

# 公告本

申請日期	88. 8. 5
案 號	88113386
類 別	G06K 3/00

A4  
C4

451160

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	適用於液晶顯示器面板的影像顯示之基於離散子波轉換之向上取樣演算法
	英 文	A DWT-BASED UP-SAMPLING ALGORITHM SUITABLE FOR IMAGE DISPLAY IN AN LCD PANEL
二、發明 創作者	姓 名	阿恰雅，汀庫
	國 籍	印度
	住、居所	美國亞歷桑那州恬普市南羅伯茲路7292號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商英特爾公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路2200號
	代 表 人 姓 名	F. 湯姆士. 當烈二世

裝 訂 線

451160

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

美國 1998年08月05日 09/129,728 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

### 發明之背景

#### 1. 發明之領域

一般而言本發明係關於影像處理與電腦製圖。更特別者，本發明係關於向上取樣，或向上放大影像。

#### 2. 相關技藝之描述

在影像技藝領域中，一般預期可調整影像之大小。特別者，若使用或應用之影像太小時其被預期放大(向上取樣)一影像使其更大。例如，一數位照相機可截取M圖素列x N圖素行之小尺寸影像。若影像擬予以印刷，其被預期可放大影像成R圖素列x S圖素行( $R > M$ 且/或 $S > N$ )以使該影像涵蓋印刷區域。在某些數位照相機中，諸如LCD(液晶顯示器)之顯示面板被提供以令使用者能夠快速獲取圖像回顧彼等已經攝取或彼等擬攝取之圖像之內容(即，照像機欲聚焦之區域)。LCD面板，與任何CRT(陰極射線管)監視裝置同樣本身具有最大之解析度，但不同於CRT者，解析度無法由支援之影像次系統(即圖形卡)予以修正。例如，在CRT裝置中，640圖素x 480圖素之最大解析度在小量之影像品質損失下亦適用於較低解析度者。然而，於LCD面板中，因為具有固定個數之離散分明之可見圖素，於企圖改變解析度時會造成高度模糊之影像。

當一影像需要被放大或向上取樣而使影像尺寸被增加時，在LCD面板中由於模糊與區隔化所致之劣化將嚴厲突顯。例如，考慮尺寸為100乘以100圖素之影像。若擬顯示影像之LCD面板之螢幕尺寸可用之固定圖素係200乘以

## 五、發明說明(2)

200，則僅螢幕之四分之一可被利用到。若預期整個螢幕被利用以顯示影像，則影像必需以2:1之比率被放大。

一種簡單而傳統之向上取樣方法係僅將必要之圖素“複製”。於此場合，因預期為2:1向上取樣，每一圖素將額外重複三次以使資訊佔據一圖素，而將四個圖素佔據成2乘以2區段。此“充填”方式比較於任何其他向上取樣方法因不必包含計算或影像處理而具有清楚之速度優勢。然而，此方式確認會使所獲得放大之影像呈現模糊，因呈較少之鮮明度與“濃淡不均”，方正之個別圖素更易於可由人眼分辨。重要者，尺寸放大之結果將具有邊緣特徵，此對人類認知之任何影像為不佳，亦呈濃淡不均與較少之鮮明度。

增加放大影像品質之一種傳統方法為利用雙線性內插法。若預期為2比1之向上取樣則原始影像上之每一圖素將以一個區塊四個圖素予以取代。例如，考慮以下之原始之影像：

$$\begin{array}{cccc} X_A & X_B & X_C & \dots \\ X_D & X_E & X_F & \\ & & \vdots & \end{array}$$

雙線性內插法係在兩不同方向取平均值以決定放大影像數據設定。在介於內插法間之放大影像可包括：

$$X_A \frac{X_A + X_B}{2} X_B \frac{X_B + X_C}{2} X_C \dots$$

## 五、發明說明(3)

$$\frac{X_A + X_D}{2} \quad \frac{X_A + X_B + X_D + X_E}{4} \quad \dots$$

$$X_D \frac{X_D + X_E}{2} X_E \quad \dots$$

若原始影像之尺寸為MxN，則放大之影像尺寸於個別數據設定下相對於圖素總數將為M\*N\*4。此方法與其他平均方法較充填法可產生較佳之結果，但仍造成細節上模糊與粗糙邊緣而無法使影像呈平滑之輪廓。

典型之向上取樣技術並不適用且引起不良之影像品質。因此，此處需要一種向上取樣技術以保存較佳之影像品質。另外，相較於諸如決定數位照相機裝置因素之複雜而較低成本之計算，向上取樣技術應亦具計算效率，因此其可利用於此類應用上。

發明概要

本文所揭示者係一種方法，其包含自一影像建構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而無需執行DWT，然後施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶，所獲之反置之DWT代表影像之向上取樣版本。另外，所揭示者係一種設備，其包含配置通訊影像數據與向上取樣單元之介面，向上取樣單元與介面耦合以接收影像數據，向上取樣單元配置以自影像數據建構虛擬次吸收帶輸入數據，向上取樣單元配置以實施一反置之DWT以覆蓋於輸入數據而據以產生一向上取樣影像。於另一具體實例中，所揭示者係一種裝置，包含一具有指令之電腦可讀取之介質，當其執行實施自一影像建

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

90年6月3日	修正 補充
---------	----------

構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而不實施DWT以施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶時，所獲之反置之DWT代表影像之向上取樣版本。

圖示之簡短敘述

本發明方法與設備之目的、特色與優點將由以下之敘述呈現，其中：

- ✓圖1舉例說明針對一影像實施DWT運算所獲得之次吸收帶。
- ✓圖2舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之DWT之流程圖。
- ✓圖3舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之DWT之流程圖。
- ✓圖4(a)顯示供計算DWT運算之基本處理元件。
- ✓圖4(b)為一維反置之DWT之架構。
- ✓圖4(c)顯示需要五個處理元件之奇數輸出產生區塊。
- ✓圖5係本發明之一具體實例之流程圖。
- ✓圖6係根據本發明之具體實例之影像處理設備之方塊圖。
- ✓圖7係本發明之一具體實例之系統圖。

發明之詳細敘述

參考諸圖示，本發明之模範具體實例將予以描述。模範具體實例被提供以舉例說明本發明之樣態且將不致藉以解釋限制本發明之範圍。模範具體實例首先參考方塊圖或流程圖予以描述。就流程圖而言，在流程圖內之每一方塊均代表一方法步驟及供執行方法步驟之設備構件。視實施狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原

## 五、發明說明(5)

況而定，相對應之設備構件可由硬體，軟體、韌體或其中之組合予以配置。

根據本發明之一具體實例，一影像之向上取樣係在“虛擬次吸收帶”之近似值屬於影像之後藉施加一反置之離散子波轉換(DWT)於一影像被實施完成。圖1舉例說明獲自先前DWT之次吸收帶對影像之操作。DWT係基於波理論之“散子”法，其係利用一個或多個可運用以分析信號之類似於以正弦基本函數DCT(離散子餘弦轉換)為主之基本函數。有利之處為，DWT係較適合於代表影像之邊緣特性，因波動先天上具周期性及鋸齒狀。DWT藉完整連續波之離散樣本而近似於一輸入信號。因此依此等離散樣本點，DWT亦可被視為一具完整定義係數之濾波操作。波動係數不像Fourier轉換或平均濾波，而是可被選定以搭配特定之應用，或輸入信號之型式。在本發明之至少一具體實例中供放大影像所選定之DWT係熟知之9-7雙直交楔形濾波器DWT。因為DWT係離散子，DWT可利用諸如極大型積體電路(VLSI)之數位邏輯執行，因而可與其他數位組件被整合在一晶片上。在利用DWT供影像壓縮之影像裝置或照相機中，在增加少量支出及成本之下可在同一裝置中輕易執行反置之DWT。具使影像之邊緣特性較佳近似能力之DWT使其為向上取樣應用之理想方式。其優點更優於內插型放大而使目視本質影像之特性可進一步重建於放大影像上。另外如以下所示與描述者，基於DWT之向上取樣架構可有效率地執行大量數據輸出，而不像Fourier或平均化技術需

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(6)

要多重循環或重覆以產生單一之輸出資料。

一般熟知之二維DWT之本質係分解輸入信號成四個頻率(參照為高通率[high-pass](H)或低通率[low-pass](L)本質之濾波頻率)之次吸收帶。二維DWT產生四個每一個具有輸入數據之四分之一數據值之次吸收帶，LL，LH，HL與HH。DWT係一種多重解析度技術以使獲自重覆一次DWT之數據可配置於另一次重覆DWT。每一解析度之位準係由施加DWT於由先前DWT位準所產生之“LL”次吸收帶而獲得。故此為有可能；因為LL次吸收帶幾乎包含全部本質影像之特性且可被視為先前LL次吸收帶(或原始全影像位準之DWT)之四分之一尺寸版本。在具具有此DWT能力下，每一次吸收帶可依需要進一步被分割成較小及較小之次吸收帶。

