



(21)申請案號：098133454

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 01 日

(51)Int. Cl. : H05B37/02 (2006.01)

G09G3/14 (2006.01)

(71)申請人：連營科技股份有限公司 (中華民國) UPEC ELECTRONICS CORP. (TW)

新北市中和區連城路 258 號 11 樓之 1 至 5 (I 棟)

(72)發明人：鄧家紳 TENG, CHIA SHEN (TW)；董子青 TUNG, TZE CHING (TW)；莊浚銘
CHUANG, CHUN MING (TW)

(74)代理人：邵瓊慧

(56)參考文獻：

TW 200709136A

TW 200723966A

TW 200735009A

TW 200743076A

TW 200805217A

TW 201026146A1

審查人員：唐之凱

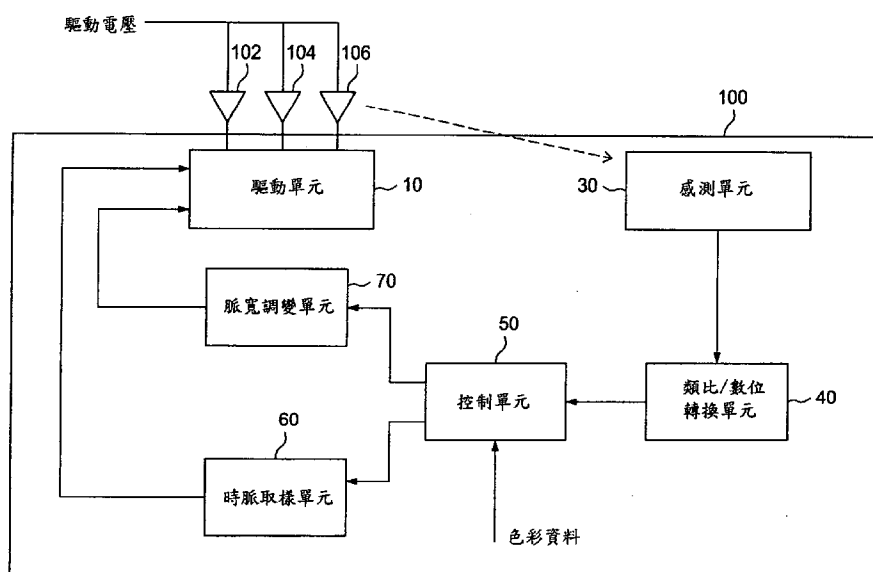
申請專利範圍項數：17 項 圖式數：3 共 0 頁

(54)名稱

色彩調變系統及其調變方法

(57)摘要

本發明提供的色彩調變系統及其調變方法，是對第一色發光元件及第二色發光元件發出的第一色光及第二色光進行感測而對應產生光源強度值後，則可藉此計算出第一脈寬校正值及第二脈寬校正值，並進而據此對驅動電流的第一工作週期及第二工作週期進行調變，以調變第一色發光元件及第二色發光元件的照明亮度。透過上述調變使得第一色光及第二色光係落在一預定色溫範圍內，而可提供色溫穩定的光源。



第1圖

100 . . . 色彩調變系統

10 . . . 驅動單元

30 . . . 感測單元

40 . . . 類比數位轉換單元

50 . . . 控制單元

60 . . . 時脈取樣單元

70 . . . 脈寬調變單元

102 . . . 紅色發光二極體

104 . . . 綠色發光二極體

I403215

TW I403215B1

106 . . . 藍色發光二
極體

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： 98133454

※申請日： 98. 10. 01

※IPC 分類： H05B 37/02 (2006.01)
G09G 3/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

色彩調變系統及其調變方法

二、中文發明摘要：

本發明提供的色彩調變系統及其調變方法，是對第一色發光元件及第二色發光元件發出的第一色光及第二色光進行感測而對應產生光源強度值後，則可藉此計算出第一脈寬校正值及第二脈寬校正值，並進而據此對驅動電流的第一工作週期及第二工作週期進行調變，以調變第一色發光元件及第二色發光元件的照明亮度。透過上述調變使得第一色光及第二色光係落在一預定色溫範圍內，而可提供色溫穩定的光源。

三、英文發明摘要：

無

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 色彩調變系統

10 驅動單元

40 類比數位轉換單元

60 時脈取樣單元

102 紅色發光二極體

106 藍色發光二極體

30 感測單元

50 控制單元

70 脈寬調變單元

104 綠色發光二極體

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種色彩調變系統及其調變方法，且尤有關於亮度及色彩訊號的色彩調變系統及其調變方法。

