（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

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	2000年06月09日	09/590,928	☑有 □無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　寄存日期：　　，寄存號碼：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 1 ）

發明背景

本發明係有關於多媒體資料壓縮，而更明確而言，係有關一視訊轉碼器，以允許一般運動圖像專家組-4 (MPEG-4)解碼器可將運動圖像專家組-2 (MPEG-2)位元流解碼。時間與空間容量轉換(縮小化)亦可提供。

下列縮寫字與術語將在此使用：

CBP-編碼區塊圖案

DCT-離散餘弦轉換

DTV-數位電視

DVD-數位影像光碟

HDTV-高定義電視

FLC-固定長度編碼

IP-網際網路協定

MB-巨區塊

ME-運動評估

ML-主要位準

MP-主輪廓

MPS-MPEG-2節目流

MTS-MPEG-2傳輸流

MV-運動向量

QP-量子化參數

PMV-預測運動向量

RTP-即時傳輸協定(RFC 1889)

SDTV-標準定義電視

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 2 ）

SIF-標準中間格式

SVCD-超級影像光碟

VLC-可變長度編碼

VLD-可變長度解碼

VOP-影像物體平面

多媒體編碼標準的MPEG-4可提供多功能，以支援包括網際網路應用的各種不同應用，例如流媒體、廣告、交談式遊戲、虛擬旅行等。預期在網際網路最流行應用的網際網路(多重廣播)視訊流亦適於視覺MPEG-4視覺標準(1998年12月的國際標準(MPEG-4) ISO/IEC 14496-2最後草擬標頭“Information Technology-Generic coding of audiovisual objects, Part 2：visual”)。

MPEG-4視覺可處理合成與自然視訊，而且適於數個視覺物體類型，例如視訊、臉部、與網狀物體。MPEG-4視覺亦允許一任意形狀物體的編碼，所以多重物體可依使用者想要的情況而顯示或處理。而且，MPEG-4視覺從編碼與顯示結構的觀點透過包括提高特徵而非常有彈性，例如多重輔助(阿爾發)平面、可變圖框率、與幾何轉換(子畫面)。

然而，預期會是視訊流目標的大多數視訊材料(例如，電影、運動、音樂會等)可透過MPEG-2系統壓縮，並且儲存在例如DVDs、電腦記憶體(例如，伺服器硬碟)等的儲存媒體。MPEG-2系統規格(ISO/IEC 13818-2國際標準(MPEG-2)名稱“Information Technology-Generic coding of Moving Pictures and Associated Audio：Part2-Video”，1995)是定義

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 3 ）

兩系統流格式：MPEG-2傳輸流(MTS)與MPEG-2節目流(MPS)。MTS可調整而用於通訊或儲存一或多個MPEG-2壓縮資料節目，及錯誤環境的其他資料。一MTS的典型應用是DTV。MPS的調整可用於相對無錯誤環境。此流行應用包括DVD和SVCD。

處理此問題的努力已不能滿足現階段。例如，MPEG-4節目輪廓(1999年10月由O. Sunchara和Y. Yagasaki發表的名稱"The draft of MPEG-4 Studio Profile Amendment Working Draft 2.0," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 MPEG99/5135)已提議一MPEG-2到MPEG-4轉碼器，但是該處理不能應用於另一MPEG-4版本1輪廓，其包括自然視覺輪廓(Simple、Simple Scaleable、Core、Main、N-Bit)、合成視覺輪廓(Scaleable Texture、Simple Face Animation)、及合成/自然混合視覺(Hybrid、Basic Animated Texture)。既然它可修改語法，所以節目輪廓不能應用在MPEG-4版本1的主輪廓，而且解碼器處理不能與其餘MPEG-4版本1輪廓相容。

MPEG標準係表示使用二度空間排列順序的數組必要參數。稱為"輪廓"系列的該等大小之其中一者係表示支援的編碼特徵。稱為"位準"的另一大小係表示可適用的影像解析度、位元比率等。

對於MPEG-2而言，在主要位準的主輪廓、或MP@ML可支援一4:2:0彩色子取樣率、及I、P、和B影像。簡單輪廓係類似主輪廓，但是沒有B影像。主要位準是定義給ITU-R601影像，而簡單位準是定義給SIF影像。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 4 ）

同樣地，對於MPEG-4而言，簡單輪廓包含SIF處理視訊(而且沒有B-VOPs或交錯視訊)。主輪廓允許B-VOPs與交錯視訊。

因此，想要透過使用MPEG-2視訊到MPEG-4視訊轉碼及/或MPEG-4視訊到MPEG-2視訊轉碼而在不同類型末端系統之中達成可相互操作性。適合的不同類型末端系統可包括：

傳輸交互工作單元(TIU)：透過使用一本質RTP為基礎的系統層(例如一以IP為基礎的交互工作)而從一本質MTS(或MPS)系統接收MPEG-2視訊及轉碼成MPEG-4視訊，並且在封包網路上分配。範例包括一即時編碼器、一MTS衛星連結到網際網路、及具MPS編碼來源材料的一視訊伺服器。

接收交互工作單元(RIU)：以即時從一以RTP為基礎的網路接收MPEG-4視訊，然後(如可能)轉碼成MPEG-2視訊，而且轉送給一本質MTS(或MPS)環境。範例包括一以網際網路為基礎的視訊伺服器到以MTS為基礎的分散設備。

傳輸網際網路末端系統(TIES)：傳輸MPEG-2或MPEG-4視訊可產生或儲存在網際網路末端系統本身內，或從以網際網路為基礎的電腦網路接收。範例包括一視訊伺服器。

接收網際網路末端系統(RIES)：在一以RTP為基礎的網際網路上接收MPEG-2或MPEG-4視訊，供在網際網路末端系統的使用，或轉送給傳統電腦網路。範例包括可檢視一連串視訊的桌上型個人電腦或工作站。

想要決定在MPEG-2與MPEG-4系統之間的類似與不同，

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 5 ）

並且提供可產生一低複雜度與小錯誤的轉碼器結構。

轉碼器結構可提供給允許B圖框(例如，主輪廓)的系統、及當B圖框不使用(簡單輪廓)時的一簡化結構。

格式(MPEG-2到MPEG-4)及/或大小轉碼應該可提供。

而且想要提供從MPEG-2到MPEG-4的有效率映射，其包括標頭之一映射。

系統應該包括大小轉碼，其包括空間與時間轉碼。

系統應該允許在一轉碼器的輸入位元流或輸出位元流上的大小轉換。

大小轉碼器應該可將使用MPEG-2 MP@ML的ITU-R 601交錯視訊編碼的一位元流轉換成一簡單輪廓MPEG-4位元流，其包含例如適於一視訊流應用的SIF處理視訊。

系統應該提供可適於一視訊流應用(例如，少於1 Mbps)實際頻寬的一輸出位元流。

本發明可提供具有上述及其他優點的一系統。

發明概述

本發明係有關於格式轉碼(MPEG-2到MPEG-4)與大小(空間與時間)轉碼。

一提議的轉碼器可包括一大小轉換，雖然這些參數可在輸入位元流或輸出位元流上轉碼。然而，既然轉碼器是彼此共用處理元件(例如一位元流讀取器)，所以它可更有效包括各種轉碼成一轉碼器的乘積版本，以減少複雜度。

本發明係描述一轉碼器的最重要需求，例如，系統的複雜度及處理所產生的損失。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 6 ）

在一具體實施例中，一提議的轉碼器結構可減少複雜度，因為不需要執行運動補償。

在一特殊具體實施例中，轉碼器能使用可變的5位元QP表示，而且可免除AC/DC預測與非線性DC定標器。

本發明可選擇性用於比率控制與改變大小。

用以將以一第一視訊編碼格式提供的預壓縮輸入位元流轉碼之一特殊方法包括下列步驟：恢復該輸入位元流的標頭資訊；提供一第二不同視訊編碼格式的對應標頭資訊；部份解壓縮該輸入位元流，以部份提供解壓縮的資料；及根據該第二格式的標頭資訊而將部份解壓縮的資料重新壓縮，以提供該輸出位元流。

用以在視訊資料上執行2:1縮小化的一方法包括下列步驟：透過組合4個N/2×N/2圖場模式DCT區塊而從視訊資料形成N×N(例如，N=16)離散餘弦轉換(DCT)係數的其中至少一輸入矩陣；執行該輸入矩陣的垂直縮小取樣及非交錯，以獲得兩N/2×N/2圖框模式DCT區塊；從兩圖框模式DCT區塊形成一N×N/2輸入矩陣；並且該N×N/2矩陣的水平縮小取樣，以獲得一N/2×N/2圖框模式DCT區塊。

理想上，垂直與水平縮小取樣可使用相對的稀疏矩陣。特別是，0.5[I_8 I_8]的一垂直縮小取樣矩陣可使用，其中I_8是一8×8恆等矩陣。此本質是垂直像素平均。由奇數"O"與偶數"E"組成的水平縮小取樣矩陣可使用。

對應的裝置亦提供。

圖式之簡單說明

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 7 ）

圖1係描述一MPEG-2視訊解碼器。

圖2係描述沒有任何可縮放特徵的一MPEG-4視訊解碼器。

圖3係根據本發明而描述從MPEG-2到MPEG-4的一低複雜轉碼器(具無效B圖框)。

圖4係根據本發明而描述減少漂移誤差(具致能B圖框)之一轉碼器結構。

圖5係根據本發明而描述一大小轉碼器。

圖6係根據本發明而描述4個圖場模式DCT區塊到一圖框模式DCT區塊的縮小取樣。

發明之詳細說明

本發明係有關於格式轉碼(MPEG-2到MPEG-4)與大小(空間和時間)轉碼。

本發明可提供位元率轉碼，以便以一不同的位元率而將一預壓縮位元流轉換成另一壓縮的位元流。位元率轉碼例如對於視訊流應用是很重要，因為網路頻寬不是固定，而且有時一視訊伺服器需要位元率以處理網路路由要求。可再使用來自輸入位元流的MVs及因而可免除運動評估(ME)的一以串級為主的轉碼器係屬於最有效率的位元率轉碼器。以串級為主的轉碼器可輸入的位元流解碼，以獲得MV，並且形成參考圖框。然後可使用一位元率控制機構而將此資訊編碼，以便以想要的位元率產生一輸出位元流。

空間解析轉碼對於將來HDTV與SDTV的共存會變成一較大的問題。既然網際網路頻寬可能無法夠大適於廣播品質

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 8 ）

影像，所以對於視訊流應用是非常有益的。因此，將廣播品質位元流縮小取樣成一可處理解析度位元流是想要的。既然它明顯減少系統的複雜度，所以空間解析轉碼通常可在壓縮(DCT)領域執行。在壓縮領域的縮小取樣處理包括兩參數的處理，即是DCT係數與MVs。一縮小取樣過濾器及其快速演算法可提議執行DCT係數縮小取樣。MV再取樣可在真實的產品用來找到縮小取樣視訊的MV，以避免漂移，其餘的運動補償應該重新轉換，以便從輸入位元流取代近似DCT係數。

2.高位準比較

結構MPEG-2與MPEG-4可採用一類似視訊壓縮演算法。基本上，兩標準是採用運動預測，以便在DCT領域中利用時間關聯性與量子化，以便在一圖框內使用時間關聯性。此部份是以一高位準描述MPEC-2與MPEG-4解碼器的結構，然後描述在兩標準之間的不同。

2.1 MPEG-2

圖1係顯示MPEG-2的簡化視訊解碼處理。在解碼器100中，編碼的視訊資料可提供給一可變長度解碼功能110，以便提供一度空間資料QFS[n]，其中n是在0-63範圍內的一係數索引。在逆向掃描功能120中，QFS[n]可轉換成由QF[v][u]表示的係數二度空間陣列，其中陣列索引u和v是在0到7的範圍內。一反量化功能130可應用適當的反量化算術，以便提供最後重建的頻域DCT係數F[v][u]。一相反DCT功能140可產生像素(空間)領域值f[y][x]。一運動補償

