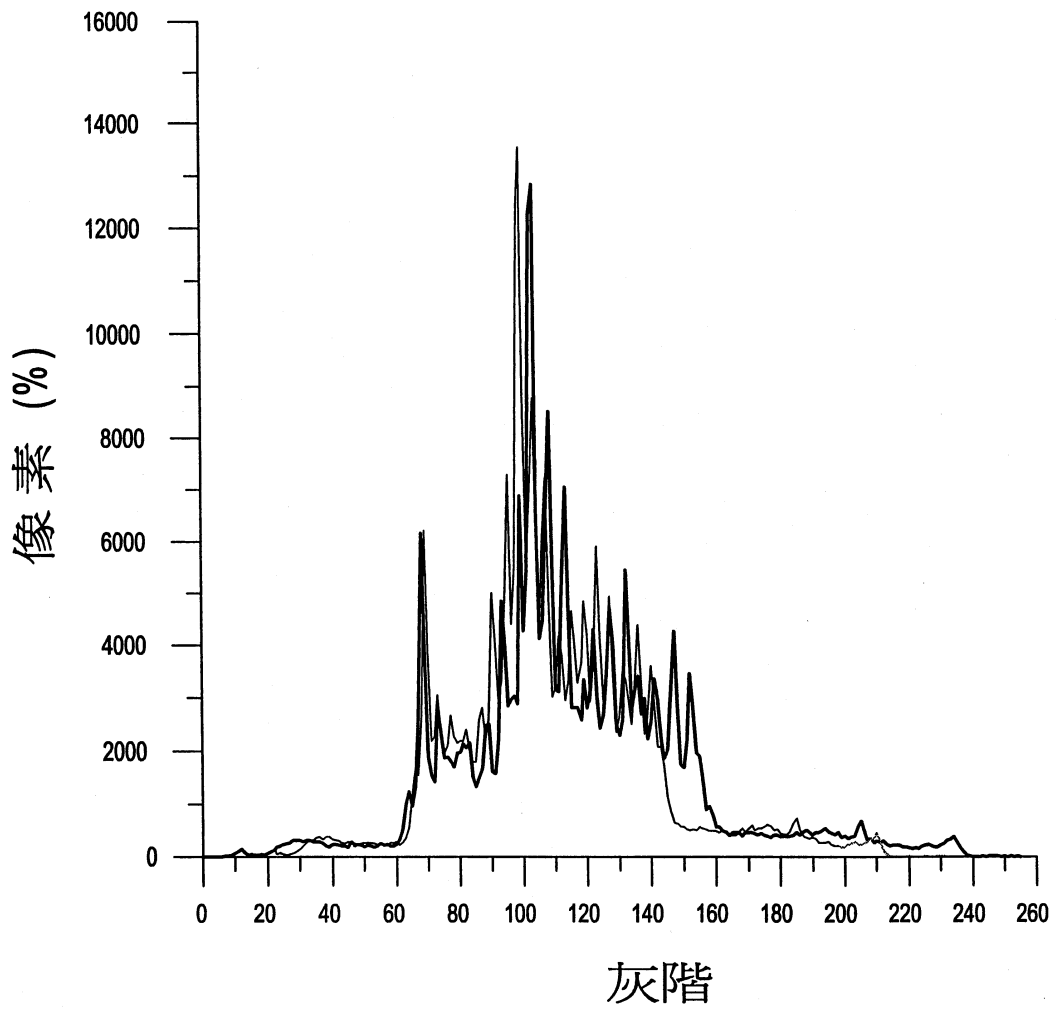
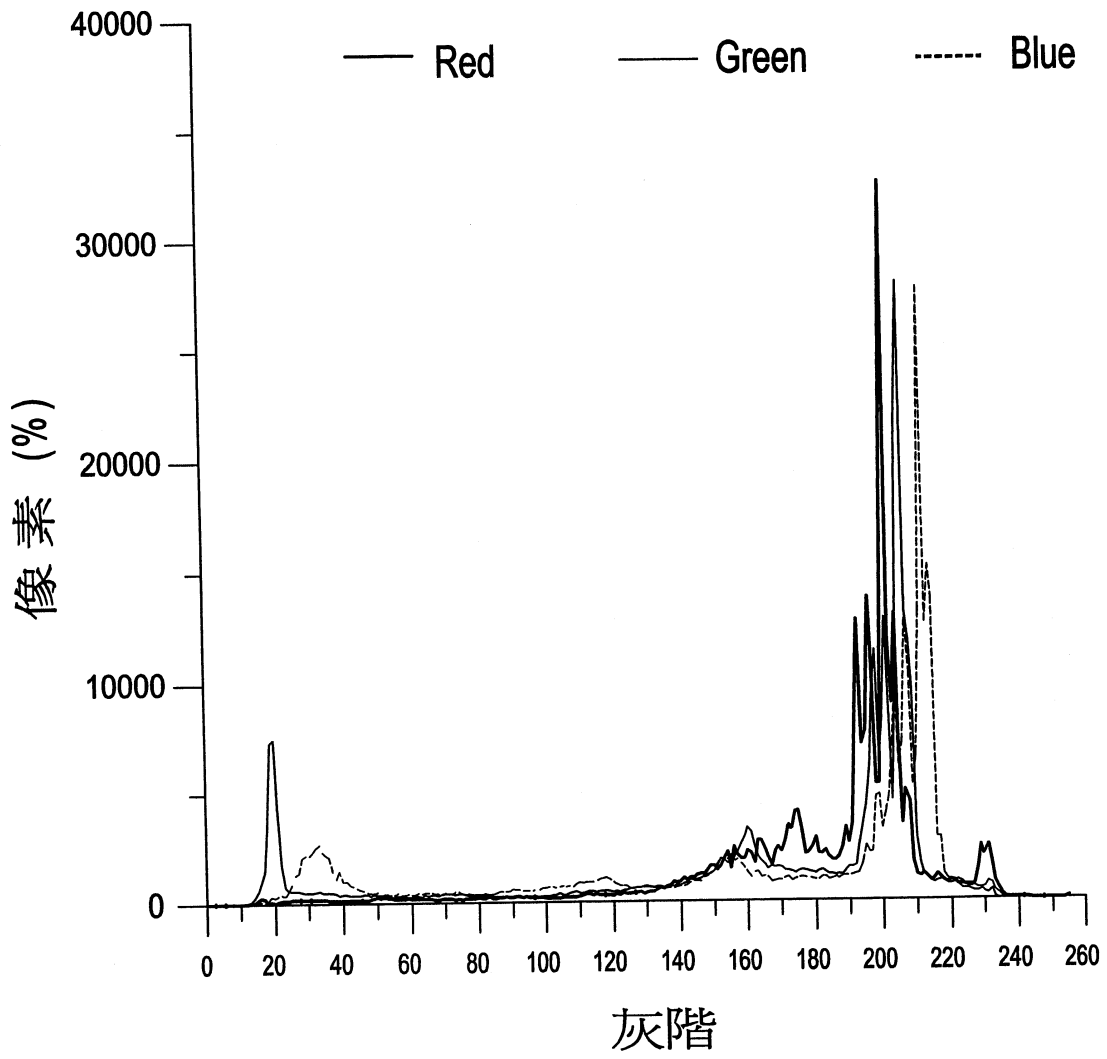