每一DWT解析度位準 $k$ 具有4個次吸收帶， $LL_k$ ， $HL_k$ ， $LH_k$ 與 $HH_k$ 。DWT解析度之第一位準係藉針對整體原始影像執行DWT而被獲得，而另外之DWT解析度係藉先前位準 $k-1$ 所產生之LL次吸收帶而被獲得。 $LL_k$ 次吸收帶包含足夠之影像資訊以實質上重建影像之放大版本。 $LH_k$ ， $HL_k$ 與 $HH_k$ 次吸收帶包含高頻雜訊與邊緣資訊，比較於融入且由 $LL_k$ 次吸收帶所表示者，其對目視之敏感性較輕微。

一般而言，位準 $K$ 次吸收帶具有以下之性質(若 $K=1$ ， $LL_0$ 參照為原始影像)：

$LL_k$  - 包含 $LL_{k-1}$ 次吸收帶之四分之一尺寸版本。

$LH_k$  - 包含源自 $LL_{k-1}$ 次吸收帶影像之雜訊與水平邊緣資

## 五、發明說明(7)

訊。

$HL_k$  - 包含源自  $LL_{k-1}$  次吸收帶影像之雜訊與垂直邊緣資訊。

$HH_k$  - 包含源自  $LL_{k-1}$  次吸收帶影像之雜訊與對角線邊緣資訊。

允許大部份資訊被保存於  $LL_k$  次吸收帶之 DWT 之特性可被利用以執行影像之向上取樣。DWT 係多重解析度層別分解之單一轉換技術，其容許由 DWT 分解之輸入信號藉執行反置 DWT 在少量損失下得以回復。如以上所述代表先前 DWT 之係數與反置 DWT 之係數具有對稱關係。在本發明之具體實例中向上取樣之執行係藉視擬向上取樣之原始輸入影像為虛擬  $LL$  次吸收帶，使其近似於其他次吸收帶之值然後應用於反置之 DWT。此係以反置之 DWT 作為前提，當應用於在任一位準所產生之四個次吸收帶時將造成較高位準之  $LL$  次吸收帶自其所欲解決處回復，或於位準 1 之次吸收帶之場合將造成原始影像之恢復。此等係數之本質與實現反置 DWT 以使達成向上取樣之架構將於下文談論。

圖 2 舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之 DWT 之流程圖。

在基於 DWT 之向上取樣中，第一步係將輸入影像當做  $LL$  次吸收帶(步驟 200)。若影像具有  $M$  列乘以  $N$  行圖素，則此等  $M*N$  值被視為虛擬  $LL$  次吸收帶  $LL_v$ 。然後，每一均需定義尺寸以具有  $M*N$  值之虛擬次吸收帶  $LH_v$ ， $HL_v$  與  $HH_v$ ，必須被近似化或建構(步驟 210)。建構此等次吸收帶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(8)

數據值之一種方法為分析/檢證水平，垂直與直交邊緣之輸入影像(依上述之邊緣方向經適化為每一次吸收帶HL，LH與HH)且在邊緣位置提供非零值及使全部其他值近似為零。於本發明之另一具體實例中，取代執行任何分析或檢證，全部於虛擬次吸收帶 $LH_v$ ， $HL_v$ 與 $HH_v$ 中之值被近似化為零。若考慮9-7雙直交楔形DWT，則當原始影像或較高位準LL次吸收帶將經由反置之DWT而被回復時而全部其他次吸收帶數據值被近似化為零，所得回復之影像或較高位準次吸收帶幾乎與其在執行先前DWT操作前之原始狀態相同(就人類之目視觀點而言)。伴隨所有如此建構之次吸收帶， $LL_v$ ， $LH_v$ ， $HL_v$ ，與 $HH_v$ 之下，反置二維之DWT可被執行以產生向上取樣影像(步驟220)。此放大影像比較於市售基於充填法、平均化或內插法之向上取樣技術呈現較佳之目視清晰度。將獲得之向上取樣將具有 $M*2$ 列與 $N*2$ 行圖素結果值，其共同構成向上取樣影像。

圖3舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之DWT。

在數據組合中具有M列乘以N行圖素之原始影像I可藉下列於圖2中概述之程序經由因子2予以向上取樣。此影像係由 $M*N$ 圖素之 $I_{i,j}$ 所組成，其中i代表範圍自1至M之圖素之列數，而j代表範圍自1至N之圖素之行數。因此，原始影像在其第一列具有圖素 $I_{1,1}$ ， $I_{1,2}$ 等等，而在其第二列具有圖素 $I_{2,1}$ ， $I_{2,2}$ 等等，依此類推。根據本發明之具體實例，整體影像數據組合I將包含虛擬次吸收帶 $LL_v$ 。因為需要被

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(9)

建構之其他虛擬次吸收帶之數據為不可用(因無真正之DWT操作被執行過),此數據必須被近似化或建構。根據本發明之具體實例,其他虛擬次吸收帶之數據值可被全部近似化為零。全部四個次吸收帶所組合之數據組合將具有 $M*2$ 列與 $N*2$ 行圖素值,其接著可被置於二維反置DWT操作。向上取樣影像 $U$ 將具有 $M*2$ 列與 $N*2$ 行圖素,當比較於原始影像 $I$ 時其就可認知之影像品質與清晰度而言實質上相同。向上取樣影像 $U$ 顯示具有圖素值 $U_{r,s}$ ,其係獲自應用於虛擬次吸收帶之二維反置DWT,其中 $r$ 代表範圍自1至 $M*2$ 之圖素列數,而 $s$ 代表範圍自1至 $N*2$ 之圖素行數。全部此類數值 $U_{r,s}$ 之數據組合,代表輸入影像 $I$ 之2變1之放大版本。

圖4(a)顯示供計算DWT運算之基本處理元件。顯示基本處理元件 $D_K$  400之圖4(a)首先被描述以協助理解供計算一維反置DWT之圖4(b)之架構。參考圖4(a),選定了濾波器係數, $c$ (為高通率或低通率),係由以下之表示式決定一中間值輸出 $L_K$ : $L_K = (p_k + q_k) * c$ 。於 $L_k$ 之表示式中,項目 $q_k$ 代表輸入之虛擬次吸收帶數據,其係反置DWT之目標,而項目 $p_{k-1}$ 參照為與源自先前時脈循環耦合處理元件所衍生之輸入數據,而 $p_k$ 參照為現況時脈循環之輸入數據。於陣列中輸入之 $p_k$ 經由元件 $D_k$ 被通經輸出 $p_{k-1}$ 至先前之元件 $D_{k-1}$ 。因此項目 $p_k$ 與 $p_{k-1}$ 在本文中將被參照為“傳播輸入”。圖4(a)之基本處理元件400可重複建置與選擇性耦合以執行如圖4(b)所示之反置DWT計算架構。此處理元件可藉將加

## 五、發明說明 ( 10 )

法器與使反置DWT濾波係數固定之增幅器及定址器耦合而由硬體建置。

圖4(b)為一維反置之DWT之架構。

前置DWT可為一維或二維之本質。一維前置DWT(即僅執行列乘以列或行乘以行)將僅獲得兩個次吸收帶---LFS(低頻次吸收帶)與HFS(高頻率次吸收帶)。若一維前置DWT之方向順著列,則當應用於一影像時將產生以M列乘以N/2行為定義尺寸之兩個垂直次吸收帶。源自列乘以列之前置DWT之LFS次吸收帶係原始影像之高而瘦之扭曲版本。若一維前置DWT之方向順著行,則當應用於一影像時將產生以M列乘以N/2行為定義尺寸之兩個垂直次吸收帶。源自行乘以行之前置DWT之LFS次吸收帶係原始影像之寬而胖之扭曲版本。當此等兩個一維前置DWT處理結合時,則二維前置DWT即具體化。同樣地,當執行反置DWT時,順著列之反置DWT與順著行之反置DWT可被組合以產生三維反置DWT,其係適於按比例放大一影像(無需扭曲軸)。因此,如圖5所示,源自順列之反置DWT之結果可被轉換以使另一一維反置DWT操作所得之順列數據實際上為順行。結合順列與順行之一維反置DWT將產生虛擬LL次吸收帶(原始影像)之2變1放大版本。因此,二維反置DWT可藉重複或再利用一維反置DWT模組被建置。諸如圖4(b)中所示者。

為獲得向上取樣影像數據 $U_{r,s}$ ,根據本發明之具體實例之中間值數據組合, $U'_i$ 首先藉應用一維反置DWT模組件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(11)

