

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：96141499

※申請日期：96.11.2

※IPC 分類：

H04H126 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立中興大學

代表人：(中文/英文) 蕭介夫

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台中市國光路 250 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1、黃穎聰 2、廖榮鴻

國 籍：(中文/英文)

1、中華民國 2、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：96 年 7 月 19 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】

本發明為提供一種小波視訊編碼，採用離散小波轉換和移動估測方法來達到壓縮效果，而達到運算複雜度和所需記憶體均較傳統方法來的少之適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法。

【先前技術】

按，伴隨著資訊的快速成長，影音的資料量也越來越龐大，應用的領域也有巨大的改變，所以影像壓縮的重要性也就越來越突顯，在網路的蓬勃發展之下，許多資料壓縮及資料傳輸技術也跟著被人們討論與研究，經過多年的發展，壓縮技術也已有非常顯著的進步，國際上已有技術非常成熟的標準，其中最常見到的有ISO (International Organization for Standardization) 國際組織所制定的MPEG系列；另一個則是由ITU (International Telecommunication Union) 國際組織所制定的H. 26x系列，這兩組織後來共同成立一個團體為JVT (Joint Video Team)，共同制定了H. 264/MPEG 4 part 10此標準，為目前最新的影像壓縮標準，主要目的是為了加速多媒體通信的發展，並促成電信、電腦、廣播電視三大網路的融合，由於在壓縮品質或是壓縮效果上，都有非常亮眼的表現，目前網路上的電影或多媒體大多以MPEG-4的方式來壓縮，如第三代行動

通訊中的視訊服務也是。

數位視訊壓縮技術發展已超過十年，當然也有小部份的演變，由不同的研究理論根據大致可以歸納為下列幾種：

第一種為以模組為基礎的，將影像畫面上的文字、背景及圖形視為不同物件，即物件模組化 (o b j e c t m o d e l i n g)，並制定以物件為基礎的方式來壓縮影像畫面，以達到最有效率的壓縮方式。在此一概念中，將動態影像序列中的每一個場景，看成由不同的視訊物件平面所組成。而同一物件的連續視訊物平面稱為視訊物件，其視訊物可以是動態影像序列中的人或物或背景，即所輸入的動態影像，通過分析可將其分割成數個視訊物件，而每個視訊物件再對其中所組成的視訊物件分別平面進行編碼、儲存和傳送。至於解碼端再依不同的應用來重組、刪減或是替換所需的視訊物件平面。

第二種方式為壓縮過程沒有做物件模組化，即壓縮方式是以一張張影像畫面為主題進行的，將每張輸入的影像皆視為視訊訊號 (s i g n a l b a s e d)，將影像訊號間多餘資料予以刪除，因此，整張畫面上的所有圖形、物件及背景，都採用相同的壓縮編碼方式，雖然產生出來的資料量相對的也較大，但相較於物件模組化的高複雜度，且效率低，視訊訊號擁有較簡單的架構及合理的編碼增益，所以物件模組化編碼方式大多應用在影像合成或處理上。

為達到上述數位視訊壓縮技術，可透過使用移動補償系統和使用移動補償濾波器系統來完成，而移動補償系統又分為以離散餘弦為基礎和以離

散小波為基礎；移動補償濾波器系統分為以時間域和頻率域移動補償編碼技術，其中，又以小波轉換的延展性（scalability）被廣範的討論，基於小波影像的編解碼有2種做法，在頻域（或稱為小波域）上（in-band）和空間域上（spatial）。

而頻域執行編解碼的優點為：

1）編解碼端更容易實現空間的延展性（spatial scalability）。

2）在較低的frame rate下有較好的效能。

3）在解析度較差的情況下有較好的效能。

然，影像經過離散小波轉換，再執行移動估測時，由於離散小波轉換有移動變異特性（shift variant property），必須利用屬於移動不變異的補償離散小波轉換（ODWT）來執行移動估測，而傳統的低頻帶相位平移法所需記憶體太大，以執行3階低頻帶相位平移法來估算，則需要原來10倍記憶體來儲存資料，記憶體太大間接影響到移動估測的運算複雜度。