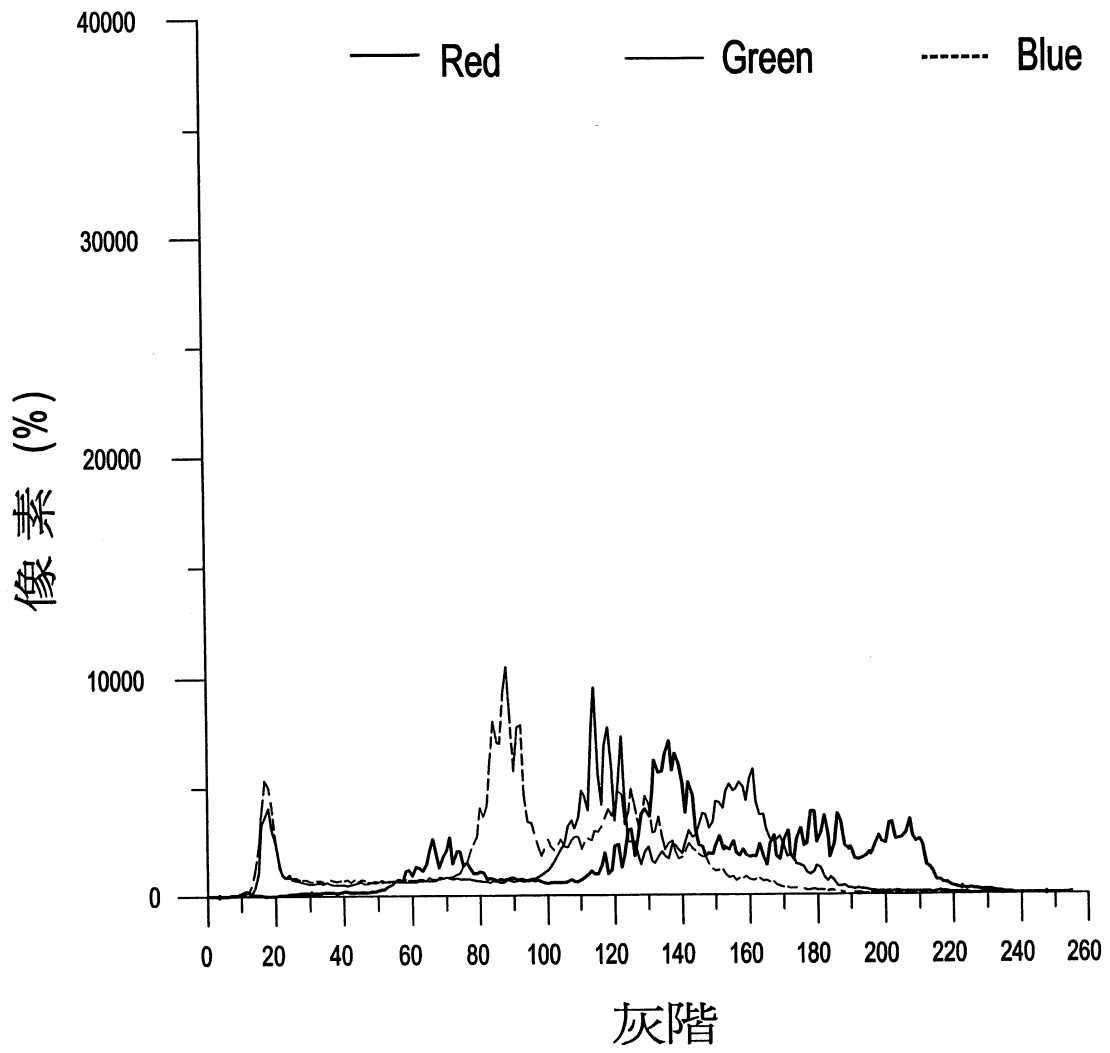
十一、圖式：



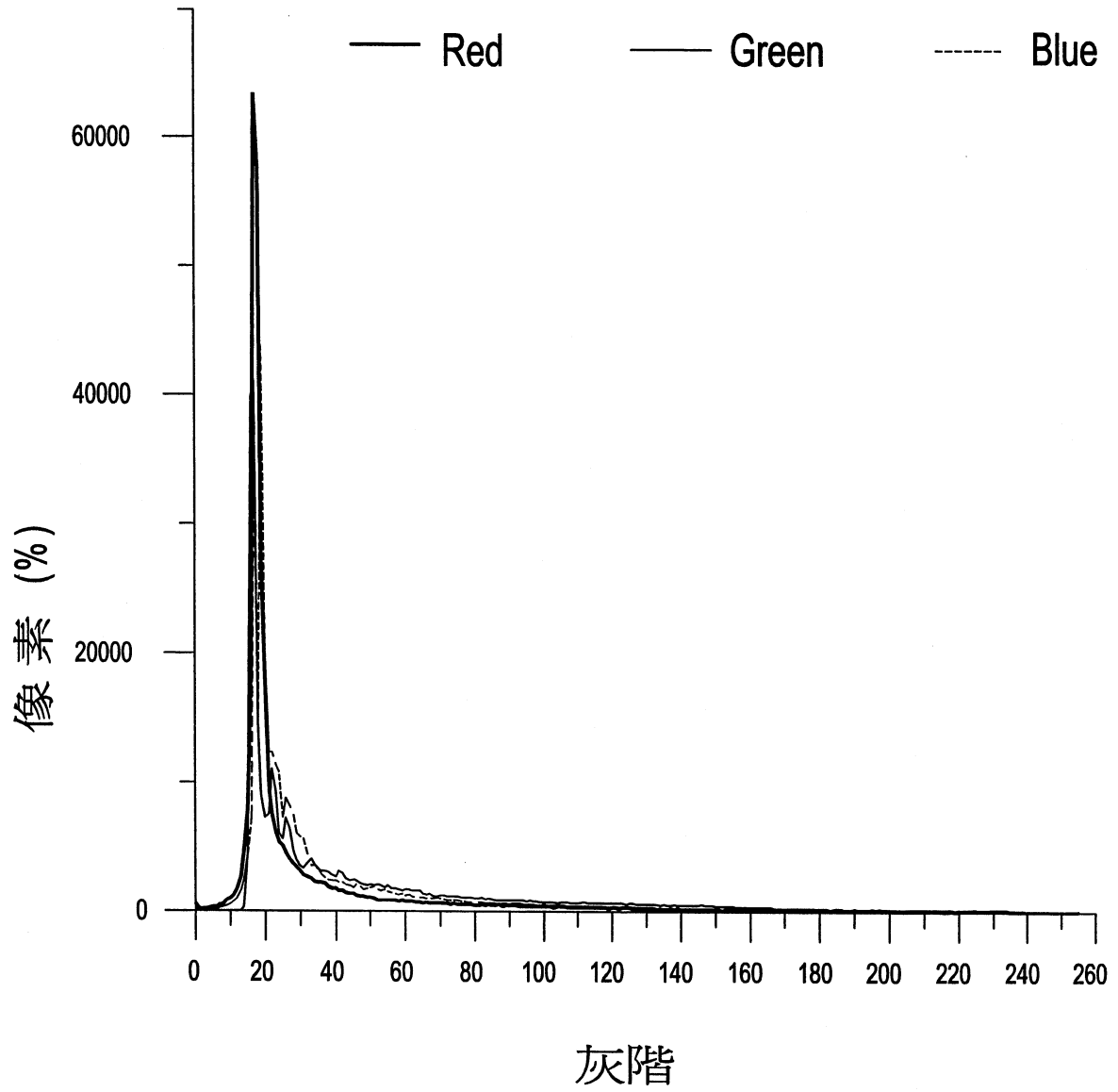
第1圖



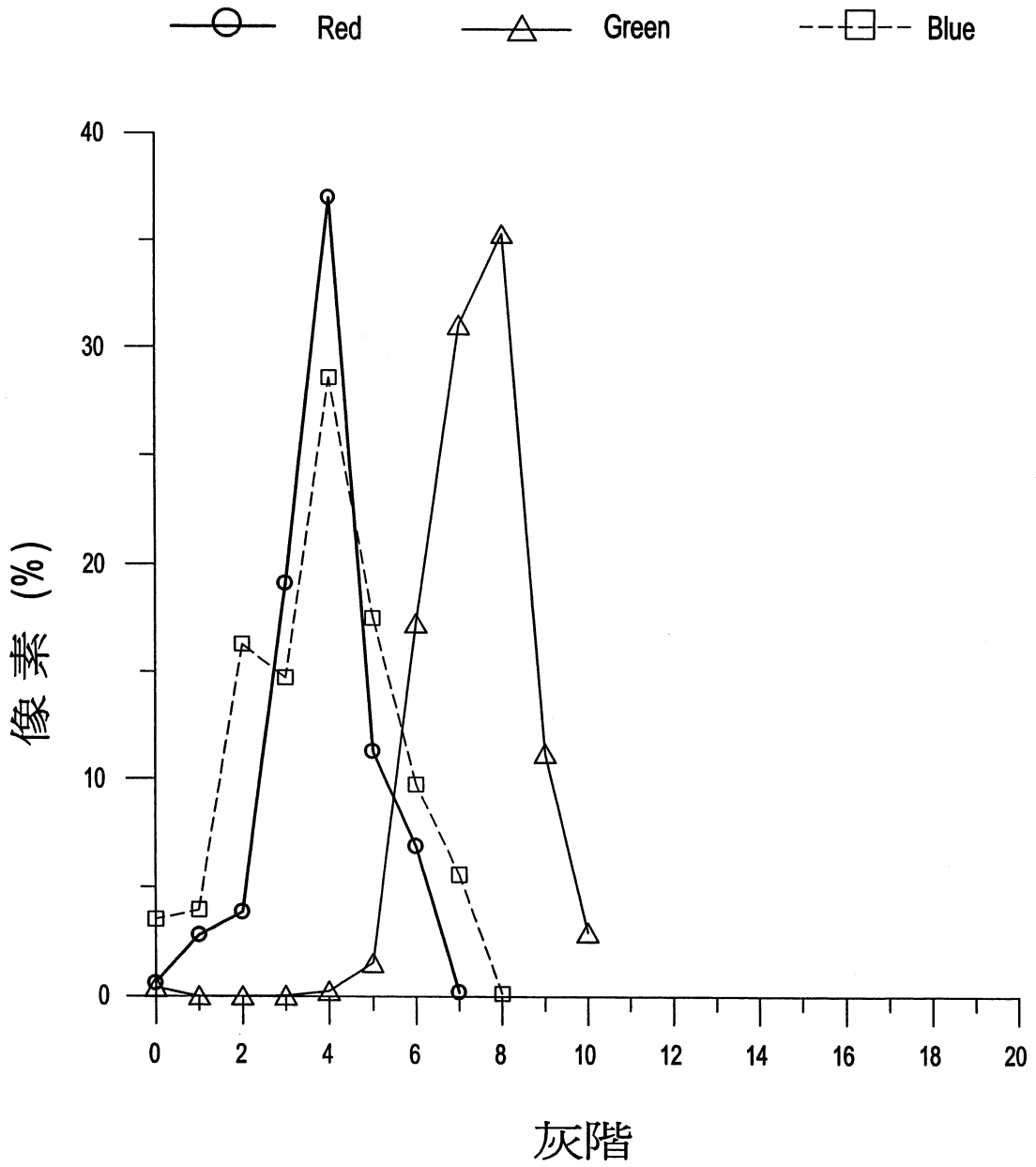
第3圖



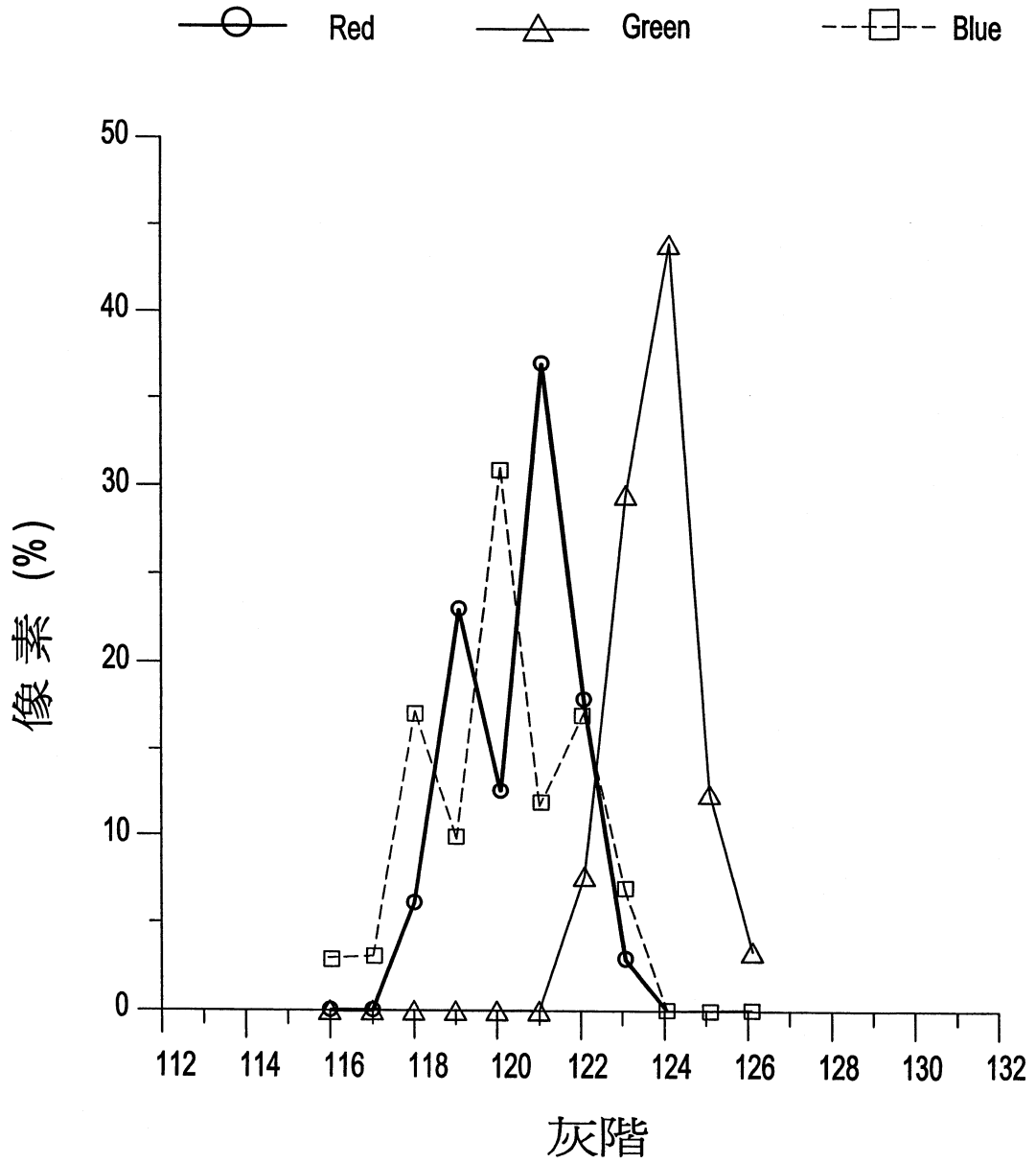
第5圖



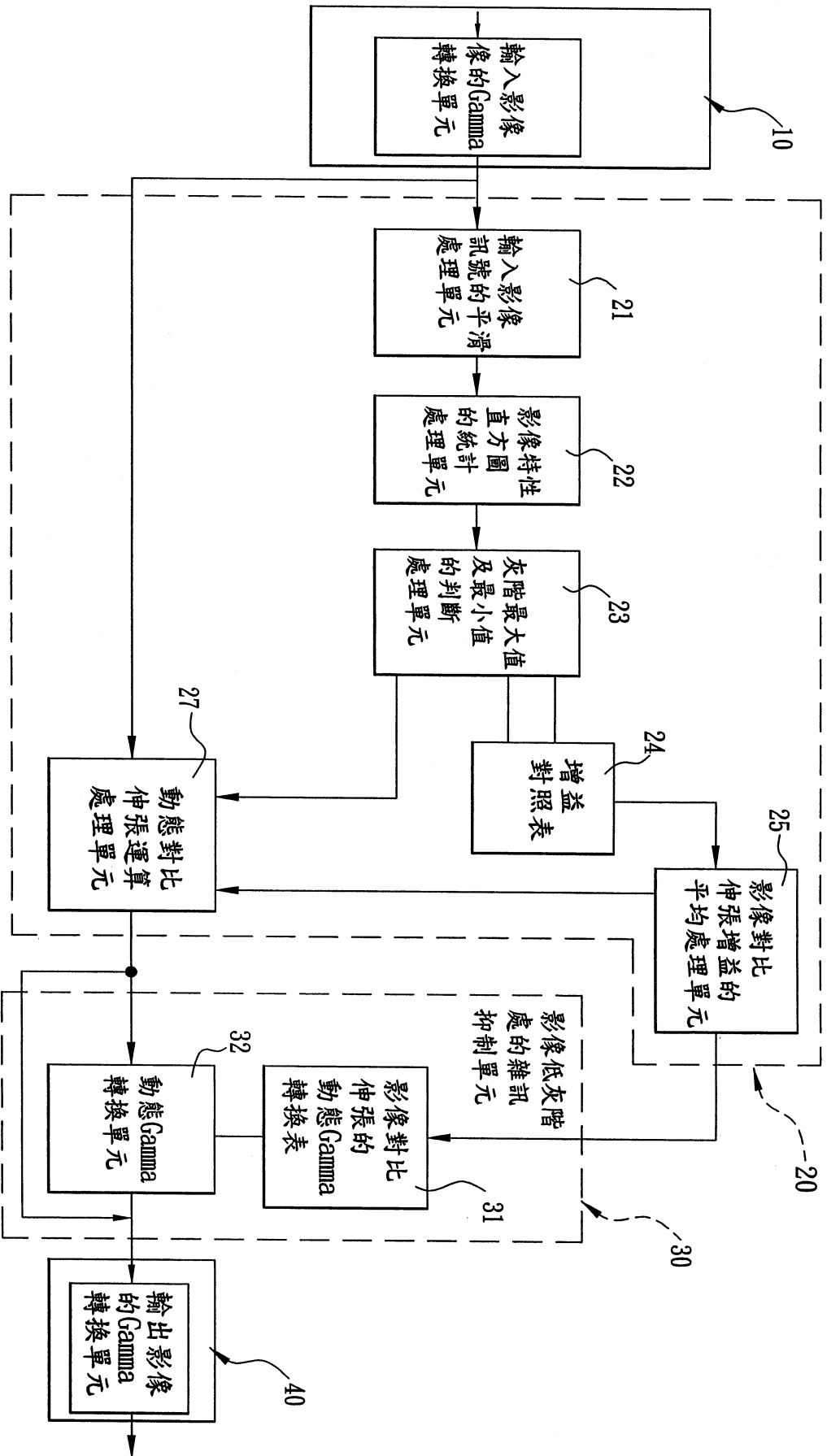
第7圖



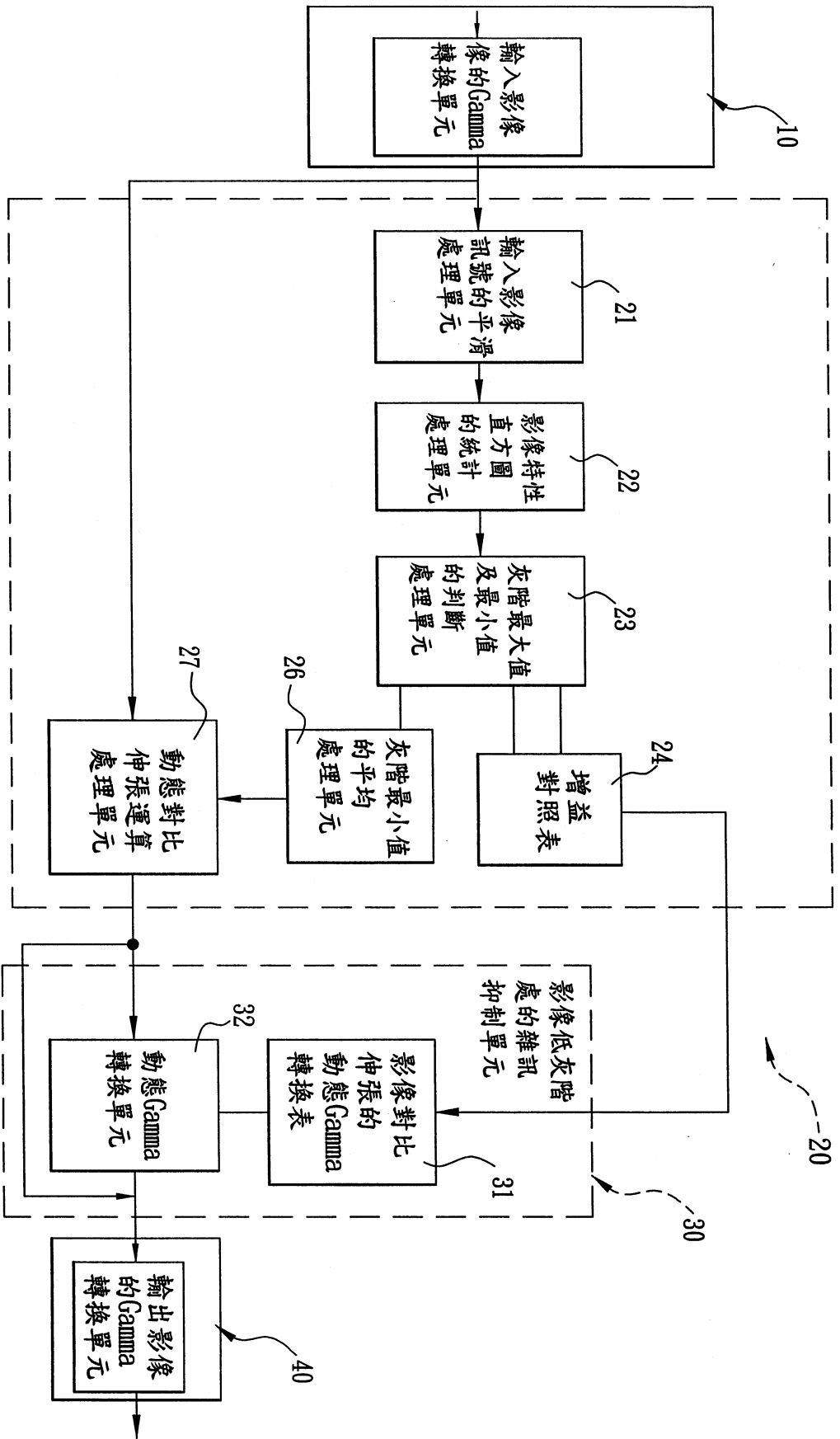
第8圖



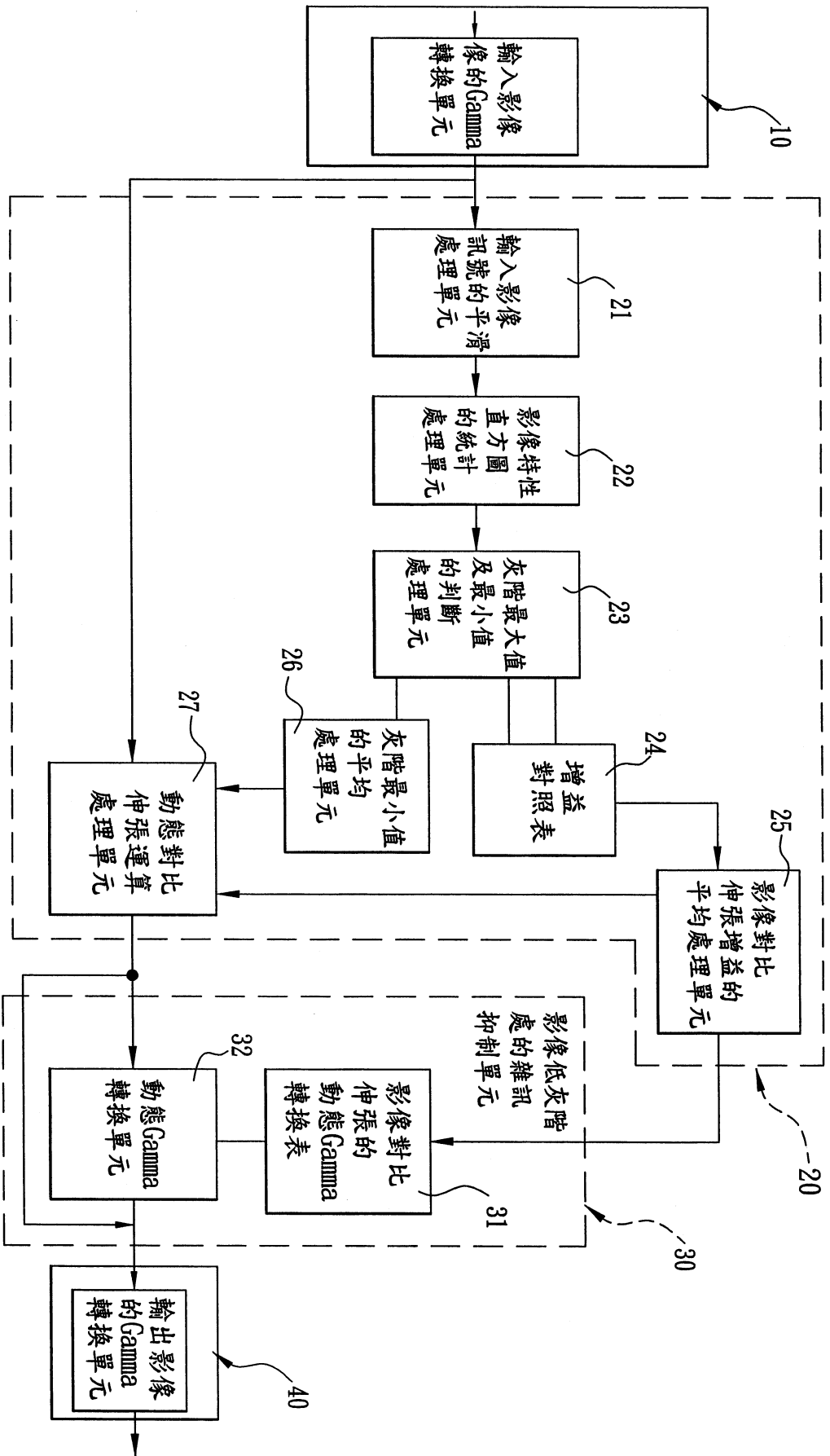
第9圖



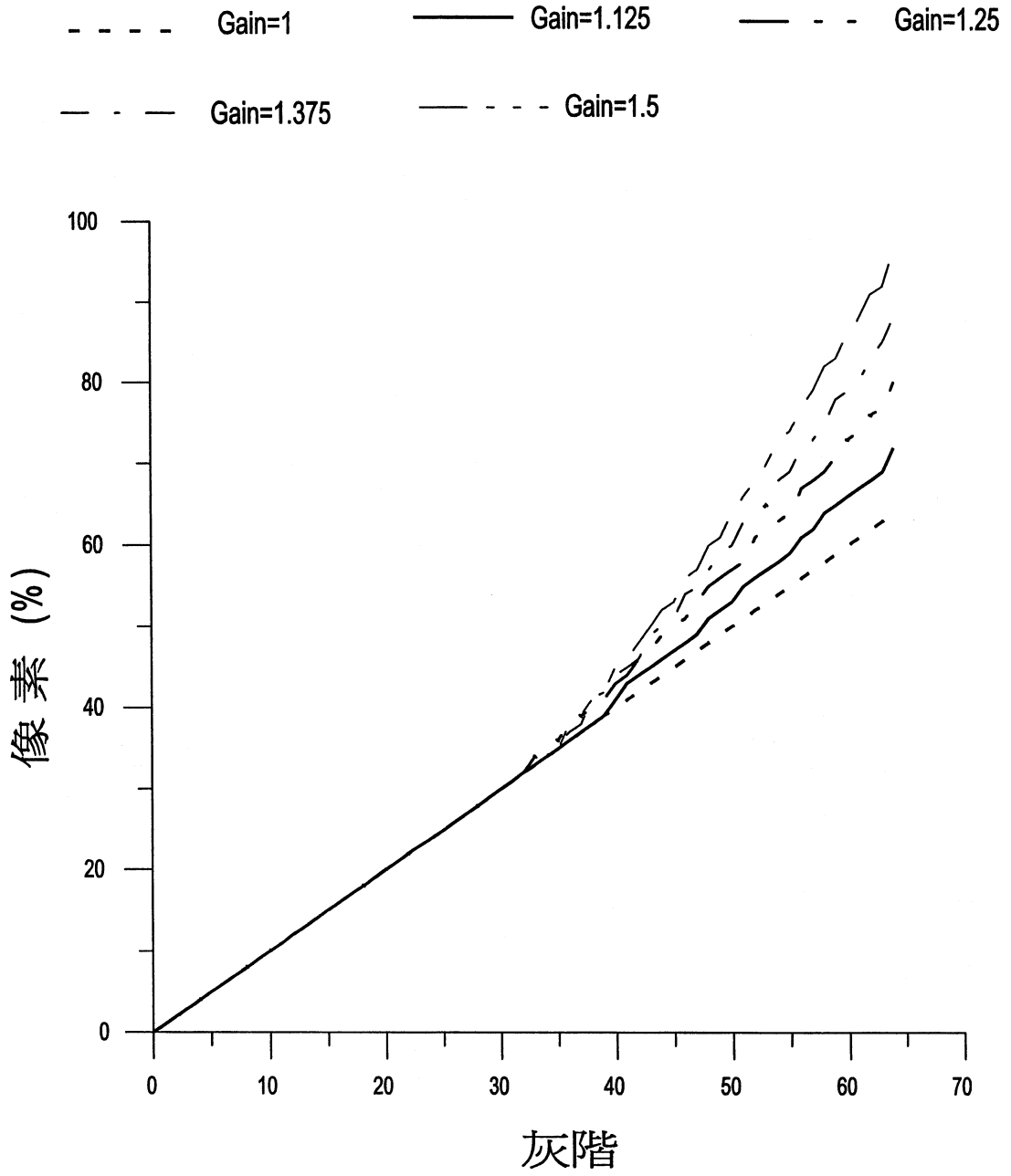
第10圖



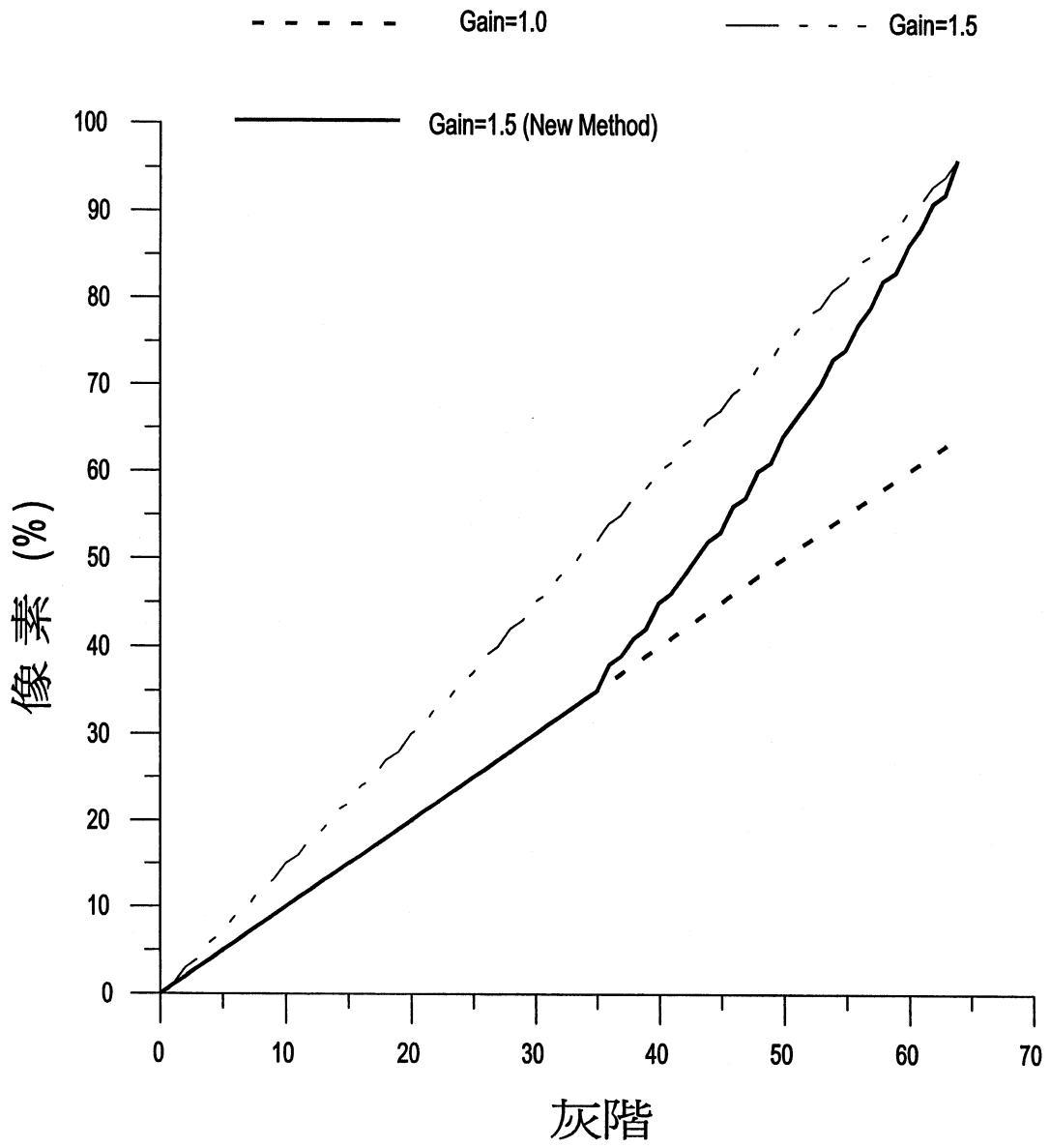
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

輸入影像的 Gamma 轉換單元.....	10
影像動態對比伸張單元.....	20
輸入影像訊號的平滑處理單元.....	21
影像特性直方圖的統計處理單元.....	22
灰階最大值及最小值的判斷處理單元...	23
增益對照表.....	24
影像對比伸張增益的平均處理單元.....	25
動態對比伸張運算處理單元.....	27
影像低灰階處的雜訊抑制單元.....	30
影像對比伸張的動態 Gamma 轉換表.....	31
動態 Gamma 轉換單元.....	32
輸出影像的 Gamma 轉換單元.....	40

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

94.9.27 補充

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：94132653

※申請日期：94.9.27

※IPC 分類：H04N 9/77 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

影像動態對比伸張的方法及其裝置

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

