

公告本

申請日期	88.10.8
案 號	88117442
類 別	H04N 7/26 H04N 7/50 H04N 7/58

A4
C4

450006

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	不需事先認知影像型式之動態影像專家組織轉換編碼器之 速率控制
	英 文	"RATE CONTROL FOR AN MPEG TRANSCODER WITHOUT A PRIORI KNOWLEDGE OF PICTURE TYPE"
二、發明 人	姓 名	1.王立明 2.亞傑 陸莎 3.羅柏 O. 艾佛利格
	國 籍	1.加拿大 2.3.美國
	住、居所	1.美國加州聖地牙哥市梭爾峰街13641號 2.美國加州聖地牙哥市溫斯坦利大道13695號 3.美國加州聖地牙哥市卡羅坎揚路9640號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商通用儀器公司
	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	哈洛德·姆·奎斯保

450006

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 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11月24日

09/198,867

☒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)

發明背景

本發明說明一種數位影像轉換編碼器，和在不需事先認知一個GOP中該等影像的型式下、配置位元用以編碼該影像群組(GOP)中連續影像之方法。

就數位影像編碼標準(如MPEG)而言，可以三種不同的影像型式，即I、P和B，編碼輸入的影像。因該等三種影像其暫時處理的性質不同，故其要求的位元數完全不同。因此，一種智慧型的位元配置策略應根據該影像的型式指定用以編碼的位元數。就一個指定的位元預估量而言，此意指需事先認知該等影像的型式。該需求對一個獨立的編碼器而言不是一個問題，因該編碼器可判定每一個輸入影像的影像型式。

實際上，該編碼器可預先計劃該等輸入影像的型式。對照下，一個轉換編碼器在實際處理一個影像之前，沒有"事先認知關於該影像型式"這樣的需求。此在配置一個適當的位元數、用以編碼一個轉換編碼器中的影像時產生困難。

於是，一種在不需事先認知該影像型式下、配置位元用以編碼一個轉換編碼器中影像之方法和裝置將係較可取的。該系統應避免約一個GOP的一個處理延遲(反之將招致一個處理延遲，而從一個預先壓縮的位元流中擷取該完整的GOP結構資訊)。此外，該系統應避免儲存相對應至該GOP中該資料的需求，藉以減少轉換編碼所需的該記憶體。

五、發明說明(2)

該系統應與"可變位元傳送率位元流"和"固定位元傳送率位元流"兩者相容。

該系統應與"統計多工系統"和"重新多工系統"相容。

本發明提供一種具有該等上面和其它優點之裝置和方法。

發明總結

本發明說明一種數位影像轉換編碼器，和在不需事先認知一個GOP中該等影像型式的安排下、配置位元用以編碼該影像群組(GOP)中連續影像之方法。

I. 順序的更新序列：

一種"配置位元、用以編碼一個位元流(為一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流)中一個順序的更新影像序列"之方法，包括以下步驟：(a)於"該位元流的一第一個影像"和"該位元流的該下一個、隨後最接近的P-影像(以顯示的次序)"之間提供一個假設的距離 M' ；(b)提供一個假設的位元預估量作為該假設距離 M' 的一個函數；(c)根據該假設的位元預估量編碼該第一個影像；(d)判定隨即跟在該位元流中該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式；(e)根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量；及(f)根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該第二個影像。

如是，最初假設一個用以編碼該等影像的位元預估量給該第一個影像，並在知道該第二個影像型式時更新該位元預估量。根據該位元預估量、配置一個目標位元數用以編

五、發明說明(3)

碼每一個影像。該等第一個和第二個影像型式通常指示該序列中該影像的分配。

該假設的位元預估量和"該假設的距離"、"該位元流的一個位元傳送率"成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

該位元流中的該等影像可形成一個順序的更新序列，其中沒有GOP結構。

1.1 B-影像跟隨P-影像：

當該第一個影像為一個P-影像、且該第二個影像為一個B-影像時，該方法包括該更進一步的步驟：根據該第一個影像的影像型式和該第二個影像的影像型式、於"該第一個影像"和"該下一個、隨後最接近的P-影像(以顯示的次序)"之間判定一個實際的距離 M 。

根據"該第一個影像的一個暫時參照(以該位元流的一個顯示次序)"和"該第二個影像加上一個影像的一個暫時參照(以該顯示的次序)"之間的一個差異判定該實際的距離 M 。

該方法可包括該更進一步的步驟：根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該第一個影像之後該剩餘的 $M-1$ 個影像。

於該調整的步驟(f)中、藉 $+(M-M') \times$ "位元傳送率" / "框速率"調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

五、發明說明(4)

1.2 P-影像跟隨P-影像：

當該等第一個和第二個影像均為P-影像時，該方法包括該更進一步的步驟：根據該第一個影像的影像型式和該第二個影像的影像型式、於"該第一個影像"和"該下一個、隨後最接近的P-影像(以顯示的次序)"之間判定一個實際的距離M"。根據"該第二個影像的一個暫時參照"和"該第一個影像的一個暫時參照"之間的一個差異判定該實際的距離M"。就該位元流的一個顯示次序判定該等暫時的參照。

於該調整的步驟(f)中、藉 $-(M'-1) * \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

該方法包括該更進一步的步驟：根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在最初M"個影像(包括該位元流中該等第一個和第二個影像)之後一含M"個影像的系列。如是，可將一個影像系列中該位元預估量的該等調整引伸到該下一個系列中，以容許校正該下一個系列的編碼。

2. 非順序的更新序列：

通常，本發明藉假設一組合理的GOP參數以致能轉換編碼的開始，該組合理的GOP參數包括M，每一個I-影像和該下一個P-影像之間的該距離；及N，該GOP的長度。當有關該GOP結構的補充資訊(例如，該GOP中該等影像型式的分配和該GOP的長度)變成可用的資訊時，則於轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (5)

換編碼期間調整M和N。

可將該假設的M校正成兩個圖框內的該實際值，並可將該假設的N校正成一個GOP內的該實際值。必要時，應在每一個I-或P-影像之後查證和調整M；且必要時，應在每一個I-影像之後查證和調整N。當調整M和/或N時，亦同時調整一個用以編碼該等影像的位元傳送率R，及調整 n_I 、 n_P 和 n_B （分別為該目前GOP中I-、P-和B-影像的剩餘總數）。

一種"配置位元、用以編碼一個位元流（為一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流）中一個非順序的更新影像序列"之方法，包括以下步驟：(a)提供該位元流其一個特殊影像群組(GOP)的一個假設長度 N' ；(b)提供一個假設的位元預估量作為該假設長度 N' 的一個函數；於"該第一個影像"和"該位元流中該下一個、隨後最接近的P-影像（以顯示的次序）"之間提供一個假設的距離 M' ；(c)根據該假設的位元預估量、 N' 和 M' 、配置位元用以編碼該特殊GOP的一第一個影像；(d)判定隨即跟在該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式；(e)根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量；及(f)根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該第二個影像。

該假設的位元預估量和"該假設的長度 N' "、"該位元流的一個位元傳送率"成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

於一個GOP內 M 可變更。如是，該方法可包括該步

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(6)

驟：周期性的在該整個 GOP 上查證 M'' 。例如，可在每一個 I-影像和 / 或 P-影像(跟隨該第一個 I-影像)上計算 M'' 。每一次均根據 M'' 調整該假設的位元預估量。

2.1 I-影像跟隨 I-影像：

當該等第一個和第二個影像均為 I-影像時，該方法包括該更進一步的步驟：根據該第二個影像的影像型式、於"該第一個影像"和"該位元流中該下一個、隨後最接近的 I-影像"之間判定一個實際的距離 M'' ，並根據 M'' 調整該假設的位元預估量。

根據"該第二個影像的一個暫時參照(以該位元流的一個顯示次序)"和"該第一個影像的一個暫時參照(以該顯示的次序)"之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

該調整的步驟(c)包括了該步驟：藉 $-(N'-1) * \text{"位元傳送率"} / \text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，"框速率"為該位元流的一個框速率，且 $N = M = M''$ 。

該方法包括該更進一步的步驟：根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊 GOP 中、跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像。

2.2 P-影像跟隨 I-影像：

當該第一個影像為一個 I-影像、且該第二個影像為一個 P-影像時，該方法包括該等更進一步的步驟：根據該第二個影像的影像型式、於"該第一個影像"和"該下一個、隨後最接近的 P-影像(以顯示的次序)"之間判定一個實際

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(7)

的距離 M'' ；及根據該實際的距離 M'' 調整該GOP的假設長度 N' ，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：該調整的步驟(e)回應該調整的假設長度 N' 。

由是於該調整的步驟中、藉一個因數 $M(N'/M'')$ (其中 $M=M''$)調整該特殊GOP的假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' 。

該調整的步驟(e)包括了該步驟：藉一個因數 $(N''-N') * \text{"位元傳送率"/"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

該調整的步驟(e)又包括了該更進一步的步驟：藉一個因數 $(M''-1') * \text{"位元傳送率"/"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，"框速率"為該位元流的一個框速率，且 $M=M''$ 。

如是，利用該GOP長度和該距離 M 兩者調整該位元預估量，其中係依順序地影響給每一個影像的該目標位元配置。

該方法包括該更進一步的步驟：根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中、跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像。

該方法包括該等更進一步的步驟：在編碼該目前GOP中的 N'' 個影像之後、判定 N'' 是否"大於 N'' 亦或"小於 N'' ，其中 N 為該目前GOP的一個實際長度。藉觀察在編碼 N'' 個影像之後所獲得的該影像以達成此。例如，如在編

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(8)

碼 N'' 個影像之後所獲得的該影像為該目前GOP中的一個P-影像時，則 $N'' < N$ 。如在編碼 N'' 個影像之後所獲得的該影像為一個I-影像時，此表示該下一個GOP的啓始，故 $N'' = N$ 。如在編碼該等所有 N'' 個影像之前先編碼一個I-影像，此意指 $N'' > N$ 。接著根據 N'' 是否"小於 N "亦或"大於 N "，以更進一步的調整該已調整的位元預估量，並根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像。

2.3 B-影像跟隨I-影像：

當該第一個影像為一個I-影像、且該第二個影像為一個B-影像時，該方法包括該等更進一步的步驟：根據該第二個影像的影像型式、於"該第一個影像"和該下一個、隨後最接近的P-影像(以顯示的次序)"之間判定一個實際的距離 M'' ；及根據該實際的距離 M'' 調整該GOP的假設長度 N' ，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：該調整的步驟(e)回應該調整的假設長度 N' 。

由是於該調整的步驟中、藉一個因數 $M(N'/M'')$ (其中 $M = M''$)調整該特殊GOP的假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' 。

該調整的步驟(e)包括了該步驟：藉一個因數 $(N'' - N') * \text{"位元傳送率" / "框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

該方法包括該等更進一步的步驟：根據該調整的位元預

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(9)

估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像。

此外，如上所討論，可根據 N'' 是否"小於 N "亦或"大於 N "、更進一步地調整該已調整的位元預估量，並可根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像。

如是，利用獲悉之有關該GOP長度和 M (一個GOP中I-和/或P-影像之間的該距離)的資訊編碼該等下面的GOP。具不正確啓始GOP參數的目標速率將收斂至數個GOP內。

亦提出相對應的裝置結構。

圖式簡單說明

圖1(a)，以顯示次序例證說明連續GOP之一個順序的更新影像序列；

圖1(b)，以編碼次序例證說明圖1(a)的該影像序列；

圖2(a)，以顯示次序例證說明一個位元流中一個啓始GOP(其中連續GOP跟在該啓始GOP之後)之一個順序的更新影像序列；

圖2(b)，以編碼次序例證說明圖2(a)的該影像序列；

圖3，例證說明一個MPEG-2的位元流結構；

圖4(a)，例證說明根據本發明、一個順序的更新影像序列之一種編碼方法；

圖4(b)，例證說明根據本發明、一個非順序的更新影像序列之一種編碼方法；

圖4(c)，例證說明延續圖4(b)之該編碼方法；

五、發明說明(10)

圖5，例證說明根據本發明之一個估計的GOP長度 N ；

圖6，例證說明根據本發明之一種速率控制系統；

圖7(a) - 7(d)，例證說明一種用以執行本發明的C-程式語言流程圖。

發明詳述

本發明說明一種數位影像轉換編碼器，和在不需事先認知一個GOP中該等影像的型式下、配置位元用以編碼該個影像群組(GOP)中連續影像之方法。

對一個數位影像轉換編碼器提出一種新奇的速率控制設計和裝置(如一種遵循該MPEG標準的設計和裝置)，其不需事先(例如，預先)認知該等影像的型式。研究指出，在"需要"和"不需"事先認知該等影像的型式下、由該建議的速率控制系統所判定的該等影像目標速率係非常接近的。

MPEG以暫時處理的觀點定義三種影像型式。該等三種影像型式為該框間編碼影像(I-影像)、正向暫時預測編碼影像(P-影像)及該雙向暫時預測編碼影像(B-影像)。於MPEG的影像編碼中，經常將一個輸入影像序列的影像分類成影像群組(GOPs)，其中每一個GOP可包含一個I-影像，若干個P-影像，及選擇性的一個或多個B-影像(I-或P-影像之間)。經常可藉兩個變數說明一個GOP的結構：
(1) N - 一個GOP中的影像總數，或該GOP的長度，及(2) M - I-或P-影像之間的距離。一個 $N=15$ 和 $M=3$ 的GOP之例證(以顯示的次序)為：

五、發明說明(11)

$$\dots B_{m-2}B_{m-1}I_mB_{m+1}B_{m+2}P_{m+3}B_{m+4}B_{m+5}P_{m+6}\dots P_{m+N-3}B_{m+N-2}B_{m+N-1}I_{m+N}B_{m+N+1}\dots$$

其中該等下標為該等影像的暫時參照，且該等連續的數字表示連續顯示的影像。

就大體而論，I-影像比P-和B-影像要求許多額外的位元用以編碼，因I-影像未利用連續影像(例如圖框)間的暫時關連。B-影像利用最少的位元數用以編碼，因B-影像有兩個暫時參照，因此可較P-影像更有效地暫時預測B-影像。P-影像利用若干位元用以編碼，其中該等位元通常為B-和I-影像所使用的位元之間的位元。

明確地說，應根據每一個影像的型式或其所需、將該等位元指定給每一個影像用以編碼。此外，一個GOP可同時擁有該等三種型式的影像，且一個GOP內該等三種影像型式的結構可係非常有彈性的。因此，為了明智地配置一個位元預估量用以編一個GOP內的該等影像，必須事先認知該GOP中該等影像的型式或該GOP的結構。該需求對一個獨立的編碼器而言不是一個問題(即一個不是一個轉換編碼器一部分的編碼器)，因該編碼器可決定該每一個影像的型式，並根據一個GOP中該等影像的型式和安排預先計劃位元的配置。換言之，該編碼器可利用GOP結構上的該資訊。

和該獨立的編碼器相對照，一個轉換編碼器將一個預先壓縮的位元流轉換成另一個新速率的位元流。到一個轉換編碼器中的該等輸入為預先壓縮的位元流。在處理一個影像之前，該轉換編碼器未事先認知該影像的型式，且因此

五、發明說明(12)

未事先認知該等預先壓縮位元流的 GOP 結構。

此外，某些轉換編碼的設計重新利用該接收之預先壓縮位元流的該等移動向量(MV)場用以編碼該新資料傳送率的該輸出位元流。於此事例中，維護該等預先壓縮影像的影像型式。此意指該轉換編碼器沒有控制該等新的輸出位元流的 GOP 結構。

此外，就傳統的設計而言，從該等預先壓縮的位元流中擷取該 GOP 的結構資訊係可能的。例如，在該等最先兩個 I-影像掃描一個預先壓縮的位元流之後，一個轉換編碼器應可判定該 GOP 的結構。然而，此要求約一個 GOP 的一個處理延遲、和一筆額外的金錢以保持該 GOP 該等所有的位元。

本發明對一個數位影像轉換編碼器揭露一種新奇的速率控制系統(如遵循該 MPEG 標準的系統)，其不需事先認知該等預先壓縮位元流的 GOP 結構。揭露一種不會導致處理延遲、且無需額外金錢的速率控制設計。該設計從任何一組合理的 GOP 參數開始，且必要時，當該轉換編碼器上接收連續的預先壓縮影像時，將接著逐漸地校正該等 GOP 參數。該設計補償該(等)編碼器所利用之變更的 GOP 參數。

此外，我們解析在"需要"和"不需"事先認知該壓縮位元流的 GOP 結構下、由該建議的速率控制設計所判定的目標位元傳送率的差異。我們說明於只有一個或兩個 GOP 內、該等"需要"和"不需"事先認知 GOP 結構的目標速率係趨向相同的。我們以"數字上的例證"和"實際的影像序列例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (13)

證"兩者證明該等目標速率的差異。

我們將於下面第一節中首先檢視該MPEG影像編碼的速率控制。於第二節中，我們提出該MPEG轉換編碼器之新奇的速率控制。於第三節中，我們解析在"需要"和"不需"事先認知GOP結構下、由該建議的速率控制所判定的目標速率的差異。於第四節中，我們提出該等模擬和比較的結果。並於第五節中討論結論。

1. MPEG影像編碼的速率控制

於MPEG的影像編碼中，該等所有三種型式(I, P或B)的影像均經歷該區塊離散餘弦轉換(DCT)。接著，量化該等DCT係數和編碼可變長度。視每一個影像其相對應的區塊DCT影像之複雜性而決定每一個影像其最後的位元總數。編碼I-影像時，無需參考任何其它的影像，因此I-影像的DCT影像通常要求最多的位元數。最先正向暫時預測P-影像，並接著編碼P-影像的暫時預測差異影像。該等暫時預測差異影像所包含的資訊通常比該等原始影像所包含的資訊少很多，且因此需要較少的位元用以編碼。較P-影像來說，經常可更佳地暫時預測具有兩個暫時參照的B-影像。因此，B-影像要求最少的位元數。一種智慧型的位元配置策略應根據該影像的型式或該影像的複雜性以指定該等位元給一個影像。

讓 X_n 為一"N個影像"的GOP中該影像n的複雜測量。於MPEG的測試模式5(TM5)中，將該一個影像的複雜測量定義成"該影像使用的平均量化參數"和"該最後的位元總

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(14)

數"的乘積。邏輯上來說，配置給一個影像的該等位元應和該影像的複雜測量 X_n 成比例，即

$$T_n = CX_n \quad n = 0, 1, \dots, N-1 \quad (1)$$

其中C為一個常數。此處，我們已假設"該影像複雜測量"和"用以編碼所需的位元總數"之間為一種線性模式。此外，在無任何偏差下，應將一"N個影像"的GOP配置成

$$R_{GOP,N} = N \cdot \frac{\text{bits_rate}}{\text{frame_rate}} \text{ 個位元} \quad (2)$$

明確地說，指定給一"N個影像"的GOP內該等所有影像的總位元數應等於 $R_{GOP,N}$ ，即

$$R_{GOP,N} = \sum_{n=0}^{N-1} T_n = \sum_{n=0}^{N-1} CX_n = C \sum_{n=0}^{N-1} X_n \quad (3)$$

從等式(1)和(3)，我們得到

$$T_n = \frac{X_n}{\sum_{n=0}^{N-1} X_n} R_{GOP,N} \quad (4)$$

假設該等所有的影像均為該相同的型式，即I、P或B至少在連續的景物上具有該相同的複雜測量，此係一種合理的假設。我們僅需要三種複雜測量，每一種影像型式具有該其中一種複雜測量。即I-影像為 X_I ，P-影像為 X_P ，B-影像為 X_B 。因此，可將型式t屬於{I, P, B}的圖框n之該目標速率和複雜測量 $X_{n,t} \in \{I, P, B\}$ 寫成：

$$T_n = \frac{X_{n,t}}{N_I X_I + N_P X_P + N_B X_B} R_{GOP,N} \quad (5)$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明 (15)