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 9 ）

功能150可立即反並於一圖框儲存記憶體160，及用以產生解碼像素(圖素)d[y][x]的值f[y][x]，其中y和x是像素領域的笛卡爾座標。

MPEG-2可在供補償的一巨區塊位準、供DCT的一區塊位準、及供游程長度與無損失編碼的係數位準上操作。而且，MPEG-2允許三類型的影像，即是I-、P-、和B-影像。允許的運動預測模式(向前、向後、雙向)可指定供P-、與B-影像。MPEG-2是使用交錯交錯編碼工具，以便更有效率處理交錯的來源。

2.2 MPEG-4

圖2係顯示沒有任何可縮放特徵的MPEG-4視訊解碼處理。

在解碼器200上，來自一通道的資料可從一解多工210輸出。形狀資料的一編碼位元流可連同MPEG-4項video_object_layer_shape(其係表示例如目前的影像是否為矩形、只是二進位、或灰諧)而提供給一開關215。如果video_object_layer_shape是等於“00”，那麼不需要二進位形狀解碼。否則，二進位形狀解碼可實施。

如果執行二進位形狀解碼，一形狀解碼功能220可接收先前重建的VOP 230(其可儲存在記憶體)，並且將一形狀解碼輸出提供給一運動補償功能240。運動補償功能240可接收來自一運動解碼功能235的輸出，其接者可從解多工210接收一運動編碼位元流。運動補償功能240亦可接收先前重建的VOP 230，以便將一輸出提供給一VOP重建功能245。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 10 ）

除了來自形狀解碼功能220的一輸出之外，VOP重建功能245亦可從一結構解碼功能250接收資料，接著可從解多工210接受一結構編碼流。結構解碼功能250包括一可變長度解碼功能255、一逆向掃描功能260、一相反DC與AC預測功能270、一反量化功能280、及一相反DCT (IDCT)功能290。

相較於MPEG-2，數個新工具可使用在MPEG-4，以增加特徵及相互影響，例如，子畫面編碼、形狀編碼、靜態結構編碼、可縮放性、與錯誤彈性。而且，在類似MPEG-2的MPEG-4中的運動補償與結構編碼工具可修改，以改善例如編碼工具的編碼效率，例如直接模式運動補償、無限制運動補償、及進階預測。

特別是，直接模式運動補償可用於B-VOPs。明確而言，它可使用透過採用I-或P-VOP巨區塊MVs及將他們定標以取得在B-VOP中巨區塊的順向及逆向MVs的雙向運動補償。每個巨區塊只允許一ΔMV。實際的MV可從Δ向量計算，而且定標的MV可從共同的巨區塊計算。

無限制運動補償允許每個巨區塊有一或4個MVs。4個MV模式只可在使用直接模式的B-VOPs。注意，一色訊巨區塊的MV是來自它相關亮度巨區塊的4個MVs平均。此外，無限制運動補償允許一MV指出該參考圖框(外部結構是從邊緣像素填補)。

進階預測係定義MV與DCT係數的預測方法。一MV預測器是根據它三個相鄰MVs的中間值而設定。內部DCT係數的預測是遵循內部AC/DC預測程序(Graham規則)。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 11 ）

3.轉碼器結構

圖3係根據具有失效B圖框的據本發明而描述一低複雜MPEG-2到MPEG-4轉碼器。

在MPEG-2與MPEG-4結構之間的類似允許一低複雜(從MPEG-2到MPEG-4)轉碼器。MPEG-2到MPEG-4轉碼器300係使用DCT係數與MVs來產生一MPEG-4位元流，而無需實際執行一運動評估處理使用產生的，而不是將一MPEG-2位元流整個解碼成空間(像素)領域位準。一優缺點是此結構會造成重建圖框的漂移，而且不允許位元率控制。然而，既然在MPEG-2與MPEG-4解碼器之間的大部份不同是在無損失編碼部份，所以漂移問題是很小。

轉碼器300包含一串級MPEG-2位元流讀取器(解碼器)(310-330)及一MPEG-4標頭與結構編碼器(340-370)，及連同一標頭解碼功能304、一查詢表308、及一通訊路徑312。轉碼器300可讀取一輸入MPEG-2位元流，其可在DCT係數與剩餘MV上的一功能310執行一可變長度解碼(VLD)，然後遵循MPEG-2邏輯以找出在圖框每一區塊的DCT係數及/或MVs。

標頭解碼功能304可解碼MEPG-2標頭，並且將他們提供給一查表(或類似功能)308，其可使用下列詳述的表格以獲得相對MPEG-4標頭。

隨著標頭、DCT係數及/或MV的資訊，轉碼器300可將此資訊編碼成MPEG-4格式。注意，參考圖框在此結構是不需要。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 12 ）

轉碼器300可從輸入位元流讀取MPEG-4標頭，並且在一輸出位元流的固定位置寫入相對MPEG-4標頭。

在VLD 310處理之後，資料可提供給逆向掃描功能320、及一反量化功能330。其次，隨著經由路徑312提供的MPEG-4標頭資訊，解碼的DCT係數資料可在一MPEG-4標頭及包括一量子化功能340的結構編碼器、及用以將量化DCT係數不同編碼的一AC/DC預測功能350上處理。特別是，AC/DC預測處理可透過減去DC係數及AC係數的第一列或第一欄而在一內部MB中產生一剩餘DC與AC DCT係數。預測器可適當選取。注意，AC/DC預測功能350不需要MPEG-4標頭資訊。

隨後，一掃描/游程長度編碼功能360及一可變長度編碼功能370可提供MPEG-4位元流。

圖4係根據具致能B圖框的本發明而描述可減少漂移誤差的一轉碼器結構。

相同編號的元件於對應的圖中是表示類似元件。

若要取消在重建圖框中的漂移問題，及沒有位元率控制，圖3轉碼器300延伸的例如轉碼器400之一更複雜結構可使用。此結構實際可計算結構/剩餘資料的DCT係數，因此需要運動補償。既然此轉碼器的編碼器包括一解碼處理，所以漂移誤差可減少。

而且，既然MPEG-4不允許B圖框的內部模式，所以轉碼器400可使用B圖框將位元流轉碼。轉碼器400可在內部模式中處理在一B圖框(在MPEG-2)中的一區塊，當作在中間模

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 13 ）

式(在MPEC-4)中具一零MV的區塊。既然MV是與PMV相反的預測編碼，所以它可以是一零剩餘MV (PMV)或零MV (其可產生一非零MV碼)。

特別是，轉碼器400包括一可變長度解碼功能405，其可將MV殘渣資料提供給一MV解碼器425，而且可將DCT係數資料提供給逆向掃描功能320。DCT資料可透過反量化功能330及一相反DCT功能420處理，以獲得像素領域資料。內部編碼像素資料可經由一路徑422而提供給一緩衝器，而內部編碼像素資料可經由一路徑424而提供給一加法器435。

在路徑424上的像素(不同)路徑448可從一運動補償功能430 (響應MV解碼器425)而加入參考像素資料，以便經由一路徑448而將中間編碼資料提供給緩衝器450。

對於例如MPEG-4格式的重新編碼而言，緩衝器450可將內部像素資料直接輸出給一DCT功能455，或將內部像素資料輸出給一減法器445，其中有關來自一運動補償功能440 (響應MV解碼器425)的一輸出的不同可提供給DCT功能455。

DCT係數是從DCT功能455提供給量子化功能340，而且量化DCT資料然後提供給AC/DC (DCT係數)預測功能350，其中電流MB的AC與DC剩餘可產生。DCT係數的這些剩餘可被一致性編碼。輸出資料可提供給掃描/游程長度編碼功能360，而且其輸出可提供給該可變長度編碼功能370，以獲得MPEG-4相容的位元流。

量化DCT係數亦可從量子化功能340輸出給一反量化功能

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 14 ）

495，其輸出可提供給一相反DCT功能490，其輸出是在一加法器485與運動補償功能440的輸出加總。加法器485的輸出可提供給一緩衝器480，而且隨後提供給運動補償功能440。

標頭解碼功能304與查詢表308及路徑312可如圖3的討論而操作，以便在功能340-370上控制MPEG-4格式的重新編碼。

4.格式轉碼器的實施

此部份是描述例如上述圖3和4及稍後在圖5實施的格式轉碼實施。未明確討論的較小實施細節(例如，時間記錄與類似使用的系統相關細節)對於在技藝中熟諳此技者是顯然的。

在一特別實施方面，本發明的轉碼器可用來將一主輪廓、主要位準(MP@ML) MPEG-2位元流轉換成一主輪廓MPEG-4位元流。假設MPEG-2位元流是在圖框影像結構中使用B視訊編碼法(沒有雙重主要預測)編碼。通常，使用在MPEG-2編碼的相同編碼模式應該維持。此模式在MPEG-4可能是最適宜，因此可避免模式決定處理的複雜度。在MPEG-4的透明圖案始終是1(在一VOP具有VOP相同大小的一矩形物體)。即是，MPEG-4允許透過一非零透明圖案所定義的一任意形狀物體。此特徵並未存在MPEG-2，所以我們可安全假設轉碼物體的所有透明圖案是1。

4.1 MPEG-2位元流讀取器

根據本發明的一轉碼器可從MPEG-2位元流獲得位元流標

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 15 ）

頭、DCT係數與MVs。此資訊可在位元流混合在一起。MPEG-2與MPEG-4位元流皆採用由數層組成的一階層結構。每層是使用多重子層的標頭開始。在如表1所示的此實施方面，除了未使用在MPEG-4而在MPEG-2的子層之外，MPEG-2層可直接轉換成MPEG-4層。MPEG-4的DC係數與預測MVs是在該子層開始的區塊上重新設定。

然而，一些MPEG-4標頭是不同於MPEG-2標頭，反之亦然。幸運地，MPEG-2的限制與MPEG-2標頭資訊足夠指定MPEG-4標頭。表2至6是列出MPEG-4標頭及其有關一MPEG-2標頭、或每層的限制。

表1. 在MPEG-2與MPEG-4層之間的關係

MPEG-2	MPEG-4
影像序列	影像物體序列(VOS)/影像物體(VO)
序列可縮性延伸	影像物體層(VOL)
影像組(GOP)	影像物體平面組(GOV)
影像	影像物體平面(VOP)
巨區塊	巨區塊

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 16 ）

表 2. MPEG-4標頭及其衍生(VOS和VO)

標頭	碼	註解
Visual_object_sequence_start_code	00001B0	開始一視覺期間
Profile_and_level_indication	00110100	主輪廓/位準4
Visual_object_sequence_end_code	00001B1	結束一視覺期間
Visual_object_start_code	00001B5	開始一視覺物體
Is_Visual_object_identifier	0	沒有優先權版本確認需要指定
Visual_object_type	0001	影像ID
Video_object_start_code	0000010X-0000011X	標記一新影像物體
Video_signal_type	取自MPEG-2	對應MPEG-2 sequence_display_extension_id
Video_format	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 sequence_display_extension_id
Video_range	取自MPEG-2	對應MPEG-2 sequence_display_extension_id
Colour_description	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 sequence_display_extension_id
Colour_primaries	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 colour_description
Transfer_characteristics	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 colour_description
Matrix_coefficients	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 colour_description

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 17 ）

表3. MPEG-4標頭及其衍生(VOL)

