

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95134309

※申請日期：95.9.15

※IPC分類：H05B37/02(2008.01)

G02F1/13357(2008.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之方法及發光
二極體控制系統 /

METHOD OF REMEDYING A PLURALITY OF
MONOCHROMATIC LIGHT FROM A PLURALITY OF
LIGHT-EMITTING DIODES AND THE LIGHT-EMITTING
DIODE CONTROL SYSTEM UTILIZING THE METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

中強光電股份有限公司 / CORETRONIC CORPORATION

代表人：(中文/英文)

張威儀 / CHANG, WADE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區新竹市力行路十一號 /

No. 11, Li Hsing Rd., Science Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 劉明達 / LIU, MING-DAH

2. 溫育銓 / WEN, YU-CHUAN

3. 許家弘 / HSU, CHIA-HUNG

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

2. 中華民國 / TWN

3. 中華民國 / TWN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係提供一種發光二極體控制系統，尤指一種校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之方法及發光二極體控制系統。

【先前技術】

現行採用發光二極體(Light-Emitting Diode, LED)為光源之背光模組常有色偏(非白色)的問題，導致面板畫面產生色偏。此原因並非其中的零組件有問題，而是因為LED本身發光的色區難以控制於相同品質。人眼對色彩的感知是一種錯綜複雜的過程，為了將色彩的描述加以量化，國際照明協會(CIE)根據標準觀測者的視覺實驗，將人眼對不同波長的輻射能所引起的視覺感加以紀錄，計算出紅、綠、藍三原色的配色函數(即所謂的 CIE 1931 Color Matching Function)。而根據此配色函數，色彩的描述可被量化，並且可藉由色座標(chromaticity coordinate)來表示。對於顯示器顯示之色彩，亦可運用此種色座標表示。由於人眼對於色彩品質要求越來越高，因此仍需發光色彩品質良好之背光模組以使用於顯示器中，獲得良好色彩。

舉例來說，若使用 RGB 三原色之發光二極體作為背光模組之光源，發光二極體會因為溫度變化與經過一段使用

時間後改變光輸出亮度，此光輸出亮度的變化在不同顏色之發光二極體並非完全相同，進而造成光源亮度不穩定與色座標之偏移，為了改善這項缺失，於美國專利號 6630801, 6894442, 6441558, 6127783, 6495964, 6510995, 6753661, 6552495, 6992803, 6998594 中係揭露利用感測 RGB 發光二極體所發出之 RGB 三原色光之結果對 RGB 發光二極體進行閉迴路控制，藉以修正 LED 光源不穩定之問題，唯以 RGB 三個感測訊號做為回饋訊號乃無法直接以 RGB 三原色光所合成之光線之亮度值做為回饋訊號，意即無法直接得到背光模組所輸出光源之亮度值，背光模組所輸出光源之亮度值乃是以 RGB 三原色光之亮度值計算所得出，故習知之控制方法皆無法直接對背光模組所輸出光源之亮度進行控制，而未能真正地改善 LED 光源不穩定之問題。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之方法以及發光二極體控制系統，以解決先前技術無法直接對背光模組所輸出光源之亮度進行控制，而未能真正地改善 LED 光源不穩定之問題。

本發明之申請專利範圍係揭露一種校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之方法，其包含有下列步驟：
(a)提供該複數個單色光之參考值；(b)提供該複數個單色光

所合成之光線之一亮度參考值；(c)感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號；(d)感測該複數個單色光所合成之光線之光訊號；(e)比對步驟(a)所提供之該複數個單色光之參考值以及步驟(c)所感測到之該複數個單色光之光訊號；(f)比對步驟(b)所提供之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值以及步驟(d)所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號；以及(g)依據步驟(e)與步驟(f)之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。

本發明之申請專利範圍係揭露一種可校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之發光二極體控制系統，其包含有一參考值產生裝置，用來產生該複數個單色光之參考值以及該複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值，一光感測元件，用來感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號以及該複數個單色光所合成之光線之光訊號，一色度比對裝置，耦合於該參考值產生裝置以及該光感測元件，用來比對該參考值產生裝置所產生之該複數個單色光之參考值以及該光感測元件所感測到之該複數個單色光之光訊號，一亮度比對裝置，耦合於該參考值產生裝置以及該光感測元件，用來比對該參考值產生裝置所產生之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值以及該光感測元件所感測到之該複數個單色光所合成之光線

之光訊號，以及一控制裝置，耦合於該色度比對裝置以及該亮度比對裝置，用來依據該色度比對裝置以及該亮度比對裝置之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。

【實施方式】

請參閱第 1 圖，第 1 圖為本發明一發光二極體 (Light-Emitting Diode, LED) 控制系統 10 之功能方塊示意圖，發光二極體控制系統 10 係用來校正一紅色光 LED12a、一綠色光 LED12b，以及一藍色光 LED12c 所分別輸出之紅色光、綠色光及藍色光。紅色光、綠色光，以及藍色光可合成白色光以作為一背光模組之光源。

LED 控制系統 10 包含一光感測元件 14、一參考值產生裝置 16、一輸入介面 18、一放大器 20、一色度比對裝置 22、一亮度比對裝置 24、一驅動電路 26 以及一控制裝置 28。其中光感測元件 14 包含有一紅色光感測單元 14a、一綠色光感測單元 14b、一藍色光感測單元 14c，用來分別感測紅色光 LED12a、綠色光 LED12b，以及藍色光 LED12c 所輸出之紅色光、綠色光、以及藍色光之光訊號之亮度或強度；光感測元件 14 另包含一白色光感測單元 14d，用來感測紅色光、綠色光、以及藍色光所合成之白色光之光訊號的亮度或強度。光感測元件 14 係可為 TAOS 公司所生產

之 TCS230 彩色感測器搭配三原色濾光器，故可同時感測出紅色光、綠色光、藍色光，以及未經濾光之光線(紅色光、綠色光、藍色光所合成之白色光)之光訊號的亮度或強度。另外，紅色光感測單元 14a、一綠色光感測單元 14b、一藍色光感測單元 14c 及白色光感測單元 14d 可設置於同一電路板上，並鄰近紅色光 LED12a、綠色光 LED12b 以及藍色光 LED12c 設置，使得光感測單元之線路可與 LED 之線路一起設置。

