

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97115138

※ 申請日期： 97.04.24

※IPC 分類：~~H04L~~

H04J 3/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於調節在句子中通話的回放時序而不影響可懂性之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MODIFYING PLAYBACK TIMING
OF TALKSPURTS WITHIN A SENTENCE WITHOUT AFFECTING
INTELLIGIBILITY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 羅西特 卡波爾
KAPOOR, ROHIT
2. 塞拉芬 迪茲 史潘朵拉
SPINDOLA, SERAFIN DIAZ

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA
2. 墨西哥 MEXICO

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年04月24日；11/739,548

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於無線通信系統，且具體言之，係關於在用於分封交換通信之網路電話(VoIP)之適應性去抖動緩衝器中之封包的回放。

【先前技術】

在通信系統中，封包之端點對端點延遲可界定為自其在來源處產生至該封包到達其目的地時的時間。在一分封交換通信系統中，封包自來源至目的地行進之延遲可視不同操作狀況而變化，該等操作狀況包括(但不限於)通道狀況及網路負載。通道狀況係指無線鏈路之品質。

封包之端點對端點延遲包括引入網路及各種元件(封包經由該等元件傳遞)中之延遲。許多因素影響端點對端點延遲。端點對端點延遲中之變異係指抖動。諸如抖動之因素導致通信品質之降級。可實施去抖動緩衝器以對抖動進行校正並改良通信系統中之總體品質。

【發明內容】

通常，話語由具有通話週期及靜默週期的句子組成。個別句子藉由靜默週期分開，且一句子可包含由靜默週期分開之多個通話。句子可長可短，且句子中(或"句內")之靜默週期通常可比分開句子之靜默週期短。於本文中使用时，通話通常由多個資料封包組成。在例如網路電話(VoIP)、視訊電話、互動遊戲、訊息傳遞等之許多服務及應用中，將資料形成為封包且經由網路導引。

通常，在無線通信系統中，通道狀況、網路負載、系統之服務品質(QoS)能力、不同流動造成之資源競爭及其他因素影響網路中封包之端點對端點延遲。封包之端點對端點延遲可界定為封包在網路中自"發送器"行進至"接收器"所花費之時間。每一封包可招致獨特的來源至目的地延遲，從而造成通常稱為"抖動"之狀況。若接收器未能校正抖動，則當封包重新組裝時所接收之訊息將遭受失真。當到達接收器之封包未能以規則時間間隔到達時，可使用去抖動緩衝器來調整傳入資料之不規則性。去抖動緩衝器平滑化封包所經歷之抖動，且消除(conceal)接收器處封包到達時間之變化。在一些系統中，此平滑化效應可使用一適應性去抖動緩衝器來延遲每一通話之第一封包之回放而達成。該"去抖動延遲"可使用一演算法來計算，或可等於接收語音資料所花費的時間，等於去抖動緩衝延遲之長度。

通道狀況可變化，且因此抖動可變化，且去抖動緩衝器之延遲可自通話至通話而改變以適應此等改變之狀況。當調適去抖動延遲時，可用本文中稱為"時間扭曲"之方法來擴大或壓縮封包(表示話語及靜默兩者)。當話語封包經時間扭曲時，所知覺到的通信之語音品質可不受影響。然而，在某些情形下，當將時間扭曲應用於靜默週期時，語音品質可能會顯得降級。因此，本發明之一目標為提供用於調節在句子中通話的回放時序而不影響可懂性之方法及裝置。

以下論述可應用於封包化通信中，且詳言之，詳細描述

語音通信，其中資料或話語及靜默起源於一來源處並傳輸至目的地以供回放。話語通信為本論述之應用之一實例。其他應用可包括視訊通信、遊戲通信或具有與話語通信之特徵類似之特徵、規範及/或要求之其他通信。為清楚起見，以下論述描述支援封包資料通信之展頻通信系統，其包括(但不限於)分碼多重存取(CDMA)系統、正交分頻多重存取(OFDMA)、寬頻分碼多重存取(W-CDMA)、全球行動通訊(GSM)系統、支援諸如802.11(A、B、G)、802.16、WiMAX等之IEEE標準之系統。

【實施方式】

圖1為說明數位通信系統100之方塊圖。兩個存取終端機(AT)130及140經由基地台(BS)110通信。在AT 130內，傳輸處理單元112傳輸語音資料至編碼器114，編碼器114編碼且封包化語音資料，並將封包化資料發送至低層處理單元108。為進行傳輸，接著將資料發送至BS 110。BS 110處理所接收之資料，並將該資料傳輸至AT 140，其中該資料於低層處理單元120處接收。接著將資料提供至去抖動緩衝器122，其儲存資料以消除或減少抖動之影響。資料自去抖動緩衝器122發送至解碼器124，且繼續發送至接收處理單元126。

為了自AT 140傳輸，將資料/語音自傳輸處理單元116提供至編碼器118。低層處理單元120處理資料以供傳輸至BS 110。為在AT 130處接收來自BS 110之資料，在低層處理單元108處接收資料。接著將資料封包發送至去抖動緩衝

器 106，該等資料封包儲存於該去抖動緩衝器 106 處直至達到需要之緩衝長度或延遲。一旦獲得該長度或延遲，則去抖動緩衝器 106 開始發送資料至解碼器 104。解碼器 104 將封包化資料轉換為所取樣語音，並將該等封包發送至接收處理單元 102。在本實例中，AT 130 之行為類似於 AT 140。

將儲存器或去抖動緩衝器用於 AT(諸如上述 AT)中以消除抖動效應。圖 2 說明去抖動緩衝器之一實例。傳入編碼封包經累積並儲存於緩衝器中。在一實例中，緩衝器為先進先出(FIFO)緩衝器，其中資料以特定次序接收並以此相同次序處理；所處理之第一資料為所接收之第一資料。在另一實例中，去抖動緩衝器為有序清單，其追蹤接下來處理哪一封包。

圖 3 說明各種情形下之封包傳輸、接收及回放時刻表。第一封包(PKT 1)於時間 t_0 傳輸，且在於時間 t_1 收到時回放。後續封包 PKT 2、PKT 3 及 PKT 4 在 PKT 1 之後以 20 ms 之時間間隔傳輸。在沒有時間扭曲之情況下，解碼器以規則時間間隔(例如，20 ms)自第一封包之回放時間回放封包。舉例而言，若解碼器以規則的 20 ms 時間間隔回放封包，則第一接收封包於時間 t_1 回放，且後續封包將於時間 t_1 後 20 ms、時間 t_1 後 40 ms、時間 t_1 後 60 ms 等之時間回放。如圖 3 所說明，PKT 2 之預期回放時間(無去抖動緩衝延遲)為 $t_2 = t_1 + 20 \text{ ms}$ 。此處，PKT 2 在其預期回放時間 t_2 之前接收。另一方面，封包 3 在其預期回放時間 $t_3 = t_2 + 20 \text{ ms}$

之後接收。此狀況稱為下溢。下溢出現在回放設備預備播放一封包，但該封包並不存在於去抖動緩衝器中的時候。下溢通常使得解碼器產生抹除，並使回放品質降級。

圖3進一步說明一第二情形，在該情形中，去抖動緩衝器在第一封包之回放前引入延遲 t_{djb} 。在此情形中，添加去抖動緩衝延遲以使回放設備能夠每隔20 msec接收封包(或樣本)。在此情形中，即使PKT 3於其預期回放時間 t_3 之後接收，去抖動緩衝延遲之添加亦允許PKT 3在PKT 2回放20 ms後播放。PKT 1於時間 t_0 發送，於時間 t_1 接收，且替代如先前於時間 t_1 回放，現在於時間 $t_1+t_{djb}=t_1'$ 回放。回放設備以預定時間間隔(例如，在PKT 1之後20 ms或在時間 $t_2'=t_1+t_{djb}+20=t_2+t_{djb}$)播放PKT 2，且於時間 $t_3'=t_3+t_{djb}$ 播放PKT 3。回放延遲 t_{djb} 允許在不引起下溢的情況下播放第三封包。因此，如圖3所說明，去抖動緩衝延遲之引入可減少下溢，且防止話語品質降級。

在一實例中，去抖動緩衝器具有適應性緩衝記憶體，並使用話語時間扭曲來增強其追蹤可變延遲及抖動之能力。在此實例中，去抖動緩衝器之處理與解碼器之處理相協調，其中該去抖動緩衝器識別時間扭曲封包之機會或需要，並指示解碼器來時間扭曲該等封包。當由去抖動緩衝器指示時，解碼器藉由壓縮或擴大封包來時間扭曲封包。於2005年8月30日申請且讓渡給本揭示案之受讓人之同在申請中之名為"METHOD AND APPARATUS FOR AN ADAPTIVE DE-JITTER BUFFER"的美國申請案第

11/215,931號中進一步論述了適應性去抖動緩衝器。適應性去抖動緩衝器可為記憶體儲存單元，其中去抖動緩衝器之狀態為儲存於適應性去抖動緩衝器中之資料(或封包數目)之一量測。經去抖動緩衝器處理之資料可自去抖動緩衝器發送至解碼器或其他設備。經編碼封包可對應於固定之話語資料量，例如，20 msec對應於8 kHz取樣率下的160個話語資料樣本。

圖4說明歸因於不同通話間的去抖動延遲差異之"靜默壓縮"與"靜默擴大"之實例。在圖4中，陰影區域420、424及428表示通話，而非陰影區域422及426表示接收資訊之靜默週期。在被接收時，通話420於時間 t_1 開始，且於時間 t_2 結束。在接收器處，引入去抖動緩衝延遲，且因此通話420之回放於時間 t_1' 開始。去抖動緩衝延遲經識別為時間 t_1' 與時間 t_1 之間的差異。在被接收時，靜默週期422於時間 t_2 開始，且於時間 t_3 結束。靜默週期422經壓縮，且作為靜默週期432自時間 t_2' 回放至 t_3' ，其小於所接收靜默週期422之初始持續時間。通話424在來源處於時間 t_3 開始，且於時間 t_4 結束。通話424在接收器處自時間 t_3' 回放至時間 t_4' 。靜默週期426(時間 t_4 至 t_5)在接收器處作為靜默週期436回放時擴大，其中 $(t_5'-t_4')$ 大於 (t_5-t_4) 。靜默週期可在去抖動緩衝器需要儘快回放封包時壓縮，且可在去抖動緩衝器需要延遲封包回放時擴大。

