

I232675

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： 921337PP

※ 申請日期： 92-7-2-2

※IPC 分類：H04N1/64

壹、發明名稱：(中文/英文)

視訊壓縮裝置與方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 張俊彥

住居所或營業所地址：(中文/英文) 新竹市大學路1001號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

參、發明人：(共 4 人)

1. 蔡尚軒 ID：H122606040

2. 杭學鳴 ID：A110776558

3. 蔡家揚 ID：V121034416

4. 蔣迪豪 ID：P120415911

住居所地址：(中文/英文)

1. 新竹市民享街41號

2. 新竹市寶山路452巷10弄7號

3. 台北縣中和市民生街35巷2弄10號2樓

4. 台北市同安街48巷3號3樓

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 2. 中華民國

3. 中華民國 4. 中華民國

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明係提供一種視訊壓縮裝置與方法，係結合移動補償之時間濾波技術以及內嵌式小波編碼，可達到壓縮量化誤差量、時間解析及空間解析之可調性，可達成移動資訊的資訊量可調性，用以改進小波視訊壓縮方法在低位元率的表現，而提出一個移動資訊分層編碼法，可將移動向量依其所代表的空間方塊大小或時間畫幅數或移動向量數值精準度分層編碼，並將移動向量分成多個層次，當視訊資料流需要調整時，只把需要的移動資訊放入最後的資料流，利用上述之方法，可以讓連續畫面小波視訊壓縮在低位元率的表現改進許多，而在高位元率時只損失一點壓縮比。

陸、英文發明摘要：

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

編碼器 1

移動向量補償時間濾波分析單元 1 1

空間分析單元 1 2

嵌入式零值樹狀編碼單元 1 3

封包化單元 1 4

移動向量估測單元 1 5

移動資訊編碼單元 1 6

解碼器 2

解封包化單元 2 1

嵌入式零值樹狀解碼單元 2 2

空間合成單元 2 3

移動向量補償時間濾波合成單元 2 4

移動資訊解碼單元 2 5

拉取單元 3

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種視訊壓縮裝置與方法，尤指一種具有良好視訊壓縮比且具有可調性設計的視訊編碼方式，藉以增進視訊壓縮的可調性功能以及增進連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)在低位元率的表現。

【先前技術】

按，一般習用連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)產生之位元流含兩類資訊：一為移動資訊(主要為移動向量)，二為小波係數及其相關資訊，而目前只有第二類資訊具可調性，因此，在低位元率時表現不佳；

因為習用視訊可調性設計主要係針對轉換係數與小波係數資料，在低位率的應用下仍嫌不足，而由於移動資訊(motion information)仍占整體資料流相當一部份，因此，本技術可使移動資訊亦具有可調性設計，可增進連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)在低位元率的表現。

又，視訊的可調性設計上，主要可分為三大類：空間可調性(spatial scalability)，時間可調性(temporal scalability)及雜訊比可調性(SNR scalability)；而該雜訊比可調性之方法，係利用位元平面(bit plane)的特性

達成畫質的漸近性調整，唯其編碼效率不佳。

【發明內容】

因此，本發明之主要目的係在於，可具有良好視訊壓縮比且具有可調性設計的視訊編碼方式，藉以增進視訊壓縮的可調性功能。

本發明之另一目的在於，可使移動資訊亦具有可調性設計，可增進連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)在低位元率的表現。

為達上述之目的，本發明係一種視訊壓縮裝置與方法，其係包括一編碼器、一解碼器及一拉取單元，藉以達到提供可調性需求的視訊壓縮裝置，使該裝置具有對移動資訊分層切割達成可調性要求的功能，並可接受可調性要求，將分層之移動資訊傳送給接收端之能力，可用以對移動資訊編碼單元作分層切割達成可調性(scalable)，而將移動資訊依空間(spatial)精準度(precision)、時間(temporal)精準度、以及數值(numerical)精準度分層編碼；使該移動資訊接受一可調性之要求，並可適當調整前述三類精確度，以傳送對應移動資訊之資料；進而使該視訊壓縮裝置與方法，具有良好視訊壓縮比且具有可調性設計的視訊編碼方式，藉以增進視訊壓縮的可調性功能以及增進連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)在低位元率的表現。

【實施方式】

請參閱『第 1 ~ 5 圖』所示，係本發明視訊壓縮裝置之方塊示意圖、本發明移動向量估測單元之流程圖、本發明移動資訊編碼單元之流程圖、本發明拉取單元之流程圖、本發明移動資訊解碼單元之流程圖。如圖所示：本發明係一種視訊壓縮裝置與方法，可具有良好視訊壓縮比且具有可調性設計的視訊編碼方式，藉以增進視訊壓縮的可調性功能以及增進連續畫面小波視訊轉換 (Interframe Wavelet Video Coding) 在低位元率的表現，該視訊壓縮裝置係由一編碼器 1、一解碼器 2 以及一連接該編碼器 1 與解碼器 2 之拉取單元 3 所構成；

上述所提之編碼器 1 係用以作為視訊輸入，且該編碼器 1 係包括：

一移動向量補償時間濾波分析單元 1 1，該移動向量補償時間濾波分析單元 1 1 係用以作為時間軸上畫面的分析，利用將移動向量估測單元 1 5 所得之移動向量將輸入的畫面拆解成高頻與低頻的畫面，而達到輸入原始影像，輸出高頻與低頻畫面；

一空間分析單元 1 2，係與上述移動向量補償時間濾波分析單元 1 1 連接，而該空間分析單元 1 2 係用以將所得之高低頻畫面再經過小波轉換 (Discrete Wavelet Transform, 簡稱 DWT) 拆解成在空間中的高頻與低頻訊號，達到輸入高頻與低頻畫面，輸出經 DWT 空間拆解後之高頻與低頻畫面；