其中 N_I 、 N_P 和 N_B 分別為該 GOP 中 I-、P- 和 B- 影像的總數。藉等式 (5)，指定該相同的位元總數給該等相同型式的影像。藉只考慮該剩餘的位元總數在該目前 GOP 中該等剩餘影像上的分配，可更進一步修正該位元配置策略，即，

$$T_n = \frac{X_{n,i}}{n_I X_I + n_P X_P + n_B X_B} R \quad (6)$$

其中 n_I 、 n_P 和 n_B 分別為該目前 GOP 中 I-、P- 和 B- 影像的剩餘總數，且 R 為該剩餘的位元總數，定義成：

$$R \Leftarrow R - \sum_{n=0}^{n-1} T_n \quad (7)$$

其中 $\Leftarrow$ 表示該指定敘述。

必須在每一個 GOP 開始時將該剩餘的位元總數 R 更新成，

$$R = R + R_{GOP,N} = R + N \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (8)$$

現在我們說明等式 (6) 亦將該相同的位元總數指定給該等相同型式的影像，只要該編碼器能符合每一個影像上的該目標速率。例如，假設圖框 n 為一個 B- 影像。實際上，圖框 n 可為一個 I-、P- 亦或 B- 影像。該編碼器符合該名義上的速率，即圖框 n 的 T_n 。因此圖框 $n+1$ 的該目標速率 T_{n+1} ，為：

五、發明說明 (16)

$$T_{n+1} = \frac{X_{n+1,t}}{n_I X_I + n_P X_P + (n_B - 1) X_B} (R - T_n) \quad (9a)$$

$$= \frac{X_{n+1,t}}{n_I X_I + n_P X_P + (n_B - 1) X_B} \left(R - \frac{X_B}{n_I X_I + n_P X_P + n_B X_B} R \right) \quad (9b)$$

$$= \frac{X_{n+1,t}}{n_I X_I + n_P X_P + (n_B - 1) X_B} \left(\frac{n_I X_I + n_P X_P + n_B X_B - X_B}{n_I X_I + n_P X_P + n_B X_B} \right) R \quad (9c)$$

$$= \frac{X_{n+1,t}}{n_I X_I + n_P X_P + n_B X_B} R \quad (9d)$$

如所視，圖框 n+1 的該目標速率 T_{n+1} ，僅視圖框 n+1 的型式而定，即視 $X_{n+1,t}$ 而定。換言之，不管圖框 n 的型式 (I、P 或 B) 為何，將根據圖框 n+1 其自己的型式指定該相同的位元總數給圖框 n+1。此意指如該等相同型式的影像具有該相同的複雜測量，則等式 (5) 和等式 (6) 實際上係相同的，且該編碼器可符合每一個影像上的該目標速率。然而，等式 (6) 卻較實際，因等式 (6) 導引影像複雜測量中的該等變更、和每一個影像上該等目標和實際速率之間的該差異。

實際上，該等不同影像型式的品質要求可能不同。例如，決不利用 B-影像作為該未來暫時預測中的參照。因此，B-影像比 I-和 P-影像能容許更多的失真。為了導引不同品質要求的關係，我們可更進一步對每一個影像型式引入一個加權因數 $K_{n,t}$ ：

五、發明說明 (17)

$$T_n = CX_{n,t} / K_{n,t} \quad (10)$$

其中

$$K_i = \begin{cases} K_I & \text{I 影像} \\ K_P & \text{P 影像} \\ K_B & \text{B 影像} \end{cases}$$

(11)

現在該位元配置策略(例如等式5和6)變成：

$$T_n = \frac{X_{n,t} / K_{n,t}}{N_I X_I / K_I + N_P X_P / K_P + N_B X_B / K_B} R_{GOP,N} \quad (5b)$$

和

$$T_n = \frac{X_{n,t} / K_{n,t}}{n_I X_I / K_I + n_P X_P / K_P + n_B X_B / K_B} R \quad (6b)$$

當 $K_I = K_P = 1$ 和 $K_B = 1.4$ 時，等式(6b)和MPEG TM5中所使用的等式相同。

該位元配置策略(例如等式5和6)要求事先認知GOP的結構，即一個GOP中I-、P-和B-影像的總數 N_I 、 N_P 和 N_B ，或該目前GOP中I-、P-和B-影像的剩餘總數 n_I 、 n_P 和 n_B 。給定一對GOP結構變數 N 和 M ，我們可得到 $N_I=1$ ， $N_P=N/M-N_I$ 和 $N_B=N-N_P-N_I$ 。於編碼期間，我們亦可於編碼期間由 N_I 、 N_P 和 N_B 計算 n_I 、 n_P 和 n_B 。例如，如正在編碼一個P-影像時，則以1減少該目前GOP中該剩餘的P-影像總數，即 $n_P=n_P-1$ 。

如討論，不幸的是一個轉換編碼器無法利用該資訊。在未完全認知預先壓縮位元流的該GOP結構下，執行一個智慧型的位元配置策略係困難的。一個轉換編碼器可藉掃描

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(18)

經由該等最先兩個I-影像的該位元流，以獲知一個預先壓縮位元流的該GOP結構。然而，此可導致一個GOP的一個處理延遲，並要求額外的金錢以保持該GOP的該等位元。

2. 一個轉換編碼器的速率控制

現在我們說明一個轉換編碼器之一種新奇的速率控制系統，其不需事先認知該等預先壓縮位元流的GOP結構。該建議的速率控制系統不會導致處理延遲、且無需額外的金錢。該速率控制系統可從任何一組合理的GOP參數開始，且必要時，將接著逐漸地校正該等GOP參數作為編碼的改進。

表1(a)說明該等所有可能的影像結構，其中該等下標為該等影像的暫時參照(以顯示的次序)。每一個影像意指一個圖框或範圍，或與其相關的部分。例如，如該MPEG-4標準中已知的，本發明和影像物件計劃(VOPs)相容。本發明和順序的掃描、交錯的掃描影像相容。

就該序列GOP ($N=M=1$)而言，僅有I-影像。就該序列GOP ($N,M=1$)而言，僅有I-和P-影像。就該序列GOP ($N=M$)而言，僅有I-和B-影像。就該序列GOP (N,M)而言，有I-、P-和B-影像。就該序列GOP ($M=1$)而言，僅有P-影像。就該序列GOP (M)而言，僅有P-和B-影像。

表1(a)中該最先四個事例為非順序的更新序列，因其僅有I-影像。該最後兩個事例(例如GOP ($M=1$))和GOP (M)沒有I-影像，但利用一個順序的更新(其中P-影像包含I-切片)。一個I-切片為一個影像一個編碼内的部分，其典

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(19)

型地水平延伸橫過該影像。該I-切片的位置在連續的P-影像中變更，以更新該等連續P-影像一不同的部分。因此，就一個順序的更新而言，該GOP長度N在說明該影像結構時將不再是必要的。雖然如此，仍可利用M指示兩個連續P-影像之間的該距離。此處，就影像數的觀點測量該"距離"，雖然可利用任何相對應的測量(如時間)。就位元配置的觀點而言，我們可對順序更新、 $N=M$ 的位元配置等式(5)中設定 $N=M$ ， $N_I=0$ (因順序的更新序列沒有I-影像)， $N_P=N/M-N_I=1$ ， $N_B=N-N_P-N_I=N-N_P$ 。

表1(b)以編碼次序(例如以位元流次序)說明表1(a)該等影像序列其影像結構的相對應形式。如 $M=1$ (該序列中沒有B-影像)，則該編碼次序實際上和該顯示次序相同。另一方面，如 $M \neq 1$ (例如連續的I-或P-影像之間有 $M-1$ 個B-影像)，則必須在該 $M-1$ 個B-影像之前先編碼該等未來的I-或P-影像。

此外，就一個 $M \neq 1$ 的影像序列中該第一個GOP(例如，啓始或非連續的GOP，指定為 GOP_0)而言，在該第一個I-或P-影像之前可能沒有任何B-影像，如表2(a)中所示。表2(a)以顯示次序說明一個影像流中一個序列標頭之後、該第一個(啓始)GOP其可能的影像結構。例如，就 GOP_0 (M)而言，指定 P_0 為該第一個影像。例如，當最初獲得或重新獲得一個位元流時，可藉一個轉換編碼器處理一個啓始的GOP。

表2(b)以編碼次序說明表2(a)的該第一個GOP。此處，

五、發明說明(20)

說明一個 $M \neq 1$ 的啓始 GOP，其中在任何 B-影像之前先編碼該第二個 I-或 P-影像。編碼次序中的該第二個影像將為一個 I-亦或 P-影像，如表 2(b) 中所示。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(22)

圖 1(a) 以顯示次序例證說明連續 GOP 之一個順序的更新影像序列。明確地說，以表 1(a) 中的該順序的更新序列 GOP (M) 例證說明 "M=3 的 P-影像之間的一個距離" 和 "一個連續的 (例如非啓始的或開啓的) GOP"。此外，該 GOP 的長度為 $N=M=3$ 的影像。

於影像序列 100 中，一第一個 GOP 110 包括影像 P_7 、 B_8 和 B_9 ，同時一第二個 GOP 120 包括影像 P_{10} 、 B_{11} 和 B_{12} ，且一第三個 GOP 130 包括影像 P_{13} 、 B_{14} 和 B_{15} 。僅選擇 P_7 的下標 "7" 作為一個例證。一個隨後的 GOP 包括 P_{16} 作為其第一個影像。

圖 1(b) 以編碼次序例證說明圖 1(a) 的該影像序列。該編碼的影像序列 150 相對應至表 1(b) 中的該序列 GOP (M)。因係藉 P_{10} 暫時地反向預測 B_8 和 B_9 ，故於編碼序列 150 中 B_8 和 B_9 跟在 P_{10} 之後。同樣地， B_{11} 和 B_{12} 跟在 P_{13} 之後，且 B_{14} 和 B_{15} 跟在 P_{16} 之後。

圖 2(a) 以顯示次序例證說明一個位元流中一個啓始 GOP (連續的 GOP 跟在該啓始的 GOP 之後) 之一個順序的更新影像序列。明確地說，以表 2(a) 中的該順序的更新序列 GOP_0 (M) 例證說明 $M=3$ 的 P-影像之間的一個距離，且一個 GOP 長度為 $N=M=3$ 的影像。

於影像序列 200 中，一第一個、啓始的 GOP 210 包括影像 P_0 、 B_1 和 B_2 ，同時一第二個連續的 GOP 220 包括影像 P_3 、 B_4 和 B_5 ，且一第三個連續的 GOP 230 包括影像 P_6 、 B_7 和 B_8 。一個隨後的 GOP 包括 P_9 作為其第一個影像。

五、發明說明 (23)

圖 2(b) 以編碼次序例證說明圖 2(a) 的該影像序列。該編碼的影像序列 250 相對應至表 2(b) 中的該序列 $GOP_0 (M)$ 。因係藉 P_3 中暫時地反向預測 B_1 和 B_2 ，故於編碼序列 250 中 B_1 和 B_2 跟在 P_3 之後。基本上，該等將利用 P_0 作為反向暫時預測的 B-影像並未呈現，故 P_3 、 B_1 和 B_2 跟在 P_0 之後。同樣地， B_4 和 B_5 跟在 P_6 之後，且 B_7 和 B_8 跟在 P_9 之後。

圖 3 例證說明一個 MPEG-2 的位元流結構。一序列層 300 包括一個序列標頭 302，其中若干個 GOP (例如 GOP 304、306 和 308 跟在序列標頭 302 之後，又補充的序列標頭和 GOPs (包括序列標頭 312) 跟在該等若干的 GOP 之後。一 GOP 層 320 包括一個 GOP 標頭 322，其中若干個影像 (例如影像 324、326 和 328) 中的資料跟在 GOP 標頭 322 之後。一影像層 330 包括一個影像標頭 332，其中若干個切片 (例如切片 334 和 336) 跟在影像標頭 332 之後。一切片層 335 包括一個切片標頭 337，其中若干個長區塊 (例如長區塊 338 和 339) 跟在切片標頭 337 之後。一長區塊層 340 包括一個長區塊標頭 342，其中若干個區塊 (例如區塊 344、346 和 348 跟在長區塊標頭 342 之後。一區塊層包括 DCT 係數 352。

就一個指定的預先壓縮位元流而言，該轉換編碼器可於該位元流中的任何地方開始處理。最初，該轉換編碼器將跳過該等所有位元，直到抵達序列標頭 300 為止，其中序列標頭 300 包含有關影像大小、框速率... 等等的資訊。選擇性地，GOP 標頭 322 可跟在序列標頭 302 之後 (僅就非順序的更新而言)。如一個 GOP 標頭確實跟在序列標頭 302 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (24)

後，則該位元流必定為一個非順序的更新序列。否則，該位元流可以是或不是順序的更新。接著影像層330跟隨在後。

隨即跟在該序列標頭之後的該影像(即該GOP中的該第一個影像，即影像324)可為一個I-影像亦或P-影像。如該影像為一個I-影像，則該位元流為一個非順序的更新序列。否則，該位元流為一個順序的更新序列。本發明對"順序的更新位元流"和"非順序的更新位元流"之該等位元配置程序上有些許不同。我們將於下面兩個副節中詳細說明兩者。

將利用以下的一套符號：

N, M - 該等GOP參數 N 和 M 的實際值(即反映該真實的GOP結構)；

N', M' - 該等GOP參數 N 和 M 的啓始假設值；

N'', M'' - 該等GOP參數 N 和 M 的(目前)更新值；

N_I, N_P, N_B - 分別為一個GOP中該等I、P和B影像的總數；

n_I, n_P, n_B - 分別為該目前GOP中該等剩餘之I、P和B影像的總數；

R - 該目前GOP該剩餘的位元組總數；

位元_傳送率 - 該有效的輸出位元傳送率(位元數/秒)為可變的(我們假設轉換編碼器可利用位元_傳送率)；

框_速率 - 因該重複_第一個_範圍的呈現，故該有效的框_速率(圖框數/秒)可和嵌入該序列標頭中的該框_速率

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(25)

不同(我們假設轉換編碼器可利用框_速率)。

div - 整除法，將該結果捨去至零；

← - 指定敘述(從右至左)。

(i) 順序的更新

就一個順序的更新序列而言，將無GOP標頭，且隨即跟在該序列標頭之後的該第一個影像(以編碼的次序)必須為一個P-影像。參看表1(b)中的序列GOP(M=1)、GOP(M)和表2(b)中的GOP₀(M)。與其等待正確地判定M，我們以任何合理的假設M(假定為M')、和計算該目標位元傳送率(參看等式6)之 $R=R_{GOP,M}=M' \cdot (\text{位元}_\text{傳送率}/\text{框}_\text{速率})$ 個位元的一個位元預估量處理該第一個P-影像。注意，關於M'，我們得到 $N_P=1$ 和 $N_B=M'-N_P$ 。例如，參考圖1(a)或2(a)，其中P-影像之間的該距離為 $M'=3$ ，一個GOP中的P-影像總數為一個，且一個GOP中的B-影像總數為兩個。

該GOP中的該第二個影像(以編碼的次序)可為一個B-影像(GOP(M))亦或一個P-影像(GOP(M=1)或GOP₀(M))，如分別於表1(b)和2(b)中所示。

於任一事例中，我們可從一個GOP中該等最先兩個影像(以編碼的次序)的暫時參照計算M的實際值。明確地說，讓暫時_參照_影像1(temp_ref_picture1)和暫時_參照_影像2(temp_ref_picture2)分別為該等第一個和第二個影像的暫時參照。可將該暫時參照嵌入該影像標頭中。如該第二個影像為一個B-影像(例如表1(b)中的序列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (26)

(GOP(M)))，則M的正確值(假定為M")為：

$$M'' = \text{temp_ref_picture1} - \text{temp_ref_picture2} + 1 \quad (12)$$

例如，於圖1(b)中，考慮P₁₀和B₈分別為一個編碼影像序列中的第一個和第二個影像。接著，temp_ref_picture1為P₁₀的該暫時參照(例如"10")，temp_ref_picture2為B₈的該暫時參照(例如"8")，且M''=10-8+1=3。注意，該等暫時參照意指該等影像的顯示次序。

否則，如該第二個影像為一個P-影像(例如表1(b)中的序列(GOP(M=1))或表2(b)中的序列GOP₀(M))時，則P-影像之間該距離的正確值為：

$$M'' = \text{temp_ref_picture2} - \text{temp_ref_picture1} \quad (13)$$

例如，於圖2(b)中，考慮P₀和P₃分別為一個編碼影像序列中的第一個和第二個影像。接著，temp_ref_picture1為P₀的該暫時參照(例如"0")，temp_ref_picture2為P₃的該暫時參照(例如"3")，且M''=3-0=3。

以M的一個正確值M而言(假定為M")，將依此調整該剩餘的位元總數R(參看等式7)。明確地說，如該第二個影像為一個B-影像，如表1(b)中的序列(GOP(M))，則將R更新成：

$$R = R + (M'' - M') \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (14)$$

如察知，當M''>M'(P-影像之間的實際距離大於假設距離)時，相對地已指定較多的位元給該第一個P-影像，因此將相對地指定較少的位元給該等剩餘的影像。如M''<M'

五、發明說明 (27)

(P-影像之間的實際距離小於假設距離)時，則相對地已指定較少的位元給該第一個P-影像，並將相對地指定較多的位元給該等剩餘的影像。

另一方面，如該第二個影像為P-影像(例如，如表1(b)中的序列(GOP(M=1))或表2(b)中的序列GOP₀(M))時，則該編碼影像序列中該等最先兩個P-影像之間沒有B-影像。因此，應從R中減去配置給兩個P影像之間該等假設之M'-1個B-影像的該等位元，使其為：

$$R = R - (M'-1) \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (15)$$

接著，我們設定M=M"。如該轉換編碼器可符合每一個影像上的該目標速率，則在該等最先M個影像的末端上，我們將得到R=0。因此，我們將有一

$$R = R_{\text{GOP},M} = M \cdot (\text{位元_傳送率} / \text{框_速率}) \text{個位元}$$

的位元預估量給其次的M個影像。為了導引M中任何隨後的變更，我們可於每一個P-影像之後檢視該M的值。

圖4(a)例證說明根據本發明、一個順序的更新影像序列之一種編碼方法。將順序的更新序列之該前述的位元配置技藝概述如下。

於方塊400中，在一個轉換編碼器上接收該預先壓縮的數位影像位元流。該等編碼的影像係在一個編碼的次序下。於方塊405中，處理該位元流以偵測一個序列標頭。於方塊410中，判定跟在該序列標頭之後、該第一個影像的影像型式。如該第一個影像為一個I-影像，則處理繼續

五、發明說明 (28)

至圖4(b)中的方塊"A"。

如跟在該序列標頭之後的該第一個影像為一個P-影像，則處理繼續至方塊415，其中設定一個假設的距離 M' 。此處，將 M' 定義成"跟在該序列標頭之後的該第一個影像"和"該顯示次序中該下一個P-影像"之間的一個距離。於方塊420中，根據 M' 、該位元流的位元傳送率和框速率判定一個假設的位元預估量 R 。於方塊422中，根據等式6b設定一個目標位元傳送率 T 。於方塊425中，根據 T 編碼該第一個影像。於方塊430中，如該下一個影像(例如該第二個影像)為一個P-影像，則於方塊435中、根據等式13判定該實際的距離 M'' 。於方塊440中，利用等式15調整該位元預估量 R 。於方塊445中，將 M 設定成 M'' 。

於方塊430中，如該序列中的該下一個影像(例如該第二個影像)為一個B-影像時，則於方塊450中、根據等式12判定該實際的距離 M'' 。於方塊455中，利用等式14調整該位元預估量 R 。於方塊460中，將 M 設定成 M'' 。於方塊462中，設定該目標位元傳送率 T (例如利用等式6)。接著，於方塊465中、根據 T 編碼該等剩餘的 $M-1$ 個影像(包括該第二個影像)。

於方塊470中，處理該下一個影像。例如，其可為該下一個含 M'' 個影像的系列中該第一個影像。於方塊475中，處理折返至例如方塊415中。然而，注意，與其分別在方塊415和420中盲目地假設該長度和位元預估量，不如可利用在該先前含 M'' 個影像的系列中所判定的該等值。雖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

然如此，但仍可查證該實際的距離 M'' ，例如在每一個 P-影像之後。

(ii) 非順序的更新

就非順序的更新而言，可有一個選擇性的 GOP 標頭跟在該序列標頭之後。接著，一影像層跟在其後。隨即跟在一個序列標頭或一個 GOP 標頭之後的該第一個影像必須為一個 I-影像。就一個智慧型的位元配置而言，我們必須知道 N 和 M 兩者。然而，我們可以任何一對合理的 N 和 M （假定為 N' 和 M' ）、和判定該第一個 I-影像其目標速率之一 $R = R_{GOP, N} = N' \cdot (\text{位元}_\text{傳送率} / \text{框}_\text{速率})$ 個位元的位元預估量（參看等式 6）開始轉換編碼一個預先壓縮的位元流。

