

# 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：95142663

※申請日期：95.11.17.

※IPC 分類：G06T<sup>P</sup>/<sub>20</sub>. H03M<sup>7</sup>/<sub>40</sub>

一、發明名稱：(中文/英文)

邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：國立交通大學

代表人：黃威

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：中華民國 TW

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：1. 蔡奇謚

2. 陳維祥

3. 宋開泰

4. 林昇甫

國 籍：1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW

3. 中華民國 TW 4. 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：

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。

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，係分為一亮度成份影像及複數個色度成份影像進行處理，該亮度成份影像係依每一影像區塊之邊緣資訊選擇使用水平方向、垂直方向或二維影像壓縮及解壓縮方法，將重要的邊緣資訊有效地保留住來降低因壓縮處理所造成的邊緣模糊化之失真現象，降低影像壓縮後所發生的影像失真情況，並且在信號雜訊比(Peak Signal to Noise Ratio, PSNR) 與視覺比較上可獲得更好的效果。

## 六、英文發明摘要：

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：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種影像壓縮及解壓縮方法，尤指一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法。

### 【先前技術】

按，傳統之JPEG影像壓縮技術主要是先將原始影像切割成許多8x8的影像區塊後，每個影像區塊在各別透過二維餘弦轉換處理(Discrete Cosine Transform, DCT)，將其主要資訊集中在低頻係數上，接著再透過量化處理使得高頻係數量化為零，藉此達到資料壓縮效果。然而，高頻係數量化為零的結果，將會使得壓縮後的影像產生邊緣模糊化及細部紋理部分產生無法復原的失真。

雖然近年來提出許多新的影像壓縮技術，如：JPEG2000，這些新的影壓縮技術與傳統之JPEG影像壓縮技術相比較，其可以用較小的位元傳輸率(Bit-rate) (bit/pixel) 達到相同的影像品質，但目前新的影像壓縮技術並不普及且支援新壓縮格式的軟體也相當罕見，相對的，傳統之JPEG影像壓縮技術仍然是目前最普及也最常用的影像壓縮技術。

為了提高傳統JPEG影像壓縮法所產生的壓縮影像品質，於西元2000年由Y. Kuroki, Y. Ueshige, and T. Ohta三人提出「Redesigning of JPEG statistical model in the lossy mode fitting distribution of DCT coefficients」，該篇內容係為重新設計了JPEG影像壓縮法中的進行量化之係數量化表之方法，藉此減少量化後所造成的影像失真現象。

於西元2005年由M. Tadezawa, Y. Useshieg, K. Watanable, and M. Haswyama三人提出「Quality improvement technique for JPEG images with fractal image coding」，該篇內容係為於傳統JPEG影像壓縮法中加入了碎型影像編碼(fractal image coding)之方法，將原始影像的邊緣資訊透過額外的編碼過程加入壓

縮後的影像中，在解壓縮過程時，再將這些邊緣資訊解碼後，回復到解壓縮後的影像中，藉此減少邊緣模糊化的效果。雖然上述所提出的方法對壓縮後的影像邊緣部份雖然有不錯的回復效果，但對於影像中的細節紋理部份仍會產生不理想的失真現象，另外，由於此方法還需要額外的編碼算法，所以在運算量及資料壓縮比方面並無法改善。

有鑑於此，本發明係針對上述之問題，提出一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，對數位影像邊緣的部份做有效的壓縮，不但可提高資料壓縮比、降低運算量，還可有效保留住影像邊緣及細節紋理部份。

### 【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，其依據該影像之邊緣資訊選擇一維或二維影像壓縮及解壓縮方法，有效的將影像邊緣資訊做資料壓縮，藉此降低因壓縮而造成的影像失真情況。

本發明之另一目的，在於提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，其係可有效降低壓縮後之數位影像中存有之邊緣模糊效應，能有效保留住數位影像中之細節紋理部份。

本發明之再一目的，在於提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，其可與目前現有之影像壓縮技術結合，藉以提升現有之影像壓縮技術性能並降低其運算量。

本發明之又一目的，係在提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，其可與異次投影硬性決定色彩內插法結合，藉以提升現有之數位相機的拍攝影像品質。

為達到上述目的，本發明係為一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，該邊緣增強型影像壓縮方法係先進行色彩模式轉換，將該影像分為一亮度成份影像及複數個色度成份影像做處理。

該色度成份影像之色度成份值係先進行取樣處理(down-sampling)，並劃分為複數個第一影像區塊，對該些第一影像區塊對應之複數個色度成份

值作二維餘弦轉換處理，進行二維影像壓縮處理，得到該些第一影像區塊對應之複數個色度壓縮碼。

該亮度成份影像之亮度成份值係先進行位移處理(shifting)，並劃分該亮度成份影像為複數個第二影像區塊，再依據每一第二影像區塊之邊緣資訊，對該第二影像區塊之亮度成份值使用一維(水平方向或垂直方向)餘弦轉換處理及一維影像壓縮處理；或是對該第二影像區塊之亮度成份值作二維餘弦轉換處理及二維影像壓縮處理，即得到該第二影像區塊之一亮度壓縮碼，重複執行上述步驟，直到處理完該些第二影像區塊，最後得到與該些第二影像區塊對應之複數個亮度壓縮碼。

該邊緣增強型影像解壓縮方法係先將一影像之一壓縮碼分為複數個亮度壓縮碼及複數個色度壓縮碼，該些色度壓縮碼係對應複數個第一影像區塊，該些第一影像區塊係合成複數個色度成份影像，而該亮度壓縮碼係對應複數個第二影像區塊，該些第二影像區塊係合成一亮度成份影像。

上述該些色度壓縮碼係利用二維影像解壓縮處理，得到一經反量化之第一係數陣列，再作二維反餘弦轉換處理，得到該些第一影像區塊對應之複數個色度成份值，最後該色度成份值經過反取樣(up-sampling)，得到解壓縮之色度成份影像之色度成份值。

而該亮度壓縮碼係先判斷該第二影像區塊之區塊起始碼，選擇使用一維影像解壓縮處理(如：該區塊起始碼為 SOBV 字碼係利用水平方向影像解壓縮處理；及該區塊起始碼為 SOBH 字碼係利用垂直方向影像解壓縮處理)或二維影像壓縮處理，當上述使用一維影像解壓縮處理後，則對該第二影像區塊作一維反餘弦轉換處理，得到該第二影像區塊之亮度成份值；或者當上述使用二維影像解壓縮處理後，則對該第二影像區塊作二維反餘弦轉換處理，得到該第二影像區塊之亮度成份值，重複上述過程，得到該些第二影像區塊對應之複數個亮度成份值，反位移該亮度成份影像之亮度成份值，得到解壓縮之亮度成份影像之亮度成份值。最後，將經解壓縮處理之亮度成份影像及色度成份影像轉換為一第一色彩資料，即可輸出已解壓縮

之該影像。

### 【實施方式】

茲為使 貴審查委員對本發明之結構特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明，說明如後：

請參閱第一圖，係為本發明之一較佳實施例之影像壓縮流程示意圖。如圖所示：本發明係為一種邊緣增強型影像壓縮方法，先執行步驟 S10，擷取一影像，並轉換該影像之色彩資料為第一色彩資料，該色彩資料係為 RGB 色彩模式，該第一色彩資料係為 YCbCr 色彩模式或 YUV 色彩模式，步驟 S10 之色彩轉換係依據下列方程式（由 RGB 色彩模式轉換為 YCbCr 色彩模式）：

$$\begin{aligned} Y &= 16 + 0.257R + 0.504G + 0.098B \\ Cb &= 128 + 0.148R + 0.291G + 0.439B \\ Cr &= 128 + 0.439R + 0.368G + 0.071B \end{aligned} \quad (1)$$

接著執行步驟 S11，將經轉換之該影像分為一亮度成份影像及複數個色度成份影像，再執行步驟 S12，取樣該些色度成份影像，進入步驟 S13，將經取樣處理之該些色度成份影像分為複數個第一影像區塊，接著執行步驟 S14，對該些第一影像區塊對應之複數個色度成份值作二維餘弦轉換處理，並進行二維影像壓縮處理，得到該些第一影像區塊對應之複數個色度壓縮碼。

當該些色度成份影像之影像壓縮處理完成後，回至第一圖，再對該亮度成份影像進行影像壓縮處理，進入步驟 S15，位移該亮度成份影像之一亮度成份值（Y），上述位移處理係依據下列方程式：

$$Y = Y - 128 \quad (2)$$

接著執行步驟 S16，將該亮度成份影像分為複數個第二影像區塊，再執行步驟 S17，取一第二影像區塊，判斷該第二影像區塊所含之第一邊緣資訊數量是否超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值，其中該邊緣資訊係利用影像邊緣偵測方法偵測出複數個水平邊緣資訊及複數個垂直邊緣資訊，該第一邊



緣資訊係為水平邊緣資訊或垂直邊緣資訊。

當該第一邊緣資訊為水平邊緣資訊，而該第一邊緣資訊數量超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，進入步驟 S171，對該第二影像區塊對應之亮度成份值作一維水平方向餘弦轉換處理，並進行水平方向影像壓縮處理，得到該第二影像區塊之一亮度壓縮碼，上述該一維水平方向餘弦轉換處理係依據下列方程式得到一係數陣列：

$$f(u,v) = \frac{1}{4} C(u) \sum_{x=0}^7 f(x,y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{16} \quad \text{for } \begin{matrix} u=0 \sim 7 \\ v=0 \sim 7 \end{matrix}$$

$$C(u) = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } u=0$$

$$C(u) = 1 \quad \text{for } u \neq 0 \quad (3)$$

請一併參閱第二 A 圖，上述進行水平方向影像壓縮處理係先執行步驟 S20，依據一水平量化表量化經一維水平方向餘弦處理所得之係數陣列，該步驟 S20 係利用下列方程式進行量化運算，得到經量化之係數序列：

$$\text{水平量化後之矩陣} = \text{round} \left[ \frac{\text{水平 DCT 係數矩陣}}{\text{水平量化表}} \right] \quad (4)$$