是以，要如何解決上述習用之問題與缺失，即為本案之發明人與從事此行業之相關廠商所亟欲研究改善之方向所在者。

【發明內容】

故，發明人有鑑於上述缺失，乃搜集相關資料，經由多方評估及考量，並以從事於此行業累積之多年經驗，經由不斷試作及修改，始設計出此種採用離散小波轉換和移動估測方法來達到壓縮效果，而達到運算複雜度和所需記憶體均較傳統方法來的少之適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法的發明專利者。

本發明之主要目的在於：先將影像經過離散小波轉換，再執行移動估測；但離散小波轉換有移動變異特性 (shift variant property)，必須利用屬於移動不變異的補償離散小波轉換 (ODWT) 來執行移動估測，而低頻帶相位平移法 (low band shift) 為補償離散小波轉換的具體實現；但傳統的低頻帶相位平移法所需記憶體太大，以執行3階低頻帶相位平移法來估算，則需要原來10倍記憶體來儲存資料，記憶體太大間接影響到移動估測的運算複雜度。本發明簡化低頻帶相位平移法，只在第1階執行補償離散小波轉換也就是低頻帶相位平移法，在較高的階層則使用離散小波轉換，以3階來估算，所需記憶體為原來的4倍；再利用離散小波轉換之間不同階層之子母層關係和移動向量 (motion vector) 共用觀念進行移動估測，藉此移動估測可降低90%的運算複雜度。

【實施方式】

為達成上述目的及功效，本發明所採用之技術手段及構造，茲繪圖就本發明較佳實施例詳加說明其特徵與功能如下，俾利完全了解。

請參閱第一圖所示，係為本發明較佳實施例之方塊圖，由圖中可清楚看出本發明係包括：

一部份低頻帶相位平移模組 E，將一參考圖像執行部份低頻帶相位平移；

一移動估測模組 C，接收該部份低頻帶相位平移模組 E 傳輸之參考圖像，並進行移動估測；

一移動補償模組 D，接收該移動估測模組 C 傳輸之參考圖像，並進行移動補償；

一離散小波轉換模組 B，將外部之一輸入影像 A 進行離散小波轉換，產生一目前圖像，該目前圖像與經該移動補償模組 D 處理過之參考圖像執行相減運算並產生一殘餘訊號；

一編碼模組 G，將該殘餘訊號轉為位元流 H。

請同時參閱第一、二圖所示，係為本發明較佳實施例之方塊圖與流程圖，由圖中可清楚看出，藉由上述構件動作時，依照下列步驟進行：

(10) 開始；

(11) 目前圖像執行離散小波轉換 (discrete wavelet transform, DWT)；

(12) 參考圖像執行部份低頻帶相位平移 (PLSB)；

- (13) 部份低頻帶相位平移係數內差；
- (14) 執行移動估測 (motion estimation)；
- (15) 執行移動補償 (motion compensation)；
- (16) 執行相減運算；
- (17) 執行編碼。

於上述步驟進行時，輸入影像A經由離散小波轉換模組B產生目前圖像，目前圖像依序執行離散小波轉換 (discrete wavelet transform, DWT) 以及由部份低頻帶相位平移模組E進行部份低頻帶相位平移 (PLSB)，將部份低頻帶相位平移係數內差由移動估測模組C執行移動估測，續以移動補償模組D執行移動補償，且執行相減運算產生殘餘訊號，將殘餘訊號以編碼模組G執行編碼產生輸出位元流。