【先前技術】

發光二極體(Light Emitting Diode, LED)是一冷光源，具有節省能源、損耗低、快速啟動、無汞及壽命長的特性。自二十世紀末突破了藍光發光二極體技術障礙之後，就逐漸發展出可發出高亮度光源的各色發光二極體，並且廣大應用在顯示器、投影機、照明設備等各種產品上。因此發光二極體是目前備受矚目的光源，然而由於受限於發光二極體發出的光是單一色相，所以需要藉由發出不同色相光源的發光二極體整合成為一個發光模組，才可提供豐富色彩的光源。

一般常見的組合是結合發出紅、藍、綠等三原色的發光二極體，再對這三種顏色的發光二極體分別控制其開啟的時間與亮度。但是這種控制方式僅是針對發光二極體在一般狀況下的特性而設計的，並無法解決在長時間使用過後，發光二極體會隨著溫度或老化的情況影響亮度或色溫穩定性的問題。目前的解決方法是在控制電路中增加偵測與回授的機制，依據測得的發光二極體發光強度個別地提供回授信號至三色發光二極體的驅動裝置，以針對各色發光二極體的現狀隨時對其照明亮度作對應調變。然而，要達成這樣的機制需要使用許多光偵測器

並需應用複雜的調變電路，反而提高成本，又產生新的問題。其他的技術，如：美國專利號 7397205 所公開的系統架構中，需要應用調整電流大小的方式進行亮度校正，如此則會限制部分發光二極體的工作週期，降低整體的發光效率，亦非良好對策。

因此，目前仍然需要一種改良性的調變電路，能配合應用各種顏色的發光二極體以解決上述問題。

【發明內容】

本發明之一目的為分別調變驅動第一色發光元件及第二色發光元件發光的驅動電流的工作週期，進而調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度。

本發明之另一目的為分別調變驅動第一色發光元件及第二色發光元件發光的驅動電流的工作週期，使其發出的光是介在一預定色溫範圍內，而提供色溫穩定的光源。

本發明之再一目的為應用一感測單元感測多種顏色的色光，以提供光源強度值以供色彩調變，從而降低電路複雜性。

依據本發明，提供一種色彩調變系統，依據複數光源強度值分別調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度，包括：一驅動單元、一感測單元、一控制單元及一脈寬調變單元。驅動單元產生一第一驅動電流及一第二驅動電流，第一驅動電流包括一第一工作週期，第二驅動電流包括一第二工作週期，驅動單元並在第一工作週期驅動第一色發光

元件發出一第一色光，而在第二工作週期驅動第二色發光元件發出一第二色光。感測單元則是分別感測上述的第一色光及第二色光以對應產生光源強度值。控制單元會依據此些光源強度值計算出一第一脈寬校正值及一第二脈寬校正值，第一脈寬校正值是對應於第一色發光元件，第二脈寬校正值則是對應於第二色發光元件。脈寬調變單元進而依據第一脈寬校正值及第二脈寬校正值分別調變第一工作週期及第二工作週期。

依據本發明，提供一種色彩調變方法，依據複數光源強度值分別調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度，包括下列步驟：(A)產生一第一驅動電流及一第二驅動電流，該第一驅動電流包括一第一工作週期，該第二驅動電流包括一第二工作週期；(B)在第一工作週期驅動第一色發光元件發出一第一色光，而在第二工作週期驅動第二色發光元件發出一第二色光；(C)分別感測第一色光及該第二色光以對應產生此些光源強度值；(D)依據光源強度值，計算出一第一脈寬校正值及一第二脈寬校正值，第一脈寬校正值是對應於第一色發光元件，第二脈寬校正值是對應於第二色發光元件；及(E)依據第一脈寬校正值及第二脈寬校正值分別調變第一工作週期及第二工作週期。

是故，經由對上述的第一色光及第二色光進行感測而對應產生光源強度值後，則可藉此計算出第一脈寬校正值及第二脈寬校正值，並進而據此對第一工作週期及第二工作週期進行調變，以調變第一色發光元件及第二色發光元件的照明亮度。較

