



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201330636 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：101100463

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 05 日

(51)Int. Cl.：

H04N7/30 (2006.01)

H04N1/64 (2006.01)

G06F17/14 (2006.01)

(71)申請人：安霸股份有限公司 (中華民國) AMBARELLA TAIWAN LTD. (TW)

新竹市科學園區力行一路 1 號 1 樓 C1

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：洪朝雄 HUNG, CHAO HSIUNG (TW)；杭學鳴 HANG, HSUEH MING (TW)；蔣迪豪 CHIANG, TI HAO (TW)

(74)代理人：蔡坤旺

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 23 頁

(54)名稱

具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法

AN IMAGE PROCESS METHOD HAVING A FUNCTION OF DETERMINING THE SUITABLE PROPERTIES OF THE DIRECTIONAL FILTER

(57)摘要

本發明揭示一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法。該方法係使用移動平均演算法來判斷影像在頻域是否有波峰的存在，藉以判斷該頻域所對應的小波轉換次頻帶是否適用方向性濾波器作拆解。該方法結合所提出的使用於位元平面編碼的相鄰表，使得整體的壓縮效果提升且時間減少。

S1：把影像用二維富利葉轉換到頻域，然後對每個系數取絕對值並平方，可以得到能量頻譜。

S2：把能量頻譜作修正。

S3：找出能量頻譜上，每個對應的方向次頻帶的界限值。

S4：界限值以上的能量系數，用來當作移動平均的起點，對它計算移動平均向量直到向量收斂。

S5：統計所有收斂的點的位置，並判斷是否適合方向性拆解，如果適合的話，在方向拆解後，及使用所提出的狀態表作編碼。

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：101100463

※申請日：101.1.05

※IPC 分類：

H04N 7/30 (2006.01)

H04N 1/64 (2006.01)

G06F 17/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法/An image process method having a function of determining the suitable properties of the directional filter

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法。該方法係使用移動平均演算法來判斷影像在頻域是否有波峰的存在，藉以判斷該頻域所對應的小波轉換次頻帶是否適用方向性濾波器作拆解。該方法結合所提出的使用於位元平面編碼的相鄰表，使得整體的壓縮效果提升且時間減少。

三、英文發明摘要：

The present invention discloses an image process method having a function of determining the suitable properties of the directional filter. It uses a mean shift mathematical method to determine if there is an existence of the peak of the image in the frequency domain, thus determining if the wavelet transform subband is suitable for the decomposition by the directional filter. And, the method further combines with the provided context table used for the bit-plane coding to improve the performance and reduce the time of the compression operation.

四、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：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種影像處理方法，尤指一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法，藉由使用移動平均(mean shift)演算法來判斷影像在頻域(frequency domain)的小波轉換(wavelet transform)次頻帶(subband)是否適用方向性濾波器(directional filter)作拆解，可以減少其編碼時所需之運算量。

【先前技術】

在現今網路資訊量蓬勃發展的社會中，對於資料量的處理的需求越來越大，尤其是視訊影像方面的資訊，其資料量更是大為驚人。在伺服器端，為了能有效儲存這些多媒體資料，以及能在網際網路以更有效率的方式進行傳輸，以期望能在網路上的多樣應用，遂必須對視訊影像資料作更有效率的壓縮，期能達成客戶端使用者之多樣性的需求。

小波轉換(wavelet transform)因為具有良好的非線性近似(nonlinear approximation)特性，而被 JPEG2000 規範採用並使用在影像壓縮及處理中。典型的二維(2-dimensional, 2-D)小波轉換是把影像分成兩個一維(2-dimensional, 1-D)，亦即是將影像分成垂直跟水平來處理，因此會忽略掉二維訊號的連續性。由於自然影像中的線條並非都是垂直或水平的分佈，典型的二維小波轉換在處理這些非水平或垂直的影像線條時，會產生許多絕對值很小的波係數(wavelet coefficient)，該些係數對壓縮上會有不良的影響。