請參閱第三圖所示，係為本發明之部份低頻帶相位平移法示意圖，由圖中可清楚看出，將原始影像往右 (x軸方向)、往下 (y軸方向) 和往右再往下 (往x軸再往y軸方向) 移動，此時將有3張影像，再加上原始影像，一共有4張影像，將這4張影像進行離散小波轉換 (discrete wavelet transform, DWT)，將產生4個LL、4個HL、4個LH和4個HH sub-band；圖中的HL(0, 0)、LH(0, 0)、HH(0, 0) 和LL(0, 0) 表示為原始影像經過DWT產生4個sub-band；HL(1, 0)、LH(1, 0)、HH(1, 0) 和LL(1, 0) 表示為往右 (x軸) 方向移動後的影

像執行DWT所產生的4個sub-band，以此類推；接著再對4個LL sub-band執行DWT，而沒有移動的動作，第3階也是如此。

是以，本發明之適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法為可改善習用之技術關鍵在於：

先將影像經過離散小波轉換，再執行移動估測；但離散小波轉換有移動變異特性(shift variant property)，必須利用屬於移動不變異的補償離散小波轉換(ODWT)來執行移動估測，而低頻帶相位平移法(low band shift)為補償離散小波轉換的具體實現；藉由簡化低頻帶相位平移法，只在第1階執行補償離散小波轉換也就是低頻帶相位平移法，在較高的階層則使用離散小波轉換，以3階來估算，所需記憶體為原來的4倍；再利用離散小波轉換之間不同階層之子母層關係和移動向量(motion vector)共用觀念進行移動估測，藉此移動估測可降低90%的運算複雜度。

惟，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，非因此即拘限本發明之專利範圍，故舉凡運用本發明說明書及圖式內容所為之簡易修飾及等效結構變化，均應同理包含於本發明之專利範圍內，合予陳明。

綜上所述，本發明之適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法於使用時，為確實能達到其功效及目的，故本發明誠為一實用性優異之發明，為符合發明專利之申請要件，爰依法提出申請，盼 審委早日賜准本案，以保障發明人之辛苦發明，倘若 鈞局審委有任何稽疑，請不吝來

200922334

函指示，發明人定當竭力配合，實感公便。

【圖式簡單說明】

第一圖 係為本發明較佳實施例之方塊圖。

第二圖 係為本發明較佳實施例之流程圖。

第三圖 係為本發明之部份低頻帶相位平移法示意圖。

【主要元件符號說明】

輸入影像 A

離散小波轉換模組 B

移動估測模組 C

移動補償模組 D

部份低頻帶相位平移模組 . E

反離散小波轉換模組 . . . F

編碼模組 G

位元流 H

五、中文發明摘要：

本發明為有關一種適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法，主要在小波遇上執行移動估測之方法；小波遇上執行移動估測主要問題在於小波域有移動變異效應，所以本創作提出一個部份低頻帶相位平移方法來解決移動變異效應，在移動變異效應最大的地方執行低頻帶相位平移方法，再利用小波區塊的方法執行移動估測，達到降低運算複雜度的目的。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法，包括有：