接著執行步驟 S21，以垂直方向重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列，再執行步驟 S22，將該係數序列進行霍夫曼編碼，該霍夫曼編碼係包含一查詢表，依該查詢表進行編碼，再執行步驟 S23，於該亮度壓縮碼之頭端加入一區塊起始碼(Start of Block, SOB)，該區塊起始碼係為 SOBH 字碼，進而得到該第二影像區塊之亮度壓縮碼。

再一併參閱第三圖，係為本發明之亮度係數序列之霍夫曼編碼流程示意圖。如圖所示：將上述經重新排列之該係數序列進行霍夫曼編碼，係先執行步驟 S30，將該係數序列之直流係數部份與交流係數部份分開處理，然後執行步驟 S31，於直流係數部份中，將相鄰之直流係數進行差值編碼(Difference Pulse Code Modulation, DPCM)，並依據該查詢表進行編碼，進入步驟 S32，於交流係數部份係包含至少一交流係數，於一非零值之交流係數前，依據為零值之交流係數個數及非零值之交流係數之大小類別，利

用該查詢表進行編碼，產生一壓縮碼，最後進入步驟 S33，依據步驟 S31 及步驟 S32 之編碼結果，輸出該第二影像區塊對應之亮度壓縮碼。

上述本發明之區塊起始碼係包含三組字碼，如：SOB、SOBH 及 SOBV，該 SOB 字碼係為 10100，其係表示利用二維影像壓縮編碼之區塊起始碼；該 SOBH 字碼係為 101010，係表示利用水平方向影像壓縮編碼之水平方向區塊起始碼；以及該 SOBV 字碼係為 101011，係表示利用垂直方向影像壓縮編碼之垂直方向區塊起始碼。

當該第一邊緣資訊為垂直邊緣資訊，而該第一邊緣資訊數量超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，進入步驟 S172，對該第二影像區塊之亮度成份值作一維垂直方向餘弦轉換處理，並進行垂直方向影像壓縮處理，得到該第二影像區塊之亮度壓縮碼，上述該一維垂直方向餘弦轉換處理係依據下列方程式得到一係數陣列：

$$f(u, v) = \frac{1}{4} C(v) \sum_{y=0}^7 f(x, y) \cos \frac{(2y+1)v\pi}{16} \quad \text{for } \begin{matrix} u=0 \sim 7 \\ v=0 \sim 7 \end{matrix}$$

$$C(v) = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } v=0$$

$$C(v) = 1 \quad \text{for } v \neq 0$$
(5)

請一併參閱第二 B 圖，上述進行垂直方向影像壓縮處理係先執行步驟 S20a，依據一垂直量化表量化經垂直方向餘弦處理所得到之係數陣列，該步驟 S20a 係利用下列方程式進行量化運算，得到經量化之該係數序列：

$$\text{垂直量化後之矩陣} = \text{round} \left[ \frac{\text{垂直 DCT 係數矩陣}}{\text{垂直量化表}} \right]$$
(6)

接著執行步驟 S21a，以水平方向重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列，再執行步驟 S22a，將該係數序列進行霍夫曼編碼，再執行步驟 S23a，於該亮度壓縮碼之頭端加入一區塊起始碼，該區塊起始碼係為 SOBV 字碼，進而得到該第二影像區塊之亮度壓縮碼。

當該第二影像區塊所包含之水平邊緣資訊及垂直邊緣資訊數量皆未超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，進入步驟 S173，對該第二影像區塊

之亮度成份值作二維餘弦轉換處理，並進行二維影像壓縮處理，得到該第二影像區塊之亮度壓縮碼。

請一併參閱第二 C 圖，上述進行二維影像壓縮處理係先執行步驟 S20b，依據一量化表量化經二維餘弦處理所得到之該係數陣列，接著執行步驟 S21b，以 Z 字形重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列，再執行步驟 S22b，將該係數序列進行霍夫曼編碼，再執行步驟 S23b，於該亮度壓縮碼之頭端加入一區塊起始碼，該區塊起始碼係為 SOB 字碼，進而得到該第二影像區塊之亮度壓縮碼。

重複執行步驟 S17，直到處理完該些第二影像區塊，進入步驟 S18，得到該些第二影像區塊對應之複數個亮度壓縮碼，最後執行步驟 S19，依據該些亮度壓縮碼及該些色度壓縮碼得到該影像之一邊緣增強型壓縮碼。

請參閱第四圖，係為本發明之另一較佳實施例之影像解壓縮流程示意圖。如圖所示：本發明係提供一種邊緣增強型影像解壓縮方法，係先執行步驟 S40，取一影像之一邊緣增強型壓縮碼，該邊緣增強型壓縮碼係包含複數個色度壓縮碼及複數個亮度壓縮碼，該些色度壓縮碼係對應複數個第一影像區塊，該些第一影像區塊係合成複數個色度成份影像，該些複數個亮度壓縮碼係對應複數個第二影像區塊，該第二影像區塊係合成一亮度成份影像，執行步驟 S41，擷取該些色度壓縮碼，接著執行步驟 S42，對該些色度壓縮碼進行二維影像解壓縮處理，再作二維反餘弦轉換處理，得到該些色度壓縮碼對應之該些第一影像區塊對應之複數個色度成份值，進而得到該些色度成份影像對應之複數個色度成份值。

當得到該些色度成份影像對應之該些色度成份值後，進入步驟 S43，反取樣該些色度成份值，得到經反取樣處理之該些色度成份影像之該些色度成份值，接著執行步驟 S44，擷取一亮度壓縮碼，該亮度壓縮碼係對應一第二影像區塊，再執行步驟 S45，判斷該第二影像區塊之區塊起始碼是否為第一字碼，該區塊起始碼係依據一查詢表，該區塊起始碼係包含 SOB 字碼、SOBV 字碼及 SOBH 字碼。

該第一字碼係可為 SOBv 字碼或 SOBh 字碼，判斷該第二影像區塊之區塊起始碼為 SOBh 字碼時，進入步驟 S451，對該亮度壓縮碼進行水平方向影像解壓縮處理，得到一係數陣列，並對該係數陣列作一維水平方向反餘弦轉換處理，該一維水平方向反餘弦轉換處理係利用下列方程式進行運算：

$$f(x, y) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 C(u) f(u, v) \cos \frac{(2u+1)x\pi}{16} \quad \text{for } \begin{matrix} x=0 \sim 7 \\ y=0 \sim 7 \end{matrix}$$

$$C(u) = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } u=0$$

$$C(u) = 1 \quad \text{for } u \neq 0$$
(7)

，進而得到該第二影像區塊之一亮度成份值。

請一併參閱第五 A 圖，上述水平方向影像解壓縮處理方法係先執行步驟 S50，對該亮度壓縮碼進行霍夫曼解碼，該霍夫曼解碼係依據上述查詢表進行解碼，得到一包含至少一直流係數及至少一交流係數之係數序列，由霍夫曼解碼得到該係數序列進一步執行步驟 S51，以垂直方向重新排列該係數序列為該係數陣列，接著執行步驟 S52，依據一水平量化表反量化該係數陣列，得到經反量化之該係數陣列，係利用下列方程式得到：

$$\text{水平反量化後之矩陣} = \text{水平量化表} \times \text{水平反量化後之矩陣} \quad (8)$$

再一併參閱第六圖，該亮度係數序列之霍夫曼解碼方法係先執行步驟 S60，對至少一直流係數依據該查詢表利用差值解碼，接著執行步驟 S61，對至少一交流係數依據該查詢表解碼，直到查得下個亮度壓縮碼之區塊起始碼時在停止解碼，最後執行步驟 S62，依據該步驟 S60 及 S61 得到該係數序列，將該係數序列補零至六十四個係數。

判斷該第二影像區塊之區塊起始碼為 SOBv 字碼時，進入步驟 S452，對該亮度壓縮碼進行垂直方向影像解壓縮處理，得到一係數陣列，並對該係數陣列作一維垂直方向反餘弦轉換處理，該一維垂直方向反餘弦轉換處理係利用下列方程式進行運算：

$$f(x, y) = \frac{1}{4} \sum_{v=0}^7 C(v) f(u, v) \cos \frac{(2v+1)y\pi}{16} \quad \text{for } \begin{array}{l} x=0 \sim 7 \\ y=0 \sim 7 \end{array}$$

$$C(v) = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{for } v=0$$

$$C(v) = 1 \quad \text{for } v \neq 0$$

(9)

，進而得到該第二影像區塊之一亮度成份值。

請一併參閱第五 B 圖，上述垂直方向影像解壓縮處理係先執行步驟 S50a，對該亮度壓縮碼進行霍夫曼解碼，該霍夫曼解碼係依據上述查詢表進行解碼，得到該係數序列後，進一步執行步驟 S51a，以垂直方向重新排列該係數序列為該係數陣列，接著執行步驟 S52a，依據一垂直量化表反量化該係數陣列，得到經反量化之該係數陣列，係利用下列方程式得到：

$$\text{垂直反量化後之矩陣} = \text{垂直量化表} \times \text{垂直量化後之矩陣} \quad (10)$$

若判斷該影像區塊之區塊起始碼不為該第一字碼時，即表示此時該影像區塊之區塊起始碼為 SOB 字碼，則進入步驟 S453，對該亮度壓縮碼進行二維影像解壓縮處理，得到一係數陣列，並對該係數陣列作二維反餘弦轉換處理，進而得到該第二影像區塊之一亮度成份值。

