



(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 I467556 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：101126288

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 20 日

(51) Int. Cl. : G09G3/36 (2006.01)

G09G3/34 (2006.01)

G09G3/20 (2006.01)

(71) 申請人：中華映管股份有限公司 (中華民國) CHUNGHWA PICTURE TUBES, LTD. (TW)

桃園縣楊梅市行善路 80 號

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：林芳正 LIN, FANG CHENG (TW)；黃乙白 HUANG, YIPAI (TW)；張綺文 CHANG, CHI WEN (TW)；謝漢萍 SHIEH, HAN PING (TW)；蔡繼中 TSAI, CHI CHUNG (TW)

(74) 代理人：劉育志

(56) 參考文獻：

CN 1637833A

CN 101406034A

CN 101582249A

CN 101587696A

審查人員：蔡耀萱

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：5 共 18 頁

(54) 名稱

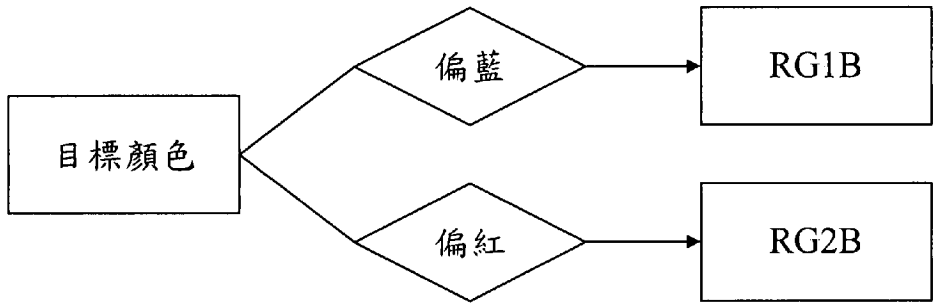
色序型液晶顯示器的色彩顯示方法

COLOR DISPLAY METHOD FOR FIELD SEQUENTIAL COLOR LCD

(57) 摘要

本發明揭示一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其藉由提升綠色背光開啟的頻率，來改善色分離的問題，並且在過驅動方式上，根據目標顏色的顏色屬性，來選擇參考紅色像素或參考藍色像素，藉而決定對應綠色色場的過驅動值，作為實際要輸出到顯示器螢幕的綠色訊號值，藉此能夠改善色偏移的問題。

The present invention provides a color display method for a field-sequential-color LCD, which can alleviate the problem of color breakup by increasing a turning-on frequency of a green light source. Moreover, the present invention utilizes an over-driving technical skill and then determines an over-driving value for a green field by selecting to refer a red pixel value or to refer a blue pixel value based on color property of a target color or a target pixel. The green-field over-driving value is served as a green signal value that is actually to be outputted to a screen of the display. In such a manner, the present invention can alleviate the problem of color shift or color difference.



第 4 圖

公告本

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： 101176288
 ※申請日： 101.7.20 ※IPC 分類： G09G 3/36 (2006.01)
 G09G 3/34 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

色序型液晶顯示器的色彩顯示方法/ COLOR DISPLAY
 METHOD FOR FIELD SEQUENTIAL COLOR LCD

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其藉由提升綠色背光開啟的頻率，來改善色分離的問題，並且在過驅動方式上，根據目標顏色的顏色屬性，來選擇參考紅色像素或參考藍色像素，藉而決定對應綠色色場的過驅動值，作為實際要輸出到顯示器螢幕的綠色訊號值，藉此能夠改善色偏移的問題。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a color display method for a field-sequential-color LCD, which can alleviate the problem of color breakup by increasing a turning-on frequency of a green light source. Moreover, the present invention utilizes an over-driving technical skill and then determines an over-driving value for a green field by selecting to refer a red pixel value or to refer a blue pixel value based on color property of a target color or a target pixel. The green-field over-driving value is served as a green signal value that is actually to be outputted to a screen of the display. In such a manner, the present invention can alleviate the problem of color shift or color difference.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 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：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種色彩顯示技術，特別有關一種色序型液晶顯示器 (Field-Sequential-Color Liquid Crystal Display, FSC-LCD) 的色彩顯示方法。