參考值產生裝置 16 係用來產生紅色光、綠色光，以及藍色光之參考值以及紅色光、綠色光，與藍色光所合成之白色光之一亮度參考值。

輸入介面 18 係耦合於參考值產生裝置 16，用來提供使用者輸入亮度值、色座標值與色溫值，舉例來說，使用者可藉由輸入介面 18 輸入 CIE1931 色座標值或色溫等顏色參數，之後參考值產生裝置 16 可依據輸入介面 18 所傳來之該色座標值或色溫等顏色參數產生紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值增益值(意即三原色光中任兩種原色光之比值)以作為參考值；或使用者可藉由輸入介面 18 直接輸入紅色光、綠色光，以及藍色光之亮度值，之後參考值產生裝置 16 可依據輸入介面 18 所傳來之亮度值產生紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及

藍色光亮度與綠色光亮度之比值(意即三原色光中任兩種原色光之比值)以作為參考值；此外，使用者可藉由輸入介面 18 輸入白色光之一亮度值，之後參考值產生裝置 16 可依據輸入介面 18 所傳來之該亮度值產生白色光之亮度參考值。

放大器 20 係耦合於光感測元件 14，用來放大紅色光感測單元 14a、綠色光感測單元 14b、藍色光感測單元 14c 所分別感測到之紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 所輸出之紅色光、綠色光、藍色光之光訊號，以及放大白色光感測單元 14d 所感測到白色光之光訊號。

色度比對裝置 22 係耦合於參考值產生裝置 16 以及放大器 20，用來比對參考值產生裝置 16 所產生之紅色光、綠色光、藍色光之參考值以及放大器 20 所傳來之放大過後紅色光、綠色光、藍色光之光訊號。

亮度比對裝置 24 係耦合於參考值產生裝置 16 以及放大器 20，用來比對參考值產生裝置 16 所產生之白色光之該亮度參考值以及放大器 20 所傳來之放大過後白色光之光訊號。

驅動電路 26 係耦合於紅色光 LED12a、綠色光

LED12b、藍色光 LED12c，用來驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 輸出紅色光、綠色光、藍色光。

控制裝置 28 係耦合於色度比對裝置 22、亮度比對裝置 24，以及驅動電路 26，用來依據色度比對裝置 22 以及亮度比對裝置 24 之比對結果控制驅動電路 26 驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電流或電壓。

請參閱第 2 圖，第 2 圖為本發明發光二極體控制系統 10 校正紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 所輸出之紅色光、綠色光、藍色光之流程圖，本發明之方法係包含下列步驟：

步驟 100：提供複數個單色光之參考值。

步驟 102：提供複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值。

步驟 104：感測複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號。

步驟 106：感測該複數個單色光所合成光線之光訊號。

步驟 108：比對步驟 100 提供之該複數個單色光之參考值與步驟 104 所感測到之該複數個單色光之光訊號。

步驟 110：比對步驟 102 提供之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值與步驟 106 所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號。

步驟 112：依據步驟 108 與步驟 110 之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。

於此對上述步驟做一說明，於步驟 100 提供複數個單色光之參考值與步驟 102 提供複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值方面，首先使用者可藉由輸入介面 18 輸入亮度值、色座標值，或色溫值，藉以利用參考值產生裝置 16 產生相對應之紅色光、綠色光、藍色光，以及白色光參考值。舉例來說，使用者可藉由輸入介面 18 輸入 CIE1931 色座標 XY 值或色溫等顏色參數，以作為一標準色度(未色偏)之參考值，而參考值產生裝置 16 可依據輸入介面 18 所傳來之該色座標值計算出三原色光之標準比值。例如當輸入值為色座標 XY 值時，可根據色彩學公式：

$$\begin{pmatrix} X_{white} \\ Y_{white} \\ Z_{white} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{x_R}{y_R} & \frac{x_G}{y_G} & \frac{x_B}{y_B} \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{1-x_R-y_R}{y_R} & \frac{1-x_G-y_G}{y_G} & \frac{1-x_B-y_B}{y_B} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} Y_R \\ Y_G \\ Y_B \end{pmatrix}$$

以求得紅色光亮度、綠色光亮度與藍色光亮度；若輸入色溫值時，可以根據普朗克黑體輻射曲線(Planckian locus)，以求得所對應的色度值，再利用前述之色彩學公式即亦可求得紅色光亮度、綠色光亮度與藍色光亮度。由於人眼對於綠色光最為敏感，故可以綠色光為基準而計算出紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光

亮度之比值，亦或可採用另一原色光為基準而計算出其他兩原色光相對於該原色光之比值，此時所得出之比值即為紅色光、綠色光、藍色光於標準色度(未色偏)狀況下之亮度標準比例，而作為紅色光、綠色光、藍色光之參考值；或者使用者可藉由輸入介面 18 直接輸入紅色光、綠色光，以及藍色光之亮度值，此時紅色光、綠色光，以及藍色光之亮度比例值即為於標準色度(未色偏)狀況下之亮度標準比例，參考值產生裝置 16 亦可依據輸入介面 18 所傳來之亮度值產生三原色光之標準比值以作為參考值。再者，使用者可藉由輸入介面 18 輸入白色光之標準亮度值，之後參考值產生裝置 16 可依據輸入介面 18 所傳來之該標準亮度值產生白色光之亮度參考值。

於步驟 104 感測複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號，紅色光感測單元 14a、綠色光感測單元 14b、藍色光感測單元 14c 可分別感測紅色光 LED12a、綠色光 LED12b，以及藍色光 LED12c 所輸出之紅色光、綠色光、以及藍色光之亮度或強度；且白色光感測單元 14d 感測紅色光、綠色光、以及藍色光所合成之白色光之亮度或強度。接下來放大器 20 會放大紅色光感測單元 14a、綠色光感測單元 14b、藍色光感測單元 14c、白色光感測單元 14d 所分別感測到之紅色光、綠色光、藍色光，以及紅色光、綠色光、藍色光所合成之白色光之光訊號。