帆宣系統科技股份有限公司

代表人：(中文/英文) 高新明

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市松山區八德路4段123號7樓之4

國籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共4人)

姓名：(中文/英文)

1. 高旭彬

2. 余義盛

3. 單益嘉

4. 蔡璨鴻

國籍：(中文/英文)

1.~4. 中華民國

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】

本發明是有關一種影像處理技術，尤指一種動態對比伸張 (Dynamic Contrast Expansion) 的技術，該技術可依影像灰階分佈的範圍，將影像的對比動態地拉伸 (Dynamic Expansion) 到最佳的狀態，並可解決影像畫面動態變化時的閃爍感 (Flicker)，且有效抑制對比拉伸後影像在低灰階處的雜訊感 (Noise)。

【先前技術】

一般言，影像對比伸張是指將影像的灰階範圍拉伸到 0~255 的最大灰階範圍，其主要目的是增加影像灰階分佈的動態範圍，在視覺效果上，則為提高影像的對比。以一張 8 位元 (bit) 的 256 灰階影像為例，其最大的灰階範圍為 0~255，惟，實際應用在電視影像 (Video) 上，經常會因攝影、複製、傳送後訊號衰減等因素，造成影像灰階分佈範圍的損失，亦即在一般 8 位元 (bit) 的電視影像系統上，視訊顯示器實際接收到的灰階數會小於 256 個灰階，如此，即會減損影像對比，使影像品質劣化。造成影像灰階分佈範圍的損失，除上述原因外，電視影像介面 (Video Interface) 中類比元件的特性及其參數值的設定，亦會影響到畫面顯示的效果，例如：多數電視影像解碼器 (Video Decoder)，依其上建議的參數值，對接收到的影像進行解碼時，所解出來的影像灰階範圍，一般均僅介於 17~235 間。除此之外，電視影像介面在出廠時的亮度及對比設定、解析度縮放器 (Scaler) 的運算及色彩矩陣 (Color Matrix) 的轉換等，亦均會直接影響到影像灰階的分佈範圍。

傳統上，業界為了提高影像灰階分佈的範圍，進而提高影像的對比，一般均會利用動態影像對比伸張調整技術，對影像進行處理，其方法大致包括下列步驟：