【先前技術】

傳統的薄膜電晶體液晶顯示器 (Thin-Film transistor Liquid Crystal Displays, TFT-LCD) 是採用白色背光源與配置有紅 (R)、藍 (B)、綠 (G) 三種濾光片的彩色濾光片基板相互搭配，來達到彩色顯示的效果。而色序型液晶顯示器則不需要使用紅藍綠濾光片，而是使用紅、藍、綠三種顏色的色場，在一個訊框 (Frame) 時間內依序照光，利用人眼的視覺暫留現象使三種顏色的背光加成混色以達成全彩影像的顯示效果。

傳統的色序型液晶顯示器在顯示影像時常常會發生色分離 (Color Breakup) 的現象，具體來說，在顯示有移動物體的動態畫面時，觀賞者的眼睛反射性地會追蹤物體的移動，當人眼與顯示影像有相對速度時，三個色場會成像在視網膜的不同位置而造成色彩的分離，以致於觀賞者會感覺到這個移動物體的邊緣出現不同程度的彩暈。

為了解決上述色分離的問題，美國專利公告第 7,170,482 字號揭示一種色彩顯示方法，其提出在一個訊框時間中以綠色光源作為次序間隔來進行照光的方式，例如以 RGBG 之次序來顯示色場，亦即紅→綠→藍→綠，或者是以 BGRG 之次序來顯示色場，亦即藍→綠→紅→綠。具體來說，這種方式是將綠色背光開啟的頻率提升為紅色背光或藍色背光之開啟頻率的兩倍，並且將每次綠色背光開啟時的光線透光率減為一半。這是因為人眼對

綠色亮度的感知較為敏感，對於畫面中的移動物體，由於綠色背光之開啟頻率的提升，人眼較不易察覺有色偏離的情況。

另外，為了不讓人眼感覺到螢幕閃爍的情形下，一般來說一個畫面的顯示時間為 1/60 秒。但是在上述 RGBG 或 BGRG 的驅動方式下，每個色場所能顯示的時間僅為 1/240 秒，也就是相當於 4.16ms，這段時間包括了 TFT 的掃描時間、液晶分子反應時間以及背光閃爍時間，其中以液晶反應時間占了多數。

為了解決液晶反應速率不夠快而造成灰階值偏差或顏色偏差（即色偏）的情況，有一種習知的技術，其利用過驅動（Over-Drive, OD）的方式來解決液晶反應速率的問題。請參閱第 1 圖，其顯示習知過驅動方式的說明示意圖。過驅動方式的做法主要是先建立一個目標值-實際輸入值的查找對照表（Look-up Table），當欲顯示當前畫素的像素值或灰階值（即為目標值）時，必須先參考前一個畫面對應之畫素的灰階值，並對照該 OD 查找對照表，以得出一個適當的訊號值，作為要輸出到顯示器的訊號值。如第 1 圖所示，假設前一個畫素的灰階值為 30，當想要從灰階值 30 顯示灰階值為 223 的下一個畫素時，若以灰階值 223 作為輸出到顯示器的訊號值，因液晶轉向不足會得到一個低於灰階 223 的亮度，例如實際上只產生灰階 191 的亮度，這時應該輸入一個大於 223 的值，使得尚未轉到位的液晶可以顯示出所需的灰階值。

在上述 RGBG 或 BGRG 驅動方式與過驅動方式結合的應用下，因為過驅動方式中當前色場的顯示需要參考前一個色場的灰階值，但是如此一來，綠色色場可能需要參考紅色色場的灰階值或藍色色場的灰階值而有兩

個不同的輸出對應值，但由於只能輸出一組綠色色場的訊號到顯示器，因此在綠色色場顯示方面不管是只參考紅色色場之灰階值的情況，或者是只參考藍色色場之灰階值的情況，都可能造成色彩顯示上的誤差，而影響畫面顏色的真實度。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，以解決顯示器螢幕顯示影像時所出現的色分離和色偏移的問題。

為達成上述目的，本發明提供一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其使用紅（R）、藍（B）、綠（G）三色背光源在一訊框時間內以綠色光源作為次序間隔來進行照光，該色彩顯示方法包含步驟：(a) 提供對應一畫素的一目標顏色，其包含紅、藍、綠三個像素值；(b) 提供一過驅動查找對照表；(c) 參考該目標顏色的紅色像素值，透過對照該過驅動查找對照表，而得出一第一綠色參考值；(d) 參考該目標顏色的藍色像素值，透過對照該過驅動查找對照表，而得出一第二綠色參考值；以及(e) 根據該目標顏色的屬性，來選擇該第一綠色參考值或該第二綠色參考值，作為實際輸出到該顯示器的綠色訊號值。