至實質上建構之次吸收帶數據而被產生。此中間值數據組合  $U'_i$  係由以下表示式所代表：

$$U_i = \sum_n [\bar{h}_{2n-i} a_n + \bar{g}_{2n-i} c_n] = \sum_n \bar{h}_{2n-i} a_n + \sum_n \bar{g}_{2n-i} c_n, \text{ 其中 } a_n \text{ 係建構之}$$

(虛擬)LFS數據而  $c_n$  係建構之(虛擬)HFS數據。LFS數據可藉使虛擬次吸收帶  $LL_v$  與  $LH_v$  之數據連結而被建構，而HFS數據可藉使虛擬次吸收帶  $HL_v$  與  $HH_v$  連結而被建構。反置與前置9-7雙直角楔形DWT具有某些對稱特性而允許彼等諸如在圖4(a)所示之有效率且緊縮(即平行與重複)之處理元件被運用。反置DWT具有一組反置高通率濾波器係數  $\bar{g}_k$  與一組反置低通率濾波器係數  $\bar{h}_k$ 。此等係數之關係在以下相關專利申請書中有所討論，篇名為“利用波轉換使信號分解與再建置之整合緊縮架構”序號為08/767,976，於1996年12月17日歸檔。吾人可將  $U'_i$  分割成兩個合計式之總合：

$$U'_i^{(1)} = \sum_n \bar{h}_{2n-i} a_n,$$

$$U'_i^{(2)} = \sum_n \bar{g}_{2n-i} c_n.$$

對等項目  $U'_i^{(1)}$  及  $U'_i^{(2)}$ ，即  $j=0, 1, \dots, n/2-1$  時之  $U'_{2j}^{(1)}$  及  $U'_{2j}^{(2)}$ ，利用此等濾波器係數被展開成：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(12)

$$U_0^{(1)} = \bar{h}_0 a_0 + \bar{h}_2 a_1,$$

$$U_0^{(2)} = \bar{g}_0 c_0 + \bar{g}_2 c_1 + \bar{g}_4 c_2,$$

$$U_2^{(1)} = \bar{h}_{-2} a_0 + \bar{h}_0 a_1 + \bar{h}_2 a_2,$$

$$U_2^{(2)} = \bar{g}_{-2} c_0 + \bar{g}_0 c_1 + \bar{g}_2 c_2 + \bar{g}_4 c_3,$$

$$U_4^{(1)} = \bar{h}_{-2} a_1 + \bar{h}_0 a_2 + \bar{h}_2 a_3,$$

$$U_4^{(2)} = \bar{g}_{-2} c_1 + \bar{g}_0 c_2 + \bar{g}_2 c_3 + \bar{g}_4 c_4,$$

⋮

⋮

$$U_{n-6}^{(1)} = \bar{h}_{-2} a_{n/2-4} + \bar{h}_0 a_{n/2-3} + \bar{h}_2 a_{n/2-2},$$

$$U_{n-6}^{(2)} = \bar{g}_{-2} c_{n/2-4} + \bar{g}_0 c_{n/2-3} + \bar{g}_2 c_{n/2-2} + \bar{g}_4 c_{n/2-1},$$

$$U_{n-4}^{(1)} = \bar{h}_{-2} a_{n/2-3} + \bar{h}_0 a_{n/2-2} + \bar{h}_2 a_{n/2-1},$$

$$U_{n-4}^{(2)} = \bar{g}_{-2} c_{n/2-3} + \bar{g}_0 c_{n/2-2} + \bar{g}_2 c_{n/2-1},$$

$$U_{n-2}^{(1)} = \bar{h}_{-2} a_{n/2-2} + \bar{h}_0 a_{n/2-1},$$

$$U_{n-2}^{(2)} = \bar{g}_{-2} c_{n/2-2} + \bar{g}_0 c_{n/2-1}.$$

反置9-7雙直角楔形DWT濾波係數如同彼等前置之對等係數具有某些對稱特性而允許結合組群。反置高通率係數特性之一係 $\bar{g}_n = (-1)^n h_{1-n}$ ，其中hk係前置之DWT係數。另外因為前置係數具有 $h_n = h_{-n}$ 之特性，反置高通率係數亦具有諸如 $\bar{g}_n = (-1)^n h_{n-1}$ 之特性。因此，在 $n=0$ 時 $\bar{g}_0 = h_{-1}$ 。而 $n=2$ 時因為 $\bar{g}_2 = h_1$ ，且 $h_{-1} = \bar{g}_0$ ，故 $\bar{g}_2 = \bar{g}_0$ 。同樣地，在 $n=4$ 時， $\bar{g}_4 = h_3 = \bar{g}_{-2}$ 。反置低通率係數具有 $\bar{h}_n = \bar{h}_{-n}$ 之特性，故 $\bar{h}_2 = \bar{h}_{-2}$ 。因此，偶數輸出 $U'_{2j}$ 僅利用四個係數， $\bar{h}_0$ ， $\bar{h}_2$ ， $\bar{g}_2$ 及 $\bar{g}_4$ 即可計算得。同樣地，就奇數輸出 $U'_{2j-1}$ 而言，其可由僅可利用5個係數， $\bar{h}_3$ ， $\bar{h}_1$ ， $\bar{g}_5$ ， $\bar{g}_3$ 及 $\bar{g}_1$ 之上述相同之濾波係數表示之。

以上所描之關係顯示反置之DWT可如何計算得。於圖4(b)中供計算反置之DWT之架構包括兩個輸入程序 $a_i$ 與 $c_i$ ；其分別代表高頻次吸收帶與低頻次吸收帶輸入。反置架構接收兩個輸入且產生一個輸出。於奇數號輸出時此架構並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 13 )

不唯一，即， $U'_1, U'_3, U'_5, \dots$ ，需要五個處理元件，一個元件對應一個係數，反之偶數號輸出，即， $U'_0, U'_2, U'_4, \dots$ ，僅需四個處理元件。在奇數及偶數之交替時脈循環下可分別產生奇數號輸出及偶數號輸出。

因此，反置之DWT架構必須包含兩個隔離之區塊---偶數輸出產生區塊402而奇數輸出產生區塊452。偶數輸出所產生之區塊300另外包含兩個次級電路---偶數高頻次吸收帶次級電路(HFS) 410與偶數低頻次吸收帶次級電路(LFS) 420。偶數HFS次級電路410包括兩個各由一增幅器與一加法器組成之處理元件415與417。處理元件415、417、425與427之操作與在圖4(a)中顯示之基本處理元件400類似，接受兩個輸入，將彼等合計然後以一係數乘合計數。例如，處理元件415輸出諸如 $a_i$ 之項目首先被加至來自處理元件417傳導輸入，該合計數乘以 $\bar{h}_2$ 。同樣地，就低頻次吸收帶電路420而言，處理元件425輸出一項目至加法器/控制器430，其係 $\bar{g}_4$ 與輸入 $c_i$ 及來自處理元件427之傳導輸入之合計之乘積。處理元件417接收如0之一種輸入與其他如 $a_{i-1}$ 之輸入，因為延遲構件412保留該值於先前之時脈，而在下一時脈循環時將之傳送。

產生偶數輸出之區塊如以下方式操作。在 $i=0$ 時， $a_0$ 被傳導至延遲構件412而 $c_0$ 被傳導至延遲構件422。雖然 $a_0$ 與 $c_0$ 分別地亦被輸入至元件415與425，加法器/控制器430等待至第三時脈循環以輸出 $x_0$ 而具有不等於零之傳導輸入。在 $i=0$ 時，元件417與427具有0輸出，因為自延遲構件412、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 14 )

424及422所釋放出之起始值被設定為零。在 $i=1$ 時，延遲構件412釋放 $a_0$ 至元件417之 $p_i$ 輸入而 $a_1$ 被保留在延遲構件412且輸入至元件415。結果，元件415產生 $\bar{h}_2 a_1$ 而元件417產生 $\bar{h}_0 a_0$ 。此等輸出被傳送至加法器/控制器430，但被保留(止動)直到下一時脈 $i=2$ 為止。在 $i=1$ 時，雖然元件425與427分別產生項目 $c_1 \bar{g}_4$ 與 $c_0 \bar{g}_2$ ，此等項目因根據上述所定義之關係，由加法器/控制器430予以忽略(清除)，第一輸出 $U'_0$ 利用 $c_2$ 輸入數據。

