

# 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：96130416

※ 申請日期：96.8.17

※IPC 分類：G09G 5/10 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

色序型顯示液晶顯示器的灰階亮度校正方法以及具色序型顯示的液晶顯示器

LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPRATUS WITH COLOR SEQUENTIAL DISPLAY AND METHOD OF DRIVING THE SAME

## 二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

友達光電股份有限公司/AU Optronics Corp.

代表人：(中文/英文) 李焜耀/K. Y. Lee

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二路一號

No. 1, Li-Hsin Road 2, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu, Taiwan, R. O. C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

## 三、發明人：(共2人)

姓 名：(中文/英文)

1. 黃雪瑛/Hsueh-Ying HUANG

2. 賴明昇/Ming-Sheng LAI

國 籍：(中文/英文)

中華民國/TW

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：

美國 US；2006 年 12 月 27 日；11/646,086

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】

本發明一般有關於液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)，且特別指一種色序型顯示器(color-sequential display)的 LCD 灰階校正方法(gamma correction)與應用。

### 【先前技術】

LCD 廣泛應用為顯示裝置，因為其相較於傳統陰極射線管顯示器而言，體積減少許多 LCD 包含一個有許多液晶細胞和聯結這些細胞的許多像素(pixel)的 LCD 面板(panel)。這些像素基本上以矩陣的型式安排成許多行與列。閘極線訊號和資料訊號分別施於這群行列的像素以調校這些液晶的狀態來控制整個 LCD 面板上各個像素的光線輸出，因此可經由影像資料的輸入至各別的像素來顯示許多圖框(frame)。但是因為這些像素只能顯示灰階的明暗，所以還需要其它方法來顯示彩色。

參考第 7 圖，一傳統的 LCD 700 在同一時間藉由一個像素的三原色濾波器而顯示色彩。每個像素在 LCD 面板 710 上包含三個顯示單元，分別對應到紅色濾波器 722、綠色濾波器 724、以及藍色濾波器 726。紅光 732、綠光 734、和藍光 736 分別經由濾波器 722、724、和 726 顯示，藉由三種顏色之混合來顯示出欲表現的顏色。然而，LCD 面板上所使用的彩色濾波器不只增加製作成本，而且也因此降低光線傳輸。

第 8 圖表示傳統的色序型(color-sequential)LCD

800，在每個像素依序顯示三原色 832、834、和 836。色序型 LCD 800 包含一背光源，舉例而言，其可以由三個光源，分別放射紅光 822、綠光 824、以及藍光 826 給每個像素 850。在一個圖框時間裡，該像素循序顯示三個次圖框 832、834、和 836，而紅光、綠光、和藍光則依序開啟。透過視覺暫留，觀測者頭腦的視覺區會將一圖框時間內同一像素的紅、綠、和藍光混合成一種顏色。

比較上述兩種 LCD，色序型 LCD 沒有使用彩色濾波器，因此可以降低成本和光源傳輸。此外，色序型 LCD 因為只使用一個液晶單元循序顯示紅、綠、藍色，相對於彩色濾波 LCD 使用三個液晶單元同時顯示紅、綠、藍色，色序型 LCD 可以增加三倍的解析度。然而，在同一圖框時間裡，這樣的色序型 LCD 的影像資料輸入必須比彩色濾波 LCD 多出三倍傳輸速度來傳送影像資料，因此必需縮短液晶的反應時間。舉例而言，在彩色濾波 LCD 中，如果畫面更新頻率為 60Hz，則一個圖框的時間約為 16.7ms。因此對於色序型 LCD 而言，一次只顯示一種原色的次圖框的時間則需為 1/3 的圖框時間，也就是約 5.56ms。因此，在色序型 LCD 的液晶需要有少於 5.56ms 的反應時間。

參考第 9A 圖，LCD 900 有 LCD 面板 910，其上有閘極線 A、B、和 C。當閘極線訊號 922、924、和 926 從閘極線驅動器 920 產生且依序分別施於閘極線 A、B、和 C 時，閘極線 C 是最後被驅動的，因此，與閘極線 C 相連的液晶也是最後才由資料驅動器 950 產生的資料訊號 952 和 954 所驅動。理想上，背光源在所有閘極線(包含閘極

線 C)對應的液晶，依照資料訊號 952 和 954，校準(align)至它們預定的狀態之後，才會打開。但實際上，因為液晶反應時間不夠短，所以與閘極線 C 相連的液晶在背光源打開時可能並未完全校準，因此造成 LCD 面板從頂端至底端的亮度不平均。如第 9B 圖所示，對閘極線 A 而言，液晶達到預定狀態於時間  $t_1$ ，而閘極線 C 的液晶達到預定狀態於時間  $t_3$ 。背光源，如發光二極體(Light Emitting Diodes, LEDs)，分別打開與關閉於時間  $t_2$  和  $t_4$ 。閘極線 A 和 C 的輝度(luminance)在第一掃描時間分別對應區域 991 和 993，基本上是不同的。

第 10A 和 10B 圖分別表示彩色濾波 LCD 和色序型 LCD 的灰階亮度曲線(gamma curve)。如第 10A 圖所示，彩色濾波 LCD 的整個 LCD 面板只有單一的灰階亮度曲線 1010，所以在整個 LCD 面板上，對於一給定灰階而言，透光率(light transmittance)(亮度，brightness)是平均的。然而，對色序型 LCD 而言，LCD 面板上不同區域有不同的灰階亮度曲線。如第 10B 圖所示，區域 A、B、和 C 分別有灰階亮度曲線 1052、1054、和 1056。若給定一灰階，如  $L_0$ ，區域 A、B、和 C 的透光率分別為  $T_a$ 、 $T_b$ 、和  $T_c$ ，其中  $T_a > T_b > T_c$ 。故在色序型 LCD 面板上的亮度是不平均的。

因此，此技術領域中仍存在懸宕未解的問題，而其技術的不足與缺陷在前文中已詳盡敘述。

#### 【發明內容】

本發明係有關於一種色序型顯示 LCD 的灰階亮度校

正(gamma correction)方法，其中，該 LCD 包含一 LCD 面板，有數個閘極線、數個資料線、以及安排在一矩陣的數個像素，每個像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨兩該等相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間，可顯示  $n$  位元的圖像資料。

在一實施例中，將該 LCD 面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域， $\{A_j\}$ ， $j=1、2、3、\dots、N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  有其透光率  $T_j$ ，透光率  $T_j$  為施於該區域  $A_j$  的電壓  $V_j$  的函數， $T_j=F_j(V_j)$ 。每個區域  $A_j$  皆有一個灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，其有一相對應的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$ 。這些電壓-透光率函數， $\{T_j=F_j(V_j)\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，可以相同或是彼此相異。不同區域的電壓-透光率函數的差異至少與不同區域的液晶反應時間差異，以及不同閘極線的掃描時間差異其中之一有關。

該方法更包含從這些函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一適合的灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的灰階電壓， $V_{j0}$ 、 $V_{j1}$ 、 $\dots$ 、 $V_{jL}$ 、 $\dots$ ，以代表一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0、1、2、\dots、(2^n-1)$ ，所以當灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$  時，每個區域  $A_j$  的透光率基本上是平均的且等同於一相對亮度  $B_L$ 。在一實施例中，該適合的灰階亮度曲線為  $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、 $\dots$ 、和  $\text{Gamma}_N$  的其中之一。

該方法更包含從每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一適合的灰階亮度曲線，設定一查值表 (Lookup Table, LUT)。其中，查值表包含該組灰階  $\{L\}$ ，每個灰階  $L$  對應於各自的亮度  $B_L$ ，其為一灰階  $L$  在該適合的灰階亮度曲線上的對應值，以及分別施於該等  $N$  個

區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、...、 $A_N$  的  $N$  個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、和  $V_{NL}$ ，其中，每個灰階電壓  $V_{jL}$  符合  $B_L = F_j(V_{jL})$  的關係， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ， $L=0$ 、 $1$ 、...、 $(2^n-1)$ 。此外，該方法更包含將一圖像的每個圖框(frame)的灰階對應至 LCD 面板的像素矩陣，以讓該圖框的一像素的灰階可在該 LCD 面板顯示一灰度(shade of grey)。在一實施例中，決定這些灰階電壓的步驟包含從查值表查值以決定灰階電壓，對應每個圖框中每個像素的對應灰階。此外，該方法更包含為該圖像的每一圖框，依序掃描閘極線，以致動連結被掃描的閘極線上的數個像素，以及利用數個灰階電壓，各自對應於每個圖框每個像素的數個灰階，驅動被致動的像素，且經由資料線使被致動的像素顯示該等灰階。

在另一觀點，本發明有關一色序型顯示的 LCD。在一實施例中，該 LCD 包含一 LCD 面板，有數個閘極線、數個資料線、以及安排在一矩陣的數個像素，每個像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨兩該等相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間，可顯示  $n$  位元的圖像資料，其中，該 LCD 面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1$ 、 $2$ 、 $3$ 、...、 $N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  有一透光率  $T_j$ ，其為一電壓  $V_j$  施於該區域  $A_j$  的函數， $T_j = F_j(V_j)$ ，以及一灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_j$ ，對應於該區域  $A_j$  的該電壓-透光率函數  $T_j = F_j(V_j)$ 。這些電壓-透光率函數， $\{T_j = F_j(V_j)\}$ ， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ，可以相同或是彼此相異。不同區域的電壓-透光率函數的差異至少與不同區域的液晶反應時間差異，以及不同閘極線的掃描時間差異其中之一有關。在一實施例中，每個區域  $A_j$  包含至少一個閘極

線，並且連接於該等資料線。在另一實施例中，每個區域  $A_j$  本質上為範圍在兩相鄰閘極線之間的一區域。

該 LCD 更包含一控制器，從該等函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一適合的灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的數個灰階電壓， $V_{j0}$ 、 $V_{j1}$ 、...、 $V_{jL}$ 、...，以代表一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0$ 、 $1$ 、 $2$ 、...、 $(2^n-1)$ ，因此當數個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、以及  $V_{NL}$  分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$  時，每個區域  $A_j$  的透光率基本上是平均的且等同於一相對亮度  $B_L$ 。在一實施例，該適合的灰階亮度曲線為  $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、...、和  $\text{Gamma}_N$  的其中之一。

此 LCD 也有包含一裝置，從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和該適合的灰階亮度曲線，設定一查值表。在一實施例中，該查值表包含該組灰階  $\{L\}$ ，每個灰階  $L$  對應於一相對亮度  $B_L$ ，其決定自該適合的灰階亮度上的該灰階  $L$  的對應值，以及分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  的該等  $N$  個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、和  $V_{NL}$ ，其中，每個灰階電壓  $V_{jL}$  符合  $B_L=F_j(V_{jL})$  的關係， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ， $L=0$ 、 $1$ 、...、 $(2^n-1)$ 。

此外，此 LCD 更包含一裝置將一圖像的每個圖框的數個灰階對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該 LCD 面板顯示一灰度，以及一裝置從該查值表查值以決定數個灰階電壓，每個灰階電壓驅動該液晶顯示面板的一對應像素，符合該圖像的該圖框上每個像素的對應灰階。

此外，該 LCD 有一閘極線驅動器，對該圖像的每個圖框依序產生掃描訊號並施於每個閘極線，以致動與其相



連的數個像素；以及一資料線驅動器，耦合至該查值裝置，利用數個灰階電壓，對應於該圖像的該圖框的數個灰階，經由該等資料線驅動被致動的該等像素，使該等灰階顯示其上。

本發明還有另一觀點，有關一種色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示器包含一液晶顯示面板，有數個閘極線，數個資料線，以及安排在一矩陣的數個像素，每個像素可以顯示  $n$  位元的圖像資料。在一實施例中，該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1, 2, \dots, N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  至少有兩個區域單元  $U_{j1}$  和  $U_{j2}$ ，且有一灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ，以及其中， $V_j$  為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$  為該區域  $A_j$  的透光率，以及  $F_j(V_j)$  為該施與電壓  $V_j$  的函數。在一實施例中，每個區域  $A_j$  包含至少一個閘極線，且與該等資料線相連。在另一實施例中，每個區域  $A_j$  本質上範圍在兩相鄰閘極線之間的一區域。一區域  $A_j$  的每個區域單元本質上為該區域  $A_j$  的一像素，其中該像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。

此外，此方法包含從區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和一灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，以決定區域  $A_1$  的第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，其對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0, 1, \dots, (2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  為一圖像的一圖框中，對應於該液晶顯示面板的一像素的一灰度。

此外，此方法包含從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$

和一適合的灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓第二組灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、和  $V_{NL}$  分別施於該  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$ ，每個區域  $A_j$  的透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ 。

更特別的是，此方法包含利用第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中的數個灰階電壓，對應一圖像的一圖框的數個灰階，經由連接該等區域單元  $\{U_{j1}\}$  的數個資料線，驅動該等區域單元  $\{U_{j1}\}$ ，以及利用第二組灰階電壓  $\{V_L\}$  中的數個灰階電壓，對應該圖像的該圖框的數個灰階，經由連接每個區域單元  $\{U_{j2}\}$  的數個資料線，驅動每個區域單元  $\{U_{j2}\}$ 。