標頭	碼	註解
Video_object_layer_start_code	0000012X	標記一新影像物體層
Random_accessible_vol	0	允許非內部的編碼VOP
Video_object_type_identification	00000100	主要物體類型
Is_object_type_identifier	0	沒有優先權版本確認需要指定
Aspect_ratio_info	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 aspect_ratio_information
Par_width	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 vertical_size
Par_height	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 horizontal_size
Vol_control_parameters	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 extension_start_code_identifier (序列延伸)
Chroma_format	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 chroma_format
Low_delay	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 low_delay
Vbv_parameters	Recomputed	符合MPEG-4VBV規格
Video_object_layer_shape	00	矩形
Vop_time_increment_resolution	Recomputed	參考表7

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 18 ）

Fixed_vop_rate	1	表示所有VOPs是以固定率編碼
Fixed_vop_time_increment	Recomputed	參考表7
Video_object_layer_width	與MPEG-2相同	對應display_vertical_size
Video_object_layer_height	與MPEG-2相同	對應display_horizontal_size
Interlaced	與MPEG-2相同	對應progressive_sequence
Obmc_disable	1	無效的OBMC
Sprite_enable	0	表示沒有子畫面
Not_8_bit	取自MPEG-2	對應MPEG-2 intra_dc_precision
Quant_type	1	MPEG量子化
Complexity_estimation_disable	1	無效的複雜評估標頭
Resync_marker_disable	1	表示沒有resync_marker
Data_partitioned	0	無效的資料劃分
Reversible_vlc	0	無效的可相反vlc
Scalability	0	表示目前層是當作基本層使用

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 19 ）

表4. MPEG-4標頭及其衍生(VOP)

標頭	碼	註解
Vop_start_code	000001B6	標記開始一影像物體平面2k71開始
Vop_coding_type	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 picture_coding_type
Modulo_time_base	再產生	符合MPEG-4規格
Vop_time_increment	再產生	符合MPEG-4規格
Vop_coded	1	表示隨後的資料存在於VOP
Vop_rounding_type	0	將rounding_control的值設定成'0'
Change_conversion_ratio_disable	1	假設所有巨區塊的conv_ratio是'1'
Vop_constant_alpha	0	不包括在位元流的vop_constant_alpha_value
Intra_dc_vlc_thr	0	使用整個VOP的內部DCvlc
Top_field_first	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 top_field_first
Alternate_vertical_scan_flag	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 alternate_scan
Vop_quant	取自MPEG-2	對應MPEG-2 quantiser_scale_code
Vop_fcode_forward	與MPEG-2相同	參考第4.3節
Vop_fcode_backward	與MPEG-2相同	參考第4.3節

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 20 ）

表5. MPEG-4標頭及其衍生(巨區塊與MV)

標頭	碼	註解
Not_coded	取自MPEG-2	對應MPEG-2 macroblock_ address_increment
Mcbpc	取自MPEG-2	對應MPEG-2 macroblock_type
Ac_pred_flag	0	無效的內部AC預測
Cbpy	取自MPEG-2	參考第4.2節
Dquant	取自MPEG-2	參考第4.2節
Modb	取自MPEG-2	對應 macroblock_type
Mb_type	取自MPEG-2	對應 macroblock_type
Cbpb	取自MPEG-2	參考第4.2節
Dbquant	取自MPEG-2	參考第4.2節
Horizontal_mv_data	取自MPEG-2	對應MPEG-2 motion_code[r][s] [0]
Vertical_mv_data	取自MPEG-2	對應MPEG-2 motion_code[r][s] [1]
Horizontal_mv_residual	取自MPEG-2	對應MPEG-2 motion_residual [r][s][0]
Vertical_mv_residual	取自MPEG-2	對應MPEG-2 motion_residual [r][s][1]

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 21 ）

表6. MPEG-4標頭及其衍生(區塊及交錯資訊)

標頭	碼	註解
Dct_do_size_luminance	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 dct_dc_size_luminance
Dct_dc_differential	與MPEG-2相同	對應dct_dc_differential
Dct_dc_size_chrominance	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 dct_dc_size_chrominace
DCT_coefficient	取自MPEG-2	參考第4.2節
DCT_type	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 DCT_type
Field_prediction	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 frame_motion_type
Forward_top_field_reference	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 motion_vertical_field_select[0][0]
Forward_bottom_field_reference	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 motion_vertical_field_select[1][0]
Backward_top_field_reference	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 motion_vertical_field_select[0][1]
Backward_bottom_field_reference	與MPEG-2相同	對應MPEG-2 motion_vertical_field_select[1][1]

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 22 ）

表 7. MPEG-2 的 frame_rate_code 映 射 到 MPEG-4 的 vop_time_increment_resolution和 fixed_vop_time_increment。

Frame_rate_code	Vop_time_increment_resolution	Fixed_vop_time_increment
0001	24,000	1001
0010	24	1
0011	25	1
0100	30,000	1001
0101	30	1
0110	50	1
0111	60,000	1001
1000	60	1

MV資料是儲存在巨區塊層。多達4個MVs可用於每個巨區塊。而且，一MV可以是圖場或圖框類型，而且具有整個像素或半像素解析度。MPEG-2 MV解碼處理可採用，以決定運動碼(VLC)與motion_residual (FLC)、及Δ。隨著預測MV的組合，Δ可提供圖場/圖框MV。跳越巨區塊的MV可設定成零。

DCT資料是儲存在區塊層。它會先從位元流(VLC)解碼，使用曲折或交互掃描圖案而逆向掃描，然後相反量化。內部DC係數可從dct_dc_differential和預測器(預測器可根據MPEG-2規格而重新設定)決定。在跳越巨區塊的DCT係數是設定成零。

4.2 結構編碼

根據本發明的一轉碼器可重複使用DCT係數(有關中間圖框)。下列導引可使用：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 23 ）

1. q_scale_type（線性比例）是使用在MPEG-2量子化。

2. MPEG量子化方法只可使用（非H.263）在MPEG-4量子化，以減少在重建圖框MPEG-2與MPEG-4之間的一不匹配。

3. MPEG-2 QP的差別值可決定在MPEG-4的dquant。每當差別值大於±2時，Dquant便可設定成±2。dquant是一2位元碼，其係指定在量化器、quant有關I-和P-VOPs的變化。

4. 量子化矩陣應該隨著MPEG-2位元流的矩陣變化而改變。

5. 轉碼器在VOL位準上具有允許一alternate vertical掃描方法（用於交錯序列）的彈性。

6. 內部AC/DC預測（當目前區塊的QP是不同於預測區塊時便包括定標）應該在一巨區塊位準上關閉，以減少在AC量子化的複雜度與不匹配。

7. 較高效率可使用intra_dc_vlc_thr而獲得，以選取用以編碼內部DC係數的適當VLC表（AC/DC），例如，當作量子化參數的一功能（除了當intra_dc_vlc_thr是0或7之外，這些臨界值將強迫使用內部DC或AC表，而不管QP）。

8. 一跳越巨區塊的編碼是如同如非編碼巨區塊（所有DCT係數是零）。

9. Cbpy和cbpc（CBP）是根據code_block_pattern_420（CBP_420）設定。注意，在MPEG-4的CBP與一內部巨區塊MPEG-2的CBP_420之間有些微的非一致性。明確而言，當CBP_420設定時，它可表示在該區塊的該等DCT係數的其中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 24 ）

至少一者不是零。除了它不對應在一內部巨區塊(亦因intra_dc_vlc_thr而定)的DC係數之外，CBP包含類似的資訊。因此，當CBP_420在一內部巨區塊(此情況會在I-VOP和P-VOP發生，但是不會在B-VOP發生)是零時，CBP可能會不是零。

在結構編碼中有3個損失來源，即是QP編碼、DC預測、與DC量子化的非線性定標器。MPEG-4係使用不同編碼將一QP編碼。MPEG-2在5位元的使用上允許所有可能32個QP值。然而，不同值可採用多達±2(在QP值單元)，因此，大於±2的一不同值會損失。此損失能以MPEG-2率控制演算法限制在巨區塊之中的QP變動而減少。所有內部巨區塊可執行適合的DC預測，其可採用不同於先前巨區塊(MPEG-2 DC預測)的預測，藉此造成量子化的一不同DC剩餘。因為非線性定標器，所以在MPEG-4中所有內部巨區塊的DC係數亦要以不同於MPEG-2的方式量化。因此，MPEG-2與MPEG-4編碼的量化DC係數可能不同於一內部巨區塊。

4.3 MV編碼

轉碼器可將MVs編碼成一MPEG-4格式。然而，既然MV編碼是一無損失處理，所以從MPEG-2到MPEG-4的一MV轉碼會沒有錯誤。一MPEG-4編碼器是有限制的：

1.無限制運動補償模式是無效，此表示在圖框邊界外是沒有MV指標。

2.進階預測模式可採用。一不同的預測器(一中間值)可使用在一MPEG-4位元流用，而不是8×8像素區塊的一

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 25 ）

MV。即是，進階預測模式允許8×8 MV與非線性(中央濾波器)預測器。只有一非線性預測器是使用在我們的格式轉碼器(我們仍然保持16×16 MV)。

3.直接模式是不允許在MPEG-4位元流，此表示只有有關一B-VOP的4個MV類型，亦即，16×16順向與逆向向量及16×8順向與逆向圖場向量。

4.每當一16×8圖場向量使用(維持模式)時，圖場運動補償便可應用。

5.一跳越巨區塊可如同not_coded巨區塊(具零MV的運動補償)編碼。

6.單一f_code只允許在MPEG-4。因此，在MPEG-2的兩方向(垂直、水平)之間的較大f_code可根據f_code (MPEG-4) = f_code (MPEG-2)-1關係式而轉換成在MPEG-4的f_code。

7.既然整個參考圖框的結構是已知，所以一填補處理是不使用。

8.每當雙主要算術啟動時，圖場運動補償可使用。向量(參考圖場與預測圖框圖場)可受保護。圖場MVs可根據以MPEG-2位元流編碼的向量[0][0][1:0]而產生。當相同核對的預測使用(例如，頂端圖場到頂端圖場、或底部圖場到底部圖場)時，兩圖場MVs是無線電誘導[0][0][1:0]。當奇數核對的預測使用(例如，頂端圖場到底部圖場、或底部圖場到頂端圖場)時，頂端圖場MV可使用向量[2][0][1:0]，而且底部圖場MV可使用向量[3][0][1:0]。r=2, 3的向量

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 26 ）

[r][0][0:1]可依下列計算：

(a) Vector[r][0][01=(vector[0][0][0] × m[parity_ref][parity_pred]//2)+dmvector[0]。

(b) Vector[r][0][1](vector[0][0][1] × m[parity_ref][parity_pred]//2)+e[parity_ref][parity_pred]+dmvector[1]。

注意，(m[parity_ref][parity_pred] 和 e[parity_ref][parity_pred]是分別在MPEG-2規格(ISO/IEC 13818-2)的表7-11和7-12中定義。

而且，“r”係表示MV的順序，例如，第一、第二、及其他等。r=0係表示MV的第一組，而且r=1係表示MV的第二組。雙主要預測係使用r=2和r=3以識別兩額外組的MVs。

“//”係表示整數除法四捨五入到近似整數值。

4.4 B-VOP的內部MB編碼

當編碼在一MPEG-2位元流(例如，如圖4顯示)的B圖框中的一內部MB時，額外轉換是必需的。MPEG-4可於B-VOP使用直接模式取代內部模式，而且在3圖框中的一內部MB必須在MPEG-4語法中不同編碼。此問題有兩實際解決。

第一解決係採用類似圖3(整個參考圖框沒有緩衝器)的MPEG-2到MPEG-4轉碼器的結構。在此MB非常接近它參考MB(它的未壓縮版本)的假設下，MC在相同VOP中的執行可不同於先前的MB，而無需使用一MB大小的額外記憶體補償剩餘結構。內部MB的MV是等於偏移它MB距離之先前MB的MV。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 27 ）