於步驟 108 比對步驟 100 提供之該複數個單色光之參考值與步驟 104 所感測到之該複數個單色光之光訊號以及步驟 110 比對步驟 102 提供之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值與步驟 106 所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號方面，色度比對裝置 22 會比對參考值產生裝置 16 所傳來之紅色光、綠色光、藍色光之參考值以及放大器 20 所傳來之放大過後紅色光、綠色光、藍色光之光訊號，舉例來說，色度比對裝置 22 會依據放大器 20 所傳來之放大過後紅色光、綠色光、藍色光之光訊號計算得出紅色光 LED12a、綠色光 LED12b，以及藍色光 LED12c 所輸出之紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值，再與參考值產生裝置 16 所傳來之紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值之參考值進行比對，並將比對結果傳輸至控制裝置 28，控制裝置 28 可依據 PID 比例積分微分控制方法以做閉迴路控制，如以下公式：

$$u(t) = K_p (e(t) + T_d \frac{de(t)}{dt} + \frac{1}{T_i} \int e(t) dt)$$

其中 $e(t)$ 為誤差量， K_p 為比例增益係數， T_i 為積分時間常數， T_d 為微分時間常數。進而調整紅色光亮度與綠色光亮度之比例增益值 ($G_{R/G}$) 以及藍色光亮度與綠色光亮度之

比例增益值($G_{B/G}$)，使得調整過後之紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值與參考值相同，而達到校正色度之目的；同理，亮度比對裝置 24 亦會比對參考值產生裝置 16 所傳來之白色光之該亮度參考值以及放大器 20 所傳來之放大過後白色光之亮度訊號，並將比對結果傳輸至控制裝置 28，控制裝置 28 亦依據如上述公式之 PID 比例積分微分控制方法以做閉迴路控制，進而分別調整紅色光、綠色光、以及藍色光之亮度增益值(G_I)，使得調整過後之紅色光、綠色光、藍色光所合成之白色光的亮度值與亮度參考值相同，而達到校正亮度之目的。

於步驟 112 依據步驟 108 與步驟 110 之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光，控制裝置 28 會依據上述調整結果輸入相對應之驅動訊號至驅動電路 26，藉以控制驅動電路 26 驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電流或電壓，舉例來說，呈上所述驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電壓可分別被校正如下：

(校正後驅動紅色光 LED12a 之電壓/電流)=(原始驅動紅色光 LED12a 之電壓/電流)*(G_I)*($G_{R/G}$)；

(校正後驅動藍色光 LED12c 之電壓/電流)=(原始驅動藍色光 LED12c 之電壓/電流)*(G_I)*($G_{B/G}$)；

(校正後驅動綠色光 LED12b 之電壓/電流)=(原始驅動綠色光 LED12b 之電壓/電流)*(G_1)

之後驅動電路 26 便可依據校正後驅動紅色光 LED12a 之電壓/電流、校正後驅動綠色光 LED12b 之電壓/電流、校正後驅動藍色光 LED12c 之電壓/電流分別驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 輸出紅色光、綠色光、藍色光，而達到校正紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 所輸出紅色光、綠色光、藍色光之亮度與色度之目的。而光感測元件 14 可繼續感測紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 所發出之紅色光、綠色光、藍色光，而形成一閉迴路控制系統。

以下對上述作用原理作一更具體之舉例說明，以使用三原色光至少各 80 顆億光 99235 發光二極體為例，當色度 XY 值輸入為(0.33,0.33)時，經過色彩學公式轉換可得到紅色光亮度、綠色光亮度、藍色光亮度，經過計算後即可得到紅色光亮度與綠色光亮度之比值 0.386605 以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值 0.074277，即可得到輸入之參考值。或者輸入色溫參考值 5600K，根據普朗克黑體幅射曲線即可得到色度 XY 值約為(0.33,0.33)，再經過色彩學公式轉換與計算後，亦可求得紅色光亮度與綠色光亮度之比值 0.386605，以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值 0.074277，

亦即可得到輸入之參考值。而白光亮度輸入值為 2000 流明當作亮度的參考值。參考值產生裝置 16 依據輸入介面 18 所傳來之亮度值與色座標值產生白色光之該亮度參考值以及紅色光、綠色光、藍色光之參考值。若開啟紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之起始色度 XY 值為(0.268,0.313)，起始紅色光亮度與綠色光亮度之比值 0.254495，藍色光亮度與綠色光亮度之比值 0.099976，起始電流值分別為 52mA、157mA、319mA，此時亮度及溫度分別為 3094.6 流明及 44°C。經過 12bit 紅色光感測單元 14a、綠色光感測單元 14b、藍色光感測單元 14c，以及白光感測單元 14d 所偵測到紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、以及藍色光 LED12c 所輸出之紅色光、綠色光、藍色光以及白色光之訊號依序為 532、1836、3732、1267，輸入放大器 20 的訊號轉換為 8bit 之紅色光、綠色光、藍色光以及白色光訊號依序為 834、2520、5122、49686。經由放大器 20 依序將此訊號放大輸出至色度比對裝置 22 與亮度比對裝置 24，色度比對裝置 22 依據放大器 20 放大過後紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值之光訊號比對參考值產生裝置 16 所產生之參考值，與參考值有所差異時，經由控制裝置 28 以 PID 控制方式經過計算與調整逼近參考值，並輸出紅色光亮度與綠色光亮度比值以及藍色光亮度與綠色光亮度比值之比例增益值分別為 1.5197、0.7432；亮度比對裝置 24 依據放大器

20 放大過後白色光之光訊號比對參考值產生裝置 16 所產生之參考值，與參考值有所差異時，經由控制裝置 28 以 PID 控制方式經過計算與調整逼近參考值，並輸出紅色光、綠色光、藍色光之亮度增益值 0.646。請參閱第 3 圖，第 3 圖為本發明發光二極體控制系統 10 第一次輸入參考值後亮度校正、電流校正與色溫變化示意圖。控制裝置 28 根據色度比對裝置 22 與亮度比對裝置 24 所調整之結果校正驅動電路 26 驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電流 31.4mA、94.8mA、192.6mA。經由校正後分別將驅動電流輸出至紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 輸出所校正後之紅色光、綠色光、藍色光色度 XY 值為(0.3301,0.3301)，紅色光亮度與綠色光亮度之比值為 0.38676 以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值為 0.074307，經過時間 T1 後所量測到的亮度與溫度分別為 1999.1 流明與 5600K，如第 4 圖所示，而達到調整校正的目的。

