

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：96125064

※申請日期：96.7.10

※IPC 分類：

H05B 41/38 (2006.01)

G02F 1/3357 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體之回饋控制系統及方法

FEEDBACK CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR LIGHT-EMITTING
DIODES

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

奇美電子股份有限公司/CHI MEI OPTOELECTRONICS CORP.

代表人：(中文/英文) 廖錦祥/LIAO CHING-SIANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

74144 台南縣台南科學工業園區新市鄉奇業路一號

No.1, Chi-Yeh Rd., Shin-Shih Village, Tainan Science-Based Industrial
Park, Tainan County 74144

國 籍：(中文/英文) 中華民國/ROC

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

白維銘/PAI WEI-MING

國 籍：(中文/英文)

中華民國/ROC

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】

本發明係有關一種發光二極體(Light Emitting Diode, LED)之回饋(feedback)控制系統及控制方法,特別是關於一種依溫度變化回饋控制流經發光二極體之電流量的控制系統及控制方法。

【先前技術】

傳統之液晶顯示器背光模組大部份均採用技術已成熟之冷陰極管(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL)作為光源,然而冷陰極管本身存在著演色性不佳、需高壓驅動、含汞、發光頻譜含紫外線(UV)波段、啟動速度慢、燈管易碎裂及色度控制不佳等問題,因此,擁有高演色性、低驅動電壓、無汞、不放射 UV 光、點燈啟動快速、固態封裝不易碎裂、可動態調控色度等多項優點之發光二極體已成為新世代光源的最佳選擇。

為了達到高色彩飽和度之需求,發光二極體應用於背光模組時,係使用紅色(Red)、藍色(Blue)、綠色(Green)三色之發光二極體混合成所需之白光,其中紅綠藍(RGB)三色間光強度的比例決定了混光後的色度,即背光模組之色溫,所以背光模組欲呈現良好的色度則必須維持紅綠藍三色之光強度在一固定的比例。當發光二極體啟動而溫度升高時,由於現行之各色發光二極體所使用的材料與組成均不相同,對於溫度的敏感度也不盡相同,隨著溫度升高,其光強度衰減的程度係如第一圖所示,其中紅光衰減幅度最大,綠光次之而藍光最小,此衰減現象不僅造成整體輝度下降,更影響原先設定之 RGB 光強度比例,造成顯示端色度的飄移。

現行之解決方法係如第二圖所示,使用一組色彩感測器 10 偵測顯示端背光模組 14 中 RGB 三色發光二極體 12 光強度的變化,並依據此光強度變化趨勢回饋控制 RGB 光強度比例,補償衰減色光強度,使背光模組 14 維持一定之色輝度。然而色彩感測器 10 的價格昂貴,在

成本下降快速的液晶顯示器產業中為一大負擔，且為了得到準確的感測結果，色彩感測器 10 必須設置於背光模組 14 中混光均勻且足以代表整體光學表現之位置，此最佳位置非常難以拿捏；若背光模組 14 中無法以單一位置之光學變化代表其整體光學表現，則必須使用多組色彩感測器 10 於多個位置，使生產成本增加。且當感測區域附近的發光二極體 12 異常時，色彩感測器 10 極易造成誤判，使系統整體光學表現嚴重失常。另一方面，由於背光模組 14 裡除了光源以外之絕大部分區域為反射面，在設置色彩感測器 10 後會吸收部分光通量，破壞反射面之反射機制，因而影響背光模組 14 的光學表現。

有鑑於此，本發明係針對上述問題，提出一種以溫度感測器為主之發光二極體回饋控制方法及系統，使其不具有上述色彩感測器之缺點。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種發光二極體之回饋控制方法及系統，其係以溫度感測器代替色彩感測器感測系統中溫度的變化，再依感測到的溫度變化計算出發光二極體之光強度衰減量，因溫度感測器之價格便宜，可有效降低生產成本。

本發明之另一目的係在提供一種液晶顯示器背光系統，其係使用溫度感測器回饋控制發光二極體因溫度升高所引起之光強度衰減，維持各色發光二極體間光強度之比例，使背光系統維持穩定之色輝度。

本發明之再一目的係在提供一種不影響液晶顯示器背光系統光學表現之發光二極體回饋控制方法及系統，由於發光二極體異常對溫度的影響遠小於對光學之影響，因此背光系統中發光二極體的異常現象不易對溫度感測器造成影響使其誤判，且溫度感測器不需設置於背光系統內部反射面區域，不會影響其光學表現。