為解決小波轉換方向性不佳的問題，輪廓轉換(contourlet transform)影像處理方法亦被提出，亦即是先使用第一層(first level)拉式金字塔(Laplacian pyramid)把影像作高低次頻帶的拆解。在所拆解的高低頻帶的訊號中，高通(high-pass)次頻帶採用方向性濾波器(directional filter bank)作拆解，而低通(low-pass)次頻帶可以再送到第二層(second level)的拉式金字塔繼續作第二層高低次頻帶的拆解。在所拆解的高低頻帶的訊號中，其高通次頻帶可以再用方向性濾波器作拆解，而低通次頻帶可以再送往第三層(third level)的拉式金字塔作第三層高低次頻帶的拆解。該步驟如此一直重複，直到想要的精確度為止。雖然輪廓轉換法在方向上具有較佳的表示特性，但所使用的拉式金字塔會造成轉換後資料量的增加，因此對壓縮處理甚為不利。

為了可以在轉換前後維持資料量的架構，結合小波轉換法與輪廓轉換法的優點的方法被提出，亦即是以小波轉換為基礎的輪廓轉換(wavelet-based contourlet transform)法。第 2 圖所示係為以小波轉換為基礎的輪廓轉換的架構，其中所表示的方向性濾波器為四個方向的拆解。其主要架構就是在小波轉換後的高通次頻帶上使用方向性濾波器來達成更精確的方向性拆解。第 2 圖特別介紹第一層小波轉換的結果，其 3 個高通次頻帶(定義為低高 (LH)，高低 (HL) 和高高 (HH))係經由方向性濾波器作拆解以期達成更精確的方向性分析。而 1 個低通次頻帶(LL)可以再給第二層的小波轉換作進一步拆解。相似於第一層的小波轉換後的處理流

程，第二層的小波轉換後的三個高通次頻帶同樣也可以給方向性濾波器作拆解，其一個低通次頻帶也可以再給第三層的小波轉換繼續拆解，如此不斷地拆解，直到得到設定的解析度為止。

然而，並不是所有的小波轉換後的次頻帶都適合作方向性的拆解，大部分的次頻帶在使用方向性濾波器後，對壓縮結果沒有幫助，或是變得更差。而 JPEG2000 所使用的位元平面編碼 (bit-plane coding) 的相鄰表 (context table，又稱狀態表) 都是基於小波轉換為基礎而設計的，並沒有考慮到其它的方向性。此外，小波轉換法中所採用的位元平面編碼為 EBCOT 和 3-D ESCOT 規範，前者主要是用在影像，後者主要是用在視訊，但它們的相鄰表在處理位元平面的訊號時只有考慮水平和垂直的方向，因此並不適用於方向性拆解後的訊號上，故以小波轉換為基礎的輪廓轉換仍舊無法達成較佳的壓縮效果。

鑒於先前技術之缺點，有必要提出一種可調整性影像處理方法，藉由判斷影像在頻域的小波轉換次頻帶是否適用方向性濾波器作拆解，可以減少其編碼時所需之運算量。

【發明內容】

鑒於上述先前技術之缺點，本發明之主要目的即在於提供一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法，可以判斷小波轉換的次頻帶是否適合方向性拆解的方法，再根據所有方向次頻帶上的訊號特性，提出新的相鄰表，來達成更佳的壓縮效果。

為達上述目的，本發明提供一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法，用於一影像訊號之壓縮與編碼，該方法至少包含下列步驟：步驟（1）：將該影像訊號作二維富利葉轉換以取得該影像訊號於頻域的一能量頻譜；步驟（2）：修正所得到的該能量頻譜，消去該能量頻譜的小波峰；步驟（3）：在修正的該能量頻譜，找出用以判斷該頻域能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值；步驟（4）：藉由比較該能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值與波峰，以移動平均法計算每一個次頻帶的一質心座標的收斂位置；以及步驟（5）：藉由找到每一個次頻帶的該質心座標最後收斂的位置，判斷該能量頻譜中的每一個次頻帶是否需要使用一方向性濾波器作拆解。

綜上所述，本發明之一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法將具有以下之功效：

1. 藉由判斷頻域所對應的小波轉換次頻帶是否適用方向性濾波器作拆解，並結合所提出的使用於位元平面編碼的相鄰表，使得整體的壓縮效果提升。

2. 並可因避免拆解不適用方向性濾波器的次頻帶，而節省大量的運算，進一步節省裝置的成本與壓縮進行的時間。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉數個較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

雖然本發明可表現為不同形式之實施例，但附圖所示者及於下文中說明者係為本發明可之較佳實施例，並請了解本文所揭示者係考量為本發明之一範例，且並非意圖用以將本發明限制於圖示及/或所描述之特定實施例中。

