為 $[x_{C(1)}, y_{C(1)}]$ 、 $[x_{C(2)}, y_{C(2)}]$ 、...、 $[x_{C(n)}, y_{C(n)}]$ 、...、 $[x_{C(N-1)}, y_{C(N-1)}]$ 、 $[x_{C(N)}, y_{C(N)}]$, 且其最大亮度分別為 $Y_{C(1),MAX}$ 、 $Y_{C(2),MAX}$ 、...、 $Y_{C(n),MAX}$ 、...、 $Y_{C(N),MAX}$, 其中 $C(1), C(2), \dots, C(n), \dots, C(N)$ 各自代表第 n 個原色。

光檢測器 14 連接一處理器 16, 處理器 16 連接一儲存器 18 與一亮度驅動器 20, 並接收原色座標與最大亮度, 以將其儲存於儲存器 18 中, 且依據原色座標計算出複數混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 與一系統白點色座標 (x_w, y_w) , 混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 與系統白點色座標 (x_w, y_w) 係以下列公式計算而得之:

當 $N \geq k > i \geq 1$ 時, $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\} = G =$

$$\left(\frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}} \right), \text{ 其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{Y_{C(p)}} \quad (1-1);$$

另當 $N \geq i > k \geq 1$ 時, $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), \dots, C(k)\} = G =$

$$\left(\frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} x_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} y_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}} \right),$$

$$\text{其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{Y_{C(p)}} \quad (1-2);$$

$$(x_w, y_w) = \left(\frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}} \right), \text{ 其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{Y_{C(p)}} \quad (2)。$$

處理器 16 又以混色重心色座標建立原色之色域, 此色域具有 $(N-2)$ 個迴圈, 每一迴圈具有 N 個子區域, 每一子區域由四個混色重心色座標

$P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 、
 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、
 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots,$
 $C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots,$
 $C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 定義之，其中 i 與 j 與下面所述之子
 目標區域有關。

處理器 16 更選定一目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標
 區域，此子目標區域即為上述色域之第 j 個迴圈之第 i 個子區域，其中
 $i=m+1$ ， $i+j=n-1$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ， i 、 j 、 m 與 n 皆為正整數。處理器 16
 係依據子目標區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，
 計算出子目標區域對應之剩餘未知二原色之亮度解 $Y_{C(m)}$ ， $Y_{C(n)}$ ，此亮度解
 $Y_{C(m)}$ ， $Y_{C(n)}$ 係依據下列公式求得：

對於 $i \leq k \leq i+j$ ， $Y_{C(k)} = Y_{C(k), MAX}$ (3)；

$$\text{對於 } k=i-1=m, Y_{C(k)} = Y_{C(m)} = \frac{f(x_{C(n)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)})] - f(y_{C(n)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)})]}{f(x_{C(m)})f(y_{C(n)}) - f(x_{C(n)})f(y_{C(m)})},$$

$$\text{其中 } f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}} \quad (4)；$$

對於 $k=i+j+1=n$ ，

$$Y_{C(k)} = Y_{C(n)} = \frac{f(x_{C(m)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)})] - f(y_{C(m)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)})]}{f(x_{C(n)})f(y_{C(m)}) - f(x_{C(m)})f(y_{C(n)})}, \text{ 其中}$$

$$f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}} \quad (5)；$$

對於其餘 k ， $Y_{C(k)} = 0$ (6)。

當亮度解 $Y_{C(m)}, Y_{C(n)}$ 求出後，處理器 16 便可以亮度解與最大亮度為依據，透過亮度驅動器 20 調整所有原色之色溫，並在降低最少光通量損失之前提下，達到最大照明亮度。

以下請同時參閱第 2 圖。首先如步驟 S10 所示，光檢測器 14 擷取至少三原色之原色座標及其最大亮度等色彩資訊，此最大亮度為對應之原色之 100% 亮度。接著如步驟 S12 所示，處理器 16 依據原色座標計算出複數混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 與一系統白點色座標 (x_w, y_w) ，其中 $N \geq 3$ ，且為正整數，混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 係以公式 (1-1)、(1-2) 計算而得之，系統白點色座標 (x_w, y_w) 則以公式 (2) 計算而得之。同時，處理器 16 以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有 $(N-2)$ 個迴圈，每一迴圈具有 N 個子區域，每一子區域由四個混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 、 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 定義之，其中 i 與 j 與下面所述之子目標區域有關。

再來如步驟 S14 所示，處理器 16 選定目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標區域，此子目標區域即為上述色域之第 j 個迴圈之第 i 個子區域，其中 $i=m+1$ ， $i+j=n-1$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ， i 、 j 、 m 、 n 皆為正整數。

下一步驟即求解，如步驟 S16 所示，處理器 16 依據子目標區域對應之混色重心色座標、最大亮度與系統白點色座標，計算出子目標區域對應之

剩餘未知二原色之亮度解 $Y_{C(m)}$, $Y_{C(n)}$ ，此亮度解 $Y_{C(m)}$, $Y_{C(n)}$ 係依據公式 (3)、(4)、(5)、(6) 求得。