在 $i=2$ 時，第三時脈循環時，延遲構件424釋放 $c_0$ 至元件427之 $p_i$ (傳傳)輸入且延遲構件422釋放 $c_1$ 至元件427之 $q_i$ 輸入( $q_i$ 與 $p_i$ 之敘述，參考圖4(a)及附屬之文字說明)。因此，元件427產生項目 $(c_1+c_0)\bar{g}_2$ 。元件425產生 $c_2 \bar{g}_4$ 。如先前所述，元件415與417在先前時脈之輸出被保留在加法器/控制器430而於此時被合計，即在 $i=2$ 時由元件425與427所產生之項目。另外，在 $i-2$ 時，即使元件415與417分別產生項目 $(a_0+a_2)\bar{h}_2$ 與 $a_1 \bar{h}_0$ ，此等項目被保留於一個時脈循環。又，分別為 $c_2 \bar{g}_4$ 及 $(c_0+c_1)*\bar{g}_2$ 之元件425與427之 $i=2$ 輸出，被與元件415與417之 $i=1$ 輸出， $\bar{h}_0 a_0$ 及 $\bar{h}_2 a_1$ 合計。因此，加法器/控制器430產生第一輸出

$$U'_0 = \bar{h}_0 a_0 + \bar{h}_2 a_1 + c_0 \bar{g}_2 + c_1 \bar{g}_2 + c_2 \bar{g}_4。$$

因此，在每一時脈循環中，在 $i=2$ (第三時脈循環)之後，加法器/控制器430接收次級電路420之電流輸出且將彼等加至先前時脈來自次級電路410之輸出。另外，加法器/控制器430接收次級電路410之電流輸出，保留彼等直到下

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 15 )

一時脈循環為止。

圖4(c)顯示產生奇數輸出之區塊450，其需要五個處理元件---465、467、475、477與479。處理元件465、467、475、477與479之操作與圖4(a)所示之處理元件400相似。延遲構件462、464、472與474保留彼等之輸入經一時脈循環且在下一時脈循環時釋放出彼等。每一元件具有一加法器與增幅器且自元件接收來自與其連接之元件之傳導輸入。

產生奇數輸出之區塊450操作如下。在 $i=0$ 時， $a_0$ 被傳導至元件465且於時脈循環下被保留在延遲構件462，而元件475接收於 $c_0$ 。在 $i-1$ 時，延遲構件462釋放 $a_0$ 至元件467，而延遲構件472釋放 $c_0$ 至元件477。另外，在 $i=1$ 時 $a_1$ 與 $c_1$ 分別被輸入至元件465與475。在 $i=2$ 時元件465接收 $a_2$ ，元件467接收 $a_1$ 為其 $q_i$ 輸入及接收 $a_0$ 為其 $p_i$ 輸入。因此，元件465產生 $a_2 \bar{h}_3$ 項而元件467產生 $(a_1 + a_0) \bar{h}_1$ 項。此等輸出被送至加法器/控制器480，但在與元件475、477及479之輸出相合計之前被保留於一時脈循環間。在 $i=2$ 時元件475、477與479之輸出被加法器/控制器480所忽略。

在 $i=3$ 時， $c_3$ 被輸入至元件475，元件477自延遲器472接收 $c_2$ ，元件479接收作為傳導輸入 $c_i$ ，而元件477接收作為其傳導輸入， $c_0$ 。因此，元件475產生 $c_3 \bar{g}_5$ 項，元件477產生 $(c_0 + c_2) \bar{g}_3$ 而元件479產生 $c_1 \bar{g}_1$ 。此等輸出被加法器/控制器480所接收，其加入元件475、477與479之 $i=3$ 輸出而在先前之時脈循環元件465與467之輸出在 $i=2$ 時止動。因此，加法器/控制器480產生第二輸出(第一奇數輸出)

## 五、發明說明 ( 16 )

$$x_1 = \bar{h}_1 a_0 + \bar{h}_1 a_1 + \bar{h}_3 a_2 + \bar{g}_3 c_0 + \bar{g}_3 c_2 + \bar{g}_5 c_3 + \bar{g}_1 c_1$$

因此，在每一時脈循環*i*時，在*i*=3(第四時脈循環)之後，加法器/控制器480接收元件475、477與479之現時輸出且將彼等加入至元件465與467在先前時脈循環之輸出。另外，加法器/控制器480接收元件465與467之現時時脈輸出並保持彼等至下一時脈循環。在依此獲得之一組結果數據 $U'_i$ 下，此等值可被調整且回溯成另一重覆一維DWT之輸入。中間態輸出 $U'_0$ 相當於在向上取樣影像空間中在列1及行1位置數據之結果，而 $U'_1$ 相當於在列1及行2位置數據之結果，因為源自LFS與HFS之輸入數據依順列方式被加入至圖4(b)架構中。於向上取樣影像空間之第一列之最後一項將為 $U'_{N*2-1}$ ，同時 $U'_{N*2}$ 係定位於 $M*2$ 列， $N*2'$ 行向上取樣影像空間之第二列與第一行。

在全部中間態數據 $U'_i$ 被產生之時，其中*i*範圍自0至 $M*2*N*2-1$ ，此等值可經矩陣轉換電路予以轉換，此係任何一般熟練於此方面技藝者易於實行方式，而使按列數據成為按行。然後轉換數據組 $TU'_i$ 即被視為另一重覆之一維反置DWT之輸入數據，回饋入相同或類似於圖4(b)架構之模組中。應用一維DWT至數據組 $TU'_i$ 之結果係 $U_i$ (或以列-行表示之 $U_{r,s}$ )，向上取樣影像數據。此過程如圖5之概要。

圖5係本發明具體實例之流程圖。

以向上取樣影像為主之離散子波轉換(DWT)之方法論包含反置DWT之逐步應用。在已架構之四種虛擬次吸收帶

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(17)

下，則實施二維反置DWT之第一步係考量將 $LL_v$ 及 $HL_v$ 次吸收帶視為一維反置DWT(區塊505)之LFS數據，而將 $LH_v$ 與 $HH_v$ 次吸收帶視為一維反置DWT(區塊505)之HFS數據。於一維空間之反置DWT按列被應用於LFS與HFS數據(區塊510)。源自此第一重覆反置DWT(於圖4(b)-4(c)實例中標記為 $U'_i$ )之 $M*N*4$ 輸出可被儲存於可為記憶體或其他儲存元件之影像陣列中。接著，按列之DWT輸出被轉換以使於中間態之輸出數據 $U'_i$ (區塊520)中行變成列而列變成行。此轉換可在儲存中間態之輸出結果 $U'_i$ 時被同步執行。接著，已轉換數據被置於區塊510之一維反置DWT，但因數據已被轉換故依按行型式予以運算。按列之DWT已轉換數據本質上為按行型式。自區塊530所獲得之數據組 $U_i$ 之圖素值係原來影像之2:1向上取樣版本。此數據設定 $U_i$ 可視為向上取樣影像(區塊540)予以儲存或顯示出。於某些實例中，可能需要常態化以轉換在反置DWT運算時可能發生之更大數據值。所得數據 $U_i$ 之常態化可依下列方程式達成： $(U_i - \min) / (\max - \min) * K$ ，其中 $\min$ 係所獲最小值， $\max$ 係所獲最大值而 $K$ 係最大之預期常態化值。例如，若預期為8位元值，則 $K$ 可被設定為255。

圖6係根據本發明之具體實例之影像處理裝置之區塊圖。

圖6係包含以DWT為主之向上取樣單元之涵蓋於本發明中至少一具體實例中之影像裝置之內部影像處理組件之區塊圖。於圖6之範例電路中，一感測元件600產生圖素組

## 五、發明說明(18)

件，其色彩/強度值係源自某些背景/環境。由感測元件600所產生之n位元圖素值被傳送至截取介面610。在本發明本文內所述及之感測元件600典型為在一次區域或位置之感測中感測R，G，或B之任一組成份。因此，每一圖素之強度值將與三色平面(若G1與G2被分開考慮則為四色)之一結合且可組合形成Bayer圖案之原始影像。截取介面610解析感測元件所產生之影像且將強度值分配至個別圖素。全部影像之所有此類圖素組係配置於依據數位照相機感測元件之典型工業規範之Bayer圖案內。

典型之任何感測裝置之感測元件平面中之某些圖像元素可能無法應答背景/環境之照明條件。結果，自此等元件所產生之圖素值可能具有缺陷。此等圖素稱“死圖素”。“圖素替代”單元615以列中之先前中間態之有效圖素替代每一死圖素。RAM 616包括感測元件所提供之列與行之死圖素之索引。此RAM 616協助確認在被截取影像中死圖素之關聯位置。

主要壓縮元件628接收伴隨之感測元件影像數據且執行影像壓縮，諸如以DWT為主之壓縮，JPEG(結合圖相專家組群)或微分脈衝碼調變。RAM 629可用於儲存前置及反置DWT係數。主要壓縮元件628可設計以提供逐一通道之壓縮輸出至解碼/儲存單元630。編碼儲存單元630可配置以執行各種二元編碼系統，諸如改版之Huffman編碼(運用表儲存於RAM 631中)或可直接儲存壓縮之影像至儲存陣列640。