本發明之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法中，因採用以綠色色場作為照光間隔的方式（如 RGBG 或 BGRG 驅動方式），可以有效解決色偏離的問題。再者，本發明藉由先判定目標顏色的顏色屬性，據此來選擇過驅動的參考值，如此可使得顯示器螢幕上的顯色與目標顏色的差異減小，因此可以有效解決顯色上的色差或色偏移的問題。

【實施方式】

本發明是有關一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其採用了紅 (R)、藍 (B)、綠 (G) 三色作為背光源，在一個訊框時間中分別形成不同的色場，透過這些色場的加成混色來顯示色彩影像。而且，本發明係結合了以綠色色場作為次序間隔的照光技術以及過驅動的技术，對色彩顯示的方式作了進一步的改良。

以綠色色場作為照光間隔的方式，具體實施上，至少可分為 RGBG 驅動方式和 BGRG 驅動方式兩種，其中 RGBG 驅動方式是在一個訊框時間中以 R→G→B→G 這個次序來進行照光，而 BGRG 驅動方式是在一個訊框時間中以 B→G→R→G 這個次序來進行照光。在這兩種方式中，綠色背光開啟之頻率為紅色背光或藍色背光開啟之頻率的兩倍，而在較佳的方式中，每次綠色背光開啟時的亮度比例為紅色背光或藍色背光開啟時之亮度比例的一半，這樣三個顏色的亮度比例是一致的，因而不會有某個顏色背光強度過大的情形。因人眼對綠色亮度的感知較為敏感，對於畫面中的移動物體，由於綠色背光之開啟頻率的提升與亮度的減半，故人眼較不易察覺有色偏離的情況。

再者，本發明在過驅動技術方面，當前色場會根據前一個色場來作訊號輸出值的調變，以輸出到顯示器顯色。而針對綠色色場方面，本發明會先對當前畫素的屬性進行判斷，並根據判斷結果，來選擇要參考紅色色場或是參考藍色色場，作為綠色色場之輸出值的調變依據，以儘可能減小顯示器顯示影像時可能導致的顯色誤差。

請參閱第 2 圖，其顯示本發明之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法的

流程示意圖。需注意的是，在以下描述說明中，是著重在過驅動方面綠色色場之對應訊號輸出值的獲取上，而在整體驅動上是以綠色色場作為照光間隔的方式，如前所述之 RGBG 驅動方式或 BGRG 驅動方式，下面不再贅述。

步驟 S10：首先，假定現有一張影像要顯示在顯示器的螢幕上，這張影像會先被處理成許多個對應螢幕像素點的像素資料，以對應一個像素點或一個畫素的像素資料來說，這個像素資料代表著要顯示在螢幕上的目標顏色，其包含了紅、藍、綠三個像素值。

步驟 S12：提供過驅動查找對照表，並將其儲存在顯示器內的一個儲存單元中。過驅動查找對照表為像素資料要進行過驅動方式顯示的一個重要對照表。如前所述，在色序型顯示器中係藉由輪流顯示色場並加以混色來顯示色彩影像，而當前的色場在過驅動過程中會參考前一個色場，藉由對照過驅動查找對照表，來決定對應該當前色場的要被輸出到顯示器顯色的訊號值。

步驟 S14：在 RGBG 驅動方式或 BGRG 驅動方式中，在進行過驅動過程時，步驟 S10 提到的目標顏色中的綠色像素值可能會參考紅色像素值或參考藍色像素值，而可能會有兩個不同的輸出對應值。在此步驟中，針對綠色像素值之對應訊號輸出值的處理方面，根據目標顏色中綠色像素值的大小，參考紅色像素值，來對照過驅動查找對照表，查表得出第一綠色參考值，記為 G1，此值之後在後續步驟中可能會作為訊號值輸出到顯示器中進行綠色顯色。另外，可能會輸出到顯示器的三色實際輸出值記為 RG1B，如第 3 圖所示。

步驟 S16：與步驟 S14 類似地，針對綠色像素值之對應訊號輸出值的處理方面，根據目標顏色中綠色像素值的大小，參考藍色像素值，來對照過驅動查找對照表，查表得出第二綠色參考值，記為 G2，而可能會輸出到顯示器的三色實際輸出值記為 RG2B。如第 3 圖所示，RG1B 和 RG2B 中綠色的輸出值大小不同，因此採用 RG1B 或 RG2B 作為輸出到顯示器的訊號值，螢幕上顯示的顏色會有所不同。