注意關於 N' 和 M' ，我們得到 $N_I = 1$ ， $N_P = N' / M' - N_I$ 及 $N_B = N' - N_I - N_P$ 。接著可從該等最先兩個影像的暫時參照計算 M 的該實際值（假定為 M'' ），和順序的更新類似。如該第二個影像為一個 I-或 P-影像，則利用等式 (13) 計算 M 的值。否則，該第二個影像為一個 B-影像，且利用等式 (12)。接著我們設定 $M = M''$ 。

如該第二個影像亦為一個 I-影像（GOP($N=M=1$) 和 $GOP_0(N=M)$ ）時，則我們實際上亦已得到該正確的 N 值，即 $N=M$ ，如表 1(b) 和 2(b) 中所示。依此將該剩餘的位元總數 R （參看等式 7）調整成：

$$R = R - (N' - 1) \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (16)$$

此係因該等第一個和第二個 I-影像之間沒有 P-和 B-影

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

像所致。因此，應從R中減去配置給兩個I影像之間該等假設之N-1個(P和B)影像的該等位元。

如該第二個影像不是一個I-影像時，則將略微花費較長的時間以獲得該正確的N值，約一個GOP長的時間。該假設的N'可能無法由該正確的M除盡。因此，我們必需調整N'，並因此調整 n_P 和 n_B 。我們以該正確的M值將N調整成N"，並將 n_P 和 n_B 調整成：

$$N'' = (N' / M) \cdot M; \quad (17)$$

$$n_P = N'' / M - 1; \text{ 及} \quad (18a)$$

$$n_B = N'' / M - n_P - 1 \quad (18b)$$

接著，我們以N"將該剩餘的位元總數R (參看等式7)調整成：

$$R = R + (N'' - N') \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (19)$$

此外，如該第二個影像為一個P-影像(如表1(b)和2(b))中所示的GOP (N,M=1)或GOP₀ (N,M))，則該剩餘的位元總數R需要補充的調整成：

$$R = R - (M-1) \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (19b)$$

此係因在該第一個I-影像之前B-影像的個數比假設的少M-1個所致。

僅可有三種定義規則表，即，

1. $N''=N$ ，即該目前的GOP長度N"等於該實際的GOP長度N；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (31)

2. $N'' < N$ ，即該目前的 GOP 長度 N'' 小於該實際的 GOP 長度 N ；及
3. $N'' > N$ ，即該目前的 GOP 長度 N'' 大於該實際的 GOP 長度 N 。

明確地說，如 $N = N''$ ，我們將在處理 N'' 個影像之後達到一個 I- 影像－該第二個 GOP 的開始。我們得到一個正確的 N ，故我們維持它。

如 $N'' < N$ ，該 GOP 的長度比該實際的 GOP 長度短。因該 GOP 結構的性質，故該假設的 GOP 長度至少比該實際的 GOP 長度少 M 個影像(參看表 1(b) 和 2(b))。此處，我們已假設在一個 GOP 內該 M 的值不會變更。

注意，可於一個 GOP 內週期性地檢視 M ，如在每一個 I- 和 / 或 P- 影像之後、當 M 在一個 GOP 內有一個可變更的機會時。此外，如 M 在該 GOP 內變更，則應依此而調整 N 和 R 。

我們將該 N'' 個影像的 GOP 延伸 M 個補充影像，即，

$$N'' = N'' + M, \quad (21)$$

且對該等 M 個補充影像增加 $R_{GOP,M}$ 個補充位元，以調整 R ，即，

$$R = R + R_{GOP,M} = R + M \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (22)$$

如該延伸的 GOP 長度仍然比該實際的 GOP 長度短，則我們重複該上面的程序直到達到該實際 GOP 的末端為止。

如 $N'' > N$ ，該 GOP 的長度比該實際的 GOP 長度長。在該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (32)

實際 GOP 的末端上，我們將得到一個正確的 GOP 長度 N ，且我們將對該等剩下的 GOP 利用該正確的長度 N 。因該假設的 GOP 長度 (N'') 比該實際的 GOP 長度 (N) 長，故該第一個實際的 GOP 中將剩餘一些位元、用以編碼該第二個實際 GOP 中的影像。因此，必須將配置給該第二個實際 GOP 的該等位元調整成：

$$R = 2R_{\text{GOP},N} - (R_{\text{GOP},N''} - R) = 2N \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} - (N'' \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame}} - R) \quad (23)$$

其中 $R_{\text{GOP},N''} - R$ 為用以編碼該最先 N 個影像的位元總數。

圖 4(b) 例證說明根據本發明、一個非順序的更新影像序列之一種編碼方法。將非順序的更新序列之該前述的位元配置技藝概述如下。

從圖 4(a) 的方塊 "A" 中處理繼續。於方塊 500 中，提供一個假設的 GOP 長度 N' ，並於方塊 502 中，提供一個假設的距離 M' 。此處 M' 為 "一個 GOP 中該第一個 I- 影像" 和 "該顯示次序中該下一個 I- 或 P- 影像" 之間的一個距離。該距離可和該 GOP 的長度相同或不同。通常，應選取與 N' 和 M' 相容的值，例如 $N' > M'$ 、且 N' 可由 M' 除盡。於方塊 504 中，根據 N' 提供一個假設的位元預估量 R ，並於方塊 505 中，判定一個目標位元傳送率 T (例如利用等式 6) 用以編碼該 GOP 中的該等影像。

於方塊 506 中，編碼該 GOP 中該第一個影像。於方塊 508 中，如該下一個影像 (例如該 GOP 的該第二個影像) 為

五、發明說明(33)

一個I-影像時，則處理繼續至方塊510中，其中利用等式13判定該實際的距離 M'' 。於方塊514中將 M 設定成 M'' ，並在方塊516中將 N 設定成 M （因該距離 M'' 和該GOP的長度相同）。

於方塊518中，根據等式16調整該位元預估量，並於方塊524中處理折返至例如方塊500中。注意，於方塊500和502中，可分別將 N' 和 M' 設定成該先前GOP的 N 和 M 值。可對每一個GOP查證 N 和 M 。

於方塊508中，如該下一個影像（例如該GOP中的該第二個影像）為一個P-影像時，則處理繼續至方塊530中，其中利用等式13判定該實際的距離 M'' 。於方塊532中將 M 設定成 M'' 。於方塊534中，將GOP的長度更新成 $N''=M[N'/M']$ 。於方塊536中，利用等式18調整該目前GOP中該剩餘的B-影像總數 n_B 。於方塊538中，利用等式19調整該位元預估量，並於方塊540中，利用等式19b再次調整該位元算，且處理繼續至"B"中。

於方塊508中，如該下一個影像（例如該GOP中的該第二個影像）為一個B-影像時，處理繼續至方塊542中，其中利用等式12判定該實際的距離 M'' 。於方塊544中，將 M 設定成 M'' 。於方塊546中，將該GOP的長度更新成 $N''=M[N'/M']$ 。於方塊548中，利用等式18調整該目前GOP中該剩餘的B-影像總數 n_B 。於方塊550中，利用等式19調整該位元預估量，且處理繼續至"B"中。

圖4(c)例證說明根據本發明、延續圖4(b)之該編碼方

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(34)

法。處理從圖4(b)繼續至"B"中。於方塊552中，利用等式6設定該目標位元傳送率 T ，並於方塊554中將一個計數器設定成1。於方塊556中，編碼該GOP中的該下一個影像。於方塊558中，增加計數器。基本上，"計數器"追蹤該GOP中該目前影像的位置。於方塊560中，判定是否已達到該目前GOP的末端。如是，則於方塊562中判定計數器是否等於 N'' 。如是，此指示 N'' 和 N (該實際的GOP長度)相同。基本上，該假設的GOP長度 N'' 的結果為正確的。處理繼續至方塊566中，其中編碼該下一個GOP。

如方塊562中的該條件為錯的，此指示 $N'' > N$ (例如該假設的GOP長度 N'' 太大)，且於方塊564中、利用等式23調整該位元傳送率。處理繼續至方塊566中，其中編碼該下一個GOP。

如於方塊560中尚未達到該目前GOP的末端，則於方塊570中判定計數器是否等於 N'' 。如否，處理繼續至方塊556中。如於方塊570中計數器 $= N''$ ，此指示 $N'' < N$ (例如該假設的GOP長度 N'' 太小)。於方塊572中，將該假設的GOP長度 N'' 增加 M 。於方塊574中、利用等式22調整該位元預估量，於方塊576中編碼該等其次 M 個影像，並於方塊578中判定是否已達到該目前GOP的末端。如否，處理繼續至方塊572中，其中又以 M 增加該假設的GOP長度 N'' 。

當在方塊578上達到該目前GOP的最後時，則處理繼續至方塊566上，其中編碼該下一個GOP。

五、發明說明 (35)

可更進一步參考圖5察知圖4(c)的該編碼方法。

圖5例證說明根據本發明之一個估計的GOP長度 N'' 。通常於500上以顯示次序說明一個影像序列。一第一個GOP, $GOP(N,M)$ 520從一個I-影像502開始, 且該下一個GOP 580從一個I-影像510開始。一個隨後的GOP從一個I-影像515開始。

該估計的GOP長度 N'' 530等於該實際的GOP長度 N 。然而, 該估計的GOP長度 N'' 540比該實際的GOP長度 N 小兩個M距離542和544。特別是, 該估計的GOP長度 N'' 540從I-影像502延伸至一個P-影像504上, M-距離542從P-影像504延伸至一個P-影像506上, 且M-距離544從P-影像506延伸至I-影像510上。該估計的GOP長度 N'' 550從I-影像502延伸至一個P-影像512上, 且因此 N'' 550大於該實際的GOP長度 N 。一般來說, 最初應選取 N'' 作為I和/或P-影像之間該估計距離的一個倍數。

下面說明該等"需"和"不需"順序更新的位元配置程序之一個C-程式語言虛擬編碼。以圖7(a)-7(d)中的該流程圖表示該相同的通則。一個單一的位元流可於該順序的更新和I-影像(非順序的)更新模式之間隨意地切換。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(36)

```

/*
* 下面為該等變數的一個簡述：
*
* N    估計的開啓GOP長度(影像)
* M    連續的B-影像總數加上1
* N'   影像中該GOP長度的啓始臆測
* M'   連續的B-影像總數加上1之啓始臆測
* N"   該開啓GOP長度的更新估計
* M"   連續的B-影像總數加上1的更新估計
* R    該GOP中剩餘的位元總數
* n    該GOP中剩餘的影像總數
* ni   該GOP中剩餘的I-影像總數
* np   該GOP中剩餘的P-影像總數
* nb   該GOP中剩餘的B-影像總數
* Xi   一個I-影像的複雜性
* Xp   一個P-影像的複雜性
* Xb   一個B-影像的複雜性
* Ki   I-影像的複雜分配器
* Kp   P-影像的複雜分配器
* Kb   B-影像的複雜分配器
* X    複雜暫時變數
* T    該目前影像型式的目標位元數
*
* pict_type    目前的影像型式
* prev_pict_type  編碼次序中先前的影像型式
* temp_ref     目前的影像暫時參照

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

```

* prev_temp_ref  先前的影像暫時參照(編碼次序)
* prog_refresh   非零的，如順序的更新正在進行中
* GOP_flag       非零的，如GOP標頭在該目前的影像之前
* seq_hdr_flag   非零的，如序列標頭在目前的影像之前
* bit_rate()     目前的平均輸出位元傳送率
* frame_rate()   利用重複_第一個_範圍(repeat_first_field)之
                  平均顯示框速率
*
* 注意：
*
* 1) 該"div"操作表示電腦整除法，捨去至零
*
* 2) 一個GOP從一個I-影像(以編碼的次序)開始，且不管該GOP
    的語法是否存在該位元流中，該GOP均將延伸至該下一個
    I-影像(唯一的)。當利用順序更新時，一個GOP由一個P-
    影像和該等以下連續的P-影像組成。
*/
找尋序列標頭();
N = N';      // (N' % M') == 0; N為估計的開啓GOP長度
M = M';
R = 0;
n = 0;
prev_pict_type = B_影像
如 (;) {
    /*

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

```

* get_picture_header()語法解析該視訊序列和該選擇
* GOP層，並折返該下一個編碼影像的該影像型式和暫時參照
*/

```

```

pict_type = get_pict_header(&temp_ref, &GOP_flag,
&seq_hdr_flag);

```

```

如(seq_hdr_flag)

```

```

    prog_refresh = (pict_type != I_影像);

```

```

    切換(pict_type) {

```

事例 I_影像：

```

    如(prev_pict_type != B_影像) {

```

```

        /*

```

```

        * GOP(N=M=1), GOP(N, M=1) 或 GOP0(N=M)。重

```

新計算M，

```

        * 開始新的GOP，並對失去的B影像校正R。

```

```

        */

```

```

        M' = GOP_flag ? (temp_ref + 1) :

```

```

            ((temp_ref - prev_temp_ref + 1024) & 0x3FF);

```

```

        R -= n * bit_rate() / frame_rate();

```

```

        M = M';

```

```

        N = (prev_pict_type == I_影像) ? M : (N - n);

```

```

        n = 0;

```

```

    }

```

```

    如(prog_refresh) // 順序更新的結束

```

```

        N = N';

```

```

        Prog_refresh = 0;

```

```

        如(n <= 0) { // GOP的長度等於期望的長度

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (39)

```

        R += N * bit_rate() / frame_rate();
    } 否則 {          // GOP的長度比期望的短
        N -= n;
        N = (N div M) * M;
        R += (N - n) * bit_rate() / frame_rate();
    }
    n = N;
    ni = 1;
    np = N/M - 1;
    nb = N - ni - np;
    X = Xi / Ki;
    prev_temp_ref = temp_ref;
    中斷;

```

事例 P_影像：

```

如(prev_pict_type != B_影像) {
    /*
    * GOP(M=1)或GOP0(M)                [順序更新]
    * GOP(N, M=1)或GOP0(N, M)          [非順序更新]
    */
    M'' = (temp_ref - prev_temp_ref + 1024) & 0x3FF;
    R -= (M - 1) * bit_rate() / frame_rate();
    nb -= M - 1;
    n -= M - 1;
    如((M'' != M) && !prog_refresh) {

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(40)

```

        N'' = (N div M'') * M''; //開啓，不實際的，GOP長度
        n += (N'' - N) - (M'' - M);
        R += ((N'' - N) - (M'' - M)) * bit_rate() / frame_rate();
        np = n div M'';
        nb = n - np;
        N = N'';
    }
    M = M'';
}
如(n <= 0) {
    /*
        * 該順序更新模式中GOP的末端，或GOP比非順序更新模
        式中所期望的長
    */
    N += M;
    R += M * bit_rate() / frame_rate();
    n = m;
    ni = 0;
    np = 1;
    nb = M - 1;
}
X = Xp / Kp;
prev_temp_ref = temp_ref;
中斷;

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(41)

事例 B_影像：

```

如(prev_pict_type != B_影像) {
    /*
    * GOP(N=M), GOP(N,M), GOP0(N,M)  [非順序更新]
    * GOP(M)
    [順序更新]
    */
    M'' = (prev_temp_ref - prev_temp_ref + 1025) & 0x3FF;
    如(M'' != M) {
        如(prog_refresh) {
            nb += M'' - M;
            R += (M'' - M) * bit_rate() / frame_rate();
        } 否則 {
            N'' = (N div M'') * M'';
            n += (N'' - N);
            R += (N'' - N) * bit_rate() / frame_rate();
            np = (n + 1) div M'' - 1;
            nb = n - np;
            N = N'';
        }
        M = M''
    }
}
X = Xb / Kb;
中斷;
}