另外，承上所述，當輸入一組參考亮度、色溫值或色度值後，再輸入第二組參考值或是多組參考值，亦可達成校正目的。舉例來說，輸入第二組色溫 4300K 或色度 XY 值(0.37,0.37)時，經過上述方法轉換後可得到相對應的紅色光亮度與綠色光亮度之比值 0.457923，藍色光亮度與綠色光亮度之比值 0.049947，藉以當作色度的參考值，亮度輸

入值為 1500 流明當作亮度的參考值。參考值產生裝置 16 依據上述輸入值產生參考值並將其傳送到色度比對裝置 22 及亮度比對裝置 24，此時根據 12 bit 紅色光感測單元 14a、綠色光感測單元 14b、藍色光感測單元 14c，以及白光感測單元 14d 所量測到之紅色光、綠色光、藍色光以及白色光之訊號依序為 321、1109、2253、818，輸入至放大器 20 的訊號轉換為 8bit 之紅色光、綠色光、藍色光以及白色光訊號依序為 503、1522、3092、32078。經由放大器 20 依序將此訊號放大輸出至色度比對裝置 22 與亮度比對裝置 24，色度比對裝置 22 依據參考值，經由控制裝置 28 以 PID 控制方式經過計算與調整逼近參考值，並輸出紅色光亮度與綠色光亮度比值以及藍色光亮度與綠色光亮度比值之比例增益值分別為 1.1845、0.6724；亮度比對裝置 24 依據放大器 20 放大過後白色光之光訊號比對參考值，經由控制裝置 28 以 PID 控制方式經過計算與調整逼近參考值，並輸出紅色光、綠色光、藍色光之亮度增益值 0.7504。請參閱第 4 圖，第 4 圖為本發明發光二極體控制系統 10 第二次輸入參考值後亮度校正、電流校正與色溫變化示意圖。控制裝置 28 根據色度比對裝置 22 與亮度比對裝置 24 所調整之結果校正驅動電路 26 驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電流 21.6mA、63.6mA、129.2mA。如第 4 圖所示，經由校正後分別將驅動電流輸出至紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 輸出目的紅色

光、綠色光、藍色光色度 XY 值為(0.3701,0.3701)，紅色光亮度與綠色光亮度之比值為 0.458106 以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值為 0.049967，經過時間 T2 後所量測到的亮度與溫度為 1500.1 流明與 5600K，亦可達到調整校正之目的。

此外，本發明所使用之光源可不限於紅色光、綠色光、藍色光之三原色光，亦可使用紅色光、綠色光、藍色光，以及紫色光四色光源，其控制原理相同於前述原理，於此不再詳述；再者，於色度控制與亮度控制方面，色度控制不一定需要同時調整紅色光、綠色光、以及藍色光之亮度增益值(G_I)，可先調整其中一種色光之亮度輸出，之後再於色度控制另兩種色光與先前被調整色光之比例符合所輸入之色度參考值即可。

另外，請參閱第 5 圖，第 5 圖為本發明具有溫度感測功能之發光二極體控制系統 10 之功能方塊示意圖。由於背光模組內部之溫度升高會影響發光二極體之效能，因此，發光二極體控制系統 10 更可包括一溫度感測單元 30 及一溫度比對裝置 32。溫度感測單元 30 設置於背光模組內用以感測背光模組之溫度，以產生一感測溫度值，具體來說，溫度感測單元 30 係用來感測複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之溫度。溫度比對裝置 32 耦合於溫度感測單

元 30、參考值產生裝置 16 以及控制裝置 28，用來比對參考值產生裝置 16 所產生之一溫度參考值以及溫度感測單元 30 所傳來之感測溫度值，使用者可藉由輸入介面 18 輸入溫度參考值。控制裝置 28 用來依據溫度比對裝置 32 之比對結果控制驅動電路 26 驅動紅色光 LED12a、綠色光 LED12b、藍色光 LED12c 之電流或電壓。

相較於習知之校正複數個發光二極體所輸出之複數個單色光之方法及發光二極體控制系統，本發明使用所感測到複數個單色光之個別訊號作為色度之閉迴路控制，再加上所感測到該複數個單色光所合成之光源之亮度作為亮度之閉迴路控制，以及所感測到的溫度值作為 LED 亮度之閉迴路控制，如此一來便可補足習知僅以三原色光分別之感測訊號作為回饋訊號，但背光模組所輸出光源之亮度值卻是以三原色光分別之亮度值綜合計算所得出之缺憾，故可直接對光源之亮度進行回饋控制，而真正地改善發光二極體光源不穩定之問題。

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，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明發光二極體控制系統之功能方塊示意圖。

第 2 圖為本發明發光二極體控制系統校正紅色光 LED、綠色光 LED、藍色光 LED 所輸出之紅色光、綠色光、藍色光之流程圖。

第 3 圖為本發明發光二極體控制系統第一次輸入參考值後亮度校正、電流校正與色溫變化示意圖。

第 4 圖為本發明發光二極體控制系統第二次輸入參考值後亮度校正、電流校正與色溫變化示意圖。

第 5 圖為本發明具有溫度感測功能之發光二極體控制系統之功能方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

10	發光二極體控制系統	12a	紅色光 LED
12b	綠色光 LED	12c	藍色光 LED
14	光感測元件	14a	紅色光感測單元
14b	綠色光感測單元	14c	藍色光感測單元
14d	白色光感測單元	16	參考值產生裝置
18	輸入介面	20	放大器
22	色度比對裝置	24	亮度比對裝置
26	驅動電路	28	控制裝置
30	溫度感測單元	32	溫度比對裝置

步驟 100、102、104、106、108、110、112

五、中文發明摘要：

一種校正複數個發光二極體所輸出複數個單色光之方法，包含有：(a)提供該複數個單色光之參考值；(b)提供該複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值；(c)感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號；(d)感測該複數個單色光所合成光線之光訊號；(e)比對步驟(a)提供之該複數個單色光之參考值與步驟(c)所感測到之該複數個單色光之光訊號；(f)比對步驟(b)提供之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值與步驟(d)所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號；以及(g)依據步驟(e)與步驟(f)之比對結果調整該發光二極體所輸出之該複數個單色光。