現請參考第 1 圖，其顯示本發明之具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法之步驟流程圖，其主要包含五個步驟。

首先於步驟 S1 中，將影像訊號作二維富利葉轉換 (2-D fourier transform) 到頻域，會得到許多富利葉轉換係數，將每個係數都取絕對值並平方，可得到代表影像訊號的能量頻譜 (energy spectrum)，能量頻譜上的每個係數即稱為能量係數 $g(x, y)$ ，其中 (x, y) 表示該能量係數的座標值，而 g 則是此能量係數的值。參考第 3 圖，其係為影像經過以小波轉換為基礎的輪廓轉換後，各方向的次頻帶在頻域上的分佈。假設影像訊號作了 $a \times b$ 二維富利葉轉換，則可以得到 $a \times b$ 大小的能量頻譜，即如第 3 圖所示。

在步驟 S2 中，將步驟 S1 所得到之能量頻譜作修正，亦即修正該能量頻譜為一指數型能量頻譜。修正的動作包含：

S2-1：首先是先把零頻 (zero frequency) 的能量係

數放在整個能量頻譜中間，令整個頻譜是點對稱的；

S2-2：使用平滑運算子(smoothing operator)來使能量頻譜的波峰(peak)更為明顯，並消去大部分的小波峰；

S2-3：將能量係數 $g(x, y)$ 取指數值得到一指數型能量頻譜 $h(x, y) = \log_{10}(g(x, y))$ ，修正過後的該指數型能量頻譜大小仍為 $a \times b$ 。

在步驟 S3 中，找出用以判斷每一個次頻帶的波峰的界限值(threshold)。一般自然影像都有很強大的低頻訊號，如第 3 圖的灰色部位所示。找出用以判斷波峰的界限值的步驟更進一步包括：

S3-1：先算出在該指數型能量頻譜中低頻訊號在高通次頻帶 LH 及 HL 內的平均值，也就是 LH 和 HL 內的灰色區域的 $h(x, y)$ 的平均值。LH 的灰色區域大小為 $c \times b/4$ ， c 值為根據影像的特性和所採用富利葉轉換點數來決定；HL 的灰色區域大小為 $d \times a/4$ ， d 相似於 c ，亦即是根據影像的特性和所採用富利葉轉換點數來決定。其中，要決定低頻訊號的區間，也就是決定 c 和 d ，的方法是：在這個區間內未取指數值之前，能量係數 $g(x, y)$ 是其它的區域的 $g(x, y)$ 的 W_1 倍以上，就可以決定 c 和 d ，之後得到 LH 和 HL 內的灰色區域的指數型能量頻譜 $h(x, y)$ 的平均值，分別定為 LH_low 和 HL_low。其

中，在一較佳實施例中，決定低頻訊號和其他訊號的參數 W_1 ，較佳係設為 0 到 10 之間。

S3-2：藉由判斷高通次頻帶 LH 及 HL 內的平均值，找出高通次頻帶的波峰的界限值。其詳細實施方法為：如果 LH_low 和 HL_low 中，有一個比另一個大 W_2 倍，則把小的平均值取代成大的平均值，如果大的平均值並沒有比小的大 W_2 倍，則兩個平均值都保留不動。接下來再算出每個方向次頻帶中，該指數型能量頻譜能量係數 $h(x, y)$ 的平均值 (mean) 和標準差。舉例來說，在 LH_4-0 區中，該指數型能量頻譜的能量係數 $h(x, y)$ 的平均值為 LH_4-0_μ，且其標準差為 LH_4-0_σ，將 LH_4-0_μ + $W_3 \times$ LH_4-0_σ 和 LH_low 作比較，較大者做為該方向次頻帶 LH_4-0 的界限值 LH_4-0_T；同理，在 HL_4-0 區中，該指數型能量頻譜的能量係數 $h(x, y)$ 的平均值 (mean) HL_4-0_μ 和標準差 (variance) HL_4-0_σ，將 HL_4-0_μ + $W_3 \times$ HL_4-0_σ 和 HL_low 作比較，較大者做為該方向次頻帶 HL_4-0 的界限值 HL_4-0_T；其他的方向次頻帶的界限值都是一樣算法。其中，在一較佳實施例中，決定該保留何者低頻訊號的參數 W_2 ，較佳係設為 0 到 6 之間，而最後決定各方向次頻帶的參數 W_3 ，較佳係設為 0 到 1 之間。