第二解決係使用類似在圖4顯示的一結構。它可保存所有I-及P-VOPs的參考圖框。注意，MC在此解決必須在所有P-VOPs上執行。內部MB的MV是與預測的MV（它3個相鄰的中位數）相同，而且MC的執行是與由取得的MV所指出的參考MB相反。

5.壓縮領域的影像縮小化

通常，影像縮小化與大小轉碼具有相同的意義。縮小取樣係表示使用一排除波形（低通）濾波器的子取樣，但是子取樣與縮小取樣在此可交互使用。

當大小轉碼的輸入與輸出是在壓縮領域時，大小轉碼便會變成密集計算。在壓縮領域中限制操作（而且，可有效避免解碼及編碼處理）的一影像縮小化處理可提供一非常降低的複雜。然而，兩個新問題的發生在於壓縮領域的縮小化，亦即，DCT係數與MV資料的縮小取樣。

最近，在壓縮領域的影像縮小化演算法已討論，但是他們並未說明在MPEG-2與MPEG-4之間的整個轉碼，包括圖場到圖框交錯。本發明係描述此問題。

第5.1和5.2節可將解決運用於縮小取樣處理的兩新問題。根據本發明的一提議大小轉碼器實施是在圖5和6的第6節中描述。

5.1 DCT區塊的子取樣

在以圖框為基礎的影像縮小化中，將4個8×8 DCT區塊合併成一新的8×8 DCT區塊（包括一圖場區塊的特殊細節將稍後描述）是需要的。而且，輸出區塊應該是輸入區塊的一低

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 28 ）

通版本。此處理可透過將輸入矩陣乘以一子取樣矩陣(最好使用一低通濾波器)而在空間領域中實施。透過在空間領域中乘以子取樣矩陣是等於在DCT領域中乘以一矩陣的DCT係數，因為直角轉換的個別屬性。然而，在一些縮小取樣濾波器的DCT領域中的縮小取樣處理的運算(計算)次數可以是在空間領域相對運算總數。此問題的解決是採用稀疏一縮小取樣矩陣(例如，一矩陣具有相對一些非零值，例如，大約30%或更低)。

一稀疏縮小取樣矩陣是根據在DCT基礎向量與DCT基礎向量對稱結構之間的正交屬性。一方法是在R. Dugad和N. Ahuja的"A Fast Scheme For Downsampling And Upsampling In The DCT Domain," International Conference on Image Processing (ICIP) 99中討論，其在此僅列出供參考，該方法來自4個處理區塊的較低4×4 DCT係數，將4×4 IDCT應用到每個DCT子區塊，形成一新的8×8像素區塊，並且應用在一8×8 DCT，以獲得一輸出區塊。既然縮小取樣是固定，所以縮小取樣矩陣可預先計算。透過將8×8 DCT矩陣分成左與右半部，大約縮小取樣矩陣值的一半是零，因為在4×4 IDCT矩陣的欄與兩左與右8×4 DCT矩陣的列之間是正交。這運算(一度空間)可依下列算術表示：

$$B = Tb = T\begin{bmatrix} b_1 \\ \cdots \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_L & \vdots & T_R \end{bmatrix}\begin{bmatrix} T_4^t B_1 \\ \cdots \\ T_4^t B_2 \end{bmatrix} = T_L T_4^t B_1 + T_R T_4^t B_2$$

其中b是8×1空間輸入向量，B是它相對的8×1 DCT向量，

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 29 ）

b_1和b_2是子子取樣的4×1向量，B_1和B_2是較低的4×1 DCT向量，T是8×8 DCT轉換矩陣，T_4是4×4 DCT矩陣，T_L和T_R是T的左與右半部。上標"t"係表示一矩陣移項。Dugad的演算法亦採用以DCT基礎向量的對稱屬性，以減少縮小取樣處理的複雜度。既然T的奇數列是非對稱，而且T的偶數列是對稱，所以 $T_L T_4^t$ 和 $T_R T_4^t$ 的大小（$T_L T_4^t(i,j) = (-1)^{i+j} T_R T_4^t(i,j), 0 \le i \le 7, 0 \le j \le 3$）是相同。"i"是一矩陣列索引，而且"j"是一矩陣欄索引。因此，$T_L T_4^t$ 和 $T_R T_4^t$ 可根據相同的元件計算，亦即，一對稱部份E（i+j是偶數的索引）、及一非對稱部份O（i+j是奇數的索引）（$T_L T_4^t$ =E+O及$T_R T_4^t$ =E-O）。當縮小取樣處理完成時，此配置便可有效減少2因素的乘算數值：

$$B = T_L T_4^t B_1 + T_R T_4^t B_2 = (E+O)B_1 + (E-O)B_2 = E(B_1 + B_2) + O(B_1 - B_2)$$

將4個圖場區塊轉換成一圖框區塊的Dugad方法實施是不簡單。此情況（一度空間）中，縮小取樣處理的延伸可如下所示：

$$B = T(S_T T_4^t B_T + S_B T_4^t B_B)$$

其中B_T和B_B是較低的4×1圖場向量，S_T和S_B是分別對應它頂端s_T及底端s_B的一8×4非交錯矩陣DCT值。或者，如果（j=2i，0≤i≤3）及$s_B(i,j)=0$，s_T的元件$s_T(i,j)=1$。或者，如果（j=2i+1，0≤i≤3）及$s_B(i,j)=0$，s_B的元件$s_B(i,j)=1$。

此是根據本發明用以縮小取樣及非交錯的Dugad演算法修改。

既然S和T不是彼此正交，所以縮小化與非交錯處理的操

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 30 ）

作會更複雜，因此，縮小取樣矩陣不是稀疏矩陣。在此僅列出供參考的於1999年8月於IEEE Trans. Circ. and Syst. For Video Technol., 第9冊，第696-700頁，由C. Yim和M.A. Isnardi發表的名稱“An Efficient Method For DCT_Domain Image Resizing With Mixed Field/Frame-Mode Macroblocks”中提議將一圖場區塊縮小取樣的有效方法。一低通濾波器是以縮小取樣矩陣($S=0.5[I_8\ I_8]$)是稀疏此一方式而整合在非交錯矩陣。

I_8係表示一8×8恆等矩陣，而且$[I_8\ I_8]$係表示包含連結成兩恆等矩陣的一16×8矩陣。當然，恆等矩陣在對角線上具有全部是1，而其他全是零。

該方法是使用4個8×8 IDCT圖場區塊開始，然後應用縮小取樣矩陣S，並且執行一8×8 DCT，以獲得輸外區塊。注意，一8×8 IDCT是使用在此方法，以取代一4×4 IDCT。此運算是如下算術式(在一度空間)所示：

$$D = TS\begin{bmatrix} T' & 0 \\ 0 & T' \end{bmatrix} = \frac{1}{2}T[I_8 \ \vdots \ I_8]\begin{bmatrix} T' & 0 \\ 0 & T' \end{bmatrix} = \frac{1}{2}[I_8 \ \vdots \ I_8]$$

5.2 MV資料的子取樣

ME是整個視訊編碼處理的瓶頸。因此，可透過使用4個最初MBs的MVs而估計改變尺寸MD的一MV，而無需實際執行ME(假設所有MBs是以中間模式編碼)。注意，如果假設一MPEG-2位元流，既然每個MB具有一輸入(只有一MPEG-4位元流能可於每個區塊具有一MV)，所以MV資料的子取

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 31 ）

樣可採用4個MBs的MVs。最簡單解決是將4個MVs一起平均，以獲得新的MV，但是當這些4個MVs是不同時，便會出現不佳的估計。在1999年9月於IEEE Trans. Circ. and For Video Technol., 第9冊，第929-936頁，由B. Shen，I.K. Sethi和B. Vasudev發表名稱“Adaptive Motion-Vector Resampling For Compressed Video Downscaling”中顯示一較佳結果可透過將更多加權提供給最壞預測MV而獲得。每個MV的一匹配精確A可透過在該MB的非零AC係數的數量表示。透過使用Shen等人的技術，縮小取樣MB的新MV可依下列計算：

$$MV' = \frac{1}{2}\frac{\sum_{i=1}^{4} MV_i A_i}{\sum_{i=1}^{4} A_i}$$

M.R. Hashemi、L. Winger、和S. Panchanathan發表的名稱“Compressed Domain Motion Vector Resampling For Downscaling Of MPEG Video,” ICIP 99中提議一非線性方法可估計改變尺寸MB的MV。類似Shen等人的演算法.，Hashemi技術係使用處理MBs的空間運動而估計新的MV。稱為最大平均相關性(MAC)的一啟發式測量是使用在Hashemi方法，以識別會是輸出MV的該等4個最初MVs的其中一者。透過使用MAC，縮小化MB的新MV可依下列計算：

$$MV = \max \sum_{i=1}^{4} A_i \rho^{d_i}$$

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 32 ）

其中ρ是空間相關性，並且設定成0.85，而且d_i是在第i輸入MV（MV_i）與輸出MV之間的Euclidean距離。

6.大小轉碼器的實施

圖5係根據本發明而描述一大小轉碼器。B圖框可出現在輸入位元流，但是可透過轉碼器丟棄，因此不會出現在輸出位元流。

在轉碼器500中，一MV定標功能510、DCT定標功能520、及空間定標功能540可加入。開關530和535可協調運作，所以在一第一設定中，DCT功能455的一輸出可導向量子化功能340，而且開關535可關閉，以允許空間定標功能540的一輸出可輸入加法器445。在開關530和535的一第二設定中，DCT定標功能520的一輸出可導向量子化功能340，而且開關535可打開。

轉碼器500可將一MPEG-2位元流轉換成對應一較小尺寸影像的一MPEG-4位元流內，例如，從ITU-R 601（720×480）到SIF（352×240）。

若要達成MPEG-4位元流的一頻寬需求，轉碼器500可在水平與垂直方向（在空間定標功能540）子取樣兩影像，並且跳過所有B圖框（在時間定標功能545和546），藉此減少時間解析度。注意，時間定標功能546可在DCT定標功能520之後選擇性提供。在執行縮小化之前的B圖框跳越可減少複雜度。

而且，在子取樣之前的一低通濾波器（可在空間定標功能540）將可改善影像品質。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 33 ）

本發明可使用較小修改而擴充包括其他縮小取樣因素與B-VOPs。明確而言，MV縮小化變化與模式決定可達成。B-VOP的MV縮小化是包括逆向MV的一直接延伸。B-VOP的模式決定能以P-VOP（例如，透過將單向MV轉換成雙向MV，同樣可在一P-VOP將內部MB轉換成中間MB)的一類似方式處理。

下面，我們討論有關大小轉碼器500的6個問題。我們亦假設輸入影像是704×480像素解析度，而且使用一MP@ML MPEG-2編碼器編碼，而且想要的輸出是包含SIF處理影像（使用N的一圖框率減少）的簡單輪廓MPEG-4位元流。然而，本發明可延伸到其他輸入與輸出格式、及解析度。

6.1 影像MV縮小化處理(luma)

當所有4個MBs以中間模式編碼、及使用圖框預測時，此問題便會出現。在這些MES的每個MV是在每個方向（水平與垂直）以2縮小，以決定4個區塊MPEG-4（MPEG-4允許每個8×8區塊有一MV區塊）的MV。定標的MVs然後可透過使用正常MPEG-4程序而預測性編碼(使用一中央濾波器)。

注意，每個MB（包含4個區塊）必須在MPEG-2與MPEG-4中以相同模式編碼。隨著影像縮小化，輸出MB（4個區塊）係對應4個輸入MBs。

6.2 交錯視訊MV縮小取樣(luma)