1. 首先，分別針對彩色影像所具有的紅 (R)、綠 (G)、藍 (B) 三個顏色，分析其影像灰階分佈的特性，參閱第 1 圖所示的影像特性直方圖 (Histogram)，其水平軸代表影像的灰階，垂直軸代表畫素 (pixel) 的

數量，影像特性直方圖是一統計圖，主要是在說明影像中每個灰階具有多少畫素，故由影像特性直方圖可了解一張影像的灰階分佈狀況，常被用以描述一幅影像的特徵，如：影像屬於暗的影像，或屬於亮的影像，故整張影像特性直方圖中曲線所涵蓋的面積，即代表這一幅影像的畫素總數量。參閱第 2 圖所示，為一張屬於亮畫面的影像，由第 3 圖所示的影像特性直方圖可清楚觀察出，第 2 圖所示的影像其主要灰階是分佈在屬於 180~220 的高灰階範圍間，偏向在影像特性直方圖的右邊。參閱第 4 圖所示，為一張屬於中間亮度的畫面影像，由第 5 圖所示的影像特性直方圖可清楚觀察出，第 4 圖所示的影像其主要灰階是分佈在屬於 15~230 的中灰階範圍間，位在影像特性直方圖的中間。參閱第 6 圖所示，為一張屬於暗畫面的影像，由第 7 圖所示的影像特性直方圖可清楚觀察出，第 6 圖所示的影像其主要灰階是分佈在屬於 15~40 的低灰階範圍間，偏向在影像特性直方圖的左邊。

2. 定義影像對比伸張運算時所需的灰階最大值及灰階最小值，一般言，灰階最大值可以由影像特性直方圖的最右邊開始向左積分其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值即為灰階最大值；灰階最小值可以由影像特性直方圖的最左邊開始向右積分其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值即為灰階最小值。以市售名為 PhotoShop 的影像處理軟體為例，其在對影像進行處理時，是將其灰階最大值(max)定義為影像特性直方圖右邊 0.5%面積處所對應的灰階，將其灰階最小值(min)定義為影像特性直方圖左邊 0.5%面積處所對應的灰階。由於，彩色影像包含有紅、綠、藍三個顏色，因此，在對彩色影像進行處理時，其灰階最大值是取紅、綠、藍三個顏色的最大值，其灰階最小值是取紅、綠、藍三個顏色的最小值。

3. 影像對比伸張公式為：俟定義出所需的灰階最大值(max)及灰階最小值(min)，即可利用該灰階最大值(max)及灰階最小值(min)，根據下列公式，計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值 Gray' 及影像對比伸張增益(Gain，即公式(2)的 k 值)：