若靜默週期僅由少數訊框組成，例如當在一句子中出現靜默週期時，語音品質可能受到靜默週期之擴大或壓縮的

影響。圖5說明對於多詞句(例如"PRESS THE PANTS")之靜默與話語訊框之斷開。在圖5中，"A"表示有效話語，且"S"表示靜默。此處，與話語部分之長度相比，通話間靜默之長度為短的。若靜默週期之長度經壓縮或擴大，則句子可能顯得加速或減慢。此情形進一步說明於圖6中。展示僅由一詞組成的句子"CHINA"。假設一靜默週期出現於"CHI"與"NA"之間，且該靜默週期在傳輸器處最初為40 msec。此處，若靜默在接收器處壓縮至20 msec，則"I"聽起來會失真，並造成該詞明顯加速為"CH-NA"。另一方面，若靜默週期擴大至80 msec，則"I"聽起來會過度強調，從而造成失真或句子明顯減慢為(例如)"CH-I-I-I-I-I-NA"。此等失真造成知覺到的總體語音品質之降級。

由於短的靜默週期之擴大或壓縮可造成降級，因此可在接收器處維持所傳輸之靜默週期之長度。在一情形中，當偵測到諸如圖5及圖6中所說明之靜默週期的句內靜默週期時，可確定所傳輸靜默的長度，且接著在接收器處維持該長度。因此，本揭示案之一目標為確定在句子中(或句內)何時出現靜默。在一實例中，可基於偵測句子之結尾而將句子彼此區別。當偵測到句子結尾時，可確定出現於句子結尾之前的靜默週期出現於句內，且不對其進行壓縮或擴大。若偵測到特定數目的連續靜默封包，則可確定句子結束。舉例而言，指示句子結尾之連續靜默封包之數目可等於10。在另一實例中，若確定所傳輸靜默週期的長度小於一特定量(例如，200 msec)，則可假設靜默週期出現於句

內。在此情形中，若偵測到的靜默長200 msec，則接著在接收器處維持200 msec之靜默週期。不藉由適應性去抖動緩衝器來執行壓縮或擴大。在一實例中，當偵測到的靜默週期之長度小於200 msec或在句子結尾處時，可停用靜默壓縮或靜默擴大觸發器。相反，當在句子之間("句間")偵測到靜默時，去抖動緩衝器正常操作，且可壓縮或擴大在此等時間間隔期間偵測到的靜默封包。

在本揭示案之另一態樣中，可使用通話之最末封包與下一通話之第一封包之間的RTP時間戳之差異來計算通話間靜默週期之長度。對於每一傳輸之封包，即時傳送協定(RTP)封包之序號(SN)遞增一。SN由接收器用以恢復封包順序及偵測封包損失。時間戳(TS)可反映在RTP資料封包中第一八位元組之取樣時刻。取樣時刻得自在時間上單調線性遞增之鐘。在處理話語之應用中，TS可遞增一對應於每一話語封包中樣本之數目的恆定增量。舉例而言，輸入器件可接收具有160個取樣週期的話語封包，因此TS對於每一封包遞增160。

圖7說明在連續SN及TS增量為160之流中的一系列封包。不管封包載運話語片斷還是表示靜默片斷，TS增量均相同，亦即，為160。舉例而言，對於以8 kHz取樣率產生20 msec訊框之類似EVRC之聲碼器，RTP TS對於連續封包每隔20 msec增加160($8000 \times 0.02 = 160$ 樣本)。如圖7所說明，第一封包之RTP TS為160，第二封包之RTP TS為320，第三封包之RTP TS為480，等等。一實例可用以說明通話

間靜默週期之長度的確定。假設一通話之最末訊框的RTP時間戳為3000，且下一通話之第一訊框的RTP時間戳為3640。此給出3640減去3000(等於640)之RTP TS差異(Δ RTP)。另外，對於8 kHz下之20 msec訊框，640對應於長度為 $20 * (640/160)$ 或80 msec之靜默週期。

在另一實例中，若靜默之長度維持地過於嚴格，則可能自去抖動緩衝器之操作移除自由度。去抖動緩衝器之一目標為引入最佳延遲以便校正抖動。此延遲可用改變通道狀況及考慮諸如訊框錯誤率等因素而更新。若靜默之長度維持地過於嚴格且去抖動緩衝器經設計以僅在句子之間調適，則可能引入無效。舉例而言，在某些初始通道狀況下，去抖動緩衝器之句間調適可證明為足夠的。然而，抖動狀況之突然改變可能導致需要在即使很短的句子之間進行調適。若停用此能力，則去抖動緩衝器將不能足夠快地適應於總體改變抖動狀況。

為了在維持語音品質完整性之同時以所需之自由度來操作去抖動緩衝器，所揭示之本發明之一實例旨在於句內出現之通話間寬鬆地維持靜默長度。為達成此目標，可將句內靜默長度調整使用一演算法基於通道狀況、使用者輸入等計算之量。所得靜默長度(儘管經調整)接近語音來源中的最初靜默之長度。在確定經調整之靜默長度時，考慮靜默壓縮及靜默擴大之效應。舉例而言，在某些情形中，靜默壓縮比靜默擴大更明顯，因此可僅觸發擴大。另一考慮因素為最初靜默之長度。舉例而言，當語音來源中的最初

靜默相對較長時，調整量更具靈活性。舉例而言，若靜默之最初長度為20 msec，則在接收器處將靜默擴大40 msec可為明顯的。另一方面，若最初靜默長度為100 msec，則在接收器將靜默擴大40 msec可能並不非常明顯。假設語音來源中之最初靜默長度為 X sec，則本揭示案之一實例維持以下靜默間隔：

$[X-a, X+b]$ ，其中 $a=MIN(0.2 * X, 0.02)$ sec，且 $b=MIN(0.4 * X, 0.04)$ sec

根據該實例，對於每一所接收句子之第一通話，第一封包之回放可延遲 Δ ，其中 Δ 等於去抖動緩衝延遲。對於每一句子之後續通話，第一封包之回放可根據以下演算法之實例延遲：

使 *arrival_time* 為第一封包之到達時間。使 *depth_playout_time* 為在第一封包到達後因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下第一封包將播出的時間。又，使 *spacing_playout_time(n)* 為在第一封包與先前通話之結尾維持為 n 之間隔的情況下第一封包將播出的時間。使 X 為先前通話之最末封包與當前封包之間的實際間隔。使 *actual_delay* 表示封包播出的時間。則：

若 $(depth_playout_time < spacing_playout_time(X-a))$

則 $actual_delay = spacing_playout_time(X-a)$ (a)

另外，若 $(depth_playout_time \geq spacing_playout_time(X-a))$ 且 $depth_playout_time \leq spacing_playout_time(X+b)$

則 $actual_delay = depth_playout_time$ (b)

另外，若 ($depth_playout_time > spacing_playout_time$
($X+b$))

則 $actual_delay = MAX(arrival_time, spacing_playout_time(X+b))$ (c)

此等狀況說明於圖 8A 至圖 8C 中。在圖 8A 中，句子之第一通話之第一封包的回放延遲 Δ ，其中 Δ 等於去抖動緩衝延遲。對於句子之下一通話，若下一通話之第一封包到達後其因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下下一通話之第一封包將播出的時間小於第一封包與先前通話之結尾維持 ($X - a$) 之間隔的情況下第一封包將播出的時間，則封包播出時間等於值 ($X - a$)。

在圖 8B 中，句子第一通話之第一封包的回放延遲 Δ ，其中 Δ 等於去抖動緩衝延遲。對於句子之下一通話，若在下一通話之第一封包到達後其因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下下一通話之第一封包將播出的時間大於或等於第一封包與先前通話之結尾維持 ($X - a$) 之間隔的情況下第一封包將播出的時間，且若下一通話之第一封包在到達後其因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下下一通話之第一封包將播出的時間小於或等於第一封包維持 ($X+b$) 之間隔的情況下第一封包將播出的時間，則第一封包播出時間等於在第一封包到達後其因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下第一封包將播出的時間值。

在圖 8C 中，句子第一通話之第一封包的回放延遲 Δ ，其中 Δ 等於去抖動緩衝延遲。對於句子之下一通話，若在下

1010。當AT 1030自BS 1010接收資料時，資料首先在低層處理單元1008中處理，資料之封包自該低層處理單元1008提供至適應性去抖動緩衝器1006。靜默可(例如)在靜默表徵器1005中表徵為句間或句內靜默(在去抖動緩衝器中或作為一獨立模組之部分)。在一實例中，靜默表徵器1005確定靜默週期出現於句內還是句間。若靜默出現於句間，則可擴大或壓縮靜默週期，例如，如在於2005年8月30日申請且讓渡給本揭示案之受讓人之同在申請中之申請案第'931號"METHOD AND APPARATUS FOR AN ADAPTIVE DE-JITTER BUFFER"中所揭示。AT 1030之行為類似於AT 1040之行為。AT 1040於一自傳輸處理單元1016至編碼器1018至低層處理單元1020且最後至BS 1010之路徑上傳輸資料。AT 1040於一自低層處理單元1020至適應性去抖動緩衝器1022至靜默表徵器1021至解碼器1024至接收處理單元1026之路徑上接收資料。進一步處理未加以說明，但可能影響諸如語音之資料的回放，且可能涉及音訊處理、螢幕顯示等。

圖11為併有所揭示之本發明之一實例的通信系統中的接收器之一部分的方塊圖。實體層處理單元1104提供資料至資料堆疊1106。資料堆疊1106輸出封包至去抖動緩衝器及控制單元1108。靜默表徵器1110確定偵測到之靜默週期出現於句內還是句間。若靜默出現於句內，則去抖動緩衝器如本發明之實例中所揭示而維持靜默。前向鏈接(FL)媒體存取控制(MAC)處理單元1102提供交遞指示至去抖動緩衝

器及控制單元1108。MAC層實施用於在實體層上(亦即，無線方式)接收及發送資料之協定。MAC層可包括安全、加密、驗證及連接資訊。在支援IS-856之系統中，MAC層含有支配控制通道、存取通道及前向與反向訊務通道之規則。