最後如步驟 S18 所示，處理器 16 以上述亮度解與最大亮度為依據，透過亮度驅動器 20 調整所有原色之色溫，以在通過最大電流，光通量最小損失下，即最節能的前提下，具備最大照明亮度。

為了具體描述本發明提出的方法流程，以下以三原色紅(R)、綠(G)、藍(B)為例進行說明，即 $N=3$ ，並請同時參閱第 1 圖及第 3 圖。

令 $C(1)$, $C(2)$, $C(3)$ 分別對應為 $C(R)$, $C(G)$, $C(B)$ ，其係各自代表紅色、綠色及藍色之原色，其原色座標分別為 $[x_{C(R)}, y_{C(R)}]$ 、 $[x_{C(G)}, y_{C(G)}]$ 及 $[x_{C(B)}, y_{C(B)}]$ ，最大亮度則分別為 $Y_{C(R),MAX}$ 、 $Y_{C(G),MAX}$ 、 $Y_{C(B),MAX}$ 。

首先，光檢測器 14 接收光訊號，以擷取 $[x_{C(R)}, y_{C(R)}]$ 、 $[x_{C(G)}, y_{C(G)}]$ 、 $[x_{C(B)}, y_{C(B)}]$ 及 $Y_{C(R),MAX}$ 、 $Y_{C(G),MAX}$ 、 $Y_{C(B),MAX}$ 等色彩資訊。接著，處理器 16 接收原色座標與最大亮度，以儲存於儲存器 18 中，並依據原色座標計算出複數混色重心色座標 $P\{C(R)\}$ 、 $P\{C(G)\}$ 、 $P\{C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(G)\}$ 、 $P\{C(G), C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(G), C(B)\}$ 與一系統白點色座標 (x_w, y_w) ，其中混色重心色座標 $P\{C(R)\}$ 、 $P\{C(G)\}$ 、 $P\{C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(G)\}$ 、 $P\{C(G), C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(B)\}$ 、 $P\{C(R), C(G), C(B)\}$ 可根據公式 (1) 求得，系統白點色座標 (x_w, y_w) 則可依據下列公式求得：

$$(x_w, y_w) = \left(\frac{m_{C(R)}x_{C(R)} + m_{C(G)}x_{C(G)} + m_{C(B)}x_{C(B)}}{m_{C(R)} + m_{C(G)} + m_{C(B)}}, \frac{m_{C(R)}y_{C(R)} + m_{C(G)}y_{C(G)} + m_{C(B)}y_{C(B)}}{m_{C(R)} + m_{C(G)} + m_{C(B)}} \right),$$

$$\text{其中 } m_{C(R)} = \frac{Y_{C(R),MAX}}{y_{C(R)}}, \quad m_{C(G)} = \frac{Y_{C(G),MAX}}{y_{C(G)}}, \quad m_{C(B)} = \frac{Y_{C(B),MAX}}{y_{C(B)}} \quad (7)$$

同時，處理器 16 以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有一個

迴圈，此迴圈具有三個子區域，其中第 1 個子區域(zone1)由 $P\{C(R)\}$ 、 $P\{C(R),C(G)\}$ 、 $P\{C(R),C(B)\}$ 、 $P\{C(R),C(G),C(B)\}$ 所定義，第 2 個子區域(zone2)由 $P\{C(B)\}$ 、 $P\{C(G),C(B)\}$ 、 $P\{C(R),C(B)\}$ 、 $P\{C(R),C(G),C(B)\}$ 所定義，第 3 個子區域(zone3)由 $P\{C(G)\}$ 、 $P\{C(R),C(G)\}$ 、 $P\{C(G),C(B)\}$ 、 $P\{C(R),C(G),C(B)\}$ 所定義。

再來，處理器 16 選定目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目標區域。令 $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ， i 、 j 皆為正整數，當目標色座標位於 zone1 時， $j=i-1$ ；當目標色座標位於 zone2 時， $j=1$ ， $i=2$ ；當目標色座標位於 zone3 時， $j=1$ ， $i=3$ 。

令 $i=m+1$ ， $i+j=n-1$ ， m 、 n 皆為正整數，且將上段所述之 i 、 j 代入公式 (3)、(4)、(5)、(6)，並改寫成 $C(R),C(G),C(B)$ 形式，可求得子目標區域對應之剩餘未知二原色之亮度解 $Y_{C(m)}$ ， $Y_{C(n)}$ 。