$$Gray' = k \times (Gray - \min) \dots\dots\dots(1)$$

$$k = \frac{255}{\max - \min} \dots\dots\dots(2)$$

由於，電漿平面顯示器(PDP)具有較大的畫面尺寸，且其結構特性與傳統彩色映像管(CRT)電視不完全相同，因此，傳統應用在小尺寸映像管電視上的動態對比伸張技術，並不能直接應用在電漿平面顯示器上，必須針對電漿平面顯示器的特性，適當修正該動態對比伸張技術的演算法，其主要難處是在進行動態對比調整時，如何避免大畫面的電漿平面顯示器產生閃爍感，及如何避免影像在低灰階處因訊噪比(Signal Noise Ratio, 以下簡稱 SNR)過低，在經過對比增強處理(Contrast Expansion)後所產生的雜訊感。

在此，特針對影像在低灰階處因 SNR 過低，故在經對比增強處理後，易產生雜訊感的問題，說明如下。首先，參閱第 8 圖所示，為一圖形產生器所產生的一灰階為 4 的低灰階全白影像，經由一電視影像介面(Video Interface)的 YPbPr 路徑輸入，再經一電視影像解碼器解碼(Video Decoder)後，所量測到的結果，由第 8 圖中可清楚觀察到紅色及藍色輸出的灰階為 4 ± 3 ，綠色輸出的灰階範圍則約為 8 ± 3 ，由於，三色灰階分佈的範圍均為正負 3 個灰階，此時，紅色及藍色的 SNR 可定義為 $4/3$ ，綠色的 SNR 則可定義為 $8/3$ 。參閱第 9 圖所示，為一圖形產生器所產生的一灰階為 128 的中灰階全白影像，經由一電視影像介面的 YPbPr 路徑輸入，再經一電視影像解碼器解碼後，所量測到的結果，由第 9 圖中可清楚觀察到紅色灰階輸出的範圍為 121 ± 3 ，綠色灰階輸出的範圍約為 124 ± 2 ，及藍色灰階輸出的範圍為 120 ± 3 ，此時，紅色的 SNR 可定義為 $121/3$ ，綠色的 SNR 可定義為 $124/2$ ，及藍色的 SNR 可定義為 $120/3$ 。據上所述可知，影像在低灰階處的 SNR 較低，此時，若欲以數位方式，將影像訊號放大，則在畫面上原低灰階位置處，由於 SNR 較小，將會產生比較明顯的雜訊感。