## 五、發明說明(19)

影像向上取樣單元670可經由匯流排660與儲存陣列640耦合以向上取樣影像，壓縮或直接取自感測元件以供應用於顯示或其他用途。影像向上取樣單元670可設計以包含如以上所述以DWT為主之向上取樣與可結合諸如圖4(b)-4(c)顯示之模組架構與轉換電路。另外，在壓縮元件單元628設計成以DWT為主之影像壓縮時，則整合式前置與反置DWT之架構可結合於壓縮元件628之中以使向上取樣單元670可起始反置模式架構且自儲存陣列640傳送實質上建構之次吸收帶數據至壓縮元件單元628。影像單元可包含建置於母板上之顯示次系統680，諸如LCD面板與匯流排660耦合。向上取樣單元670應用之一係提供向上取樣影像數據至顯示次系統680。向上取樣單元670可自影像處理流程中之任何步驟，若需要甚至在影像壓縮之前直接自感測元件接收數據。向上取樣影像之優點為將顯示極銳利與清晰之壓縮影像版本。

616/629與631之每一RAM表可直接與匯流排660連結以使彼等之數據可被載入而若需要可予以修改。另外，彼等RAM表與其他RAM表可視需要被使用以儲存中間態之結果數據。當儲存於陣列640或源自向上取樣單元670之數據準備向外轉換至圖6之影像裝置時其可被置於匯流排660中以供轉換。匯流排660亦視需要協助616、629與631 RAM表之更新。

圖7係本發明之一具體實例之系統圖。圖示係一電腦系統710，其可為諸如PC(個人電腦)之任何一般性或特殊用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(20)

途之計算或數據處理機器，而與照相機730耦合。照相機730可為數位照相機，數位影像照相機，或任何影像截取元件或影像系統，或其中之組合且被利用以截取景象740之感測影像。被截取之影像基本上係由影像處理電路732所處理以使彼等可有效率地被儲存於影像記憶單元734，其可為一ROM，RAM或諸如固定磁碟之其他儲存裝置。包含在被提供於電腦系統710之影像記憶單元734內之影像，縱使向上取樣增強了其影像特徵由於傳統之向上取樣技術而損失之部份，在以DWT為主之向上取樣處理下明顯地減輕了損失而保存了較佳之邊緣特徵。於大多數之數位照相機中其可形成固定影像，影像首先被儲存而於之後再下載。此容許照相機730迅速地截取下一目標/景物而無額外之延遲。然而，於數位影像照相機之場合，特別是在一般使用於即時影像會議時，重要者為影像不僅需迅速地截取，且需迅速地處理並自照相機730傳送。於本發明之各種具體實例中，特別是在各種放大處理時，係極適於提供良好而快速之處理量予影像處理電路732之其他部份而使影像圖框之整體傳送速度因而增加。影像向上取樣係在本發明此具體實例之影像處理電路732之內進行。在影像被向上取樣之後，其亦可被傳送至照相機730上諸如LCD面板之顯示系統，或傳送至在電腦系統上之顯示裝置76。以DWT主之向上取樣之程序可被應用於不論係由照相機730所截取或其他方式所獲得之任何影像。因為反置與前方DWT本質上係過濾處理，一般熟練於此方面技藝者可設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 ( 21 )

計電腦系統710之程式以執行以DWT為主之向上取樣。此可藉使用諸如Pentium®處理器(Intel公司之產品)之處理器712，與諸如RAM之記憶體711達成，其視需要被使用以儲存/載入指令，位址與所獲之數據。因此，於另一具體實例中，向上取樣可在電腦系統710中執行應用軟體而不必在硬體中直接執行而達成。在自照相機730下載之後使用以產生放大影像圖素之應用軟體可為以諸如C++語言所撰寫之原始碼所編譯之可執行程式。可執行檔之指令，其相當於放大影像所必要之指令，可被儲存於諸如軟式磁碟機，硬式磁碟機或CD-ROM，或記憶體711之磁碟718中。另外，本發明之各種具體實例可在提供向上取樣或可變焦距影像之影像顯示器裝置或圖形處理單元中被執行。

電腦系統710具有一系統匯流排713其協助資訊自處理器712及記憶體711及與I/O匯流排715耦合之聯結器714轉移出/入。I/O匯流排715連接至各種I/O裝置，諸如顯示裝置716，磁碟718與I/O輸出入埠717，諸如串列輸出入埠。多個此類I/O裝置，匯流排與聯結器之組合可伴隨本發明運用且此處所示之組合僅係說明此類可能組合之一種。

當一影像，諸如影像740之景象，被照相機730所截取時，其被傳送至影像處理電路732。影像處理電路732係由IC與其他組件所組成，搭配其它功能可執行所截取或壓縮影像之放大。如先前所述者放大之處理，可利用影像記憶單元儲存由照相機730所截取之景象740之原始影像。另外，此相同記憶單元可被使用以儲存向上取樣影像數據。

## 五、發明說明(22)

當使用者或應用者預期/要求下載影像時，儲存於影像記憶單元中之放大(及/或壓縮)影像被自影像記憶單元734移轉至I/O輸出入埠717。I/O輸出入埠717利用依階層顯示之匯流排聯結器(I/O匯流排715至聯結器714至系統匯流排713)暫時將該放大與壓縮之影像數據儲存入記憶體711，或視情況而定，儲存入磁碟718。

影像藉利用處理器712供其處理適當之應用軟體(或硬體)被顯示於電腦系統712上。然後影像數據可利用顯示裝置716使其被目視成爲放大影像750。放大之影像如所示爲所取景象原始尺寸之兩倍。此係適合於感測元件截取景象之原始尺寸之多種影像應用。於影像會議之應用時，呈壓縮與放大形式之影像數據可透過網路或通訊系統被傳達至另一節點或電腦系統而加入或送出電腦系統710中因而使影像會議學期可進行。因爲向上取樣與壓縮已可在本發明之一具體實例之照相機達成。其有可能經由於照相機730中之通訊埠使影像數據於影像會議期間被直接傳輸至其他節點。無論何處只要電腦系統710之使用者要求在監示器720亦觀看自身之景象，被放大之影像數據可被傳送至電腦系統710和經由網路傳送至其他節點。如先前所述者，被放大之影像其放大處理由於藉特定而謹慎選擇DWT係數之放大處理強化比典型之方式目視上具有更準確之邊緣特性。最後結果將促成於影像會議期間比較於典型之一般向上取樣方法顯示較高品質之向上取樣影像750於監示器720或其他節點上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(23)

在本文中所述之模範具體實例僅係被提供以舉例說明本發明之原理且將不至於被解釋為用以限制本發明之範圍。更正確地說，本發明之原理可應用於廣泛範圍之系統以達成本文中所述之優點且應用以達成其他優點或滿足其他目的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 四、中文發明摘要(發明之名稱:

適用於液晶顯示器面板的影像顯示之基於  
離散子波轉換之向上取樣演算法

一種方法，其包含自一影像建構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而無需執行DWT，然後施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶，所獲之反置之DWT代表影像之向上取樣版本。另外，一種裝置，其包含配置通訊影像數據之介面與向上取樣單元，向上取樣單元與介面耦合以接收影像數據，向上取樣單元係配置以自影像數據建構虛擬次吸收帶輸入數據，向上取樣單元係配置以實施一反置之DWT以覆蓋於輸入數據而據以產生一向上取樣影像。於另一具體實例中，一裝置包含一具有指令之電腦可讀取之介質，當其執行實施自一影像建構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而不實施DWT以施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶時，所獲之反置之DWT代表影像之向上取樣版本。

英文發明摘要(發明之名稱: A DWT-BASED UP-SAMPLING ALGORITHM  
SUITABLE FOR IMAGE DISPLAY IN AN LCD  
PANEL )

A method comprising constructing virtual (Discrete Wavelet Transform) DWT sub-bands from an image without performing the DWT and then applying an inverse DWT upon the virtual sub-bands, the result of the inverse DWT representing an up-sampled version of the image. Alternatively, an apparatus comprising an interface configured to communicate image data, and an up-sampling unit, the up-sampling unit coupled to the interface to receive the image data, the up-sampling unit configured to construct virtual sub-band input data from the image data, the up-sampling unit configured to perform an inverse DWT upon the input data generating an up-sampled image therefrom. In an alternate embodiment, an apparatus comprising a computer readable medium having instructions which when executed perform constructing virtual (Discrete Wavelet Transform) DWT sub-bands from an image without performing the DWT, applying an inverse DWT upon the virtual sub-bands, the result of the inverse DWT representing an up-sampled version of the image.