一嵌入式零值樹狀編碼單元 1 3，係與上述空間分析單

元 1 2 連接，而該嵌入式零值樹狀編碼單元 1 3 係利用經空間分析單元 1 2 所得之高頻低頻訊號間零值(zero value)的關係做壓縮編碼，達到輸入經DWT空間拆解後之高頻與低頻畫面，輸出壓縮後之畫面內容資料流(video content bitstream)；

一封包化單元 1 4，係與上述嵌入式零值樹狀編碼單元 1 3 連接，而該封包化單元 1 4 係用以將壓縮後之畫面內容資料流與壓縮後之移動資訊包裝成單一合併壓縮資料流，達到輸入：壓縮後之畫面內容資料流與壓縮後之移動資訊，輸出單一合併壓縮資料流；

一移動向量估測單元 1 5，係與上述移動向量補償時間濾波分析單元 1 1 連接，而該移動向量估測單元 1 5，係用以搜尋此階層之移動向量，藉以得到此層之移動向量否已搜尋完所有層次（如第 2 圖所示），且其係利用相鄰兩張畫面的相關性，以移動向量型式紀錄所對應最小差異的方塊(block)位置，達成壓縮目的，達到輸入兩張畫面，輸出移動資訊；

一移動資訊編碼單元 1 6，係分別連接上述移動向量估測單元 1 5 與封包化單元 1 4，而該移動資訊編碼單元 1 6，係用以將所得之所有層次之移動向量分成基本層與加強層(layer)，並針對基本層與加強層做算術編碼(arithmetic coding)（如第 3 圖所示），將所得之移動資訊利用算術編碼(arithmetic coding)做壓縮，達到輸入移動資訊，輸出壓縮後之移動資訊，且該移動資訊編碼單元 1 6 係將移動資訊

依空間 (spatial) 精準度或時間 (temporal) 精準度或數值 (numerical) 精準度分層切割編碼，而該空間精準度係為所切割的移動方塊 (motion block)，該時間精準度係為每秒畫幅 (frame) 張數，該數值精準度係為移動向量 (motion vector) 數字表示法之準確度，又該移動資訊編碼單元 1 6 係為協助重建移動向量估測單元 1 5 之相關資訊；

該解碼器 2 係用以作為視訊輸出，且該解碼器 2 係包括：

一解封包化單元 2 1；

一嵌入式零值樹狀解碼單元 2 2，係與上述解封包化單元 2 1 連接，而該嵌入式零值樹狀解碼單元 2 2 係利用經空間分析所得之高頻低頻訊號間零值 (zero value) 的關係做壓縮解碼，達到輸入壓縮後之畫面內容資料流 (video content bitstream)，輸出空間上高頻與低頻畫面；

一空間合成單元 2 3，係與上述嵌入式零值樹狀解碼單元 2 2 連接，而該空間合成單元 2 3 用以將所得之空間中的高頻與低頻訊號經過逆小波轉換 (Inverse Discrete Wavelet Transform, 簡稱 IDWT) 拆解成在時間上之高頻與低頻畫面，達到輸入空間上高頻與低頻畫面，輸出經 IDWT 後所得之時間上高頻與低頻畫面；

一移動向量補償時間濾波合成單元 2 4，係與上述空間合成單元 2 3 連接，而該移動向量補償時間濾波合成單元 2 4 係用以作時間軸上高頻與低頻畫面的合成，利用所得之移動向量將輸入的高低頻畫面合成為原始影像，達到輸入經

IDWT後所得之時間上高頻與低頻畫面，輸出原始影像；

一移動資訊解碼單元25，係分別與上述之解封包化單元及移動向量補償時間濾波合成單元24連接，而該移動資訊解碼單元25，係用以對移動資訊編碼單元16之基本層與加強層與做算術解碼(arithmetic decoding)，將所得之基本層與加強層與移動資訊編碼單元16合併為移動向量(如第5圖所示)，而將所得之壓縮後移動資訊利用算術解碼(arithmetic decoding)，達到輸入壓縮後之移動資訊，輸出移動資訊；

該拉取單元3係分別與上述之編碼器1及解碼器2連接，而該拉取單元3係用以讀取位元率資訊，以切割壓縮影像內容資料流，並判斷所讀取之位元率資訊是否需要加強層，再送出基本層之移動資訊(motion information)，且根據所需位元率切割加強層之移動資訊，合併切割後之影像內容資料流及切割後之移動資訊成為新的壓縮資料流(如第4圖所示)；藉由上述之裝置達到提供可調性需求的視訊壓縮裝置，使該裝置具有對移動資訊分層切割達成可調性要求的功能，並可接受可調性要求，將分層之移動資訊傳送給接收端之能力。

而本發明之視訊壓縮方法，係用以對移動資訊做分層切割達成可調性(scalable)之方法，該方法係將移動資訊編碼單元16依空間(spatial)精準度(precision)、時間(temporal)精準度、以及數值(numerical)精準度分層編碼；使該移動資訊接受一可調性之要求，並可適當調整前述

三類精確度，以傳送對應移動資訊之資料，而該空間精準度係為所切割的移動方塊(motion block)，該時間精準度係為每秒畫幅(frame)張數，該數值精準度係為移動向量(motion vector)數字表示法之準確度，且該可調性要求係傳輸位元率之大小或前述三類精準度之個別或多項要求，又該移動資訊係為移動向量(motion vector)及協助重建移動向量之相關資訊，另該視訊壓縮方法可為連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)或視訊編碼方式中含有移動資訊者；如是，形成一全新之視訊壓縮裝置與方法。

請參閱『第6、7圖』所示，係本發明之移動向量估測示意圖、本發明之將移動向量分層編碼示意圖。如圖所示：本發明在作移動向量編碼時第一步係以移動向量估測單元15在原始編碼過程中所採用的為多階層式移動向量估測(hierarchical motion estimation)，其主要目的為可利用多階層移動向量的特性，可產生不同階層(可為不同準確度，不同方塊(block))大小之移動向量；(如第6圖所示)可利用原始影象，下降解析度二分之一，與下降解析度四分之一之影象找出由64x64，32x32，16x16，8x8及4x4五種不同方塊大小之所有移動向量，而在下一步中可利用此階層特性做可調性設計；