由上揭可知，在步驟 S3 中，其適用的方向拆解數

目為兩個方向次頻帶以上。

在步驟 S4 中，藉由比較該能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值與波峰，以移動平均法為基礎，計算出找出每一個次頻帶的一質心座標的收斂位置。該步驟更進一步包括：

S4-1：在每一個方向次頻帶，如 LH_4-0 內，我們保留比相對應的界限值 LH_4-0_T 大且取過指數值的能量係數 $h(x, y)$ ，將該能量係數 $h(x, y)$ 轉回未取指數值前的能量係數 $g(x, y)$ ；

S4-2：以 $g(x, y)$ 作是一個第一個搜索視窗的中心，該搜索視窗大小為 $(2 \times \gamma + 1) \times (2 \times \gamma + 1)$ ，用式(1)計算出該搜索視窗的第一質心座標位置 (x_{mass}, y_{mass}) ；其中，參數 γ 較佳係設為 1 到 10 之間；

S4-3：重覆式(1)直到質心座標不再變動。亦即是將該第一質心座標當作第二個搜索視窗的座標，並用式(1)進一步算出該第二個搜索視窗的質心座標，重覆式(1)直到質心座標不再變動。

$$\begin{aligned}
 x_{mass} &= \frac{\sum_{\alpha=x-\gamma}^{x+\gamma} \sum_{\beta=y-\gamma}^{y+\gamma} \alpha \times g(\alpha, \beta)}{\sum_{\alpha=x-\gamma}^{x+\gamma} \sum_{\beta=y-\gamma}^{y+\gamma} g(\alpha, \beta)} \\
 y_{mass} &= \frac{\sum_{\alpha=x-\gamma}^{x+\gamma} \sum_{\beta=y-\gamma}^{y+\gamma} \beta \times g(\alpha, \beta)}{\sum_{\alpha=x-\gamma}^{x+\gamma} \sum_{\beta=y-\gamma}^{y+\gamma} g(\alpha, \beta)}
 \end{aligned} \tag{1}$$

需注意的是，我們用來找方向次頻帶 LH₄₋₀ 的範圍就是頻域上小波轉換次頻帶 LH 所在的位置，然後把 LH 往外延申 γ 個能量係數 $g(x, y)$ 。作延伸時要注意頻域訊號的周期性，如第 3 圖所示的頻域共有 b 個列(row)且每個列有 a 個能量係數 $g(x, y)$ ，則第 $b + 1$ 列的值就是第 1 列的值，又因為頻域的點對稱性(symmetric)，方向次頻帶 LH₄₋₀ 在第 3 圖中雖然有上下兩部份，我們只需要分析上半部及可，其他的方向次頻帶亦是如此分析以找出最後質心座標的收斂位置。

於步驟 S5 中，找到一個質心座標最後收斂的位置，判斷每一個次頻帶是否需要使用方向性濾波器作拆解，且若需要拆解，則後拆解後之次頻帶的訊號可用第 4 圖的相鄰表作編碼並壓縮。該步驟更進一步包括：

S5-1：使用一個跟步驟 S1 一樣大小，同為 $a \times b$ 的計分表(count table)。在步驟 S4 中，只要每找到一個質心座標最後收斂的位置，就在計分表上相對應的位置累加 1，直到步驟 S4 中全部的方向次頻帶內，界限值以上的能量係數 $h(x, y)$ 都處理完畢。

S5-2：如果在計分表上的某個 $\tau \times \tau$ 的範圍內，中心是該範圍內最大的值且其值 $\geq \lambda$ ，則把該範圍內全部 $\geq \lambda$ 的值都加起來，並把其和放在 $\tau \times \tau$ 的中心並把其他值都設成 0，我們稱此為收斂點。在一較佳實施例

中，在計分表上需要處理的大小 τ ，較佳係設在 3 到 5 之間，而界限值 λ 較佳係設為 5 以上。

S5-3：若在某一個小波轉換的次頻帶中，有包含收斂點且其值 $\geq \lambda$ ，且收斂點不位於低頻訊號的收斂區間內，則該次頻帶可使用方向性濾波器作拆解。