## 六、申請專利範圍

1. 一種方法，其包含：

自一影像建構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而無需執行DWT，

施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶，所獲之該反置DWT代表影像之向上取樣版本。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該虛擬次吸收帶包含LL次吸收帶，HL次吸收帶，LH次吸收帶與HH次吸收帶。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該LH次吸收帶係該影像之全部。

4. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該HL次吸收帶，該LH次吸收帶與該HH次吸收帶被近似化為零圖素值。

5. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該執行之反置DWT係二維反置DWT。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中執行該二維反置之DWT包含：

依逐列方式施加一維反置DWT至該虛擬次吸收帶；

轉換該自該第一DWT所獲得之數據以使行變成列而列變成行；及

再一次施加該一維反置DWT至該轉換數據，其係施加該一維反置DWT至該欲放大影像數據之轉換數據之結果。

7. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該影像在向上取樣版本中係兩倍尺寸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

## 8. 一種裝置，其包含：

配置通訊影像數據之介面，與

向上取樣單元，該向上取樣單元與該介面耦合以接收該影像數據，該向上取樣單元係配置以自該影像數據建構虛擬次吸收帶輸入數據，該向上取樣單元係配置以實施一反置之DWT以覆蓋於該輸入數據而據以產生一向上取樣影像。

## 9. 如申請專利範圍第8項之裝置，其中該向上取樣單元包含：

產生第一向上取樣數據輸出，與

產生第二向上取樣數據輸出，該第一與第二輸出產生器以交替方式提供彼等個別輸出。

## 10. 如申請專利範圍第9項之裝置，其中該第一生成與該第二生成各由以下組成：

多個處理元件，每一處理元件可自該輸入數據產生一中間態之反置DWT輸出；與

與該處理元件耦合之加法器以接收及選擇性加入該中間態輸出。

## 11. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中每一該生成之輸出另外包含：

延遲構件選擇性與該處理元件耦合，該延遲構件選擇性延遲輸出至該處理元件。

## 12. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中每一該處理元件係配置供將所選定該輸入數據之總合乘以反置DWT係數。

## 13. 如申請專利範圍第9項之裝置，係配置與影像系統相耦

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

合。

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中該影像系統係數位照相機。

15. 一種裝置，包含：

當其實施執行時具有指令之可讀電腦媒體：

在不執行該DWT下自一影像建構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶；

應用反置DWT於該虛擬次吸收帶，該反置DWT之結果代表該影像之向上取樣版本。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

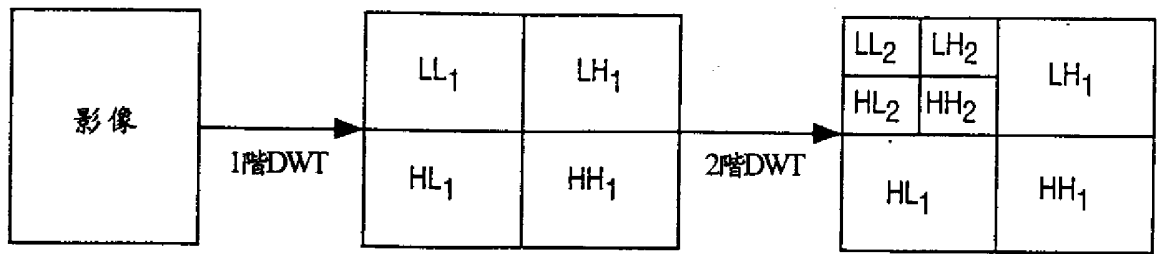


圖 1

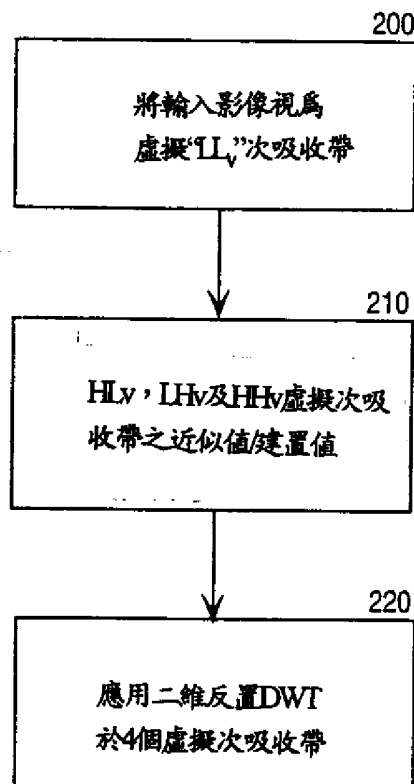


圖 2

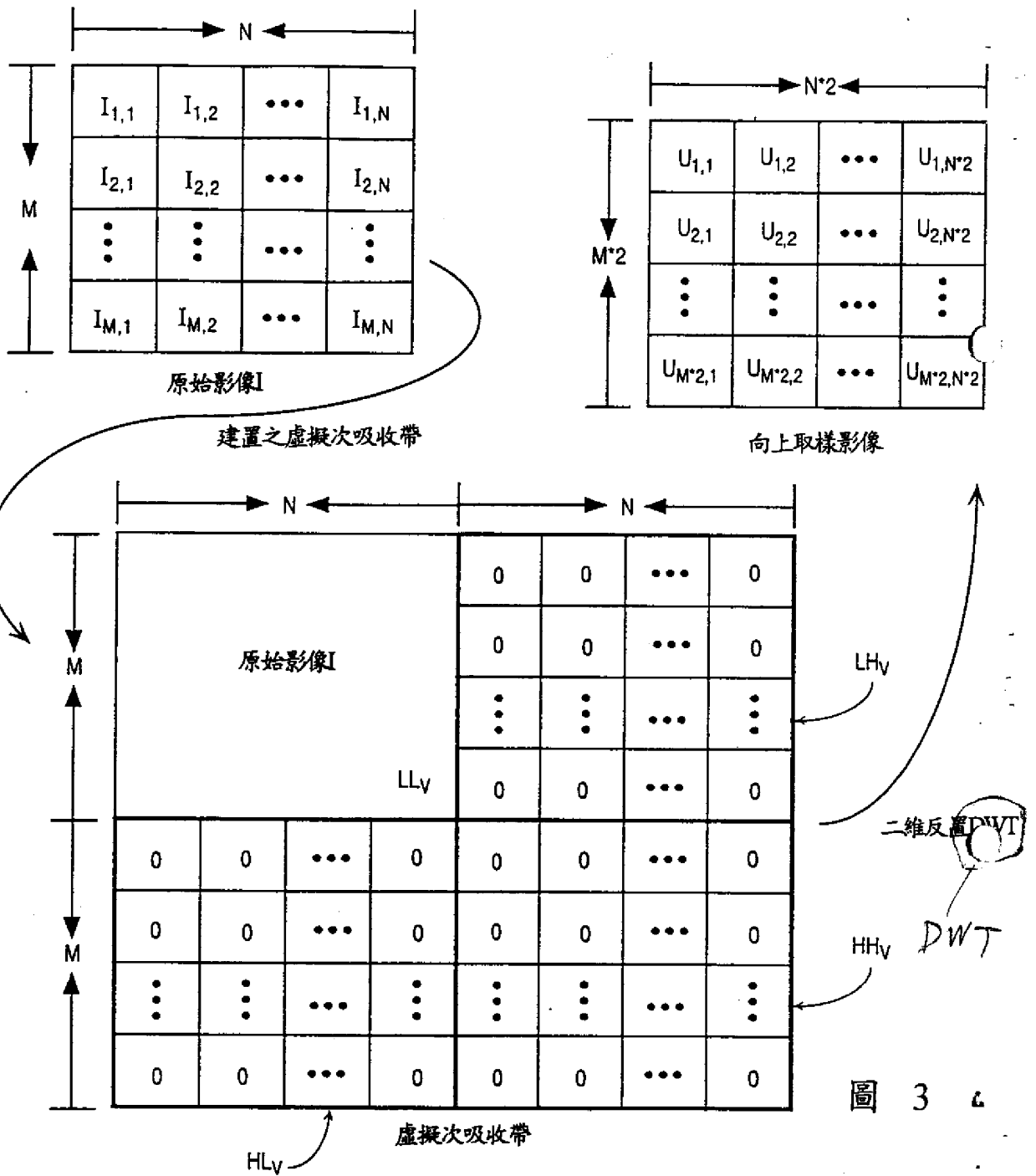


圖 3

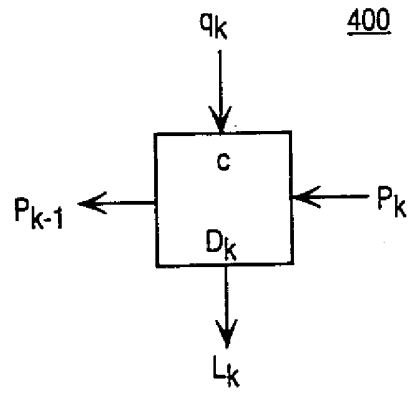


圖 4(a)