第二步係以移動資訊編碼單元16將移動向量分層編碼，在上一步中可得到五層之移動向量，而將此階層分層編碼，在可調性設計中，在拉取單元3之拉取過程(pull process)會依據所須資料量大小(如位元率)決定傳送資料

之多寡，因此將移動向量分層，依所需資料量大小決定傳送之總階層數；(如第7圖所示)，可將第一步之例子將五層移動向量分為兩個階層，較大的移動向量方塊三階層(64x46, 32x32, 及16x16為基本層(base layer)，為傳送時必需傳輸之基本移動向量，較小的移動向量方塊二階層(8x8及4x4)，為加強層(enhancement layer)，可依據傳送所要求之資料量決定傳或不傳；

第三步係將分層後之移動向量寫入壓縮資料流(bitstream)，以第二步之例子為例，將分為基本層與加強層之移動向量分別編碼，寫入資料流；

而上述拉取單元3之拉取過程(pull process)係包括下列步驟：

第一步：依系統提供之位元率切割壓縮資料流，依系統所提供之位元率，若位元高，則傳送基本層與加強層若位元率低，則僅傳送基本層。藉此可滿足系統之可調性(scalability)要求。

第二步：將切割後之資料流重新合併組成新壓縮資料流，將最後切割過之移動向量資料流重新與切割過之視訊內容壓縮資料合併成為新資料流，此資料流符合系統之要求資料量。

經上述拉取單元3之拉取過程(pull process)後，讀取經拉取過程後之移動向量進行解碼(decode)，在本發明中，解碼端會讀取經拉取過程處理之移動向量，可為基本層或是基本層加上加強層。

可使本發明達到：

1. 在低位元率時，通道頻寬(channel bandwidth)隨時間變化，可利用連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)的可調性功能加上此移動資訊可調性設計之技術，使視訊壓縮資料順利傳輸並保有品質。
2. 在視訊會議應用中，利用PDA做為終端(terminal)裝置，由於PDA硬體功能不夠強大，僅能利用較低位元率的傳輸達成即時壓縮解壓縮，可利用此技術配合習用連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)的功能達成更好的可調性設計。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

- 第1圖 係本發明視訊壓縮裝置之方塊示意圖。
- 第2圖 係本發明移動向量估測單元之流程圖。
- 第3圖 係本發明移動資訊編碼單元之流程圖。
- 第4圖 係本發明拉取單元之流程圖。
- 第5圖 係本發明移動資訊解碼單元之流程圖。
- 第6圖 係本發明之移動向量估測示意圖。
- 第7圖 係本發明之將移動向量分層編碼示意圖。

【元件標號對照】

編碼器 1

移動向量補償時間濾波分析單元 1 1

空間分析單元 1 2

嵌入式零值樹狀編碼單元 1 3

封包化單元 1 4

移動向量估測單元 1 5

移動資訊編碼單元 1 6

解碼器 2

解封包化單元 2 1

嵌入式零值樹狀解碼單元 2 2

空間合成單元 2 3

移動向量補償時間濾波合成單元 2 4

移動資訊解碼單元 2 5

拉取單元 3

拾、申請專利範圍：

1. 一種視訊壓縮裝置，其包括：

一編碼器，該編碼器係用以作為視訊輸入，且該編碼器係包括一移動向量補償時間濾波分析單元、一與移動向量補償時間濾波分析單元連接之空間分析單元、一與空間分析單元連接之嵌入式零值樹狀編碼單元、一與嵌入式零值樹狀編碼單元連接之封包化單元、一與移動向量補償時間濾波分析單元連接之移動向量估測單元及一分別連接移動向量估測單元與封包化單元之移動資訊編碼單元；

一解碼器，該解碼器係用以作為視訊輸出，且該解碼器係包括一解封包化單元、一與解封包化單元連接之嵌入式零值樹狀解碼單元、一與嵌入式零值樹狀解碼單元連接之空間合成單元、一與空間合成單元連接之移動向量補償時間濾波合成單元及一分別與解封包化單元及移動向量補償時間濾波合成單元連接之移動資訊解碼單元；

一拉取單元，該拉取單元係分別與上述之編碼器及解碼器連接；

藉由上述之裝置達到提供可調性需求的視訊壓縮裝置，使該裝置具有對移動資訊分層切割達成可調性要求的功能，並可接受可調性要求，將分層之移動資訊傳送給接收端之能力。

2. 如申請專利範圍第1項所述之視訊壓縮裝置，其中，

該編碼器之移動向量補償時間濾波分析單元係用以作為時間軸上畫面的分析，利用將移動向量估測單元所得之移動向量將輸入的畫面拆解成高頻與低頻的畫面，而達到輸入原始影像，輸出高頻與低頻畫面。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該空間分析單元係用以將所得之高低頻畫面再經過小波轉換(Discrete Wavelet Transform, 簡稱 DWT)拆解成在空間中的高頻與低頻訊號，達到輸入高頻與低頻畫面，輸出經 DWT 空間拆解後之高頻與低頻畫面。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該嵌入式零值樹狀編碼單元係利用經空間分析單元所得之高頻低頻訊號間零值(zero value)的關係做壓縮編碼，達到輸入經 DWT 空間拆解後之高頻與低頻畫面，輸出壓縮後之畫面內容資料流(video content bitstream)。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該封包化單元係用以將壓縮後之畫面內容資料流與壓縮後之移動資訊包裝成單一合併壓縮資料流，達到輸入：壓縮後之畫面內容資料流與壓縮後之移動資訊，輸出單一合併壓縮資料流。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動向量估測單元，係用以搜尋此階層之移動向量，藉以得到此層之移動向量否已搜尋完所有層次，且其係利用相鄰兩張畫面的相關性，以移動向量型式