在靜默時間間隔期間，將封包自適應性去抖動緩衝器及控制單元1108發送至不連續傳輸(DTX)單元1112，其中DTX單元1112提供背景雜訊資訊至解碼器1114。由去抖動緩衝器及控制單元1108所提供之封包預備用於解碼處理，且可稱作聲碼器封包。解碼器1114對封包進行解碼。在本揭示案之另一態樣中，可啟用時間扭曲單元來時間扭曲話語封包，如在2005年8月30日申請且讓渡給本揭示案之受讓人之申請案第'931號"METHOD AND APPARATUS FOR AN ADAPTIVE DE-JITTER BUFFER"中所揭示。經脈碼調變(PCM)之話語樣本自解碼器1114提供至時間扭曲單元1116。時間扭曲單元1116可自去抖動緩衝器及控制單元1108接收時間扭曲指示符。該指示符可指示如上述專利申請案中所揭示的話語封包之擴大、壓縮或無扭曲。

圖12為說明根據一實例之存取終端機(AT)之方塊圖，其包括適應性去抖動緩衝器1204及靜默表徵單元1224。在一實例中，去抖動緩衝器包括如圖12所說明之靜默表徵單元1224。在另一實例中，去抖動緩衝器1204與靜默表徵單元1224為獨立元件。去抖動緩衝器1204、時間扭曲單元1218、接收電路1214、靜默表徵單元1224、控制處理器

1222、記憶體1208、傳輸電路1210、解碼器1206、H-ARQ控制1220、編碼器1216、話語處理1228及誤差校正1202可如前述實例所展示而耦接在一起。另外，其可經由圖12所展示之通信匯流排1212耦接在一起。

上述圖9之方法可藉由圖13所說明之相應構件加功能區塊執行。換言之，圖9中所說明之區塊900至980對應於圖13所說明之構件加功能區塊1300至1380。

雖然本說明書描述本發明之特定實例，但一般技術者可在不脫離本發明之概念的情況下設計本發明之變化。舉例而言，本文中之教示關於電路交換網路元件，但同樣可適用於分封交換域網路元件。又，本文中之教示不限於驗證三重線對，而亦可應用於包括兩個SRES值(一者具有習用格式，且一者具有本文所揭示之較新格式)的單一三重線之使用。

熟習此項技術者將理解，資訊及信號可使用多種不同技術及技藝中之任一者來表示。舉例而言，可藉由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或其任何組合來表示可貫穿以上描述而引用的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

熟習此項技術者將進一步瞭解，可將結合本文中所揭示之實例而描述的各種說明性邏輯區塊、模組、電路、方法及演算法實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清晰地說明硬體與軟體之此互換性，上文已大體根據其功能性描述了各種說明性組件、區塊、模組、電路、方法及

演算法。此功能性實施為硬體還是軟體視特定應用及外加於整個系統上之設計約束而定。對於每一特定應用，熟習此項技術者可以不同之方式實施所述功能性，但不應將該等實施決策解釋為引起自本發明之範疇的偏離。

結合本文所揭示之實例描述之各種說明性邏輯區塊、模組及電路可以通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或經設計以執行本文所描述之功能的其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，該處理器可為任一習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可實施為計算器件之組合，例如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

結合本文中所揭示之實例所描述的方法或演算法可直接體現於硬體中、由處理器執行之軟體模組中或該兩者之組合中。軟體模組可常駐於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、可移式碟片、CD-ROM或此項技術中已知的任何其他形式的儲存媒體中。儲存媒體可耦接至處理器，使得該處理器可自該儲存媒體讀取資訊，且可將資訊寫入至該儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可常駐於ASIC中。

在一或多個例示性實施例中，所描述之功能可實施於硬

體、軟體、韌體或其任何組合中。若實施於軟體中，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼而儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體來傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體(包括促進電腦程式自一位置轉移至另一位置的任何媒體)。儲存媒體可為可由電腦存取之任何可用媒體。作為實例而非限制，此等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件或可用於載運或儲存呈指令或資料結構之形式且可由電腦存取的所要程式碼之任何其他媒體。又，可將任何連接恰當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術來自一網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。於本文中使用时，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位化通用光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟藉由雷射以光學方式再現資料。亦應將以上各物之組合包括於電腦可讀媒體之範疇內。

提供對所揭示實例之先前描述以使得熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。熟習此項技術者將易瞭解此等實例之各種修改，且在不偏離本發明的精神或範疇之情況下，本文所界定之一般原理可應用於其他實例。因此，本發明並不意欲限於本文所展示之實例，而應符合與本文所揭示

之原理及新穎特徵一致的最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1為一通信系統之方塊圖，其中一存取終端機包括一適應性去抖動緩衝器；

圖2說明一去抖動緩衝器之一實例；

圖3說明一實例中之去抖動緩衝延遲；

圖4為說明以下實例時序圖：i)壓縮話語片斷之靜默部分；及ii)擴大話語片斷之靜默部分；

圖5說明一具有通話及靜默週期之話語之片斷；

圖6說明在一短句中壓縮及擴大靜默週期之一實例；

圖7說明具有RTP時間戳之連續封包；

圖8A說明所揭示方法之一實例；

圖8B說明所揭示方法之另一實例；

圖8C說明所揭示方法之另一實例；

圖9說明所揭示之方法及裝置之一實例的流程圖；

圖10為一通信系統之方塊圖，其中存取終端機(AT)包括一適應性去抖動緩衝器及一靜默表徵器單元；

圖11為併有所揭示之方法及裝置之一實例的通信系統中之接收器之一部分的方塊圖；

圖12為說明根據一實例之通信系統之方塊圖，其包括一適應性去抖動緩衝器及靜默表徵器單元；及

圖13說明所揭示方法及裝置之一實例的流程圖。

【主要元件符號說明】

| | |
|---------|------------|
| 102 | 接收處理單元 |
| 104 | 解碼器 |
| 106 | 去抖動緩衝器 |
| 108 | 低層處理單元 |
| 110 | 基地台 (BS) |
| 112 | 傳輸處理單元 |
| 114 | 編碼器 |
| 116 | 傳輸處理單元 |
| 118 | 編碼器 |
| 120 | 低層處理單元 |
| 122 | 去抖動緩衝器 |
| 124 | 解碼器 |
| 126 | 接收處理單元 |
| 130、140 | 存取終端機 (AT) |
| 420 | 通話 |
| 422 | 靜默週期 |
| 424 | 通話 |
| 426 | 靜默週期 |
| 428 | 通話 |
| 432 | 靜默週期 |
| 436 | 靜默週期 |
| 1005 | 靜默表徵器 |
| 1006 | 適應性去抖動緩衝器 |
| 1008 | 低層處理單元 |

| | |
|------|-------------------------|
| 1010 | BS |
| 1012 | 傳輸處理單元 |
| 1014 | 編碼器 |
| 1016 | 傳輸處理單元 |
| 1018 | 編碼器 |
| 1020 | 較低層處理單元 |
| 1021 | 靜默表徵器 |
| 1022 | 適應性去抖動緩衝器 |
| 1024 | 解碼器 |
| 1026 | 接收處理單元 |
| 1030 | AT |
| 1040 | AT |
| 1100 | 通信系統 |
| 1102 | 前向鏈接(FL)媒體存取控制(MAC)處理單元 |
| 1104 | 實體層處理單元 |
| 1106 | 資料堆疊 |
| 1108 | 去抖動緩衝器及控制單元 |
| 1110 | 靜默表徵器 |
| 1112 | 不連續傳輸(DTX)單元 |
| 1114 | 解碼器 |
| 1116 | 時間扭曲單元 |
| 1202 | 誤差校正 |
| 1204 | 適應性去抖動緩衝器 |

| | |
|-----------|---------|
| 1206 | 解碼器 |
| 1208 | 記憶體 |
| 1210 | 傳輸電路 |
| 1212 | 通信匯流排 |
| 1214 | 接收電路 |
| 1216 | 編碼器 |
| 1218 | 時間扭曲單元 |
| 1220 | H-ARQ控制 |
| 1222 | 控制處理器 |
| 1224 | 靜默表徵單元 |
| 1228 | 話語處理 |
| 1300-1380 | 構件加功能區塊 |

五、中文發明摘要：

本發明提供一種用於分封交換通信之網路電話(VoIP)的適應性去抖動緩衝器。所呈現之去抖動緩衝方法及裝置視偵測到靜默週期在句間還是句內而調節封包回放以最佳化一通信系統中之語音品質。在一實例中，一去抖動緩衝器確定與複數個所接收封包相關聯的至少一靜默週期之長度，並基於該靜默週期之該所確定之長度確定一時間來傳輸該等封包之一部分。在另一實例中，一靜默表徵單元執行此功能。

六、英文發明摘要：

Adaptive De-Jitter Buffer for Voice over IP (VoIP) for packet switched communications. The de-jitter buffer methods and apparatus presented modify the playback of packets dependent upon whether silence periods are detected inter-sentence or intra-sentence to optimize voice quality in a communication system. In one example, a de-jitter buffer determines the length of at least one silence period associated with a plurality of received packets and determines a time to transmit a portion of the packets based on the determined length of the silence period. In another example, a silence characterizer unit performs this function.