步驟 S18：根據該目標顏色的屬性，來選擇第一綠色參考值 G1 或第二綠色參考值 G2，作為實際要輸出到顯示器螢幕的綠色訊號值。具體來說，在此步驟中，會先判定該目標顏色為偏紅或偏藍，若該目標顏色被判定為偏藍，則選擇參考紅色像素值進行過驅動程序而得的第一綠色參考值 G1 (或是 RG1B)，作為實際要輸出到顯示器螢幕的綠色訊號值；而若該目標顏色被判定為偏紅，則選擇參考藍色像素進行過驅動程序而得的第二綠色參考值 G2 (或是 RG2B)，作為實際要輸出到顯示器螢幕的綠色訊號值，如第 4 圖所示的簡易判斷流程。

經過上述顏色判定來選擇綠色參考值 (即，G1 或 G2) 可以使得所決定的參考值與原色的色差較小，因此能夠有效避免經過過驅動後導致的色彩偏移 (色偏) 的問題。也就是說，經過目標顏色的顏色判定來選擇第一綠色參考值 G1 (或是 RG1B) 或選擇第二綠色參考值 G2 (或是 RG2B)，可以使得所選定的參考值與目標顏色的色差較小，因而能夠改善顯示色彩不真實的情況。

而判斷目標顏色是否偏紅或偏藍，可由此計算公式來決定： $(R-G)-(B-G)$ ，若此式結果大於零，則表示目標顏色為偏紅；而若此式結果小於或

等於零，則表示目標顏色為偏藍。也就是說，當目標顏色中紅色像素值 (R) 減去綠色像素值 (G) 的差大於藍色像素值 (B) 減去綠色像素值 (G) 的差，則判定目標顏色為偏紅；而當目標顏色中紅色像素值 (G) 減去綠色像素值 (G) 的差小於或等於藍色像素值 (B) 減去綠色像素值 (G) 的差，則判定該目標顏色為偏藍。

舉例來說，第 5 圖中有兩種不同屬性的目標顏色，目標顏色(31, 191, 255) 中經過計算可知為偏藍的顏色，即 $(31-191)-(255-191)=-224$ ；而目標顏色(255, 95, 31)經過計算可知為偏紅的顏色，即 $(255-95)-(31-95)=224$ 。此時，目標顏色(31, 191, 255)因其為偏藍的顏色，故在綠色像素的過驅動上應選擇 G1，而畫素整體的過驅動值即選擇 RG1B (9, 216, 255)，此時選擇 RG1B (9, 216, 255)可使得其與目標顏色(31, 191, 255)的色差相較於選擇 RG2B (9, 50, 255)來得小；另外，目標顏色(255, 95, 31)因其為偏紅的顏色，在綠色像素的過驅動上應選擇 G2，而畫素整體的過驅動值即選擇 RG2B (255, 102, 26)，此時選擇 RG2B (255, 102, 26)可使得其與目標顏色(255, 95, 31)的色差相較於選擇 RG1B (255, 0, 26)來得小。

以下採用孟塞爾標準色卡 (Munsell colorchecker) 的 24 個色塊來進行實驗測試，給定其色座標及相對亮度，先將其經由色彩校正的流程後點在顯示面板上實際量測三刺激值，並轉換至 $Lu'v'$ 座標求得色差。在不考慮亮度影響下，在此使用 $\Delta u'v'$ 做為評量色差的指標，如表格一所示，由比較色差最大值及平均值可看出，經由本發明所得到的色差 (或色偏) 相較於不使用過驅動方式以及僅考慮紅色色場 R 或僅考慮藍色色場 B 的過驅動方式所得到的色差來的小，也就是說，本發明在減小色差或色偏上有突出的表

現。

	No OD	參考 R	參考 B	本發明
Max($\Delta u'v'$)	0.0798	0.0601	0.0555	0.0448
Avg($\Delta u'v'$)	0.0377	0.0233	0.0213	0.0166

表格一

本發明之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法中，因採用以綠色色場作為照光間隔的方式（如 RGBG 或 BGRG 驅動方式），可以有效解決色偏離的問題。再者，本發明藉由先判定目標顏色的顏色屬性，據此來選擇過驅動的參考值，如此可使得顯示器螢幕上的顯色與目標顏色的差異減小，因此可以有效解決顯色上的色差或色偏移的問題。