當所有4個MBs以中間模式編碼遺使用圖場預測時，此問題便會存在。我們需要在每個MB將兩個圖場MVs組合，以符合改變區塊的一圖框MV。提議的轉碼器可根據它相鄰的

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 34 ）

MVs而取得新的MV，以取代根據空間運動而設定新的MV。所有8個周圍MBs的MVs可用來找到一預測器(圖場MVs可在MB具圖場預測的情況而平均)。來自這些8個MVs的中間值可變成一預測器，而且從Euclidean距離接近的目前MB的圖場MV在水平方向是以2定標，以變成新的MV。

6.3 MV縮小取樣(色度)

當所有4個MBs以中間模式編碼、及使用圖框或圖場預測(MPEG-4能以相同方式處理有關一色度區塊的兩預測模式)時，此問題便會發生。該處理係遵循MPEG-4方法，以便從一luma MV獲得一色度MV，亦即，一色度MV是4個對應8×8 luma MVs平均的縮小版。

6.4 DCT縮小取樣(luma處理、色度)

當所有4個luma MBs以內部或中間模式編碼、使用圖框MD結構、及他們8個色度區塊(4個用於Cr，而且4個用於Cb)使用圖框或圖場結構時，此問題便會發生。Dugad的方法可透過在每一方向的2因素而用來縮小化luma與色度DCT區塊。

6.5 交錯DCT縮小取樣(luma)

此問題會以兩方法之中任一者出現。首先，相關MB係使用圖場預測，而且第二，它的相關MD係使用圖框預測。在任何情況中，我們想要將4個8x8圖場DCT區塊(2個用於頂端圖場，而且2個用於底部圖場)所小成一8×8圖框DCT區塊。第一情況的解決是要使用相同圖場DCT區塊，當作MC的選取一者。第二情況包括非交錯，而且我們提議將上述

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 35 ）

的Dugad和Yim方法組合。

明確而言，轉碼器可根據Yim演算法而在垂直方向(而且同時執行非交錯)先將4個圖場區塊縮小，以獲得兩圖框區塊。轉碼器然後可在水平方向將這些兩圖框區塊縮小，以便透過使用Dugad演算法而獲得輸出區塊。

在圖6中，4個8×8係數圖場模式DCT區塊是在600顯示，兩個8×8圖框模式DCT區塊是在610顯示，而且1個8×8圖框模式DCT區塊是在620顯示。

根據本發明的DCT縮小化程序可概述如下：

1.透過如在600的顯示將4個圖場區塊組合而形成16×16係數輸入矩陣。

2.對於垂直縮小化與過濾而言，根據Yim的演算法而將一低通(LP)濾波器D應用到輸入矩陣的每一列。LP輸入矩陣如610的顯示目前是16×8像素。

3.從LP矩陣($[B_1 \vdots B_2]$)可形成B_1和B_2 8×8矩陣。

4.根據Dugad的演算法執行B_1和B_2的每一欄的水平縮小化運算，以獲得輸出矩陣(8×8)。(620)可依下列計算：

$$B = B_1(T_L T_4^t)^t + B_2(T_R T_4^t)^t = (B_1 + B_2)E + (B_1 - B_2)O$$

其中E和O係表示如上述的偶數與奇數列。

特別是，由如下示的奇數"O"與偶數"E"矩陣組成的一水平縮小取樣矩陣可使用(忽略定標因素)：

$$E = \begin{bmatrix} e(0) & 0 & 0 & 0, \\ 0 & e(1) & 0 & e(2), \\ 0 & 0 & 0 & 0, \end{bmatrix}$$

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 36 ）

0 e(3) 0 e(4),
0 0 e(5) 0,
0 e(6) 0 e(7),
0 0 0 0,
0 e(8) 0 e(9)].

O = [0 0 0 0,
o(0) 0 o(1) 0,
0 o(2) 0 0,
o(3) 0 o(4) 0,
0 0 0 0,
o(5) 0 o(6) 0,
0 0 0 o(7),
o(8) 0 o(9) 0].

下列係數可使用：

e(0)=4 o(0)=2.56915448
e(1)=0.831469612 o(1)=-0.149315668
e(2)=0.045774654 o(2)=2
e(3)=1.582130167 o(3)=-0.899976223
e(4)=-0.195090322 o(4)=1.026559934
e(5)=2 o(5)=0.601344887
e(6)=-0.704885901 o(6)=1.536355513
e(7)=0.980785280 o(7)=2
e(8)=0.906127446 o(8)=-0.509795579
e(9)=1.731445835 o(9)=-0.750660555.

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 37 ）

本質上，一DCT稀疏矩陣的乘積是當作縮小取樣矩陣使用。

該技術通常可擴充用於一N×N區塊的2:1縮小，其包括4個N/2×N/2係數圖場模式區塊。其他縮小比率亦可適合。

6.6 特殊情況

當所有4個MBs不是以相同模式(不落下在任何一五個先前情況)編碼時，特殊情況便會發生。我們始終假設在其他內部MBs之中任何內部或跳過MB是在具零MV的中間模式。圖場MVs可根據第6.2節而合併，以獲得圖框MV，然後我們應用第6.1節的技術。MC建議決定內部方塊的結構，其可透過轉碼器而當作具有一零MV的內部區塊處理。

7. 結論

了解到本發明可提供一轉碼器結構，以提供具小錯誤的最低可能複雜度。此錯誤會在MPEG-4結構編碼處理(QP編碼、DC預測、非線性DC定標器)產生。這些處理應該在未來的MPEG-4中移除，以建立一近似無損的轉碼系統。

本發明亦可提供一大小轉碼器的整個細節，以便將具MPEG-2 MP@ML的一ITU-R 601交錯視訊編碼位元流轉換成一簡單輪廓MPEG-4位元流，其包含適於一視訊流應用的SIF處理影像。

對於圖場模式DCT區塊的空間縮小化而言，提議以一新方式中將垂直與水平縮小化技術組合，以致於稀疏縮小取樣矩陣可使用在垂直與水平方向，藉此減少轉碼器的交換。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 38 ）

而且，對於MV縮小化而言，我們提議使用來自它8個相鄰MV的中間值。既然我們預測的MV可與全域的MV使用，所以此提議的工作可較好於第5.2節的演算法。它亦能與只具有兩MVs的一交錯MB工作，而不是每個ME的4個MVs。

雖然本發明已描述各種不同的較佳具體實施例，但是可了解到各種不同修改與改造將不致於違背在申請專利中發表的本發明範圍。

圖式元件符號說明

100 解碼器
110 可變長度解碼功能
120 逆向掃描功能
130 反量化功能
140 反離散餘弦轉換功能
150 運動補償功能
160 圖框儲存記憶體
200 解碼器
210 解多工器
215 開關
220 形狀解碼功能
230 先前重建的影像物體平面
235 運動解碼功能
240 運動補償功能
245 影像物體平面重建功能
250 結構解碼功能
255 可變長度解碼功能
260 逆向掃描功能
270 逆向直流與交流預測功能
280 反量化功能
290 反離散餘弦轉換功能
300 前至後轉碼器
304 標頭解碼功能
308 查詢表
310 可變長度解碼功能
312 通訊路徑
320 逆向掃描功能
330 反量化功能
340 量化功能
350 交流/直流預測功能
360 掃描/游程長度編碼功能
370 可變長度編碼功能

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 39 ）

400 轉碼器
405 可變長度解碼功能
420 反離散餘弦轉換功能
422 路徑
424 路徑
425 運動向量解碼器
430 運動補償功能
435 加法器
440 運動補償功能
445 減法器
448 路徑
450 緩衝器
455 離散餘弦轉換功能
480 緩衝器
485 加法器
490 反離散餘弦轉換功能
495 反量化功能
500 轉碼器
510 運動向量定標功能
520 離散餘弦轉換定標功能
530 開關
535 開關
540 空間定標功能
545 時間定標功能
546 時間定標功能

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：自運動圖像專家組標準-2至運動圖像專家組標準-4之視訊容量轉換及編碼轉換）

一種可提供具一小錯誤的最低可能複雜度之轉碼器結構，其可例如用以將一MPEG-2位元流轉換成一MPEG-4位元流。該轉碼器可從一輸入位元流讀取標頭資訊，並且以新格式提供該輸出位元流的一對應標頭。在一具體實施例中，一低複雜度MPEG-2到MPEG-4轉碼器（具無效B圖框）可避免運動補償處理的需要。在另一具體實施例中，提供一減少漂移誤差（具致能B圖框）的轉碼器結構。在另一具體實施例中，例如，提供一大小轉碼器（具致能B圖框）以便將使用MPEG-2 MP@ ML的一ITU-R 601交錯視訊編碼轉換成一簡單輪廓的MPEG-4位元流，該MPEG-4位元流包含適於一視訊流應用

英文發明摘要（發明之名稱：VIDEO SIZE CONVERSION AND TRANSCODING FROM MPEG-2 TO MPEG-4）

A transcoder architecture that provides the lowest possible complexity with a small error, e.g., for converting an MPEG-2 bitstream into an MPEG-4 bitstream. The transcoder reads header information from an input bitstream and provides a corresponding header in the new format for the output bitstream. In one embodiment, a low complexity front-to-back transcoder (with B frames disabled) avoids the need for motion compensation processing. In another embodiment, a transcoder architecture that minimizes drift error (with B frames enabled) is provided. In another embodiment, a size transcoder (with B frames enabled) is provided, e.g., to convert a bitstream of ITU-R 601 interlaced video coding with MPEG-2 MP@ ML into a simple profile MPEG-4 bitstream which contains SIF

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　　）

的SIF的處理視訊。對於圖場模式DCT區塊的空間縮小化而言，垂直與水平縮小化技術可組合，以使用稀疏矩陣減少計算。

英文發明摘要（發明之名稱：　　）

progressive video suitable for a streaming video application. For spatial downscaling of field-mode DCT blocks, vertical and horizontal downscaling techniques are combined to use sparse matrixes to reduce computations.

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

六、申請專利範圍

1. 一種用以將在一第一視訊編碼格式中提供的預壓縮輸入位元流轉碼之方法，其包含下列步驟：

恢復該輸入位元流的標頭資訊；

以一第二不同視訊編碼格式提供對應標頭資訊；

部份解壓縮該輸入位元流，以提供部份解壓縮的資料；及

根據第二格式的標頭資訊而將部份解壓縮的資料重新壓縮，以提供一輸出位元流。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該等第一及第二視訊編碼格式分別包含一MPEG-2格式及一MPEG-4格式。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該第一視訊編碼格式包含在主要位準上的MPEG-2主要輪廓；及

該第二視訊編碼格式包含具標準中間格式(SIF)處理視訊的一簡單輪廓MPEG-4位元流。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該部份解壓縮的資料包含運動向量及離散餘弦轉換(DCT)係數；及

該第二格式包含一新模式決定、AC/DC預測、與運動補償的其中至少一者。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

至少一查詢表可用來提供該第二視訊編碼格式的對應標頭資訊。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂

六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

縮小化是透過縮小取樣DCT係數與運動向量資料而在部份解壓縮的資料上執行。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

2:1縮小化是透過執行垂直縮小取樣及非交錯而在部份解壓縮資料的4個圖場模式離散餘弦轉換(DCT)區塊的其中至少一群上執行，以獲得一兩圖框模式DCT區塊之對應群，及執行兩圖框模式DCT區塊的水平縮小取樣，以獲得一圖框模式DCT區塊。