紀錄所對應最小差異的方塊(block)位置，達成壓縮目的，達到輸入兩張畫面，輸出移動資訊。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動資訊編碼單元，係用以將所得之所有層次之移動向量分成基本層與加強層(layer)，並針對基本層與加強層做算術編碼(arithmetic coding)，將所得之移動資訊利用算術編碼(arithmetic coding)做壓縮，達到輸入移動資訊，輸出壓縮後之移動資訊。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動資訊編碼單元係將移動資訊依空間(spatial)精準度或時間(temporal)精準度或數值(numerical)精準度分層切割編碼。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該空間精準度係為所切割的移動方塊(motion block)。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該時間精準度係為每秒畫幅(frame)張數。
11. 如申請專利範圍第 8 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該數值精準度係為移動向量(motion vector)數字表示法之準確度。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動資訊編碼單元係為協助重建移動向量估測單元之相關資訊。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其

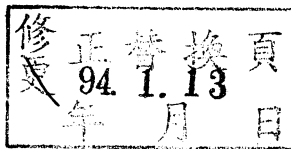
中，該嵌入式零值樹狀解碼單元係利用經空間分析所得之高頻低頻訊號間零值(zero value)的關係做壓縮解碼，達到輸入壓縮後之畫面內容資料流(video content bitstream)，輸出空間上高頻與低頻畫面。

1 4. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該空間合成單元用以將所得之空間中的高頻與低頻訊號經過逆小波轉換(Inverse Discrete Wavelet Transform, 簡稱 IDWT)拆解成在時間上之高頻與低頻畫面，達到輸入空間上高頻與低頻畫面，輸出經 IDWT 後所得之時間上高頻與低頻畫面。

1 5. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動向量補償時間濾波合成單元係用以作時間軸上高頻與低頻畫面的合成，利用所得之移動向量將輸入的高低頻畫面合成為原始影像，達到輸入經 IDWT 後所得之時間上高頻與低頻畫面，輸出原始影像。

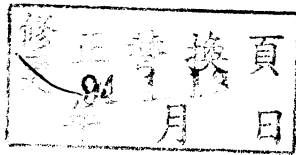
1 6. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該移動資訊解碼單元，係用以對移動資訊編碼單元做算術解碼(arithmetic decoding)，將所得之基本層與加強層與移動資訊編碼單元合併為移動向量，而將所得之壓縮後移動資訊利用算術解碼(arithmetic decoding)，達到輸入壓縮後之移動資訊，輸出移動資訊。

1 7. 如申請專利範圍第 1 項所述之視訊壓縮裝置，其中，該拉取單元，係用以讀取位元率資訊，以切割壓



縮影像內容資料流，並判斷所讀取之位元率資訊是否需要加強層，再送出基本層之移動資訊(motion information)，且根據所需位元率切割加強層之移動資訊，合併切割後之影像內容資料流及切割後之移動資訊成為新的壓縮資料流。

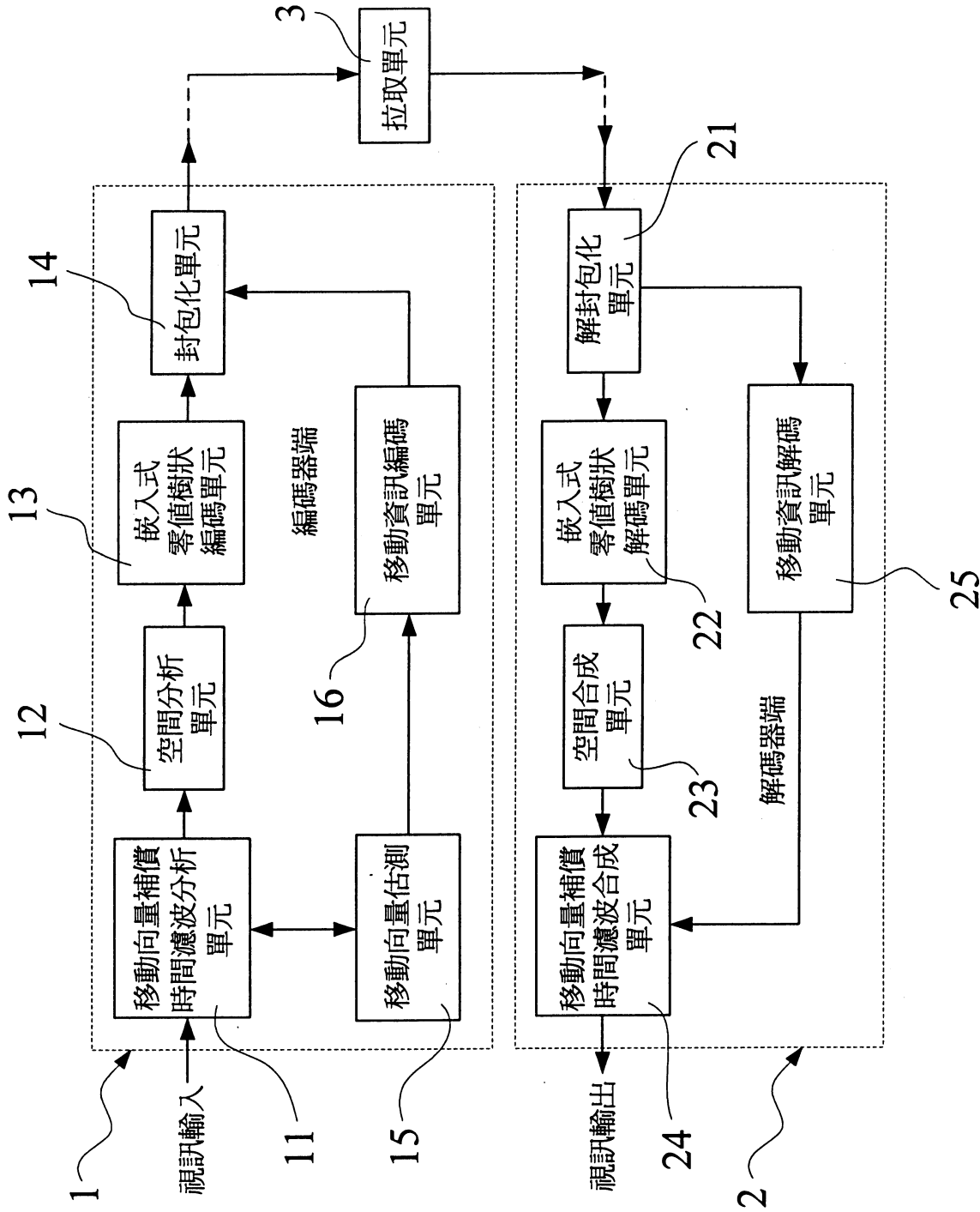
- 1 8. 一種視訊壓縮方法，係用以對移動資訊做分層切割達成可調性(scalable)之方法，該方法包括：
將一移動資訊編碼單元依空間(spatial)精準度(precision)、時間(temporal)精準度、以及數值(numerical)精準度分層編碼；使該移動資訊接受一可調性之要求，並可適當調整前述三類精確度，以傳送對應移動資訊之資料。
- 1 9. 如申請專利範圍第 1 8 項所述之視訊壓縮方法，其中，該空間精準度係為所切割的移動方塊(motion block)。
- 2 0. 如申請專利範圍第 1 8 項所述之視訊壓縮方法，其中，該時間精準度係為每秒畫幅(frame)張數。
- 2 1. 如申請專利範圍第 1 8 項所述之視訊壓縮方法，其中，該數值精準度係為移動向量(motion vector)數字表示法之準確度。
- 2 2. 如申請專利範圍第 1 8 項所述之視訊壓縮方法，其中，該可調性要求係傳輸位元率之大小或前述三類精準度之個別或多項要求。
- 2 3. 如申請專利範圍第 1 8 項所述之視訊壓縮方法，其