根據本發明，在發光二極體之周圍係設置有一偵測溫度變化之溫度感測器，並以一控制器依偵測之溫度變化計算出發光二極體的光強

度衰減量，再調整流經發光二極體之電流以調整其光強度。

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】

本發明之發光二極體回饋控制系統係以溫度感測器取代色彩感測器，偵測發光二極體周圍之溫度變化，由於各色發光二極體之光衰程度與溫度之比例為一已知關係，可以一控制器依偵測之溫度變化計算出各色發光二極體光強度之衰減量，並調整流經該發光二極體之電流量以調整其光強度。其中發光二極體光強度之衰減量與溫度變化係具有一比例關係，只要根據溫度感測器所感測之溫度，即可得出光衰量，或是於控制器中內建一關係表，以查表方式求得衰減量。由於發光二極體之光強度與流經其上之電流量係近似一線性關係，控制器可套用該線性關係式或內建一關係表以查表方式查詢，即可得知應調整之電流量大小。電流量之調整可分為提昇或降低流經發光二極體之電流量，其中提昇電流量可補償發光二極體因溫度上升所造成之光強度衰減，降低電流量則是以犧牲少許亮度之作法使整體之色度穩定，而除了以一受控制器控制之電源供應器完成電流量調整之功能外，更可以一同樣受控制器控制之脈波產生器提昇或降低發光二極體開關訊號的責任週期係數(duty factor)，調整流經發光二極體之電流量以調整其光強度。

以一液晶顯示器背光模組為例，第三圖為本發明使用於液晶顯示器背光模組之系統方塊示意圖，其中紅綠藍三色之發光二極體 22 係用以提供所需之白光，三色間光強度的比例決定了混光後的色度，而三色光強度之總和即為混光後之亮度。在一實施例中，為了達成背光模組 24 所需之白光色度，紅色發光二極體之輸入電流係 45~48 毫安培(mA)，綠色發光二極體之輸入電流係 50~53mA，藍色發光二極體之輸入電流為 40~43mA，當發光二極體 22 達到穩定狀態時，溫度感測器

20 偵測到接面溫度(junction temperature)上升至 80°C ，根據第一圖之光衰量與溫度之比例關係圖可知，紅綠藍三色發光二極體的亮度衰減幅度各不相同，導致三色光源間的比例偏離原先之設定值，使白光色度產生偏移，紅光明顯不足，綠光次之，藍光衰減最少，同時混合光之亮度也會降低。

第四圖為本發明之回饋控制系統一實施例之方塊示意圖，如圖中所示，為了調整背光模組之白光色度，控制器 26 在接收溫度感測器 20 所感測之接面溫度後，根據式(1)之關係式或光強度衰減量與溫度變化之比例關係表計算出各色發光二極體 22 的亮度下降比例，其中當接面溫度上升至 80°C 時，紅光之亮度下降比例約為-50%，綠光之亮度下降比例約為-20%，藍光之亮度下降比例約為-3%，由於發光二極體 22 與輸入電流約為一線性變化之關係，控制器 26 藉由控制電源供應器 28 將紅綠藍三色發光二極體 22 的輸入電流各提昇 50%、20%及 3%，以補償其亮度損失。另外也可如第五圖所示以脈波產生器 30 調整各色發光二極體 22 開關訊號之責任週期係數，將紅色發光二極體之電流量提昇至 67~70mA，綠色發光二極體之電流量提昇至 60~63mA，藍色發光二極體之電流量提昇至 41~44mA，使三色光之比例符合原先之預設值。而除了提昇輸入電流使發光二極體 22 間光強度比例穩定、亮度提高之外，也可降低部分發光二極體 22 之輸入電流，以維持 RGB 的比例，保持所需之白光色度。

上述之實施例係於發光二極體達到穩定狀態後進行回饋控制，然而本發明並非限定於穩定狀態才能實施，在啟動到穩定的過程中，每個時間點均可隨時進行發光二極體之回饋控制。而溫度感測器不一定要設置於背光模組的發光二極體之間，只要在式(1)中增加距離等變數之關係式，同樣可以求得發光二極體之光衰量並進行後續控制之步驟。