綜上所述，如何將動態對比伸張技術，應用在電漿平面顯示器上，以提高影像灰階分佈的範圍及影像對比，且有效避免電漿平面顯示器產生閃爍感，及避免經對比增強處理後在影像低灰階處因 SNR 過低所

產生的雜訊感，即成為視訊顯示器業界致力研究且亟待解決之一重要課題。

【發明內容】

有鑑於此，發明人經過長久努力研究與實驗，終於開發設計出本發明，本發明所研發出的全新動態影像對比伸張技術，可依影像灰階分佈的範圍，將影像的對比動態地拉伸到最佳狀態，並可解決畫面動態變化時的閃爍感，且有效抑制對比拉伸後影像在低灰階處所產生的雜訊感。

本發明之一目的，是在提供一種影像動態對比伸張的方法及其裝置，該方法至少包括下列步驟，首先，針對輸入影像進行 Gamma 轉換，以將輸入影像中影像亮度與灰階的關係，轉換成線性關係，如此，利用影像對比伸張技術，對影像的灰階值，進行減法運算後，影像能維持在最小的色彩偏差；其次，對影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張時所需的灰階最大值與灰階最小值，再根據灰階最大值與灰階最小值，獲得影像對比伸張增益，以避免受到影像裡極小區域的特性或小雜訊的影響，而降低影像對比的伸張效果；最後，為避免在影像上產生閃爍的問題，在進行動態對比伸張動作的運算公式中，所採用的對比伸張增益，是取先前輸入的複數張影像的對比伸張增益與當前影像的對比伸張增益的平均值，作為實際運算公式中的對比伸張增益，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

本發明之另一目的，為避免在影像上產生閃爍，在進行動態對比伸張的運算公式中，所採用的灰階最小值，是取先前輸入的複數張影像的灰階最小值與當前影像的灰階最小值的平均值，作為實際運算公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

本發明之又一目的，是透過預先設定的一增益對照表，根據灰階最大值與灰階最小值，經查表而獲得影像對比伸張增益，以省略在動態對比伸張的實際運算公式中所需進行的除法運算，有效提昇影像對

比伸張的處理速度及效率，迅速達到影像對比伸張的效果。

本發明之又另一目的，是為抑制影像低灰階處的雜訊，設計一隨對比伸張增益值不同，而變化的 Gamma 轉換表，以針對輸出影像的低灰階處，進行 Gamma 調整，如此，不但不會影響影像對比增強的效果，尚可達到抑制低灰階處雜訊感的目的。

本發明之又另一目的，是在對輸出影像進行 Gamma 轉換時，需再依視訊顯示器的光電特性，根據視訊顯示器模組對應的亮度與灰階的 Gamma 值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其 Gamma 值恰與顯示器的 Gamma 值的乘積，維持在 1.0 的狀態。

為便 貴審查委員能對本發明之目的、形狀、構造裝置特徵及其功效，做更進一步之認識與瞭解，茲舉實施例配合圖式，詳細說明如下：

【實施方式】

本發明是一種影像動態對比伸張的方法及其裝置，該方法是應用在一視訊顯示器上，對輸入影像進行處理，以依輸入影像灰階的分佈範圍，將影像的對比動態地拉伸到最佳狀態，有效解決視訊顯示器上影像畫面動態變化時的閃爍感，及抑制對比拉伸後影像在低灰階處的雜訊感，該方法至少包括下列處理步驟：

(1) 首先，針對輸入影像進行 Gamma 轉換，以將輸入影像中亮度與灰階的關係，轉換成一線性關係，如此，在後續利用影像對比伸張技術，對影像的灰階值，進行減法運算後，影像始能維持在最小的色彩偏差；

(2) 其次，對影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值與灰階最小值，再根據灰階最大值與灰階最小值，獲得影像對比伸張增益，以避免受到影像裡極小區域的特性或小雜訊的影響，而降低影像對比的伸張效果；

(3) 最後，為避免在影像上產生閃爍問題，本發明在進行動態對比伸張動作的運算公式中，所採用的對比伸張增益或灰階最小值，是

取先前輸入的複數張影像的對比伸張增益與當前影像的對比伸張增益的平均值，作為實際運算公式中的對比伸張增益，或取先前輸入的複數張影像的灰階最小值與當前影像的灰階最小值的平均值，作為運算公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

另，本發明為有效提昇影像對比伸張的處理速度及效率，迅速達到影像對比伸張的效果，在進行該對比伸張增益運算時，是透過預先設計的一增益表，根據該灰階最大值與灰階最小值，經查表而直接獲得對比伸張增益，如此，即可省略在進行動態對比伸張運算時所需的除法運算，而大幅降低因除法運算所消耗的硬體資源，即可使成本之支出大為減少。

此外，本發明為抑制影像低灰階處的雜訊，特設計了一隨對比伸張增益值不同，而變化的 Gamma 轉換表，以利用該 Gamma 轉換表，對輸出影像的低灰階處，進行 Gamma 調整，如此，不但不會影響影像對比增強的效果，尚可達到抑制低灰階處雜訊感的目的。最後，本發明在將影像輸出至該視訊顯示器前，需依視訊顯示器的光電特性，對輸出影像進行 Gamma 轉換，根據視訊顯示器對應的亮度與灰階間的 Gamma 值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其 Gamma 值恰與顯示器的 Gamma 值的乘積，維持在約 1.0 的狀態。

茲為充分表達本發明的設計理念及功效，特列舉一最佳實施例，如第 10 圖所示，該實施例是利用本發明的方法所製作出一種影像動態對比伸張的裝置，該裝置是應用在一視訊顯示器上，包括四個單元，第一個單元為輸入影像的 Gamma 轉換單元 10，第二個單元為影像動態對比伸張單元 20，第三個單元為影像低灰階處的雜訊抑制單元 30，及第四個單元為輸出影像的 Gamma 轉換單元 40。

在該實施例中，該輸入影像的 Gamma 轉換單元 10 是用以對輸入影像進行 Gamma 轉換，其目的是因輸入視訊顯示器的傳統影像，其灰階與亮度間的關係，已經過 $\text{Gamma} = 0.45$ 的轉換，因此，為了令影像灰階與亮度間，呈一線性關係，即必需對輸入視訊顯示器的影像灰階值，

進行 $\text{Gamma} = 2.2$ 的轉換運算。由於，該實施例在根據下列影像對比伸張公式(1)，進行運算時：

$$\text{Gray}' = k \times (\text{Gray} - \min) \dots\dots\dots (1)$$

，會對輸入影像的灰階值 Gray 進行減法運算，因此，令輸入影像的灰階值與亮度間保持線性關係，則經減法運算後，輸出影像 Gray' 始能維持在最小的色彩偏差。該實施例在對輸入影像灰階值進行 $\text{Gamma} = 2.2$ 轉換的同時，尚必須將影像訊號放大，以獲得更多的灰階細節，如：原為 8 bit 的輸入影像，在進行 Gamma 轉換的同時，可將其放大成為 10 bit 以上的影像，以提高影像在低灰階處的細節。

該影像動態對比伸張單元 20 是藉由分析影像特性直方圖的方式，來決定進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值(max)與灰階最小值(min)，再根據下列公式(2)，決定影像對比伸張係數 k (即增益)：

$$k = \frac{255}{\max - \min} \dots\dots\dots (2)$$

，如此，即可避免受到影像裡極小區域的特性或小雜訊的影響，而降低影像對比的伸張效果。該影像動態對比伸張單元 20 包括下列處理單元：

(a) 一輸入影像訊號的平滑處理(Smooth Process)單元 21：由於在對 8 bit 的影像進行前級處理(Pre-processing)時，如：Sharpness Filter，會令許多影像的邊界被拉伸到灰階 0 或灰階 255，如此，將影響到進行影像對比伸張時對灰階最大值與灰階最小值的判斷，造成對比伸張的效果不彰，為解決此一問題，在該實施例中，僅針對統計該影像特性直方圖時所用的影像訊號，進行平滑(smooth)處理，並不對輸出的影像訊號進行平滑處理，故不致影響到影像的清晰度，影像訊號的平滑處理可利用下列的遮罩運算(Smooth Mask)：

$$\frac{1}{4} \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$$

(b) 一影像特性直方圖的統計處理單元 22：其作法在傳統上是對影像上所有畫素(pixel)，進行每一灰階值的畫素數量統計，如以 1366×768 畫素的彩色影像為例，需統計的點即高達 3 百多萬點，對運

算電路形成一極大的負擔，在該實施例中，是對每間隔 M 行及每間隔 N 點的畫素，進行取樣，如：以每間隔 4 行及每間隔 4 點的方式，進行取樣，如此，在影像特徵仍可保持的情況下，只需統計十六分之一的資料量。

(c) 一灰階最大值及最小值的判斷處理單元 23：灰階最大值(max)可以由影像特性直方圖的最右邊，向左進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值(Th_{max})時，其所對應的灰階值即為灰階最大值(max)。灰階最小值(min)可以由影像特性直方圖的最左邊，向右進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值(Th_{min})時，其所對應的灰階值為灰階最小值(min)。