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(42)

```

/*
* 計算該目標位元傳送率
/*

$$T = X * R / (n_i * X_i / K_i + n_p * X_p / K_p + n_b * X_b / K_b);$$

切换(pict_type) {          // 對每一個影像型式減少影像計數
    事例I_影像: ni--; 中斷;
    事例P_影像: np--; 中斷;
    事例B_影像: nb--; 中斷;
}
n = n - 1;                  // GOP中剩餘的影像數
prev_pict_type = pict_type;
/*
* transcode_picture()執行該實際的轉換編碼，以維持在原始的影像型式(I, P或B)中。此函數折返
* 至該轉換編碼影像的實際大小(位元數)。此函數更新每一個影像型式的該複雜性(Xi, Xp, Xb)。
*/
R -= transcode_picture(pict_type, T);
}

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (43)

以圖 7(a)-7(d) 中的一個流程圖 700 表示該擬碼。注意， n_i 、 n_p 和 n_b 分別與 n_I 、 n_P 和 n_B 相同，慣用於個處。

箱 702 表示搜尋該影像序列標頭、以獲得開始轉換編碼其必要的參數。轉換編碼影像上該迴路的啓始在此發生。

箱 704 為呼叫 "get_pict_header()"，其消耗該影像標頭和所有較高階的語法。折返該影像型式 (I、P 或 B 影像)。如遇到一個 GOP 標頭，則 "GOP_flag" 為真的 (非零的)；如在該目前的編碼影像之前和該先前的編碼影像之後發生一個影像序列標頭，則 "seq_hdr_flag" 為真的 (非零的)。

箱 706 測試 "seq_hdr_flag"。如為真的，且如於箱 708 中該目前的影像不是一個 I-影像時，則將 "prog_refresh" 設定成 1 (真的)。

箱 710 為根據影像型式的該切換敘述。雖然未於該編碼或流程圖中顯示，但如同處理該通則中一個 I-影像一樣地處理一個 MPEG-2 的 D-影像。

如該先前的影像型式不是一個 B-影像 (箱 712) 時，則從該等暫時參照中判定一個新的 M 值。如正在縮短該 GOP，則從 "R" 中刪除該等因該期望的 GOP 長度而產生的過量位元，並設定該等新的 "M"、"N" 和 "n" 值 (箱 714)。“R”為繼續編碼該其餘的 GOP 之目標位元總數 (不是該實際的總數)。如該實際的 GOP 大小為不同的，則該位元數的差異 (正的或負的) 仍為 "R"，且該差異影響該下一個 GOP 的目標大小。此形成一個回饋迴路，以將該平均的 GOP 大小驅動成 " $N * \text{bit_rate()} / \text{frame_rate()}$ "。

五、發明說明 (44)

該函數 "bit_rate()" 折返該目前的目標轉換編碼器輸出位元傳送率，其中可因通道容量和統計多工的考量而變更。該函數 "frame_rate()" 為該平均編碼的框速率，為該影像序列標頭(由該等不同的編碼影像中該 repeat_first_field 的該等效果所修正的)中所指定的該框速率。該量 "bit_rate() / frame_rate()" 表示該轉換編碼器輸出之該合適的目前平均編碼影像大小(位元數)。此係一個平均數，因其未考慮該等不同的 MPEG 影像型式。如是，一個 GOP 的目標位元總數，" $N * \text{bit_rate()} / \text{frame_rate}()$ "，為 N (影像中該 GOP 的長度)乘以該平均的影像大小。

如該轉換編碼器正在順序的更新模式下操作，則因該目前的影像為一個 I- 影像，且因 N 設定成 GOP 長度的該啓始臆測(箱 716 和 718)，故抑制該模式。

如 720 中的該條件為真的，則已利用該 "N" 的正確值。於該事例中，以一個長度為 N 之新的 GOP 所需的該位元總數更新 R (箱 722)。如該 720 中的條件為錯的，則我們先前估計的 "N" 為錯誤的(該 GOP 比期望的短)，並依此更新 N 和 R (箱 724)。

箱 726 根據 "該 GOP 的型式"、"進入該 GOP(n) 中的影像總數" 重設該影像型式的向下計數器 ("ni", "np", "nb")，計算該標準化的 I- 影像複雜性 (X) 和更新該先前的影像型式。

箱 728 為該切換敘述中該 P- 影像事例的啓始。如該先前的影像不是一個 B- 影像(箱 730)，則藉該等暫時參照計算

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45)

一個新的M值(M")。該等兩個10-位元的暫時參照數字間的該差異將為負的，一個環繞發生，此為增加1024的原因。當無環繞發生時，該0x3FF(為該二進位數1111111111的十六進位表示法)移除該 2^{10} 個位元、並留下該正的差異；否則該補充的1024使該負的差異變成正的，且不以該按位及運算修正該結果。因該先前的影像不是一個B-影像，故可要求可能的校正成"N"(該GOP中剩餘的影像數)、“nb”(該GOP中剩餘的B-影像數)及“R”(配置給該GOP中該剩餘影像的位元總數)。

如M已變更、且該轉換編碼器不在順序的更新模式(箱732)下，則於箱734中校正成"N"、“n”、“np”、“nb”、及“R”。

於箱736中更新M(先前以M"計算)。

如已達到該GOP的末端(n小於或等於0 - 箱738中)，則該GOP實際上比期望的長。於該事例中，更新該等"N"、“R”、“n”、“ni”、“np”及“nb”的值，以於箱740中反映一個GOP增加了M個影像(一個P-影像和M-1個B-影像)的長度。

於箱742中計算該標準化的P-影像複雜性“X”，並將“prev_temp_ref”重設成該目前的暫時參照。

就B-影像而言，其中該先前的影像不是一個B-影像(箱744中的條件句)，則從暫時參照的該差異計算該新的M值(M")(參看箱746)。該計算提供了該“可能已環繞該10-位元的暫時參照”之可能性(因此該+1024和該遮罩加到10個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

位元中)。

如該 M 值已變更(箱 748 中所測試的條件)，則必須視 "prog_refresh" 更新該等狀態變數(箱 750)。於該順序更新的事例中，必須修正 "nb" 和 "R" (箱 752)。如 I-影像的更新正在進行中，則必須變更所有的 "N"、"np"、"nb"、"n" 及 "R"。

於箱 758 中計算 B-影像之一個新的標準化複雜性。

跟在該切換敘述之後，於箱 760 中計算該下一個影像的目標大小 "T"。當該目前的影像轉換編碼成該新的位元傳送率時，該數字為該目前影像其有計畫性的大小。利用由 "transcode_picture()" 折返的該實際大小以減少 R (參看箱 770)。緊接著計算 "T" 之後，必須減少該 GOP 中剩餘的影像總數 "n" 和該目前型式的影像總數 ("ni"、"np" 或 "nb") (參看箱 762 到 768)。

3. 目標速率的差異

一個影像以不同的 GOP 參數組所判定出的目標位元傳送率可係不同的(參看等式 5 和 6)。現在我們解析 "需" 和 "不需" 一個正確啓始 GOP 結構之該等目標傳送率的差異。爲了簡化解析，我們假設：

1. 該轉換編碼器可符合每一個影像上的該目標傳送率。此意指一個 GOP 末端其剩餘的位元總數等於零，且精確地指定 $R_{GOP,N} = N \cdot (\text{bit_rate} / \text{frame_rate})$ 個位元給一 "N 個影像" 的 GOP。

2. 於一個 GOP 內，該等所有相同型式的影像具有該相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(47)

同的複雜測量。

3. 我們得到一個正確的M值。實際上，我們可在一讀取該第二個影像的標頭之後即得到一個正確的M。

注意，該等上面的假設僅為簡化該解析之用，對一個真實的轉換編碼器而言將不會100%的真實。例如，一個轉換編碼器不會100%的符合一個圖框上的該目標速率，因此在一個GOP的末端，該剩餘的位元總數不是零個位元。

已說明對條件1和2而言，等式(5)和(6)將為相同的。即指定該相同的位元數給一個GOP中該等所有相同型式的影像。在我們解析目標速率的差異中，我們利用等式(5)。假設以一組GOP參數編碼一個預先壓縮的位元流如下：

$$N, M \rightarrow N_I, N_P, N_B$$

為了比較，我們以兩個不同的GOP結構啓始該預先壓縮位元流的轉換編碼，其中一個GOP結構具有一個正確的GOP結構(I)、且該第二個GOP結構具有一個不正確的GOP結構(II)，如下：

$$\text{啓始 GOP(I):} \quad N, M \rightarrow N_I, N_P, N_B$$

$$\text{啓始 GOP(II):} \quad N', M' \rightarrow N_I, N_P, N_B$$

讓 T_n 和 T'_n 分別為具有GOP(I)和GOP(II)的圖框n的目標速率。該等兩個目標速率之間的差異為：

五、發明說明 (48)

$$\Delta = T_n - T'_n = (1 - \frac{T'_n}{T_n}) \cdot T_n \quad (24a)$$

$$= (1 - \frac{\frac{X_{n,I}}{K_{n,I}}}{N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B}} R_{GOP,N'} \div \frac{\frac{X_{n,I}}{K_{n,I}}}{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}} R_{GOP,N}) \cdot T_n \quad (24b)$$

$$= (1 - \frac{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}}{N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B}} \cdot \frac{N'}{N}) \cdot T_n \quad (24c)$$

$$= \frac{(NN'_I - N'N'_I) \frac{X_I}{K_I} + (NN'_P - N'N'_P) \frac{X_P}{K_P} + (NN'_B - N'N'_B) \frac{X_B}{K_B}}{(N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B})} \cdot \frac{1}{N} \cdot T_n \quad (24d)$$

爲了更佳地察知目標位元傳送率的差異，讓我們檢視兩個數字上的例證。於該第一個例證中，我們假設該啓始的 GOP (II) 比該實際的 GOP 短，即，

$$N = 15 \quad M = 3 \quad \rightarrow \quad N_I = 1 \quad N_P = 4 \quad N_B = 10$$

$$N' = 12 \quad M' = 3 \quad \rightarrow \quad N'_I = 1 \quad N'_P = 3 \quad N'_B = 8$$

如我們設定 $K_I = K_P = 1$ 和 $K_B = 14$ ，並利用該等複雜測量作爲 MPEG TM5 中的啓始，即，

$$\begin{aligned} X_I &= 160 \cdot \text{bit_rate} / \text{frame_rate} \\ X_P &= 60 \cdot \text{bit_rate} / \text{frame_rate} \\ X_B &= 40 \cdot \text{bit_rate} / \text{frame_rate} \end{aligned} \quad (25)$$

五、發明說明(49)

我們得到該等兩個目標速率之間的差異如下：

$$\Delta = T_n - T'_n = \frac{(15-12)X_I + (15 \cdot 3 - 12 \cdot 4)X_P + (15 \cdot 8 - 12 \cdot 10)X_B / 1.4}{(X_I + 3X_P + 8X_B / 1.4)} \cdot \frac{1}{15} \cdot T_n = 3.5\% \cdot T_n \quad (26)$$