若目標色座標位於 zone1 時，紅色亮度 $Y_{C(R)}$ 為 $Y_{C(R),MAX}$ ，綠色亮度

$$Y_{C(G)} = \frac{\frac{x_w - x_B}{y_B} [Y_R \times \frac{y_w - y_R}{y_R}] - \frac{y_w - y_B}{y_B} [Y_R \times \frac{x_w - x_R}{y_R}]}{\frac{x_w - x_G}{y_G} \times \frac{y_w - y_B}{y_B} - \frac{x_w - x_B}{y_B} \times \frac{y_w - y_G}{y_G}}$$

$$\text{藍色亮度 } Y_{C(B)} = \frac{\frac{x_w - x_G}{y_G} [Y_R \times \frac{y_w - y_R}{y_R}] - \frac{y_w - y_G}{y_G} [Y_R \times \frac{x_w - x_R}{y_R}]}{\frac{x_w - x_B}{y_B} \times \frac{y_w - y_G}{y_G} - \frac{x_w - x_G}{y_G} \times \frac{y_w - y_B}{y_B}}。$$

若目標色座標位於 zone2 時，藍色亮度 $Y_{C(B)}$ 為 $Y_{C(B),MAX}$ ，綠色亮度

$$Y_{C(G)} = \frac{\frac{x_w - x_R}{y_R} [Y_B \times \frac{y_w - y_B}{y_B}] - \frac{y_w - y_R}{y_R} [Y_B \times \frac{x_w - x_B}{y_B}]}{\frac{x_w - x_G}{y_G} \times \frac{y_w - y_R}{y_R} - \frac{x_w - x_R}{y_R} \times \frac{y_w - y_G}{y_G}}$$

$$\text{紅色亮度 } Y_{C(R)} = \frac{\frac{x_w - x_G}{y_G} [Y_B \times \frac{y_w - y_B}{y_B}] - \frac{y_w - y_G}{y_G} [Y_B \times \frac{x_w - x_B}{y_B}]}{\frac{x_w - x_R}{y_R} \times \frac{y_w - y_G}{y_G} - \frac{x_w - x_G}{y_G} \times \frac{y_w - y_R}{y_R}}。$$

若目標色座標位於 zone3 時，綠色亮度 $Y_{C(G)}$ 為 $Y_{C(G),MAX}$ ，紅色亮度

$$Y_{C(R)} = \frac{\frac{x_w - x_B}{y_B} [Y_G \times \frac{y_w - y_G}{y_G}] - \frac{y_w - y_B}{y_B} [Y_G \times \frac{x_w - x_G}{y_G}]}{\frac{x_w - x_R}{y_R} \times \frac{y_w - y_B}{y_B} - \frac{x_w - x_B}{y_B} \times \frac{y_w - y_R}{y_R}}，$$

$$\text{藍色亮度 } Y_{C(B)} = \frac{\frac{x_w - x_R}{y_R} [Y_G \times \frac{y_w - y_G}{y_G}] - \frac{y_w - y_R}{y_R} [Y_G \times \frac{x_w - x_G}{y_G}]}{\frac{x_w - x_B}{y_B} \times \frac{y_w - y_R}{y_R} - \frac{x_w - x_R}{y_R} \times \frac{y_w - y_B}{y_B}}。$$

最後，處理器 16 以公式 (3)、(4)、(5)、(6) 求得所有的亮度解為依據，透過亮度驅動器 20 調整所有原色之色溫，即完成全部流程。

接著以下以四原色為例進行說明，即 $N=4$ ，並請同時參閱第 1 圖及第 4 圖。

令 $C(1), C(2), C(3), C(4)$ 分別代表四原色，其原色座標分別為 $[x_{C(1)}, y_{C(1)}], [x_{C(2)}, y_{C(2)}], [x_{C(3)}, y_{C(3)}]$ 及 $[x_{C(4)}, y_{C(4)}]$ ，最大亮度則分別為 $Y_{C(1),MAX}, Y_{C(2),MAX}, Y_{C(3),MAX}, Y_{C(4),MAX}$ 。

首先，光檢測器 14 接收光訊號，以擷取 $[x_{C(1)}, y_{C(1)}], [x_{C(2)}, y_{C(2)}], [x_{C(3)}, y_{C(3)}], [x_{C(4)}, y_{C(4)}]$ 及 $Y_{C(1),MAX}, Y_{C(2),MAX}, Y_{C(3),MAX}, Y_{C(4),MAX}$ 等色彩資訊。接著，處理器 16 接收原色座標與最大亮度，以儲存於儲存器 18 中，並依據原色座標計算出複數混色重心色座標 $P\{C(1)\}, P\{C(2)\}, P\{C(3)\}, P\{C(4)\}, P\{C(1), C(2)\}, P\{C(2), C(3)\}, P\{C(3), C(4)\}, P\{C(4), C(1)\}, P\{C(1), C(2), C(3)\}, P\{C(2), C(3), C(4)\}$ 、

$P\{C(3), C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(4), C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 。與
 一系統白點色座標 (x_w, y_w) ，其中混色重心色座標 $P\{C(1)\}$ 、 $P\{C(2)\}$ 、
 $P\{C(3)\}$ 、 $P\{C(4)\}$ 、 $P\{C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(2), C(3)\}$ 、 $P\{C(3), C(4)\}$ 、
 $P\{C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3)\}$ 、 $P\{C(2), C(3), C(4)\}$ 、
 $P\{C(3), C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(4), C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 可根
 據公式 (1) 求得，系統白點色座標 (x_w, y_w) 則可根據公式 (2) 求得。