佳地，透過上述調變可使得第一色光及第二色光係落在一預定色溫範圍內，此預定色溫範圍可由使用者或製造商設定，而可提供色溫穩定的光源。此外，在第一工作週期及第二工作週期中，較佳地可驅動第一色發光元件與第二色發光元件是分別導通一預定電流，並且調變增加第一工作週期或第二工作週期，從而增加第一色發光元件或第二色發光元件的工作週期，更佳地是增加第一色發光元件或第二色發光元件的工作週期達 60% 以上。

【實施方式】

為進一步說明各實施例，本發明乃提供有圖式。此些圖式乃為本創作揭露內容之一部分，其主要係用以說明實施例，並可配合說明書之相關描述來解釋實施例的運作原理。配合參考這些內容，本領域具有通常知識者應能理解其他可能的實施方式以及本發明之優點。圖中的元件並未按比例繪製，而類似的元件符號通常用來表示類似的元件。

首先請參考第 1 圖，其中第 1 圖為繪示本發明一實施例之色彩調變系統的功能方塊示意圖。如圖中所示，色彩調變系統 100 包括一驅動單元 10、一感測單元 30、一類比數位轉換單元 40、一控制單元 50、一時脈取樣單元 60 及一脈寬調變單元 70。在本實施例中，色彩調變系統 100 選擇性地包括了儲存單元、類比數位轉換單元 40 及時脈取樣單元 60，然而依據本發明的其他實施例可選擇性地省略類比數位轉換單元 40 及/或

時脈取樣單元 60，或者以其他數量的元件等效取代。色彩調變系統 100 可依據複數光源強度值分別調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度，本實施例是示範性地以三種顏色的發光二極體為例，如：紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106。色彩調變系統 100 透過驅動單元 10 分別與紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 電性連接，在感測單元 30 與控制單元 50 之間電性連接有類比數位轉換單元 40，控制單元 50 並分別與時脈取樣單元 60 及脈寬調變單元 70 電性連接，時脈取樣單元 60 及一脈寬調變單元 70 的輸出端則是與驅動單元 10 電性連接。

控制單元 50 在色彩調變系統 100 啟動時可依據複數亮度參考值及複數參考時脈控制時脈取樣單元 60 或脈寬調變單元 70，此些亮度參考值及參考時脈可為使用者或製造者設定或預定的，可儲存於一與控制單元 50 電連接的儲存單元之中。亮度參考值可依據所應用的各色發光單元的電子特性不同以及使用者或製造者對色彩調變系統 100 發出光源的色溫的規範而設定或預定。舉例來說，在本實施例中，亮度參考值是分別對應色彩調變系統 100 發出介在一預定色溫範圍，如：8500K±20%的色溫範圍內的光源時，紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 需發出的亮度強度值。其後段落會再詳細說明提供亮度參考值至控制單元 50 後接續執行的操作過程。

時脈取樣單元 60 獲得上述參考時脈後，會產生複數驅動時脈及複數取樣時脈並將之提供至驅動單元 10，使其產生複數驅動電流，驅動電流分別包括一工作週期(Duty Cycle)，在工作週期內，當提供高於導通電位的驅動電位至發光元件時，發光元件會導通而發光。較佳地，驅動單元 10 在工作週期中，會驅動紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 導通時是以一預定電流穩定地導通，因此是以穩定地色度發光。在本實施例中，驅動單元 10 是會因應紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 的導通電位有所不同，而分別產生對應的驅動電流至紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106，以驅動紅色發光二極體 102 發出紅色光、綠色發光二極體 104 發出綠色光以及藍色發光二極體 106 發出藍色光。此些工作週期較佳地是彼此不同時，使得紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 是交替地發光。

另一方面，感測單元 30 感測發光元件發出的光後會對應產生光源強度值。本實施例的感測單元 30 是一寬頻感測器，因此僅需設置一感測單元 30 即可藉由分時方式完成對各色發光元件所發之光的感測，舉例來說，在一第一工作週期內，紅色發光二極體 102 被驅動以發出紅色光，此時感測單元 30 感測此紅色光的照明亮度以獲得對應的光源強度值，而在一第二工作週期內，綠色發光二極體 104 被驅動以發出綠色光時，感測單元 30 則是感測此綠色光的照明亮度以獲得對應的光源強度值。如此重複地執行感測，使得感測單元 30 獲得分別對應 S1

紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 的光源強度值，並將這些感測得到的光源強度值經類比數位轉換單元 40 傳送至控制單元 50。