十一、圖式：

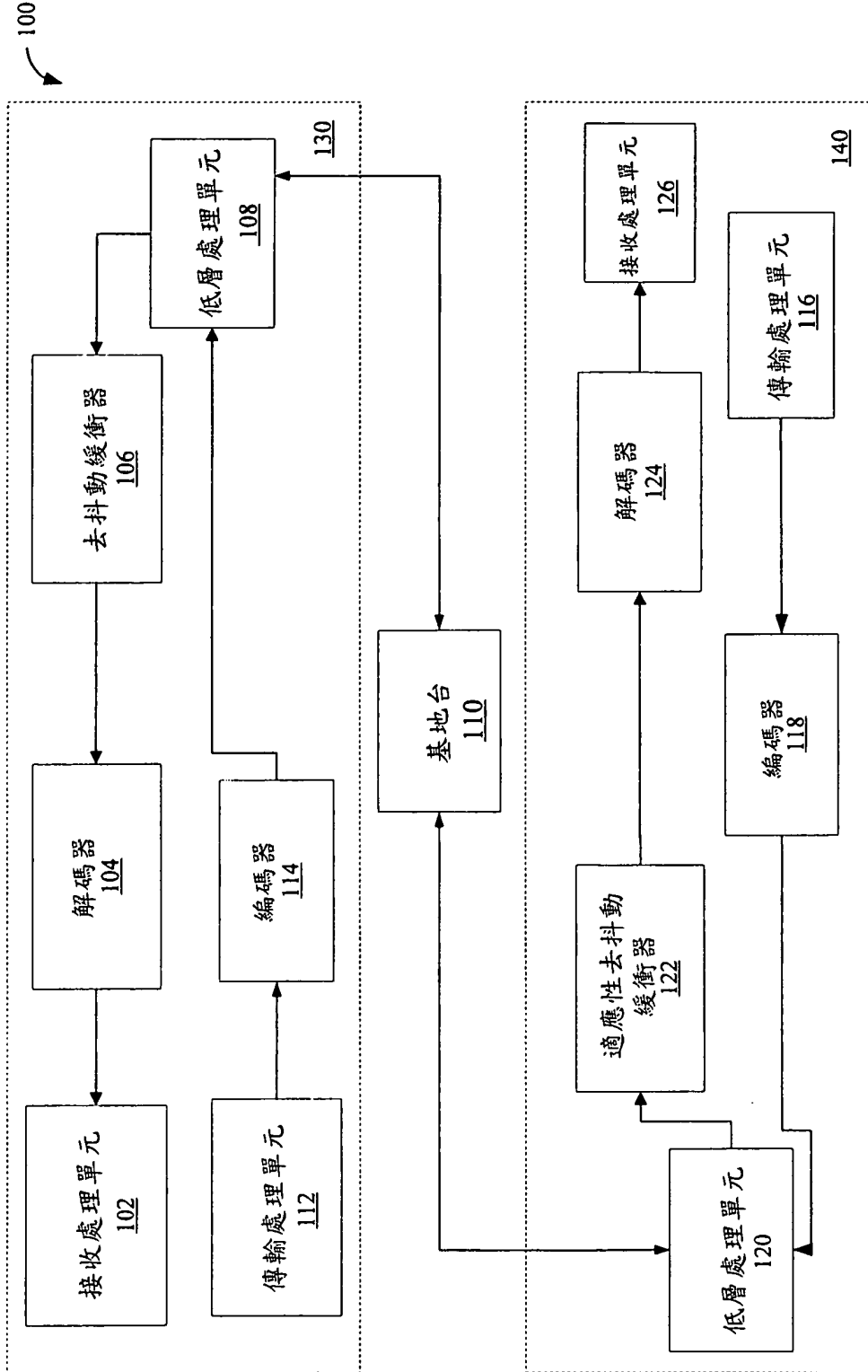


圖1

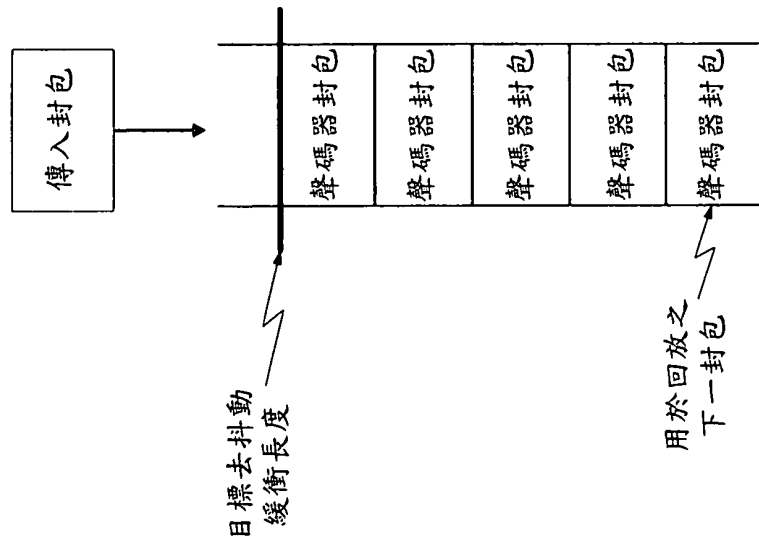


圖2

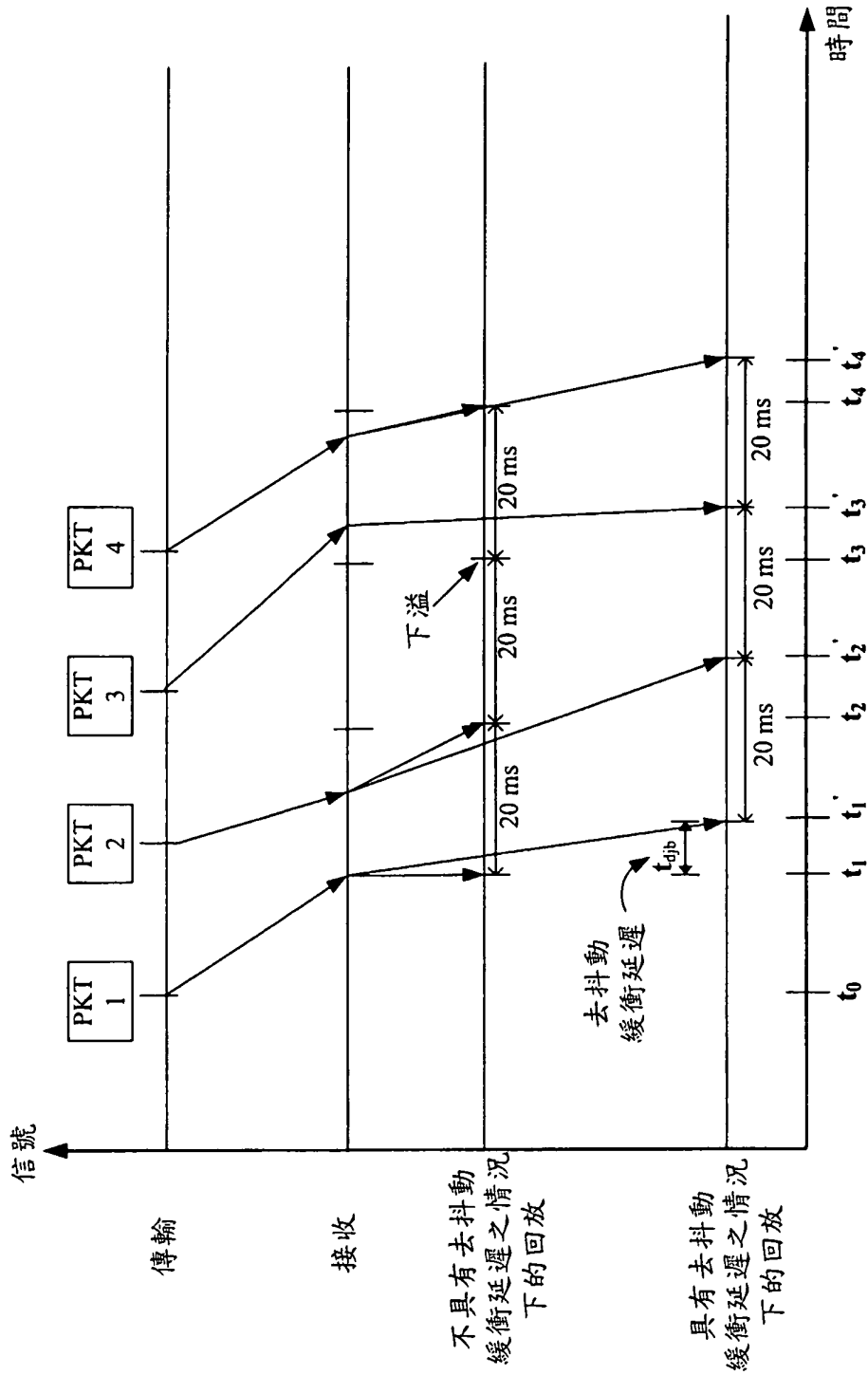