此處，利用本發明的該速率控制系統，則需事先認知該GOP結構的該目標速率比不需事先認知該GOP結構的該目標速率高3.5%。一個較短的GOP導致所有三種型式的影像具有較小的目標速率。

於該第二個數字上的例證中，該啓始GOP (II)的長度比該實際的GOP長，即，

$$N = 15 \quad M = 3 \quad \rightarrow \quad N_I = 1 \quad N_P = 4 \quad N_B = 10$$

$$N' = 18 \quad M' = 3 \quad \rightarrow \quad N'_I = 1 \quad N'_P = 5 \quad N'_B = 12$$

目標速率的該差異為：

$$\Delta = T_n - T'_n = \frac{(15-18)X_I + (15 \cdot 5 - 18 \cdot 4)X_P + (15 \cdot 12 - 18 \cdot 10)X_B / 1.4}{(X_I + 5X_P + 12X_B / 1.4)} \cdot \frac{1}{15} \cdot T_n = -1.7\% \quad (27)$$

此處，利用本發明的該速率控制系統，則需事先認知該GOP結構的該目標速率比不需事先認知該GOP結構的該目標速率低1.7%。一個較長的GOP導致指定較多的位元給該等所有三種型式的影像。

目標位元傳送率的該等差異將持續到"該啓始GOP的末端"或"該實際GOP的末端"為止，視該啓始的GOP比該實際的GOP長度短或長而定。

如該啓始的GOP比該實際的GOP短(即 $N' < N$)時，則在該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

啓始 GOP 的末端、我們以 $R_{\text{GOP},M}$ 個補充位元將該 N' 個影像的 GOP 延伸 M 個影像。因此該剩餘的位元總數等於：

$$R = R + R_{\text{GOP},M} + M \cdot \frac{\text{bit_rate}}{\text{frame_rate}} \quad (28)$$

注意，我們已假設在該 N' 個影像的啓始 GOP 的末端上 " $R=0$ "。該補充的 M 個影像實際上形成另一 $N=M$ 個影像的 GOP，其中 $N'_I=0$ ， $N'_P=1$ 且 $N'_B=M-1$ ，及 $-M \cdot (\text{bit_rate} / \text{frame_rate})$ 個位元的位元預估量。可將該等 M 個補充影像 (P 亦或 B 型式) 其目標速率的該等差異簡化為：

$$\Delta = T_n - T'_n = \frac{(-MN'_I) \frac{X_I}{K_I} + (N - MN'_P) \frac{X_P}{K_P} + (NN'_B - MN'_B) \frac{X_B}{K_B}}{\left(\frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B} \right)} \cdot \frac{1}{N} \cdot T_n \quad (29)$$

就該第一個數字上的例證而言，目標位元傳送率的該差異為：

$$\Delta = T_n - T'_n = \frac{(-3)X_I + (15 - 3 \cdot 4)X_P + (15 \cdot 2 - 3 \cdot 10)X_B / 1.4}{(X_P + 2X_B / 1.4)} \cdot \frac{1}{15} \cdot T_n = 17.0\% \cdot T_n \quad (30)$$

此處，利用本發明的該速率控制系統，則需事先認知該 GOP 結構的該目標速率比不需事先認知該 GOP 結構的該目標速率高 17.0%。相對地指定較多的位元給該延伸 GOP 的該等影像，因相對地指定較少的位元給該等先前的影像。如該 M 個影像的延伸 GOP 仍無法終止該 N 個影像的實際 GOP，則我們重複該上面的程序直到達到該實際 GOP 的末

五、發明說明 (51)

端為止。該等 "M 個影像" 的延伸 GOP 中該等影像的目標速率差異將維持相同，因該等所有 "M 個影像" 的延伸 GOP 均具有該相同的影像組織形態和該相同的位元預估量。

在該 "N 個影像" 的第一個實際 GOP 的末端、同時在該 "M 個影像" 的最後延伸 GOP 的末端上，我們具有關於該實際 GOP 結構 (該剩餘的位元總數 $R=0$) 的完整資訊。因此，從該第二個 GOP 開始，目標速率將無差異。利用本發明的該速率控制系統，則從該第二個實際 GOP 開始、需事先認知和不需事先認知 GOP 結構的兩個目標速率將為相同的。

另一方面，如該假設的啓始 GOP 長度比該實際的 GOP 長度長時 (即 $N' > N$)，則在該實際的 GOP 末端上，我們將具有關於該實際 GOP 結構的完整資訊，但該剩餘的位元總數 $R \neq 0$ 。即將有一些剩餘的位元配置在該第二個 (實際的) GOP 上。因此，與其僅指定 $R_{GOP,N}$ 個位元給該第二個 (實際的) GOP，我們必須將 R 調整成 $R = 2R_{GOP,N} - (R_{GOP,N'} - R)$ (參看等式 23)。於該第二個 (實際的) GOP 中，該等具有正確和不正確啓始 GOP 結構的目標位元傳送率仍係不同的。該第二個 (實際的) GOP 中目標速率的該差異為：

$$\Delta = T_n - T_n' \quad (31a)$$

$$= \frac{\frac{X_{n,t}}{K_{n,t}}}{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}} (R_{GOP,N} - (2R_{GOP,N} - (R_{GOP,N'} - R))) \quad (31b)$$

五、發明說明(52)

$$= \frac{\frac{X_{n,t}}{K_{n,t}}}{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}} (-R_{GOP,N} + (R_{GOP,N'} - R)) \quad (31c)$$

此處， $R_{GOP,N} - R$ 為指定給該等最先 N 個影像的位元總數，其等於：

$$R_{GOP,N'} - R = \frac{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}}{N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B}} R_{GOP,N'} \quad (32)$$

因此，該目標速率的差異變成：

$$\Delta = \frac{\frac{X_{n,t}}{K_{n,t}}}{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}} (-R_{GOP,N} + \frac{N_I \frac{X_I}{K_I} + N_P \frac{X_P}{K_P} + N_B \frac{X_B}{K_B}}{N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B}} R_{GOP,N'}) \quad (33a)$$

$$= - \frac{(NN'_I - N'_I N_I) \frac{X_I}{K_I} + (NN'_P - N'_I N_P) \frac{X_P}{K_P} + (NN'_B - N'_I N_B) \frac{X_B}{K_B}}{(N'_I \frac{X_I}{K_I} + N'_P \frac{X_P}{K_P} + N'_B \frac{X_B}{K_B})} \cdot \frac{1}{N} \cdot T_n \quad (33b)$$

藉比較等式(24)和(33)，我們應察知該等第一個和該第二個實際GOP中該等目標速率差異具有該等相同的絕對值，但為不同的符號。實際上，一個較長的啓始GOP對該第一個實際的GOP使用較多的位元，且留給該第二個實際的GOP較少的位元。就該第二個數字上的例證而言，該第二個實際GOP中影像的該等目標速率差異為：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(53)

$$\Delta = T_n - T'_n = 1.7\% \cdot T_n \quad (34)$$

於該第二個實際 GOP 的末端上，該剩餘的位元總數 $R=0$ 。將指定 $R_{\text{GOP},N}$ 個位元給該第三個實際的 GOP。從該第三個實際 GOP 開始，目標速率將無差異。

就圖框數解析該等兩個數字上的例證之目標速率。具有一個正確啓始 GOP ($N=15$, $M=3$) 的該目標速率為該比較的基準效能評估。獲得比較資料給一個啓始 GOP ($N=12$, $M=3$) 和一個啓始 GOP ($N=18$, $M=3$)。查證到指定該相同的位元總數給該等所有相同型式的影像。此外，如該啓始的 GOP 比該實際的 GOP 短，則指定較少的位元給該啓始 GOP 末端之前的該等影像，並指定較多的位元給一 " M 個影像" 的延伸 GOP 的該等影像。從該第二個實際 GOP 開始，目標速率無差異。

另一方面，如該啓始的 GOP 比該實際的 GOP 長，則指定多一些位元給該第一個實際 GOP 中的該等影像，和指定較少的位元給該第二個實際 GOP 中的該等影像。從該第三個實際 GOP 開始，該等目標速率均為相同的。

4. 模擬結果

引導模擬以評估本發明的該速率控制系統中。首先以一個每秒 15 百萬位元的位元傳送率、和不同的 GOP 參數組編碼測試序列，如表 I 中所示。接著，將該等壓縮的位元流轉換編碼成一個新的速率 "每秒 3 百萬位元"，並具有一個 $N=15$ 和 $M=3$ 的啓始 GOP。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(54)

	GOP1	GOP2	GOP3
N	30	12	8
M	3	2	1

就一個正確的啓始 GOP 參數組、和一個 $N=15$ 和 $M=3$ 的啓始 GOP 解析目標速率。注意，實際上一個轉換編碼器(或編碼器)不會永遠符合每一個圖框上的該等目標速率。因此，該每一個 GOP 末端上該剩餘的位元總數 R 可能不為零。將該非零的 R 傳遞給該下一個 GOP (參看等式 8)。此意指可對該等 GOP 指定略微不同的位元數。察知，當和一個正確的啓始 GOP 比較時，一個較長的啓始 GOP 指定較多的位元給該第一個 GOP 中的該等影像。因此，較少的位元留給該第二個 GOP 中的該等影像。該等具正確和不正確 GOP 啓始的目標速率收斂至該第三個 GOP 上。另一方面，一個較短的啓始 GOP 導致該等最先幾個影像具有較小的目標速率，並接著給該第一個 GOP 中該等剩下的影像較多的位元。目標速率從該第二個 GOP 開始變成近乎相等的。

爲了證明該位元傳送率配置系統在各種不同測試條件下的有效性，故以不同的 GOP 長度編碼一個序列，例如 $N=15, 12, 12, 18, 18, 15, 15, 9, 9, 30$ 。在每一個 GOP 上對該正確的 GOP 長度解析目標速率，並利用該先前的 GOP 結構長度作爲每一個 GOP 該啓始的 GOP 長度。該等結果和該強度測試非常接近。

圖 6 例證說明根據本發明之一種速率控制系統。提供預先壓縮的位元流(例如程式 1 和程式 2)給個別的轉換編碼

五、發明說明(55)

器620和630。可存在一個或數個位元流和轉換編碼器。可在該等轉換編碼器上從一個遠端來源中即時接收該等位元流(如經由一個衛星廣播)，或可由例如一個區域儲存媒體中提供。

轉換編碼器620、630將該等個別的位元流部分地解壓縮，並以一個不同的資料傳送率編碼該部分解壓縮的資料，典型地係利用一個不同的量化參數、並根據一個速率控制處理器605提供的一個目標位元傳送率信號執行之。

速率控制處理器605從該等轉換編碼器中接收資訊，包括該目前影像的影像型式、及用以編碼該目前影像的量化參數。如此處所述處理該資訊，以設定該等目標位元傳送率。速率控制處理器605可包括已知的處理電路。如一個中央處理單元(CPU)612和一個記憶體614。記憶體614可為一個儲存資料之非揮發性的記憶體，例如用以提供該等先前討論的啓始距離M'和N'。該速率控制處理器包括用以執行該C-程式語言的計算電路，像是先前討論的擬碼。