類比數位轉換單元 40 在此僅是作格式上的轉換過程，將感測單元 30 測得的類比格式的光源強度值轉換為數位格式。

控制單元 50 獲得來自感測單元 30 的光源強度值後，可依據這些光源強度值及/或亮度參考值，計算出多個脈寬校正值。此些脈寬校正值是分別對應於紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106。此處計算脈寬校正值的公式並無限制，較佳地是與紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 的個別發光效率及/或前述的預定色溫範圍有關，發光效率可以是與前述預定電流及光源強度值相關，預定色溫範圍則可與亮度參考值相關。因此，控制單元 50 進行光源強度值與亮度參考值的比較與計算後，再將其間的差異以脈寬校正值的電子特性，如：電位、電流、頻率、振幅及/或時間等特性表示，並將脈寬校正值傳送至脈寬調變單元 70。

為了更了解脈寬調變單元 70 的作動，在此請一併參考第 2 圖，其為繪示本發明一實施例之時脈訊號的示意圖。當脈寬調變單元 70 接收來自控制單元 50 的脈寬校正值後，會依據脈寬校正值分別調變對應紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 的驅動電流的工作週期的高電流脈寬(Pulse width)。藉由第 2 圖的示範例，詳細說明其間的操作

過程如下：在第 2 圖中，橫軸是表示時間，縱軸是表示亮度大小，其中顯示的電子訊號 T_R 、 T_G 與 T_B 分別是對應至紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 的驅動電流。圖中標示的「工作週期 R_1 」是對應至紅色發光二極體 102 在色彩調變系統 100 啟動時的工作週期，換言之，在工作週期 R_1 內的高電流脈寬中，紅色發光二極體 102 會發出紅色光，而「工作週期 G_1 」及「工作週期 B_1 」類似地是分別對應至綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 在色彩調變系統 100 啟動時的工作週期。感測單元 30 在紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 導通發光的期間內，如圖中以箭頭所示的時間點，分別感測得到紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 發光的光源強度值。

為了簡化說明，避免贅述，在此僅以少數個工作週期說明脈寬調變單元 70 的作動的一示範例。對於紅色發光二極體 102 來說，脈寬調變單元 70 會依據控制單元 50 計算出的脈寬校正值調變電子訊號 T_R 在其前緣區間 A_R 的高電流脈寬寬度，較佳地是增加高電流脈寬寬度，其增加的幅度是與脈寬校正值成比例。在此是舉例將對應工作週期 R_2 前緣區間 A_R 的低電流全部拉高為高電流，以此增加高電流脈寬寬度而形成調變後工作週期 R_2 。然而並不限於以此比例或區間調變高電流脈寬寬度，如：亦可調變工作週期 R_2 的後緣區間的脈寬寬度或以其他比例進行調變，較佳地可調變發光元件的工作週期為大於 60%，甚至可達 100%。故驅動單元 10 在對應工作週期 R_2 的高電流 S_1

脈寬內，會驅動紅色發光二極體 102 導通而發光，可直觀地得知紅色發光二極體 102 發光時間增加，也對應增加紅色發光二極體 102 的照明亮度。對於綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 亦是進行類似的程序，在此不再贅述。經過分別對紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 進行調變之後，可使得驅動單元 10 驅動紅色發光二極體 102、綠色發光二極體 104 及藍色發光二極體 106 發出的光是介在前述的預定色溫範圍內。

另請參考第 3 圖，其為繪示本發明一實施例之色彩調變方法的步驟流程圖。如圖中所示，色彩調變方法包括下列步驟：首先，時脈取樣單元依據複數參考時脈產生複數驅動時脈，以供驅動單元產生一第一驅動電流及一第二驅動電流。此第一驅動電流包括一第一工作週期，第二驅動電流包括一第二工作週期(步驟 S310)。因此，驅動單元在第一工作週期時，會驅動第一色發光元件發出一第一色光，而在第二工作週期驅動第二色發光元件發出一第二色光，較佳地是驅動第一色發光元件及第二色發光元件在第一工作週期及第二工作週期中分別導通一預定電流，以此穩定色度(步驟 S320)。其後，透過至少一感測單元分別感測第一色光及第二色光後，感測單元對應產生複數光源強度值提供至控制單元(步驟 S330)。控制單元獲得來自感測單元的光源強度值後，會依據這些光源強度值及/或複數亮度參考值計算出一第一脈寬校正值及一第二脈寬校正值。第一脈寬校正值是對應於第一色發光元件，第二脈寬校正值是對應於第二色發光元件(步驟 S340)。在此可更包括一步驟是將光源