同時，處理器 16 以混色重心色座標建立原色之色域，此色域具有二個
 迴圈，每一迴圈具有四個子區域，其中第 1 個子區域(zone1)由 $P\{C(1)\}$ 、
 $P\{C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(4), C(1), C(2)\}$ 所定義；第 2 個子區
 域(zone2)由 $P\{C(2)\}$ 、 $P\{C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(2), C(3)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3)\}$
 所定義；第 3 個子區域(zone3)由 $P\{C(3)\}$ 、 $P\{C(2), C(3)\}$ 、 $P\{C(3), C(4)\}$ 、
 $P\{C(2), C(3), C(4)\}$ 所定義；第 4 個子區域(zone4)由 $P\{C(4)\}$ 、
 $P\{C(3), C(4)\}$ 、 $P\{C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(3), C(4), C(1)\}$ 所定義；第 5 個子區
 域(zone5)由 $P\{C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(4), C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3)\}$ 、
 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 所定義；第 6 個子區域(zone6)由 $P\{C(2), C(3)\}$ 、
 $P\{C(1), C(2), C(3)\}$ 、 $P\{C(2), C(3), C(4)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 所定
 義；第 7 個子區域(zone7)由 $P\{C(3), C(4)\}$ 、 $P\{C(2), C(3), C(4)\}$ 、
 $P\{C(3), C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 所定義；第 8 個子區域(zone8)
 由 $P\{C(4), C(1)\}$ 、 $P\{C(4), C(1), C(2)\}$ 、 $P\{C(3), C(4), C(1)\}$ 、
 $P\{C(1), C(2), C(3), C(4)\}$ 所定義。

再來，處理器 16 選定目標色溫之目標色座標所屬之子區域，作為子目
 標區域。令 $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ， i, j 皆為正整數，舉例來說，若目標色座標

位於 zone7，即 zone7 作為子目標區域，由於 zone7 是第 2 個迴圈的第 3 個子區域，因此 $j=2$ ， $i=3$ 。令 $i=m+1$ ， $i+j=n-1$ ， m 、 n 皆為正整數，且將上述之 i 、 j 代入公式 (3)、(4)、(5)、(6)，可求得子目標區域對應之剩餘未知二原色之亮度解 $Y_{C(m)}$ 、 $Y_{C(n)}$ 。下表一為所有子區域之對應之所有亮度解：

子區域	亮度解組合
第 1 個子區域	$Y_{C(1),MAX} + Y_{C(4)} + Y_{C(2)}$
第 2 個子區域	$Y_{C(2),MAX} + Y_{C(1)} + Y_{C(3)}$
第 3 個子區域	$Y_{C(3),MAX} + Y_{C(2)} + Y_{C(4)}$
第 4 個子區域	$Y_{C(4),MAX} + Y_{C(3)} + Y_{C(1)}$
第 5 個子區域	$Y_{C(1),MAX} + Y_{C(2),MAX} + Y_{C(4)} + Y_{C(3)}$
第 6 個子區域	$Y_{C(2),MAX} + Y_{C(3),MAX} + Y_{C(1)} + Y_{C(4)}$
第 7 個子區域	$Y_{C(3),MAX} + Y_{C(4),MAX} + Y_{C(2)} + Y_{C(1)}$
第 8 個子區域	$Y_{C(4),MAX} + Y_{C(1),MAX} + Y_{C(3)} + Y_{C(2)}$

表一

最後，處理器 16 以公式 (3)、(4)、(5)、(6) 求得所有的亮度解為依據，透過亮度驅動器 20 調整所有原色之色溫，即完成全部流程。

綜上所述，本發明應用於色溫點轉換時，能在節能、綠能之前提下，使用最大照明亮度，以達到最節能之目的。

以上所述者，僅為本發明一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，故舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之裝置方塊圖。

第 2 圖為本發明之方法流程圖。

第 3 圖為本發明之三原色色域邊界二維圖。

第 4 圖為本發明之四原色色域邊界二維圖。

【主要元件符號說明】

10 色溫調校裝置

12 發光源

14 光檢測器

16 處理器

18 儲存器

20 亮度驅動器

七、申請專利範圍：

1. 一種節能式色溫調校方法，包含下列步驟：

擷取至少三原色之原色座標及其最大亮度；

根據該些原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並

以該些混色重心色座標建立該原色之色域，該色域具有至少三個子區

域，每一該子區域由四個該混色重心色座標定義之；

選定一目標色溫之目標色座標所屬之該子區域，並以此作為子目標區域；

依據該子目標區域對應之該些混色重心色座標、該最大亮度與該系統白

點色座標，計算出該子目標區域對應之未知二該原色之亮度解；以及

以該亮度解及該最大亮度為依據，調整該些原色之色溫。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之節能式色溫調校方法，其中該原色之數量

為 N ， $N \geq 3$ ，該些原色座標分別為 $[x_{C(1)}, y_{C(1)}]$ 、 $[x_{C(2)}, y_{C(2)}]$ 、 \dots 、