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其中：

該垂直縮小取樣亦可達成4個圖場模式DCT區塊的低通濾波。

9. 如申請專利範圍第7項之方法，其中：

該垂直與水平縮小取樣係使用相對的稀疏矩陣。

10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

在重新壓縮步驟中，指定一量化器變化的一編碼(DQUANT)可根據部份解壓縮資料的一量子化參數的差動值而設定。

11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

對於重新壓縮內部編碼巨區塊而言，編碼區塊圖案(CBP)可根據該部份解壓縮資料的一相對值而設定。

12. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

對於重新壓縮非內部編碼巨區塊而言，該部份解壓縮資料中被跳過的巨區塊的編碼不是編碼的巨區塊，其中

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

所有離散餘弦轉換(DCT)係數具有一零值。

13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

在重新壓縮步驟中，該部份解壓縮資料中被預測的運動向量可根據該第二格式而重新設定。

14. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

在重新壓縮步驟中，該部份解壓縮資料的雙主要模式巨區塊可轉換成圖場編碼巨區塊。

15. 一種用以在視訊資料上執行2:1縮小化之方法，其包含下列步驟：

透過組合4個N/2×N/2圖場模式DCT區塊而從該視訊資料形成N×N離散餘弦轉換(DCT)係數的其中至少一輸入矩陣；

執行該輸入矩陣的垂直縮小取樣及非交錯，以獲得兩N/2×N/2圖框模式DCT區塊；

可由兩圖框模式DCT區塊形成一N×N/2輸入矩陣；及

執行該N×N/2矩陣的水平縮小取樣，以獲得一N/2×N/2圖框模式DCT區塊。

16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中N=16。

17. 如申請專利範圍第15項之方法，其中：

該垂直縮小取樣亦可達成該N×N輸入矩陣的低通濾波。

18. 如申請專利範圍第15項之方法，其中：

該垂直縮小取樣係使用一稀疏縮小取樣矩陣。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中：

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

該稀疏縮小取樣矩陣=0.5[I_8 I_8]，其中I_8是8×8恆等矩陣。

20.如申請專利範圍第15項之方法，其中：

該水平縮小取樣係使用奇數"O"與偶數"E"所組成的一稀疏縮小取樣矩陣。

21.如申請專利範圍第20項之方法，其中：

該偶數矩陣具有下列格式：

E= [e(0) 0 0 0,
0 e(1) 0 e(2),
0 0 0 0,
0 e(3) 0 e(4),
0 0 e(5) 0,
0 e(6) 0 e(7),
0 0 0 0,
0 e(8) 0 e(9)]

其中e(1)至e(9)是非零係數；及

該奇數矩陣具有下列格式：

O= [0 0 0 0,
o(0) 0 o(1) 0,
0 o(2) 0 0,
o(3) 0 o(4) 0,
0 0 0 0,
o(5) 0 o(6) 0,
0 0 0 o(7),

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

o(8)　0　　o(9)　0]

其中o(1)至o(9)是非零係數。

22. 一種用以將以一第一視訊編碼格式提供的一預壓縮輸入位元流轉碼之裝置，其包含：

用以恢復該輸入位元流的標頭資訊之裝置；

以一第二不同視訊編碼格式提供對應標頭資訊之裝置；

用以部份解壓縮該輸入位元流，以提供部份解壓縮的資料之裝置；及

用根據該第二格式的標頭資訊而將該部份解壓縮的資料重新壓縮，以提供一輸出位元流之裝置。

23. 一種用以在視訊資料上執行2:1縮小化之裝置，其包含：

用以透過組合4個N/2×N/2圖場模式DCT區塊而從該視訊資料形成N×N離散餘弦轉換(DCT)係數的其中至少一輸入矩陣之裝置；

用以執行該輸入矩陣的垂直縮小取樣及非交錯，以獲得兩N/2×N/2圖框模式DCT區塊之裝置；

用以從該等兩圖框模式DCT區塊形成一N×N/2輸入矩陣之裝置；及

用以執行該N×N/2矩陣的水平縮小取樣，以獲得一N/2×N/2圖框模式DCT區塊之裝置。

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

公告本

91.11.13 本

申請日期	90、5、15
案　　號	90111600
類　　別	H04N 7/26

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

527837

中文說明書修正本(91年11月)

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中　文	自運動圖像專家組標準-2至運動圖像專家組標準-4之視訊容量轉換及編碼轉換
	英　文	VIDEO SIZE CONVERSION AND TRANSCODING FROM MPEG-2 TO MPEG-4
二、發明 ~~創作~~ 人	姓　名	1.凱瑞特 潘瑟柏尼　KRIT PANUSOPONE 2.如新 陳　XUEMIN CHEN
	國　籍	1.泰國 2.美國
	住、居所	1.美國加州聖地牙哥市卡洛肯揚路9656號4樓 2.美國加州聖地牙哥市卡佛古特區8560號
三、申請人	姓　名（名稱）	美商通用儀器公司 GENERAL INSTRUMENT CORPORATION
	國　籍	美國
	住、居所（事務所）	美國賓夕法尼亞州哈爾宣市東奈曼特路101號
	代表人姓　名	查爾斯 M. 費雪 CHARLES M. FISH

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS) A4規格(210×297公釐)

裝 訂 線

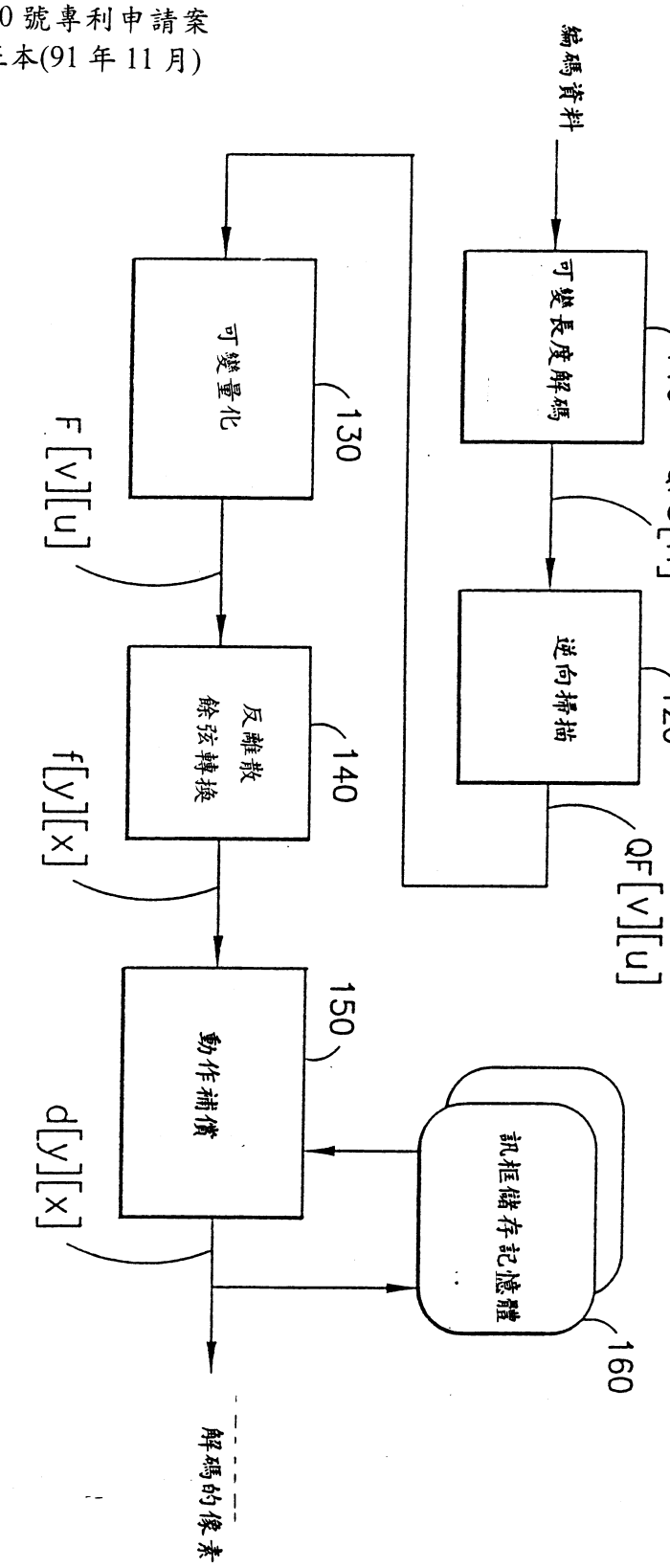
100
編碼資料
可變長度解碼
110
QFS[n]
逆向掃描
120
QF[v][u]
可變量化
130
F[v][u]
反離散
餘弦轉換
140
f[y][x]
動作補償
150
d[y][x]
訊框儲存記憶體
160
解碼的像素

圖 1
先前技藝

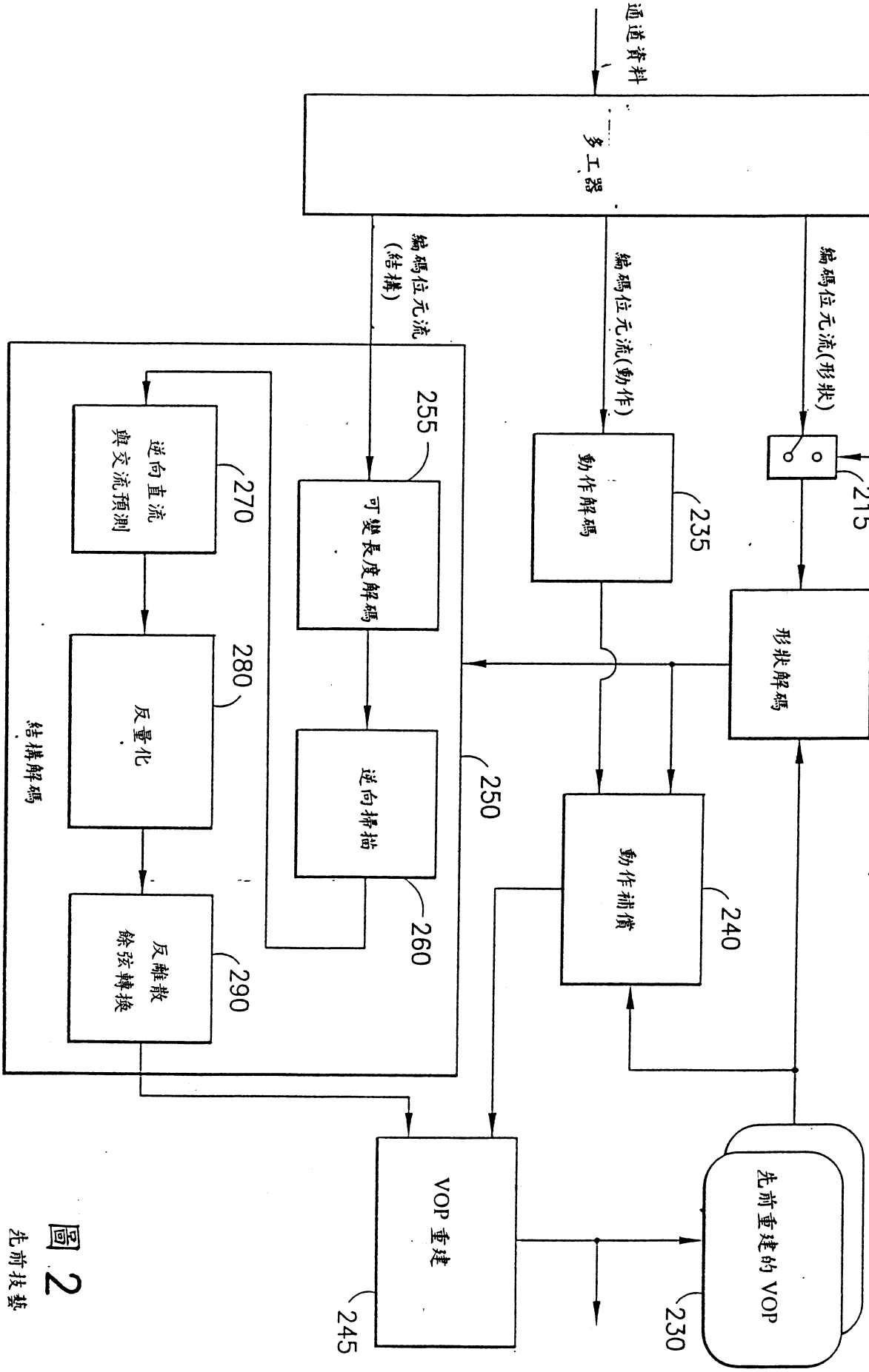
通道資料
多工器
210
VIDEO_OBJECT_LAYER_SHAPE
編碼位元流(形狀)
編碼位元流(動作)
編碼位元流(結構)
215
形狀解碼
220
動作解碼
235
動作補償
240
可變長度解碼
255
逆向掃描
250
逆向直流與交流預測
270
反量化
280
反離散餘弦轉換
290
結構解碼
260
先前重建的 VOP
230
VOP 重建
245
200