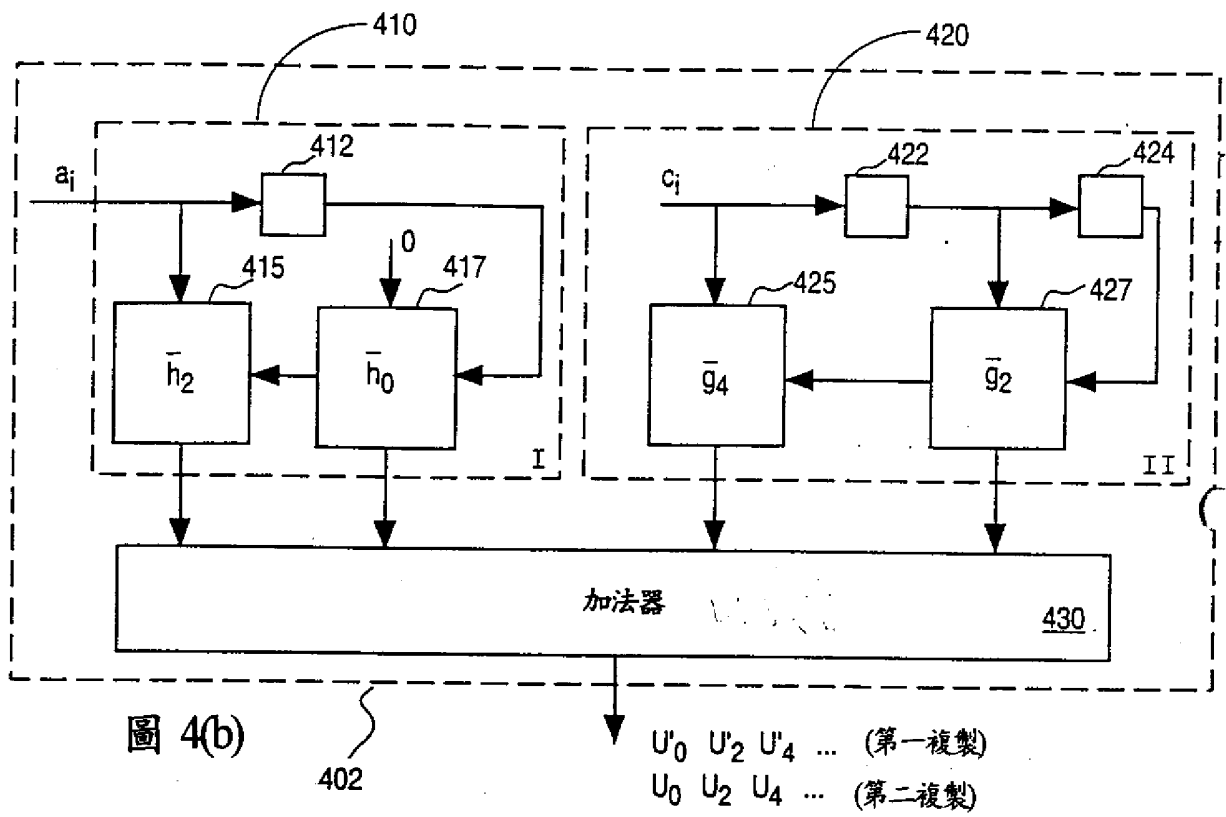


圖 4(b)

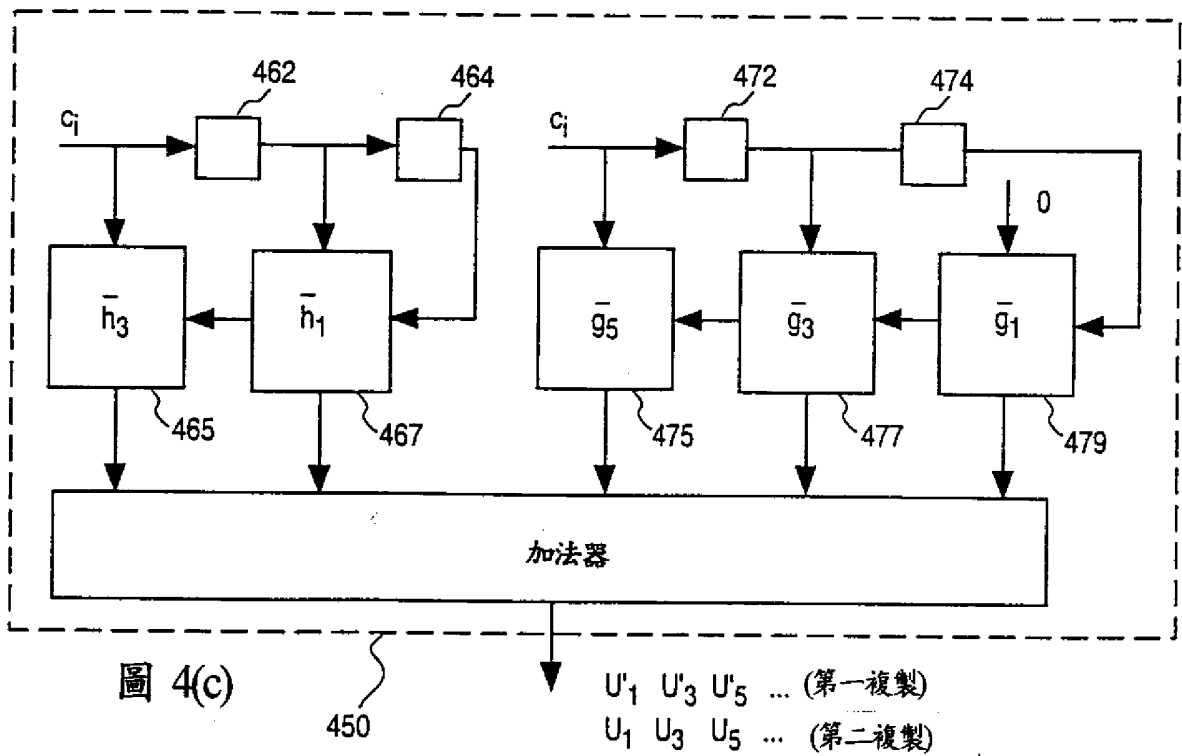


圖 4(c)