$[x_{C(n)}, y_{C(n)}]$ 、 \dots 、 $[x_{C(N)}, y_{C(N)}]$ ，該些最大亮度分別為 $Y_{C(1),MAX}$ 、

$Y_{C(2),MAX}$ 、 \dots 、 $Y_{C(n),MAX}$ 、 \dots 、 $Y_{C(N),MAX}$ ，該色域具有 $(N-2)$ 個迴圈，

每一該迴圈具有 N 個該子區域，每一該子區域由該四個該混色重心色座

標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 、

$P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]$,

$C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots,$

$C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots,$

$C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 定義之，且該子目標區域為該色域

之第 j 個該迴圈之第 i 個該子區域，其中 $C(1), C(2), \dots, C(n), \dots, C(N)$ 各

自代表第 n 個原色。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之節能式色溫調校方法，其中該些混色重心

色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 係由下列公式求得：

當 $N \geq k > i \geq 1$ 時，

$$P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\} = G = \left(\frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}} \right), \text{ 其中}$$

$$m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}};$$

當 $N \geq i > k \geq 1$ 時， $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), \dots, C(k)\} = G =$

$$\left(\frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} x_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} y_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}} \right),$$

$$\text{其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}}$$

；以及該系統白點色座標 (x_w, y_w) 係由下列公式求得：

$$(x_w, y_w) = \left(\frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}} \right), \text{ 其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}}。$$

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之節能式色溫調校方法，其中在該依據該子

目標區域對應之該些混色重心色座標、該最大亮度與該系統白點色座

標，以計算出該亮度解之步驟中， $i=m+1$ ， $i+j=n-1$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ，

且該亮度解 $Y_{C(m)}$ ， $Y_{C(n)}$ 係依據下列公式求得：

對於 $i \leq k \leq i+j$ ， $Y_{C(k)} = Y_{C(k), MAX}$ ；

對於 $k=i-1=m$ ，

$$Y_{C(k)} = Y_{C(m)} = \frac{f(x_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)}) \right] - f(y_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)}) \right]}{f(x_{C(m)}) f(y_{C(n)}) - f(x_{C(n)}) f(y_{C(m)})}, \text{ 其中}$$

$$f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}};$$

對於 $k=i+j+1=n$,

$$Y_{C(k)} = Y_{C(n)} = \frac{f(x_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)}) \right] - f(y_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)}) \right]}{f(x_{C(n)}) f(y_{C(m)}) - f(x_{C(m)}) f(y_{C(n)})}, \text{ 其中}$$

$$f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}}; \text{ 以及}$$

對於其餘 k , $Y_{C(k)}=0$ 。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之節能式色溫調校方法，其中該原色之數量為三時，該色域具有一個迴圈，該迴圈具有三個該子區域。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之節能式色溫調校方法，其中該原色之數量為四時，該色域具有二個迴圈，每一該迴圈具有四個該子區域。
7. 一種節能式色溫調校裝置，其係連接發射一光訊號之一發光源，該光訊號包含至少三原色，該節能式色溫調校裝置包含：
 - 一光檢測器，其係接收該光訊號，並擷取該些原色之原色座標及其最大亮度；
 - 一處理器，連接該光檢測器，並接收該些原色座標與該最大亮度，以依據該些原色座標計算出複數混色重心色座標與一系統白點色座標，並以該些混色重心色座標建立該原色之色域，該色域具有至少三個子區域，每一該子區域由四個該混色重心色座標定義之，該處理器更選定一目標色溫之目標色座標所屬之該子區域，作為子目標區域，並依據

- 該子目標區域對應之該些混色重心色座標、該最大亮度與該系統白點色座標，計算出該子目標區域對應之二該原色之亮度解；以及
- 一亮度驅動器，連接該處理器與該發光源，該處理器以該亮度解與該最大亮度為依據，透過該亮度驅動器調整該些原色之色溫。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之節能式色溫調校裝置，其中該發光源為發光二極體照明燈具或背光模組。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之節能式色溫調校裝置，更包含一儲存器，其係連接該處理器，該處理器將該些原色座標與該最大亮度儲存於該儲存器中，以供該處理器計算之。
10. 如申請專利範圍第 7 項所述之節能式色溫調校裝置，其中該原色之數量為 N ， $N \geq 3$ ，該些原色座標分別為 $[x_{C(1)}, y_{C(1)}]$ 、 $[x_{C(2)}, y_{C(2)}]$ 、 \dots 、 $[x_{C(n)}, y_{C(n)}]$ 、 \dots 、 $[x_{C(N-1)}, y_{C(N-1)}]$ 、 $[x_{C(N)}, y_{C(N)}]$ ，該些最大亮度分別為 $Y_{C(1),MAX}$ 、 $Y_{C(2),MAX}$ 、 \dots 、 $Y_{C(n),MAX}$ 、 \dots 、 $Y_{C(N),MAX}$ ，該色域具有 $(N-2)$ 個迴圈，每一該迴圈具有 N 個該子區域，每一該子區域由該四個該混色重心色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 、 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)], C[i-(N-j)]\}$ 、 $P\{C(i-1), C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), C(2), \dots, C[i-(N-j+1)]\}$ 定義之，且該子目標區域為該色域之第 j 個該迴圈之第 i 個該子區域，其中 $C(1), C(2), \dots, C(n), \dots, C(N)$ 各自代表第 n 個原色。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之節能式色溫調校裝置，其中該些混色重心