本發明相較於習知技術，因溫度感測器之價格便宜，可有效降低生產成本。且背光模組中大量使用金屬材料，如鋁背板、鋁基板電路

及散熱器等，都是熱的良導體，因此在模組中可輕易找到一可代表整體模組溫度變化趨勢之位置。再者發光二極體異常對溫度的影響遠小於對光學之影響，因此背光系統中發光二極體的異常現象不易對溫度感測器造成影響使其誤判，且溫度感測器不需設置於背光系統內部反射面區域，不會影響其光學表現。

以上所述係藉由實施例說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，而非限定本發明之專利範圍，故，凡其他未脫離本發明所揭示之精神所完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第一圖為習知之發光二極體光衰量與溫度之比例關係圖。

第二圖為習知之色彩感測器回饋控制系統。

第三圖為本發明使用於液晶顯示器背光模組之系統方塊示意圖。

第四圖為本發明利用電源供應器之回饋控制系統一實施例之方塊示意圖。

第五圖為本發明利用脈波產生器之回饋控制系統一實施例之方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

- 10 色彩感測器
- 12 發光二極體
- 14 背光模組
- 20 溫度感測器
- 22 發光二極體
- 24 背光模組
- 26 控制器
- 28 電源供應器
- 30 脈波產生器

五、中文發明摘要：

本發明係提供一種發光二極體之回饋控制系統及方法，其係以一溫度感測器偵測發光二極體之溫度變化，並以一控制器依偵測之溫度變化計算出發光二極體的光強度衰減量，再調整流經發光二極體之電流，補償其光強度。本發明可應用於液晶顯示器之背光模組，使各色光間強度比例維持一定，保持背光模組穩定之色輝度。

六、英文發明摘要：

A feedback control system and method for light-emitting diodes (LEDs) are proposed, in which the temperature variation of LEDs is detected by a thermal sensor, and a controller then calculates the attenuation of luminous intensity of LEDs according to the detected temperature variation. At the end, the current provided for LEDs is adjusted to compensate for the attenuation of luminous intensity. The present invention is applicable to a backlight system of a liquid crystal display device to keep the proportion of luminous intensity of each color light constant and to maintain the luminance of the backlight system stable.

十、申請專利範圍：

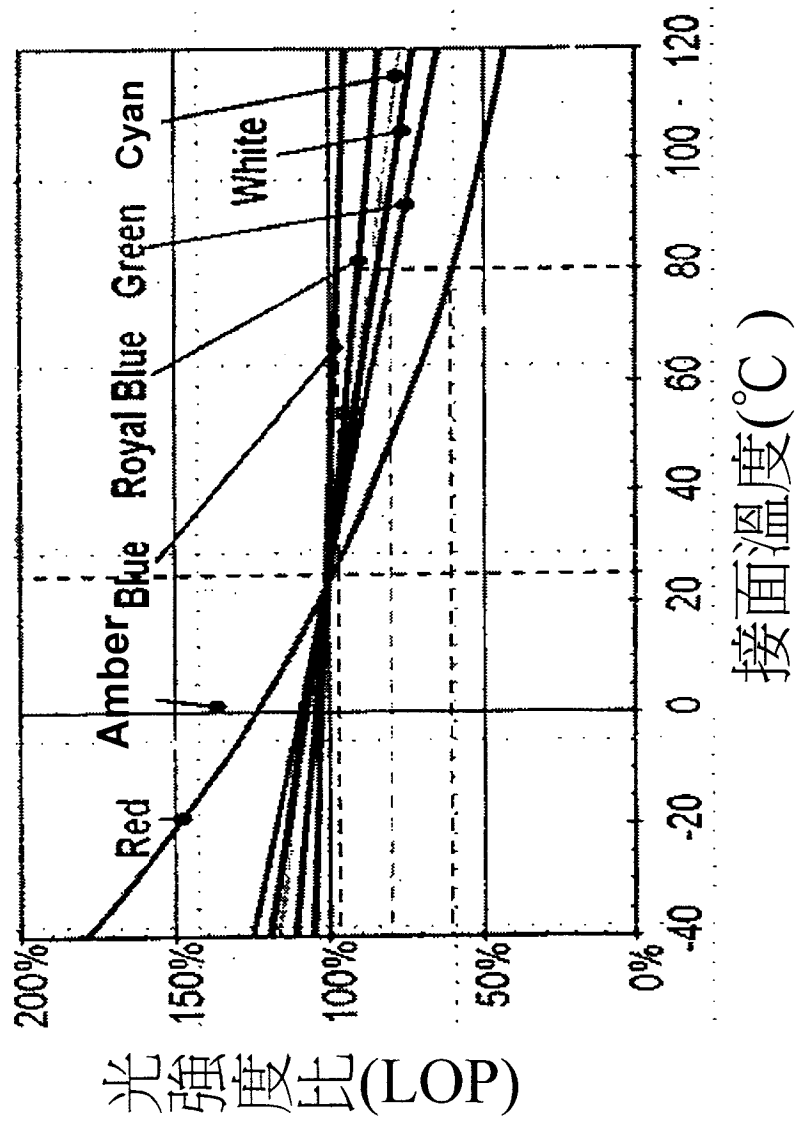
1. 一種發光二極體(LED)之回饋控制方法，包括下列步驟：
偵測發光二極體啟動後之溫度變化；
依該偵測之溫度變化計算出該發光二極體之光強度衰減量；以及
調整流經該發光二極體之電流量以調整該發光二極體之光強度。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該發光二極體光強度之衰減量與該溫度變化係具有一比例關係。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該發光二極體之光強度與流經該發光二極體之電流量係近似一線性關係。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該發光二極體光強度衰減量可藉由查表方式得出。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該電流之調整量可藉由查表方式得出。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該發光二極體光強度衰減量可由套用該比例關係之關係式得出。
7. 如申請專利範圍第 3 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該電流之調整量可由套用該線性關係之關係式得出。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該電流量之調整步驟係提昇或降低流經該發光二極體之電流量。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之回饋控制方法，其中該電流量之調整步驟係提昇或降低該發光二極體之開關訊號的責任週期係數(Duty Factor)。
10. 一種發光二極體之回饋控制系統，包括：
至少一發光二極體；
一溫度感測器(Thermal Sensor)，偵測該發光二極體周圍之溫度變化；以及