(d) 一增益對照表 24：影像對比伸張是利用公式(1)，計算出輸出影像的灰階值，在該實施例中，為有效提昇影像對比伸張的處理速度及效率，可預先針對各種不同的灰階最大值(max)與灰階最小值(min)，根據公式(2)，計算出對應的影像對比伸張係數 k ，並據以製作出下列增益對照表 24：

max-min	k
0	1
1	255
2	128
3	85
...	...
255	1

如此，在計算出對輸入影像進行對比伸張所需的灰階最大值(max)及灰階最小值(min)時，即可直接透過查找該增益對照表 24，獲得對應的影像對比伸張係數 k ，可完全省略掉公式(2)中所需的除法運算，迅速達到影像對比伸張的效果。

(e) 影像對比伸張增益的平均處理單元 25：為避免進行動態影像對比伸張動作時，在影像上產生閃爍的問題，該實施例在對第 N 張影像進行運算時，公式(1)中所採用的對比伸張增益，是取前 $N-1$ 張影像，

根據各該影像的灰階最大值(max)及灰階最小值(min)，透過查找該增益對照表 24，得到對應的對比伸張增益 $k_1 \sim k_{N-1}$ ，再與當前所對應的影像對比伸張增益 k_N ，依下列公式(3)，進行平均，並以其平均值 k_{out} 作為公式(1)的對比伸張增益：

$$k_{out} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i \dots\dots\dots (3)$$

，如：取前 31 張影像輸出的對比伸張增益值與當前所查到的影像對比伸張增益值，進行平均後，所得到的平均值，即作為第 32 張影像輸出的對比伸張增益。同理，為避免在影像上產生閃爍，本發明的另一實施例，參閱第 11 圖所示，該影像動態對比伸張單元 20 包括一灰階最小值的平均處理單元 26，該單元 26 在對第 N 張影像進行運算時，是採用前 N-1 張影像的灰階最小值 $min_1 \sim min_{N-1}$ ，與當前影像所對應的灰階最小值 min_N ，依下列公式(4)，進行平均，並以其平均值作為公式(1)的灰階最小值 min_{out} ：

$$min_{out} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N min_i \dots\dots\dots (4)$$

需特別注意者，是前述平均處理單元 25 及 26，可視實際需要，擇一設置，或同時設置，參閱第 12 圖所示本發明的又一實施例，以有效解決影像閃爍的問題，惟，在前後兩張影像的亮度變化很大時，各該平均處理單元 25 及 26 的作法，將會造成畫面影像產生漸亮或漸暗的現象，為改善此一問題，本發明在該等實施例中，特增設了一影像對比增益的臨界值 k_{TH} ，以在判斷出當前影像所查找到的影像對比增益值 k_N ，與前一張影像的影像對比增益值 k_{N-1} 間差異大於該臨界值 k_{TH} 時，本發明即令當前影像的影像對比增益值為 k_N ，而不對增益值進行平均運算的處理，同時，並令前面 N-1 張的影像對比增益值為 k_N ，即可有效改善畫面影像漸亮或漸暗的現象。

(f) 一動態對比伸張運算處理單元 27：俟完成前述對比伸張增益 k_{out} 及灰階最小值 min_{out} 的運算後，將影像訊號的灰階值 Gray、對比伸張增益 k_{out} 及灰階最小值 min_{out} 輸入該動態對比伸張運算處理單元 27，依公式(1)進行運算，即可獲得經本發明的影像動態對比伸張處理後輸出的影像灰階值 Gray'，迅速達到影像對比伸張的效果。

按，目前輸入一般視訊顯示器的影像訊號，大多仍為類比訊號，如：YPbPr、S-Video、Composite 等訊號，由於該等類比訊號易受干擾，造成在低灰階處的訊噪比(SNR)過低，因此，利用上述數位方式，對影像進行影像對比伸張時，若對比伸張增益值較大，極易於影像的低灰階處，發生有擾動現象的噪訊感。本發明為解決此一問題，特在該實施例中增設該影像低灰階處的雜訊抑制單元 30，該抑制單元 30 包含一影像對比伸張的動態 Gamma 轉換表 31 及一動態 Gamma 轉換單元 32，該轉換表 31 內的 Gamma 是隨對比伸張增益值的不同而改變，不同影像對比伸張增益所對應的 Gamma 曲線，將如第 13 圖所示，該動態 Gamma 轉換單元 32 可根據該轉換表 31，僅針對影像中低灰階位置處，進行 Gamma 調整。故，本發明所使用的影像對比伸張技術與傳統對比伸張技術間不同處，參閱第 14 圖所示在影像中低灰階位置處的輸入與輸出灰階的比較圖，其中輸入灰階可看成未經影像對比調整的灰階(Gain=1.0)，原始影像經過對比伸張調整後眼睛觀察到的灰階值則為輸出灰階，因此，由第 12 圖可清楚觀察出，待輸出的影像經該影像低灰階處的雜訊抑制單元 30 處理後，影像在輸入灰階 32 以下的範圍(定義為低灰階範圍)，與未經影像對比伸張處理的結果相同，即影像在低灰階範圍，不會因影像對比伸張處理而提高亮度，造成雜訊感，至於，經本發明的動態對比伸張技術處理後，影像在輸入灰階 64 以上的範圍，與傳統影像對比伸張處理(Gain=1.5)的結果幾乎相同，即在影像的高灰階範圍，本發明的動態對比伸張技術與傳統技術的對比伸張效果幾乎相同，如此，不但不影響影像對比增強的效果，尚可達到抑制低灰階處雜訊感的目的。

在該實施例中，當輸出影像被輸出至該視訊顯示器的畫面前，必需透過該輸出影像的 Gamma 轉換單元 40，對輸出影像進行 Gamma 轉換，此乃因不同視訊顯示器的光電特性並不相同，故若一視訊顯示器的亮度與灰階的曲線為 Gamma=2.2，則必需對輸出影像進行 Gamma=0.45 的轉換，即維持顯示器的亮度與灰階的 Gamma 值與輸出影像的 Gamma 值兩者的乘積為 1.0。

綜上所述，俟輸入影像經前述四個單元處理後，除可達到動態的影像對比伸張效果，亦可同時解決低動態灰階範圍的影像，及經影像對比伸張後，造成影像低灰階處雜訊感過大的問題。

按，以上所述，僅為本發明最佳之一具體實施例，惟本發明之構造特徵並不侷限於此，任何熟悉該項技藝者在本發明領域內，可輕易思及之變化或修飾，皆可涵蓋在以下本案之專利範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖乃一傳統的影像特性直方圖；

第 2 圖乃一張屬於亮畫面的影像；

第 3 圖乃第 2 圖所示影像的影像特性直方圖；

第 4 圖乃一張屬於中間亮度的畫面影像；

第 5 圖乃第 4 圖所示影像的影像特性直方圖；

第 6 圖乃一張屬於暗畫面的影像；

第 7 圖乃第 6 圖所示影像的影像特性直方圖；

第 8 圖乃低灰階影像經電視影像介面處理後其輸出灰階的分佈情形；

第 9 圖乃中灰階影像經電視影像介面處理後其輸出灰階的分佈情形；

第 10 圖乃本發明的一最佳實施例的架構示意圖；

第 11 圖乃本發明的另一最佳實施例的架構示意圖；

第 12 圖乃本發明的又一最佳實施例的架構示意圖；

第 13 圖乃不同影像對比伸張增益所對應的 Gamma 曲線；

第 14 圖乃本發明所使用的影像對比伸張技術與傳統對比伸張技術在影像中低灰階位置處的輸入與輸出灰階的比較圖。

【主要元件符號說明】

輸入影像的 Gamma 轉換單元……………10

影像動態對比伸張單元……………20

輸入影像訊號的平滑處理單元.....	21
影像特性直方圖的統計處理單元.....	22
灰階最大值及最小值的判斷處理單元...	23
增益對照表.....	24
影像對比伸張增益的平均處理單元.....	25
灰階最小值的平均處理單元.....	26
動態對比伸張運算處理單元.....	27
影像低灰階處的雜訊抑制單元.....	30
影像對比伸張的動態 Gamma 轉換表.....	31
動態 Gamma 轉換單元.....	32
輸出影像的 Gamma 轉換單元.....	40

五、中文發明摘要：

本發明是一種影像動態對比伸張的方法及其裝置，該方法是先針對輸入影像進行 Gamma 轉換，以將輸入影像中的亮度與灰階的關係，轉換成線性關係，用以在利用影像對比伸張技術，對影像的灰階值進行減法運算後，影像能維持在最小的色彩偏差；其次，對影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張時所需的灰階最大值與灰階最小值，並根據灰階最大值與灰階最小值，獲得影像對比伸張增益，以避免受到影像裡極小區域的特性或小雜訊的影響，而降低影像對比的伸張效果；最後，為避免在影像上產生閃爍的問題，在進行動態對比伸張的運算公式中，所採用的對比伸張增益，是取先前輸入的複數張影像的對比伸張增益與當前影像的對比伸張增益的平均值，作為實際運算公式中的對比伸張增益，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

六、英文發明摘要：

無

十、申請專利範圍：

1、一種影像動態對比伸張的方法，該方法是對輸入影像進行處理，至少包括下列步驟：

針對輸入影像進行Gamma轉換，將輸入影像中亮度與灰階的關係，轉換成一線性關係；

對輸入影像的影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值與灰階最小值，再根據灰階最大值max與灰階最小值min，依下列公式：

$$k = \frac{255}{\max - \min}$$

，獲得影像對比伸張增益k；

依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$\text{Gray}' = k \times (\text{Gray} - \min)$$

，其中所採用的對比伸張增益，是取先前輸入的複數張影像的對比伸張增益與當前影像的對比伸張增益的平均值，作為動態對比伸張運算的公式中的增益，以針對輸入影像的灰階值Gray，計算出經影像對比伸張運算處理後輸出影像的新灰階值Gray'。