圖 2
先前技藝

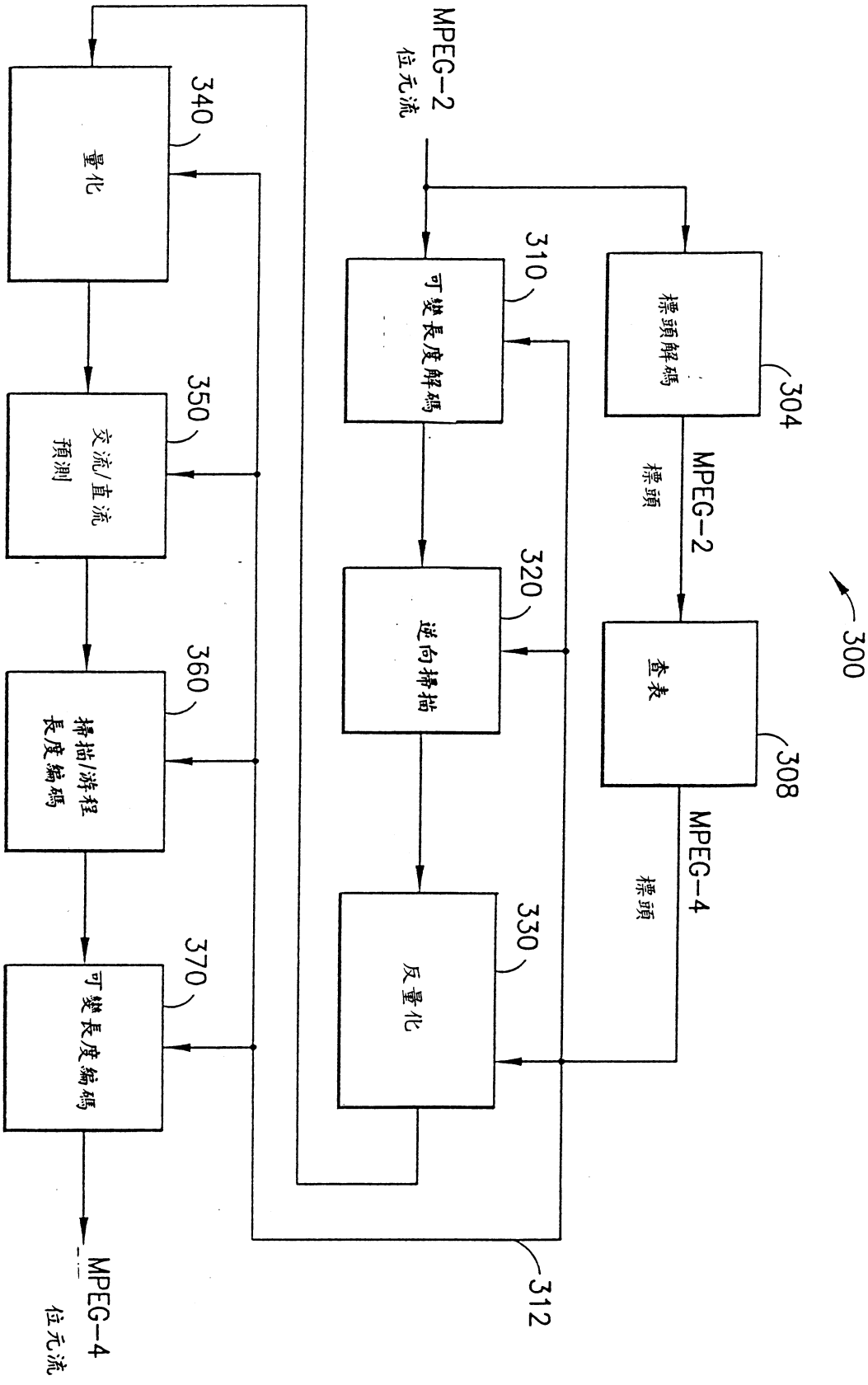
300
MPEG-2
位元流
標頭解碼
304
MPEG-2
標頭
查表
308
MPEG-4
標頭
可變長度解碼
310
逆向掃描
320
反量化
330
312
量化
340
交流/直流
預測
350
掃描/游程
長度編碼
360
可變長度編碼
370
MPEG-4
位元流

圖 3

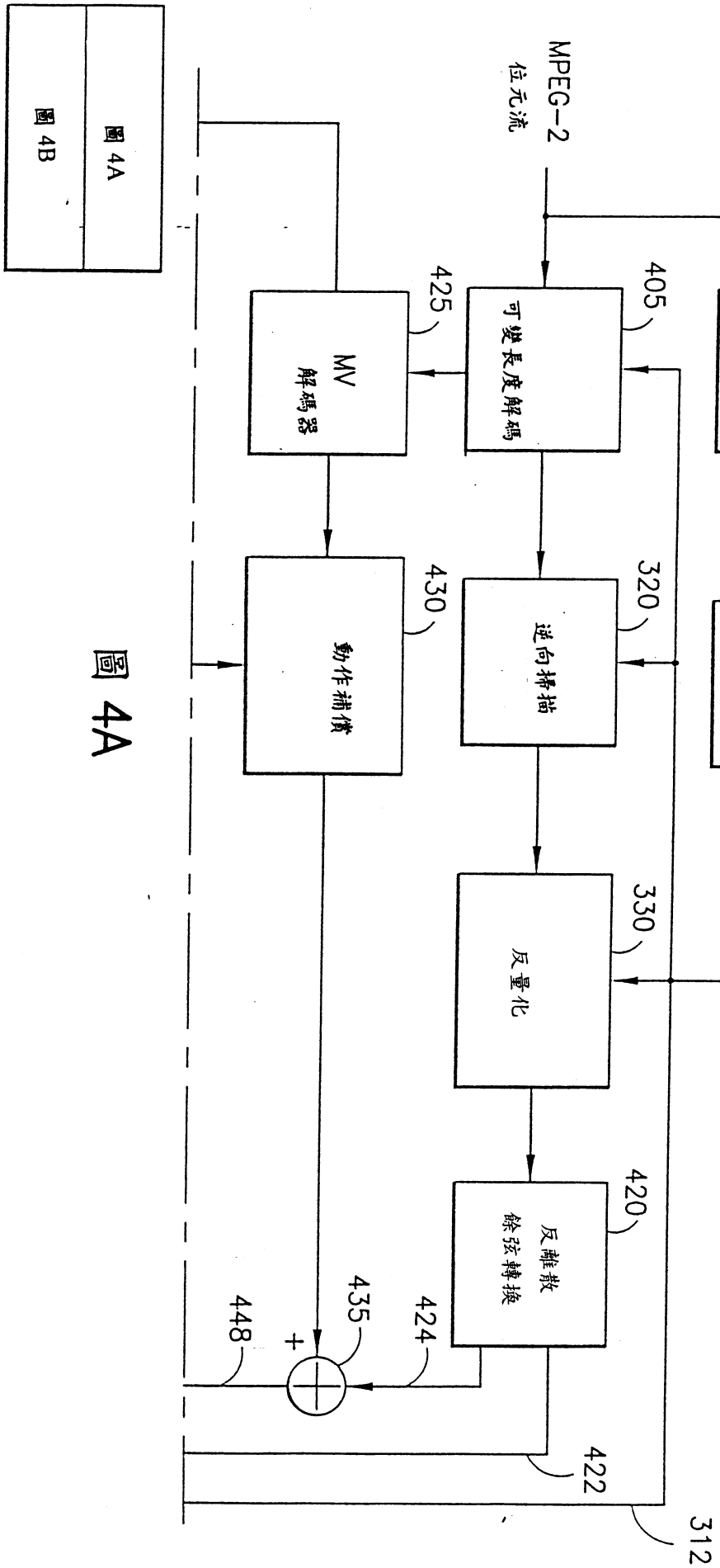
400
MPEG-2
位元流
304
標頭解碼
308
查表
MPEG-4
標頭
405
可變長度解碼
425
MV
解碼器
320
逆向掃描
430
動作補償
330
反量化
420
反離散
餘弦轉換
424
435
+
448
422
312

圖 4A

圖 4

圖 4A
圖 4B

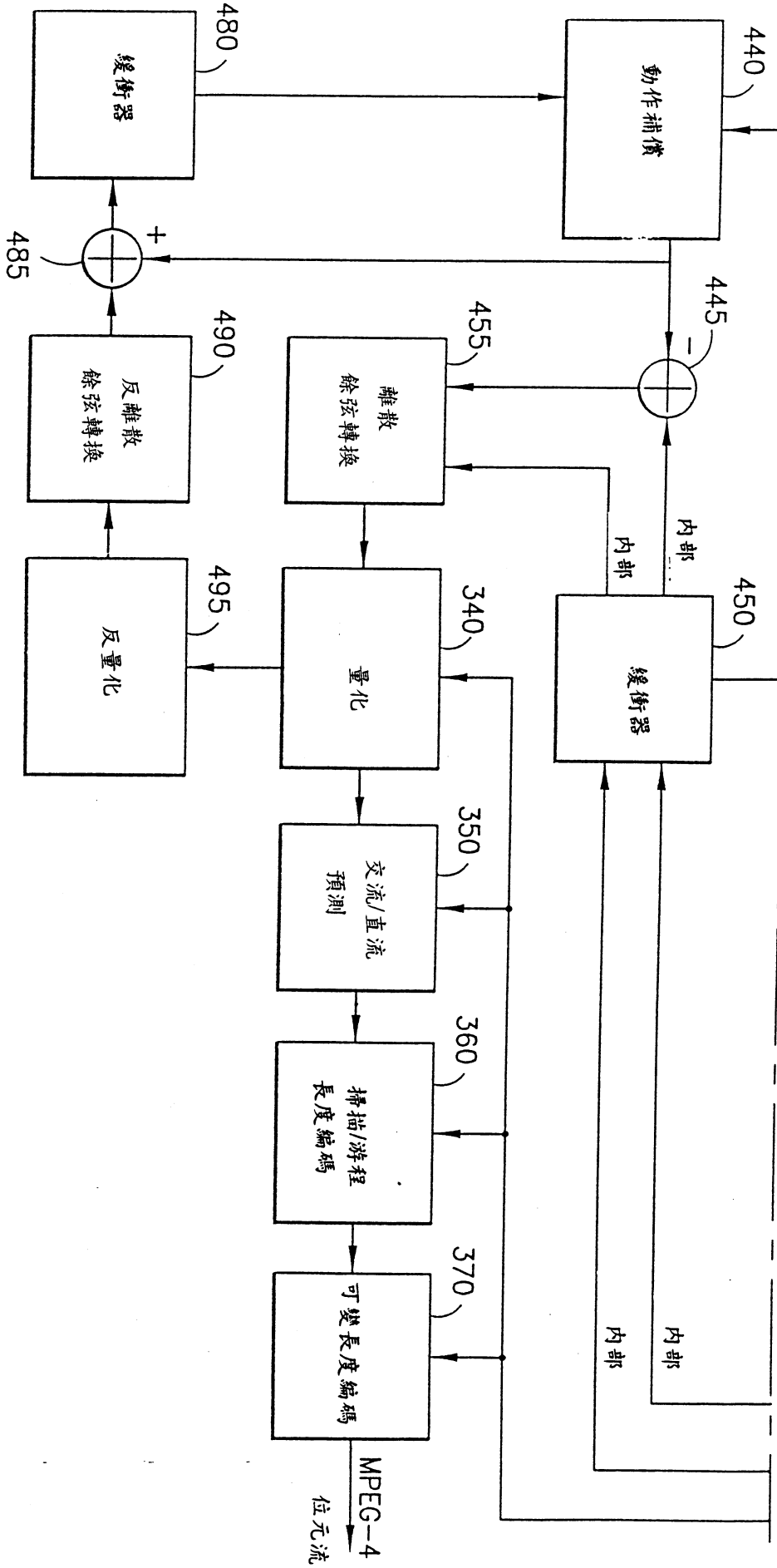
440
動作補償
480
緩衝器
485
+
445
−
455
離散
餘弦轉換
490
反離散
餘弦轉換
495
反量化
340
量化
450
緩衝器
內部
內部
內部
內部
350
交流/直流
預測
360
掃描/游程
長度編碼
370
可變長度編碼
MPEG-4
位元流