六、英文發明摘要：

A method of remedying a plurality of monochromatic light from a plurality of light-emitting diodes includes following steps: (a) providing reference values of the plurality of monochromatic light; (b) providing a brightness reference value of light synthesized by the plurality of monochromatic light; (c) sensing optical signals of the plurality of monochromatic light emitted from the plurality of light-emitting diodes; (d) sensing an optical signal of the light synthesized by the plurality of monochromatic light; (e) comparing the reference values provided in step (a) with the optical signals of the plurality of monochromatic light sensed in step (c); (f) comparing the brightness reference value provided in step (b) with the optical signal of the light synthesized by the plurality of monochromatic light sensed in step (d); and (g) adjusting the plurality of monochromatic light emitted from the plurality of light-emitting diodes according comparison results of step (e) and (f).

十、申請專利範圍：

1. 一種校正複數個發光二極體(Light Emitting Diode, LED)所輸出之複數個單色光之方法，其包含有下列步驟：
 - (a) 提供該複數個單色光之參考值；
 - (b) 提供該複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值；
 - (c) 感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號；
 - (d) 感測該複數個單色光所合成之光線之光訊號；
 - (e) 比對步驟(a)所提供之該複數個單色光之參考值以及步驟(c)所感測到之該複數個單色光之光訊號；
 - (f) 比對步驟(b)所提供之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值以及步驟(d)所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號；以及
 - (g) 依據步驟(e)與步驟(f)之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。
2. 如請求項 1 所述之方法，其中步驟(a)包含提供一色座標值，藉以產生該複數個單色光之參考值。
3. 如請求項 1 所述之方法，其中步驟(a)包含提供一色溫

- 值，藉以產生該複數個單色光之參考值。
4. 如請求項 1 所述之方法，其中步驟(a)包含提供一紅色光亮度與一綠色光亮度之比值以及一藍色光亮度與該綠色光亮度之比值為該複數個單色光之參考值，以及步驟(b)包含提供一白光之亮度參考值。
 5. 如請求項 1 所述之方法，其中步驟(c)包含感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號之亮度，該些單色光可為紅色光、綠色光以及藍色光，以及步驟(d)包含感測該紅色光、綠色光以及藍色光所合成之光線之光訊號之亮度，該合成之光線可為白光。
 6. 如請求項 1 所述之方法，其另包含放大所感測到之該複數個單色光之光訊號以及所感測之該複數個單色光所合成之光線之光訊號。
 7. 如請求項 1 所述之方法，其中步驟(g)包含依據步驟(e)與步驟(f)之比對結果調整驅動該複數個發光二極體之電流或電壓。
 8. 一種發光二極體控制系統，用以控制複數個發光二極體所輸出之複數個單色光，其包含有：

- 一參考值產生裝置，用來產生該複數個單色光之參考值以及該複數個單色光所合成之光線之一亮度參考值；
 - 一光感測元件，用來感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號以及該複數個單色光所合成之光線之光訊號；
 - 一色度比對裝置，耦合於該參考值產生裝置以及該光感測元件，用來比對該參考值產生裝置所產生之該複數個單色光之參考值以及該光感測元件所感測到之該複數個單色光之光訊號；
 - 一亮度比對裝置，耦合於該參考值產生裝置以及該光感測元件，用來比對該參考值產生裝置所產生之該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值以及該光感測元件所感測到之該複數個單色光所合成之光線之光訊號；以及
 - 一控制裝置，耦合於該色度比對裝置以及該亮度比對裝置，用來依據該色度比對裝置以及該亮度比對裝置之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。
9. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其中另包含一輸入介面，耦合於該參考值產生裝置，用來提供使用者輸入一亮度值或一色座標值。