綜上所述，雖然本發明已用較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示習知過驅動方式的說明示意圖。

第 2 圖顯示本發明之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法的流程示意圖。

第 3 圖顯示本發明中分別參考目標顏色中的紅色像素值和綠色像素值進行過驅動所得之過驅動參考值的示意圖。

第 4 圖顯示本發明中依據目標顏色的顏色屬性來選擇過驅動參考值的簡易流程示意圖。

第 5 圖顯示本發明中目標顏色與過驅動參考值的示意圖。

【主要元件符號說明】

S10~S18 步驟

七、申請專利範圍：

1、一種色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其使用紅（R）、藍（B）、綠（G）三色背光源在一訊框時間內以綠色光源作為次序間隔來進行照光，該色彩顯示方法包含步驟：

(a) 提供對應一畫素的一目標顏色，其包含紅、藍、綠三個像素值；

(b) 提供一過驅動（over-drive）查找對照表；

(c) 參考該目標顏色的紅色像素值，透過對照該過驅動查找對照表，而得出一第一綠色參考值；

(d) 參考該目標顏色的藍色像素值，透過對照該過驅動查找對照表，而得出一第二綠色參考值；以及

(e) 根據該目標顏色的屬性，來選擇該第一綠色參考值或該第二綠色參考值，作為實際輸出到該顯示器的綠色訊號值。

2、如申請專利範圍第1項所述之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其中在步驟(e)中係藉由判定該目標顏色為偏紅或偏藍，來選擇該第一綠色參考值或該第二綠色參考值。

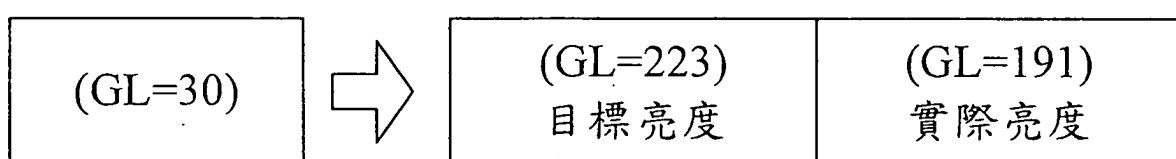
3、如申請專利範圍第2項所述之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其中若該目標顏色被判定為偏藍，則選擇該第一綠色參考值，作為實際輸出到該顯示器的綠色訊號值；若該目標顏色被判定為偏紅，則選擇該第二綠色參考值，作為實際輸出到該顯示器的綠色訊號值。

4、如申請專利範圍第2項所述之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其中當該目標顏色中紅色像素值減去綠色像素值的差大於藍色像素值減去綠色像素值的差，則判定該目標顏色為偏紅；而當該目標顏色中紅色像素