一控制器，依該溫度感測器所偵測之溫度變化計算出該發光二極體之光強度衰減量，並依據該光強度衰減量調整流經該發光二極體之電流量以調整該發光二極體之光強度。

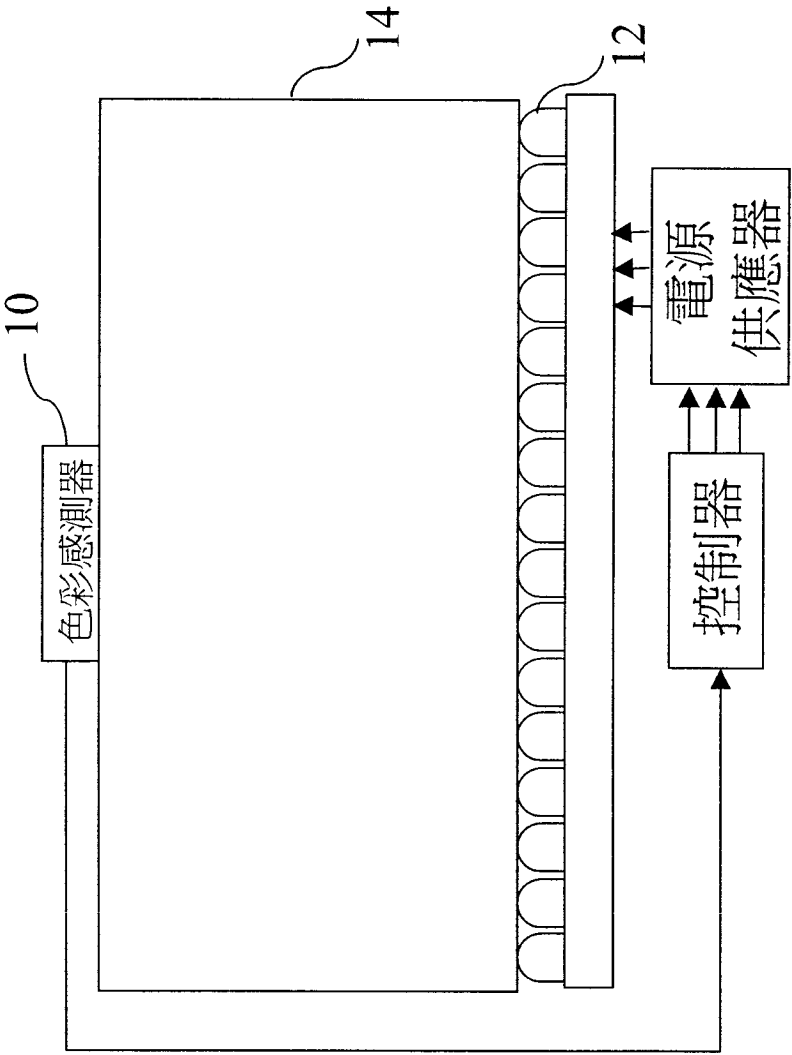
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該發光二極體光強度之衰減量與該溫度變化係具有一比例關係。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該發光二極體之光強度與流經該發光二極體之電流量係近似一線性關係。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該控制器可藉由查表方式得出該發光二極體之光強度衰減量。
14. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該控制器可藉由查表方式得出該電流之調整量。
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該控制器可藉由套用該比例關係之關係式得出該發光二極體光強度衰減量。
16. 如申請專利範圍第 12 項所述之發光二極體之回饋控制系統，其中該控制器可藉由套用該線性關係之關係式得出該電流之調整量。
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，更包括一電源供應器，受該控制器控制而提昇或降低流經該發光二極體之電流量。
18. 如申請專利範圍第 10 項所述之發光二極體之回饋控制系統，更包括一脈波產生器，受該控制器控制而提昇或降低該發光二極體開關訊號之責任週期係數，以調整流經該發光二極體之電流量。
19. 一種液晶顯示器背光系統，包括：
複數發光二極體，可發出紅光、藍光或綠光；
至少一溫度感測器，偵測液晶顯示器背光系統之溫度變化；以及
至少一控制器，依該偵測之溫度變化計算出各色之該發光二極體的