此方法可能更包含將一圖像的每個圖框的數個灰階對應至該液晶顯示面板的像素矩陣，以讓該圖框的一像素的灰階可在該 LCD 面板顯示一灰度。

本發明還有另一觀點，有關一種色序型 LCD 的灰階亮度校正方法，其中，LCD 包含一 LCD 面板，有沿一閘極線掃描方向安排的數個閘極線，本質上安排於垂直該閘極線掃描方向的數個資料線，以及安排於一矩陣的數個像素，每個像素可顯示  $n$  位元的圖像資料。

在一實施例中，此方法包含將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1、2、...、N$ ，每個區域  $A_j$  有  $M$  個區域單元  $\{U_{jk}\}$ ， $k=1、2、...、M$ ，其中每個區域  $A_j$  有一灰階亮度曲線， $\Gamma_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ 。其中， $V_j$  為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$  為該區域  $A_j$  的透光率，以及  $F_j(V_j)$  為該施與電壓  $V_j$  的電壓-透光率函數。每個區域  $A_j$  包含至少一個閘極

線，且與該等資料線相連。每個區域  $A_j$  本質上範圍在兩相鄰閘極線之間的一區域。在一實施例中，區域  $A_j$  的每個區域單元本質上等於該區域  $A_j$  的一像素，其中該像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。

此方法更包含從區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和一灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_1$ ，以決定該區域  $A_1$  的第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0, 1, \dots, (2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  為一圖像的一圖框中，對應於該液晶顯示面板的一像素的一灰度。

此方法也包含從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一適合的灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓第二組灰階電壓  $V_{1L}, V_{2L}, \dots$  和  $V_{NL}$  分別施於該  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$ ，每個區域  $A_j$  的透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ 。

此外，此方法包含利用第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中的數個灰階電壓，對應於一圖像的第  $m$  圖框的數個灰階，經由連接該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的數個資料線，驅動該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，以顯示該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，其中， $m=1, 2, \dots, P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的圖框編號，以及利用第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中的數個灰階電壓，對應於該圖像的第  $(m+1)$  圖框的數個灰階，經過連接該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的數個資料線，驅動該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，以顯示該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ 。

此方法也可能包含將一圖像的每個圖框的數個灰階

對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該 LCD 面板顯示一灰度。

在一實施例中，驅動該圖像的第  $m$  圖框的該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的灰階電壓，與驅動該圖像的第  $m+1$  圖框的該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的灰階電壓，具有一相反的偏壓。

本發明尚有一觀點，有關一種色序型 LCD 的灰階亮度校正方法，其中，該 LCD 包含一 LCD 面板，有沿一閘極線掃描方向安排的數個閘極線，本質上安排於垂直該閘極線掃描方向的數個資料線，以及安排於一矩陣的數個像素，每個像素可顯示  $n$  位元的圖像資料。在一實施例中，此方法包含：(a) 將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1, 2, \dots, N$ ，每個區域  $A_j$  有  $M$  個區域單元  $\{U_{jk}\}$ ， $k=1, 2, \dots, M$ ，其中每個區域  $A_j$  有一灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ，以及其中， $V_j$  為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$  為該區域  $A_j$  的透光率，以及  $F_j(V_j)$  為該施與電壓  $V_j$  的函數；(b) 從區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和一灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，以決定該區域  $A_1$  的第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0, 1, \dots, (2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  為一圖像的一圖框中，對應於該液晶顯示面板的一像素的一灰度；(c) 從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一適合的灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  分別施於該  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以呈現同一灰階  $L$ ，每個區域  $A_j$  的透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ ；(d) 藉由第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中選擇數個

灰階電壓，對應於該圖像的第  $m$  個圖框的數個灰階，經過連接每個區域單元  $U_{j1}$  的數個資料線，驅動每個區域單元  $U_{j1}$ ，以顯示每個區域單元  $U_{j1}$ ，並且藉由第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中選擇數個灰階電壓，對應於該圖像的該第  $m$  個圖框的數個灰階，經過分別連接該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$  的數個資料線，驅動該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ ，以顯示該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ ，其中， $m=1、2、...、P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的圖框編號；以及(e)藉由第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中選擇數個灰階電壓，對應於該圖像的第  $(m+1)$  圖框的數個灰階，經過連接每個區域單元  $U_{j1}$  的數個資料線，驅動每個區域單元  $U_{j1}$ ，以顯示每個區域單元  $U_{j1}$ ，並且藉由第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中選擇數個灰階電壓，對應於該圖像的第  $(m+1)$  圖框的數個灰階，經過分別連接每個區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$  的數個資料線，驅動每個區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ ，以顯示每個區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ 。

當熟習本領域的人詳讀下述的圖示和細節描述時，本發明所揭露的系統、方法、特性、和優點將變得顯而易見。所有這些附加的系統、方法、特性、和優點將包含在下列敘述中，而不脫離本揭露的範疇。

### 【實施方式】

本發明用數個例子嘗試說明不同的修改和變更，對於熟習此技藝的人可輕易理解。本發明的許多實施例在以下詳細描述。參考的圖示中，相同的編號代表相同的元件。如本說明書和申請專利範圍所使用的，「灰階亮度

「gamma)」和/或「灰階亮度曲線(gamma curve)」表示影像顯示系統，例如 LCD，的亮度與灰階的關係特徵。灰階亮度使用一數值參數概述影像顯示系統的灰階和亮度之間非線性關係。

「灰階」(grey level 或 grey scale)代表影像中一種離散的灰度(shade of grey)，或人眼所見的影像的光量。如果影像的亮度以  $n$  位元的灰階表示， $n$  為大於 0 的整數，則灰階的值從代表黑的 0 到代表白的  $(2^n-1)$ ，介於中間的值愈高表示灰度愈低。在 LCD 中，傳送至液晶的光量可調整以表示灰階。

「灰階電壓」(grey level voltage)或「驅動電壓」(driving voltage)表示欲使 LCD 面板上一畫面的一圖框中某像素呈現某灰度，由資料驅動器產生的所需電壓。

「透光率」(light transmittance/transmission)、「亮度」(brightness)、和「輝度」(luminance)在本說明書中皆為同義詞，表示透過 LCD 面板上某區域的光量。

眾所週知的，對於不同的灰階，在色序型 LCD 中的液晶有不同的反應時間。例如 8 位元的灰階，對於其他灰階而言，液晶呈現 255 灰階的反應時間最短。不同灰階的反應時間差異可能導至 LCD 面板上不同區域的灰階亮度曲線不同。此外，尺寸愈大或是解析度愈高的 LCD 面板，從面板頂端掃描至面板底端的所需時間愈長。因此，在給定的一段時間內(例如一段圖框時間)，與頂端閘極線相連的液晶可能對驅動訊號完成反應了，而與底端閘極線相連的液晶可能還沒，如此可能造成 LCD 面板頂端的亮度大於底端的亮度。

因此，本發明提供一種方法克服色序型 LCD 的缺點。

以下描述伴隨其圖示可視為本發明的數個實施例。依據本發明的目的，據以實施且廣泛描述如下。本發明的一觀點有關於一種色序型 LCD 的灰階亮度校正方法。該 LCD 有一 LCD 面板，包含數個施以掃描訊號的閘極線，以及數個施以資料訊號的資料線。

如第 1 圖，根據本發明一實施例的 LCD 100，有 LCD 面板 110、閘極線驅動器 120、和資料驅動器 150。LCD 面板 110 有數個閘極線 122、124、...，和數個資料線 152、154、...。閘極線 122、124、... 沿著閘極線掃描方向 130 分布。資料線 152、154、... 沿著基本上垂直於閘極線掃描方向 130 的方向 140 分布。此外，LCD 面板 110 有安排於一矩陣的數個像素，其中每個像素限定在閘極線 122、124、... 的兩相鄰閘極線，和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。每個像素有一薄膜場效電晶體 160 (Thin Film Transistor, TFT)，其閘極連接於對應的閘極線，其汲極/源極連接於對應的資料線且其源極/汲極連接於一液晶電容 170 和儲存電容 180 上。每個像素可以顯示 n 位元的圖像資料。

閘極線驅動器 120 耦合至閘極線 122、124、...，以產生依序產生掃描訊號至這些閘極線 122、124、...，資料驅動器 150 耦合至資料線 152、154、...，以產生符合圖像顯示的資料訊號。當掃描訊號施於一閘極線以開啟連接至該閘極線的薄膜場效電晶體 160 時，資料訊號也同時施於這些資料線 152、154、...，以對與此閘極線相連的液晶電容 170 和儲容電容 180 充電，讓連結此閘極線上的液

晶細胞得以校準狀態以控制透光率。根據第 1 圖所示本發明的一實施例，LCD 面板 110 可以沿著閘極線掃描方向 130 分成  $N$  個區域， $\{A_j\}$ ， $j=1、2、3、\dots、N$ 。每個區域  $A_j$  有至少一條閘極線，且連結到這些資料線 152、154、...。舉例而言， $N=5$ ， $A_1$  到  $A_5$  範圍都在兩相鄰的閘極線之間，例如區域  $A_1$  範圍在閘極線 122 和 124 之間，區域  $A_2$  範圍在閘極線 124 和 126 之間，諸如此類。 $A_1$  到  $A_5$  都有其相對應的灰階亮度曲線，表示為  $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、 $\text{Gamma}_3$ 、 $\text{Gamma}_4$ 、 $\text{Gamma}_5$ ，如第 1B 圖所示。理想上， $\text{Gamma}_1$  到  $\text{Gamma}_5$  是相同的。然而實際上， $\text{Gamma}_1$  到  $\text{Gamma}_5$  是彼此不同，起因於前面所述色序型 LCD 的缺點。

此外， $A_1$  到  $A_5$  也有各自的電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ， $j=1、2、3、4、$ 或 $5$ ， $V_j$  為施於區域  $A_j$  的一電壓，以驅動區域  $A_j$  內的液晶， $T_j$  為區域  $A_j$  內的透光率，其為  $V_j$  的函數， $T_j=F_j(V_j)$ 。LCD 面板 110 上不同的區域有不同的電壓-透光率函數。不同區域的該等電壓-透光率函數的差異至少與下列其中之一有關：不同區域的液晶反應時間差異，以及不同閘極線的掃描時間差異。

LCD 面板每個區域的灰階亮度曲線與其電壓-透光率函數有關。以 LCD 面板的前三區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  為例，第 2 圖顯示灰階亮曲線與電壓-透光率函數的一對一關係。在此實施例中，每個像素有 8 位元的灰階表示；也就是每個像素可從 0(黑)到 255(白)分成 255 個灰階。其它不同的位元數也可以應用於本發明。第 2A 圖左圖分別表示區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  的電壓-透光率函數 211、212、和 213，而第



2A 圖右圖則分別表示區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  的灰階亮度區線 221、222、和 223。第 2A 圖可明顯看出電壓-透光率函數 211、212、和 213 彼此不同，且灰階亮度區線 221、222、和 223 也彼此不同。例如一個給定的灰階  $L$ ， $L=L_{192}=192$ ，根據灰階亮度區線 221、222、和 223，LCD 面板上  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  的透光率分別為  $T_a$ 、 $T_b$ 、和  $T_c$ 。換句話說，該給定的灰階  $L$  僅對應一灰階電壓  $V_1$  施於區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 。如此一來，區域  $A_1$  的亮度大於區域  $A_2$ ，區域  $A_2$  的亮度大於區域  $A_3$ 。因此，LCD 面板上所顯示的亮度是不平均的。

為了在 LCD 面板的每個區域  $A_j$  得到平均的亮度，灰階電壓必須根據電壓-透光率函數和適合的灰階亮度曲線作最佳化，讓一給定的灰階  $L$  在穿越每個區域  $A_j$  透光率(亮度)皆相同。該 LCD 面板適合的灰階亮度曲線可以是 LCD 面板理論上的灰階亮度曲線，或是從 LCD 面板的區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、...、和  $A_N$  任挑一個灰階亮度曲線。根據本發明的一實施例，對每個區域  $A_j$  和一給定灰階  $L$ ，最佳的灰階電壓  $V_{jL}$  決定由區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和適合的灰階亮度曲線，於是最佳灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、 $V_{NL}$  分別施於區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、...、 $A_N$  以表示該給定灰階  $L$ ，而每個區域  $A_j$  的透光率  $T_j$  本質上相同，也就是  $T_1=T_2=\dots=B_L$ ， $B_L$  為該給定灰階  $L$  在灰階亮度曲線上的對應亮度(輝度)。所以每個最佳灰階電壓  $V_{jL}$  符合  $B_L=F_j(V_{jL})$  的關係， $j=1、2、\dots、N$ 。若 LCD 的每個圖像可顯示 8 位元的灰階，則  $L=0、1、\dots、255$ 。第 2B 圖表示灰階亮度校正處理於不同區域，根據本發明的一實施例。如第 2B

圖所示，LCD 面板以區域  $A_1$  的灰階亮度曲線 221， $\text{Gamma}_1$ ，作為合適的灰階亮度曲線。根據灰階亮度曲線 221，給定一灰階  $L=L192=192$ ，LCD 面板的透光率為  $T_a$ 。給定透光率為  $T_a$ ，施於區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、和  $A_3$  的最佳灰階電壓分別為  $V_1$ 、 $V_2$ 、和  $V_3$ ，其分別由電壓-透光率函數 211、212、213 決定。所以當區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、和  $A_3$  分別由最佳灰階電壓分別為  $V_1$ 、 $V_2$ 、和  $V_3$  所驅動時，穿越區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、和  $A_3$  的透光率本質上相同且值為  $T_a$ 。第 1 表列出於給定灰階為  $L=L192=192$  時，施於區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、和  $A_3$  的最佳灰階電壓，其在第 2B 圖也有顯示。