強度值的格式進行轉換，比如說將原本的類比格式轉換為數位格式後再傳送。之後，依據第一脈寬校正值及第二脈寬校正值，脈寬調變單元分別調變第一工作週期及第二工作週期(步驟 S350)，比如說：脈寬調變單元是調變增加第一工作週期或第二工作週期的高電流脈寬寬度使其工作週期為大於 60%，使得第一色光及第二色光係介在一預定色溫範圍內。

是故，經由對上述的第一色光及第二色光進行感測而對應產生光源強度值後，則可藉此計算出第一脈寬校正值及第二脈寬校正值，並進而據此對第一工作週期及第二工作週期進行調變，以調變第一色發光元件及第二色發光元件的照明亮度。較佳地，透過上述調變可使得第一色光及第二色光係落在一預定色溫範圍內，此預定色溫範圍可由使用者或製造商設定，而可提供色溫穩定的光源。

上述僅是為了說明方便而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於此處之實施例。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為繪示本發明一實施例之色彩調變系統的功能方塊示意圖。

第 2 圖為繪示本發明一實施例之時脈訊號的示意圖。

第 3 圖為繪示本發明一實施例之色彩調變方法的步驟流程圖。

【主要元件符號說明】

100 色彩調變系統	10 驅動單元
30 感測單元	40 類比數位轉換單元
50 控制單元	60 時脈取樣單元
70 脈寬調變單元	
102 紅色發光二極體	104 綠色發光二極體
106 藍色發光二極體	T_R 、 T_G 、 T_B 電子訊號
R_1 、 G_1 、 B_1 工作週期	A_R 、 A_G 、 A_B 前緣區間
R_2 、 G_2 、 B_2 調變後工作週期	
S310, S320, S330, S340, S350 步驟	

七、申請專利範圍：

1. 一種色彩調變系統，依據複數光源強度值分別調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度，包括：
一驅動單元，產生一第一驅動電流及一第二驅動電流，該第一驅動電流包括一第一工作週期，該第二驅動電流包括一第二工作週期，該驅動單元並在該第一工作週期驅動該第一色發光元件發出一第一色光，而在該第二工作週期驅動該第二色發光元件發出一第二色光；

一時脈取樣單元，提供複數驅動時脈至該驅動單元，以供該驅動單元產生該第一驅動電流及該第二驅動電流；

一感測單元，分別感測該第一色光及該第二色光以對應產生該些光源強度值；

一控制單元，依據該些光源強度值計算出一第一脈寬校正值及一第二脈寬校正值，該第一脈寬校正值是對應於該第一色發光元件，該第二脈寬校正值是對應於該第二色發光元件；及

一脈寬調變單元，依據該第一脈寬校正值及該第二脈寬校正值分別調變該第一工作週期及該第二工作週期。

2. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該脈寬調變單元調變增加該第一工作週期或該第二工作週期的高電流脈寬寬度。
3. 如申請範圍第 2 項所述之色彩調變系統，其中該第一色發光元件或該第二色發光元件的工作週期為大於 60%。

4. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該脈寬調變單元調變該第一工作週期或該第二工作週期的前緣區間或後緣區間的脈寬寬度。
5. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該驅動單元在該第一工作週期中，是驅動該第一色發光元件導通一第一預定電流，在該第二工作週期中，是驅動該第二色發光元件導通一第二預定電流，該第一工作週期是與該第二工作週期不同時。
6. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該脈寬調變單元依據該第一脈寬校正值及該第二脈寬校正值分別調變該第一工作週期及該第二工作週期後，該第一色光及該第二色光係介在一預定色溫範圍內。
7. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該控制單元更依據複數亮度參考值計算出該第一脈寬校正值及該第二脈寬校正值。
8. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其中該控制單元是依據複數參考時脈控制該時脈取樣單元。