一個使用者界面608可和速率控制處理器605相通訊，以設定該等預設的距離M'和N'或該速率控制處理中其它相關的參數。

從轉換編碼器620、630中提供該轉換編碼的資料給一個多工器(MUX)660，並繼之提供給一個編碼器緩衝器670。從編碼器緩衝器670中提供一個緩衝器完全信號給速率控制處理器605。最後以該編碼資料其新的轉換編碼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(56)

資料傳送率、在一個通道上傳輸該編碼的資料。

5. 結論

提出一種新奇的、適合用於一數位影像轉換編碼器之速率控制系統，如一種遵循該MPEG標準的系統。該建議的速率控制不會導致處理延遲、且無需額外的金錢。該系統可從任何一組合理的GOP參數開始，必要時，當編碼連續的影像時，將接著逐漸地校正該等GOP參數。因此，能夠導引預先壓縮位元流該GOP結構的變更。例如當切換通道、插入商業廣告...等等時。已說明該等具正確和不正確啓始GOP參數的目標速率將收斂至一個或兩個GOP內。目標速率的該等差異係在一個相當小的邊際內。此外，類似的目標速率相對應至一個類似的PSNR或影像品質上。

雖然已就不同的特殊體系說明本發明，但對那些熟知此技藝的人來說，將察知在未偏離該申請專利範圍中所宣布之本發明的精髓和範疇內，可對本發明作很多的調整和修正。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 不需事先認知影像型式之動態影像專家組織)
轉換編碼器之速率控制

一種適合用於一數位影像轉換編碼器之速率控制系統，如一種遵循動態影像專家組織(MPEG)標準的系統。所揭示的速率控制系統以任何一組合理的假設影像群組(GOP)參數開始編碼，藉以避免約一個GOP的一個處理延遲，否則將導致一個處理延遲，而從一個預先壓縮的位元流中擷取該完整的GOP結構。此外，該系統不必儲存對應至該GOP之資料，藉以減少轉換編碼所需的記憶體。編碼一個序列中的一第一個影像或GOP可在不需事先認知該等隨後影像的影像型式下開始。一組合理的GOP參數係用以判定一個編碼的位元預估量。當根據連續影像的影像型式編碼該等連續的影像時，逐漸地校正該預估量位元。例如當切

英文發明摘要(發明之名稱: "RATE CONTROL FOR AN MPEG
TRANSCODER WITHOUT A PRIORI
KNOWLEDGE OF PICTURE TYPE")

A rate control system suitable for use with a digital video transcoder, such as one conforming to the MPEG standard. The proposed rate control system starts coding with any reasonable set of assumed Group of Pictures (GOP) parameters, thereby avoiding a processing delay of about one GOP which would otherwise be incurred to extract the complete GOP structure information from a pre-compressed bit stream. In addition, the system avoids the need to store the data corresponding to the GOP, thereby reducing the memory required for transcoding. Encoding of a first picture in a sequence or GOP begins without a priori knowledge of the picture type of subsequent pictures. A reasonable set of

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

換通道、插入商業廣告...等等時，預先壓縮位元流中之該GOP結構的變更可被定址。具不正確啓始GOP參數的目標速率將收斂至數個GOP內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱:)

GOP parameters is assumed to determine an encoding bit budget. The bit budget is gradually corrected as successive pictures are coded according to their picture types. Changes in the GOP structure of pre-compressed bitstreams can be addressed, for example, when switching channels, inserting commercials, and the like. Target rates with incorrect starting GOP parameters will converge within a few GOPs.

六、申請專利範圍

1. 一種在一數位影像轉換編碼器上接收的位元流中配置位元以編碼影像之方法，包括以下步驟：

- (a) 以該位元流的一個顯示次序於該位元流的一第一個影像和該位元流的該下一個最接近的P-影像之間提供一個假設的距離 M' ；

- (b) 提供一個假設的位元預估量作為該假設距離 M' 的一個函數；

- (c) 根據該假設的位元預估量編碼該第一個影像；

- (d) 以該位元流的一個編碼次序判定隨即跟在該位元流中該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式；

- (e) 根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量；及

- (f) 根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該第二個影像。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該假設的位元預估量和該假設的距離、該位元流的一個位元傳送率成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該位元流中的該等影像形成一個順序的更新序列。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第一個影像為一個P-影像、且該第二個影像為一個B-影像，更進一步包括下列的步驟：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中：

根據以該顯示的次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序之該第一個影像加上一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

6. 如申請專利範圍第4項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該第一個影像之後該等剩餘的 $M''-1$ 個影像。

7. 如申請專利範圍第4項之方法，其中：

該調整的步驟(e)包括藉 $+(M''-M') \times \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之步驟，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該第一個和第二個影像為P-影像，更進一步包括下列的步驟：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中：

根據以該顯示的次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序之該第一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該調整的步驟(e)包括該步驟：

藉 $-(M'-1) * \text{"位元傳送率"} / \text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

11. 如申請專利範圍第8項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該第一個影像之後該等剩餘的 $M''-1$ 個影像。

12. 如申請專利範圍第1項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在包括該位元流中該等第一個和第二個影像之最初 M'' 個影像之後一含 M'' 個影像的系列。

13. 一種在一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流中配置位元以編碼一個影像序列之方法，包括以下步驟：

(a) 提供該位元流的一個特殊影像群組(GOP)一個假設長度 N' ；

(b) 提供一個假設的位元預估量作為該假設長度 N' 的一個函數；

(c) 根據該假設的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP的第一個影像；

(d) 判定隨即跟在該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式；

(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

(e) 根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量；及

(f) 根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該第二個影像。

14. 如申請專利範圍第13項之方法，其中：

該假設的位元預估量和該假設的長度 N' 、該位元流的一個位元傳送率成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

15. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該第一個影像和第二個影像為I-影像，更進一步包括下列的步驟：

根據該第二個影像的影像型式、於該第一個影像和該位元流中該下一個最接近的I-影像之間判定一個實際的距離 M'' ；及

根據該實際的距離 M'' 調整該假設的位元預估量。

16. 如申請專利範圍第15項之方法，其中：

根據以該位元流的一個顯示次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序該第一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

17. 如申請專利範圍第13項之方法，其中該調整的步驟(e)包括下列之步驟：

藉 $-(N'-1) * \text{"位元傳送率"} / \text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

18. 如申請專利範圍第13項之方法，更進一步包括下列的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊 GOP 中跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像。

19. 如申請專利範圍第 13 項之方法，更進一步包括下列的步驟：

以該位元流的一個顯示次序於該第一個影像和該位元流的該下一個最接近的 P-影像之間提供一個假設的距離 M' ；

其中根據該假設的距離 M' 、配置該等位元用以編碼該步驟(c)中的該第一個影像。

20. 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中該第一個影像為一個 I-影像、且該第二個影像為一個 P-影像，更進一步包括下列的步驟：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個、最接近的 P-影像之間判定一個實際的距離 M'' ；及