區域	灰階 L0-L255 的灰階電壓					
	L0	L1	...	L192	...	L255
$A_1$				$V_1$		
$A_2$				$V_2$		
$A_3$				$V_3$		

第 1 表 根據本發明一實施例的灰階電壓 vs. 灰階

第 3 圖為第 1 圖 LCD 面板的灰階亮度校正處理。舉例而言，曲線 310 和 330 分別對應到區域  $A_1$  和  $A_3$ ，區域  $A_1$  和  $A_3$  的面積大小同時也表示通過其中的液晶光通量。在第一掃描時間(第一圖框時間)，相對應其驅動信號(未顯示)，區域  $A_1$  之液晶的反應時間完成於時間  $t_1$ ，而區域  $A_3$  完全反應於時間  $t_3$ 。背光源，如發光二極體，分別於時間  $t_2$  和  $t_4$  開啟與關閉，其中  $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 。根據本發明，給定一灰階如灰階  $L=L192=192$ ，區域  $A_1$  和  $A_3$  分別由最佳灰階電壓  $V_1$  和  $V_3$  所驅動。穿越區域  $A_1$  和  $A_3$  的輝度分別為對應到區域 315 和 335 的面積大小，其為在背光源(如

LED)開啟時的光通量 310 和 330。

在一實施例中，可由每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，和一適合的灰階亮度曲線設定一查值表。如第 2 表所示，該查值表有一組 8 位元灰階，可表示為  $\{L\}=\{L0、L1、\dots、L255\}=\{0、1、\dots、255\}$ 。其它位元數的灰階也可以用於本發明中。在此實施例中，每個灰階  $L$  有  $N$  個最佳灰階電壓， $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$ ，分別施於 LCD 面板的  $N$  個區域  $\{A_j\}$ 。在一實施例中，該  $N$  個最佳灰階電壓， $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  可從以下兩個步驟得到：(i) 設定一組灰階  $\{L\}$ ，並從該適合的灰階亮度曲線上，找到分別對應該組灰階  $\{L\}$  的一組亮度  $\{B_L\}$ ；以及(ii) 對於每個給定的亮度  $B_L$ ，分別從區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $\dots$ 、 $A_N$  的電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$ 、 $T_2=F_2(V_2)$ 、 $\dots$ 、 $T_N=F_N(V_N)$  找到  $N$  個最佳灰階電壓，其中該  $N$  個最佳灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  符合  $F_1(V_1)=F_2(V_2)=\dots=F_N(V_N)=B_L$  的關係。

區域	灰階 L0-L255 的灰階電壓				
	L0	L1	...	L254	L255
$A_1$	$V_{1L0}$	$V_{1L1}$		$V_{1L254}$	$V_{1L255}$
$A_2$	$V_{2L0}$	$V_{2L1}$		$V_{2L254}$	$V_{2L255}$
...					
$A_N$	$V_{NL0}$	$V_{NL1}$		$V_{NL254}$	$V_{NL255}$

第 2 表 灰階電壓 vs. 灰階，根據本發明一實施例

在第 2 表的查值表中，第一列為該組灰階， $L0$ 、 $L1$ 、 $\dots$ 、 $L254$ 、和  $L255$ ，第 2 列到第  $(N+1)$  列分別表示區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $\dots$ 、 $A_N$  對應此組灰階的灰階電壓。由於每個

區域  $A_j$  有自己的一組驅動(灰階)電壓，因此每個區域  $A_j$  在同一灰階的透光率基本上是一樣的。此外，該查值表也可以編排成其他形式。

為了使圖像能適當地顯示於 LCD 面板上，它可能會被分解成數個圖框。每個圖框(frame)以灰階的形式對應至 LCD 面板的像素矩陣，以讓 LCD 面板上的像素能呈現該圖框所欲表示灰度(shade of grey)。

對於一圖像每個圖框的顯示操作上，查詢該查值表以決定數個灰階電壓，每個灰階電壓用於驅動 LCD 面板上對應的像素，以符合每個圖框每個像素的對應灰階。當閘極線驅動器在一圖框的掃描週期內，依序產生閘極線訊號施於每個閘極線以致動區域  $A_j$  時，資料驅動器同時產生準備好的灰階電壓，經由資料線施於被致動的區域  $A_j$ 。因此，LCD 面板上對於一給定灰階而言，每個區域的亮度本質上相同。

第 4 圖表示色序型 LCD 的灰階亮度校正處理，根據本發明的一實施例。LCD 400 有 LCD 面板 410，包含沿著閘極線掃描方向 430 分布的數個閘極線 422、424、...，以及沿著大致垂直於閘極線掃描方向 430 的方向 440 分布的數個資料線 452、454、...。

此例子的灰階亮度校正處理包含下列步驟：首先，LCD 面板 410 沿閘極線掃描方向 430 分成 5 個區域， $A_1$  至  $A_5$ 。每個區域  $A_j$  包含至少兩個單元， $U_{j1}$  和  $U_{j2}$ ， $j=1, 2, \dots, 5$ 。每個區域  $A_j$  有各自對應的灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、...、 $\text{Gamma}_5$ ，如第 4B 圖所示。每個灰階亮度曲線各有其一對一對應關係的電壓-透光率函數

$T_j = F_j(V_j)$ ，其中  $V_j$  是施於區域  $A_j$  的電壓， $T_j$  是穿越區域  $A_j$  的透光率，也是  $V_j$  的函數，表示成  $F_j(V_j)$ 。

每個區域  $A_j$  可能包含至少一個閘極線，每個區域  $A_j$  並連接至資料線 452、454、...。每個區域  $A_j$  可以是在兩相鄰的閘極線之間，有至少兩個區域單元，且一區域單元可能為區域  $A_j$  的一像素，其中該像素位於兩相鄰閘極線和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。

從區域  $A_1$  的電壓-透光率函數  $T_1 = F_1(V_1)$  和適合的灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，決定第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，其對應一組灰階  $\{L\}$ 。每個灰階  $L$  對應顯示於 LCD 面板上像素的一個灰度，其中  $L = 0, 1, \dots, (2^n - 1)$ ， $n$  是大於 0 的整數且為灰階的位元數。

此外，再從每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j = F_j(V_j)$  和適合的灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，決定第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應該組灰階  $\{L\}$ ，因此灰階電壓  $V_{1L}, V_{2L}, \dots, V_{NL}$  分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以代表一灰階  $L$ ，而穿越每個區域  $A_j$  的透光率本質上相同且等同於一亮度  $B_L$ ，此亮度  $B_L$  為該合適的灰階亮度曲線上該灰階  $L$  的對應值。該合適的灰階亮度曲線可以為灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1, \text{Gamma}_2, \dots, \text{Gamma}_5$  的其中之一。

為了補償 LCD 面板 410 不同區域的亮度不均，在每個圖框期間，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j1}$  使用第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  作為驅動電壓，且經由與其相連的資料線而驅動。而每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j2}$  則使用第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  作為驅動電壓，也同樣經由與其相連的資料線而驅動。如第 4B 圖所示，圖表 460 表示穿越每個區域單元  $U_{j1}$

的輝度，對於一給定的灰階值而言，所有區域單元  $U_{j1}$  的灰階電壓(驅動電壓)皆相同。圖表 461 到 465 分別對應穿越區域  $A_1$  到  $A_5$  的區域單元  $U_{j2}$  的輝度，對於一給定的灰階值而言，每個區域單元  $U_{j2}$  的灰階電壓(驅動電壓)彼此不同。

第 5 圖表示色序型 LCD 的灰階亮度校正處理，根據本發明的另一實施例。為了說明此處理，LCD 面板(未顯示)沿著一閘極線掃描方向被分成 5 個區域， $A_1$  到  $A_5$ ，每個區域  $A_j$  有  $M$  個區域單元  $\{U_{jk}\}$ ， $j=1, 2, \dots, 5$ ， $k=1, 2, \dots, M$ ， $M$  為大於一的整數。

灰階亮度校正可應用於一圖像的部分圖框作暫時性補償。在該實施例中，該圖像被分解成數個圖框(也有稱做次圖框)。第  $m$  個圖框和第  $(m+1)$  個圖框為該圖像的兩連續圖框，其中  $m=1, 2, \dots, P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的圖框編號。如第 5 圖所示，對於該圖像第  $m$  個圖框 510 而言，驅動電壓(灰階電壓)取決於區域  $A_1$  的電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和其灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，而對於該圖像第  $(m+1)$  個圖框 520 而言，驅動電壓取決於每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和其灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ 。更特別的是，在第  $m$  個圖框 510 的期間，所有區域單元  $\{U_{jk}\}$  用第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  作為驅動電壓，且經過與其相連的資料線所驅動。而在第  $(m+1)$  個圖框 520 的期間，所有區域單元  $\{U_{jk}\}$  用第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  作為驅動電壓，再經過與其相連的資料線所驅動。此外，驅動第  $(m+1)$  個圖框 520 的灰階電壓與驅動第  $m$  個圖框 510 的灰階電壓有一相反偏壓。

第 6 圖表示色序型 LCD 的灰階亮度校正處理，根據本發明的另一實施例。LCD 面板(未顯示)仍沿著一閘極線掃描方向分成 5 個區域， $A_1$  到  $A_5$ ，其中每個區域  $A_j$  至少有區域單元  $U_{j1}$  和  $U_{j2}$ ， $j=1、2、\dots、5$ 。

該灰階亮度校正一次僅執行於每個區域  $A_j$  的  $U_{j1}$  或  $U_{j2}$ ，在不同圖框中輪流作暫時性補償。例如，在第  $m$  個圖框 610 期間， $m=1、2、\dots、P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的圖框編號，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j1}$  的驅動電壓取決定於區域  $A_1$  的電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和其灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，而每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j2}$  的驅動電壓取決於每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和各別的灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，如第 6C 圖所示。相反地，在第  $(m+1)$  圖框期間，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j1}$  的驅動電壓取決於每個區域  $A_j$  的電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和各別的灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，而每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j2}$  的驅動電壓取決於區域  $A_1$  的電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和其灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，如第 6D 圖所示。

更特別的是，在第  $m$  個圖框 610 期間，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j1}$  選擇第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  為驅動電壓，且經由與其相連的資料線而驅動。同時，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j2}$  選擇第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  作為驅動電壓，且經由與其相連的資料線而驅動。

在第  $(m+1)$  圖框 620 期間，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j1}$  選擇第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  作為驅動電壓，經由與其相連的資料線而驅動。同時，每個區域  $A_j$  的區域單元  $U_{j2}$  選擇第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  作為驅動電壓，經由與其相連的

資料線而驅動。

因此使 LCD 面板上的亮度平均，可根據如此的灰階亮度校正方法而實現。此外，本發明的一觀點也提供使用上述灰階校正方法的 LCD 裝置。

上述實施例僅提供發明目的說明，而不因此限制下述申請專利範圍所揭露的事實，許多修改和變更可能經由上述的教導而實施。

這些實施例被選出和描述以解釋本發明的原則以及應用，所以可以啟發熟習此技藝的人利用本發明和作適當修改以作特別運用。不同的實施例對於熟習此技藝的人是容易理解且不脫離本發明的精神與範圍。因此，本發明的範疇定義在所附申請專利範圍內，而不是定義於上述的描述和解釋用的實施例裡。



**【圖式簡單說明】**

第 1 圖表示本發明一實施例的 LCD 面板基本架構：(A) 有數個區域的 LCD 面板，以及 (B) LCD 面板上不同區域的灰階亮度；

第 2 圖表示本發明一實施例的 LCD 灰階亮度校正處理：(A) 為 LCD 面板上每個區域的灰階亮度曲線以及電壓-透光率函數的一對一關係，以及 (B) 為 LCD 面板上不同區域的電壓-透光率函數與一適合的灰階亮度曲線的對應關係；

第 3 圖表示根據本發明的一實施例，表示 (A) LCD 面板不同區域的反應時間與相對輝度，以及 (B) 和 (C) 表示 LCD 面板不同區域的相對輝度；

第 4 圖表示根據本發明一實施例的 LCD 面板：(A) 有數個區域和區域單元的 LCD 面板，(B) LCD 面板上不同區域單元的灰階亮度，以及 LCD 面板上不同區域單元的輝度；