9. 如申請範圍第 1 項所述之色彩調變系統，其更包括一類比數位轉換單元電性連接在該感測單元及該控制單元之間，以將該感測單元產生的該些光源強度值轉換為數位格式而送至該控制單元。
10. 一種色彩調變方法，依據複數光源強度值分別調變至少一第一色發光元件及至少一第二色發光元件的照明亮度，包括下列步驟：
- (A) 提供複數驅動時脈，以供產生一第一驅動電流及一第二驅動電流，該第一驅動電流包括一第一工作週期，該第二驅動電流包括一第二工作週期；
 - (B) 在該第一工作週期驅動該第一色發光元件發出一第一色光，而在該第二工作週期驅動該第二色發光元件發出一第二色光；
 - (C) 分別感測該第一色光及該第二色光以對應產生該些光源強度值；
 - (D) 依據該些光源強度值，計算出一第一脈寬校正值及一第二脈寬校正值，該第一脈寬校正值是對應於該第一色發光元件，該第二脈寬校正值是對應於該第二色發光元件；及
 - (E) 依據該第一脈寬校正值及該第二脈寬校正值分別調變該第一工作週期及該第二工作週期。
11. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(E)更

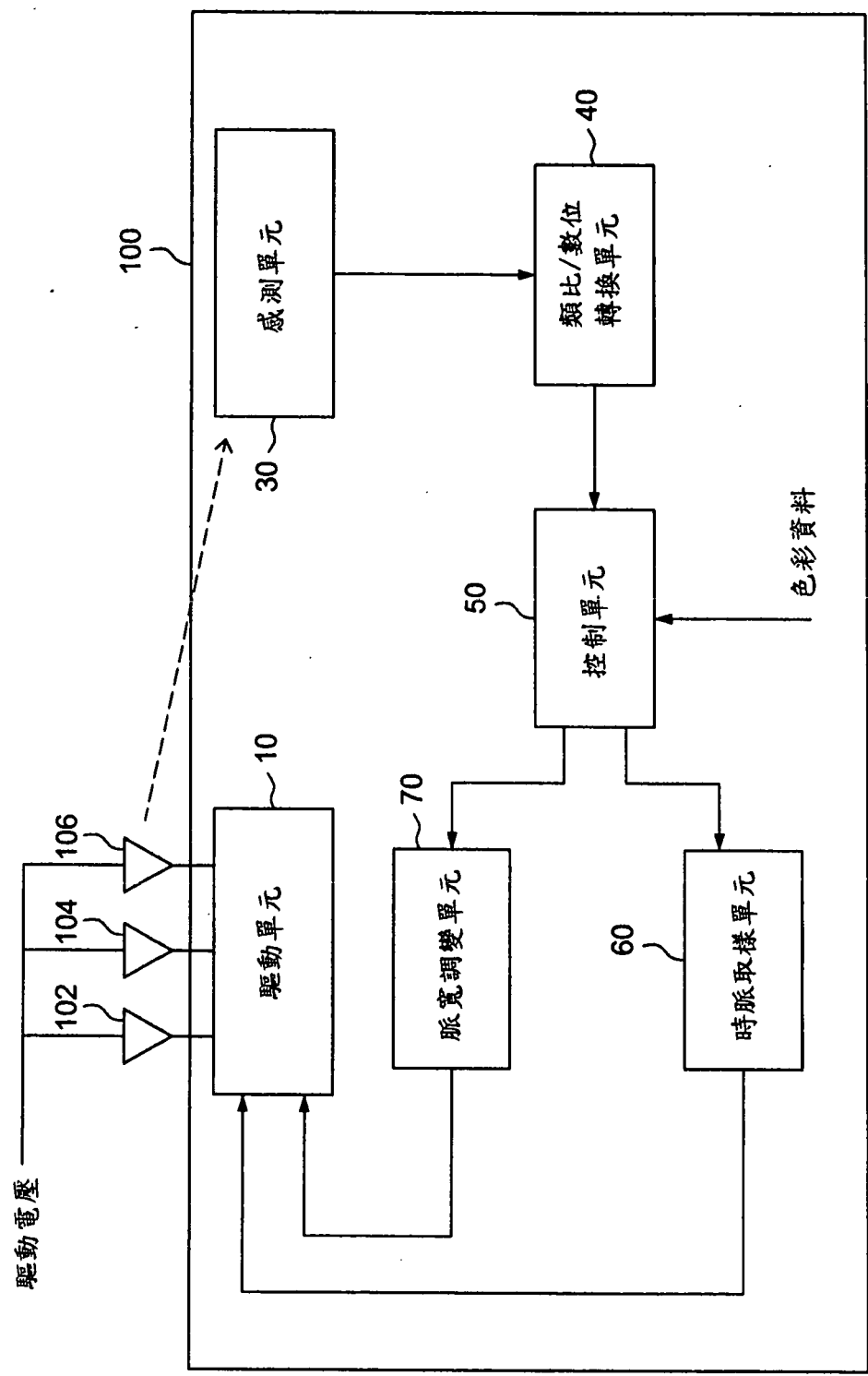
包括調變增加該第一工作週期或該第二工作週期的高電流脈寬寬度。