圖3

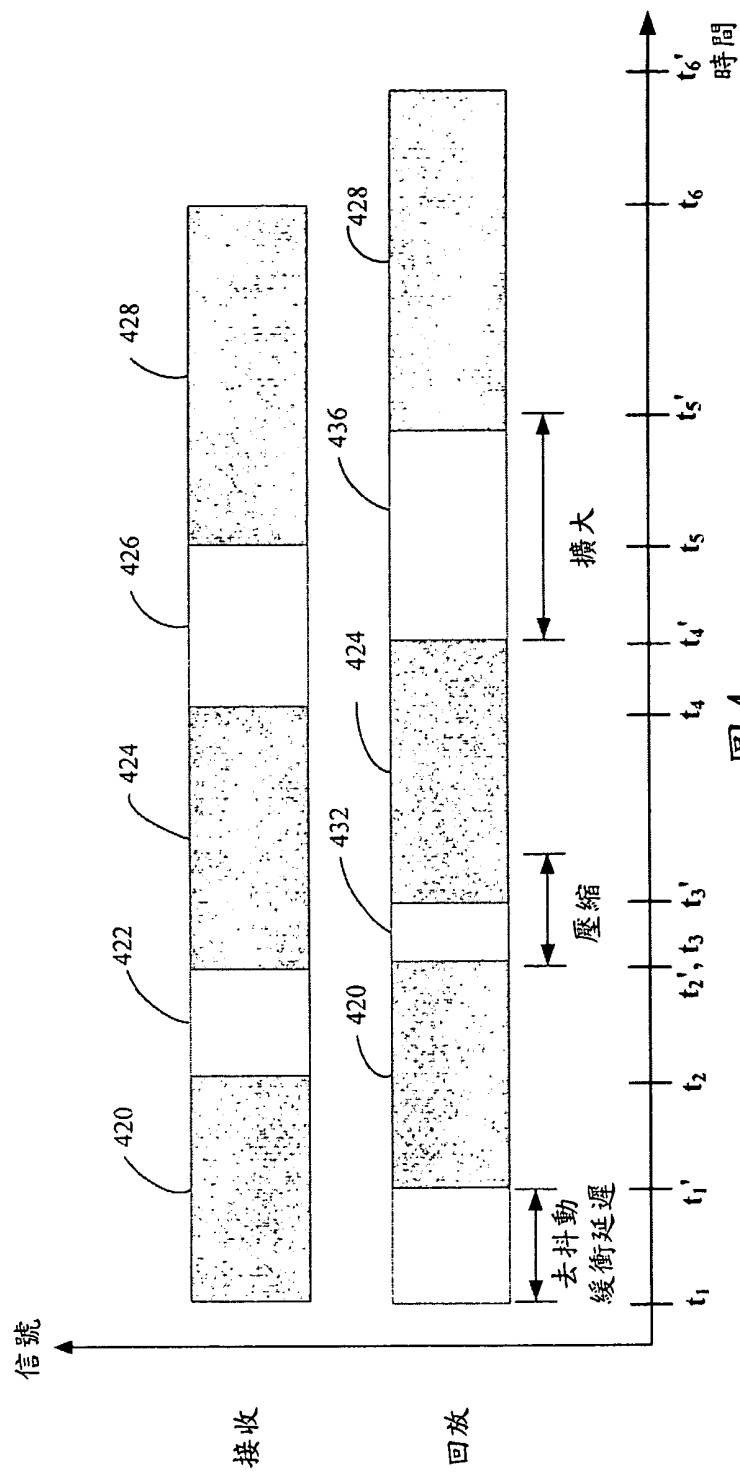


圖4

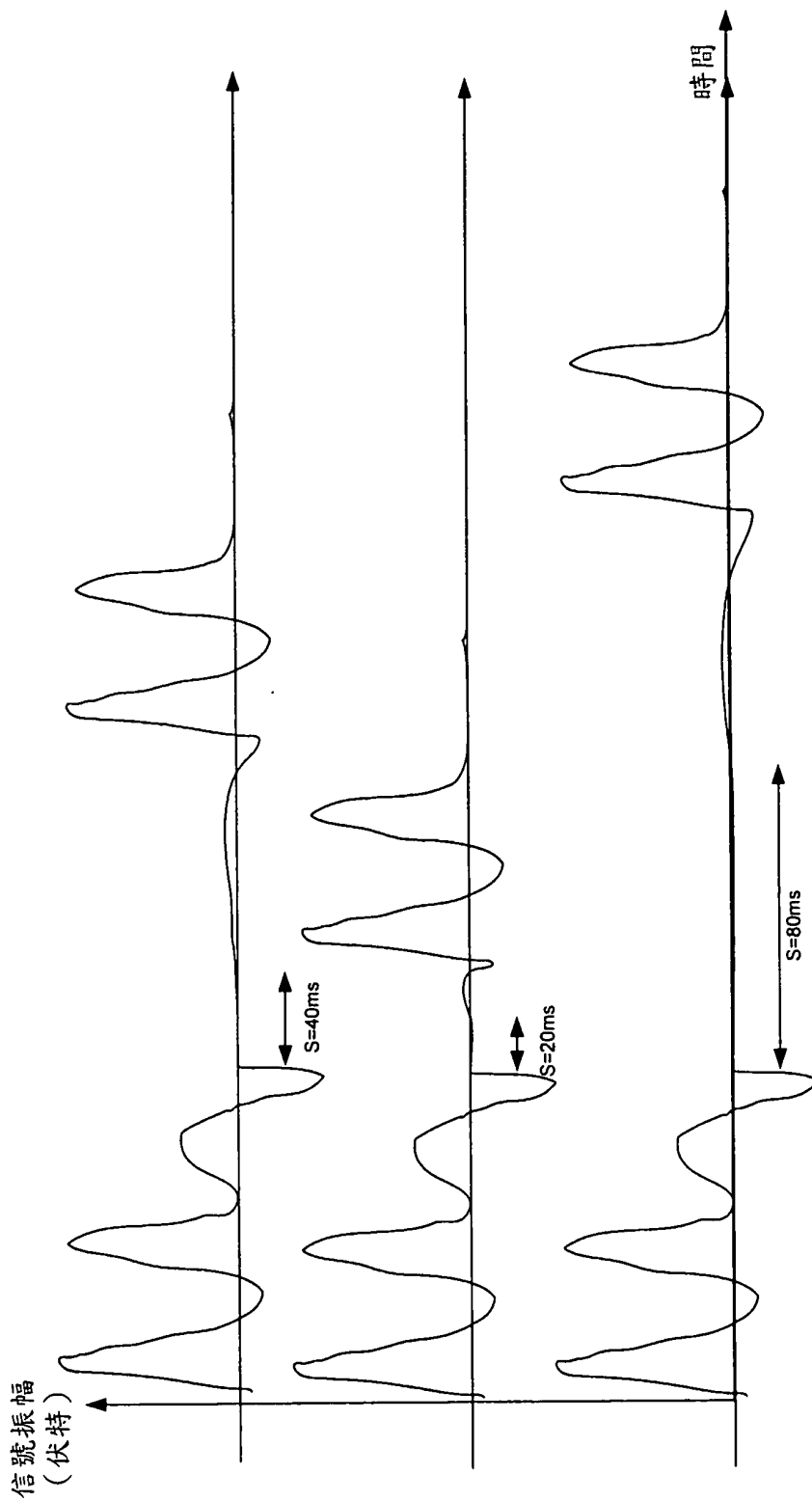


圖6

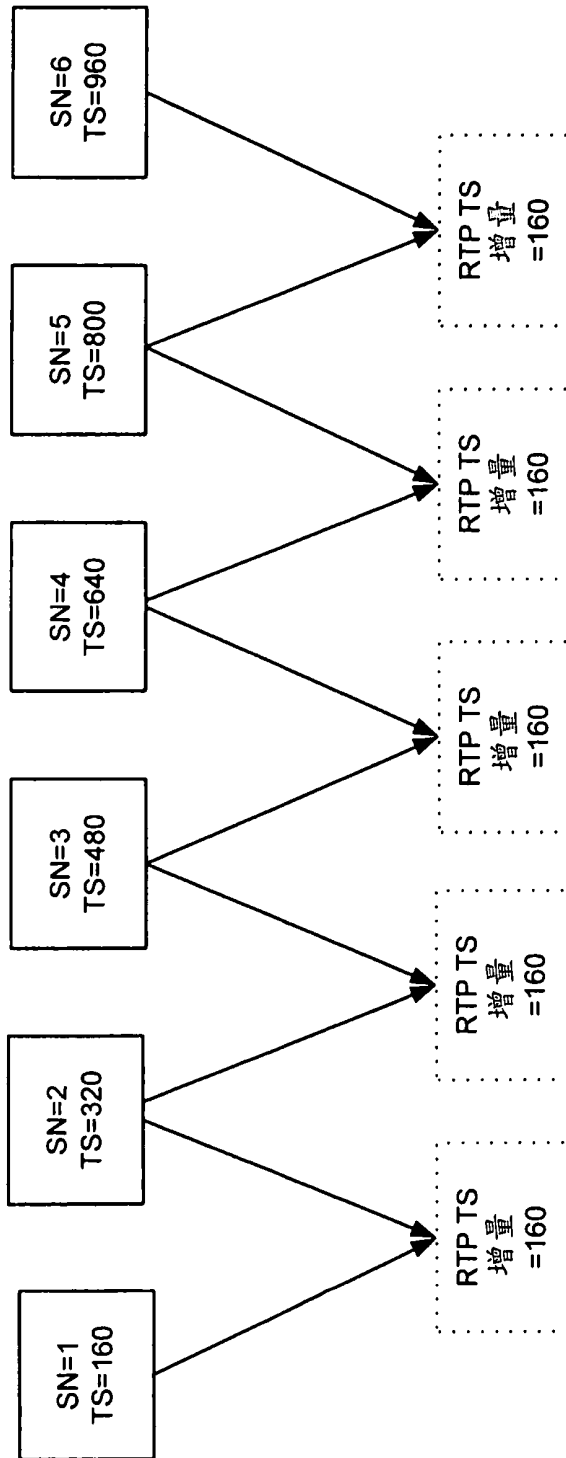