S5-4：拆解後之次頻帶可用第 4 圖的相鄰表作編碼並壓縮。

在一實施例中，例如 LH 次頻帶的低頻訊號的收斂區為第 3 圖的 LH 次頻帶內的灰階斜線區域，其大小為 $e \times b/4$ 的區間，而 HL 次頻帶的低頻訊號的收斂區間為第 3 圖的 HL 次頻帶內的灰階斜線區域，大小則為 $f \times a/4$ 的區間內。若有步驟四所得到的收斂點不位此區間內，則此次頻帶可使用方向性濾波器作拆解，拆解後可用第 4 圖的相鄰表作編碼並壓縮，可以提升整體的壓縮效果。第 4 圖的相鄰表中的符號係表示每一個次頻帶的位置。在一較佳實施例中，第 3 圖所示的 LH 次頻帶的灰階斜線區域為 LH 次頻帶的低頻訊號的收斂區，其大小為 $e \times b/4$ ，其中 e 的大小建議設定至少為 c ，而第 3 圖所示的 HL 次頻帶的灰階斜線區域為 HL 次頻帶的低頻訊號的收斂區，其大小為 $f \times a/4$ ，其中 f 的大小建議設定至少為 d 。

綜上所述，本發明之一種具有判斷方向性濾波器

適用性功能之影像處理方法將具有以下之功效：

1. 藉由判斷頻域所對應的小波轉換次頻帶是否適用方向性濾波器作拆解，並結合所提出的使用於位元平面編碼的相鄰表，使得整體的壓縮效果提升。

2. 並可因避免拆解不適用方向性濾波器的次頻帶，而節省大量的運算，進一步節省裝置的成本與壓縮進行的時間。

雖然本發明已以前述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與修改。如上述的解釋，都可以作各型式的修正與變化，而不會破壞此創作的精神。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 圖用以顯示本發明之影像處理方法之步驟流程圖；
第 2 圖係為以小波轉換為基礎的輪廓轉換的架構，其中所表示的方向性濾波器為四個方向的拆解；
第 3 圖係為影像經過第 2 圖的架構轉換後，各方向的次頻帶在頻域上的分佈；以及
第 4 圖係為本發明經過方向拆解後的訊號用於編碼的相鄰表。

【主要元件符號說明】

七、申請專利範圍：

1. 一種具有判斷方向性濾波器適用性功能之影像處理方法，用於一影像訊號之壓縮與編碼，該方法至少包含下列步驟：

步驟(1)：將該影像訊號作二維富利葉轉換以取得該影像訊號於頻域的一能量頻譜；

步驟(2)：修正所得到的該能量頻譜，消去該能量頻譜的小波峰；

步驟(3)：在修正的該能量頻譜，找出用以判斷該頻域能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值；

步驟(4)：藉由比較該能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值與波峰，以移動平均法計算每一個次頻帶的一質心座標的收斂位置；以及

步驟(5)：藉由找到每一個次頻帶的該質心座標最後收斂的位置，判斷該能量頻譜中的每一個次頻帶是否需要使用一方向性濾波器作拆解。

2. 如申請專利範圍第1項之影像處理方法，其中步驟(2)更包含：

步驟(2-1)：將零頻(zero frequency)的能量係數放在該能量頻譜中間，令該能量頻譜點對稱；

步驟(2-2)：使用一平滑運算子來消去該能量頻譜的小波峰；以及

步驟(2-3)：將該能量頻譜之能量係數 $g(x, y)$ 取指數值得到一指數型能量頻譜 $h(x, y) = \log_{10}(g(x, y))$ ，修正過後的該指數型能量頻譜大小仍為 $a \times b$ 。

3. 如申請專利範圍第 2 項之影像處理方法，其中步驟(3)更包含：

步驟(3-1)：計算出該指數型能量頻譜之低頻訊號在高通次頻帶的平均值，其中高通次頻帶包含一低高次頻帶 (LH) 與一高低次頻帶 (HL)，低高次頻帶的區域大小為 $c \times b/4$ ，高低次頻帶的區域大小為 $d \times a/4$ ， c 值與 d 值係根據該影像的特性和所採用富利葉轉換點數來決定；