根據該實際的距離 M'' 調整該 GOP 其假設的長度 N' ，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：

該調整的步驟(e)回應該調整的假設長度 N' 。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中：

於該調整的步驟中、藉一個因數 $M(N'/M')$ 調整該特殊 GOP 的假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' ，其中 $M=M''$ 。

22. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該調整的步驟(e)

六、申請專利範圍

包括該步驟：

藉一個因數 $(N''-N')$ * "位元傳送率"/"框速率" 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

23. 如申請專利範圍第22項之方法，其中該調整的步驟(e)更進一步包括下列的步驟：

藉一個因數 $(M''-1')$ * "位元傳送率"/"框速率" 調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

24. 如申請專利範圍第20項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中跟在該第二個影像之後之該等剩餘的影像。

25. 如申請專利範圍第20項之方法，更進一步包括下列的步驟：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否大於 N ，該特殊GOP的一個實際長度；且如 $N'' > N$ ：

根據 N 和 N'' 更進一步調整該調整的位元預估量；及

根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像。

26. 如申請專利範圍第20項之方法，更進一步包括下列的步驟：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否小於 N ，該特殊GOP的一個實際長度；且如 $N'' < N$ ：

(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

根據 $M=M'$ 更進一步調整該調整的位元預估量；及

根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中、跟在該等 N' 個編碼影像之後的影像。

27. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中該第一個影像為一個 I-影像、且該第二個影像為一個 B-影像，更進一步包括下列的步驟：

以該位元流的一個顯示次序於該第一個影像和該位元流的該下一個最接近的 P-影像之間提供一個假設的距離 M' ；

其中根據該假設的距離 M' 、配置該等位元用以編碼該第二個影像。

28. 如申請專利範圍第 27 項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的 P-影像之間判定一個實際的距離 M'' ；及

根據一個實際的距離 $M=M''$ 調整該 GOP 其假設的長度 N' ，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：

該調整的步驟(e)回應該調整的假設長度 N' 。

29. 如申請專利範圍第 28 項之方法，其中：

於該調整的步驟中、藉一個因數 $M(N'/M')$ 調整該特殊 GOP 的假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' 。

30. 如申請專利範圍第 28 項之方法，其中該調整的步驟(e)包括該步驟：

六、申請專利範圍

藉一個因數 $(N''-N')$ * "位元傳送率"/"框速率"調整該假設的位元預估量，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

31. 如申請專利範圍第28項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像。

32. 如申請專利範圍第28項之方法，更進一步包括下列之步驟：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否大於 N ，該特殊GOP的一個實際長度；且如 $N'' > N$ ：

根據 N 和 N'' 更進一步調整該調整的位元預估量；及

根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像。

33. 如申請專利範圍第28項之方法，更進一步包括下列的步驟：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否小於 N ，該特殊GOP的一個實際長度；且如 $N'' < N$ ：

根據 $M=M''$ 更進一步調整該調整的位元預估量；及

根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像。

34. 如申請專利範圍第13項之方法，更進一步包括下列的步驟：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

特殊 GOP 之後的一個 GOP。

35. 如申請專利範圍第 13 項之方法，更進一步包括下列的步驟：

藉以該位元流的一個顯示次序判定跟在該特殊 GOP 中該第一個影像之後的一個 I-影像或 P-影像和該特殊 GOP 中一個隨後的 I-影像或 P-影像之間的一個實際距離 M'' ，說明該特殊 GOP 中 I-影像及 / 或 P-影像之間一個實際距離 M'' 的變更；及

根據該實際的距離 M'' 調整該假設的位元預估量。

36. 一種在一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流中配置位元以編碼影像之裝置，包括：

(a) 以該位元流的一個顯示次序於該位元流的第一一個影像和該位元流的該下一個最接近的 P-影像之間提供一個假設的距離 M' 之裝置；

(b) 提供一個假設的位元預估量作為該假設距離 M' 的一個函數之裝置；

(c) 根據該假設的位元預估量編碼該第一個影像之裝置；

(d) 以該位元流的一個編碼次序判定隨即跟在該位元流中該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式之裝置；

(e) 根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量之裝置；及

(f) 根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

第二個影像之裝置。

37. 如申請專利範圍第36項之裝置，其中：

該假設的位元預估量和該假設的距離、該位元流的一個位元傳送率成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

38. 如申請專利範圍第36項之裝置，其中：

該位元流中的該等影像形成一個順序的更新序列。

39. 如申請專利範圍第36項之裝置，其中該第一個影像為一個P-影像、且該第二個影像為一個B-影像，更進一步包括：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 之裝置。

40. 如申請專利範圍第39項之裝置，其中：

根據以該顯示的次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序之該第一個影像加上一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

41. 如申請專利範圍第39項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該第一個影像之後該等剩餘的 $M''-1$ 個影像之裝置。

42. 如申請專利範圍第39項之裝置，其中：

該調整的裝置(e)包括藉 $+(M''-M') * "$ 位元傳送率 $" / "$ 框速率 $"$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中 $"$ 位元傳送率 $"$ 為該位元流的一個位元傳送率，且 $"$ 框速率 $"$ 為

(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

該位元流的一個框速率。

43. 如申請專利範圍第36項之裝置，其中該第一個和第二個影像為P-影像，更進一步包括：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 之裝置。

44. 如申請專利範圍第43項之裝置，其中：

根據以該顯示的次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序之該第一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

45. 如申請專利範圍第43項之裝置，其中該調整的裝置(c)包括：

藉 $-(M'-1) * \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

46. 如申請專利範圍第43項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該第一個影像之後該等剩餘的 $M''-1$ 個影像之裝置。

47. 如申請專利範圍第36項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在包括該位元流中該等第一個和第二個影像之最初 M'' 個影像之後一含 M'' 個影像的系列之裝置。

48. 一種在一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流中配置位元以編碼一個影像序列之裝置，包括：

(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

(a) 提供該位元流的一個特殊影像群組(GOP)一個假設長度 N' 之裝置；

(b) 提供一個假設的位元預估量作為該假設長度 N' 的一個函數之裝置；

(c) 根據該假設的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP的一第一個影像之裝置；

(d) 判定隨即跟在該第一個影像之後的一第二個影像的影像型式之裝置；

(e) 根據該第二個影像的影像型式調整該假設的位元預估量之裝置；及

(f) 根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該第二個影像之裝置。

49. 如申請專利範圍第48項之裝置，其中：

該假設的位元預估量和該假設的長度 N' 、該位元流的一個位元傳送率成比例，且和該位元流的一個框速率成反比。

50. 如申請專利範圍第48項之裝置，其中該第一個和第二個影像為I-影像，更進一步包括：

根據該第二個影像的影像型式、於該第一個影像和該位元流的該下一個最接近的I-影像之間判定一個實際的距離 M'' 之裝置；及

根據該實際的距離 M'' 調整該假設的位元預估量之裝置。

51. 如申請專利範圍第50項之裝置，其中：

(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

根據以該位元流的一個顯示次序之該第二個影像的一個暫時參照和以該顯示的次序之該第一個影像的一個暫時參照之間的一個差異判定該實際的距離 M'' 。

52. 如申請專利範圍第48項之裝置，其中該調整的裝置(e)包括：

藉 $-(N'-1) * \text{"位元傳送率"} / \text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

53. 如申請專利範圍第48項之方法，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像之裝置。

54. 如申請專利範圍第48項之裝置，更進一步包括下列的步驟：