圖7

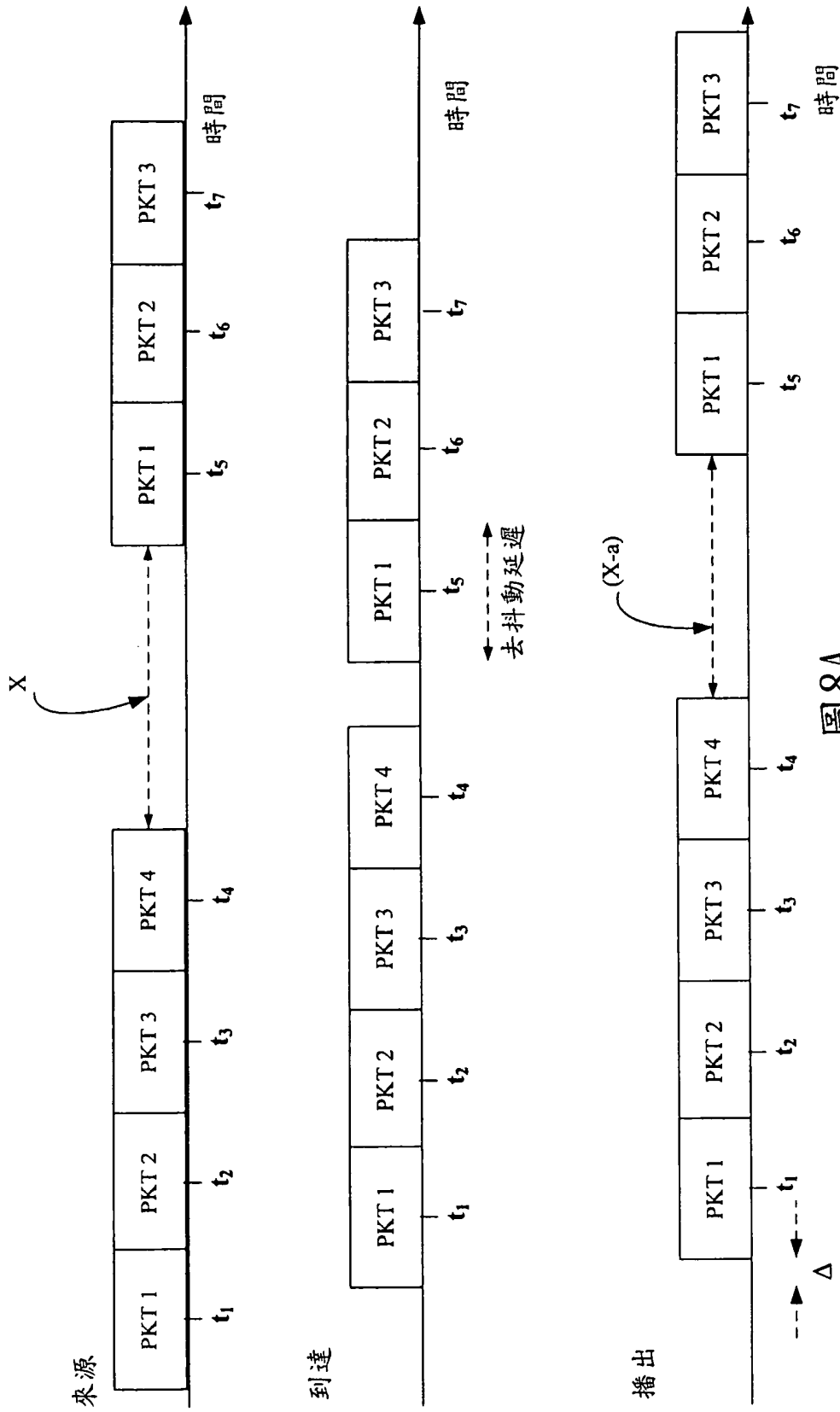


圖 8A

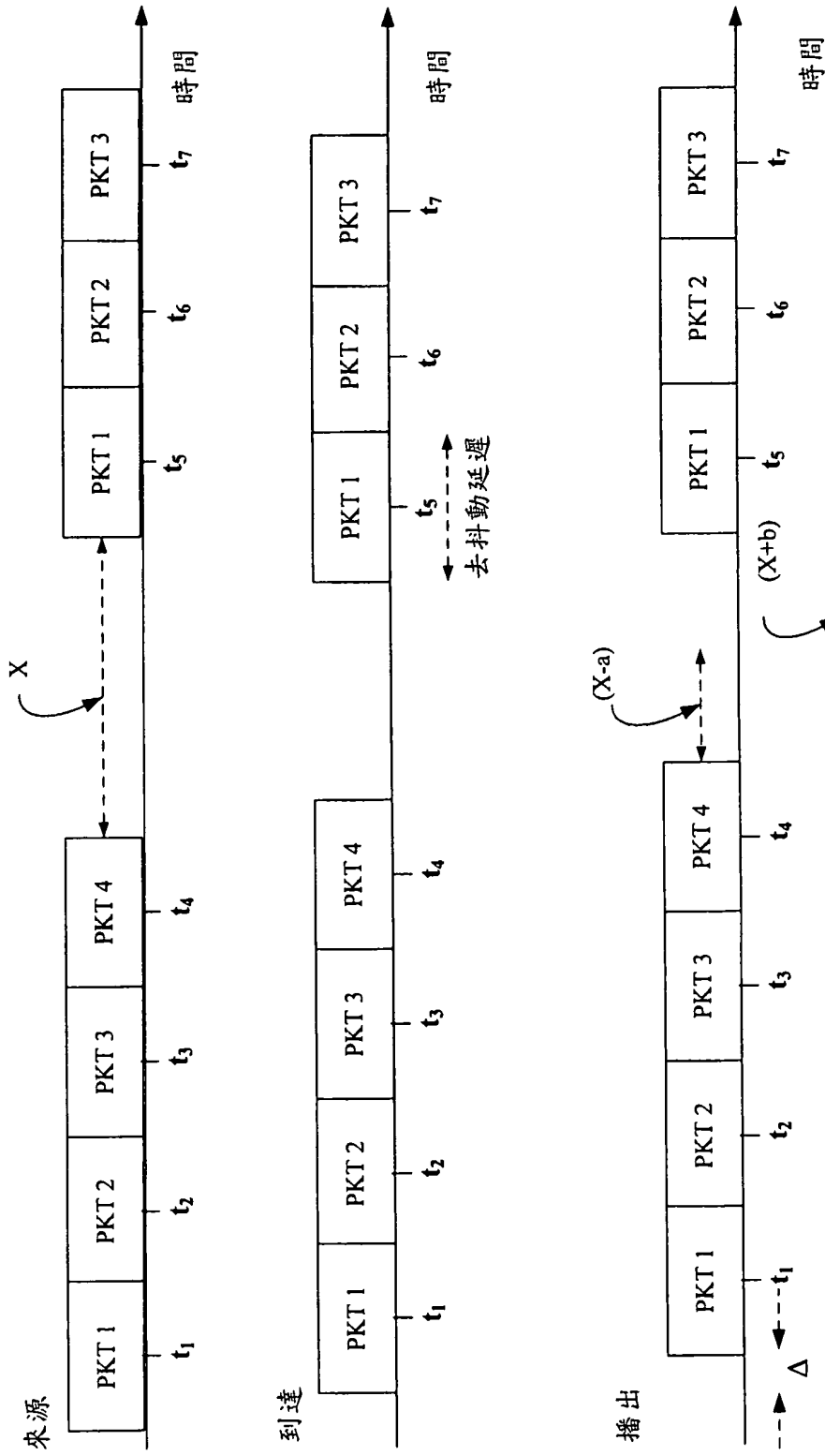
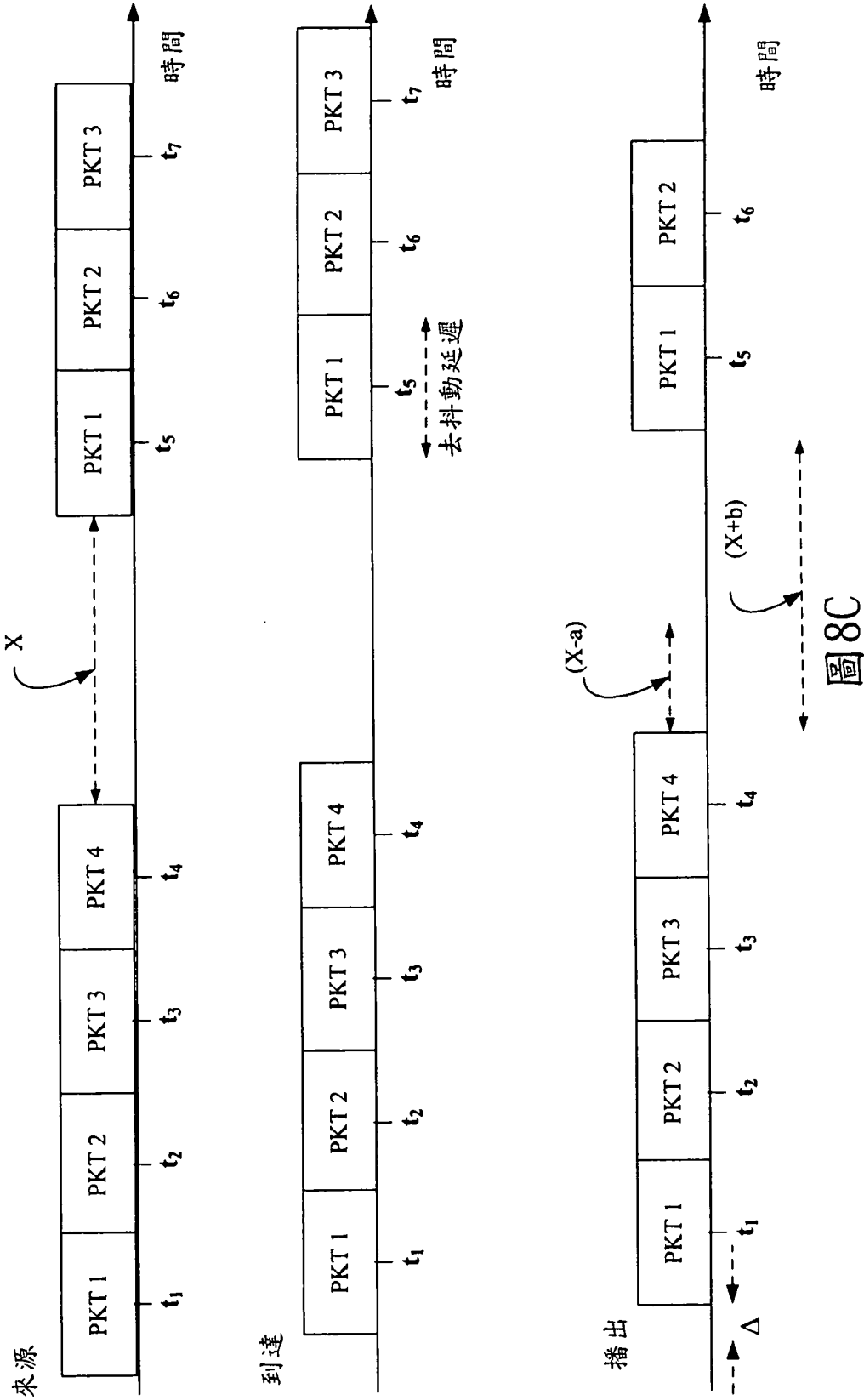