一部份低頻帶相位平移模組，將一參考影像執行部份低頻帶相位平移；

一移動估測模組，接收該部份低頻帶相位平移模組傳輸之參考影像，並進行移動估測；

一移動補償模組，接收該移動估測模組傳輸之參考影像，並進行移動補償；

一離散小波轉換模組，將外部之一輸入影像進行離散小波轉換，產生一目前圖像，該目前圖像與經該移動補償模組處理過之參考圖像執行相減運算並產生一殘餘訊號；

一編碼模組，將該殘餘訊號轉為位元流。

2、如申請專利範圍第1項所述之一種適用於小波視訊編碼之低複雜度頻域移動估測方法，該方法為依照下列步驟進行：

一、目前影像執行離散小波轉換；

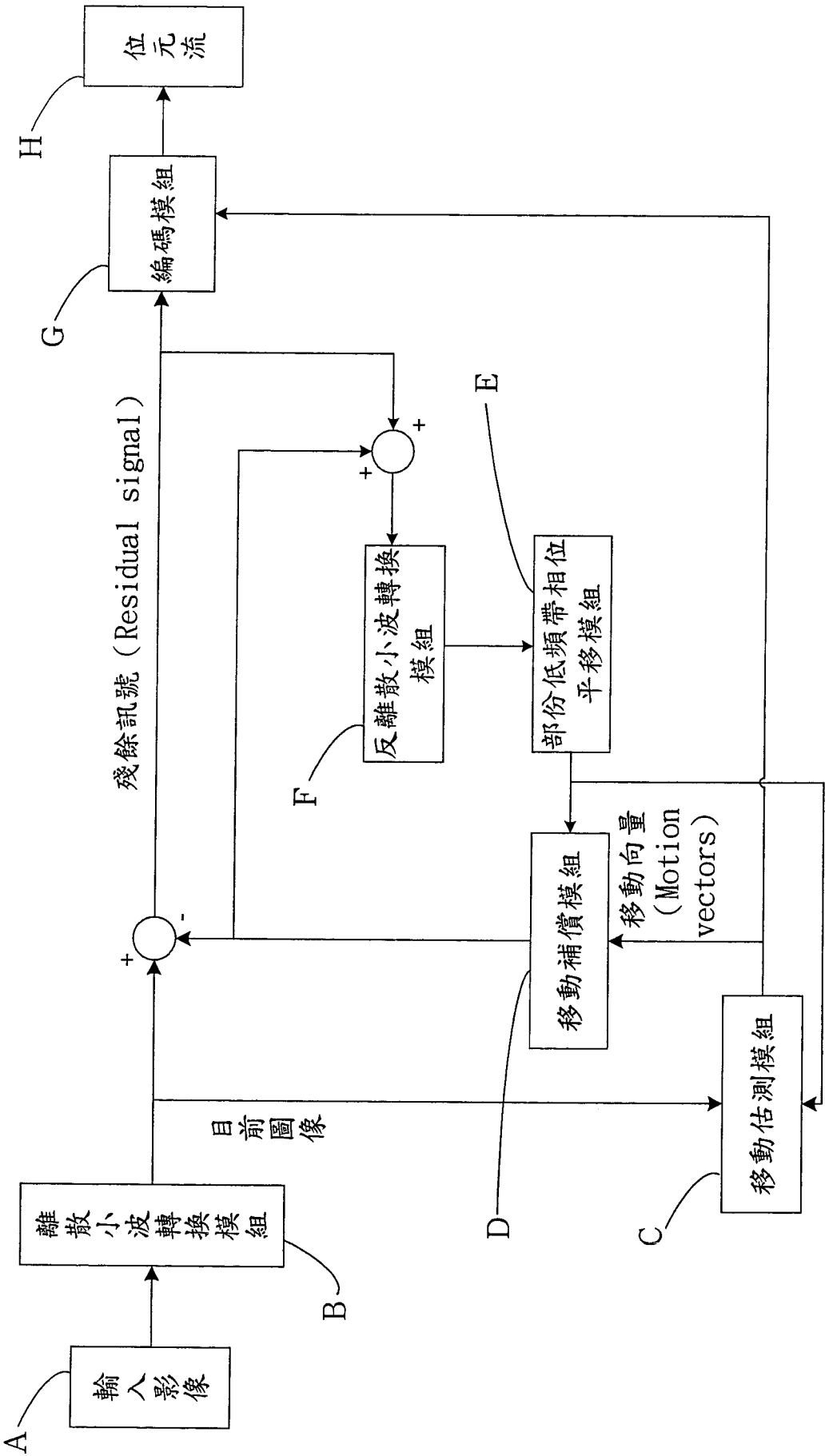
二、參考影像執行部份低頻帶相位平移；

三、將部份低頻帶相位平移係數內差執行移動估測；

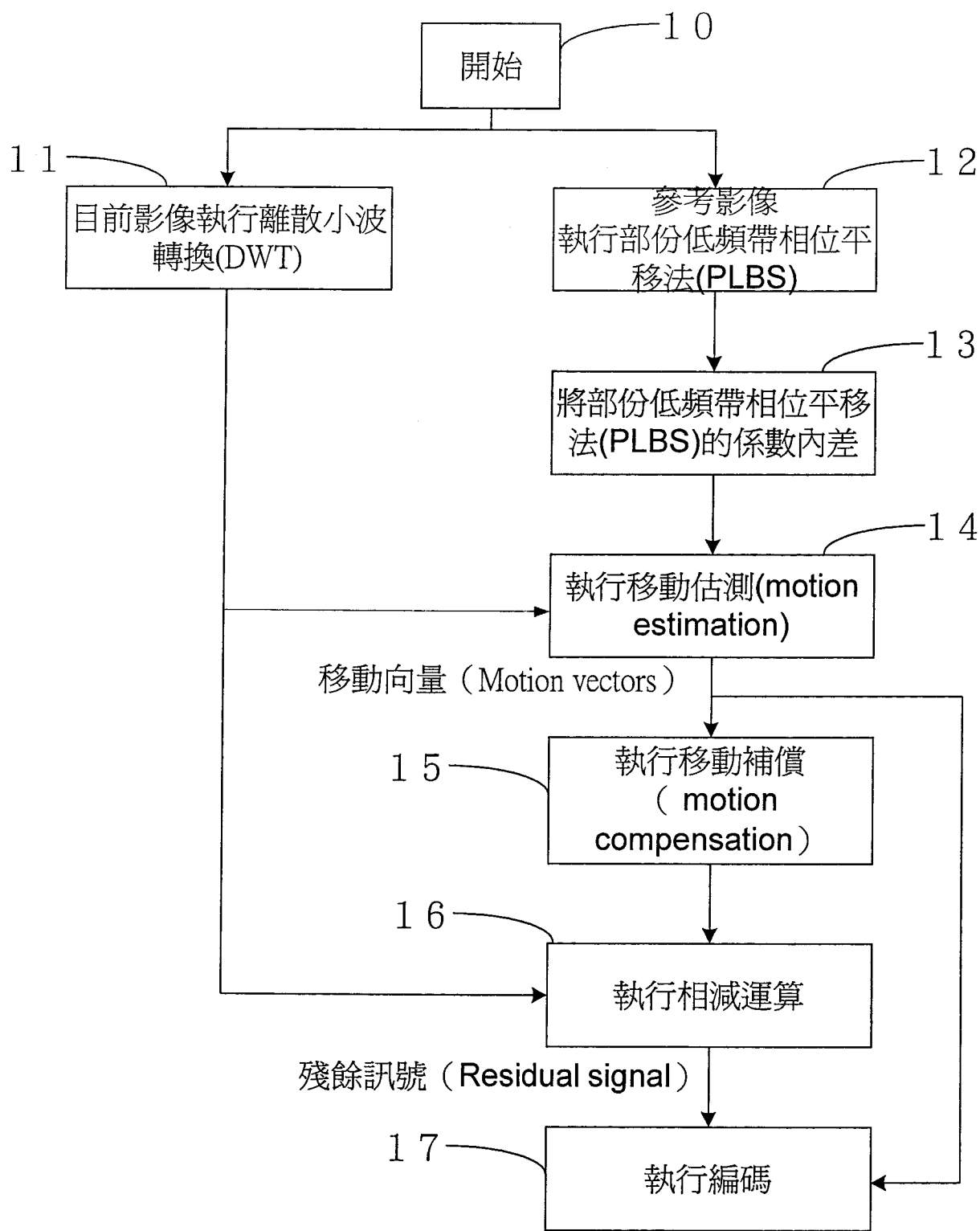
四、執行移動補償與執行相減運算產生殘餘訊號；

五、將殘餘訊號執行編碼產生輸出位元流。

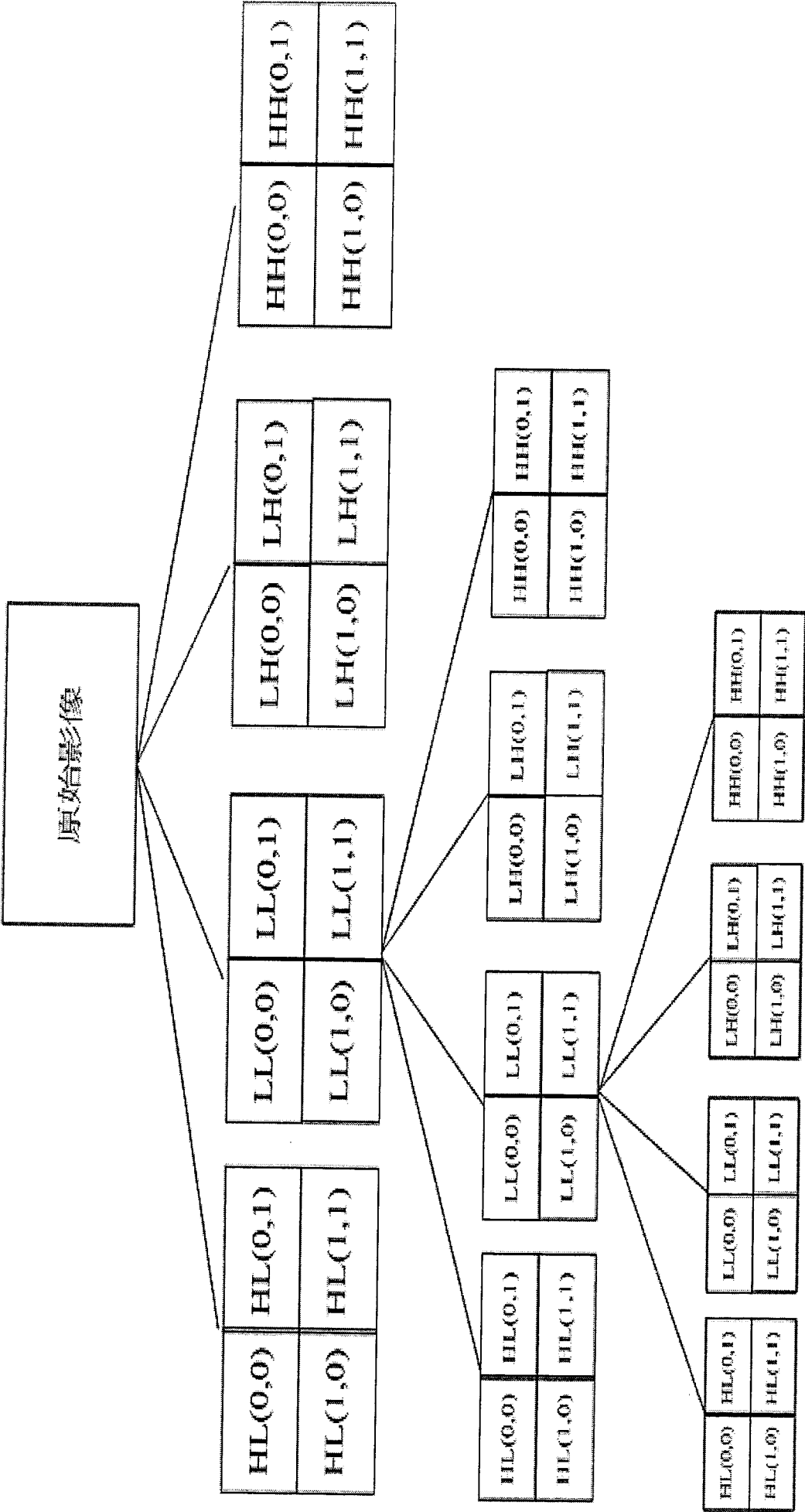
十一、圖式：



第一圖



第二圖



第三圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

輸入影像 A

離散小波轉換模組 B

移動估測模組 C

移動補償模組 D

部份低頻帶相位平移模組 . E

反離散小波轉換模組 . . . F

編碼模組 G

位元流 H

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：