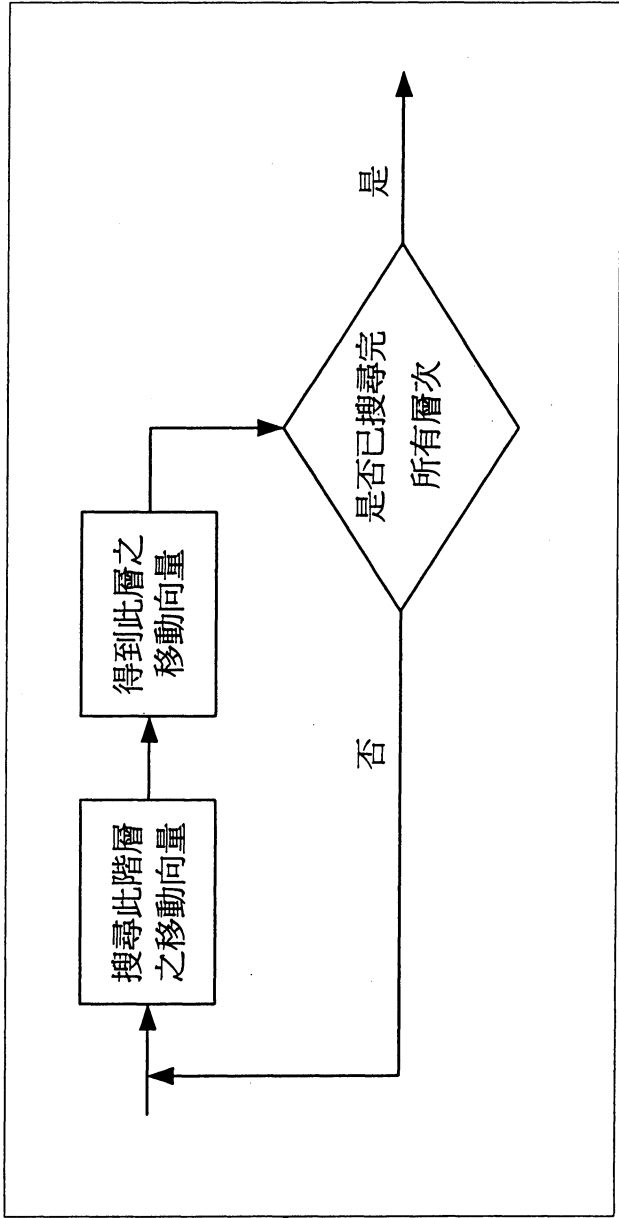
中，該移動資訊係為移動向量(motion vector)及協助重建移動向量之相關資訊。

24. 如申請專利範圍第18項所述之視訊壓縮方法，其中，該視訊壓縮方法可為連續畫面小波視訊轉換(Interframe Wavelet Video Coding)。