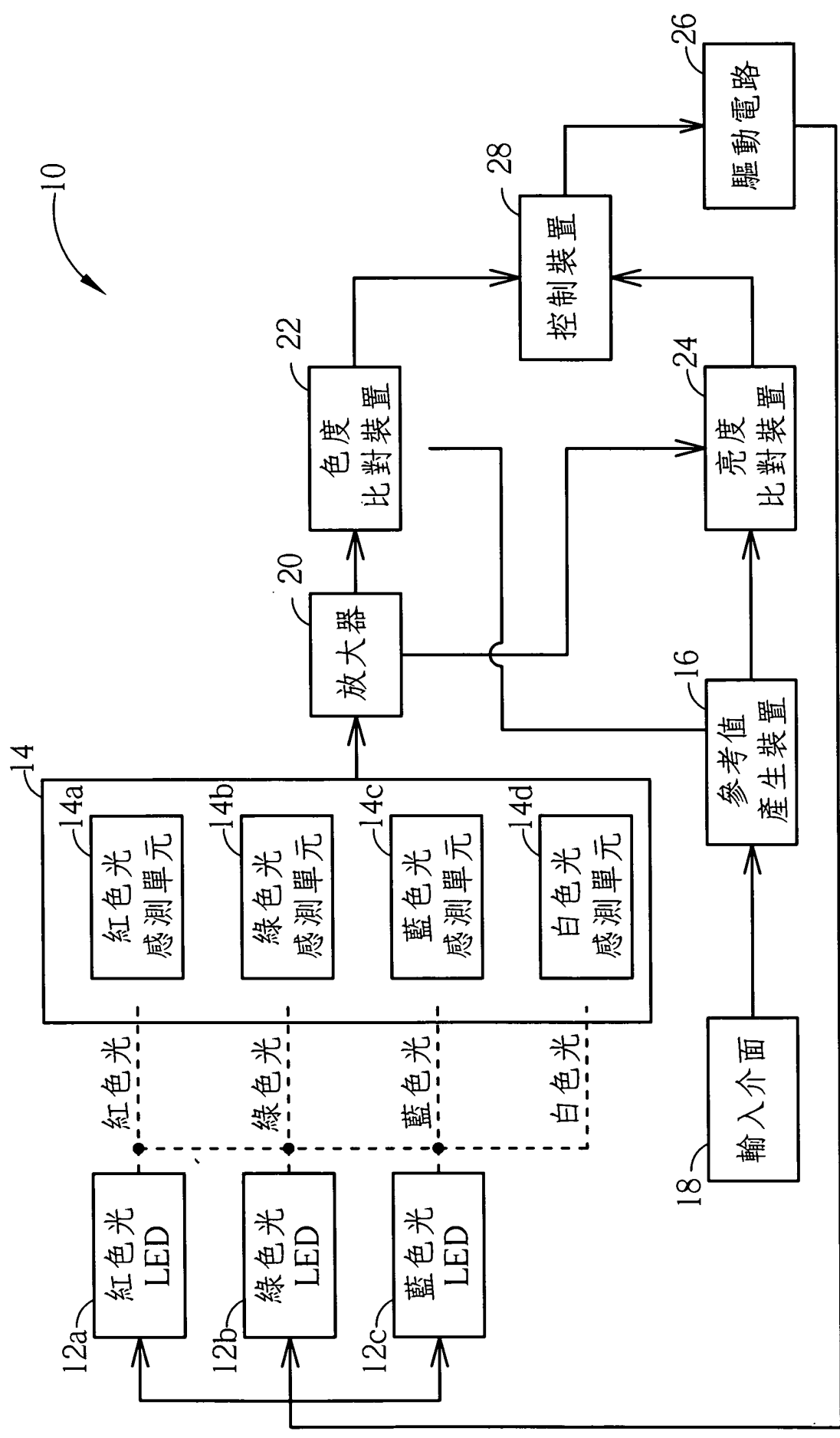
10. 如請求項 9 所述之發光二極體控制系統，其中該參考值產生裝置係用來依據該輸入介面所傳來之該亮度值產生該複數個單色光所合成之光線之該亮度參考值。
11. 如請求項 9 所述之發光二極體控制系統，其中該參考值產生裝置係用來依據該輸入介面所傳來之該色座標值產生紅色光亮度與綠色光亮度之比值以及藍色光亮度與綠色光亮度之比值。
12. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其中該光感測元件包含一紅色光感測單元、一綠色光感測單元、一藍色光感測單元及一白色光感測單元，該紅色光感測單元、該綠色光感測單元及該藍色光感測單元係分別用來感測該複數個發光二極體所輸出之紅色光、綠色光，以及藍色光之亮度，該白色光感測單元係用來感測該複數個發光二極體所輸出之紅色光、綠色光，以及藍色光所合成之白光之亮度。
13. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其另包含一放大器，耦合於該光感測元件，用來放大該光感測元件所感測到之該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之光訊號以及所感測之該複數個單色光所合成

之光線之光訊號。

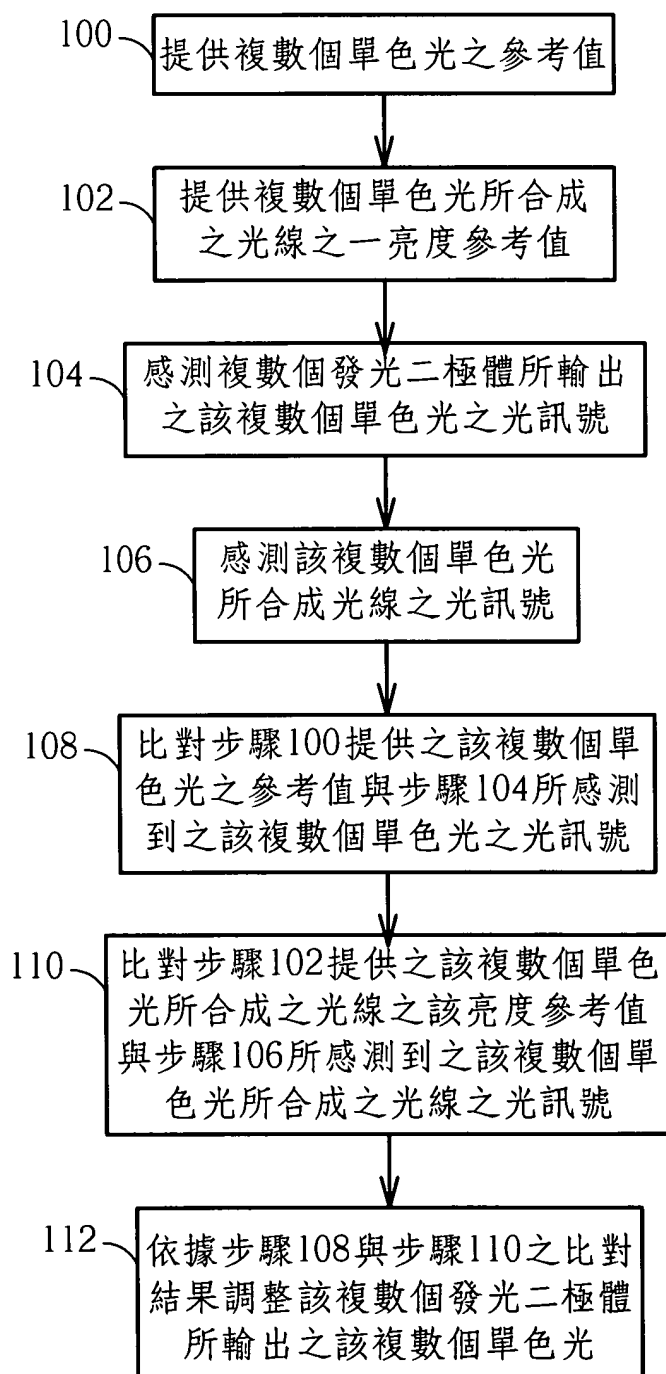
14. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其另包含一驅動電路，耦合於該複數個發光二極體以及該控制裝置，用來驅動該複數個發光二極體輸出該複數個單色光，其中該控制裝置係用來依據該色度比對裝置以及該亮度比對裝置之比對結果控制該驅動電路驅動該複數個發光二極體之電流或電壓。
15. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其中該複數個發光二極體包含一紅色光發光二極體、一綠色光發光二極體，以及一藍色光發光二極體。
16. 如請求項 8 所述之發光二極體控制系統，其更包括一溫度感測單元及一溫度比對裝置，該溫度感測單元用來感測該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光之溫度以產生一感測溫度值，該溫度比對裝置係耦合於該溫度感測單元、該參考值產生裝置、以及該控制裝置，用來比對參考值產生裝置所產生之一溫度參考值以及該感測溫度值，該控制裝置係用來依據該溫度比對裝置之比對結果調整該複數個發光二極體所輸出之該複數個單色光。