第 5 圖表示根據本發明一實施例的灰階亮度校正處理：(A) 兩連續圖框，以及 (B) 不同圖框的灰階亮度；

第 6 圖表示根據本發明另一實施例的灰階亮度校正處理：(A) 兩連續圖框，(B) 處理方式，以及 (C) 和 (D) 為不同圖框的灰階亮度；

第 7 圖表示一傳統彩色濾波 LCD 的色彩顯示方式；

第 8 圖表示一傳統色序型 LCD 的色彩顯示方式；

第 9 圖表示 (A) 傳統 LCD，(B) 傳統 LCD 面板不同區域的反應時間和對應輝度；以及

第 10A 和 10B 圖分別表示傳統彩色濾波 LCD 和傳統色序型 LCD 的灰階亮度曲線。

【主要元件符號說明】

- 100、400、700、800、900～LCD；
- 10、410、710、910～LCD 面板；
- 22、124、126、422、424、426、922、924、926～閘極線；
- 152、154、452、454、952、954～資料線；
- 120、420～閘極線驅動器；
- 150、450～資料驅動器；
- 130、430～閘極線掃描方向；
- 140、440～方向；
- 160～薄膜場效電晶體；
- 170～液晶電容；
- 180～儲存電容；
- 211、212、213～電壓-透光率函數；
- 221、222、223、1010、1052、1054、1056～灰階亮度曲線；
- 310、330、981、983～反應曲線；
- 315、335、317、337、991、993～輝度區域；
- 460、461、462、463、464、465～輝度；
- 510、520、610、620～圖框；
- 722、724、726～濾波器；
- 832、834、836～原色；
- 822、824、826～光源；
- 850～像素；
- 832、834、836～次圖框。

### 五、中文發明摘要：

一種灰階校正方法，用於具有一液晶顯示面板的一液晶顯示器。在一實施例中，該方法包含將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域，每個區域有一對應的灰階亮度以及一對應的電壓-透光率函數。該方法更包含從該區域的該對應電壓-透光率函數和該液晶顯示面板的一適合灰階亮度曲線，決定每個區域的一組灰階的數個灰階電壓。因此當該等灰階電壓分別施於該等  $N$  個區域以表示一灰階，每個區域的一透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度。

### 六、英文發明摘要：

A method of gamma correction for a liquid crystal display (LCD) having an LCD panel. In one embodiment, the method includes the steps of dividing the LCD panel into  $N$  areas along a gate scanning direction, each area having a corresponding gamma and being characterized with a corresponding voltage-transmittance function, and determining grey level voltages of each area for each of a set of grey levels from the corresponding voltage-transmittance function of the area and a desired gamma curve of the LCD panel such that when the grey level voltages are respectively applied to the  $N$  areas for a grey level, a light transmittance through each area is substantially uniform and equals to a corresponding brightness.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種色序型顯示的一液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示器包含一液晶顯示面板，該液晶顯示面板具有複數條閘極線、複數條資料線、以及以一矩陣形式安排的複數個像素，每個像素係定義於兩相鄰閘極線和橫跨兩該等相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間，可顯示  $n$  位元的圖像資料，該方法包含下列步驟：

a. 將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域， $\{A_j\}$ ， $j=1, \dots, N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  有一透光率  $T_j$ ，其為施於該區域  $A_j$  之一電壓  $V_j$  的一函數， $T_j=F_j(V_j)$ ；

b. 選擇一灰階亮度曲線；以及

c. 從該對應的函數  $T_j=F_j(V_j)$  和該灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的複數個灰階電壓， $V_{j0}, V_{j1}, \dots, V_{jL}$ ，以代表一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0, 1, 2, \dots, (2^n-1)$ ，因此當複數個灰階電壓  $V_{1L}, V_{2L}, \dots$  以及  $V_{NL}$  分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$  時，每個區域  $A_j$  的一透光率基本上是平均的，且等同於一相對亮度  $B_L$ 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，更包含從每個區域  $A_j$  的該電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和該灰階亮度曲線，設定一查值表。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該查值表包含該組灰階  $\{L\}$ ，每個灰階  $L$  各自對應一亮度  $B_L$ ，其決定自該灰階  $L$  在該灰階亮度曲線上的對應值，以及分別施於該等  $N$  個

區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、...、 $A_N$  的該等  $N$  個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、 $V_{NL}$ ，其中，每個灰階電壓  $V_{jL}$  符合  $B_L = F_j(V_{jL})$  的關係， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ， $L=0$ 、 $1$ 、...、 $(2^n-1)$ 。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，更包含將一圖像的每個圖框的複數個灰階對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該液晶顯示面板顯示一灰度。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，決定該等灰階電壓的該步驟包含從該查值表查值以決定複數個灰階電壓，對應該圖像的該圖框中每個像素的灰階。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，更包含下列步驟：

a.為該圖像的每一圖框，依序掃描每個該等閘極線，以驅動被掃描的該等閘極線的複數個像素；以及

b.利用複數個灰階電壓，對應於該圖像的該圖框的複數個灰階，經由該等資料線傳送驅動訊號於被致能的該等像素以顯示該等灰階。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該等電壓-透光率函數， $\{T_j = F_j(V_j)\}$ ， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ，可以相同或是彼此相異。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示面板的每個區域  $A_j$  皆有一個灰階亮度曲線， $\Gamma_j$ ，其對應於該區域  $A_j$  的該電壓-透光率函數  $T_j = F_j(V_j)$ 。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之色序型顯示的液晶顯

示器的灰階亮度校正方法，其中，該灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$  為  $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、...、和  $\text{Gamma}_N$  的其中之一。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，不同區域的該等電壓-透光率函數的差異至少與下列其中之一有關：不同區域的液晶反應時間差異，以及不同閘極線的掃描時間差異。

11.一種具色序型顯示的液晶顯示器，包含：

a.一液晶顯示面板，有複數個閘極線、複數個資料線、以及安排於一矩陣的複數個像素，每個像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨兩該等相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間，可顯示  $n$  位元的圖像資料，其中，該液晶顯示面板沿一閘極線掃描線 130 分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1、2、3、\dots、N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  有一透光率  $T_j$ ，其為一電壓  $V_j$  施於該區域  $A_j$  的一函數， $T_j=F_j(V_j)$ ；以及

b.一控制器，從該等函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的複數個灰階電壓， $V_{j0}$ 、 $V_{j1}$ 、...、 $V_{jL}$ 、...，以代表一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0、1、2、\dots、(2^n-1)$ ，因此當複數個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、以及  $V_{NL}$  分別施於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以表示同一灰階  $L$  時，每個區域  $A_j$  的一透光率基本上是平均的且等同於一相對亮度  $B_L$ 。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，更包含一裝置，從該液晶顯示面板的該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和該灰階亮度曲線，設定一查值表。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，該查值表包含該組灰階  $\{L\}$ ，每個灰階

L 對應於一相對亮度  $B_L$ ，其為該灰階 L 在該灰階亮度曲線上的對應值，以及分別施於該等 N 個區域  $A_1$ 、 $A_2$ 、...、和  $A_N$  的該等 N 個灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、...、和  $V_{NL}$ ，以表示該灰階 L，其中，每個灰階電壓  $V_{jL}$  符合  $B_L = F_j(V_{jL})$  的關係， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ， $L=0$ 、 $1$ 、...、 $(2^n-1)$ 。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，更包含一裝置將一圖像的每個圖框的複數個灰階對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該液晶顯示面板顯示一灰度。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，更包含一裝置，從該查值表查值以決定複數個灰階電壓，每個灰階電壓驅動該液晶顯示面板的一對應像素，以對應該圖像的該圖框上每個像素的對應灰階。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，更包含：

a. 一閘極線驅動器，對該圖像的每個圖框依序產生掃描訊號並施於每個閘極線，以致能與其相連的複數個像素；以及

b. 一資料線驅動器，耦接至該查值裝置，利用複數個灰階電壓，對應於該圖像的該圖框的複數個灰階，經由該等資料線驅動被致能的該等像素，使該等灰階顯示其上。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，該等電壓-透光率函數， $\{T_j = F_j(V_j)\}$ ， $j=1$ 、 $2$ 、...、 $N$ ，可以相同或是彼此相異。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，該液晶顯示面板的每個區域  $A_j$  有一灰

階亮度曲線， $\text{Gamma}_j$ ，對應於該區域  $A_j$  的該電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$ 。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，該灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$  為  $\text{Gamma}_1$ 、 $\text{Gamma}_2$ 、...、和  $\text{Gamma}_N$  的其中之一。

20.如申請專利範圍第 18 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，不同區域的該等電壓-透光率函數的差異至少與下列其中之一有關：不同區域的液晶反應時間差異，以及不同閘極線的掃描時間差異。

21.如申請專利範圍第 11 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，每個區域  $A_j$  包含至少一個該等閘極線，並且連接於該等資料線。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之具色序型顯示的液晶顯示器，其中，該液晶顯示面板上的每個區域  $A_j$  本質上為範圍在兩相鄰閘極線之間的一區域。

23.一種色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示器包含一液晶顯示面板，有複數個閘極線，複數個資料線，以及安排於一矩陣的複數個像素，每個像素可以顯示  $n$  位元的圖像資料，該方法包含下列步驟：

a.將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ， $N$  為大於一的整數，其中，每個區域  $A_j$  至少有兩個區域單元  $U_{j1}$  和  $U_{j2}$ ，且有一灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ，以及其中， $V_j$  為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$  為該區域  $A_j$  的一透光率，以及  $F_j(V_j)$  為該電壓  $V_j$  的一函數。



b.從一區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和一灰階亮度曲線  $\text{Gamma}_1$ ，以決定該區域  $A_1$  的一第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0、1、\dots、(2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  對應於該液晶顯示面板上一圖框的一像素的一灰度；

c.從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的一第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓該第二組灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  分別施一灰階  $L$  於該  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ，每個區域  $A_j$  的一透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ ；以及

d.經由與每個區域  $A_j$  的該區域單元  $U_{j1}$  連接的複數個資料線，利用該第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中的複數個灰階電壓，對應一圖像的一圖框的複數個灰階，驅動每個區域  $A_j$  的該區域單元  $U_{j1}$ ，並且經由與每個區域  $A_j$  的該區域單元  $U_{j2}$  連接的複數個資料線，利用該第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中的複數個灰階電壓，對應一圖像的一圖框的複數個灰階，驅動每個區域  $A_j$  的該區域單元  $U_{j2}$ 。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，每個區域  $A_j$  包含至少一個該等閘極線，且與該等資料線相連。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，每個區域  $A_j$  本質上範圍在兩相鄰閘極線之間的一區域。

26.如申請專利範圍第 25 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，一區域  $A_j$  的每個區域單元本質上等於該區域  $A_j$  的一像素。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。

28.如申請專利範圍第 27 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，更包含將一圖像的每個圖框的複數個灰階對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該液晶顯示面板顯示一灰度。

29.如申請專利範圍第 23 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該等電壓-透光率函數  $\{T_j=F_j(V_j)\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，可能相同或彼此相異。

30.一種色序型顯示的一液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示器包含一液晶顯示面板，有沿一閘極線掃描方向安排的複數個閘極線，本質上安排於垂直該閘極線掃描方向的複數個資料線，以及安排於一矩陣的複數個像素，每個像素可顯示  $n$  位元的圖像資料，該方法包含下列步驟：

a.將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，每個區域  $A_j$  有  $M$  個區域單元  $\{U_{jk}\}$ ， $k=1、2、\dots、M$ ，其中每個區域  $A_j$  有一灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ，以及其中， $V_j$  為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$  為該區域  $A_j$  的一透光率，以及  $F_j(V_j)$  為該施與電壓  $V_j$  的一電壓-透光率函數。

b.從區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$  和一灰階亮度曲線， $\text{Gamma}_1$ ，以決定該區域  $A_1$  的一第一組灰階

電壓  $\{V_L\}$ ，對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0、1、\dots、(2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  為一圖像的一圖框中，對應於該液晶顯示面板的一像素的一灰度；

c. 從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$  和一灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的一第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓該第二組灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  分別施一灰階  $L$  於該等  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ，使得每個區域  $A_j$  的一透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ ；

d. 利用該第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中的複數個灰階電壓，對應於一圖像的一第  $m$  圖框的複數個灰階，經由連接該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的複數個資料線，驅動該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，以顯示該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，其中， $m=1、2、\dots、P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的一圖框的編號；以及

e. 利用該第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中的複數個灰階電壓，對應於該圖像的一第  $(m+1)$  圖框的複數個灰階，經過連接該等區域單元  $\{U_{jk}\}$  的複數個資料線，驅動該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ ，以顯示該等區域單元  $\{U_{jk}\}$ 。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，每個區域  $A_j$  包含至少一個該等閘極線，且連接該等資料線。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示面板的每個區域  $A_j$  本質上範圍在兩相鄰閘極線之間。

33. 如申請專利範圍第 32 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示面板的該區域  $A_j$  的每個區域單元  $U_{jk}$ ，本質上為該區域  $A_j$  的一像

素。

34.如申請專利範圍第 33 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該像素範圍在兩相鄰閘極線和橫跨該兩相鄰閘極線的兩相鄰資料線之間。

35.如申請專利範圍第 34 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，更包含將一圖像的每個圖框的複數個灰階對應至該液晶顯示面板的該像素矩陣，以讓該圖框的一像素的一灰階可在該液晶顯示面板顯示一灰度。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，驅動該圖像的該第  $m$  圖框的每個區域單元  $\{U_{jk}\}$  的該等灰階電壓，與驅動該圖像的該第  $m+1$  圖框的每個區域單元  $\{U_{jk}\}$  的該等灰階電壓，具有一相反的偏壓。

37.如申請專利範圍第 30 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該等電壓-透光率函數  $\{T_j=F_j(V_j)\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，可能相同或彼此相異。