25. 如申請專利範圍第18項所述之視訊壓縮方法，其中，該視訊壓縮方法可為視訊編碼方式中含有移動資訊者。

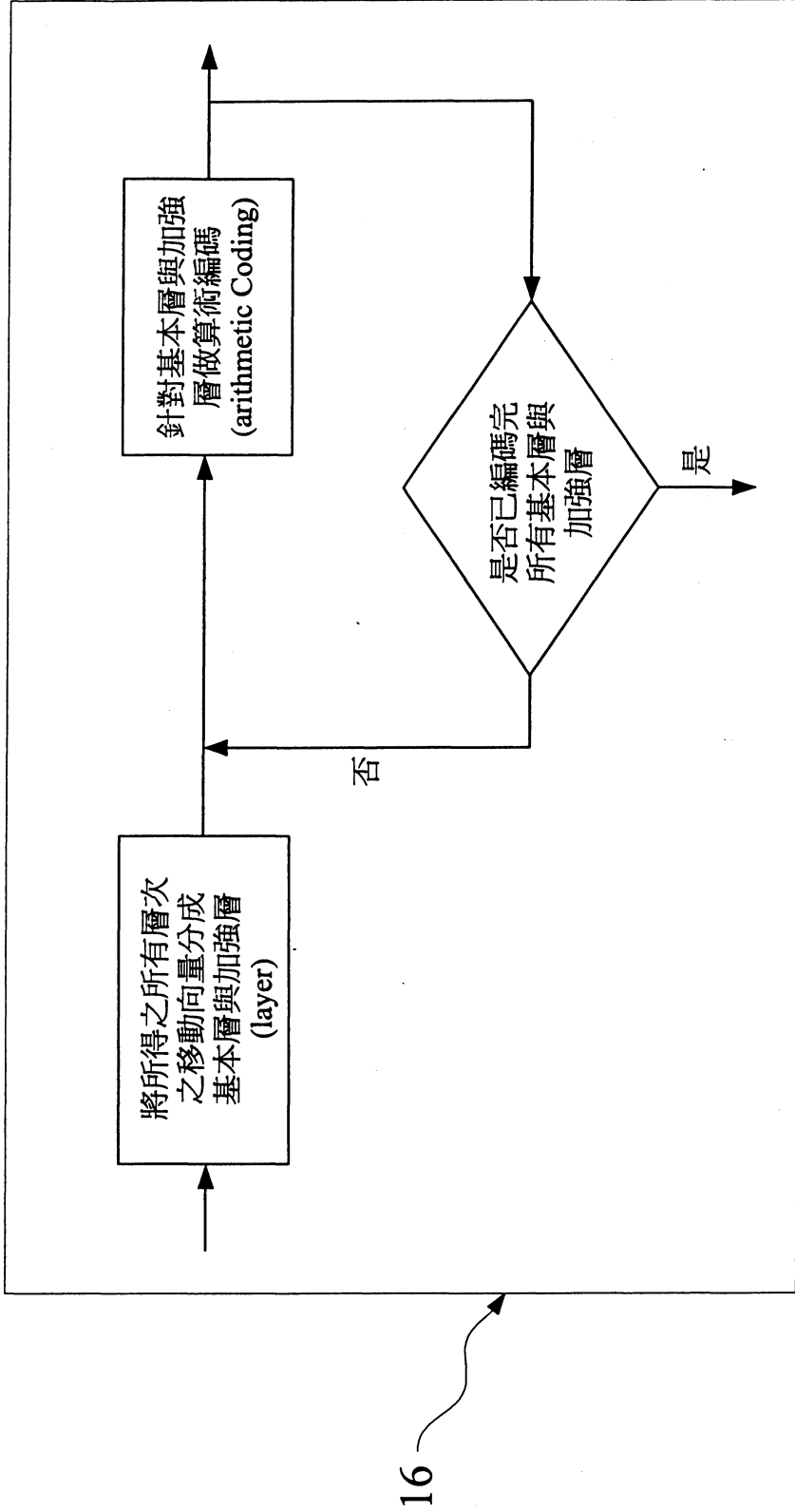


第1圖