色座標 $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\}$ 係由下列公式求得：

當 $N \geq k > i \geq 1$ 時，

$$P\{C(i), C(i+1), \dots, C(k)\} = G = \left(\frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^k m_{C(p)}} \right), \text{ 其中}$$

$$m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}};$$

當 $N \geq i > k \geq 1$ 時， $P\{C(i), C(i+1), \dots, C(N), C(1), \dots, C(k)\} = G =$

$$\left(\frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} x_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} y_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=i}^N m_{C(p)} + \sum_{p=1}^k m_{C(p)}} \right),$$

$$\text{其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}}$$

；以及該系統白點色座標 (x_w, y_w) 係由下列公式求得：

$$(x_w, y_w) = \left(\frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} x_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}}, \frac{\sum_{p=1}^N m_{C(p)} y_{C(p)}}{\sum_{p=1}^N m_{C(p)}} \right), \text{ 其中 } m_{C(p)} = \frac{Y_{C(p)}}{y_{C(p)}}.$$

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之節能式色溫調校裝置，其中 $i=m+1$ ，

$i+j=n-1$ ， $1 \leq i \leq N$ ， $1 \leq j \leq N-2$ ，且該亮度解 $Y_{C(m)}$ ， $Y_{C(n)}$ 係依據下列公式求得：

對於 $i \leq k \leq i+j$ ， $Y_{C(k)} = Y_{C(k), MAX}$ ；

對於 $k=i-1=m$ ，

$$Y_{C(k)} = Y_{C(m)} = \frac{f(x_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)}) \right] - f(y_{C(m)}) \left[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)}) \right]}{f(x_{C(m)}) f(y_{C(n)}) - f(x_{C(n)}) f(y_{C(m)})}, \text{ 其中}$$

$$f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}};$$

對於 $k=i+j+1=n$ ，

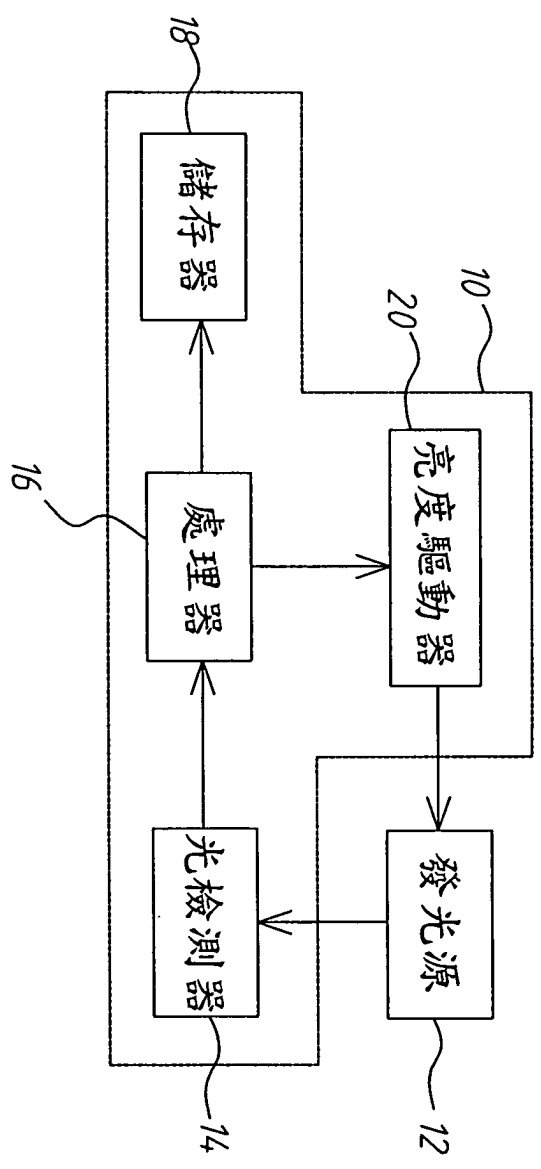
$$Y_{C(k)} = Y_{C(n)} = \frac{f(x_{C(m)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(y_{C(i)})] - f(y_{C(m)})[\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m, n}}^N Y_{C(i)} f(x_{C(i)})]}{f(x_{C(n)})f(y_{C(m)}) - f(x_{C(m)})f(y_{C(n)})}, \text{ 其中}$$

$$f(x_{C(i)}) = \frac{x_w - x_{C(i)}}{y_{C(i)}}, \quad f(y_{C(i)}) = \frac{y_w - y_{C(i)}}{y_{C(i)}};$$