請一併參閱第五 C 圖，上述二維影像解壓縮處理係先執行步驟 S50b，對該亮度壓縮碼進行霍夫曼解碼，該霍夫曼解碼係依據上述查詢表進行解碼，得到該係數序列後，進一步執行步驟 S51b，以 Z 字形重新排列該係數序列為該係數陣列，接著執行步驟 S52b，依據一量化表反量化該係數陣列，得到經反量化之該係數陣列。

重複執行步驟 S44 及 S45，直到處理完所有第二影像區塊，進入步驟 S46，得到該些第二影像區塊對應之複數個亮度成份值，進而得到該些第二影像區塊合成之亮度成份影像之一亮度成份值，再執行步驟 S47，反位移該亮度成份影像之亮度成份值，得到經反位移處理之該亮度成份值，執行步驟 S48，依據經反位移處理之亮度成份值及經反取樣處理之該些色度成份值，得到該影像之色彩資料，並轉換該影像之色彩資料為一第一色彩資料，

該影像之色彩資料為 YCbCr 色彩模式或 YUV 色彩模式，而該影像之第一色彩資料為 RGB 色彩模式，進而得到已解壓縮之該影像。

請參閱第七圖，係為本發明之水平量化表示意圖。如圖所示：該水平量化表 1 係用於水平方向影像壓縮及解壓縮處理之量化步驟及反量化步驟中，該水平量化表 1 係包含複數個行向量 11 及複數個列向量 12，每一行向量 11 係皆相同。請一併參閱第八圖，當進行水平方向影像壓縮處理中之垂直方向重新排列方法，將經量化之係數陣列與該第八圖編號 2 順序對應排列，進而得到該係數序列；或將經反量化之係數序列依據該第八圖編號 2 順序對應排列，進而得到該係數陣列。

請參閱第九圖，係為本發明之垂直量化表示意圖。如圖所示：該垂直量化表 3 係用於垂直方向影像壓縮及解壓縮處理之量化步驟及反量化步驟中，該垂直量化表 3 係包含複數個行向量 31 及複數個列向量 32，每一列向量 32 係皆相同。請一併參閱第十圖，當進行垂直方向影像壓縮處理中之水平方向重新排列方法，將經量化之係數陣列與該第十圖編號 4 順序對應排列，進而得到該係數序列；或將經反量化之係數序列依據該第十圖編號 4 順序對應排列，進而得到該係數陣列。

請參閱第十一圖，係為本發明之平均位元傳輸率與平均信號雜訊比值之關係曲線圖。如圖所示：本發明係提供兩張影像進行測試，以傳統影像壓縮方法對該第一張影像之壓縮結果，其信號雜訊比值為 28.7994dB，位元傳輸率為 0.7161，對第二張影像之壓縮結果，其信號雜訊比值為 26.3638dB，位元傳輸率為 0.8406，依據上述兩壓縮結果取其平均信號雜訊比值及平均位元傳輸率，得到第一關係曲線 51。

以具碎型影像編碼(Fractal Image Coding)之傳統 JPEG 影像壓縮方法對該第一張影像的壓縮結果，其信號雜訊比值為 28.7891dB，位元傳輸率為 0.7224，對該第二張影像之壓縮結果，其信號雜訊比值為 26.6319dB，位元傳輸率為 0.8570，依據上述兩壓縮結果取其平均信號雜訊比值及平均位元傳輸率，得到第二關係曲線 52。

以本發明所提出之影像壓縮方法對該第一張影像的壓縮結果，其信號雜訊比值為29.5468dB，位元傳輸率為0.7166，對該第二張影像之壓縮結果，其信號雜訊比值為27.1025dB，位元傳輸率為0.8406，依據上述兩壓縮結果取其平均信號雜訊比值及平均位元傳輸率，得到第三關係曲線53。由上述第一關係曲線51、第二關係曲線52及第三關係曲線53可看出本發明所提出的方法能提供較好的影像壓縮品質。

本發明之邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法係應用於數位相機，本發明之影像解壓縮及解壓縮方法係可與異次投影硬性決定色彩內插法結合，該異次投影硬性決定演算法可直接求得貝爾模式(Bayer pattern)之色彩濾波陣列影像中的邊緣特性，與本發明所提出的影像解壓縮及解壓縮方法結合，藉以提升數位相機的拍攝影像品質。

綜上所述，傳統的影像壓縮法係利用二維餘弦轉換運算進行影像壓縮，該二維餘弦轉換運算是所有影像壓縮步驟中佔最大之運算量，目前為了降低二維餘弦轉換運算之運算量，一般皆採用兩次一維快速餘弦轉換運算來取代二維二維餘弦轉換運算，對一個8x8影像區塊而言，其總運算量為512個乘法及128個加法。而本發明所提出的邊緣增強型影像壓縮法藉由加入影像邊緣的資訊，使得當每一個8x8影像區塊中含有較多水平或垂直邊緣時，只分別對此影像區塊作水平或垂直之一維快速餘弦轉換運算，與傳統影像壓縮法所採用之二維餘弦轉換運算比較此動作將少掉256個乘法及64個加法，因此本發明之運算量明顯較傳統影像壓縮法較少，完全取決於該影像之邊緣資訊，當水平及垂直邊緣資訊越多時其運算的時間也大量減少。

本發明係提供一種邊緣增強型影像壓縮及解壓縮方法，係依據該影像之邊緣資訊選擇一維方向影像壓縮處理有效的將影像邊緣資訊做資料壓縮，藉此降低因壓縮而造成的影像失真情況，並降低傳統影像壓縮方法之運算量，減少運算時間，

另亦可有效降低壓縮後之數位影像中存有之邊緣模糊效應，能有效保

留住數位影像中之細節紋理部份，而本發明係可與目前現有之影像壓縮技術結合，藉以提升現有之影像壓縮技術性能並降低其運算量，亦可與異次投影硬性決定色彩內插法結合，藉以提升現有之數位相機的拍攝影像品質。

綜上所述，本發明係實為一具有新穎性、進步性及可供產業利用者，應符合我國專利法所規定之專利申請要件無疑，爰依法提出發明專利申請，祈 鈞局早日賜准專利，至感為禱。

惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

### 【圖式簡單說明】

- 第1圖：本發明之一較佳實施例之影像壓縮流程示意圖；
- 第2A圖：本發明之水平方向影像壓縮處理流程示意圖；
- 第2B圖：本發明之垂直方向影像壓縮處理流程示意圖；
- 第2C圖：本發明之二維影像壓縮處理流程示意圖
- 第3圖：本發明之亮度係數序列之霍夫曼編碼流程示意圖；
- 第4圖：本發明之另一較佳實施例之影像解壓縮流程示意圖；
- 第5A圖：本發明之水平方向影像解壓縮處理流程示意圖；
- 第5B圖：本發明之垂直方向影像解壓縮處理流程示意圖；
- 第5C圖：本發明之二維影像解壓縮處理流程示意圖；
- 第6圖：本發明之亮度係數序列之霍夫曼解碼流程示意圖；
- 第7圖：本發明之水平量化表示示意圖；
- 第8圖：本發明之垂直方向重新排列順序示意圖；
- 第9圖：本發明之垂直量化表示示意圖；
- 第10圖：本發明之水平方向重新排列順序示意圖；及
- 第11圖：本發明之平均位元傳輸率與平均信號雜訊比之關係曲線圖。



【主要元件符號說明】

水平量化表 1

行向量 11

列向量 12

編號 2

垂直量化表 3

行向量 31

列向量 32

編號 4

● 第一關係曲線 51

第二關係曲線 52

第三關係曲線 53

## 十、申請專利範圍：

1. 一種邊緣增強型影像壓縮方法，係包含：

擷取一影像，轉換該影像之色彩資料為一第一色彩資料；

將經轉換之該影像分為一亮度成份影像及複數個色度成份影像；

對該些色度成份影像進行影像壓縮處理，得到複數個色度壓縮碼；

位移該亮度成份影像之一亮度成份值；

將經位移處理之該亮度成份影像分為複數個影像區塊；

取一影像區塊，判斷該影像區塊所含之一第一邊緣資訊數量超過其所設定之邊緣資訊數量之門檻值時，則對經位移處理之該亮度成份值作一維餘弦轉換處理，並進行一維影像壓縮處理，得到該影像區塊之一亮度壓縮碼；

重複執行取一影像區塊進行判斷之步驟，以獲得該些影像區塊對應之複數個亮度壓縮碼；及

依據該些亮度壓縮碼及該些色度壓縮碼，即得到該影像之一壓縮碼。

2. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中對該些色度成份影像進行影像壓縮處理之步驟係包含：

取樣(down-sampling)該色度成份影像；

將經取樣處理之該色度成份影像分為複數個影像區塊；及

對該些影像區塊對應之複數個色度成份值作二維餘弦轉換處理，並進行二維影像壓縮處理，得到該些第二影像區塊對應之複數個色度壓縮碼。

3. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該色彩資料係為在RGB色彩模式。
4. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該第一色彩資料係為YCbCr色彩模式。
5. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該第一色彩資料係為YUV色彩模式。

6. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該邊緣資訊係利用影像邊緣偵測方法在進行影像壓縮前求得。
7. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該邊緣資訊係包含係複數個水平邊緣資訊及複數個垂直邊緣資訊。
8. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該影像區塊所含之該第一邊緣資訊係為水平邊緣資訊，並判斷該影像區塊所含之水平邊緣資訊數量超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，則對該亮度成份值作一維水平方向餘弦轉換處理，得到一係數陣列，依據該係數陣列進行水平方向影像壓縮處理，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。
9. 如申請專利範圍第8項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該水平方向影像壓縮處理係包含：
  - 依據一水平量化表量化該係數陣列；
  - 以垂直方向重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列；及
  - 將該係數序列進行編碼，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。
10. 如申請專利範圍第9項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該亮度壓縮碼之頭端係加設一區塊起始碼。
11. 如申請專利範圍第10項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該區塊起始碼係為SOBH字碼。
12. 如申請專利範圍第9項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該水平量化表係包含複數個行向量及複數個列向量，每一行向量係相同。
13. 如申請專利範圍第9項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該係數序列係包含至少一直流係數及至少一交流係數，該至少一直流係數係由序列頭端往序列尾端開始排列，該至少一交流係數係緊接於直流係數尾端往序列尾端排列。
14. 如申請專利範圍第9項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該編碼方式係依據霍夫曼編碼或霍夫曼相關之編碼。
15. 如申請專利範圍第14項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該霍夫曼

編碼係包含一查詢表，該查詢表係儲存與該些影像區塊對應之複數個區塊起始碼。

16. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該影像區塊之該第一邊緣資訊係為垂直邊緣資訊，並判斷該影像區塊所含之垂直邊緣資訊數量超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，則對該亮度成份值作一維垂直方向餘弦轉換處理，得到一係數陣列，依據該係數陣列進行垂直方向影像壓縮處理，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。
17. 如申請專利範圍第16項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該垂直方向影像壓縮處理係包含：
  - 依據一垂直量化表量化該係數陣列；
  - 以水平方向重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列；及
  - 將該係數序列進行編碼，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。
18. 如申請專利範圍第17項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該亮度壓縮碼之頭端係加設一區塊起始碼。
19. 如申請專利範圍第18項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該區塊起始碼係為SOBV字碼。
20. 如申請專利範圍第17項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該垂直量化表係包含複數個行向量及複數個列向量，每一列向量係相同。
- 21. 如申請專利範圍第17項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該編碼方式係依據霍夫曼編碼或霍夫曼相關之編碼。
22. 如申請專利範圍第1項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中判斷該影像區塊所含之水平邊緣資訊及垂直邊緣資訊之數量皆未超過其所設定之邊緣資訊數量門檻值時，則對該亮度成份值作二維餘弦轉換處理，得到一係數陣列，依據該係數陣列進行二維影像壓縮處理，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。
23. 如申請專利範圍第22項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該二維影像壓縮處理係包含：

依據一量化表量化該係數陣列；

以Z字形重新排列經量化之該係數陣列，得到一係數序列；及

將該係數序列進行編碼，得到該影像區塊之亮度壓縮碼。

24. 如申請專利範圍第23項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該亮度壓縮碼之頭端係加設一區塊起始碼。

25. 如申請專利範圍第24項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該區塊起始碼係為SOB字碼。

26. 如申請專利範圍第23項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該編碼方式係依據霍夫曼編碼或霍夫曼相關之編碼。

27. 一種邊緣增強型影像解壓縮方法，係包含：

取一影像之一壓縮碼，該壓縮碼係包含複數個色度壓縮碼及複數個亮度壓縮碼；

對該些色度壓縮碼進行影像解壓縮處理，得到複數個色度成份值；

擷取一亮度壓縮碼，該亮度壓縮碼係對應一影像區塊；

判斷該影像區塊之區塊起始碼為一第一字碼時，則對該亮度壓縮碼進行一維影像解壓縮處理，並作一維反餘弦轉換處理，得到該影像區塊之一亮度成份值；

重複執行擷取一亮度壓縮碼及判斷該影像區塊之區塊起始碼之步驟，得到該複數個影像區塊對應之複數個亮度成份值，得到該影像之一亮度成份值；

反位移該影像之亮度成份值，得到經反位移處理之該影像之亮度成份值；及

依據經反位移處理之亮度成份值及該些色度成份值，得到該影像之色彩資料，轉換該影像之色彩資料為一第一色彩資料，得到已解壓縮之該影像。

28. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中對該些色度壓縮碼進行影像解壓縮處理之步驟係包含：

擷取該些色度壓縮碼；

對該些色度壓縮碼分別進行二維影像解壓縮處理，並作二維反餘弦轉換處理，得到複數個色度成份值，進而得到由複數個色度成份影像對應之複數個色度成份值；及

反取樣(up-sampling)該些色度成份影像對應之該些色度成份值，得到經反取樣處理之該些色度成份值。

29. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該第一字碼係為SOBH字碼，當判斷該影像區塊之區塊起始碼為SOBH字碼時，則對該亮度壓縮碼進行水平方向影像解壓縮處理，得到一係數陣列，作一維水平方向反餘弦轉換處理，得到該影像區塊之亮度成份值。
30. 如申請專利範圍第29項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該水平方向影像解壓縮處理係包含：
  - 解碼該亮度壓縮碼，得到一係數序列；
  - 以垂直方向重新排列該係數序列為該係數陣列；及
  - 依據一水平量化表反量化該係數陣列，得到一經反量化之係數陣列。
31. 如申請專利範圍第30項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該解碼方式係依據霍夫曼解碼或霍夫曼相關之解碼。
32. 如申請專利範圍第30項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該係數序列係包含至少一直流係數及至少一交流係數，該至少一直流係數係由序列頭端往序列尾端開始排列，該至少一交流係數係緊接於直流係數尾端往序列尾端排列。
33. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該第一字碼係為SOBV字碼，當判斷該影像區塊之區塊起始碼為SOBV字碼時，則對該亮度壓縮碼進行垂直方向影像解壓縮處理，得到一係數陣列，作一維垂直方向反餘弦轉換處理，得到該影像區塊之亮度成份值。
34. 如申請專利範圍第33項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該垂直方向影像解壓縮處理係包含：

解碼該亮度壓縮碼，得到一係數序列；

以水平方向重新排列該係數序列為一係數陣列；及

依據一垂直量化表反量化該係數陣列，得到一經反量化之係數陣列。

35. 如申請專利範圍第34項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該解碼方式係依據霍夫曼解碼或霍夫曼相關之解碼。
36. 如申請專利範圍第33項所述之邊緣增強型影像壓縮方法，其中該係數序列係包含至少一直流係數及至少一交流係數，該至少一直流係數係由序列頭端往序列尾端開始排列，該至少一交流係數係由序列尾端往序列頭端排列。
37. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中判斷該影像區塊之區塊起始碼不為該第一字碼時，則對該亮度壓縮碼進行二維影像解壓縮處理，得到一係數陣列，作二維反餘弦轉換處理，得到該影像區塊之亮度成份值。
38. 如申請專利範圍第33項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該影像區塊起始碼係為SOB字碼。
39. 如申請專利範圍第33項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該二維影像解壓縮處理係包含：
  - 解碼該亮度壓縮碼，得到一係數序列；
  - 以Z字形方向重新排列該係數序列為一係數陣列；及
  - 依據一量化表反量化該係數陣列，得到一經反量化之係數陣列。
40. 如申請專利範圍第39項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該解碼方式係依據霍夫曼解碼或霍夫曼相關之解碼。
41. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該影像之色彩資料係為YCbCr 色彩模式。
42. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮法，其中該影像之色彩資料係為YUV 色彩模式。
43. 如申請專利範圍第27項所述之邊緣增強型影像解壓縮方法，其中該影