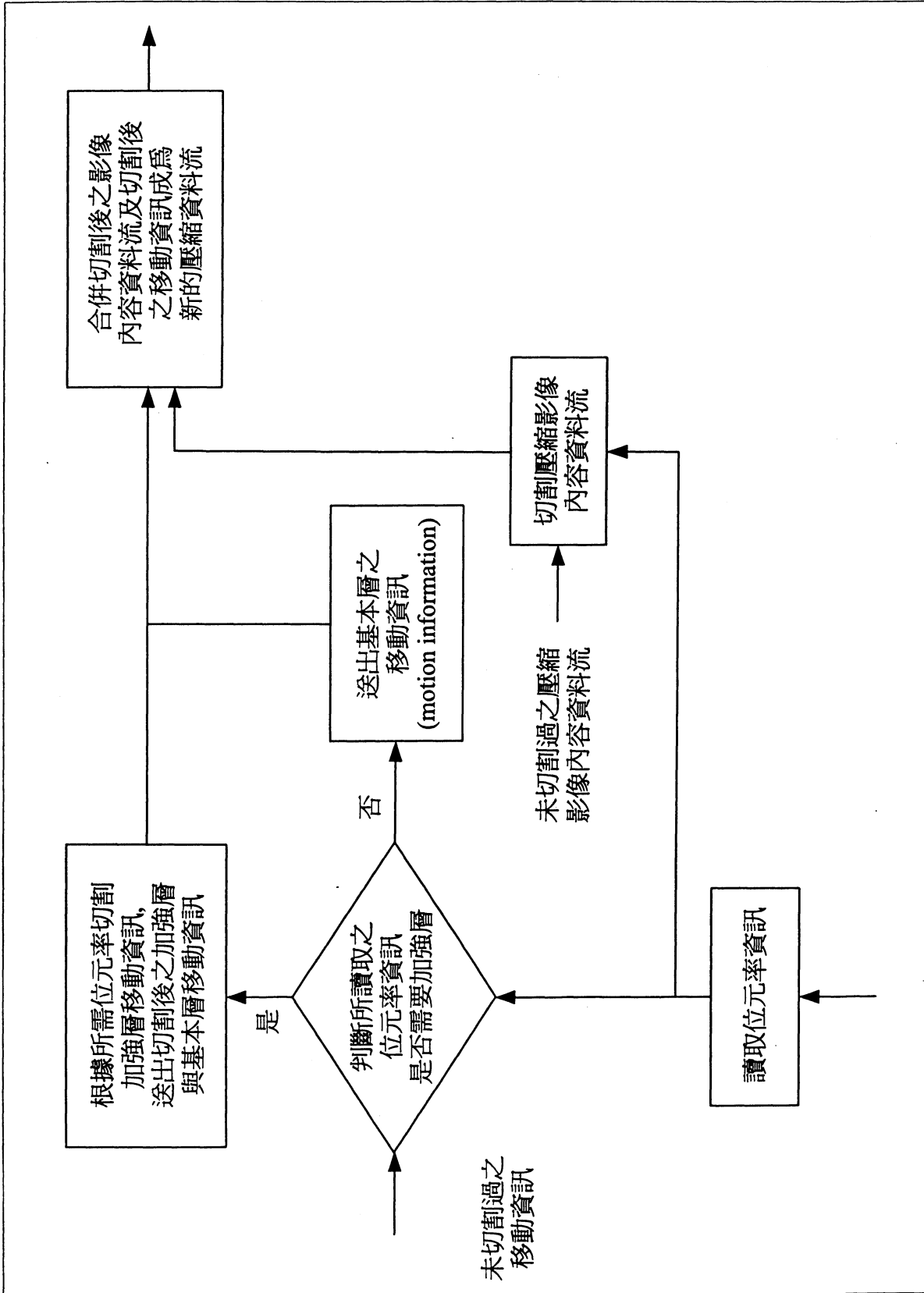


15

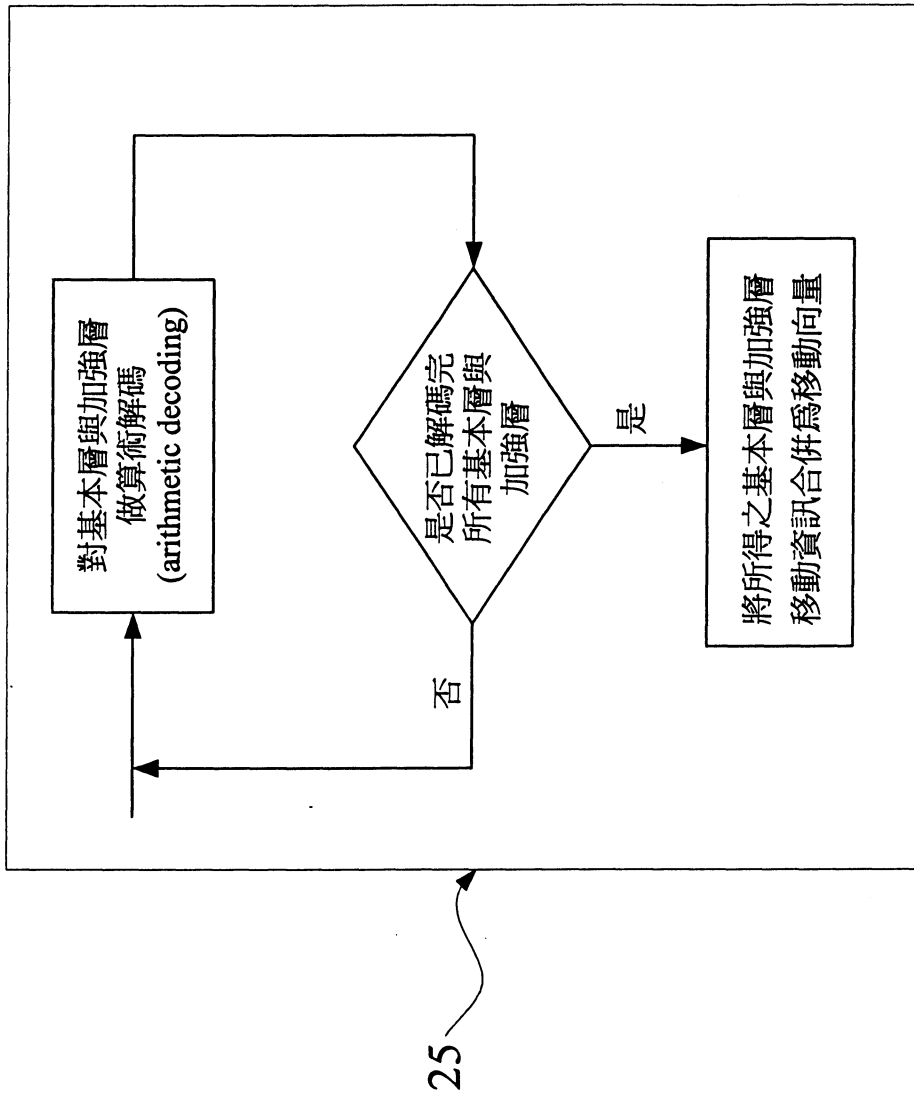
第2圖