38.一種色序型顯示的一液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該液晶顯示器包含一液晶顯示面板，有沿一閘極線掃描方向安排的複數個閘極線，本質上安排於垂直該閘極線掃描方向的複數個資料線，以及安排於一矩陣的複數個像素，每個像素可顯示  $n$  位元的圖像資料，該方法包含下列步驟：

a.將該液晶顯示面板沿一閘極線掃描方向分成  $N$  個區域  $\{A_j\}$ ， $j=1、2、\dots、N$ ，每個區域  $A_j$  有  $M$  個區域單元  $\{U_{jk}\}$ ， $k=1、2、\dots、M$ ，其中每個區域  $A_j$  有一灰階亮度

曲線， $\Gamma_j$ ，其對應於一電壓-透光率函數， $T_j=F_j(V_j)$ ，以及其中， $V_j$ 為一電壓施於該區域  $A_j$ ， $T_j$ 為該區域  $A_j$  的一透光率，以及  $F_j(V_j)$ 為該施與電壓  $V_j$  的一函數。

b.從區域  $A_1$  的一電壓-透光率函數  $T_1=F_1(V_1)$ 和一灰階亮度曲線  $\Gamma_1$ ，以決定該區域  $A_1$  的一第一組灰階電壓  $\{V_L\}$ ，對應於一組灰階  $\{L\}$ ， $L=0、1、\dots、(2^n-1)$ ，其中，每個灰階  $L$  為一圖像的一圖框中，對應於該液晶顯示面板的一像素的一灰度；

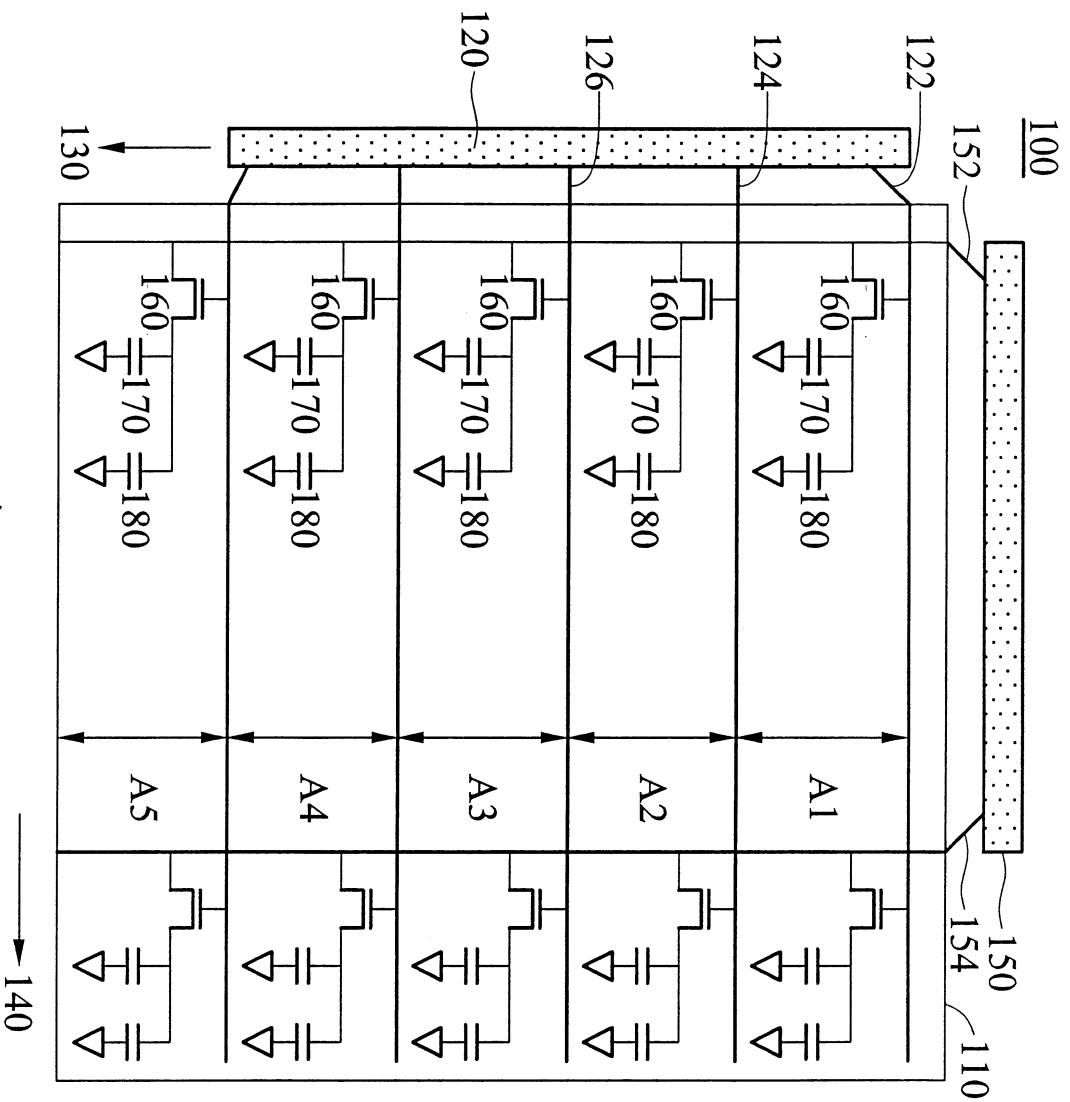
c.從該等電壓-透光率函數  $T_j=F_j(V_j)$ 和一灰階亮度曲線，決定每個區域  $A_j$  的一第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$ ，對應於該組灰階  $\{L\}$ ，以讓該等灰階電壓  $V_{1L}$ 、 $V_{2L}$ 、 $\dots$ 、和  $V_{NL}$  分別施於該  $N$  個區域  $\{A_j\}$  以呈現一灰階  $L$ ，每個區域  $A_j$  的一透光率本質上是平均的且等同於一對應亮度  $B_L$ ；

d.藉由該第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中選擇複數個灰階電壓，對應於該圖像的一第  $m$  個圖框的複數個灰階，經過連接每個區域單元  $U_{j1}$  的複數個資料線，驅動每個區域單元  $U_{j1}$ ，以顯示每個區域單元  $U_{j1}$ ，並且藉由該第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中選擇複數個灰階電壓，對應於該圖像的該第  $m$  個圖框的複數個灰階，經過分別連接該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、 $\dots$ 、 $U_{jM}$  的複數個資料線，驅動該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、 $\dots$ 、 $U_{jM}$ ，以顯示該區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、 $\dots$ 、 $U_{jM}$ ，其中， $m=1、2、\dots、P$ ， $P$  為大於一的整數且為該圖像的一圖框的編號；以及

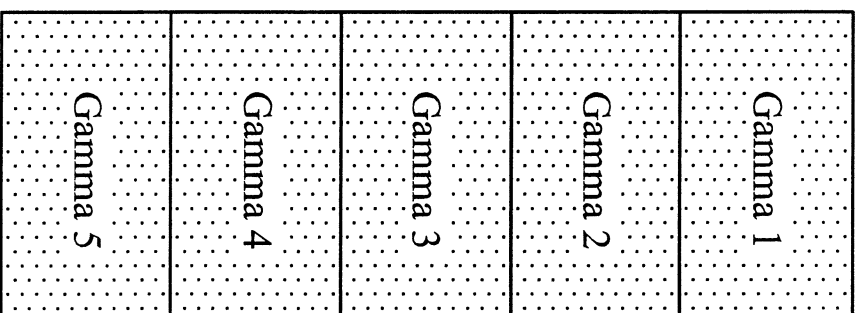
e.藉由該第二組灰階電壓  $\{V_{jL}\}$  中選擇複數個灰階電壓，對應於該圖像的一第  $(m+1)$  圖框的複數個灰階，經過連接該等區域單元  $\{U_{j1}\}$  的複數個資料線，驅動該區域單

元  $\{U_{j1}\}$ ，以顯示該等區域單元  $\{U_{j1}\}$ ，並且藉由該第一組灰階電壓  $\{V_L\}$  中選擇複數個灰階電壓，對應於該圖像的該第  $(m+1)$  圖框的複數個灰階，經過分別連接該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$  的複數個資料線，驅動該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ ，以顯示該等區域單元  $U_{j2}$ 、 $U_{j3}$ 、...、 $U_{jM}$ 。

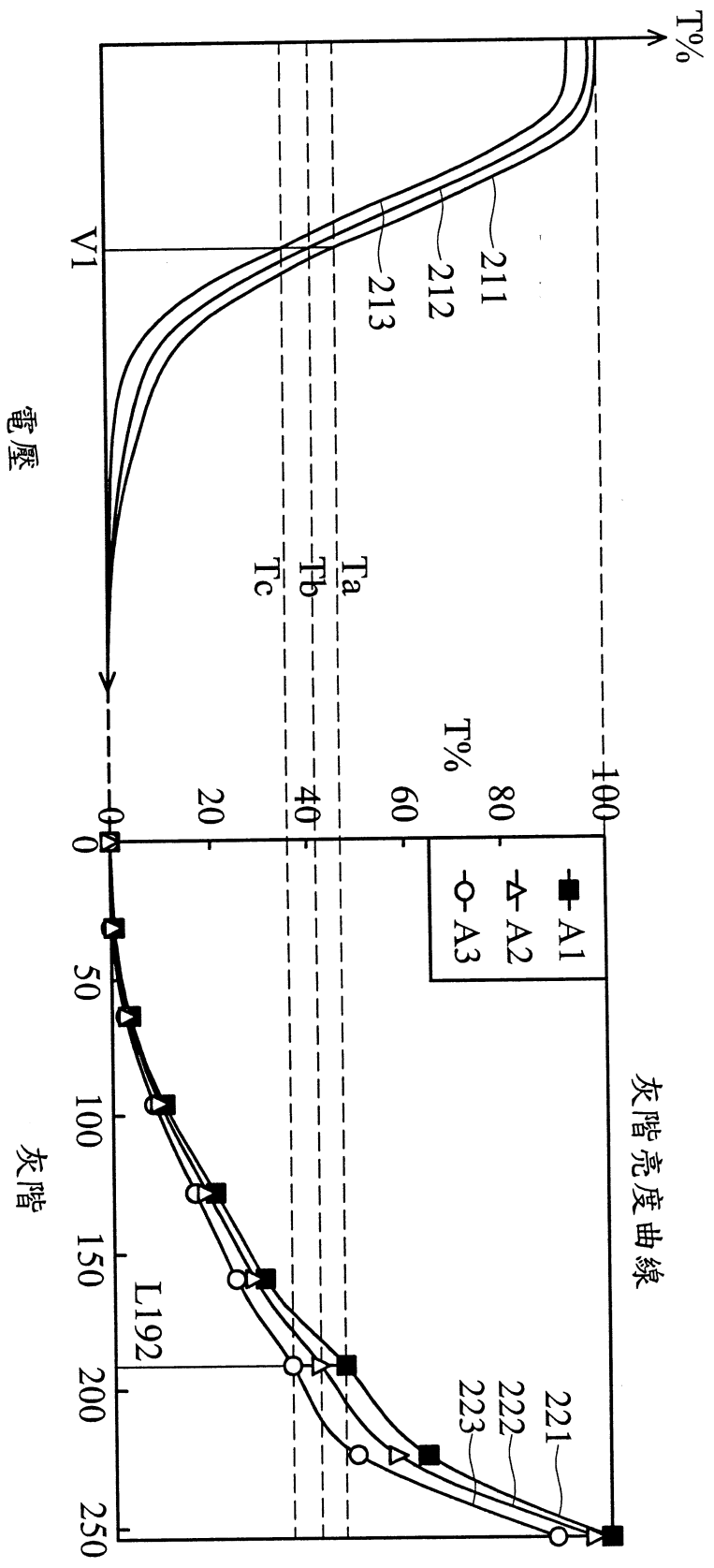
39.如申請專利範圍第 38 項所述之色序型顯示的液晶顯示器的灰階亮度校正方法，其中，該等電壓-透光率函數  $\{T_j=F_j(V_j)\}$ ， $j=1、2、...、N$ ，可能相同或彼此相異。