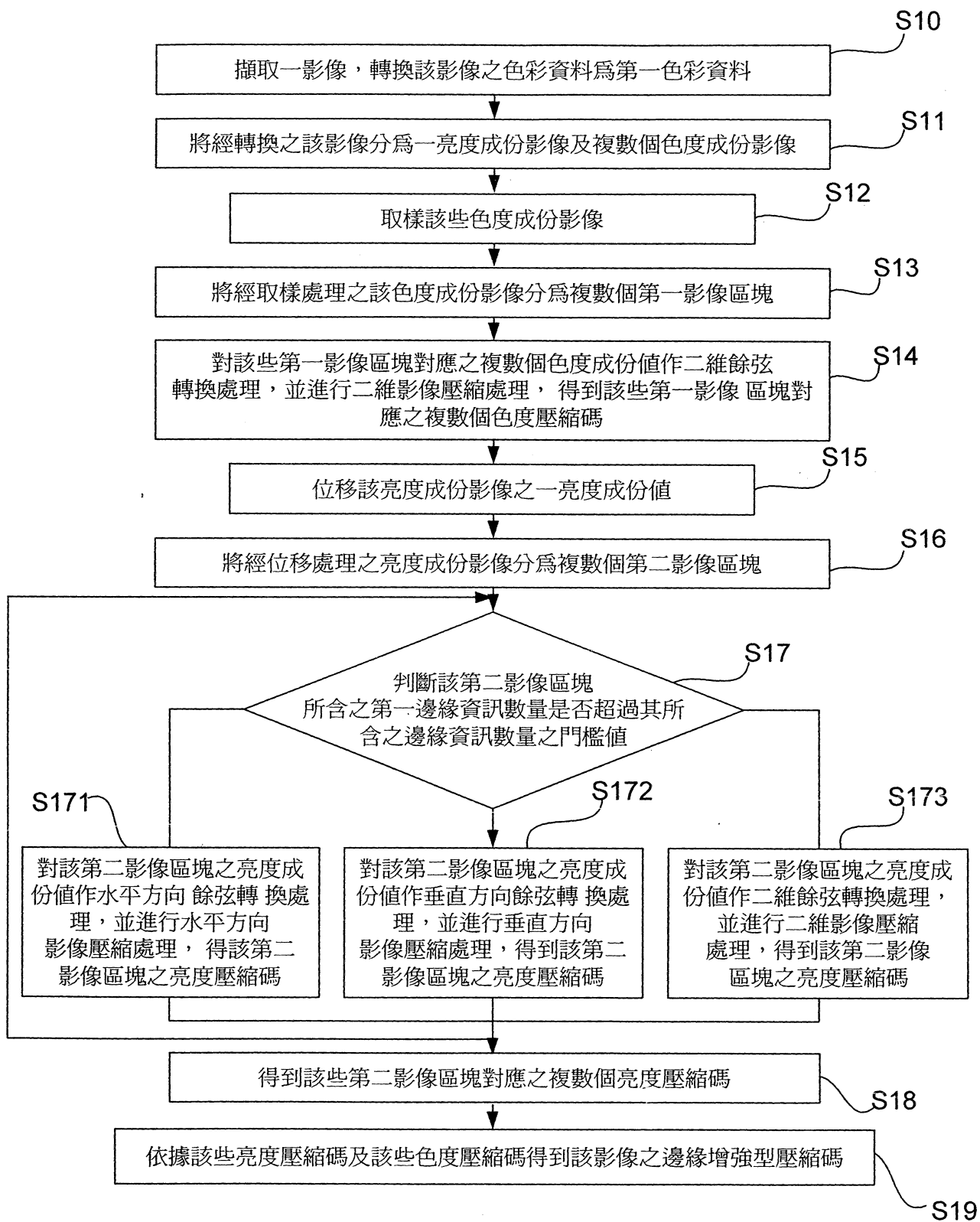
200823804

像之第一色彩資料係為 RGB 色彩模式。

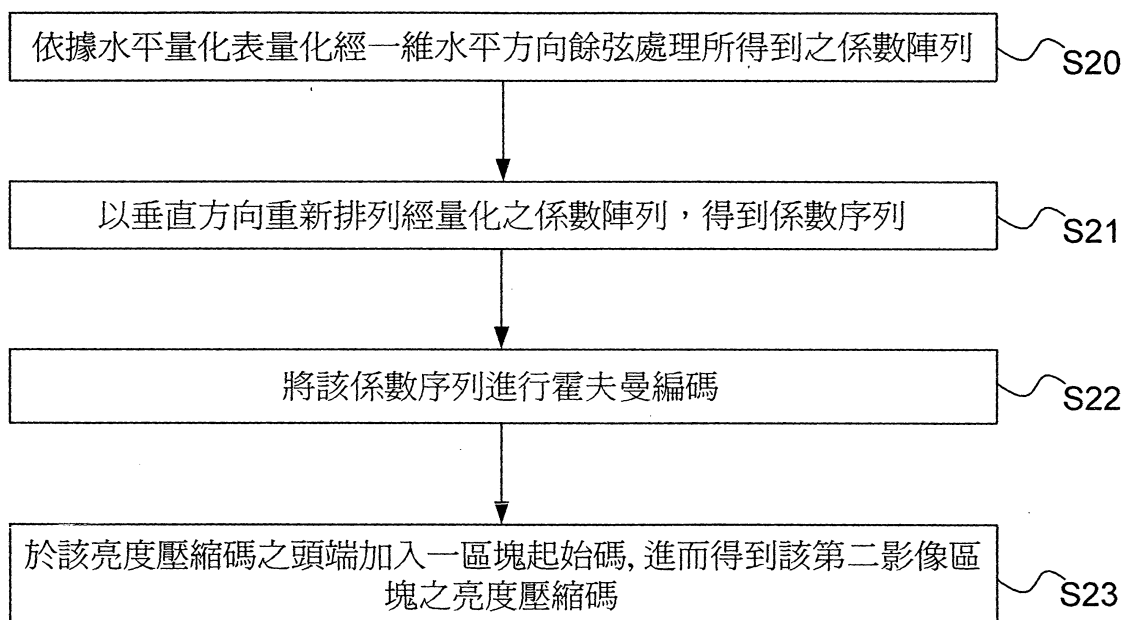


200823804

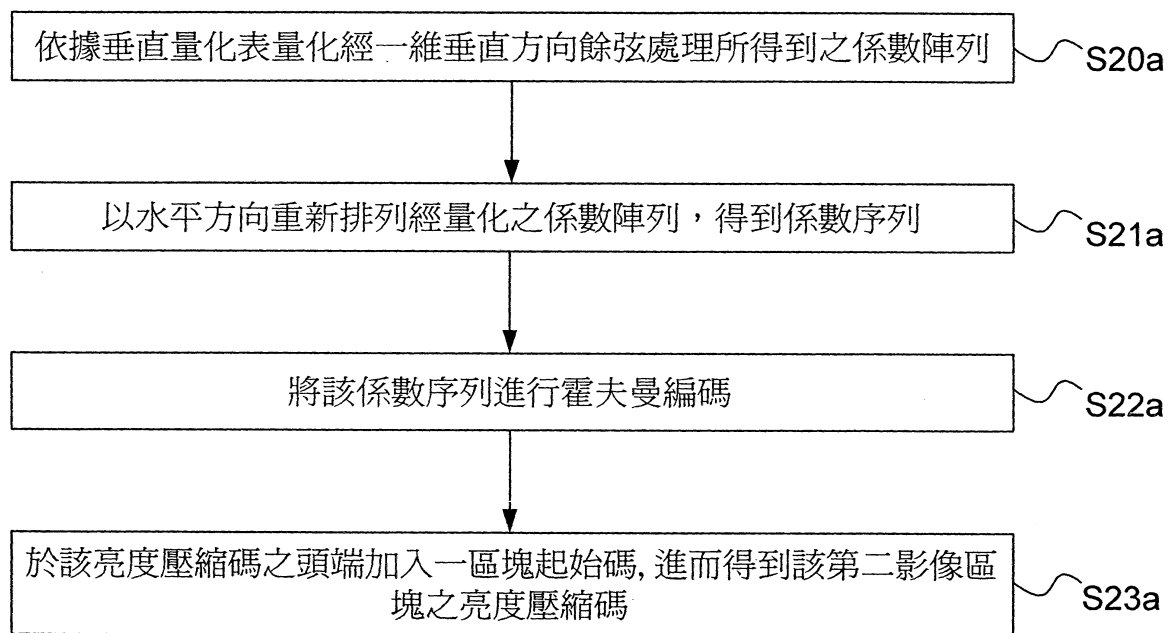
十一、圖式：



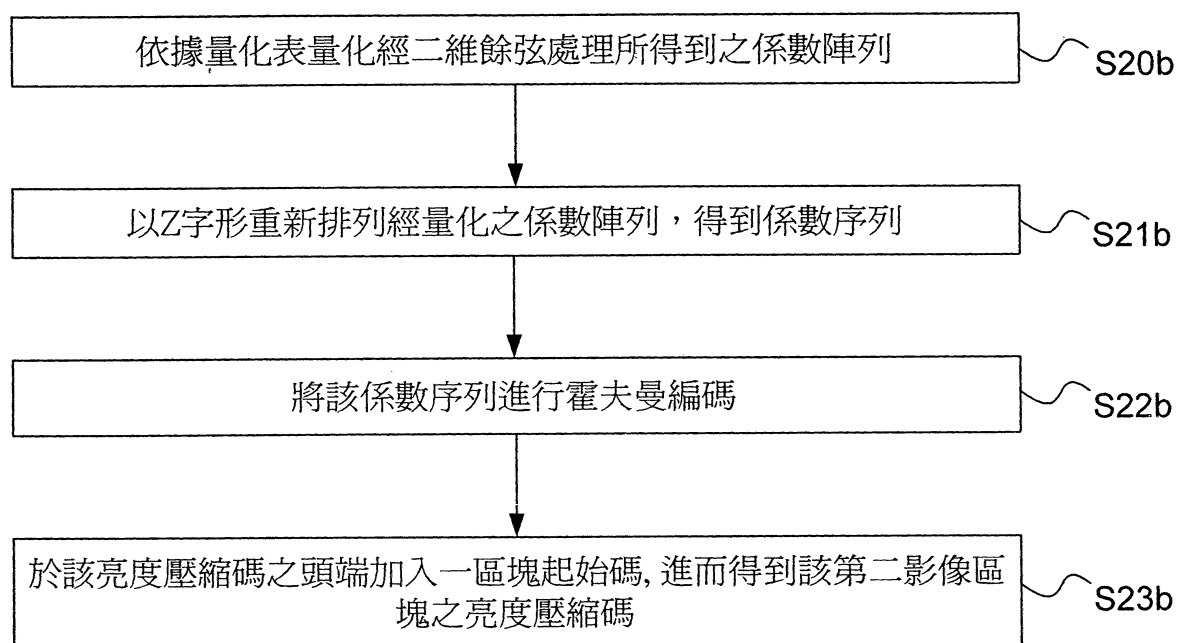
第一圖



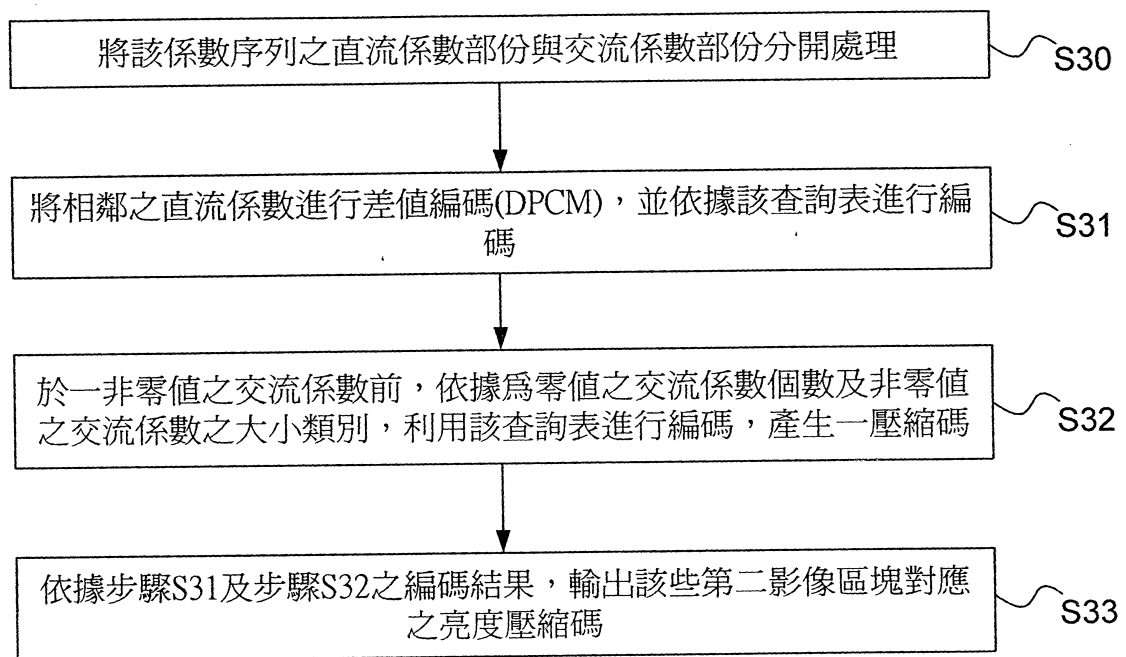
第二A圖



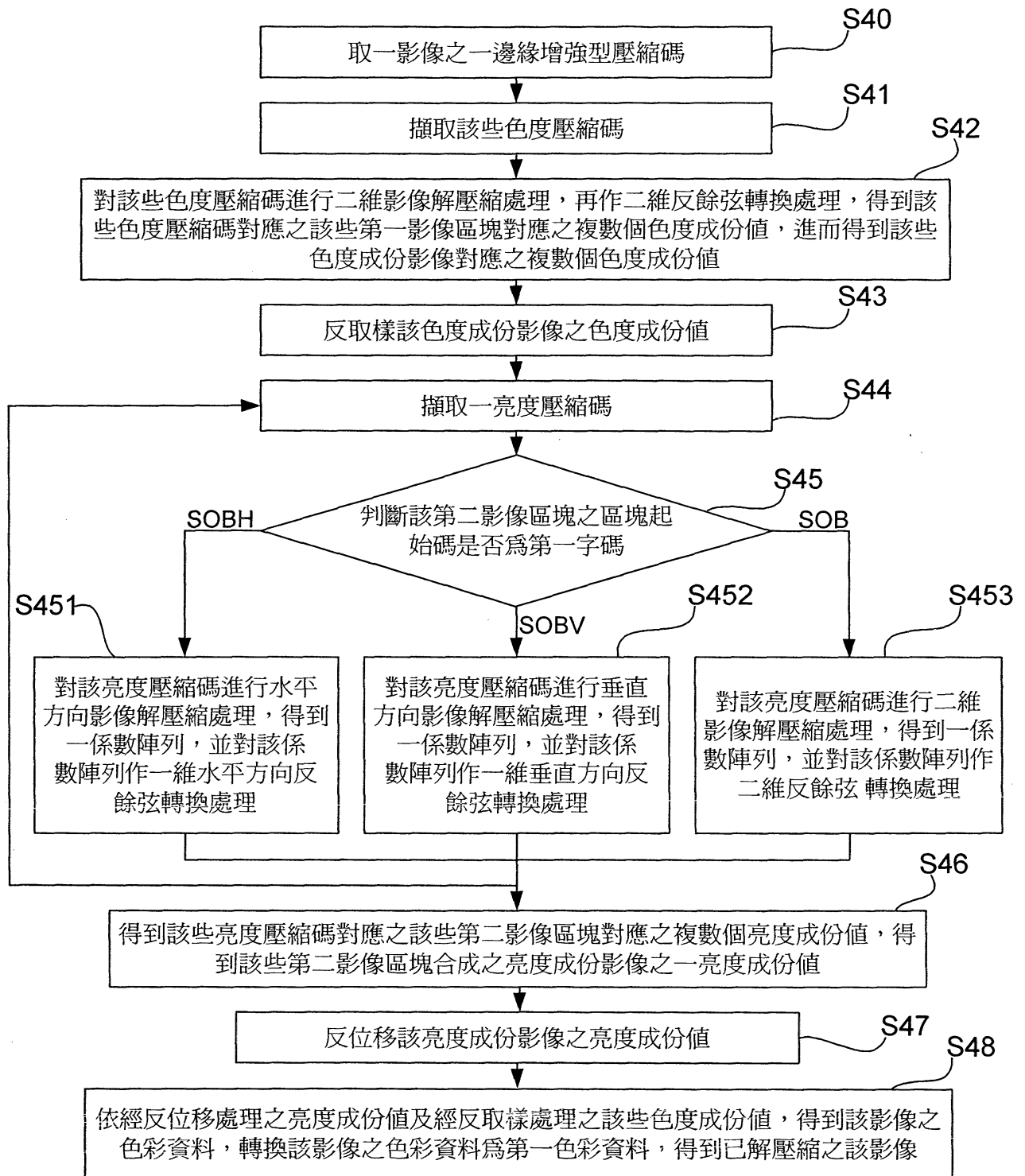
第二B圖



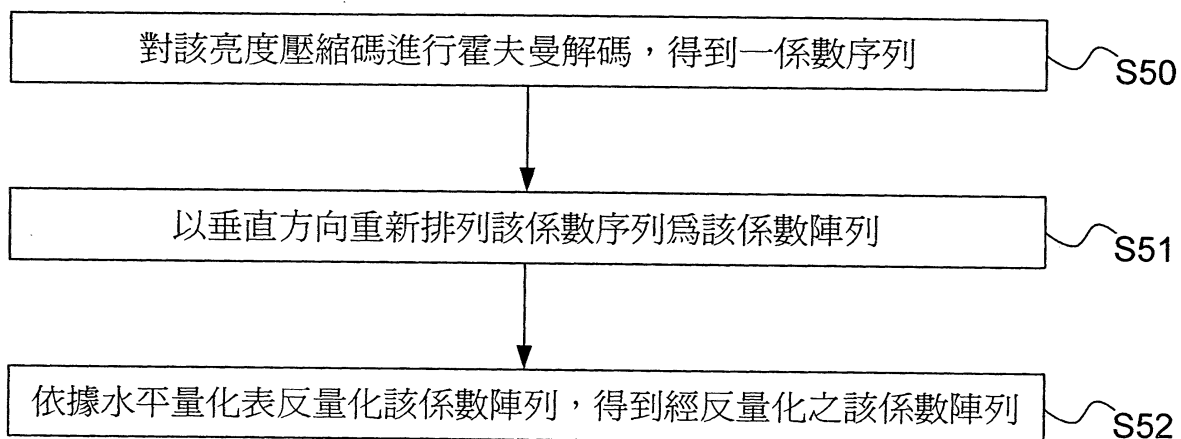
第二C圖



第三圖