圖8B



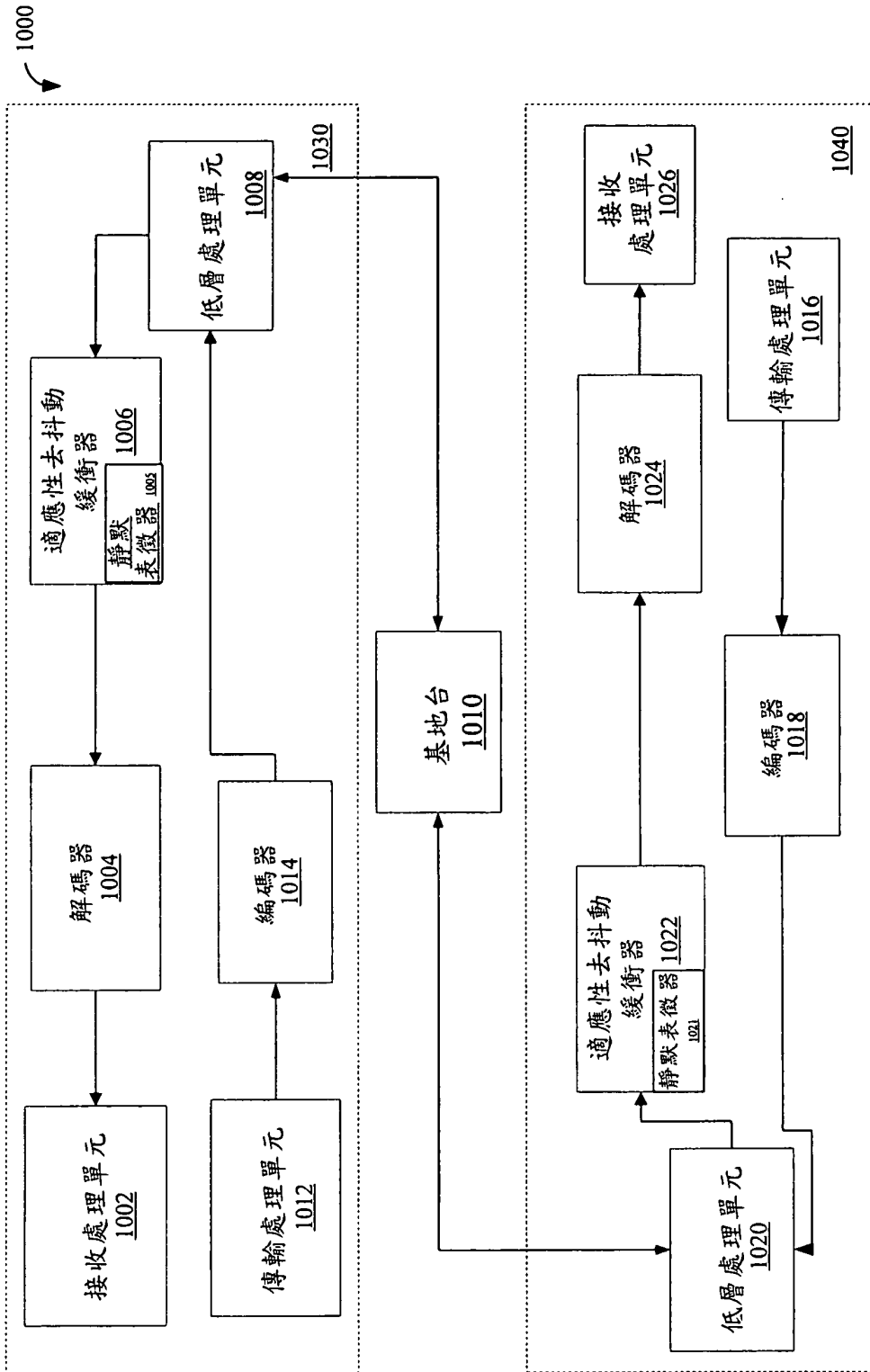


圖 10

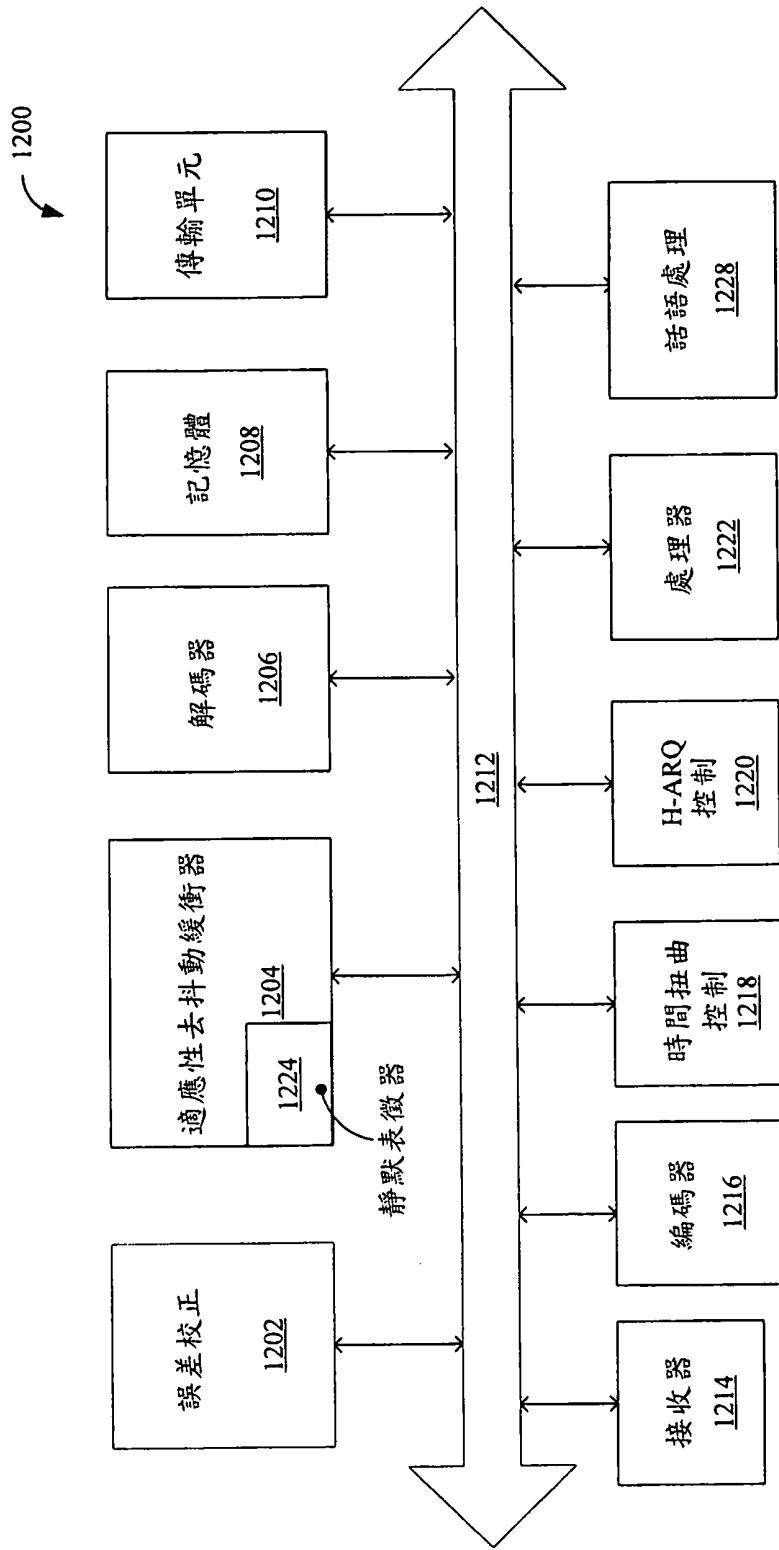


圖12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(9)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

一通話之第一封包到達後其因去抖動緩衝延遲而延遲的情況下下一通話之第一封包將播出的時間大於第一封包與先前通話之結尾維持 $(X+b)$ 之間隔的情況下第一封包將播出的時間，則封包播出時間等於下一通話之第一封包的到達時間或 $(X+b)$ 中之較大者。

上述方法進一步說明於圖 9 之流程圖中。在區塊 900，確定在句子中是否出現靜默週期。若未出現，則過程返回至區塊 900。若在句子中出現靜默週期，過程繼續至區塊 910，在區塊 910，確定 $depth_playout_time$ 是否小於 $spacing_playout_time(X-a)$ 。若小於，則應用於靜默之實際延遲等於區塊 970 處之值 $(X-a)$ 。否則，過程繼續至區塊 920，在區塊 920，確定 $depth_playout_time$ 是否小於或等於 $spacing_playout_time(X+b)$ 。若小於或等於，則過程繼續至區塊 940，且應用於靜默之實際延遲等於 $depth_playout_time$ 之值。過程於區塊 980 結束。現在返回至區塊 920，若確定 $depth_playout_time$ 並不小於或等於 $spacing_playout_time(X+b)$ ，則應用於靜默之實際延遲等於 $arrival_time$ 與 $spacing_playout_time(X+b)$ 中之較大者。過程於區塊 980 結束。

圖 10 為包括兩個終端機 AT 1030 及 1040 之系統的方塊圖，該等 AT 1030 及 1040 經由一網路元件(此處為 BS 1010)通信。在 AT 1030 中，傳輸處理單元 1012 傳輸語音資料至編碼器 1014，編碼器 1014 將語音資料數位化並將封包化資料發送至低層處理單元 1008。接著將封包發送至 BS

十、申請專利範圍：

1. 一種用於調節在句子中通話的回放時序而不影響可懂性之方法，其包含：

在一接收器處接收複數個封包；

在具有一去抖動緩衝延遲之一適應性去抖動緩衝器中儲存該等所接收之封包；

在一靜默表徵器處確定與所接收之該複數個封包相關聯的至少一靜默週期之長度；

在該靜默表徵器處確定於一句子中是否出現該至少一靜默週期；及

若於該句子中出現該至少一靜默週期，則接著基於該至少一靜默週期之該長度及該去抖動緩衝延遲，在該靜默表徵器處確定一靜默間隔，及基於該靜默間隔在一時間使用一時間扭曲單元來傳輸該等所儲存封包。

2. 如請求項 1 之方法，進一步包含：

確定該去抖動緩衝延遲；

在一等於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之一第一部分；及

在基於 $[X-a, X+b]$ 值所計算之一時間傳輸該等所儲存封包之一第二部分，其中 "X" 為該至少一靜默週期之該長度，"a" 為一第一預確定時間長度，及 "b" 為不同於 "a" 之一第二預確定時間長度，其中：

若該去抖動緩衝延遲係小於一對應於 $(X-a)$ 之時間，則在一對應於 $(X-a)$ 之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部

| |
|-----------------|
| 100年11月18日修正替換頁 |
|-----------------|

分，

若該去抖動緩衝延遲係大於或等於一對應於 $(X-a)$ 之時間，及該去抖動緩衝延遲係小於或等於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一對應於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分，及

若該去抖動緩衝延遲大於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一等於一對應於一到達時間之時間或一對應於 $(X+b)$ 之時間中之較大者的時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