第 1A 圖

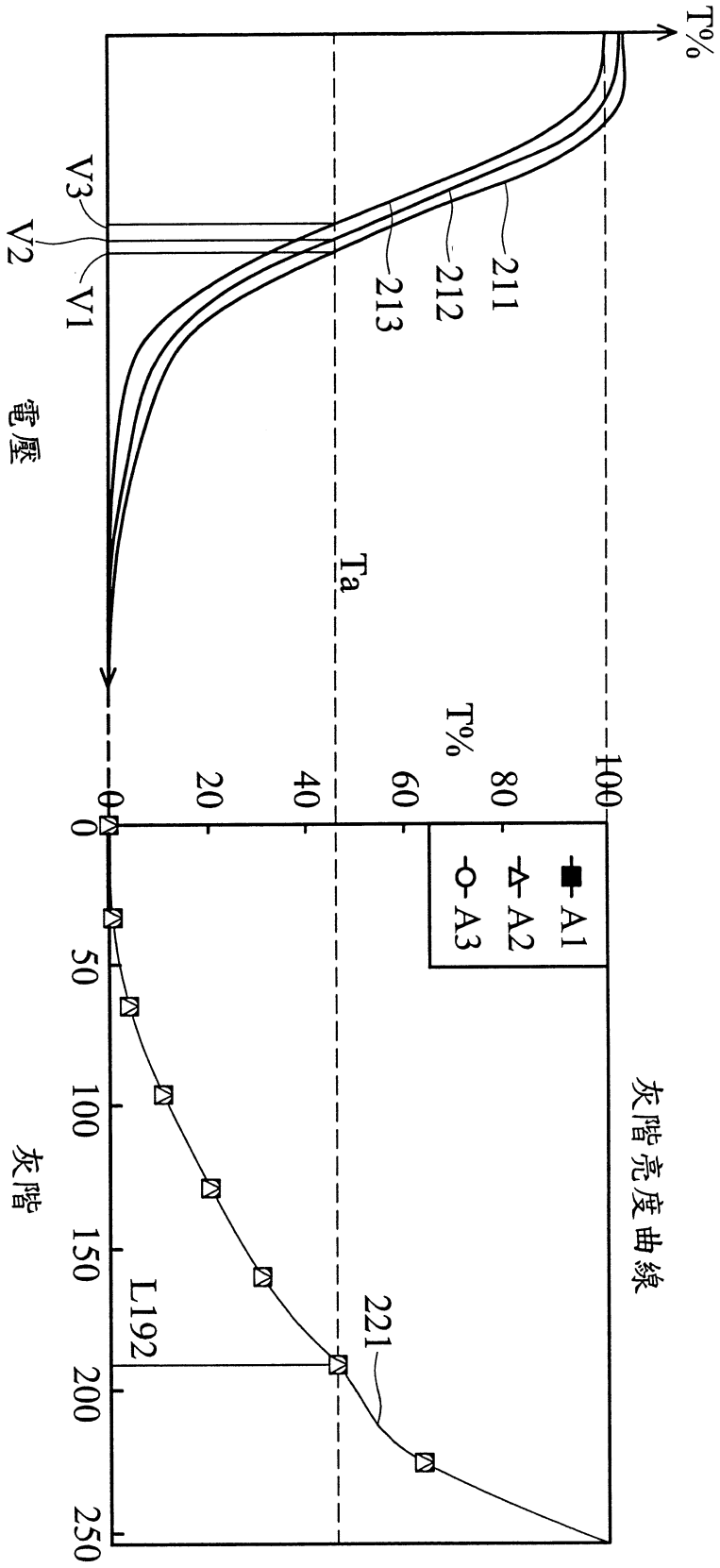


第 1B 圖

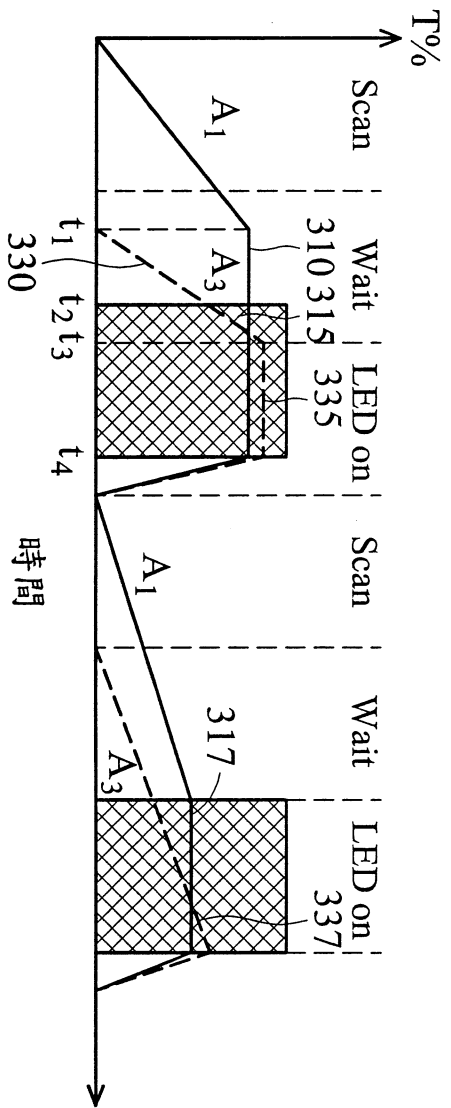


第2A圖

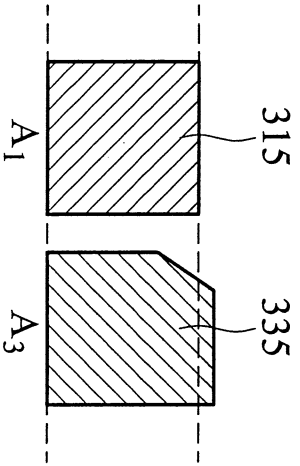




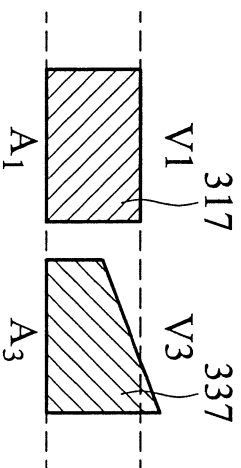
第2B圖



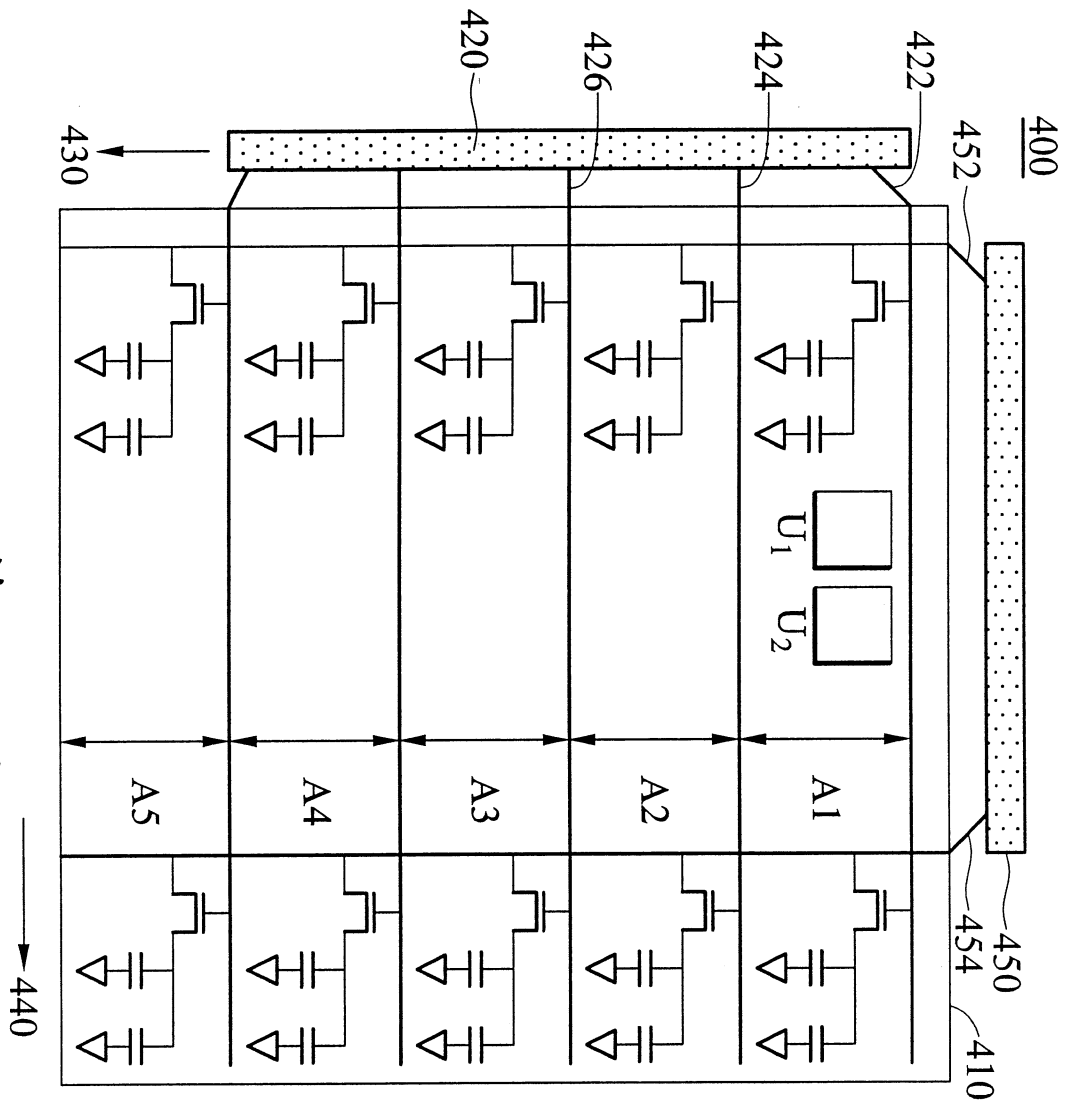
第3A圖



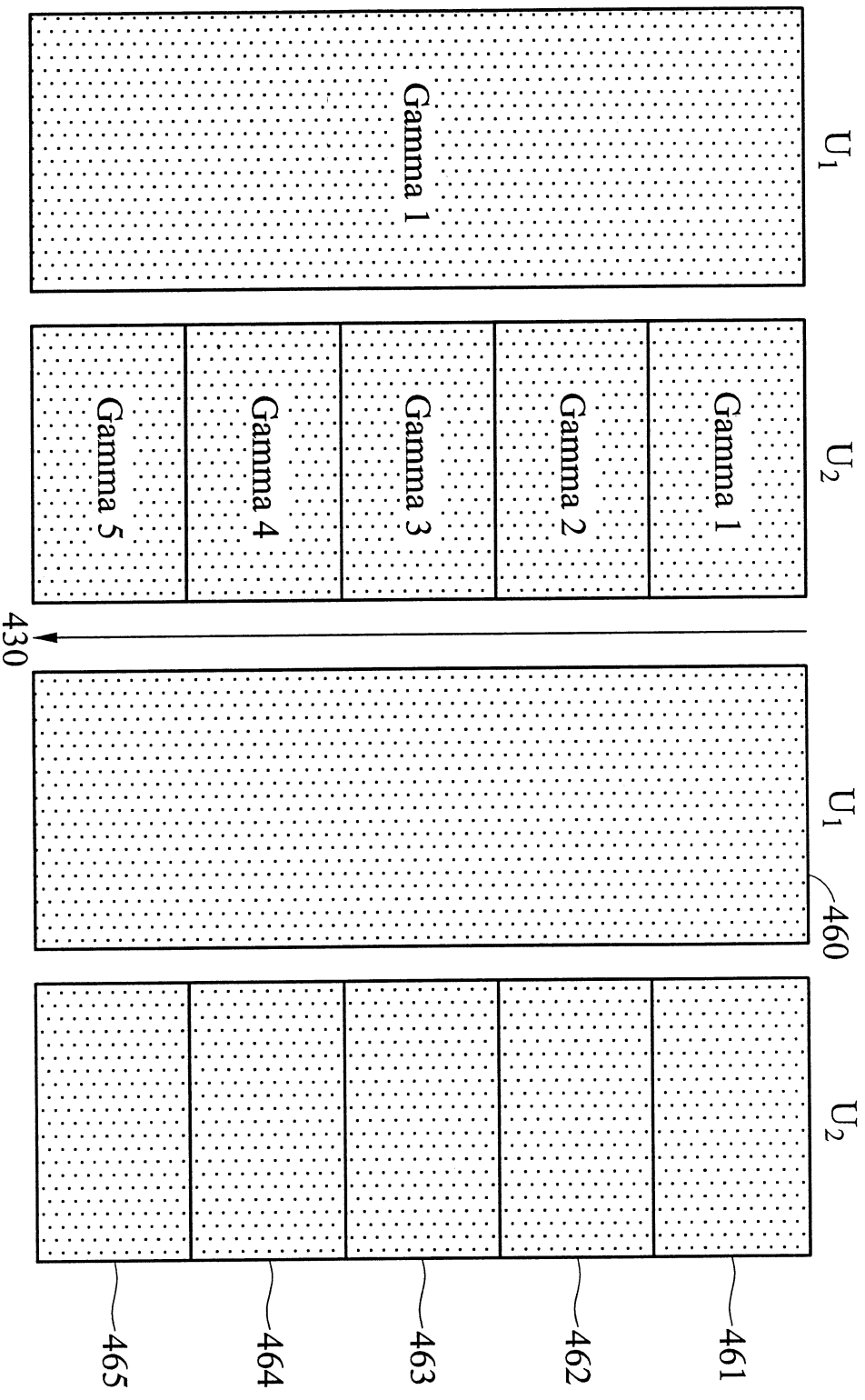
第3B圖



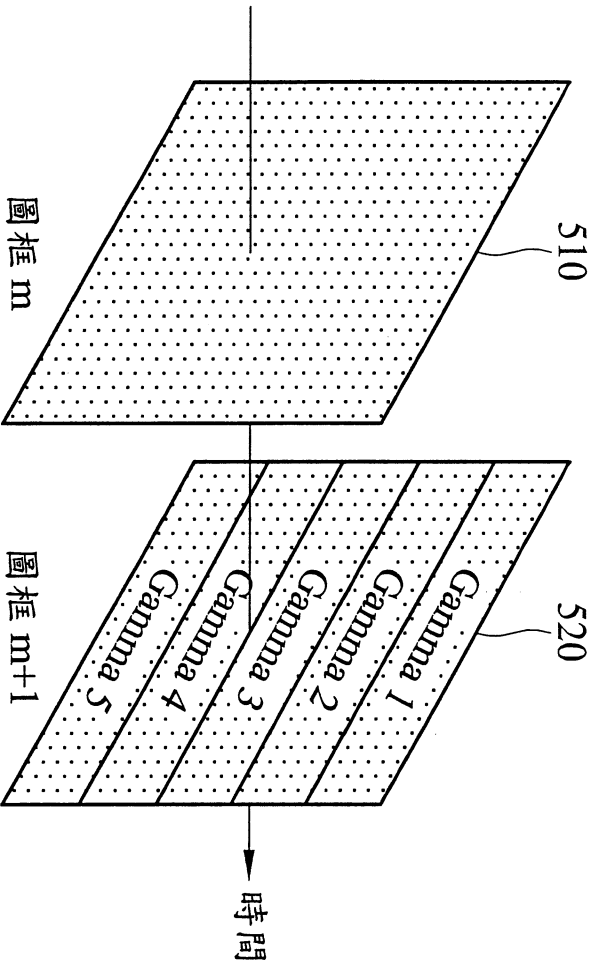
第3C圖



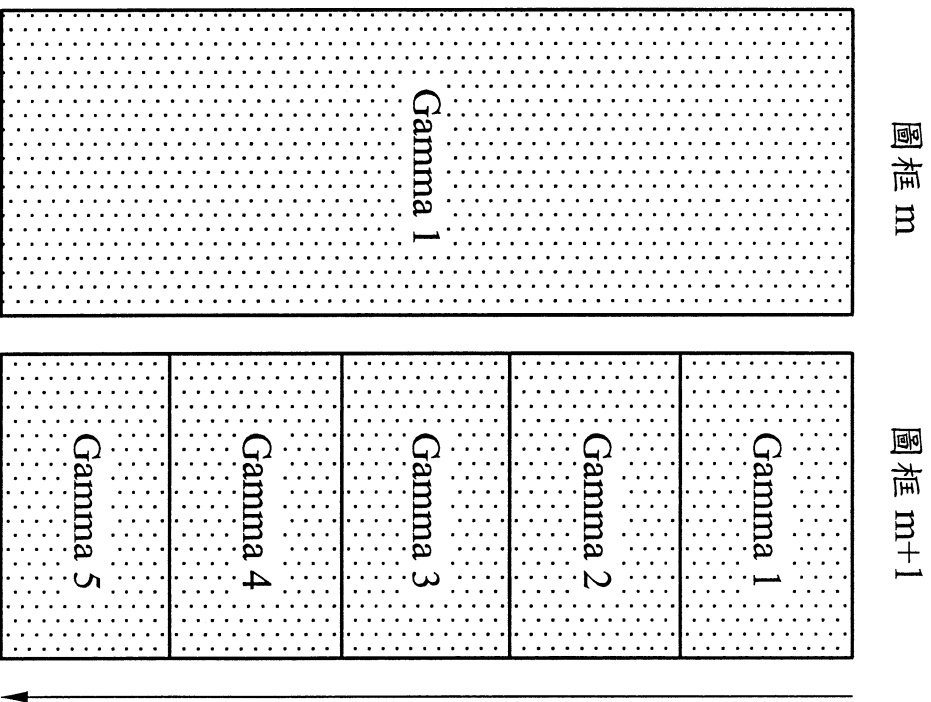
第4A圖