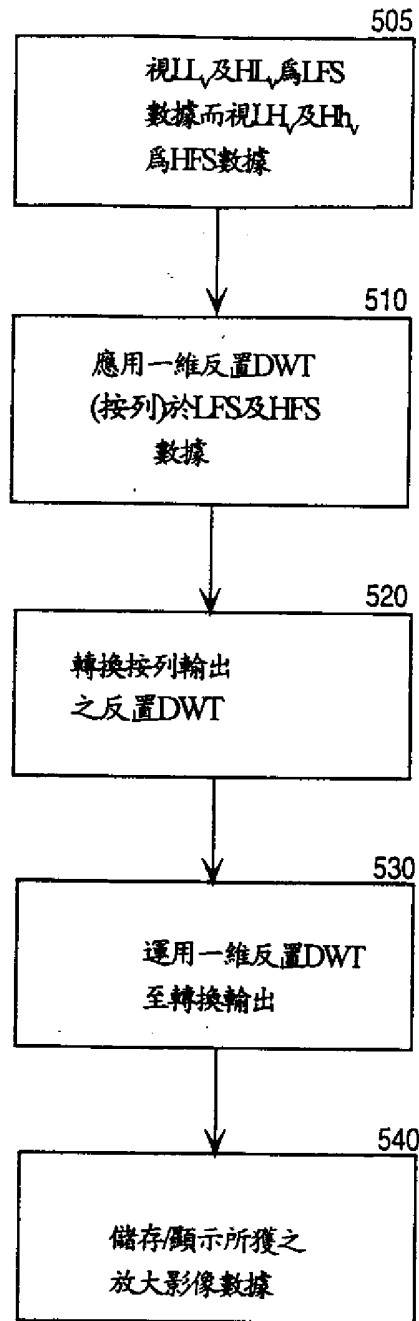


圖 5

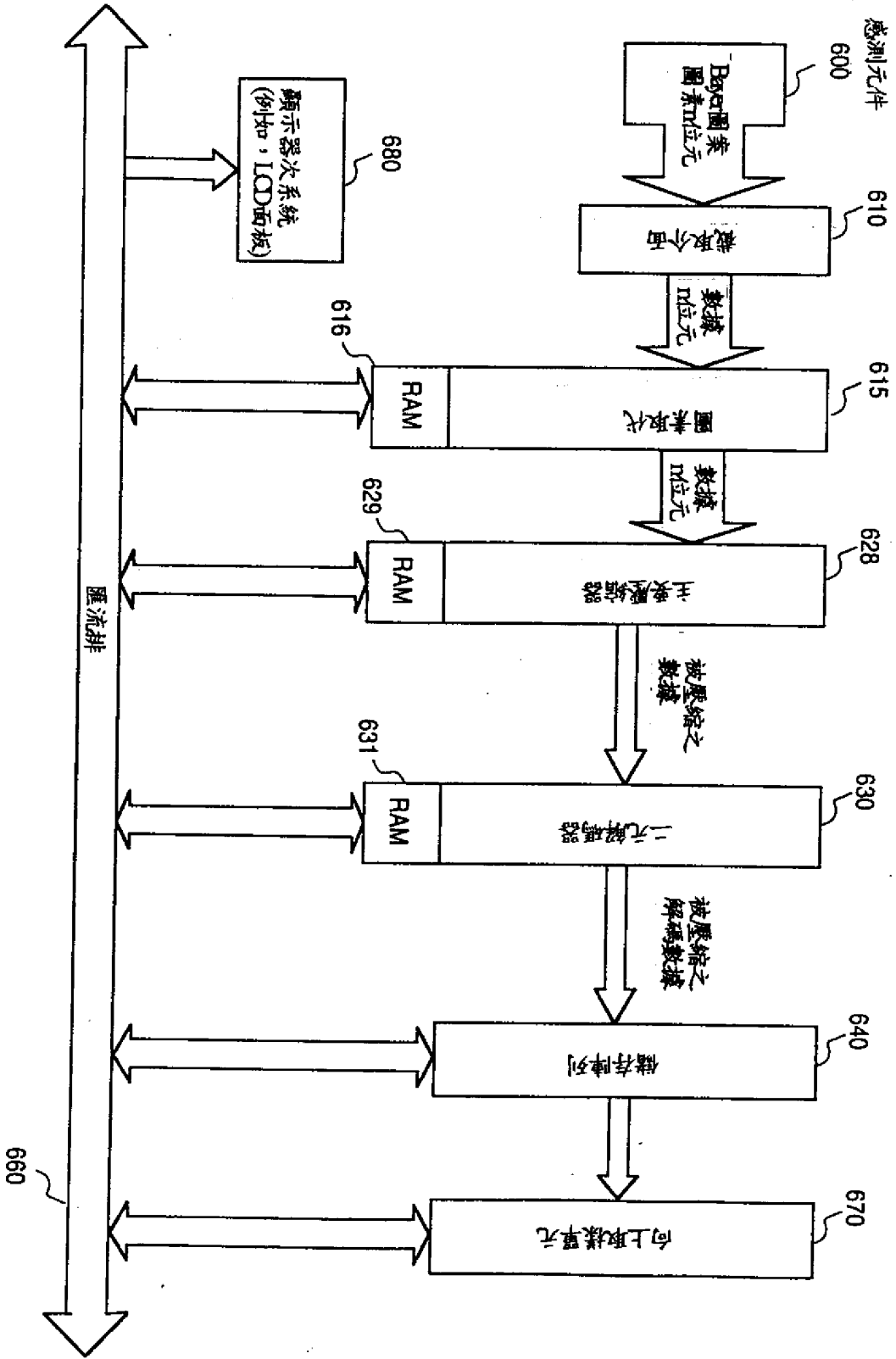


圖 6

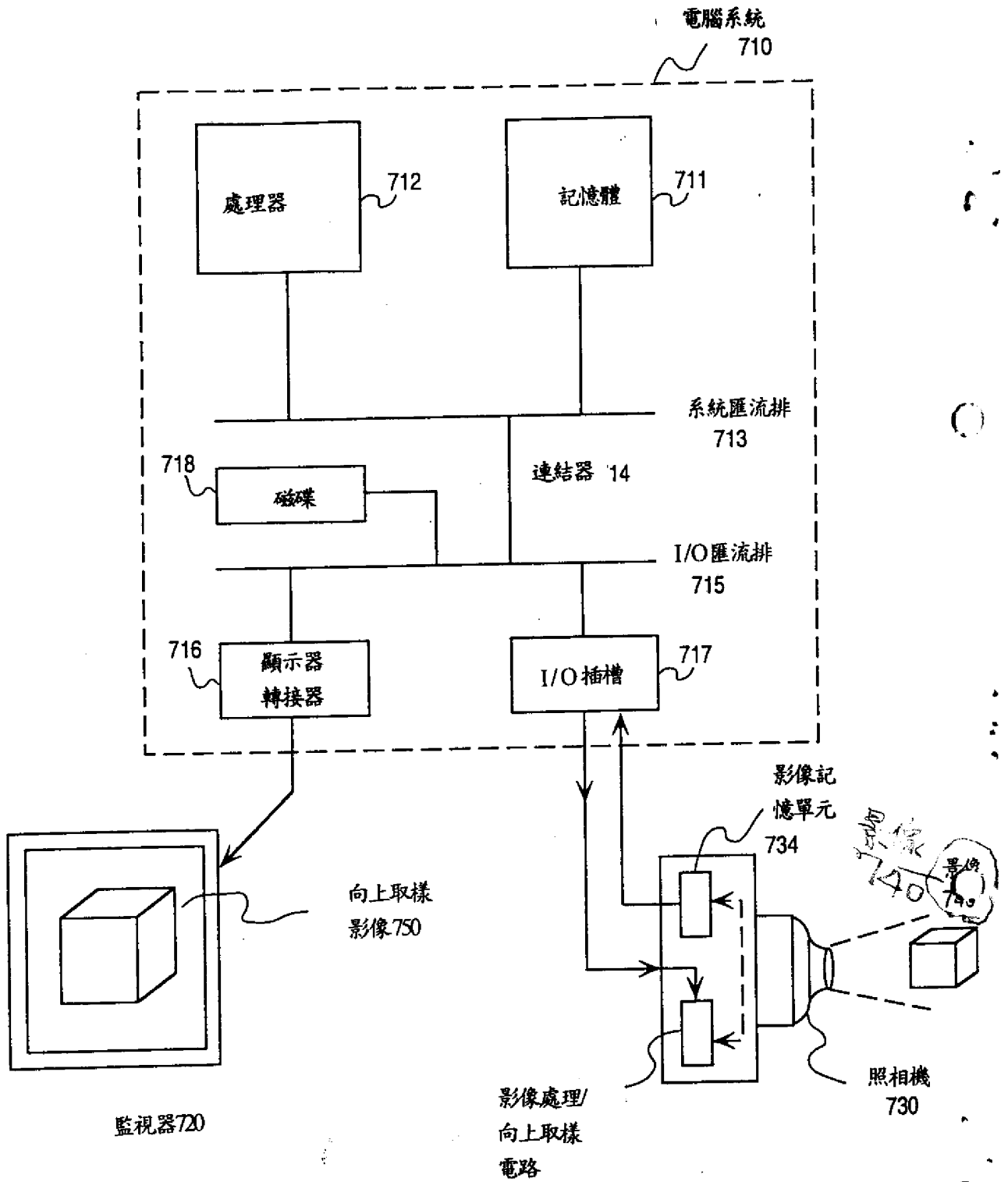


圖 7

## 五、發明說明(4)

90年6月3日	修正 補充
---------	----------

構虛擬(離散子波轉換)DWT次吸收帶而不實施DWT以施加一反置之DWT於虛擬次吸收帶時，所獲之反置之DWT代表影像之向上取樣版本。

圖示之簡短敘述

本發明方法與設備之目的、特色與優點將由以下之敘述呈現，其中：

- ✓圖1舉例說明針對一影像實施DWT運算所獲得之次吸收帶。
- ✓圖2舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之DWT之流程圖。
- ✓圖3舉例說明根據本發明之一具體實例之基於向上取樣之DWT之流程圖。
- ✓圖4(a)顯示供計算DWT運算之基本處理元件。
- ✓圖4(b)為一維反置之DWT之架構。
- ✓圖4(c)顯示需要五個處理元件之奇數輸出產生區塊。
- ✓圖5係本發明之一具體實例之流程圖。
- ✓圖6係根據本發明之具體實例之影像處理設備之方塊圖。
- ✓圖7係本發明之一具體實例之系統圖。

發明之詳細敘述

參考諸圖示，本發明之模範具體實例將予以描述。模範具體實例被提供以舉例說明本發明之樣態且將不致藉以解釋限制本發明之範圍。模範具體實例首先參考方塊圖或流程圖予以描述。就流程圖而言，在流程圖內之每一方塊均代表一方法步驟及供執行方法步驟之設備構件。視實施狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原