十一、圖式：

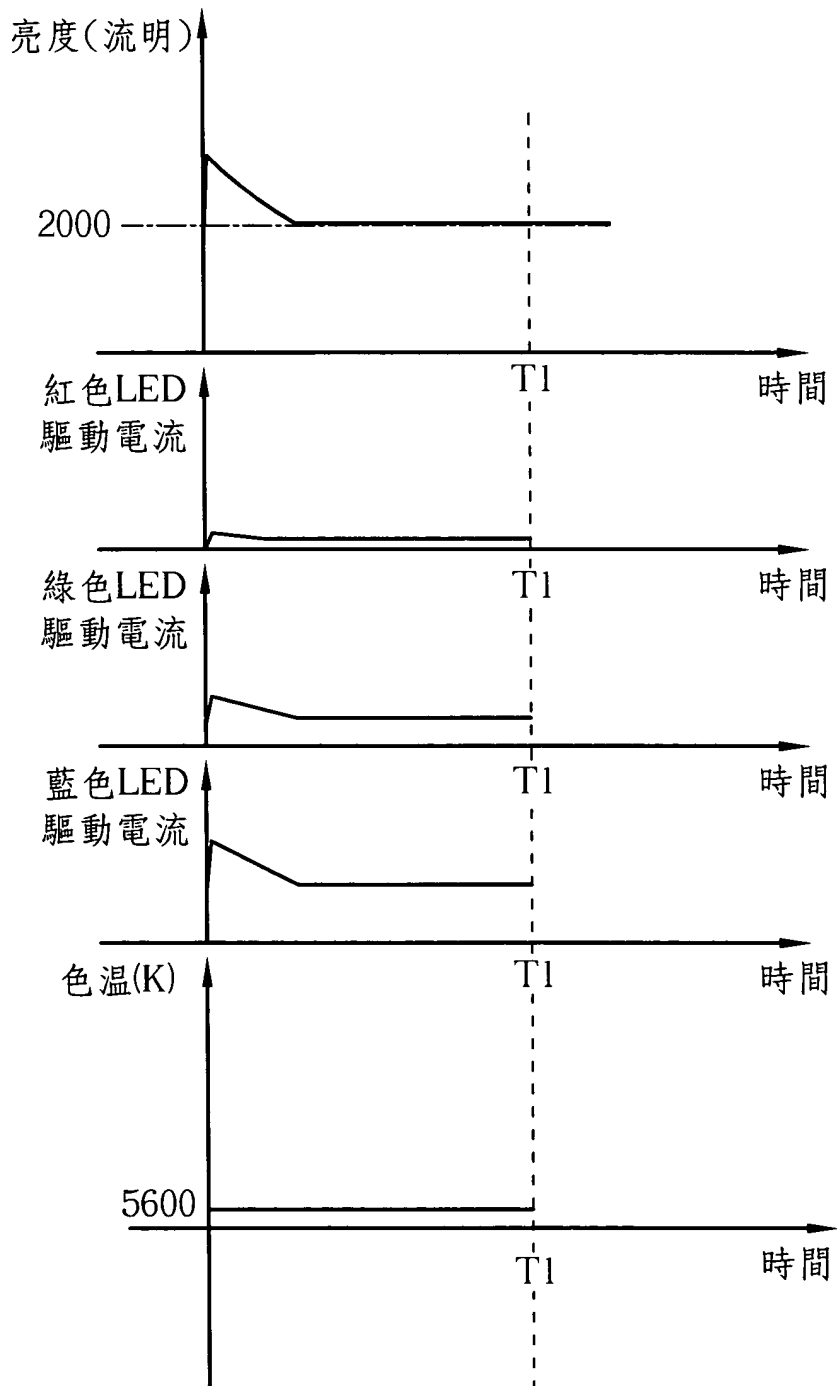
- .
- .
- .
- .
- .
-
-
- .
- .