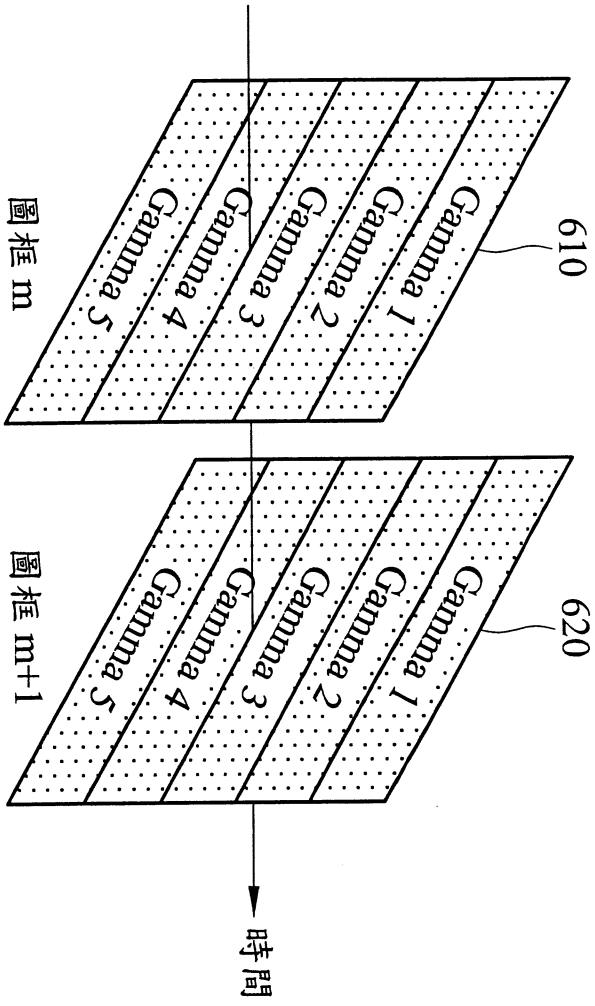
第4B圖



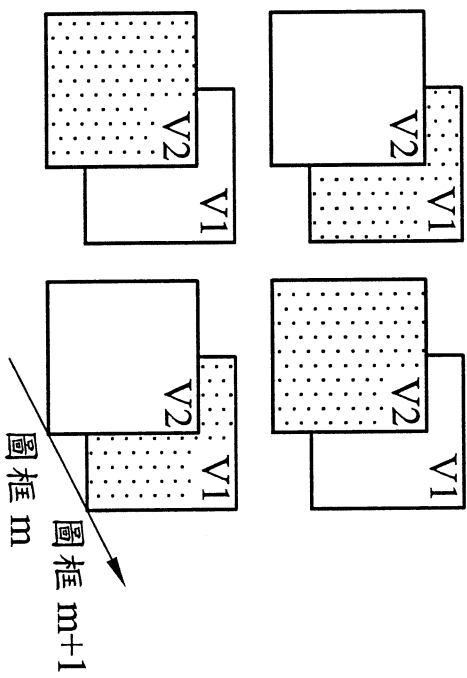
第5A圖



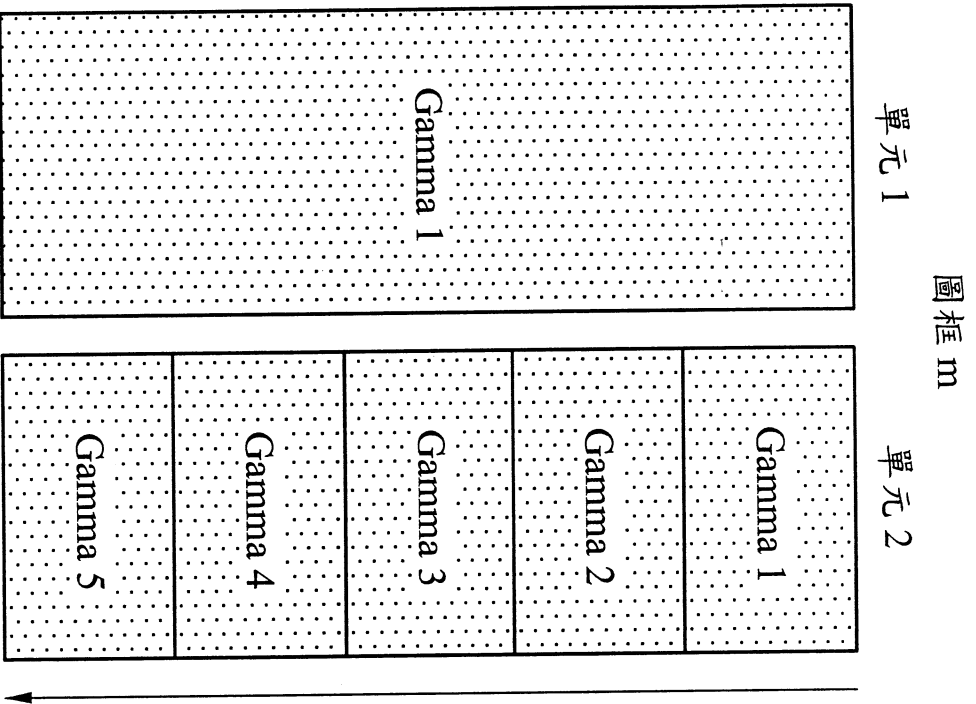
第5B圖



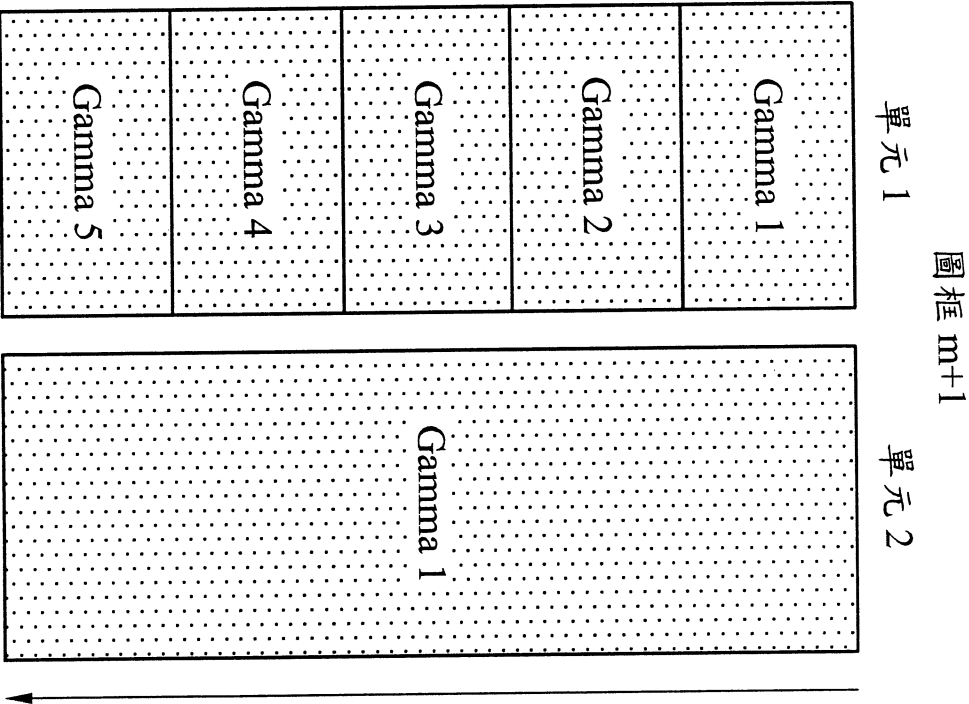
第 6A 圖



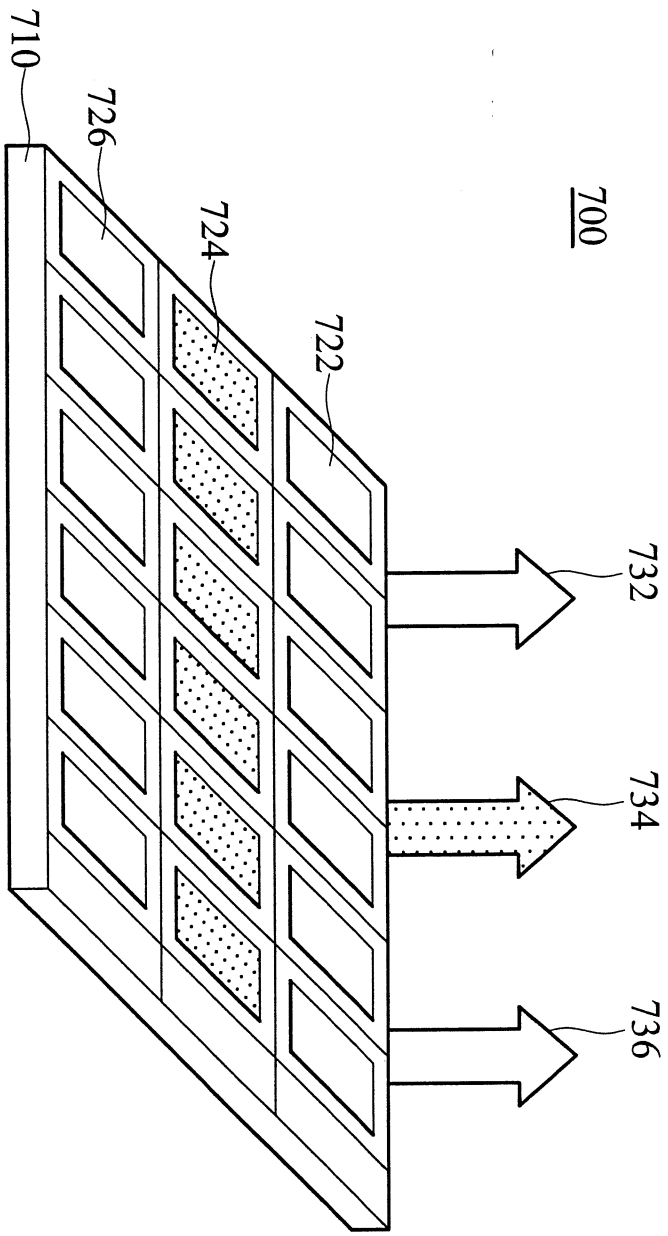
第 6B 圖



第 6C 圖



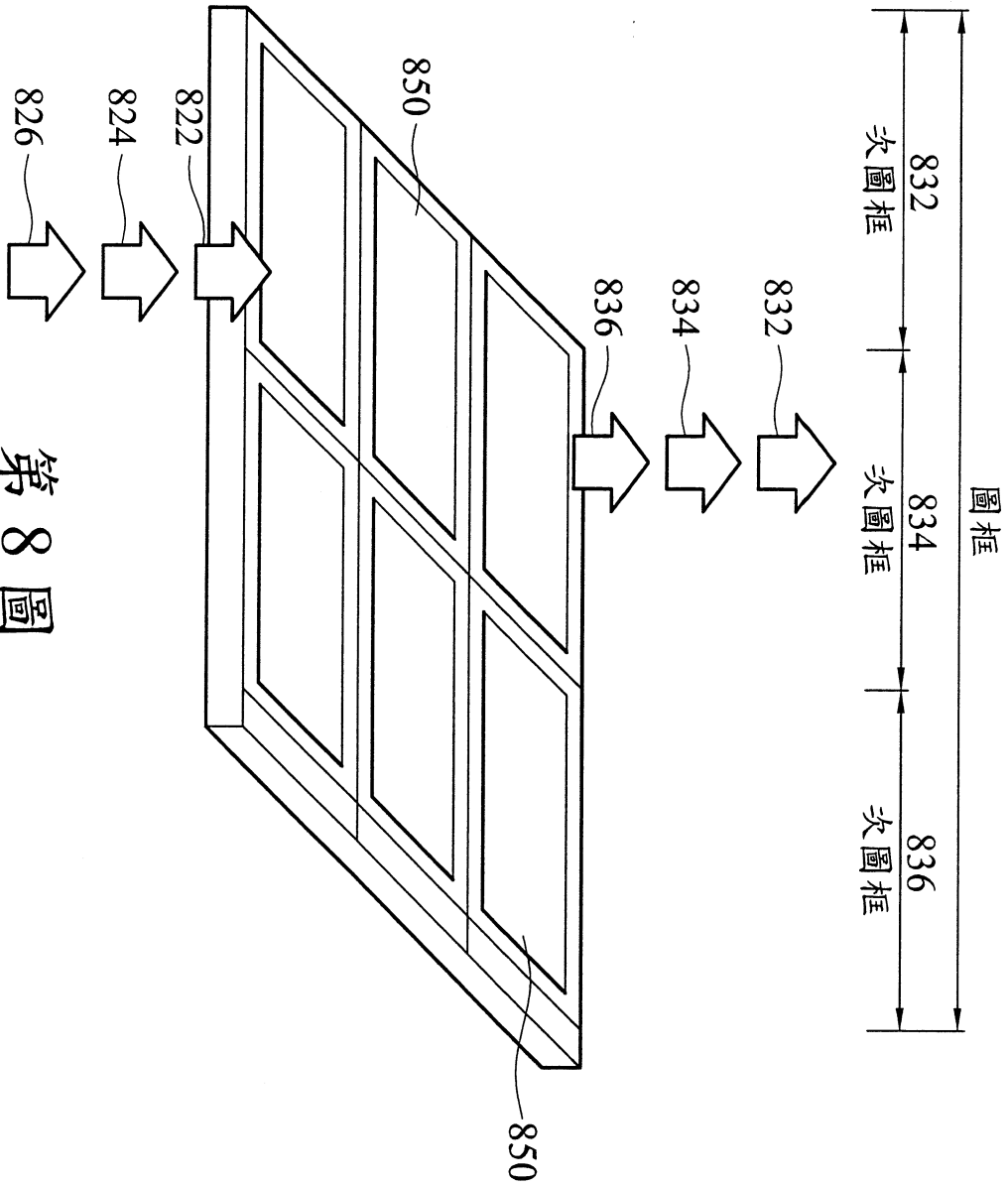
第 6D 圖



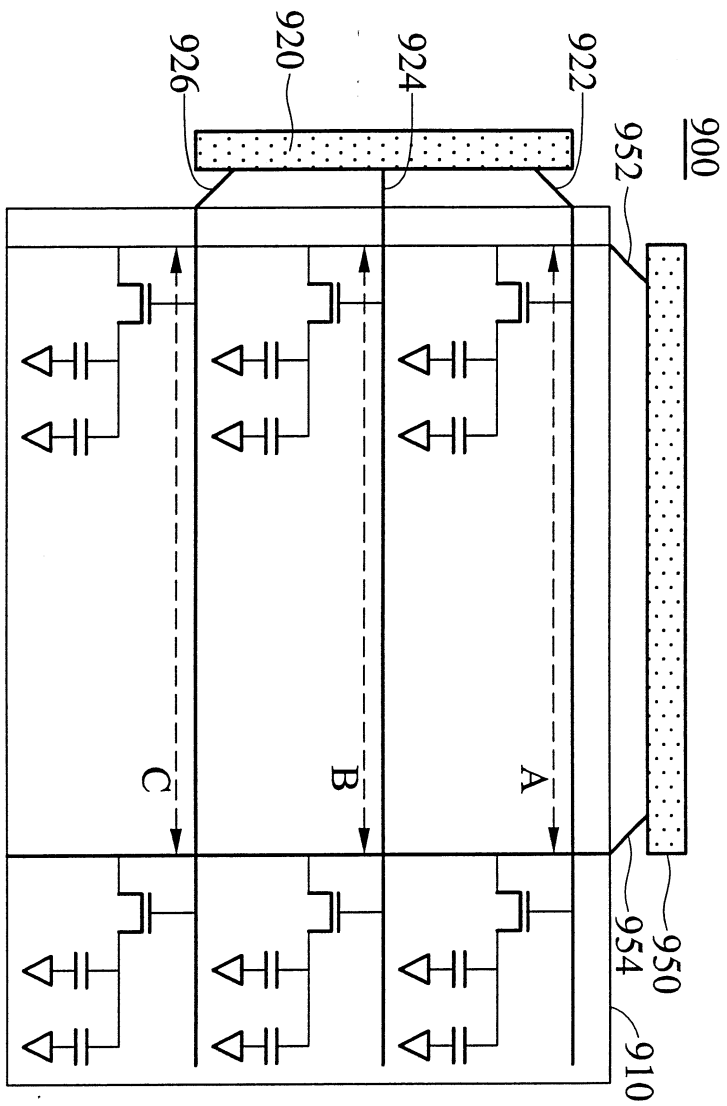
第 7 圖



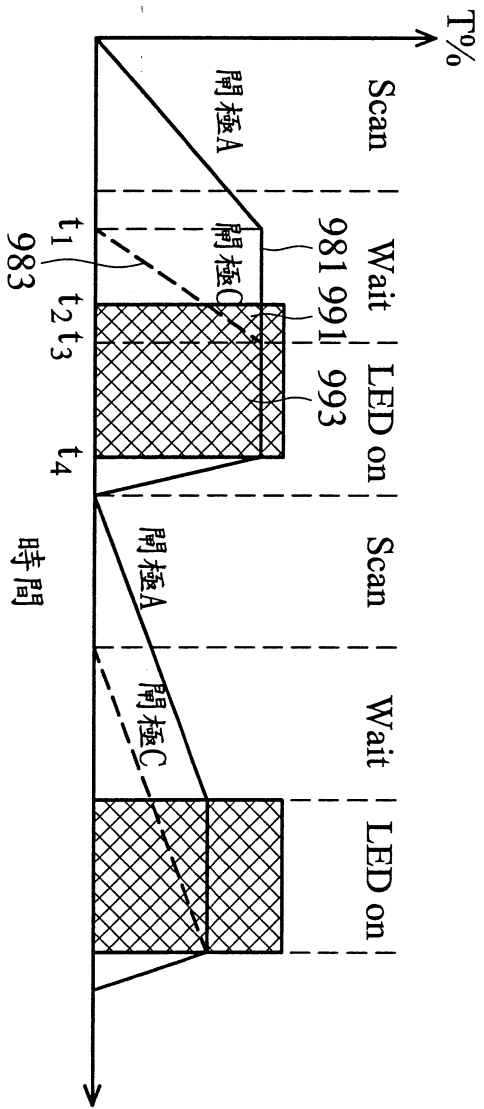