12. 如申請範圍第 11 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(E)更包括增加該第一色發光元件或該第二色發光元件的工作週期為大於 60%。
13. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(E)更包括調變該第一工作週期或該第二工作週期的前緣區間或後緣區間的脈寬寬度。
14. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(B)更包括在該第一工作週期中驅動該第一色發光元件導通一第一預定電流，在該第二工作週期中驅動該第二色發光元件導通一第二預定電流，該第一工作週期是與該第二工作週期不同時。
15. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(E)更包括調變該第一工作週期及該第二工作週期以使該第一色光及該第二色光係介在一預定色溫範圍內。

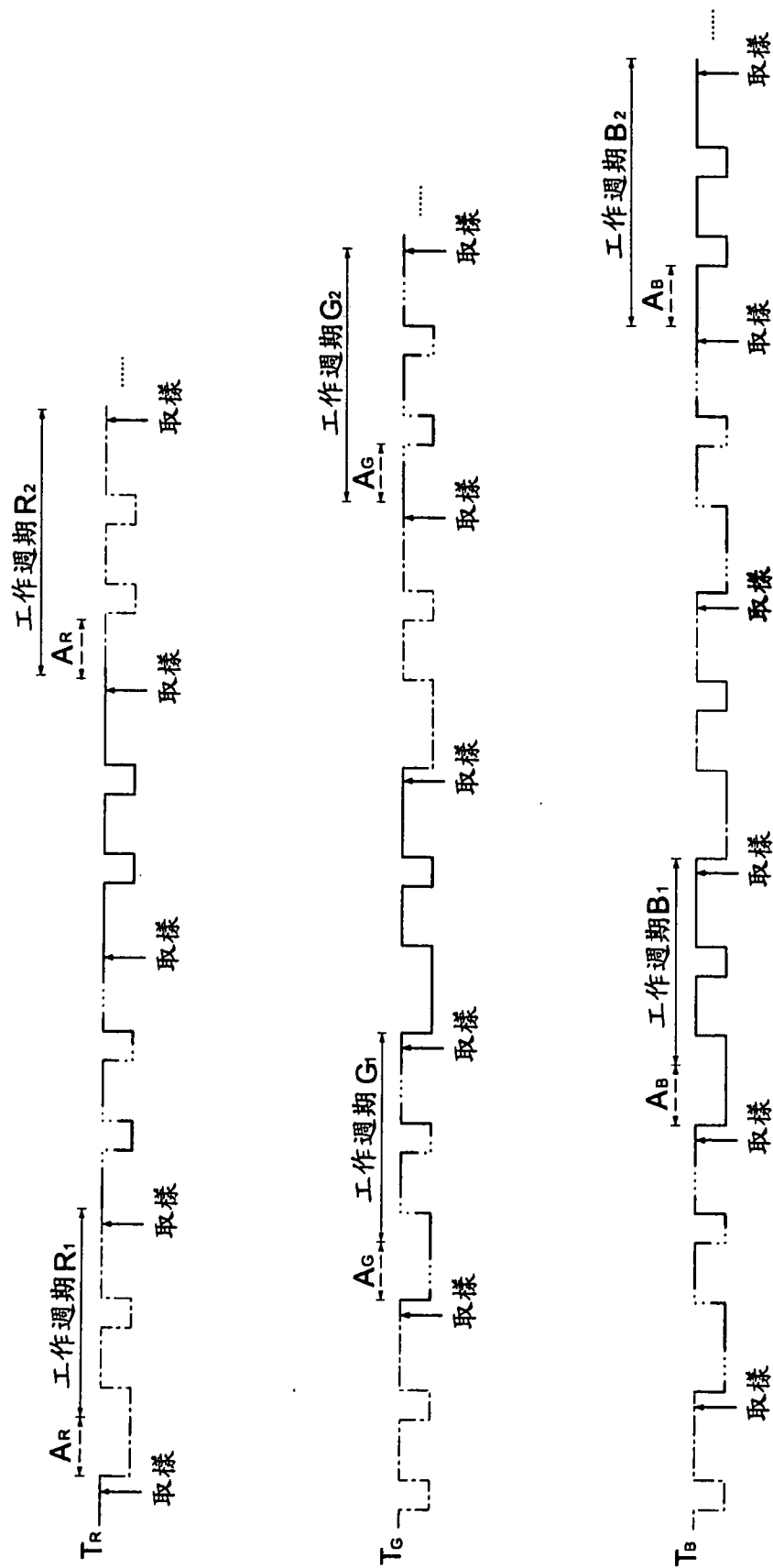
16. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，更包括一步驟(D1)
更依據複數亮度參考值計算出該第一脈寬校正值及該第二
脈寬校正值。