步驟(3-2)：藉由判斷高通次頻帶中該低高次頻帶與該高低次頻帶的平均值，找出高通次頻帶的波峰的界限值。

4. 如申請專利範圍第 3 項之影像處理方法，其中在步驟(3-1)中，決定 c 值和 d 值的方法：在該低高次頻帶與該高低次頻帶區間內未取指數值之前，其能量係數 $g(x, y)$ 是其它的區域的 $g(x, y)$ 的 W_1 倍以上，決定 c 和 d ，且所得到該低高次頻帶與該高低次頻帶的平均值分別定為 LH_low 和 HL_low 。

5. 如申請專利範圍第 4 項之影像處理方法，其中參數 W_1 係設為 0 到 10 之間。

6. 如申請專利範圍第 4 項之影像處理方法，其中在步驟(3-2)中，如果 LH_low 和 HL_low 中，有一個比另一個大 W_2 倍，則把小的平均值取代成大的平均值，如果大的平均值並沒有比小的大 W_2 倍，則兩個平均值都保留不動。
7. 如申請專利範圍第 6 項之影像處理方法，其中該參數 W_2 係設為 0 到 6 之間。
8. 如申請專利範圍第 4 項之影像處理方法，其中把 LH_low 和 HL_low 中小的值保留不動，再算出每個方向次頻帶中，該指數型能量頻譜的能量係數 $h(x, y)$ 的平均值和標準差，並將平均值以及標準差乘上 W_3 的和 (sum) 與該指數型能量頻譜的平均值作比較，較大數值者做為該方向次頻帶的界限值。
9. 如申請專利範圍第 8 項之影像處理方法，其中該參數 W_3 係設為 0 到 1 之間。
10. 如申請專利範圍第 1 項之影像處理方法，其中步驟(4)更包含：
 - 步驟(4-1)：在每一個方向次頻帶，保留比相對應的界限值大且取過指數值的該指數型能量頻譜的能量係數 $h(x, y)$ ，將該能量係數 $h(x, y)$ 轉回未取指數值前的能量係數 $g(x, y)$ ；
 - 步驟(4-2)：以 $g(x, y)$ 作是一個第一個搜索視窗的

中心，該搜索視窗大小為 $(2 \times \gamma + 1) \times (2 \times \gamma + 1)$ ，其中參數 γ 較佳係設為 1 到 10 之間；

步驟(4-3)：重覆式步驟(4-2)，直到質心座標不再變動。

11. 如申請專利範圍第 1 項之影像處理方法，其中步驟(5)更包含：

步驟(5-1)：使用一大小同為 $a \times b$ 的計分表，只要每找到一個質心最後收斂的位置，就在計分表上相對應的位置累加 1，直到步驟(4)中全部的方向次頻帶內，界限值以上的能量係數 $h(x, y)$ 都處理完畢；

步驟(5-2)：在計分表上的一 $\tau \times \tau$ 的範圍內，中心是該範圍內最大的值且其值大於等於 λ ，則將該範圍內全部大於等於 λ 的值都加起來得到和，並把其和放在 $\tau \times \tau$ 的中心作為一收斂點，並把其他值都設成 0，其中該 λ 值係設為 5 以上；

步驟(5-3)：若在某一個小波轉換的次頻帶中，有包含收斂點且其值 $\geq \lambda$ ，且收斂點不位於低頻訊號的收斂區間內，則該次頻帶可使用方向性濾波器作拆解；以及