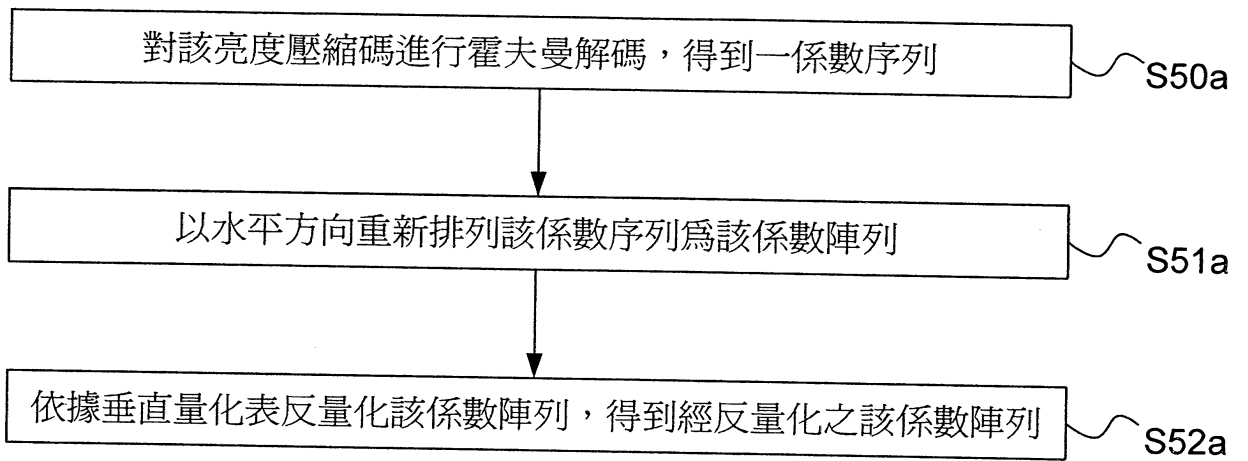


第四圖

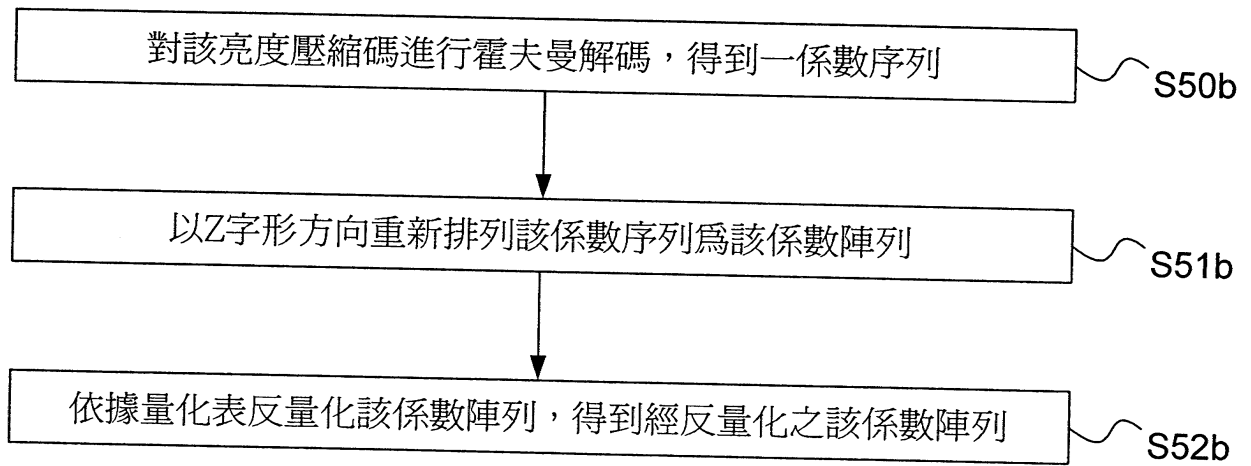


第五A圖

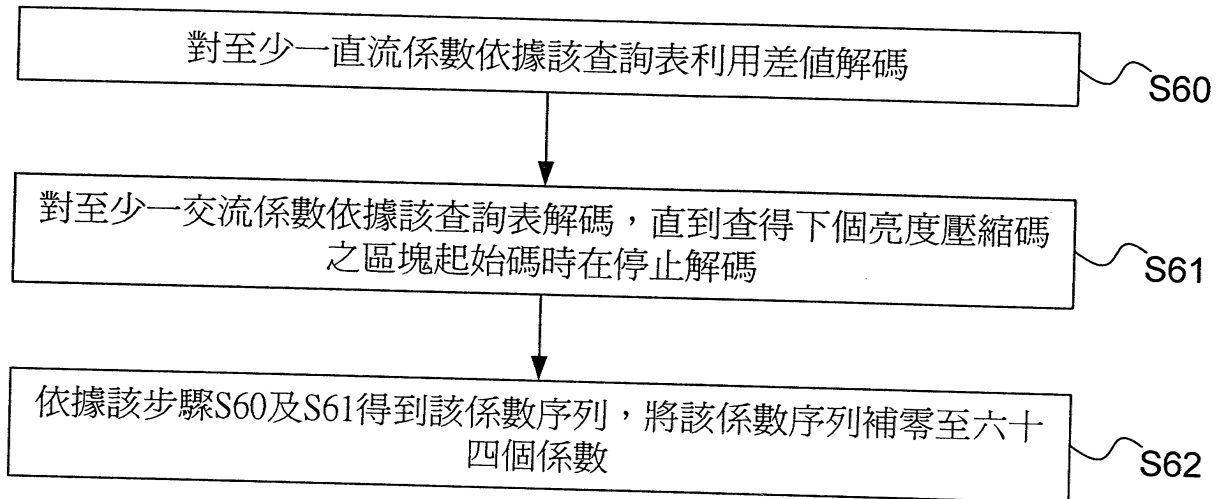




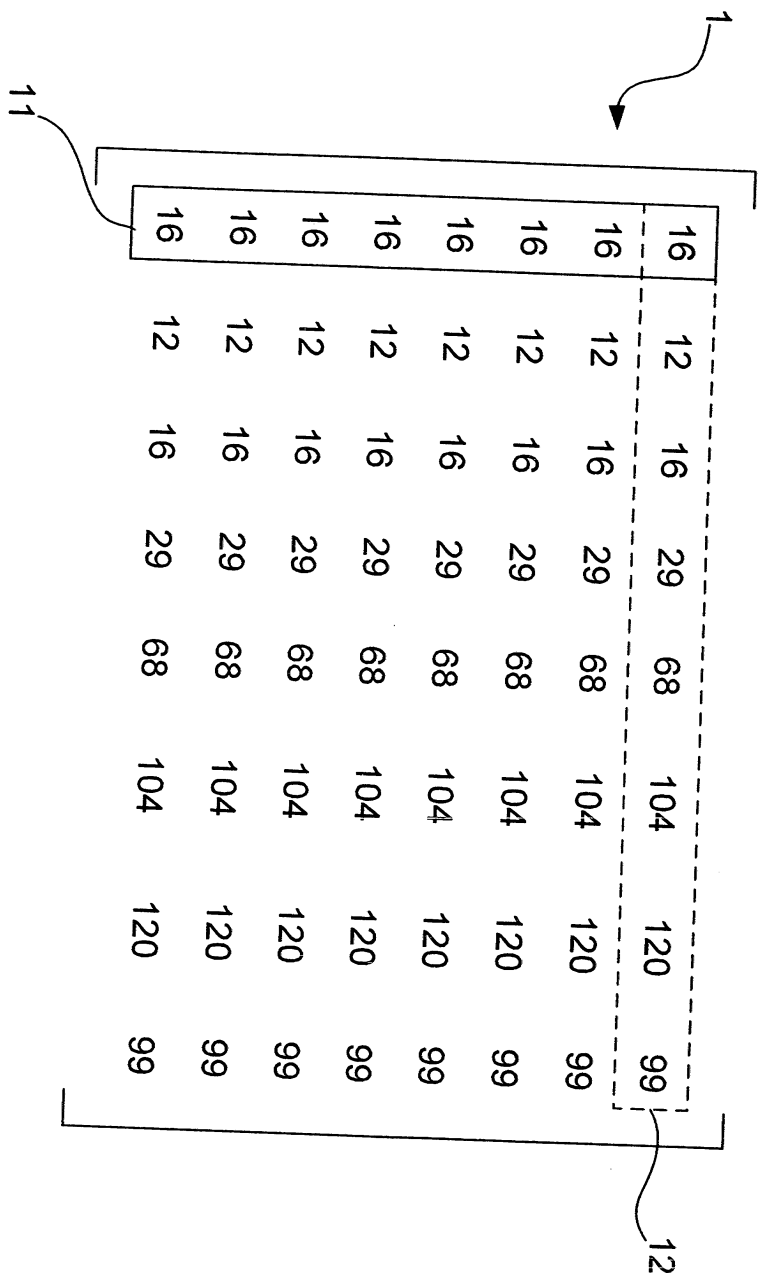
第五B圖



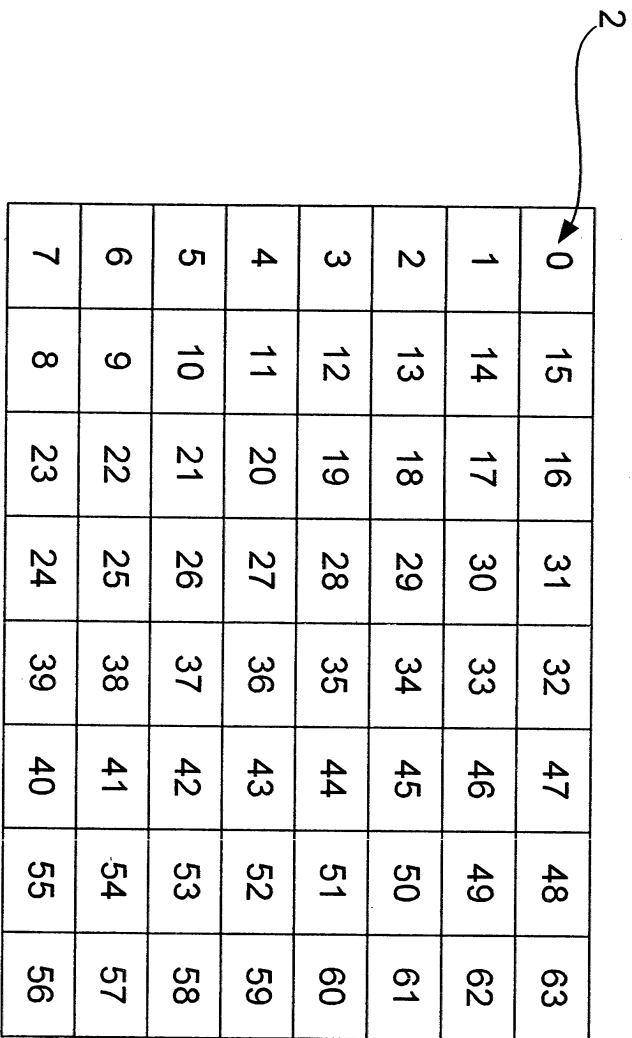
第五C圖



第六圖

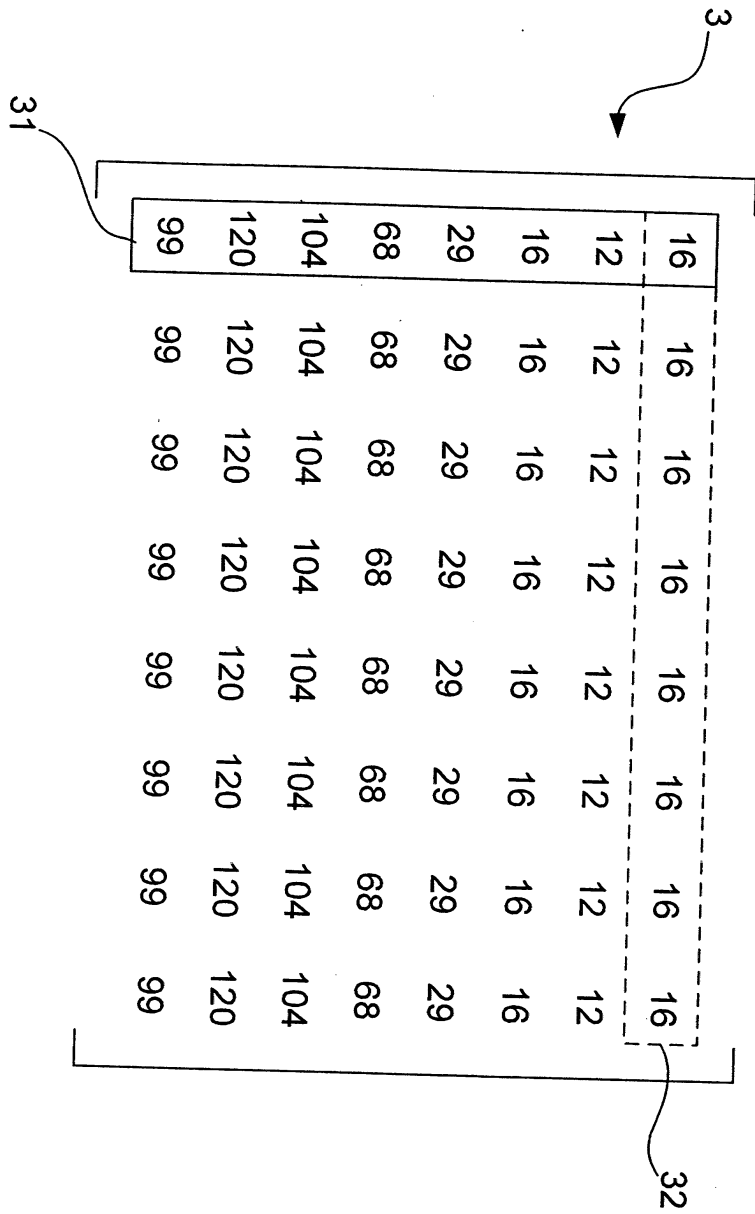


第七圖

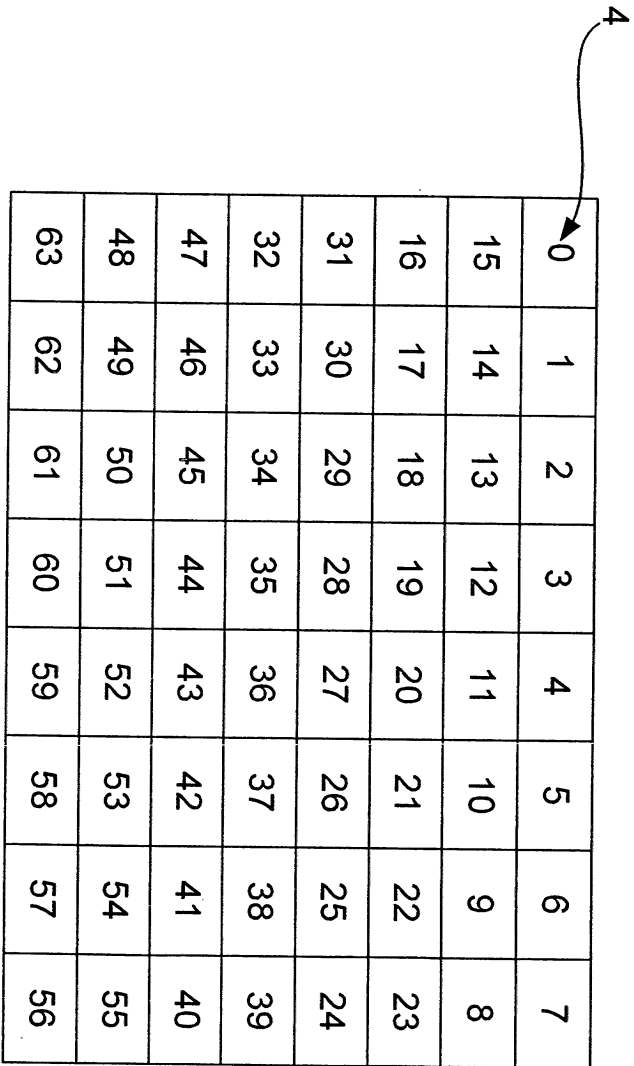