2、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中針對各種不同的灰階最大值max與灰階最小值min，可根據公式，預先計算出對應的影像對比伸張增益k，並據以製成一增益對照表，以在進行該對比伸張增益運算時，根據該灰階最大值max與灰階最小值min，經查找該增益對照表，而直接獲得對比伸張增益k。

3、如申請專利範圍第2項所述的方法，其中尚包括下列步驟：

在依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$\text{Gray}' = k \times (\text{Gray} - \min)$$

，其中所採用的灰階最小值min，是取先前輸入的複數張影像的灰階最小值與當前影像的灰階最小值的平均值，作為動態對比伸張運算的公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

4、如申請專利範圍第2或3項所述的方法，其中該輸入影像經影像

對比伸張運算處理後，可透過一隨對比伸張增益值不同而變化的Gamma轉換表，對輸出影像的低灰階處，進行Gamma值的調整。

5、如申請專利範圍第2或3項所述的方法，其中該輸入影像經影像對比伸張運算處理後，且在將其輸出至一視訊顯示器前，需根據視訊顯示器對應的亮度與灰階間的Gamma值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其Gamma值恰與顯示器的Gamma值的乘積，維持在約1.0的狀態。

6、一種影像動態對比伸張的方法，該方法是對輸入影像進行處理，至少包括下列步驟：

針對輸入影像進行Gamma轉換，將輸入影像中亮度與灰階的關係，轉換成一線性關係；

對輸入影像的影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值與灰階最小值，再根據灰階最大值max與灰階最小值min，依下列公式：

$$k = \frac{255}{\max - \min}$$

，獲得影像對比伸張增益k；

依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$Gray' = k \times (Gray - \min)$$

，其中所採用的灰階最小值min，是取先前輸入的複數張影像的灰階最小值與當前影像的灰階最小值的平均值，作為動態對比伸張運算的公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

7、如申請專利範圍第6項所述的方法，其中針對各種不同的灰階最大值max與灰階最小值min，可根據公式，預先計算出對應的影像對比伸張增益k，並據以製成一增益對照表，以在進行該對比伸張增益運算時，根據該灰階最大值max與灰階最小值min，經查找該增益對照表，而直接獲得對比伸張增益k。

8、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中該輸入影像經影像對比伸張運算處理後，可透過一隨對比伸張增益值不同而變化的Gamma轉換表，對輸出影像的低灰階處，進行Gamma值的調整。

9、如申請專利範圍第7或8項所述的方法，其中該輸入影像經影像對比伸張運算處理後，且在將其輸出至一視訊顯示器前，需根據視訊顯示器對應的亮度與灰階間的Gamma值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其Gamma值恰與顯示器的Gamma值的乘積，維持在約1.0的狀態。

10、一種影像動態對比伸張裝置，該裝置是對輸入影像進行處理，至少包括下列單元：

一輸入影像的Gamma轉換單元，是用以對輸入影像進行Gamma轉換，使得影像灰階與亮度間，呈一線性關係；及

一影像動態對比伸張單元，是用以對影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值max與灰階最小值min，再根據下列公式，決定影像對比伸張增益k：

$$k = \frac{255}{\max - \min}$$

，其中該影像動態對比伸張單元至少包括一影像對比伸張增益的平均處理單元，該平均處理單元在依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$Gray' = k \times (Gray - \min)$$

，其中所採用的對比伸張增益，是依下列公式：

$$k_{out} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i$$

，取先前輸入的複數張影像的對比伸張增益 $k_1 \sim k_{N-1}$ 與當前影像的對比伸張增益 k_N 的平均值 k_{out} ，作為動態對比伸張的公式中的增益，以針對輸入影像的灰階值Gray，計算出經影像對比伸張運算處理後輸出影像的新灰階值Gray'。

11、如申請專利範圍第10項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一輸入影像訊號的平滑處理單元，該平滑處理單元僅針對統計該影像特性直方圖時所用的影像訊號，進行平滑處理。

12、如申請專利範圍第11項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一影像特性直方圖的統計處理單元，該統計處理單元是對經平滑

處理後的輸入影像上所有畫素，進行每一灰階值的畫素數量統計。

13、如申請專利範圍第12項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一灰階最大值及最小值的判斷處理單元，該判斷處理單元是由影像特性直方圖的最右邊，向左進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值即為灰階最大值max，且由影像特性直方圖的最左邊，向右進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值為灰階最小值min。

14、如申請專利範圍第13項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一增益對照表，該增益對照表是預先針對各種不同的灰階最大值max與灰階最小值min，根據公式，計算出對應的影像對比伸張係數k，並據以製成的增益對照表，以在計算出對輸入影像進行對比伸張所需的灰階最大值max及灰階最小值min時，可直接透過查找該增益對照表，獲得對應的影像對比伸張係數k。

15、如申請專利範圍第14項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一灰階最小值的平均處理單元，該平均處理單元在依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$Gray' = k \times (Gray - min)$$

，其中所採用的灰階最小值min，是依下列公式：

$$min_{out} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N min_i$$

，取先前輸入的複數張影像的灰階最小值 $min_1 \sim min_{N-1}$ 與當前影像的灰階最小值 min_N 的平均值 min_{out} ，作為動態對比伸張運算的公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

16、如申請專利範圍第14或15項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一動態對比伸張運算處理單元，該運算處理單元是根據所獲得的對比伸張增益 K_{out} 、灰階最小值 min_{out} 及影像訊號的灰階值Gray，依動

態對比伸張運算公式，計算出經影像動態對比伸張處理後輸出的影像灰階值Gray'。

17、如申請專利範圍第16項所述的裝置，尚包括一影像低灰階處的雜訊抑制單元，該抑制單元包含一影像對比伸張的動態Gamma轉換表及一動態Gamma轉換單元，該轉換表內的Gamma是隨對比伸張增益值的不同而改變，該動態Gamma轉換單元是根據該轉換表，僅針對影像中低灰階位置處，進行Gamma調整。

18、如申請專利範圍第16項所述的裝置，尚包括一輸出影像的Gamma轉換單元，該Gamma轉換單元是針對該輸入影像經影像對比伸張運算處理後，且在將其輸出至一視訊顯示器前，根據視訊顯示器對應的亮度與灰階間的Gamma值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其Gamma值恰與顯示器的Gamma值的乘積，維持在約1.0的狀態。

19、一種影像動態對比伸張裝置，該裝置是對輸入影像進行處理，至少包括下列單元：

一輸入影像的Gamma轉換單元，是用以對輸入影像進行Gamma轉換，使得影像灰階與亮度間，呈一線性關係；及

一影像動態對比伸張單元，是用以對影像特性直方圖進行分析，計算出進行影像對比伸張運算時所需的灰階最大值max與灰階最小值min，再根據下列公式，決定影像對比伸張增益k：

$$k = \frac{255}{\max - \min}$$

，其中該影像動態對比伸張單元至少包括一影像對比伸張增益的平均處理單元，該平均處理單元在依下列公式，進行動態對比伸張的運算時：

$$Gray' = k \times (Gray - \min)$$

，其中所採用的灰階最小值min，是依下列公式：

$$\min_{out} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \min_i$$

，取先前輸入的複數張影像的灰階最小值 $\min_1 \sim \min_{N-1}$ 與當前影像的灰階最小值 \min_N 的平均值 \min_{out} ，作為動態對比伸張運算的公式中的灰階最小值，以計算出經影像對比伸張運算處理後輸出的新灰階值。

20、如申請專利範圍第19項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一輸入影像訊號的平滑處理單元，該平滑處理單元僅針對統計該影像特性直方圖時所用的影像訊號，進行平滑處理。

21、如申請專利範圍第20項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一影像特性直方圖的統計處理單元，該統計處理單元是對經平滑處理後的輸入影像上所有畫素，進行每一灰階值的畫素數量統計。

22、如申請專利範圍第21項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一灰階最大值及最小值的判斷處理單元，該判斷處理單元是由影像特性直方圖的最右邊，向左進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值即為灰階最大值max，且由影像特性直方圖的最左邊，向右進行積分，求取其面積，當積分的面積達到所定義的臨界值時，其所對應的灰階值為灰階最小值min。

23、如申請專利範圍第22項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一增益對照表，該增益對照表是預先針對各種不同的灰階最大值max與灰階最小值min，根據公式，計算出對應的影像對比伸張係數k，並據以製成的增益對照表，以在計算出對輸入影像進行對比伸張所需的灰階最大值max及灰階最小值min時，可直接透過查找該增益對照表，獲得對應的影像對比伸張係數k。

24、如申請專利範圍第23項所述的裝置，其中該影像動態對比伸張單元尚包括：

一動態對比伸張運算處理單元，該運算處理單元是根據所獲得的對比伸張增益 K_{out} 、灰階最小值 min_{out} 及影像訊號的灰階值Gray，依動態對比伸張運算公式，計算出經影像動態對比伸張處理後輸出的影像灰階值Gray'。

25、如申請專利範圍第24項所述的裝置，尚包括一影像低灰階處

的雜訊抑制單元，該抑制單元包含一影像對比伸張的動態Gamma轉換表及一動態Gamma轉換單元，該轉換表內的Gamma是隨對比伸張增益值的不同而改變，該動態Gamma轉換單元是根據該轉換表，僅針對影像中低灰階位置處，進行Gamma調整。

26、如申請專利範圍第24項所述的裝置，尚包括一輸出影像的Gamma轉換單元，該Gamma轉換單元是針對該輸入影像經影像對比伸張運算處理後，且在將其輸出至一視訊顯示器前，根據視訊顯示器對應的亮度與灰階間的Gamma值，將輸出影像的亮度與灰階關係轉換成，其Gamma值恰與顯示器的Gamma值的乘積，維持在約1.0的狀態。