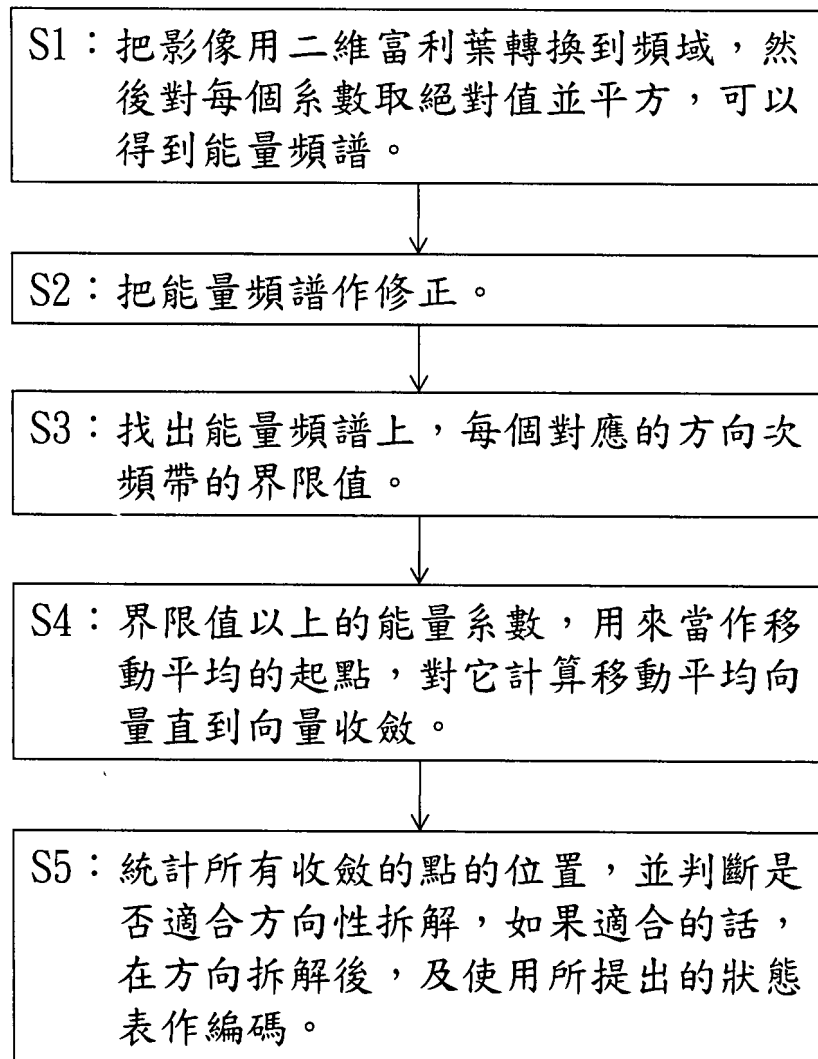
步驟(5-4)：拆解後之次頻帶可用一相鄰表作編碼並壓縮。

12. 如申請專利範圍第 10 項之影像處理方法，其中計

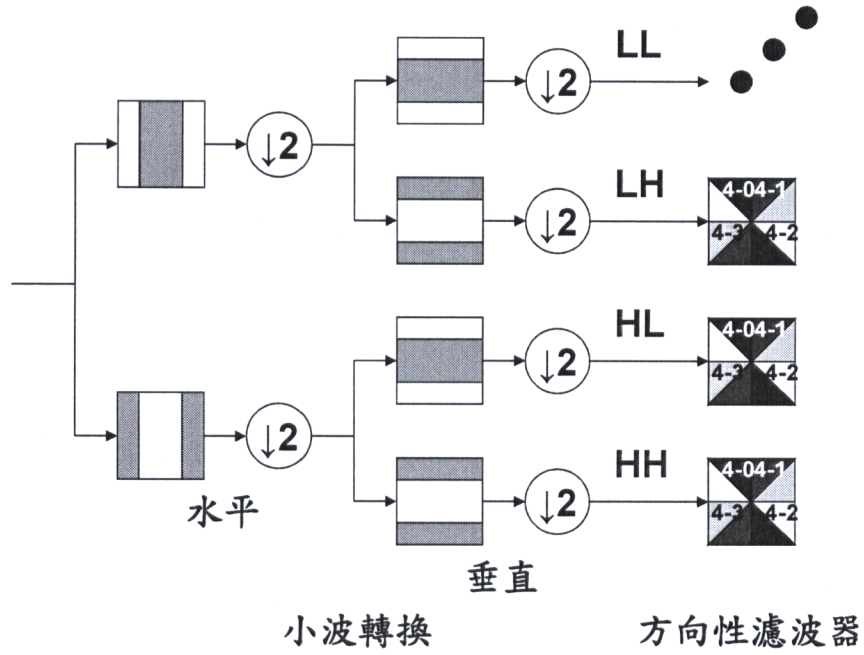
分表上需要處理的大小 τ 係設在 3 到 5 之間。

13. 如申請專利範圍第 3 項之影像處理方法，其中在步驟(3)找出用以判斷該能量頻譜中每一個次頻帶波峰的界限值，其適用的方向拆解數目為兩個方向次頻帶以上。
14. 如申請專利範圍第 1 項之影像處理方法，其中該高低次頻帶的低頻訊號的收斂區大小為 $e \times b/4$ ，其中 e 的大小係設定至少為 c ，且該高低次頻帶的低頻訊號的收斂區大小為 $f \times a/4$ ，其中 f 的大小係設定至少為 d 。