強度衰減量，並依據該光強度衰減量調整流經各色該發光二極體之電流量以調整各色之該發光二極體之光強度。

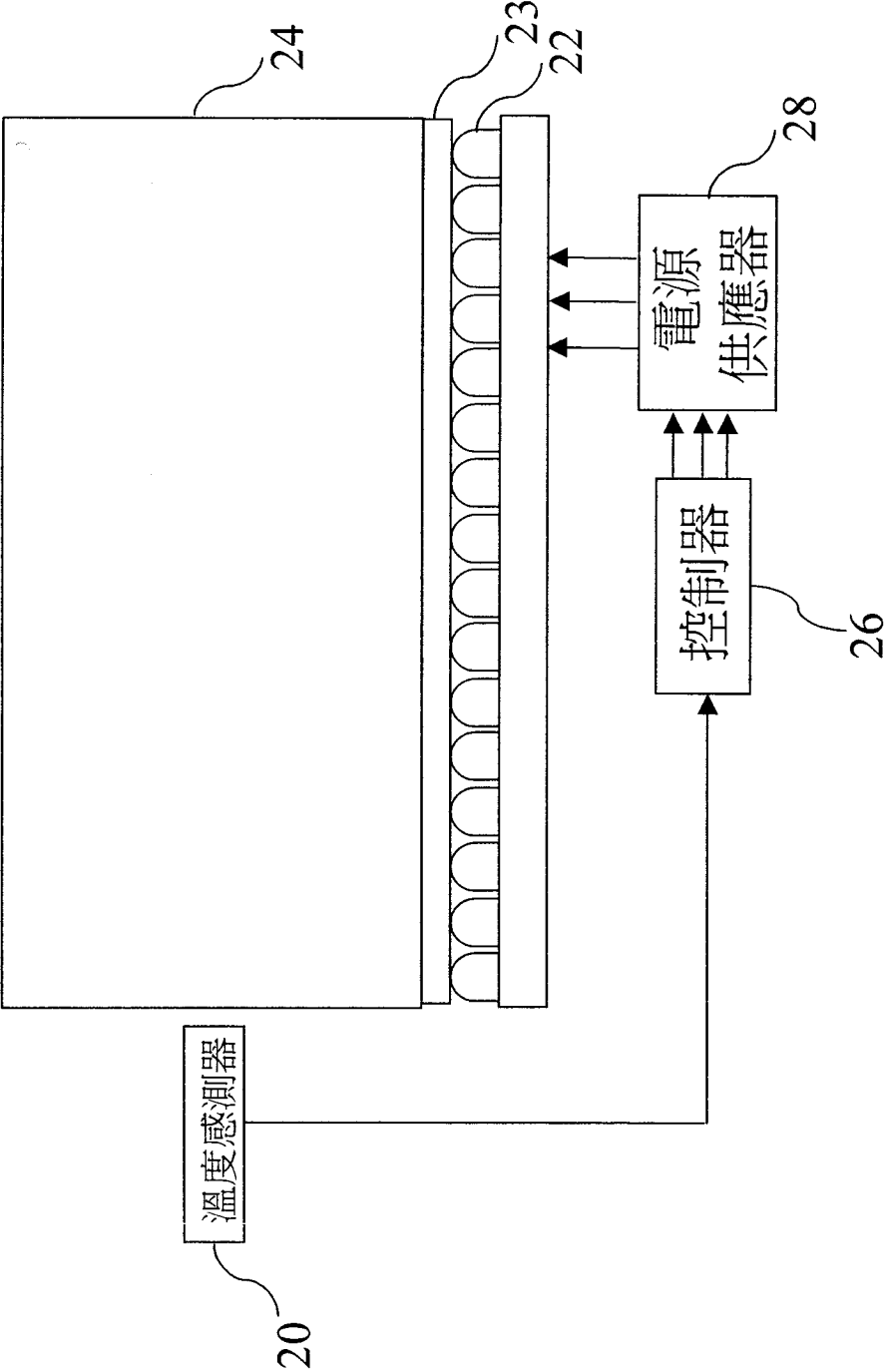
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該發光二極體光強度之衰減量與該溫度變化係具有一比例關係。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該發光二極體之光強度與流經該發光二極體之電流量係近似一線性關係。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該控制器可藉由查表方式得出各色之該發光二極體之光強度衰減量。
23. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該控制器可藉由查表方式得出該電流之調整量。
24. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該控制器可藉由套用該比例關係之關係式得出各色之該發光二極體光強度衰減量。
25. 如申請專利範圍第 21 項所述之液晶顯示器背光系統，其中該控制器可藉由套用該線性關係之關係式得出該電流之調整量。
26. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，更包括至少一電源供應器，受該控制器控制而提昇或降低流經各色之該發光二極體之電流量。
27. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器背光系統，更包括至少一脈波產生器，受該控制器控制而提昇或降低各色該發光二極體開關訊號之責任週期係數，以調整流經各色之該發光二極體之電流量。



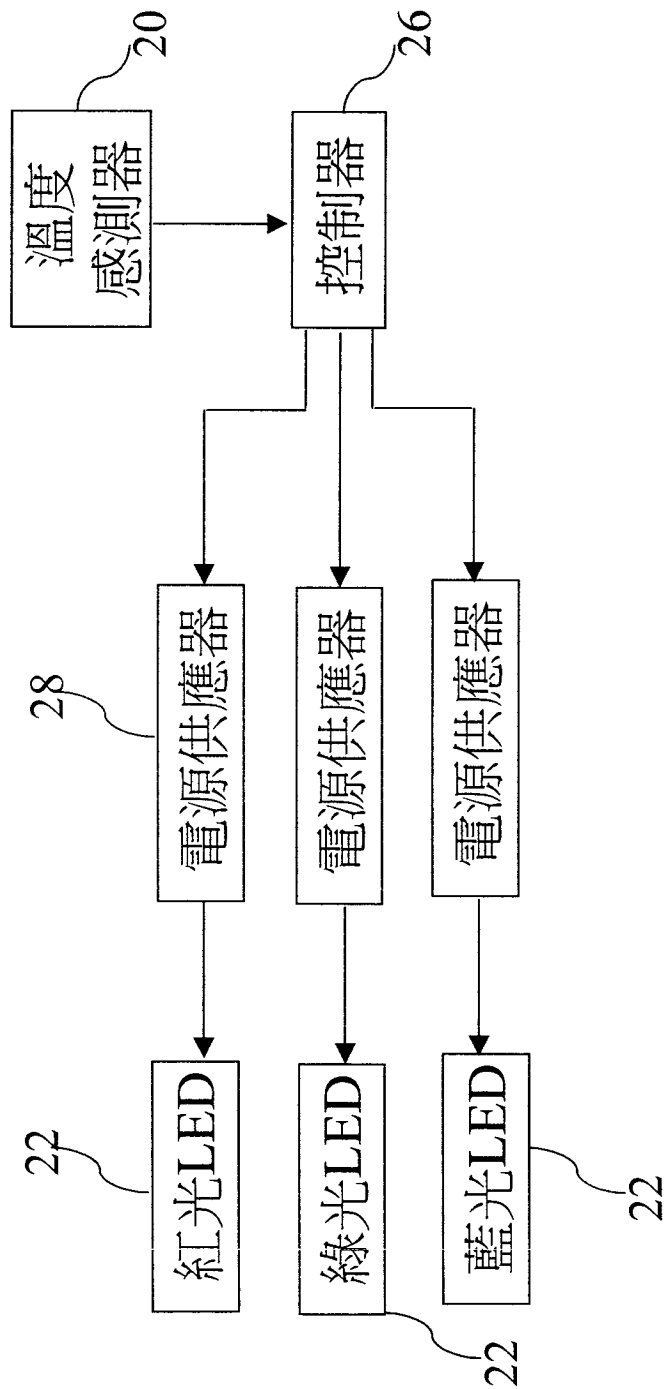
第一圖(先前技術)