800



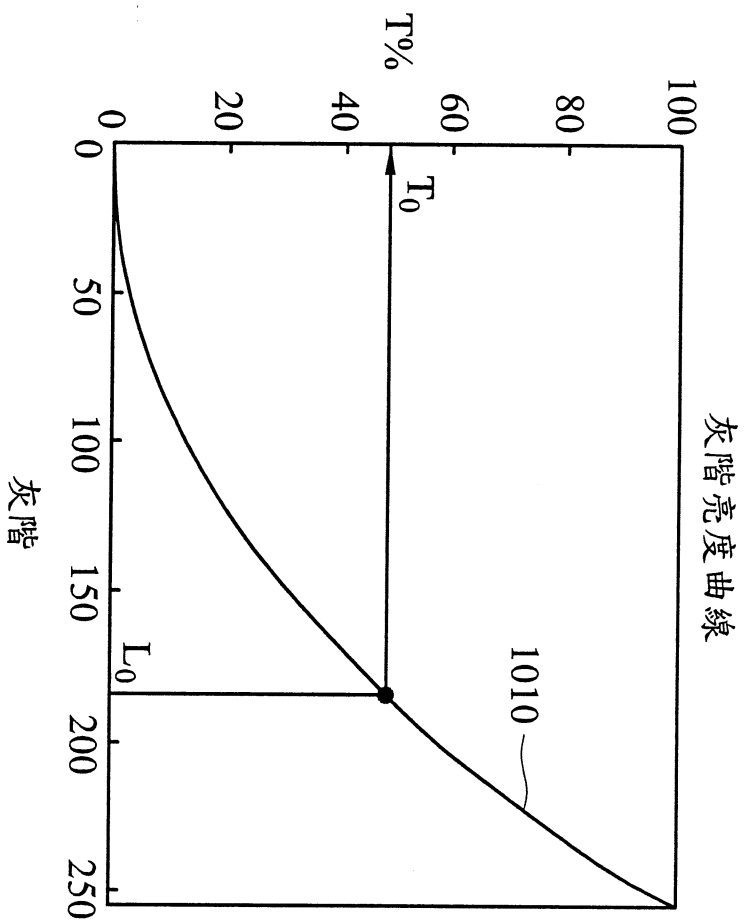
第 8 圖



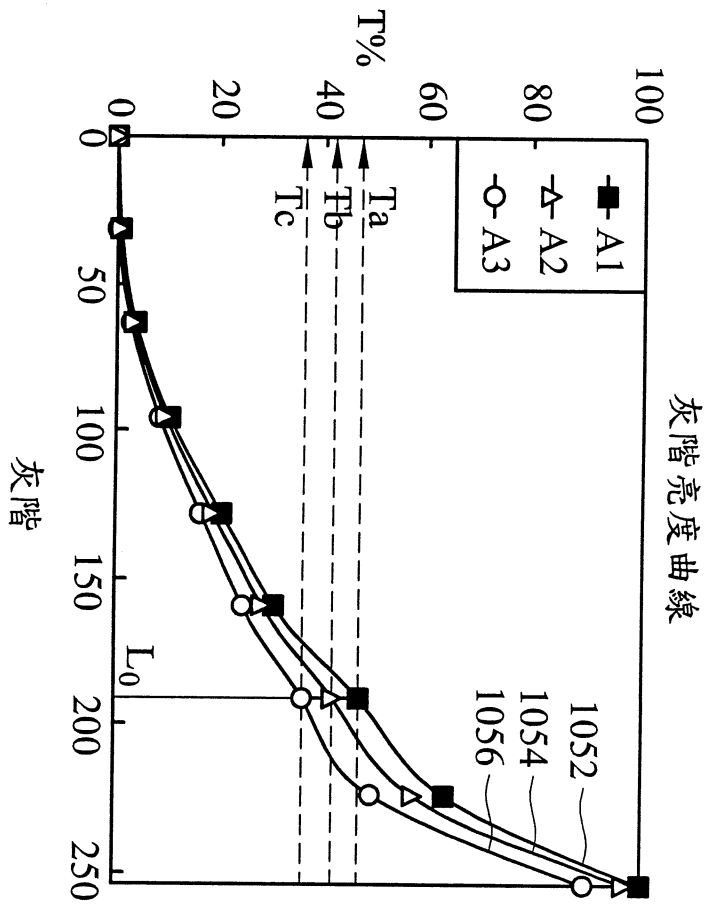
第 9A 圖



第 9B 圖



第 10A 圖



第 10B 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：

100～LCD；

110～LCD 面板；

120～閘極線驅動器；

122、124、126～閘極線；

130～閘極線掃描方向；

140～方向；

150～資料驅動器；

152、154～資料線；

160～薄膜場效電晶體；

170～液晶電容；

180～儲存電容。

**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。**