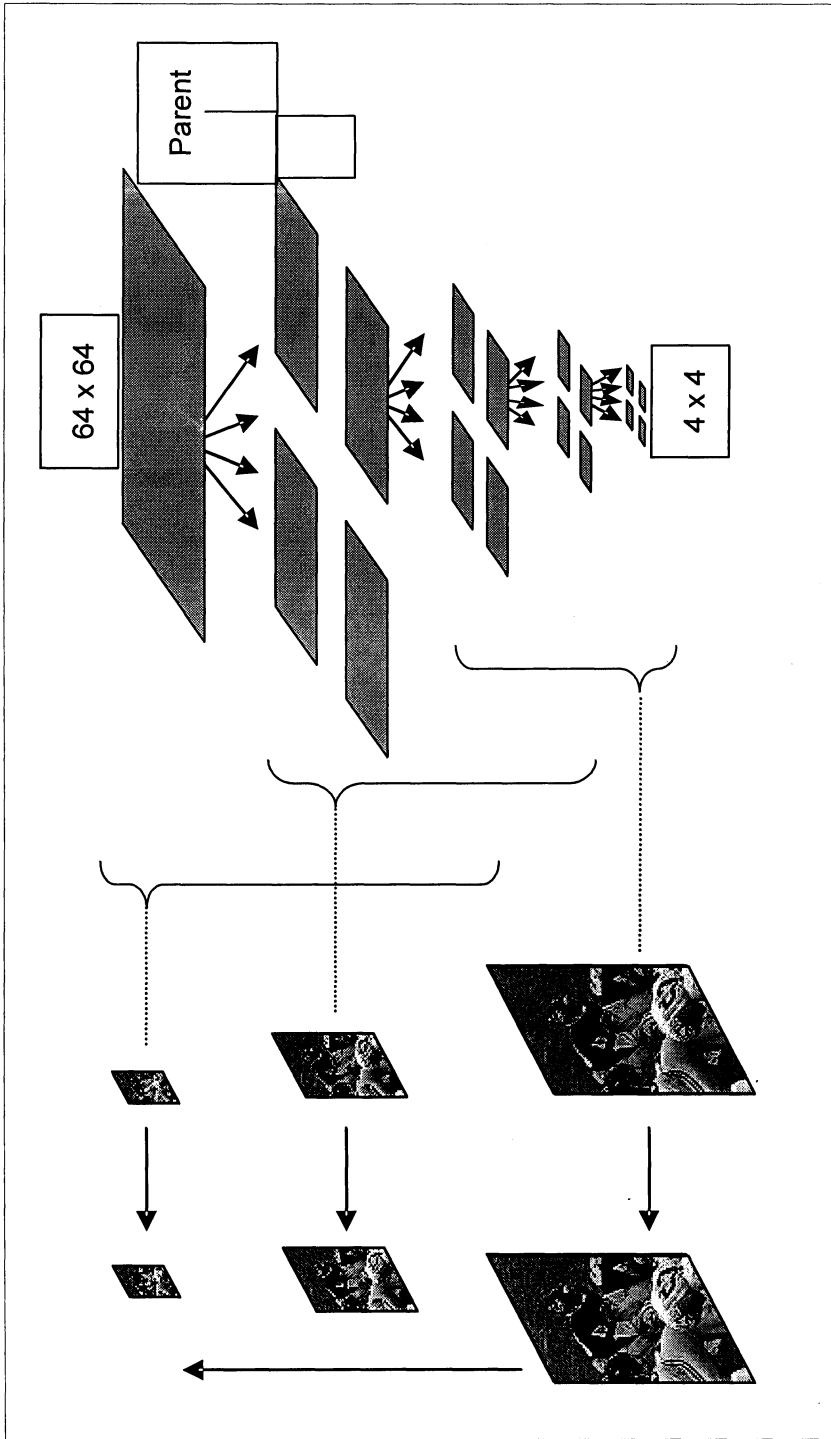
第3圖



第4圖

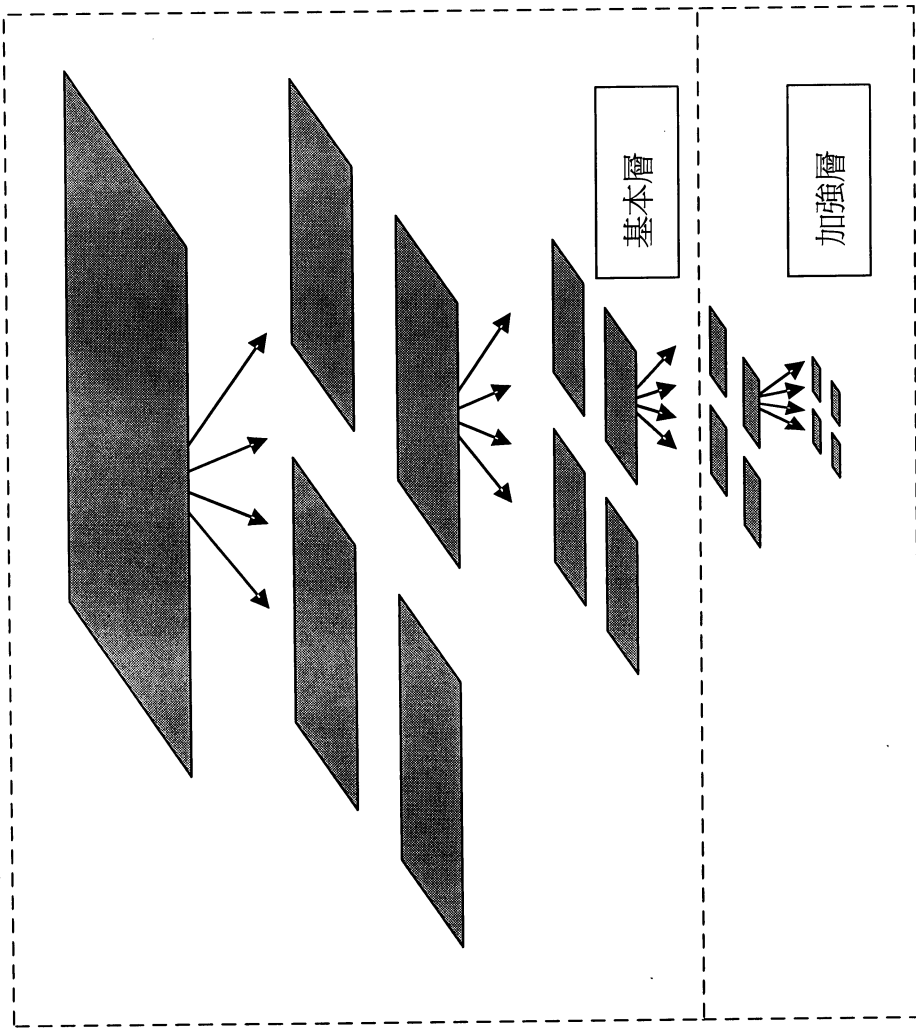


第5圖



15

第6圖



第7圖