|   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 15 | 16 | 31 | 32 | 47 | 48 | 63 |
| 1 | 14 | 17 | 30 | 33 | 46 | 49 | 62 |
| 2 | 13 | 18 | 29 | 34 | 45 | 50 | 61 |
| 3 | 12 | 19 | 28 | 35 | 44 | 51 | 60 |
| 4 | 11 | 20 | 27 | 36 | 43 | 52 | 59 |
| 5 | 10 | 21 | 26 | 37 | 42 | 53 | 58 |
| 6 | 9  | 22 | 25 | 38 | 41 | 54 | 57 |
| 7 | 8  | 23 | 24 | 39 | 40 | 55 | 56 |

第八圖



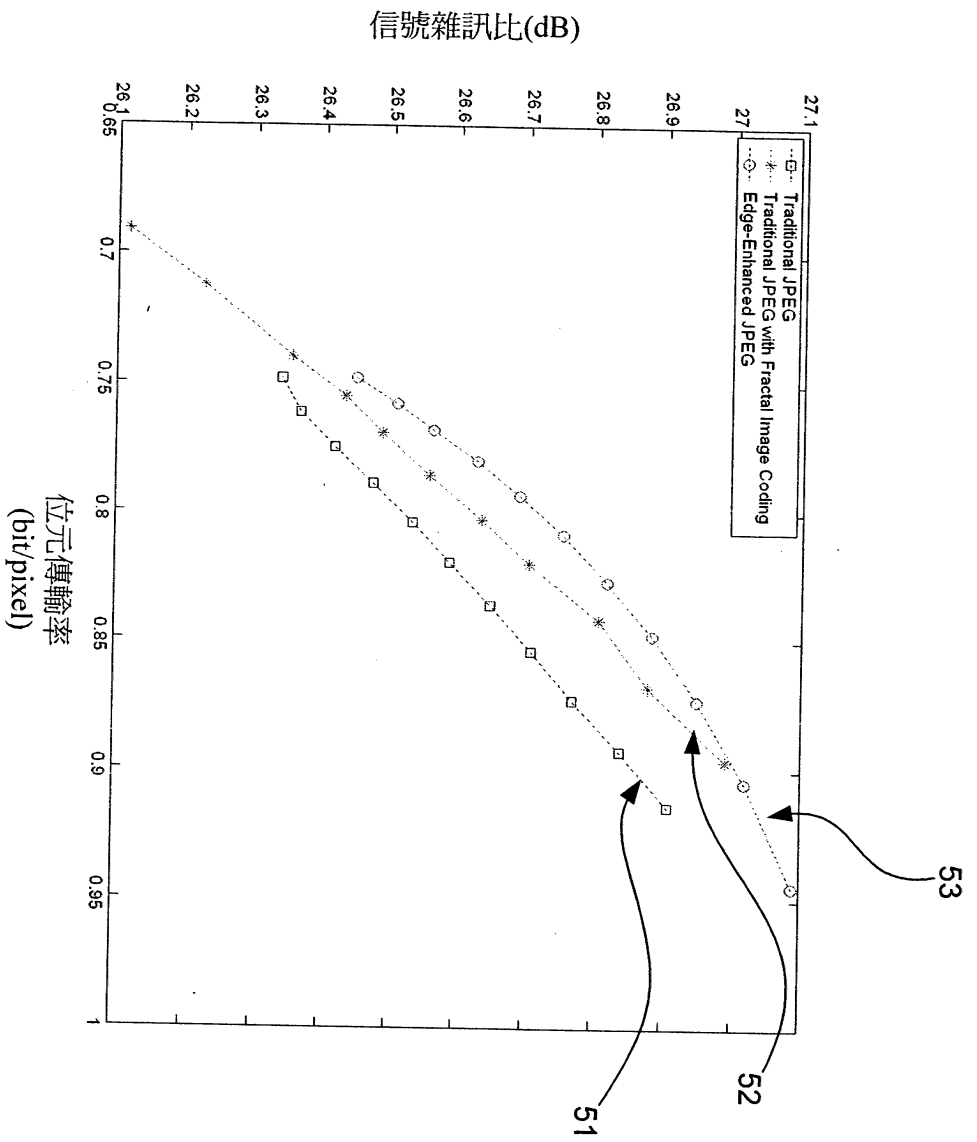
第九圖



A 10x10 grid of numbers. The numbers are arranged in a regular pattern, starting from 0 in the top-left corner and increasing by 1 in each cell to the right and then down. A curved arrow labeled '4' points to the cell containing the number '0'.

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 |
| 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |

第十圖



第十一圖