以該位元流的一個顯示次序於該第一個影像和該位元流的該下一個最接近的P-影像之間提供一個假設的距離 M' 之裝置；

其中根據該假設的距離 M' 、藉該編碼裝置(c)配置該等位元用以編碼該第一個影像。

55. 如申請專利範圍第54項之裝置，其中該第一個影像為一個I-影像、且該第二個影像為一個P-影像，更進一步包括：

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 之裝置；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

根據該實際的距離 M'' 調整該GOP其假設的長度 N' 之裝置，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：

該調整的裝置(e)回應該調整的假設長度 N' 。

56. 如申請專利範圍第55項之裝置，其中：

該調整的裝置藉一個因數 $M(N'/M')$ 調整該特殊GOP的該假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' ，其中 $M=M''$ 。

57. 如申請專利範圍第55項之裝置，其中該調整的裝置(e)包括：

藉一個因數 $(N''-N') * \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

58. 如申請專利範圍第57項之裝置，其中該調整的裝置(e)包括：

藉一個因數 $(M''-1') * \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

59. 如申請專利範圍第55項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中、跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像之裝置。

60. 如申請專利範圍第55項之裝置，更進一步包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否大於 N ，該特殊GOP的一個實際長度，之裝置；

如 $N'' > N$ ，則根據 N 和 N'' 更進一步調整該調整的位元預估量之裝置；及

如 $N'' > N$ ，則根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像之裝置。

61. 如申請專利範圍第55項之裝置，更進一步包括：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否小於 N ，該特殊GOP的一個實際長度，之裝置；

如 $N'' < N$ ，則根據 $M=M''$ 更進一步調整該調整的位元預估量之裝置；及

如 $N'' < N$ ，根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像之裝置。

62. 如申請專利範圍第48項之裝置，其中該第一個影像為一個I-影像、且該第二個影像為一個B-影像，更進一步包括：

以該位元流的一個顯示次序於該第一個影像和該位元流的該下一個最接近的P-影像之間提供一個假設的距離 M' 之裝置；

其中根據該假設的距離 M' 、配置該等位元用以編碼該第二個影像。

63. 如申請專利範圍第62項之裝置，更進一步包括：

(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

根據該第二個影像的影像型式、以該顯示的次序於該第一個影像和該下一個最接近的P-影像之間判定一個實際的距離 M'' 之裝置；及

根據一個實際的距離 $M=M''$ 調整該GOP其假設的長度 N' 之裝置，以提供一個調整的假設長度 N'' ；其中：

該調整的裝置(e)回應該調整的假設長度 N' 。

64. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中：

該調整的裝置藉一個因數 $M(N'/M')$ 調整該特殊GOP的該假設長度 N' ，以提供該調整的假設長度 N'' 。

65. 如申請專利範圍第63項之裝置，其中該調整的裝置(e)包括：

藉一個因數 $(N''-N') * \text{"位元傳送率"}/\text{"框速率"}$ 調整該假設的位元預估量之裝置，其中"位元傳送率"為該位元流的一個位元傳送率，且"框速率"為該位元流的一個框速率。

66. 如申請專利範圍第63項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼該特殊GOP中跟在該第二個影像之後該等剩餘的影像之裝置。

67. 如申請專利範圍第63項之裝置，更進一步包括：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否大於 N ，該特殊GOP的一個實際長度，之裝置；

如 $N'' > N$ ，則根據 N 和 N'' 更進一步調整該調整的位元預估量之裝置；及

如 $N'' > N$ ，則根據該更進一步調整的位元預估量、配

(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

置位元用以編碼該位元流中、跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像之裝置。

68. 如申請專利範圍第63項之裝置，更進一步包括：

在編碼該特殊GOP中的 N'' 個影像之後，判定 N'' 是否小於 N ，該特殊GOP的一個實際長度，之裝置；

如 $N'' < N$ ，則根據 $M=M''$ 更進一步調整該調整的位元預估量之裝置；及

如 $N'' < N$ ，則根據該更進一步調整的位元預估量、配置位元用以編碼該位元流中、跟在該等 N'' 個編碼影像之後的影像之裝置。

69. 如申請專利範圍第48項之裝置，更進一步包括：

根據該調整的位元預估量、配置位元用以編碼跟在該特殊GOP之後的一個GOP之裝置。

70. 如申請專利範圍第48項之裝置，更進一步包括：

以該位元流的一個顯示次序藉判定跟在該特殊GOP中該第一個影像之後的一個I-影像或P-影像和該特殊GOP中一個隨後的I-影像或P-影像之間的一個實際距離 M'' ，說明該特殊GOP中I-影像及/或P-影像之間一個實際距離 M'' 的變更之裝置；及

根據該實際的距離 M'' 調整該假設的位元預估量之裝置。

71. 一種在一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流中配置位元以編碼一個影像序列之方法，包括以下步驟：

(a) 提供該位元流的影像群組(GOPs)一個長度；

(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

(b) 於該等 GOP 中每一個 I- 影像和一下一個連續的 P- 影像之間提供一個距離；

(c) 當編碼該等 GOP 中的每一個影像時，於每一個 GOP 中分別維持若干剩餘之 I-、P- 和 B- 影像的一個計數；

(d) 提供一個假設的位元預估量回應該等步驟(a)、(b)和(c)，用以編碼該等 GOP 中的影像；

(e) 必要時，在編碼該等 GOP 中的每一個 I- 影像之後查證和調整該長度；

(f) 必要時，在編碼該等 GOP 中的每一個 I- 影像和 / 或 P- 影像之後查證和調整該距離；

(g) 必要時，查證和調整剩餘之 I-、P- 和 B- 影像總數的該計數，以回應該等步驟(c)和(f)；及

(h) 必要時，調整該假設的位元預估量，以回應該等步驟(e)、(f)和(g)。

72. 如申請專利範圍第 71 項之方法，其中：

該距離於當最初編碼該等 GOP 時假設，並於一個用以編碼該位元流中兩個影像的時間內將該距離校正成一個實際的距離。

73. 如申請專利範圍第 71 項之方法，其中：

該長度於當最初編碼該等 GOP 時假設，並於一個用以編碼該位元流中一個 GOP 的時間內將該長度校正成一個實際的長度。

74. 一種在一個數位影像轉換編碼器上接收的該位元流中配

(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

置位元以編碼一個影像序列之裝置，包括：

- (a) 提供該位元流的影像群組(GOPs)一個長度之裝置；
- (b) 於該等GOP中"每一個I-影像"和"下一個連續的P-影像"之間提供一個距離之裝置；
- (c) 當編碼該等GOP中的每一個影像時，於每一個GOP中分別維持若干剩餘之I-、P-和B-影像的一個計數之裝置；
- (d) 提供一個假設的位元預估量回應該等裝置(a)、(b)和(c)之裝置，用以編碼該等GOP中的影像；
- (e) 必要時，在編碼該等GOP中的每一個I-影像之後查證和調整該長度之裝置；
- (f) 必要時，在編碼該等GOP中的每一個I-影像和/或P-影像之後查證和調整該距離之裝置；
- (g) 必要時，查證和調整剩餘之I-、P-和B-影像總數的該計數之裝置，以回應該等裝置(e)和(f)；及
- (h) 必要時，調整該假設的位元預估量之裝置，以回應該等裝置(e)、(f)和(g)。

75. 如申請專利範圍第74項之裝置，其中：

該距離於當最初編碼該等GOP時假設，並於一個用以編碼該位元流中兩個影像的時間內將該距離校正成一個實際的距離。

76. 如申請專利範圍第74項之裝置，其中：

該長度於當最初編碼該等GOP時假設，並於一個用以

(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

編碼該位元流中一個GOP的時間內將該長度校正成一個實際的長度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

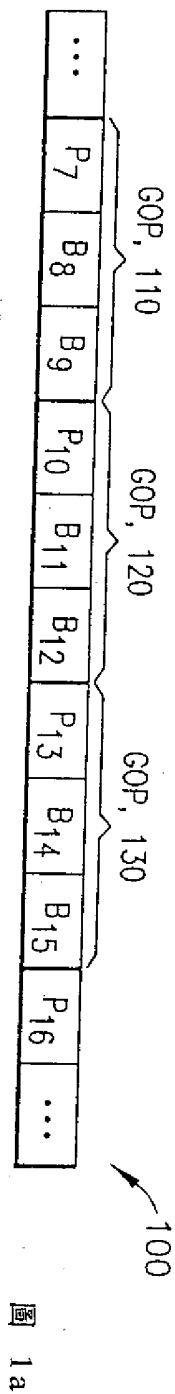


圖 1a

GOP(M)的顯示次序—連續的GOP

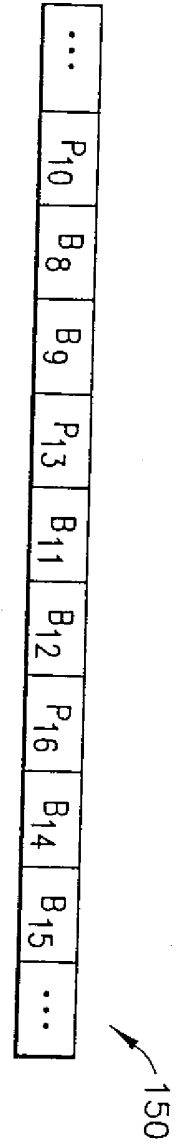


圖 1b

GOP(M)的編碼次序—連續的GOP

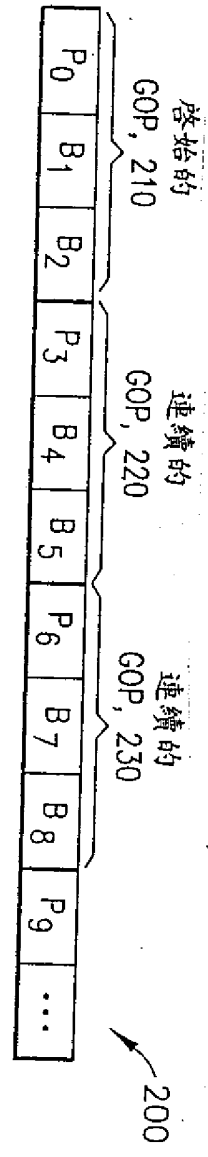


圖 2a

GOP(M)的顯示次序—啓始的GOP

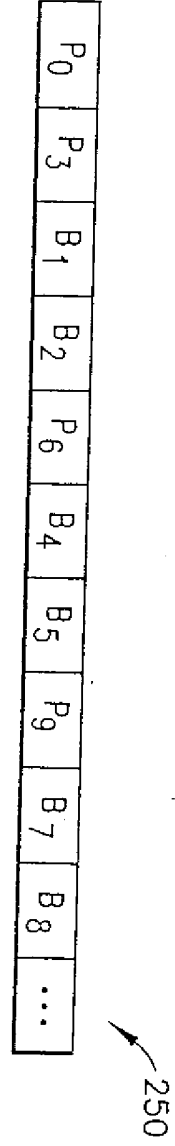


圖 2b

GOP(M)的編碼次序—啓始的GOP

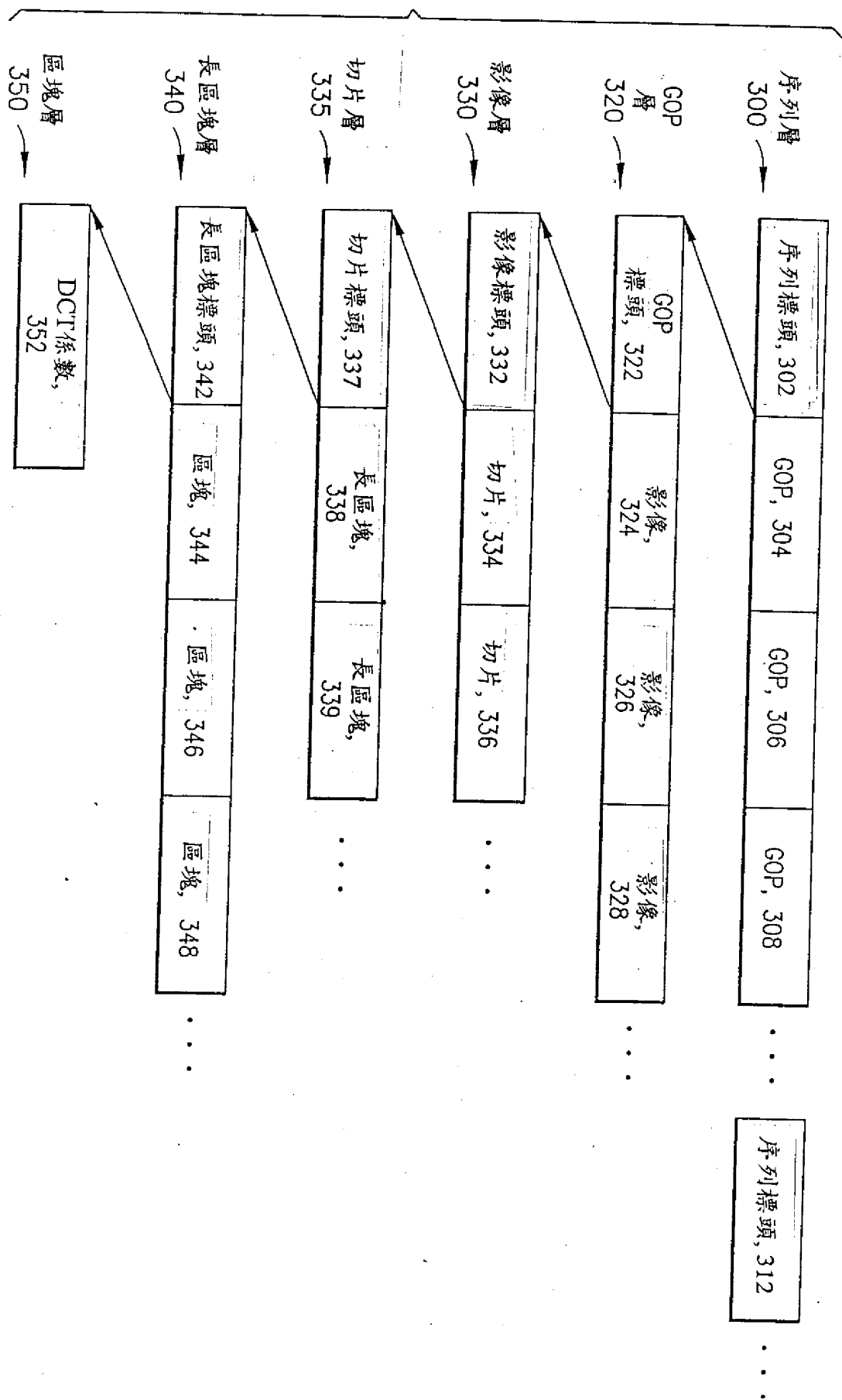


圖 3

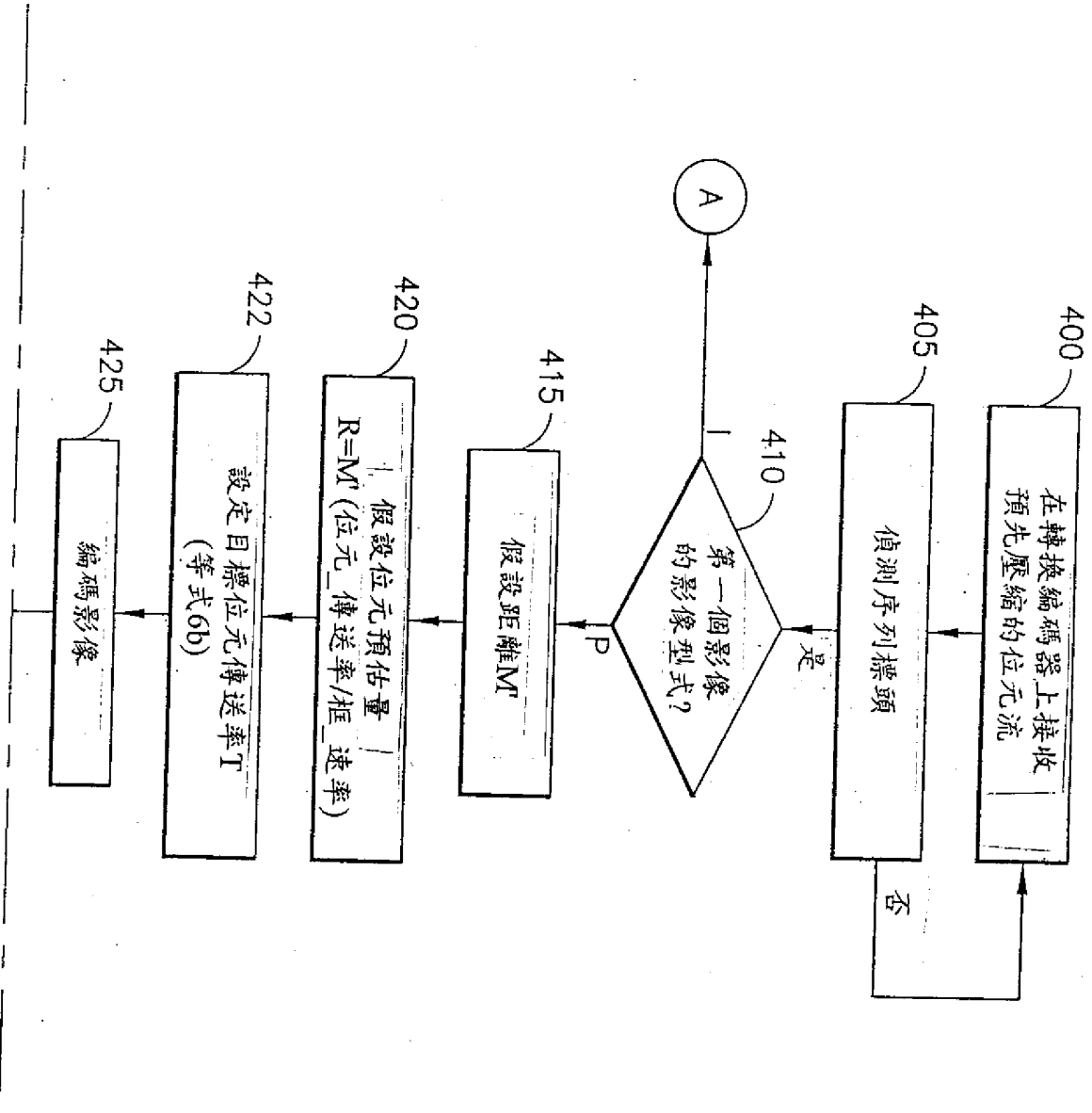


圖 4a-1	
圖 4a-2	

圖 4a-1

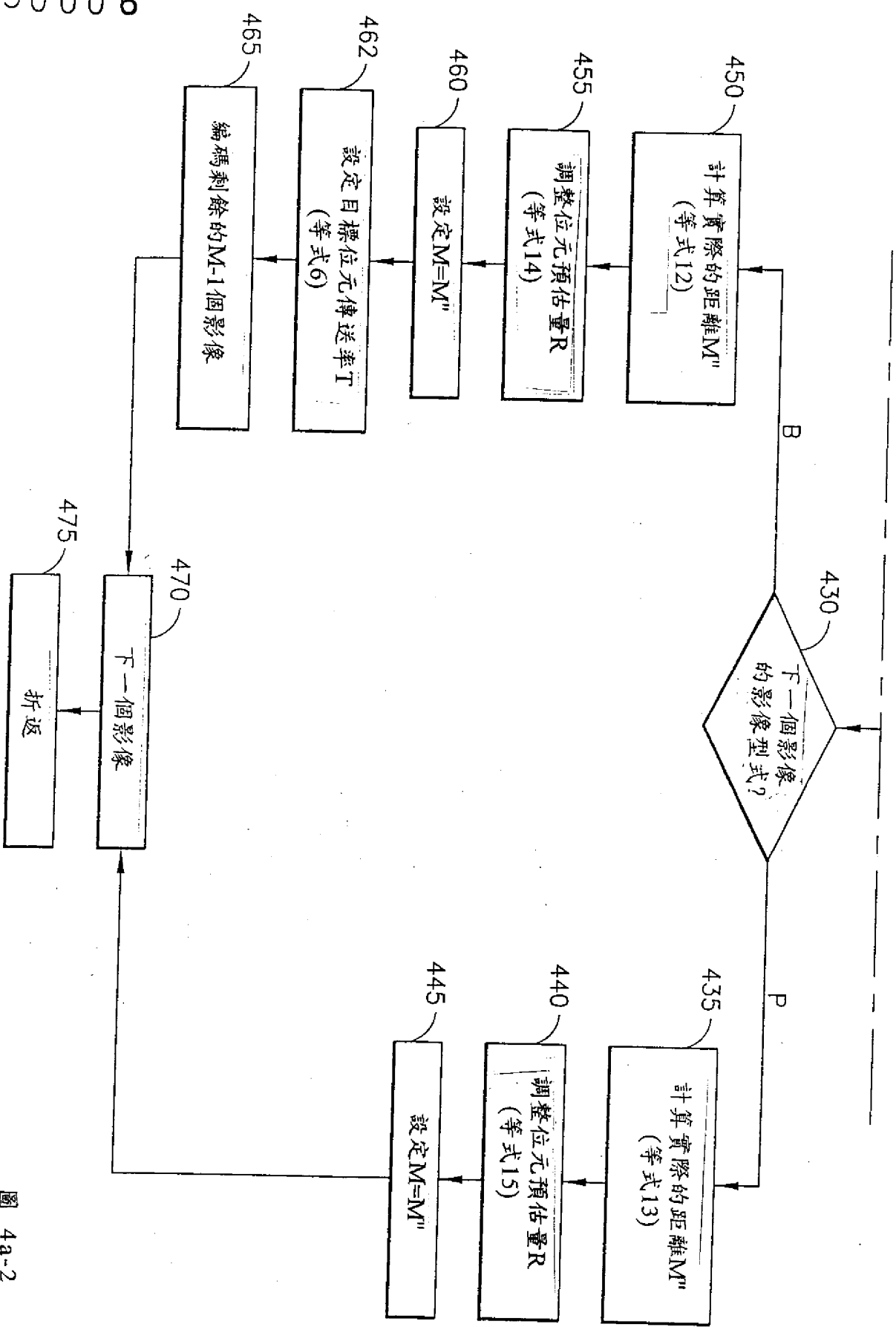


圖 4a-2

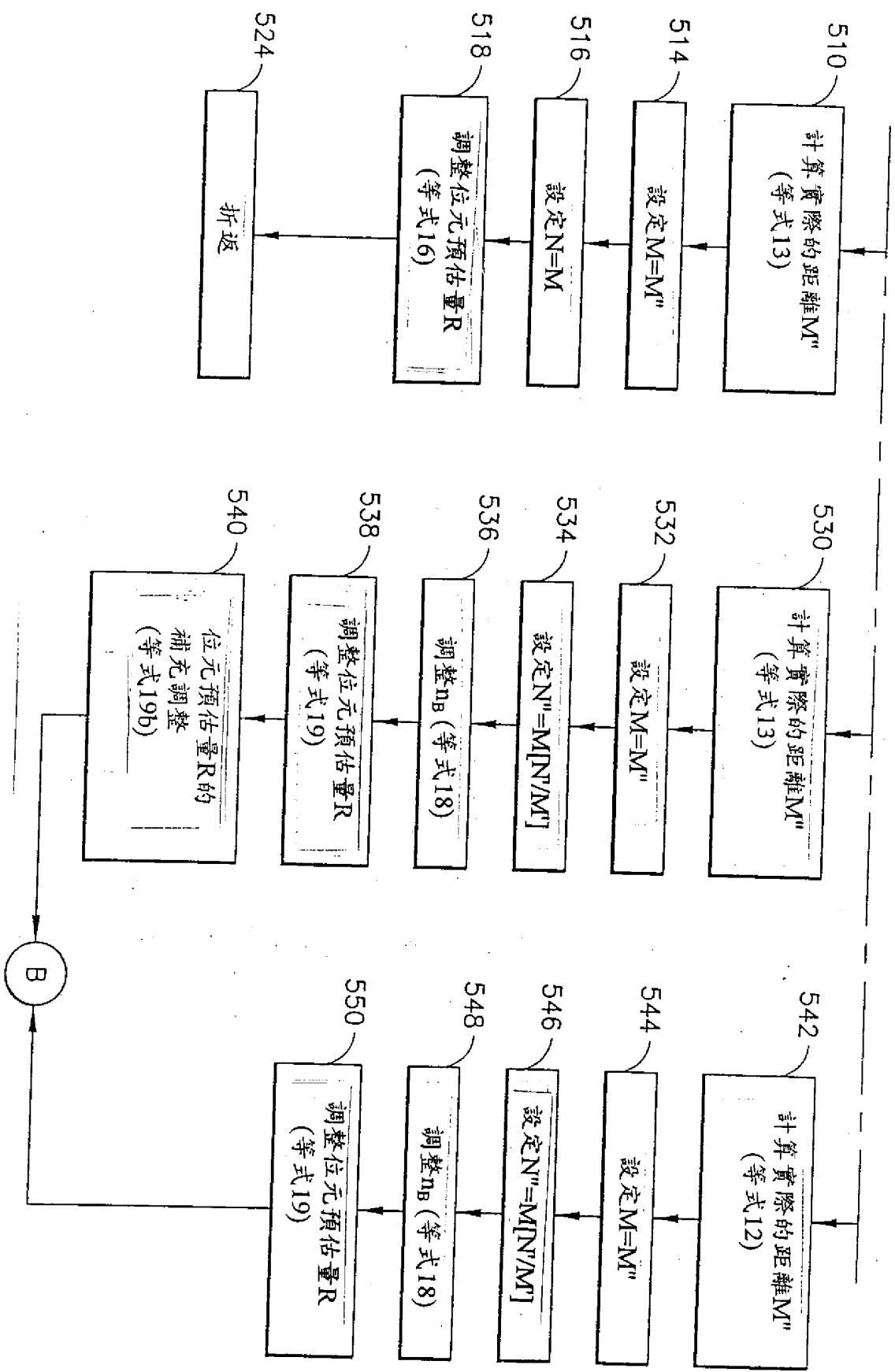


圖 4b-2

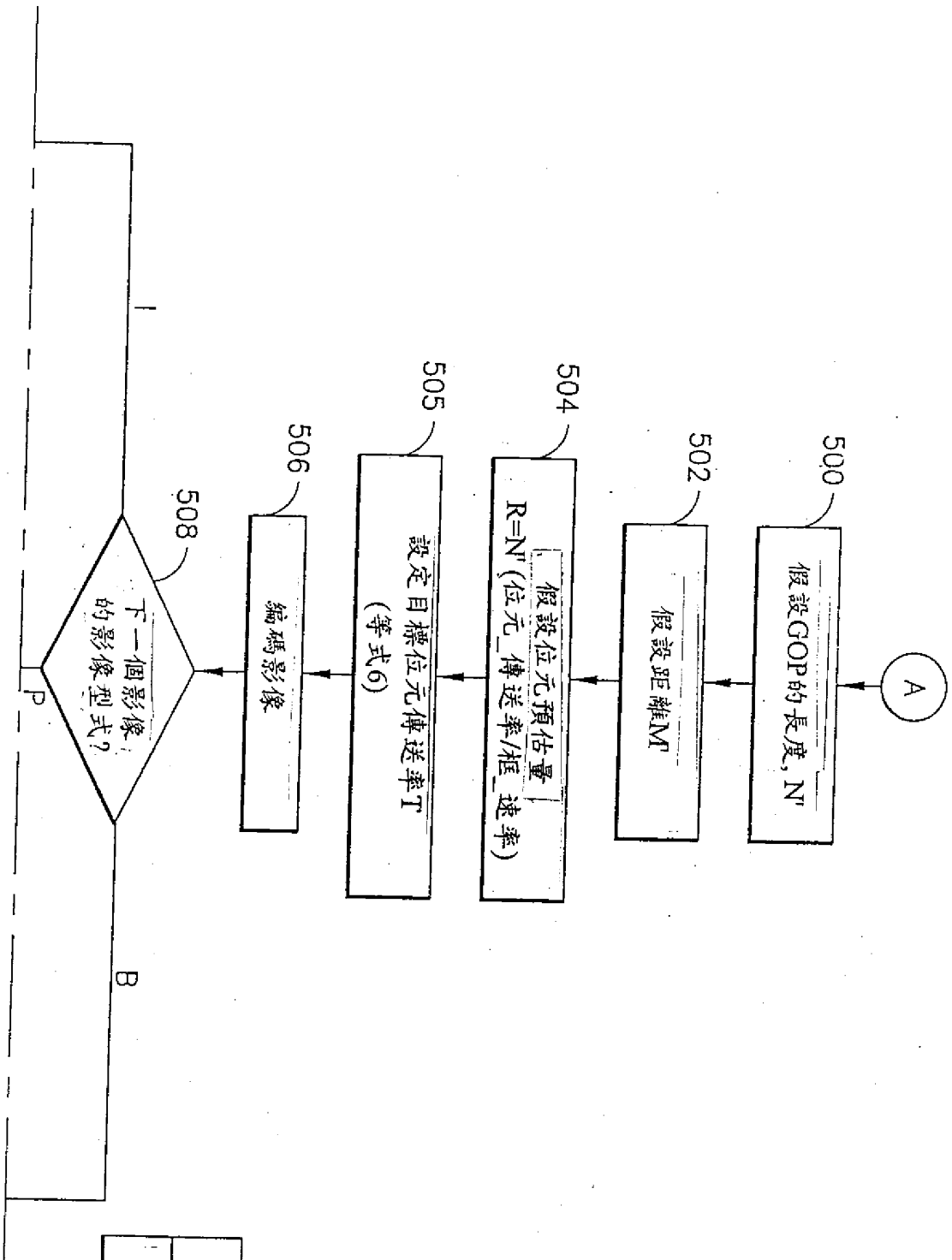


圖 4b-1

圖 4b-1	
圖 4b-2	

圖 4b

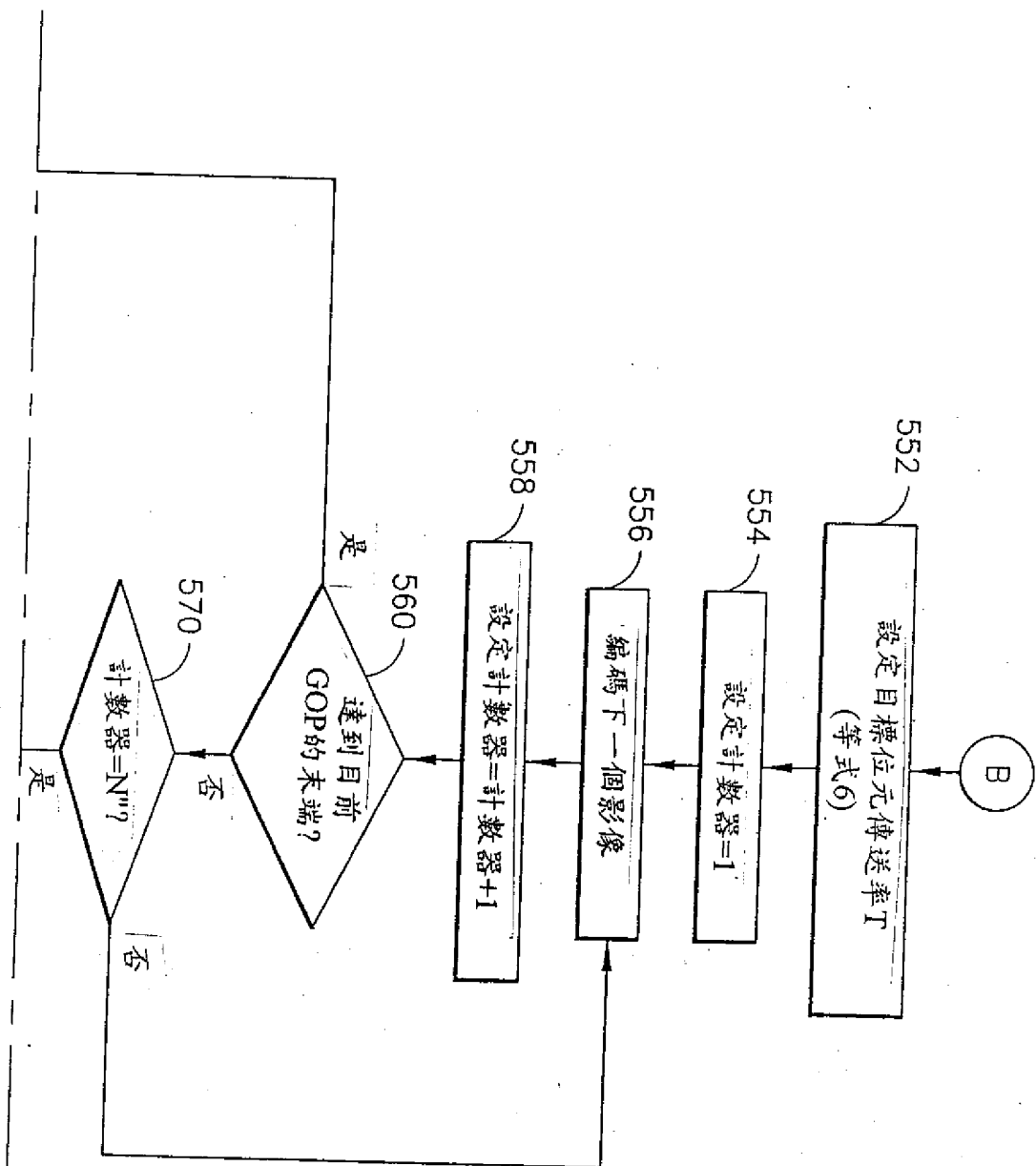


圖 4c-1

圖 4c-1	
圖 4c-2	

圖 4c

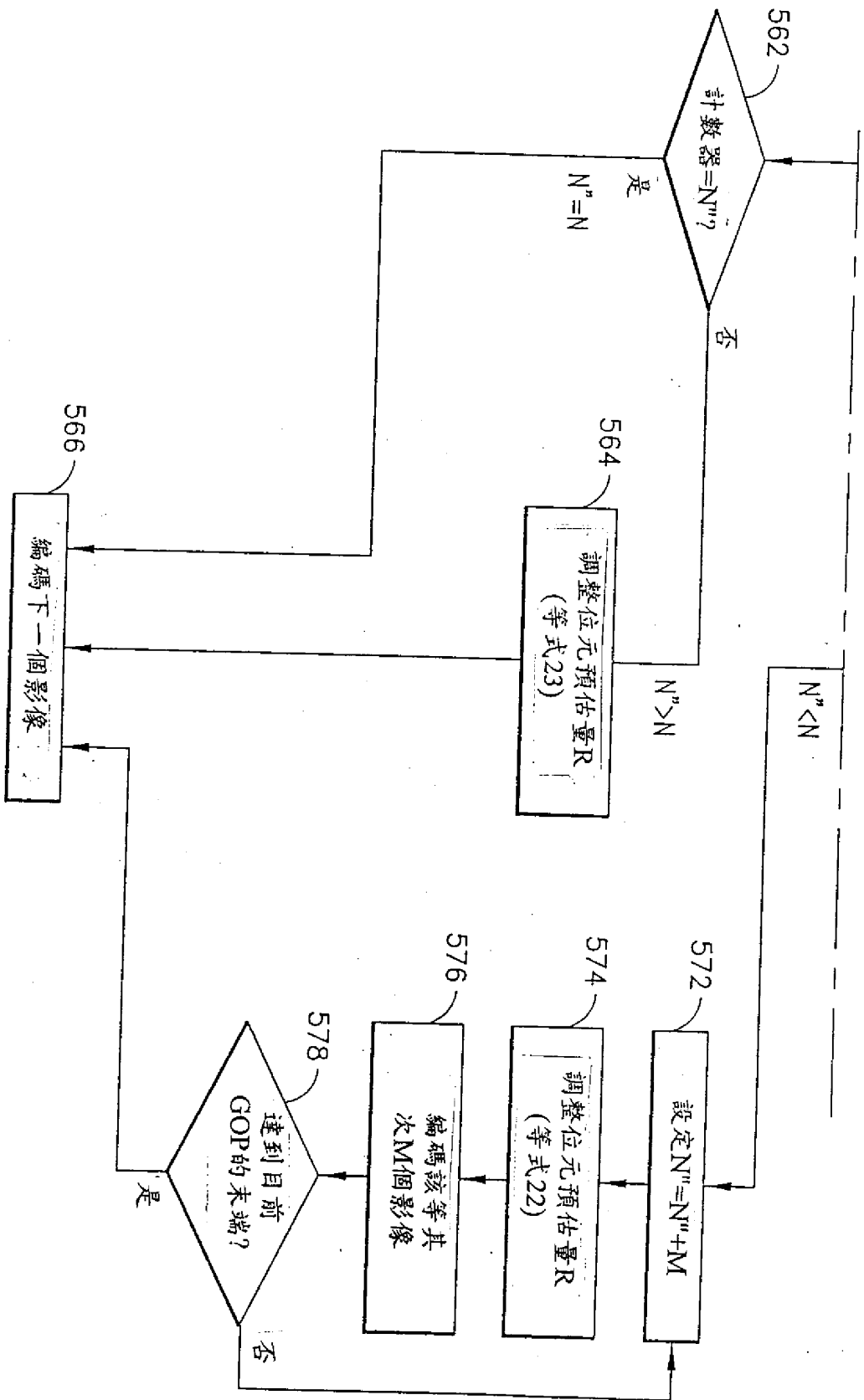
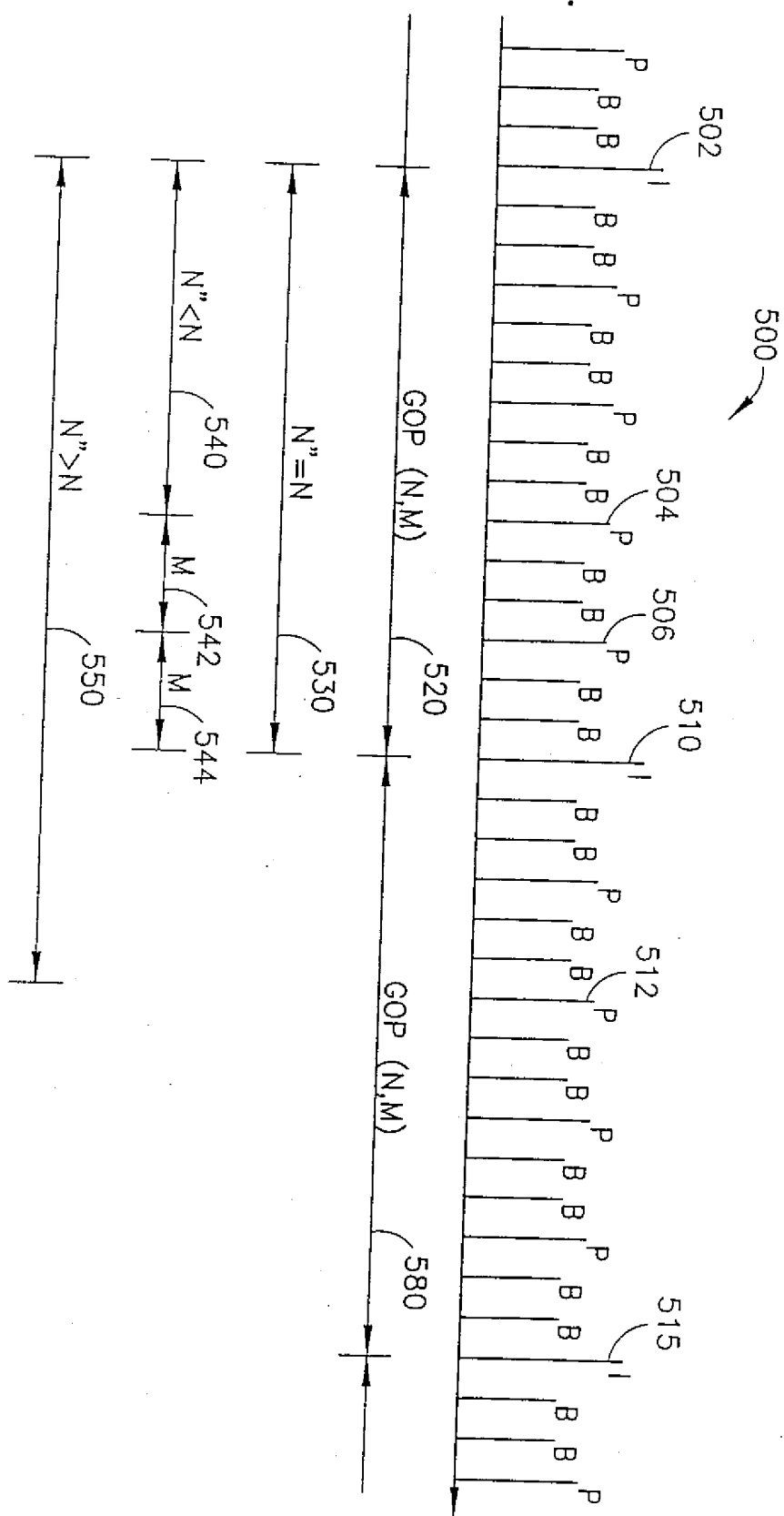


圖 4c-2



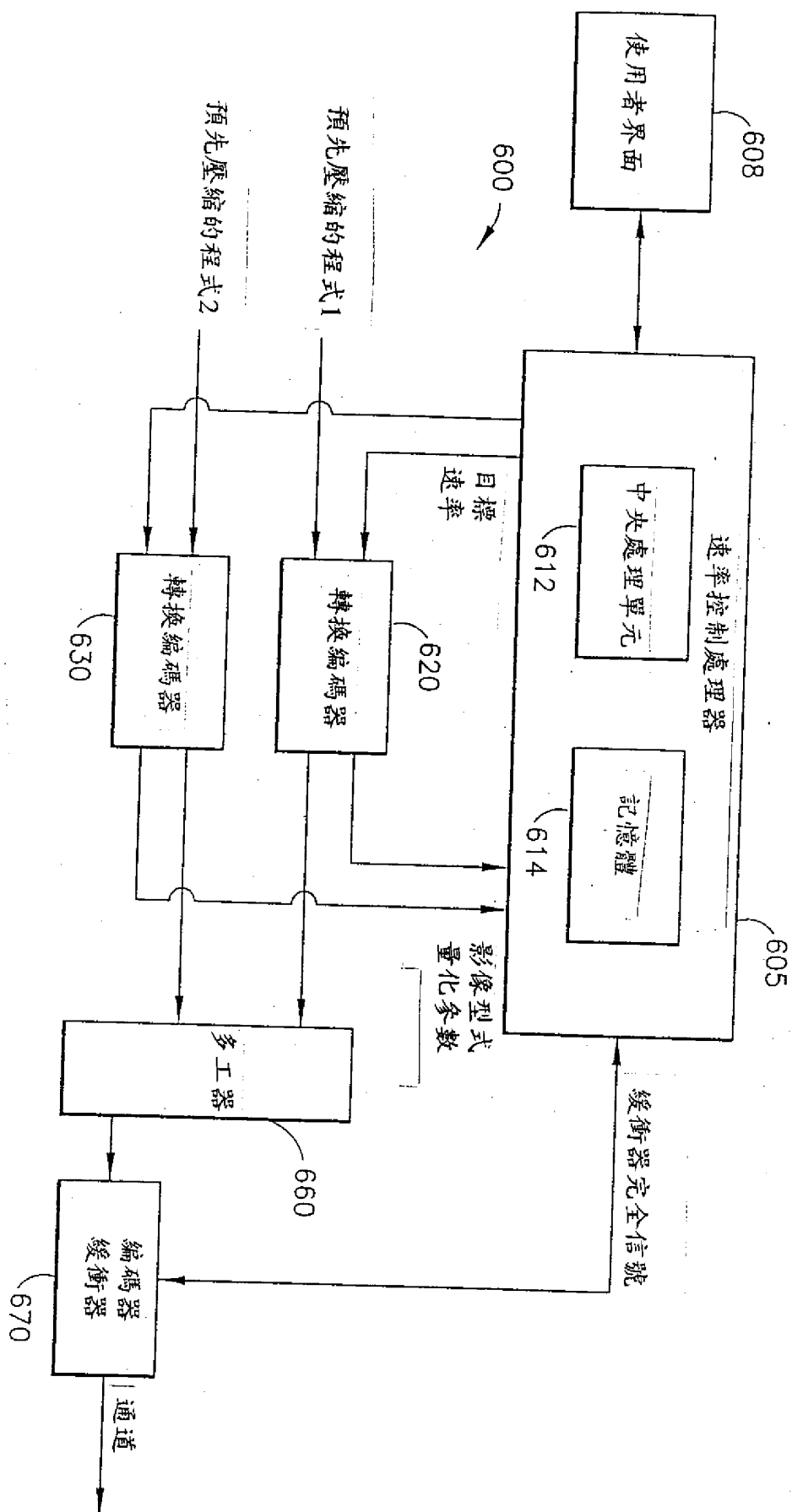


圖 6

圖 7a-1	找尋序列標頭 (0)
圖 7a-2	M=N', M=M', R=0, n=0, PREV_PICT_TYPE=B_PICTURE



圖 7a

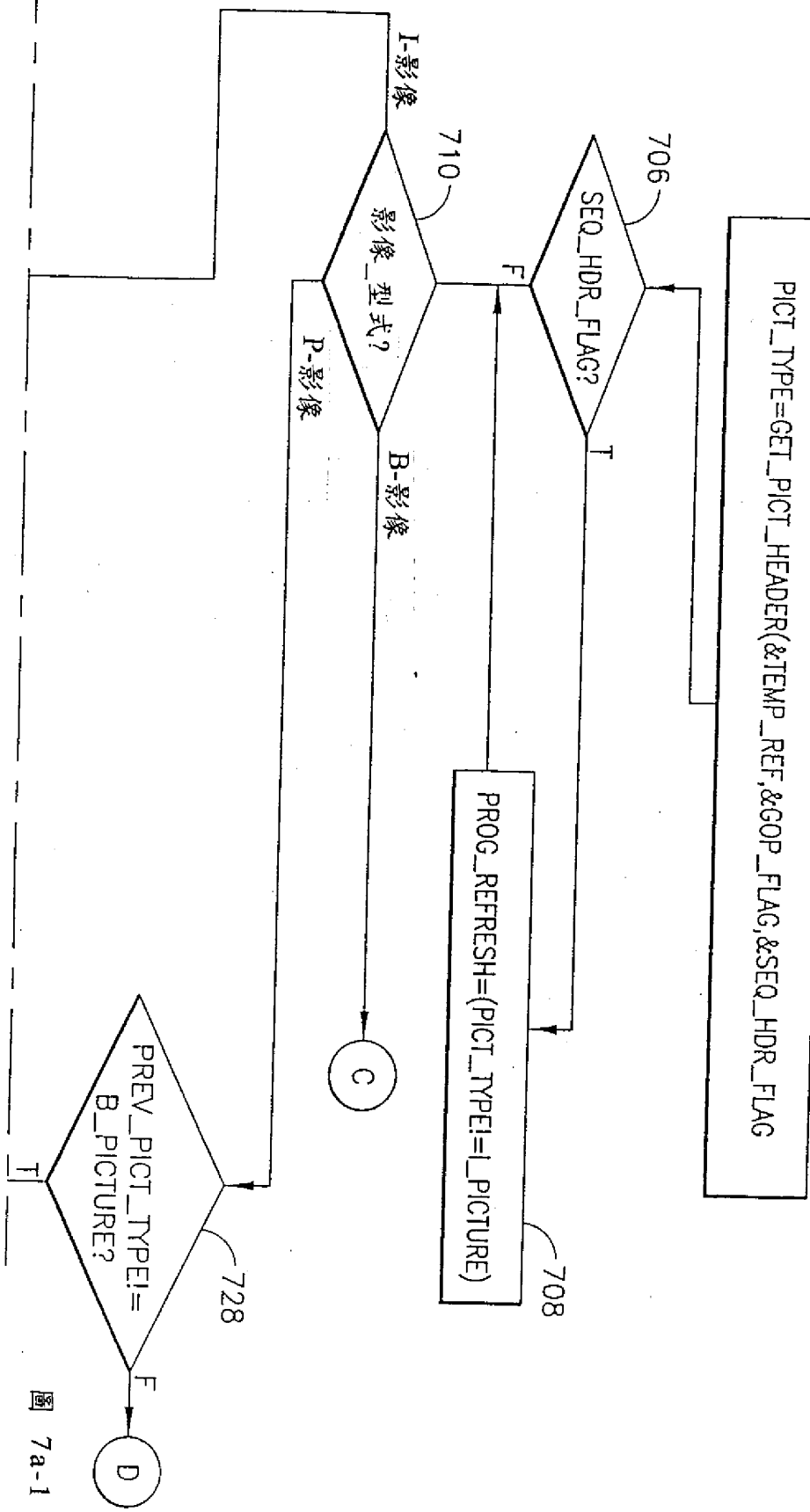


圖 7a-1

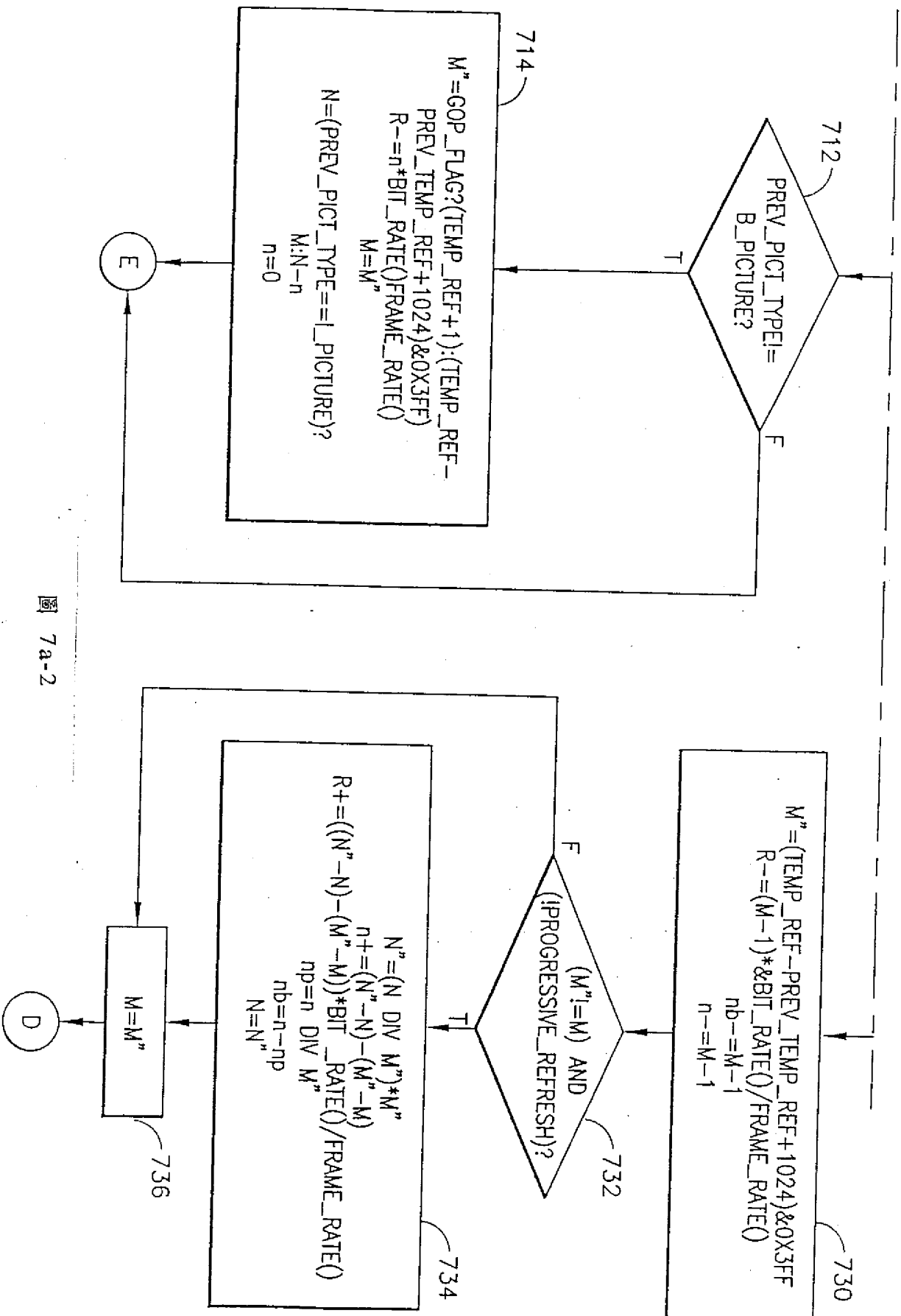


圖 7a-2

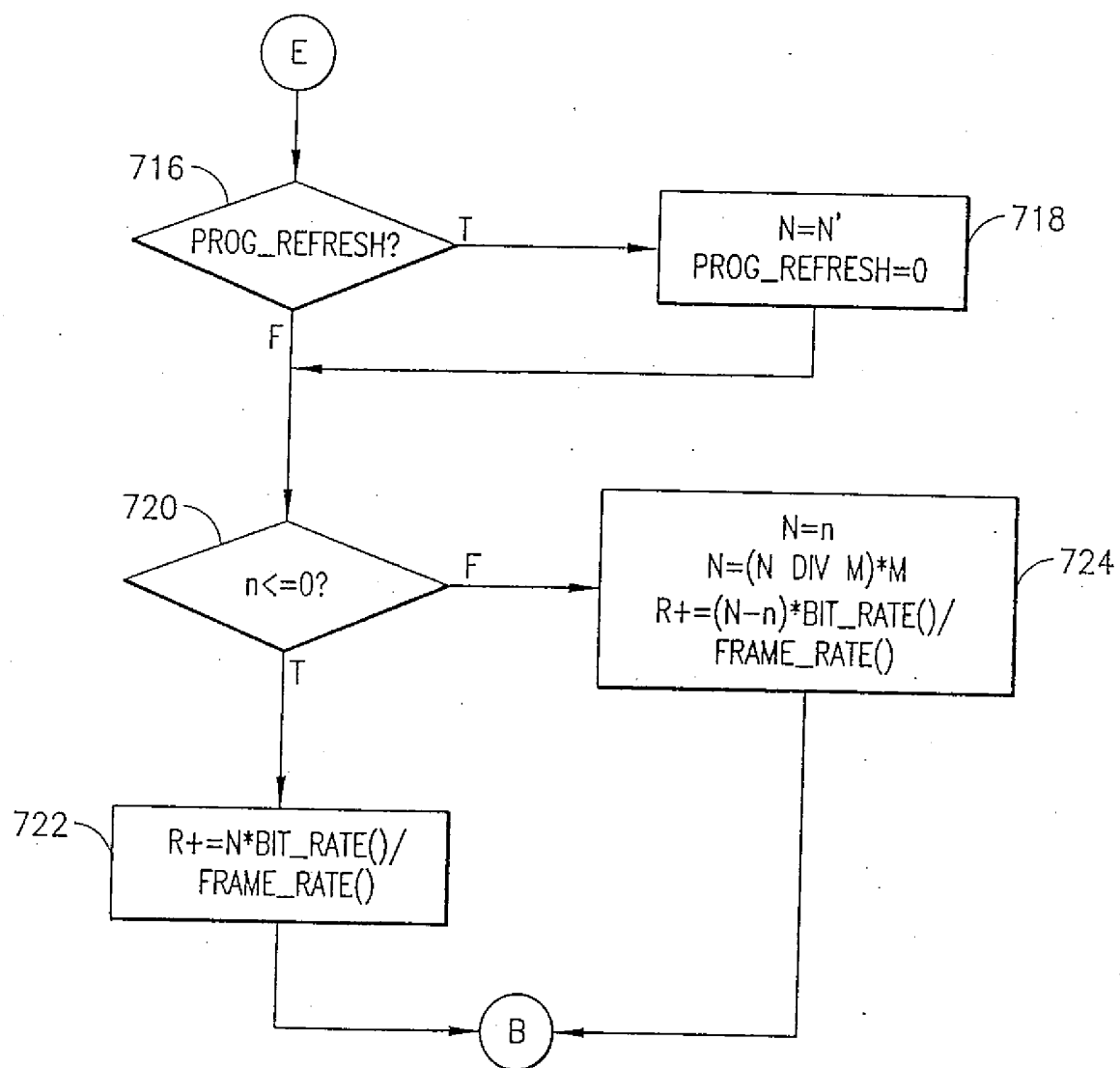


图 7b

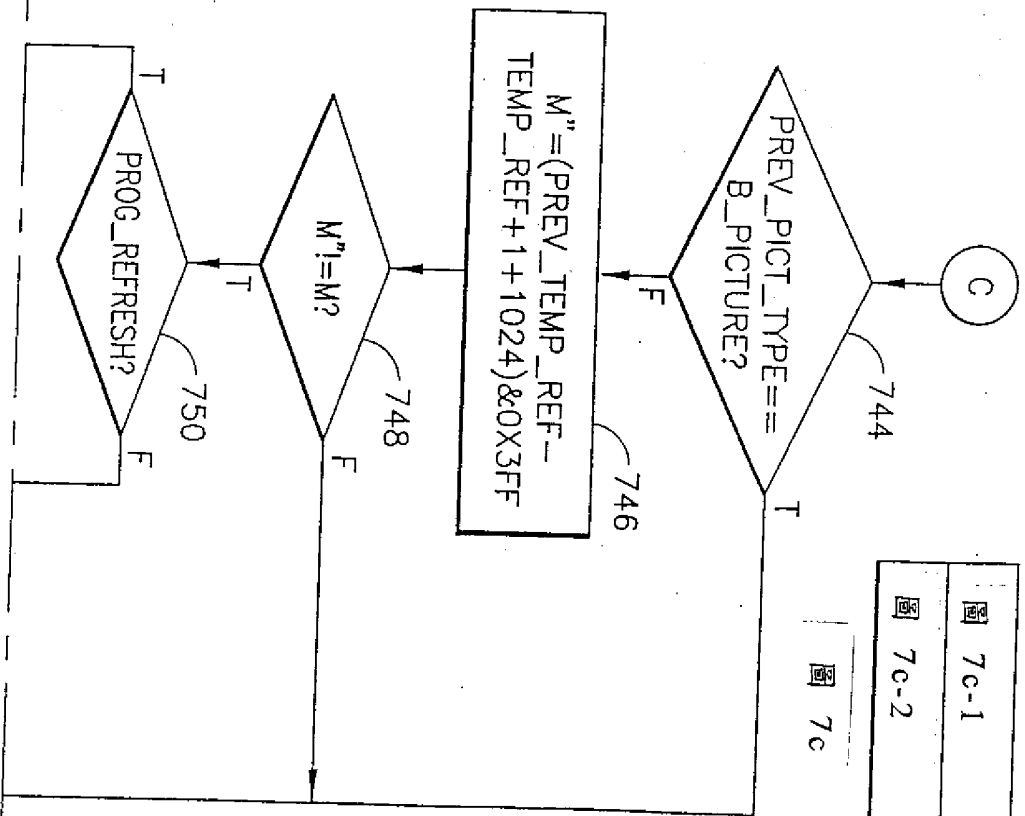
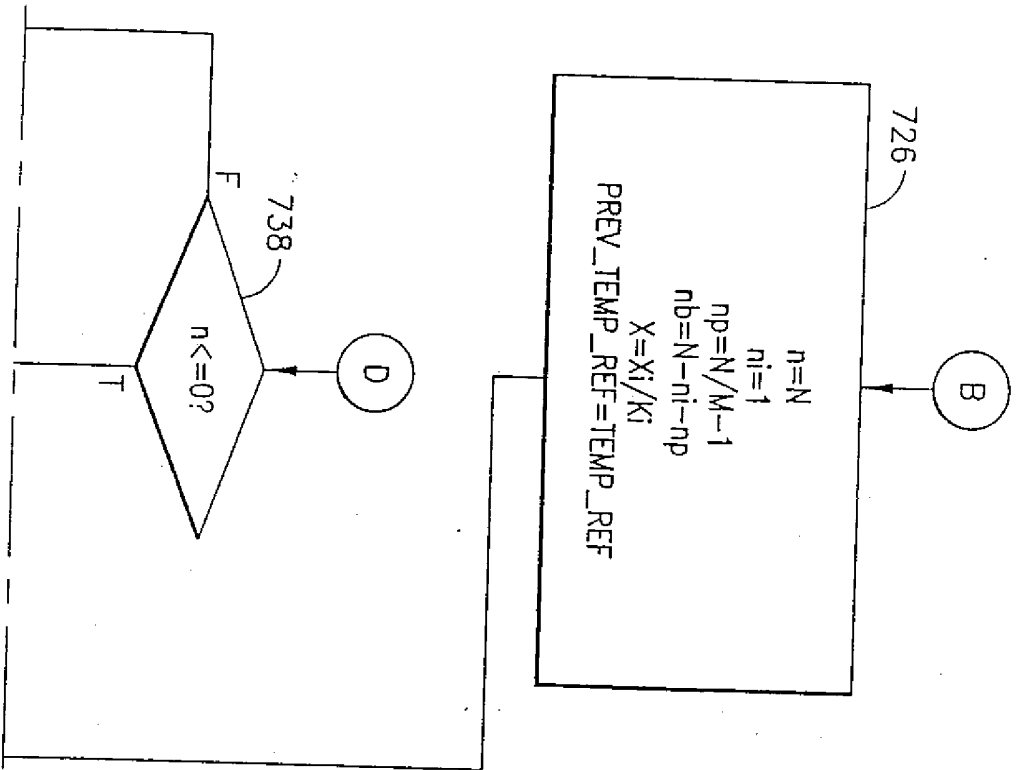


圖 7c-1
圖 7c-2

圖 7c-1

圖 7c

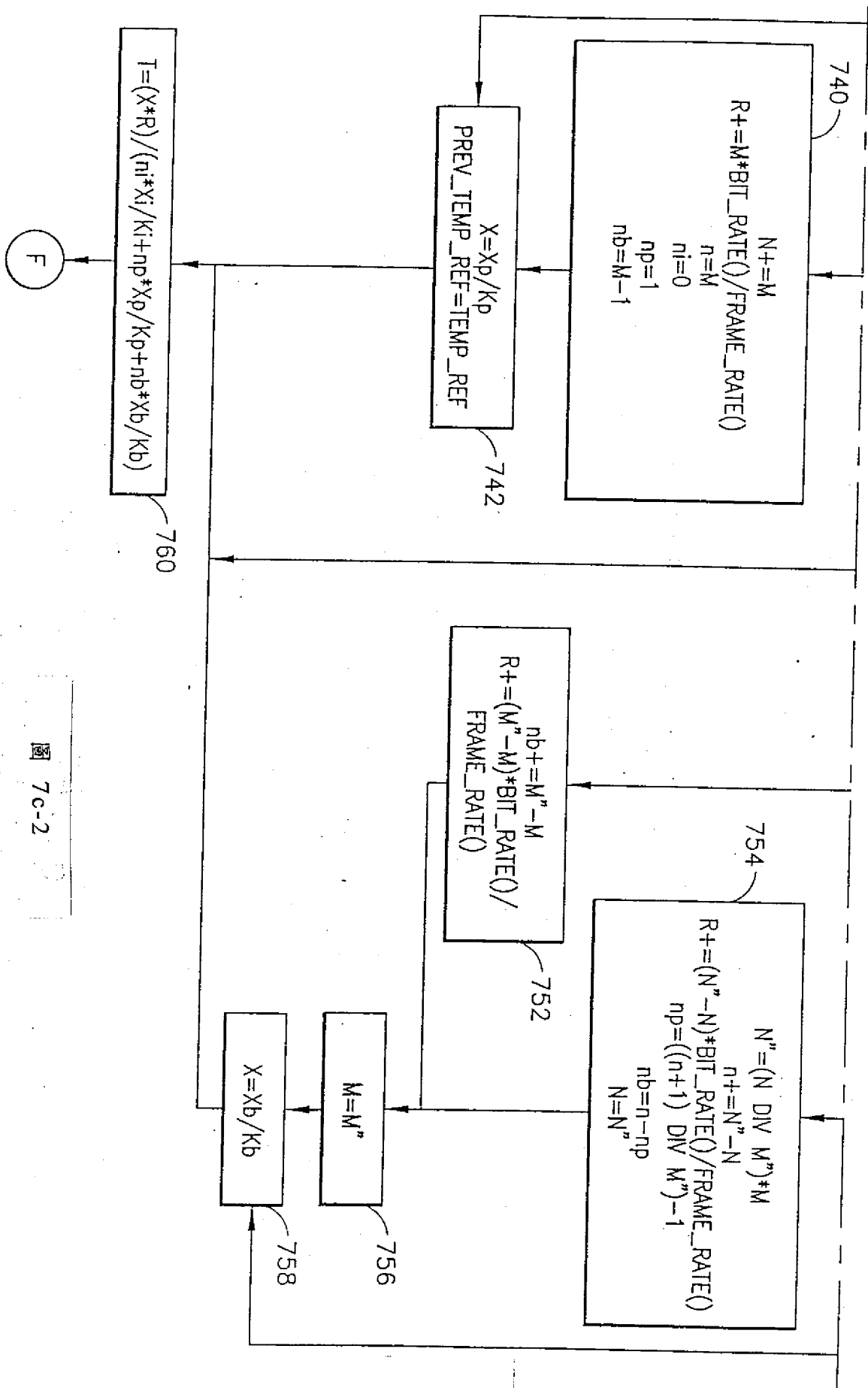


圖 7c-2

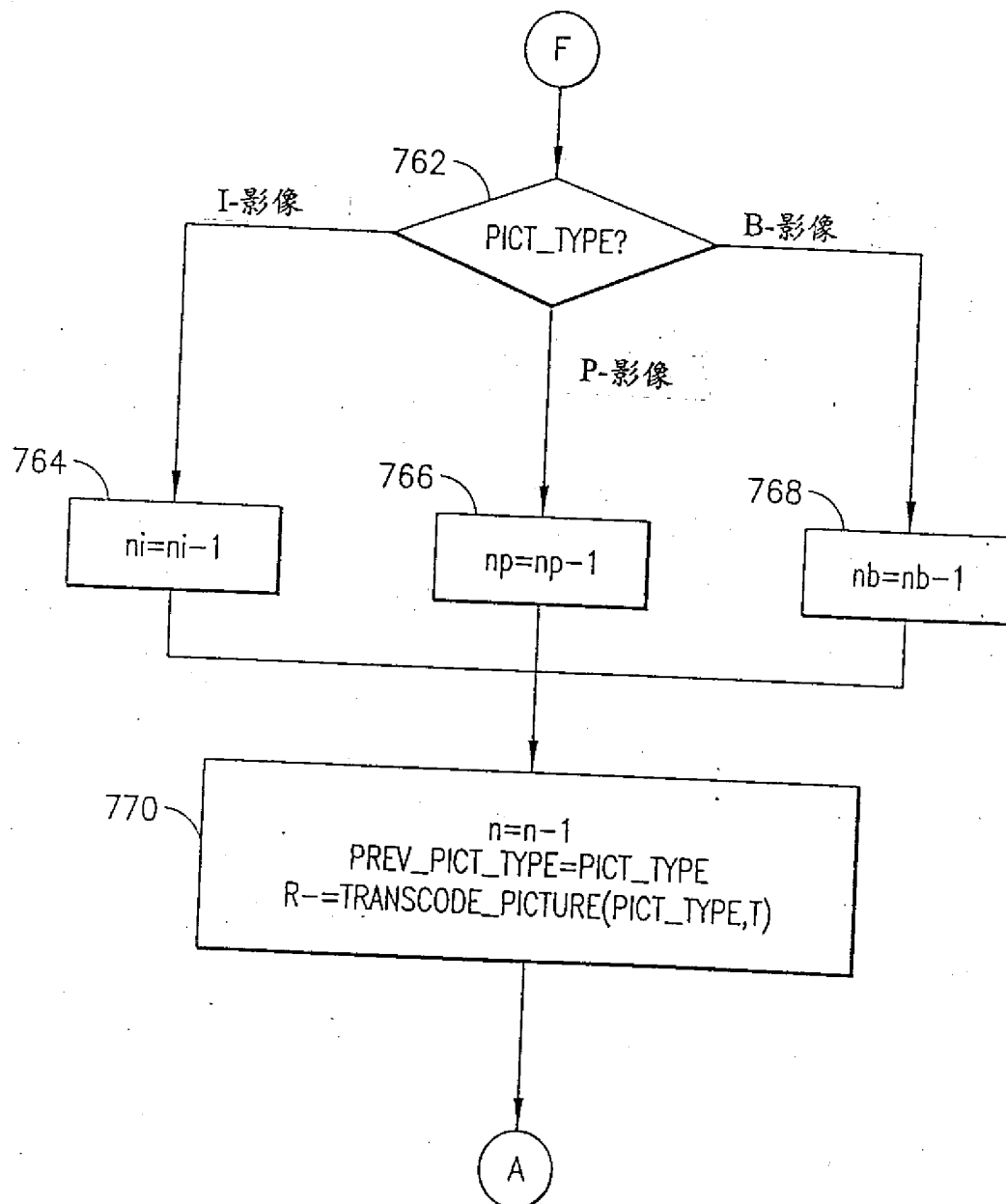


圖 7d