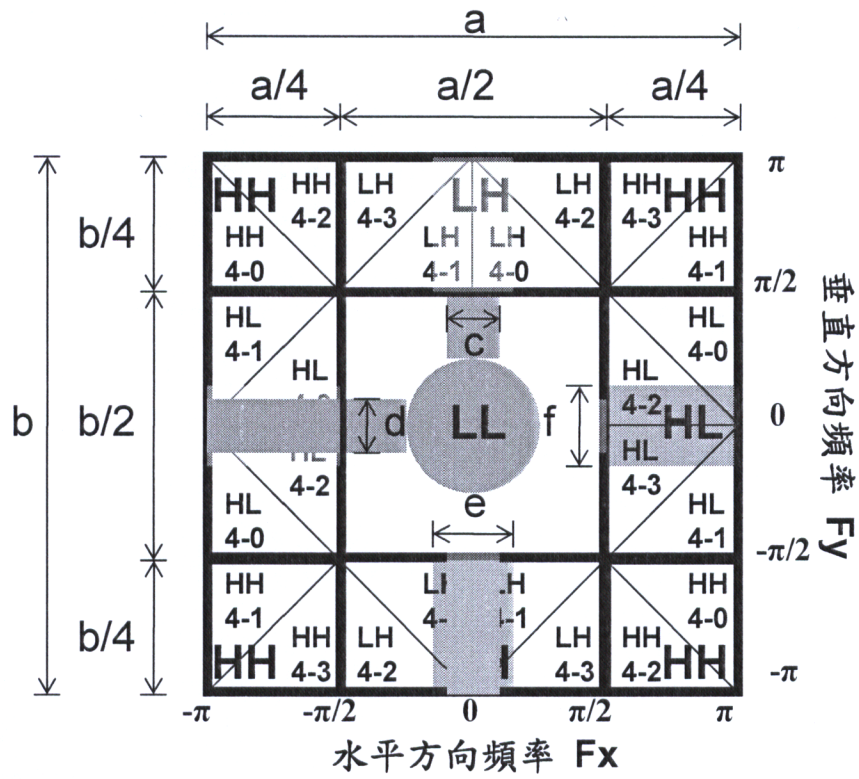
八、圖式：



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

D2	V	D1
H	X	H
D1	V	D2

context	LH 4-0				LH 4-1				LH 4-2			LH 4-3		
	H	V	D2	D1	H	V	D1	D2	D1	H+V	D2	D2	H+V	D1
0	2	X	X	X	2	X	X	X	2	X	X	2	X	X
1	1	≥ 1	X	X	1	≥ 1	X	X	1	≥ 2	X	1	≥ 2	X
2	1	0	X	X	1	0	X	X	1	1	X	1	1	X
3	0	≥ 1	X	X	0	≥ 1	X	X	1	0	X	1	0	X
4	0	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X	0	≥ 1	X	0	≥ 1	X
5	0	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1	0	0	≥ 1	0	0	≥ 1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

context	HL 4-0			HL 4-1			HL 4-2				HL 4-3			
	D1	H+V	D2	D2	H+V	D1	V	H	D2	D1	V	H	D1	D2
0	2	X	X	2	X	X	2	X	X	X	2	X	X	X
1	1	≥ 2	X	1	≥ 2	X	1	≥ 1	X	X	1	≥ 1	X	X
2	1	1	X	1	1	X	1	0	X	X	1	0	X	X
3	1	0	X	1	0	X	0	≥ 1	X	X	0	≥ 1	X	X
4	0	≥ 1	X	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X
5	0	0	≥ 1	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

context	HH 4-0				HH 4-1				HH 4-2				HH 4-3			
	D1	V	H	D2	D2	V	H	D1	D1	H	V	D2	D2	H	V	D1
0	2	X	X	X	2	X	X	X	2	X	X	X	2	X	X	X
1	1	≥ 1	X	X	1	≥ 1	X	X	1	≥ 1	X	X	1	≥ 1	X	X
2	1	0	X	X	1	0	X	X	1	0	X	X	1	0	X	X
3	0	≥ 1	X	X	0	≥ 1	X	X	0	≥ 1	X	X	0	≥ 1	X	X
4	0	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X	0	0	≥ 1	X
5	0	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1	0	0	0	≥ 1
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第 4 圖