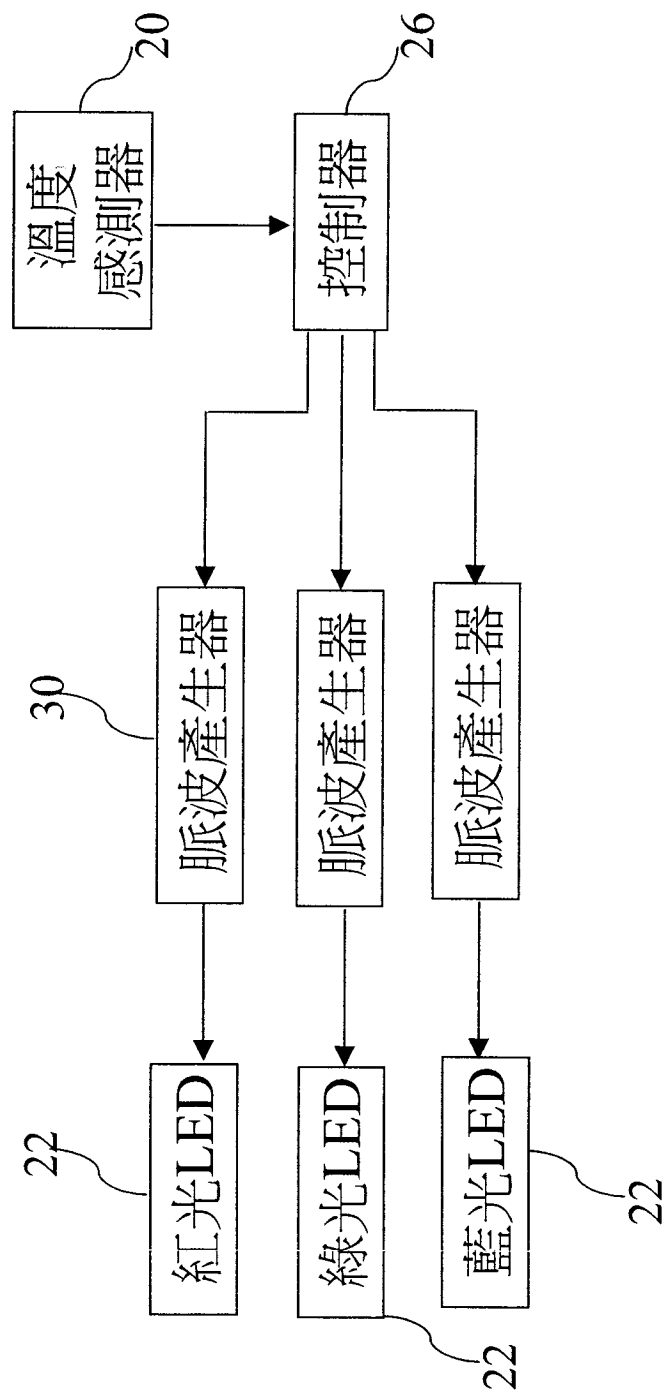
第二圖(先前技術)



第三圖



第四圖



第五圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 四 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20 溫度感測器

22 發光二極體

26 控制器

28 電源供應器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：