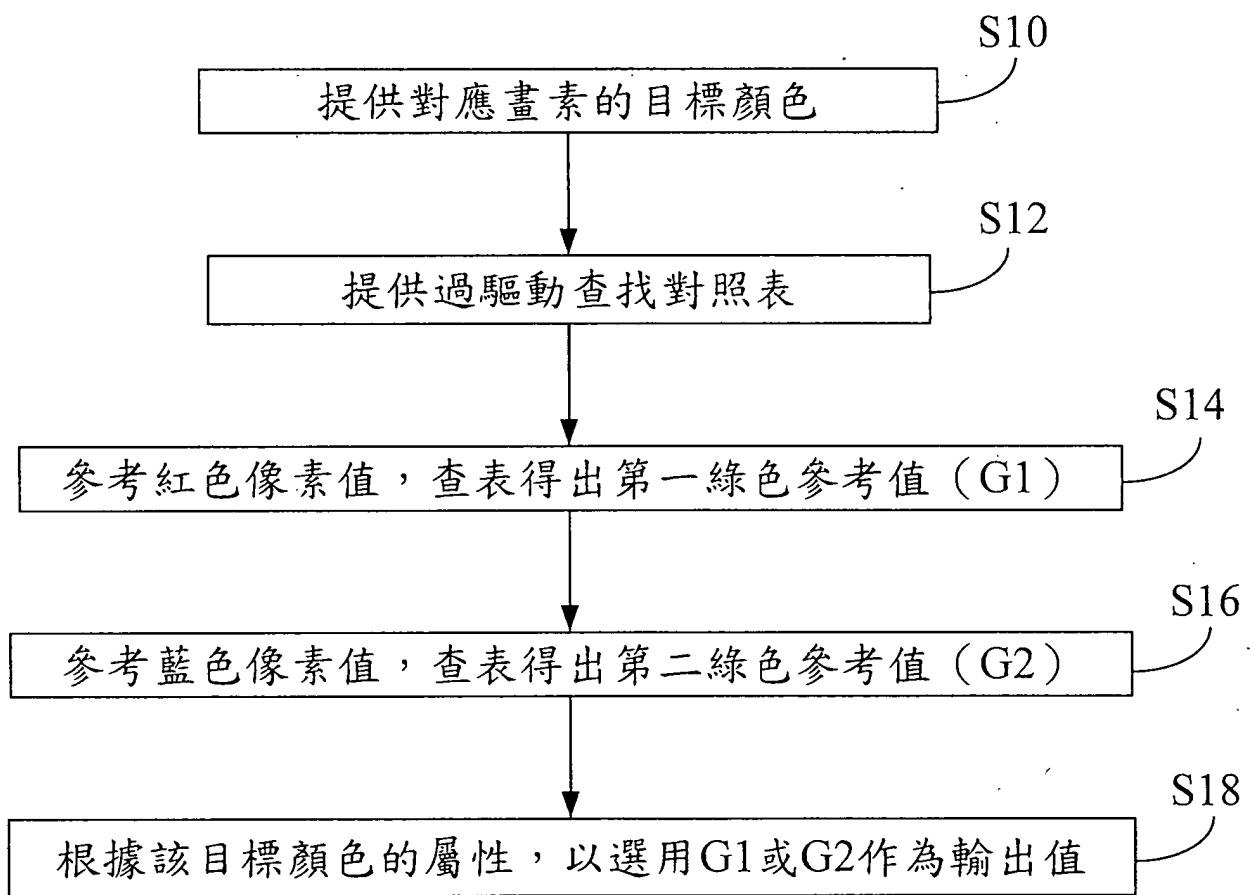
值減去綠色像素值的差小於或等於藍色像素值減去綠色像素值的差，則判定該目標顏色為偏藍。

5、如申請專利範圍第 1 項所述之色序型液晶顯示器的色彩顯示方法，其中以綠色光源作為次序間隔來進行照光的過程中，綠色背光開啟之頻率為紅色背光或藍色背光開啟之頻率的兩倍。

八、圖式：



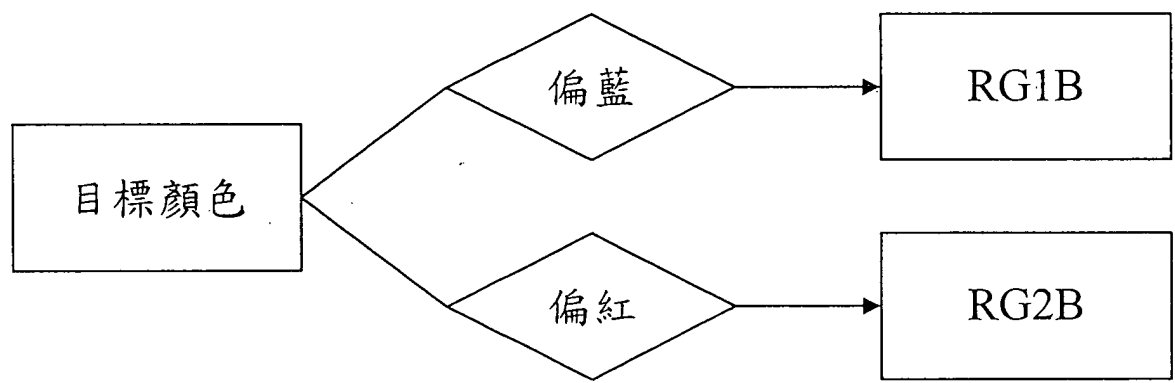
第 1 圖



第 2 圖

目標顏色 (169,172,215)	RG1B (168,174,232)	RG2B (168,141,232)
-----------------------	-----------------------	-----------------------

第 3 圖



第 4 圖

目標顏色 (31,191,255)	RG1B (9,216,255)	RG2B (9,50,255)
目標顏色 (255,95,31)	RG1B (255,0,26)	RG2B (255,102,26)

第 5 圖