17. 如申請範圍第 10 項所述之色彩調變方法，其中該步驟(D)
更包括將該些光源強度值轉換為數位格式後並傳送之。

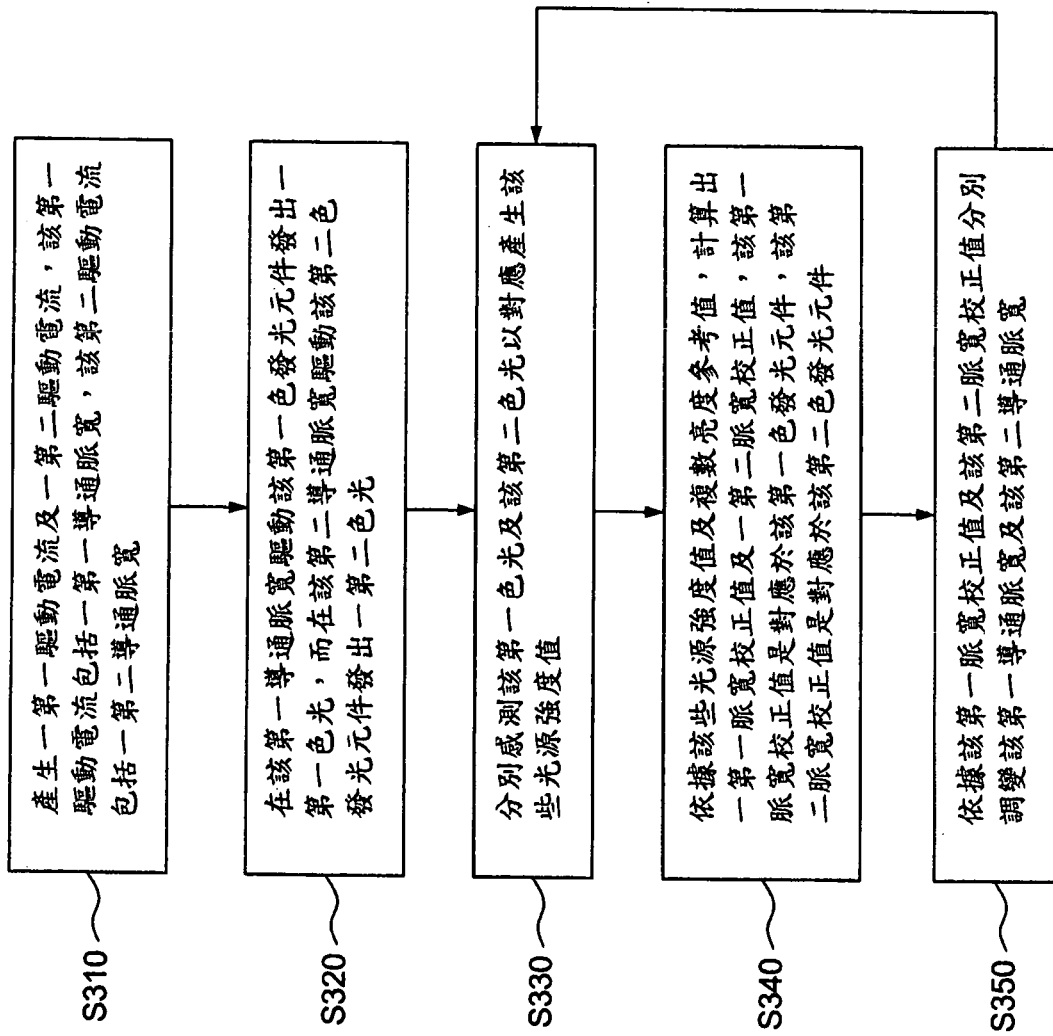
八、圖式：



第1圖



第2圖



第3圖