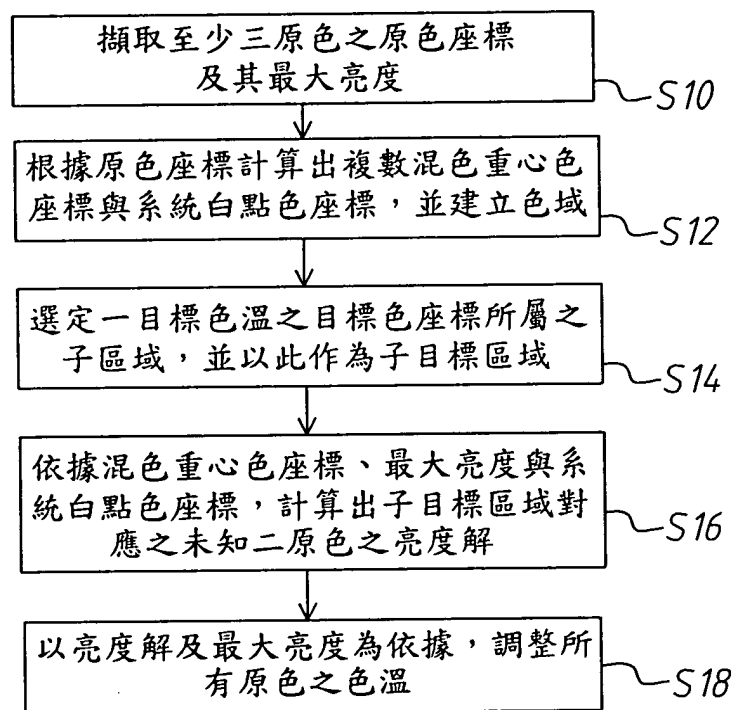
對於其餘 k ， $Y_{C(k)}=0$ 。

13. 如申請專利範圍第 7 項所述之節能式色溫調校裝置，其中該原色之數量為三時，該色域具有一個迴圈，該迴圈具有三個該子區域。
14. 如申請專利範圍第 7 項所述之節能式色溫調校裝置，其中該原色之數量為四時，該色域具有二個迴圈，每一該迴圈具有四個該子區域。