圖 4B

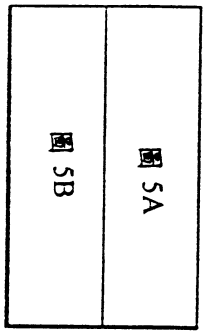
圖 5A
圖 5B

圖 5

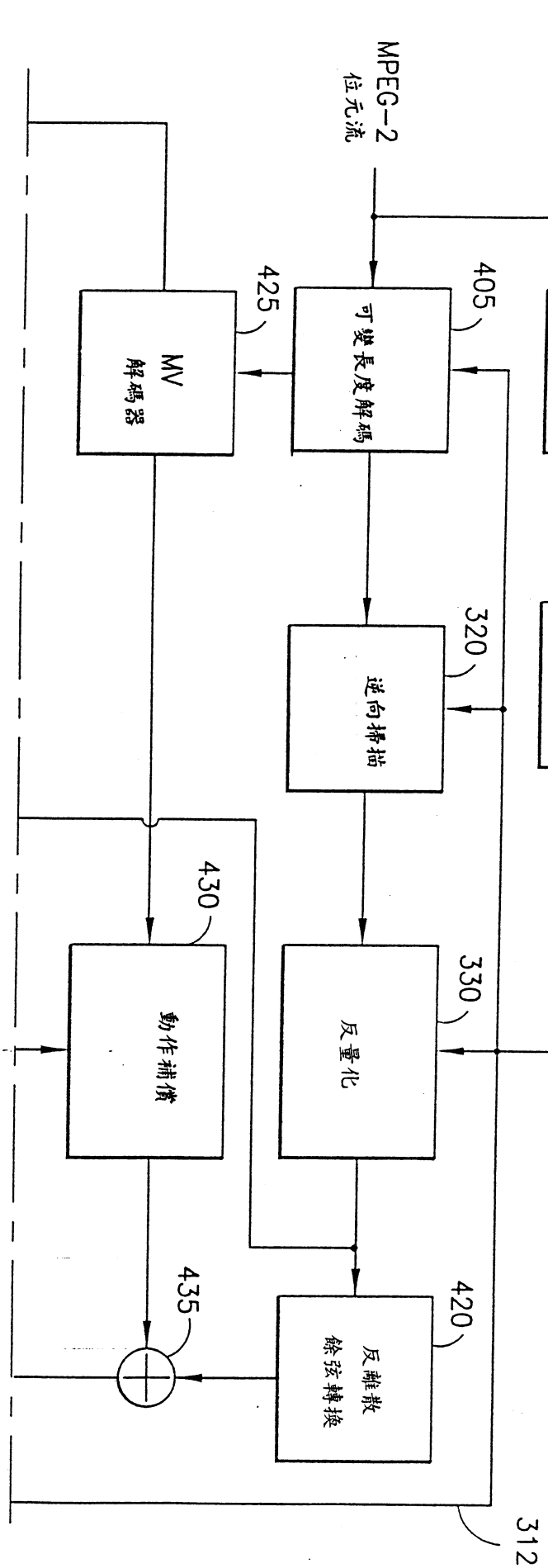
500
MPEG-2
位元流
304
標頭解碼
308
查表
MPEG-4
標頭
405
可變長度解碼
425
MV
解碼器
320
逆向掃描
330
反量化
420
反離散
餘弦轉換
430
動作補償
435
312

圖 5A

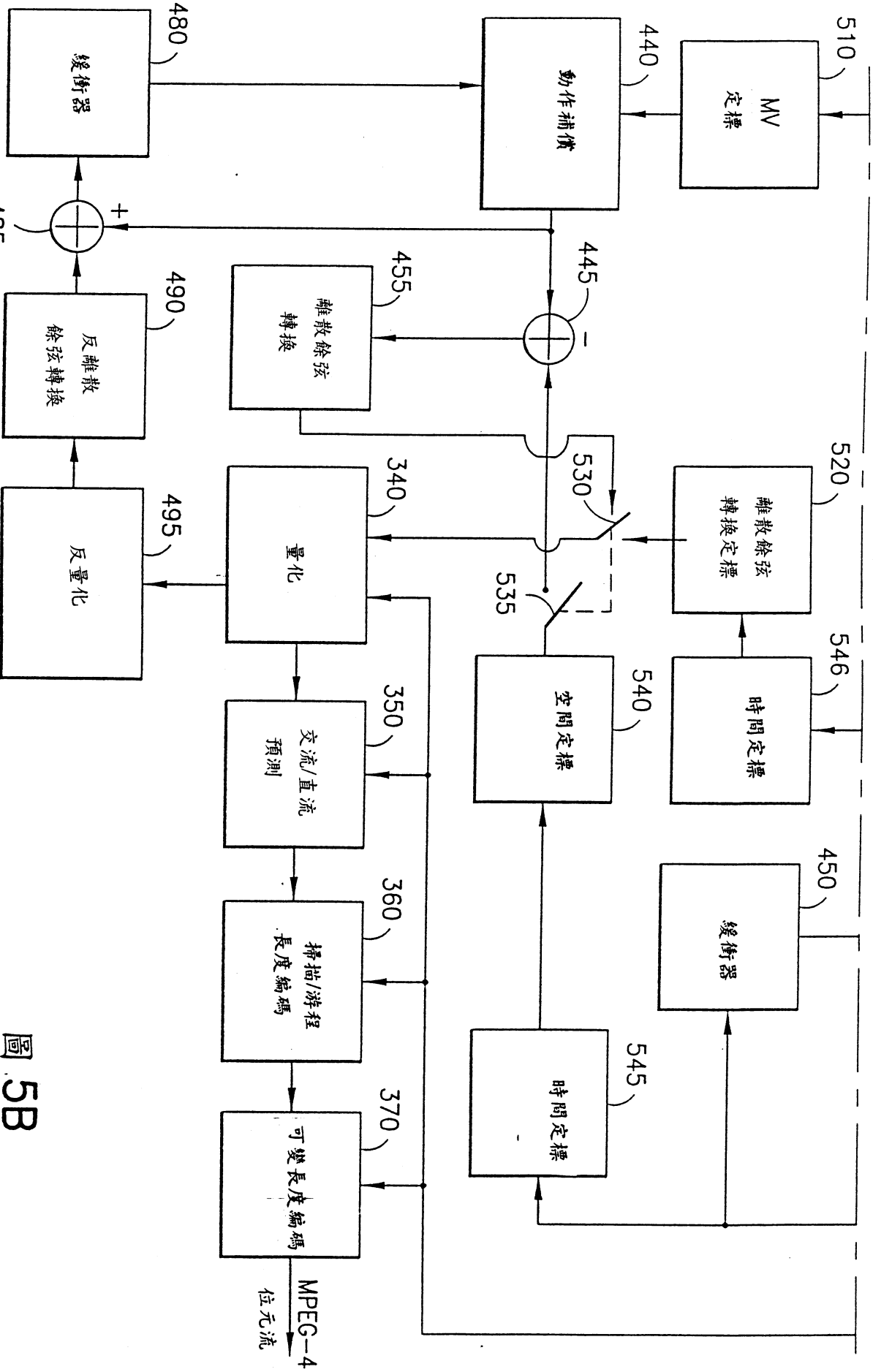
510
MV
定標
440
動作補償
480
緩衝器
485
+
445
−
455
離散餘弦
轉換
490
反離散
餘弦轉換
495
反量化
340
量化
530
535
520
離散餘弦
轉換定標
546
時間定標
540
空間定標
450
緩衝器
545
時間定標
350
交流/直流
預測
360
掃描/游程
長度編碼
370
可變長度編碼
MPEG-4
位元流

圖 5B

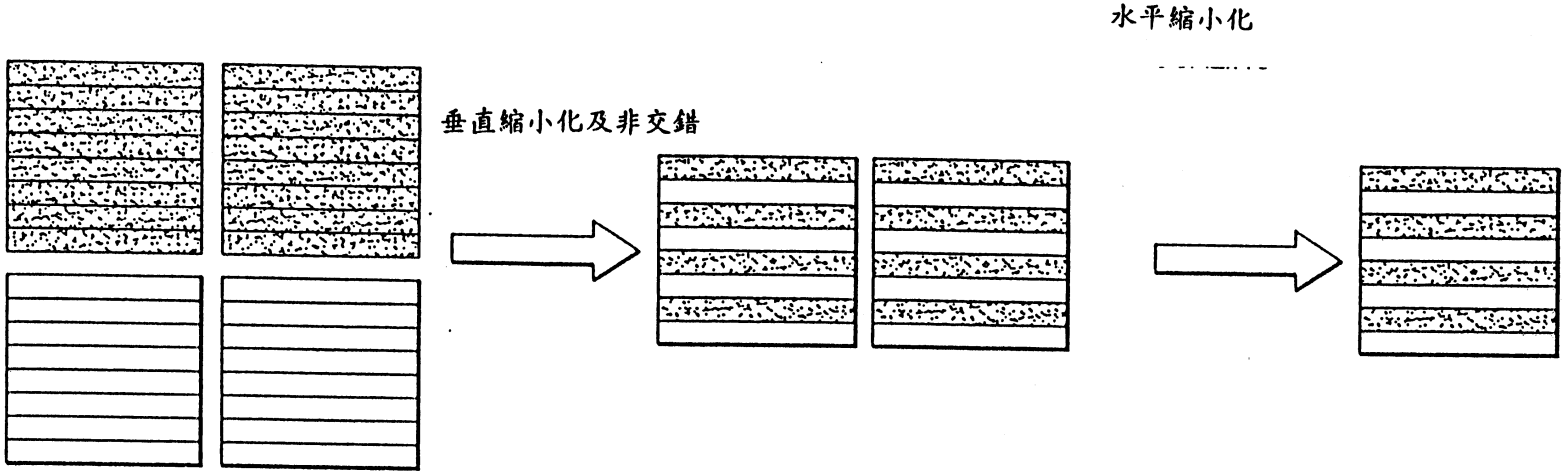
水平縮小化
垂直縮小化及非交錯
4 個 8×8 圖場模式離散餘弦轉換區塊，600
2 個 8×8 訊框模式離散餘弦轉換區塊，610
1 個 8×8 訊框模式離散餘弦轉換區塊，620

圖 6