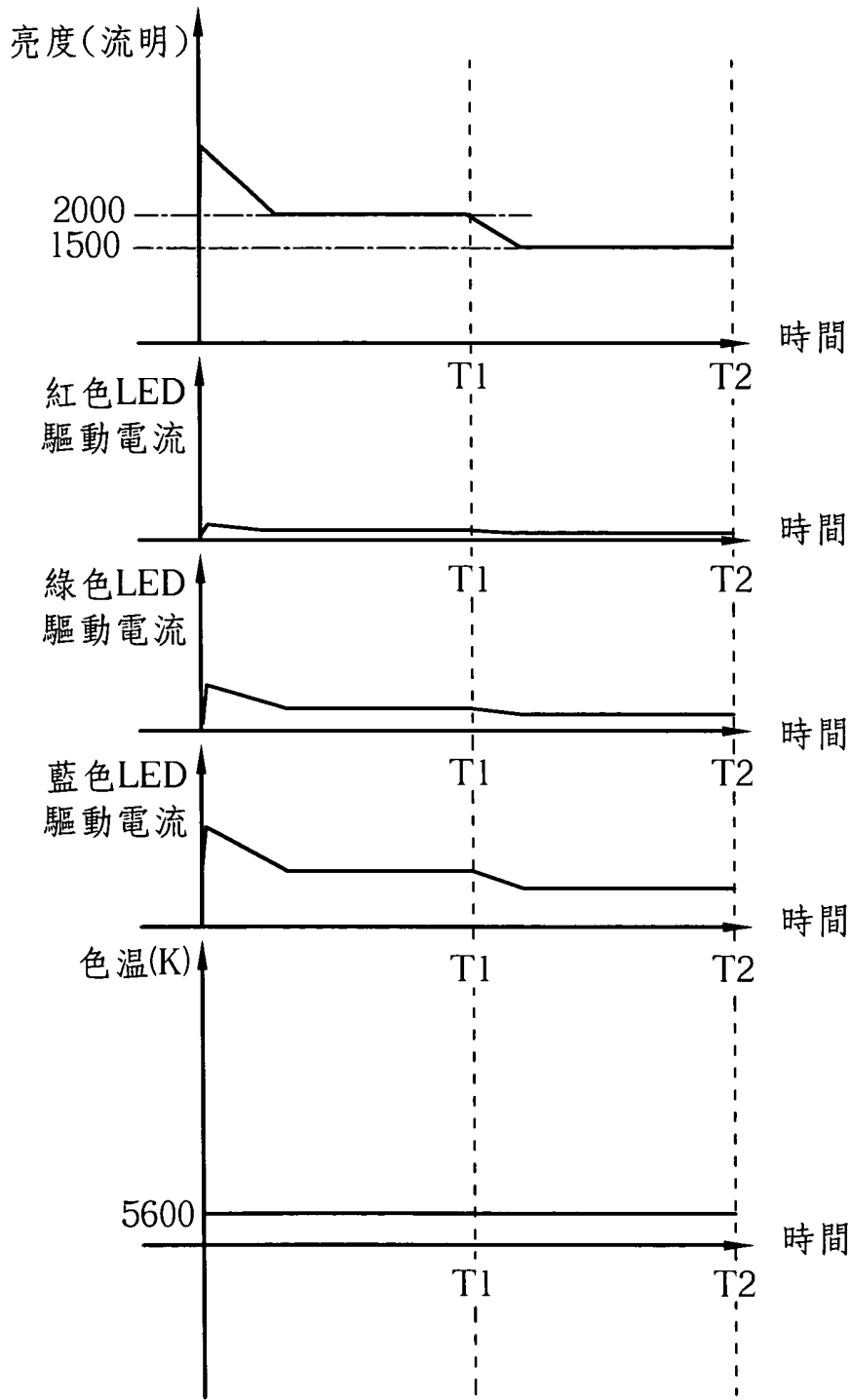
第1圖



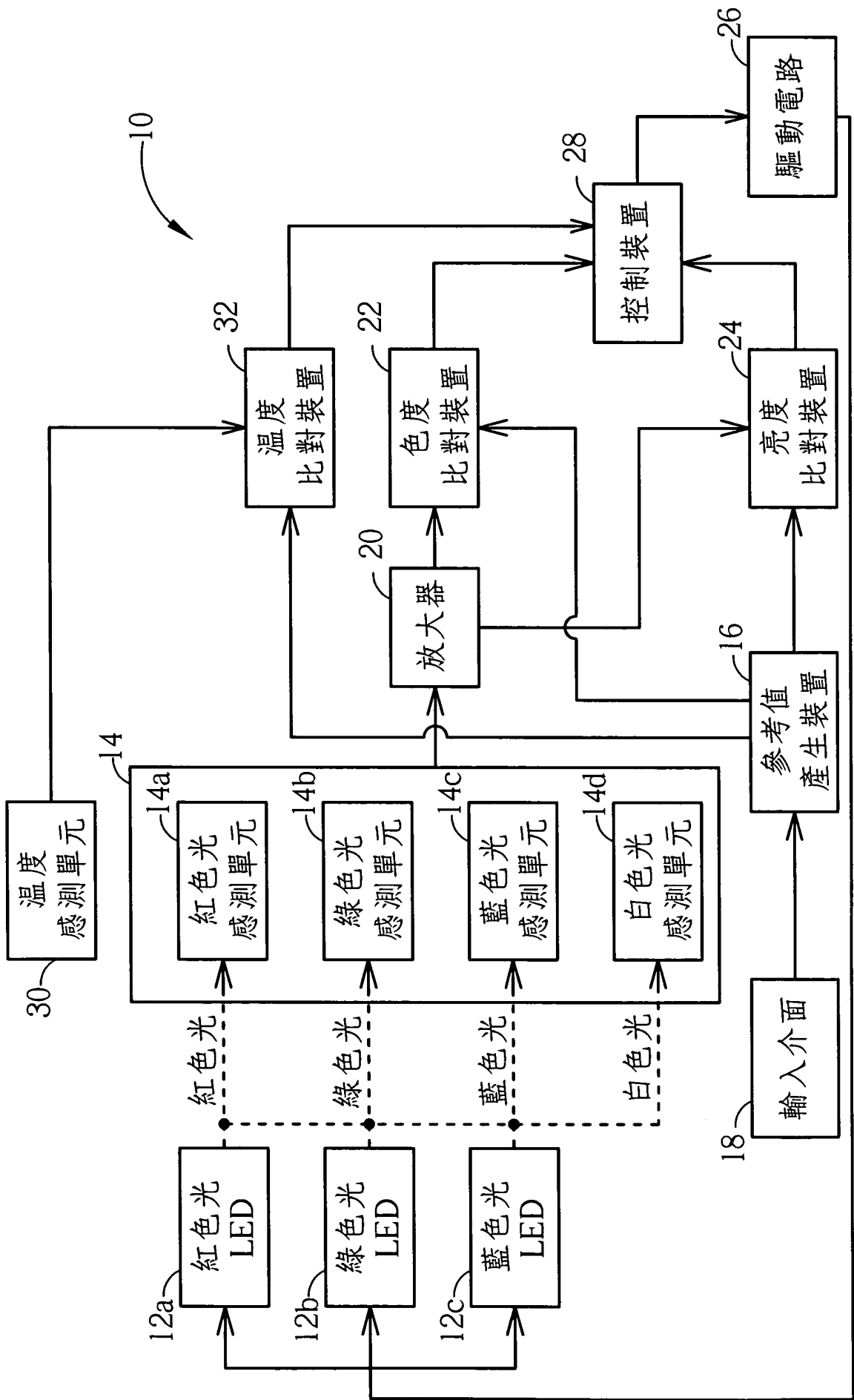
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

七、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：

10	發光二極體控制系統	12a	紅色光 LED
12b	綠色光 LED	12c	藍色光 LED
14	光感測元件	14a	紅色光感測單元
14b	綠色光感測單元	14c	藍色光感測單元
14d	白色光感測單元	16	參考值產生裝置
18	輸入介面	20	放大器
22	色度比對裝置	24	亮度比對裝置
26	驅動電路	28	控制裝置

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無