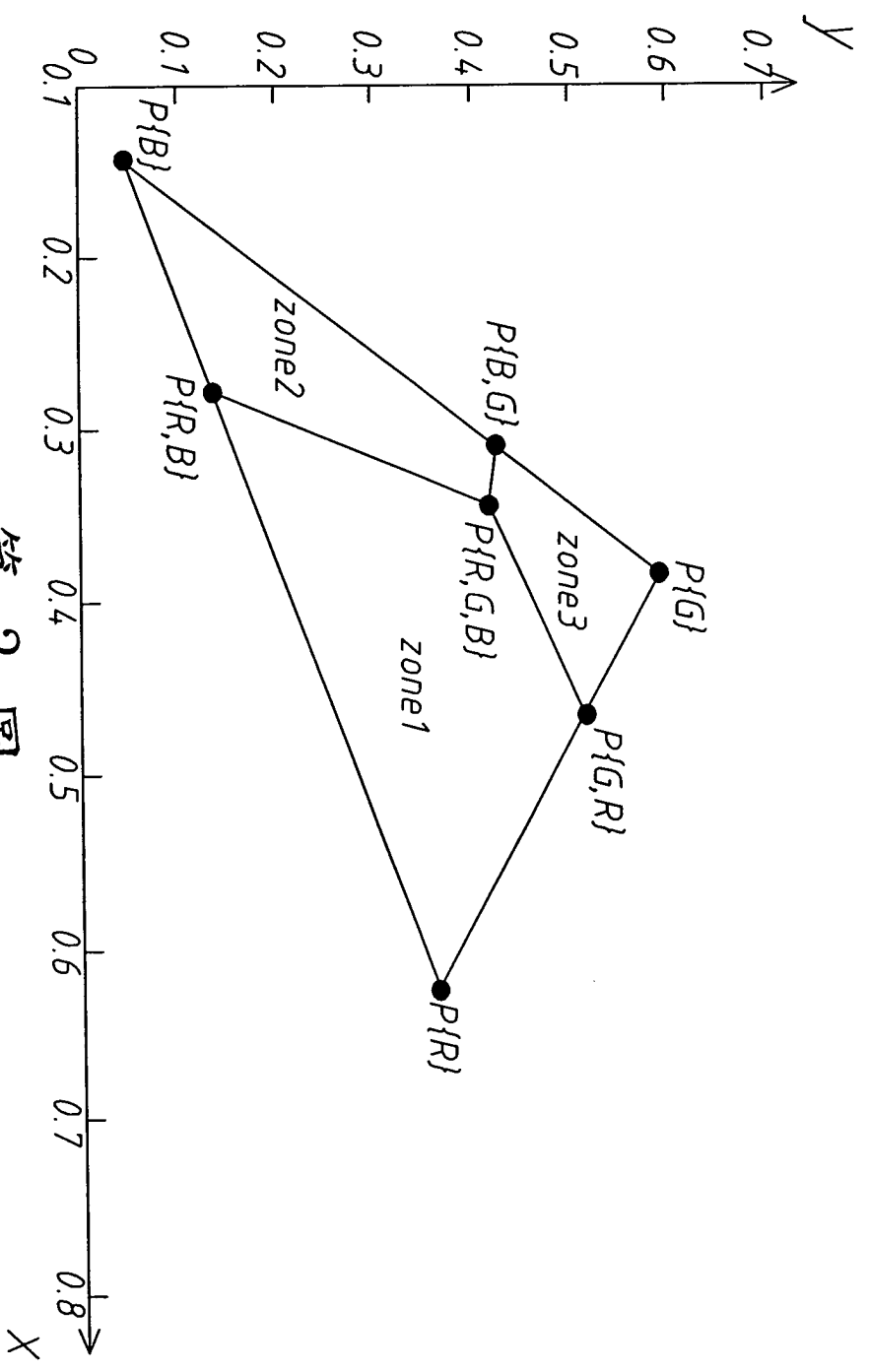
八、圖式：



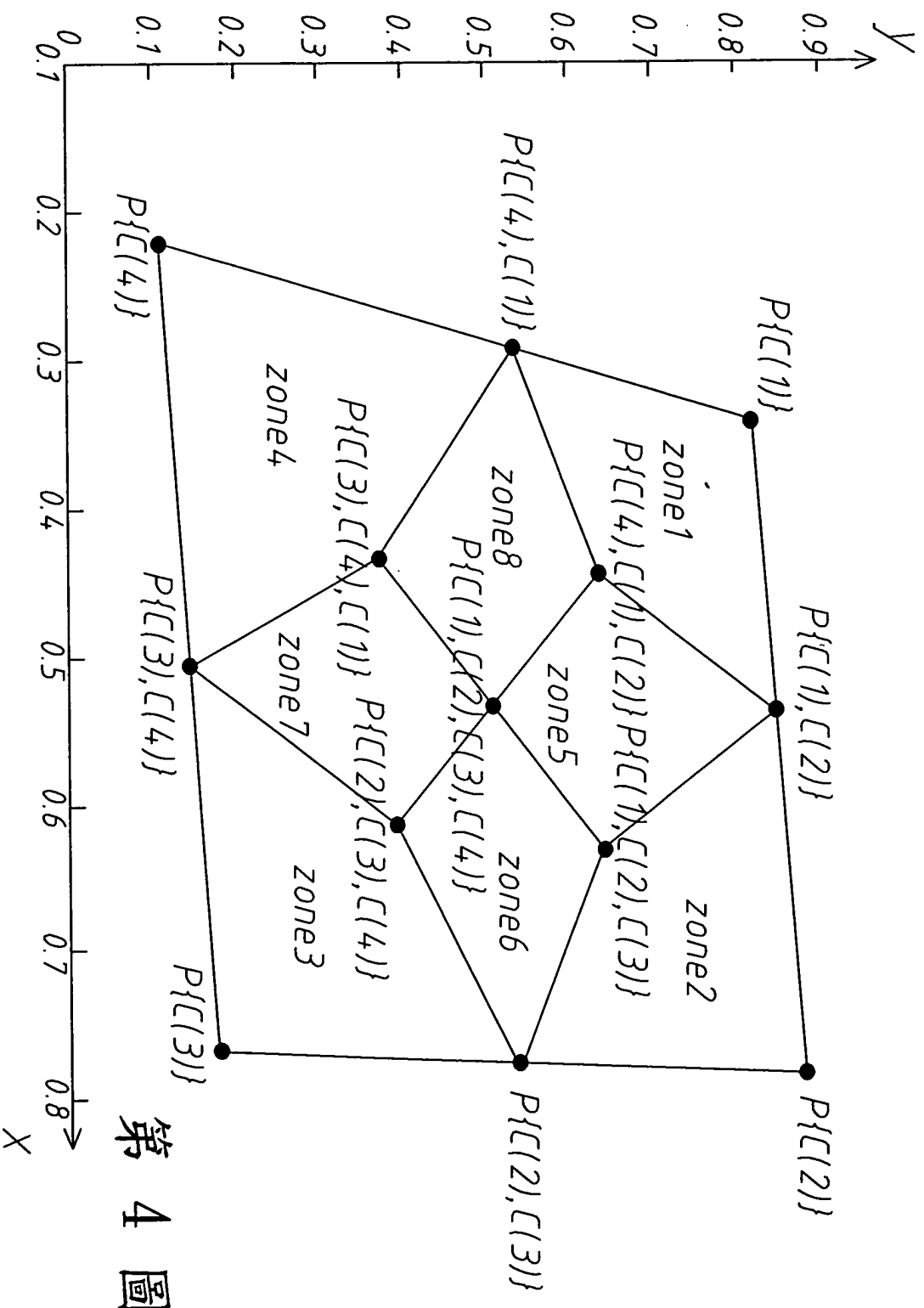
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