3. 如請求項1之方法，其中：

該確定在該句子中是否出現該至少一靜默週期進一步包含確定所接收之靜默封包之一最大連續數目是否小於一特定數目。

4. 如請求項3之方法，其中該數目等於十。

5. 如請求項1之方法，其中：

該確定在該句子中是否出現該至少一靜默週期進一步包含確定與該等所接收之封包相關聯的該至少一靜默週期中之最長週期是否短於一特定時間框。

6. 如請求項1之方法，其進一步包含：

若在該句子中出現該至少一靜默週期，則調適該去抖動緩衝器以維持最初傳輸之靜默週期之一長度；及

以該所維持之長度傳輸該等所儲存封包之該部分。

7. 如請求項1之方法，其中該靜默間隔為 $[X-a, X+b]$ ，其中

"X"為該至少一靜默週期之該長度，"a"為一第一預確定

時間長度，及"b"為不同於"a"之一第二預確定時間長度。

8. 如請求項7之方法，其中 $[X-a, X+b]$ 與該至少一靜默週期之該長度成比例。
9. 如請求項6之方法，其中調適該去抖動緩衝器進一步包含：

確定該去抖動緩衝延遲；

在一等於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之一第一部分；及

在一基於 $[X-a, X+b]$ 值所計算之時間傳輸該等所儲存封包之一第二部分，其中"X"為該至少一靜默週期之該長度，"a"為一第一預確定時間長度，及"b"為不同於"a"之一第二預確定時間長度。

10. 如請求項9之方法，其進一步包含：

若該去抖動緩衝延遲小於一對應於 $(X-a)$ 之時間，則在一對應於 $(X-a)$ 之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

11. 如請求項9之方法，其進一步包含：

若該去抖動緩衝延遲大於或等於一對應於 $(X-a)$ 之時間，且該去抖動緩衝延遲小於或等於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一對應於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

12. 如請求項9之方法，其進一步包含：

若該去抖動緩衝延遲大於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則

| |
|-----------------|
| 100年11月18日修正替換頁 |
|-----------------|

在一等於一對應於一到達時間之時間或一對應於 $(X+b)$ 之時間中之較大者的時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

13. 一種用於調節在句子中通話的回放時序而不影響可懂性之裝置，其包含：

一接收器，其用於接收複數個封包；

一去抖動緩衝器，其用於儲存該等所接收之封包，該去抖動緩衝器具有一去抖動緩衝延遲；

一靜默表徵單元，其用於確定與所儲存之該複數個封包相關聯的至少一靜默週期之長度，確定在一句子中是否出現該至少一靜默週期，及若在該句子中出現該至少一靜默週期，則基於該至少一靜默週期之該長度及該去抖動緩衝延遲確定一靜默間隔；及

一時間扭曲單元，其基於該靜默間隔在一時間傳輸該等所儲存封包。

14. 如請求項13之裝置，其中該時間扭曲單元：

在一等於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之一第一部分；及

在基於 $[X-a, X+b]$ 值所計算之一時間傳輸該等所儲存封包之一第二部分，其中" X "為該至少一靜默週期之該長度，" a "為一第一預確定時間長度，及" b "為不同於" a "之一第二預確定時間長度，其中：

若該去抖動緩衝延遲係小於一對應於 $(X-a)$ 之時間，則在一對應於 $(X-a)$ 之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部

100年11月18日修正替換頁

分，

若該去抖動緩衝延遲係大於或等於一對應於 $(X-a)$ 之時間，及該去抖動緩衝延遲係小於或等於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一對應於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分，及

若該去抖動緩衝延遲大於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一等於一對應於一到達時間之時間或一對應於 $(X+b)$ 之時間中之較大者的時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

15. 一種用於調節在句子中通話的回放時序而不影響可懂性之裝置，其包含：

用於接收複數個封包之構件；

用於儲存該等所接收封包之構件，其具有一緩衝延遲；

用於確定與所接收之該複數個封包相關聯的至少一靜默週期之長度的構件；

用於確定在一句子中是否出現該至少一靜默週期之構件；

用於若在該句子中出現該至少一靜默週期，則基於該至少一靜默週期之該長度及該緩衝延遲確定一靜默間隔之構件；及

用於基於該靜默間隔在一時間來傳輸該等所儲存封包之構件。

16. 如請求項15之裝置，其中該用於儲存該等所接收封包之

構件包含一適應性去抖動緩衝器。

17. 如請求項15之裝置，其進一步包含：

用於確定該去抖動緩衝延遲之構件；

用於在一等於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之一第一部分之構件；及

用於在基於 $[X-a, X+b]$ 值所計算之一時間傳輸該等所儲存封包之一第二部分之構件，其中" X "為該至少一靜默週期之該長度，" a "為一第一預確定時間長度，及" b "為不同於" a "之一第二預確定時間長度，其中：

若該去抖動緩衝延遲係小於一對應於 $(X-a)$ 之時間，則在一對應於 $(X-a)$ 之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分，

若該去抖動緩衝延遲係大於或等於一對應於 $(X-a)$ 之時間，及該去抖動緩衝延遲係小於或等於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一對應於該去抖動緩衝延遲之時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分，及

若該去抖動緩衝延遲大於一對應於 $(X+b)$ 之時間，則在一等於一對應於一到達時間之時間或一對應於 $(X+b)$ 之時間中之較大者的時間傳輸該等所儲存封包之該第二部分。

18. 如請求項15之裝置，其中該用於確定在一句子中是否出現該至少一靜默週期之構件包含一去抖動緩衝構件。

19. 如請求項18之裝置，其中該去抖動緩衝構件進一步包含一表徵構件。

100年11月18日修正替換頁

20. 一種電腦程式產品，其包含：

一實體電腦可讀媒體，該實體電腦可讀媒體包含：

用於使一電腦接收第一複數個封包及第二複數個封包之程式碼；

用於在具有一去抖動緩衝延遲之一適應性去抖動緩衝器中使該電腦儲存該等所接收封包之程式碼；

用於使該電腦確定與所接收之該複數個封包相關聯的至少一靜默週期之長度的程式碼；

用於使該電腦確定在一句子中是否出現該至少一靜默週期之程式碼；及

用於若在該句子中出現該至少一靜默週期，則使該電腦基於該至少一靜默週期之該長度及該去抖動緩衝延遲確定一靜默間隔，及使該電腦基於該靜默間隔而在一時間來傳輸該等所儲存封包的程式碼。

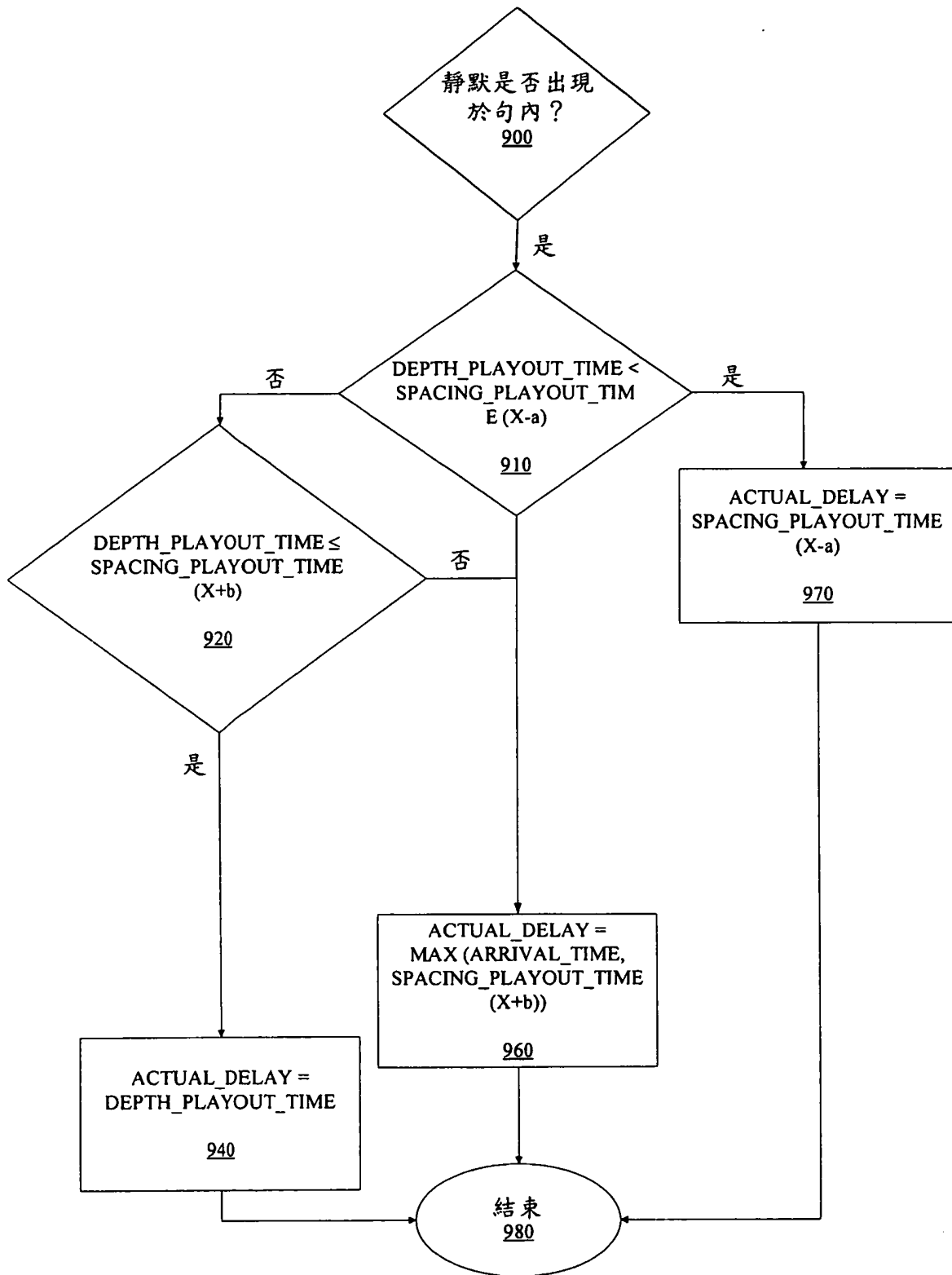


圖9

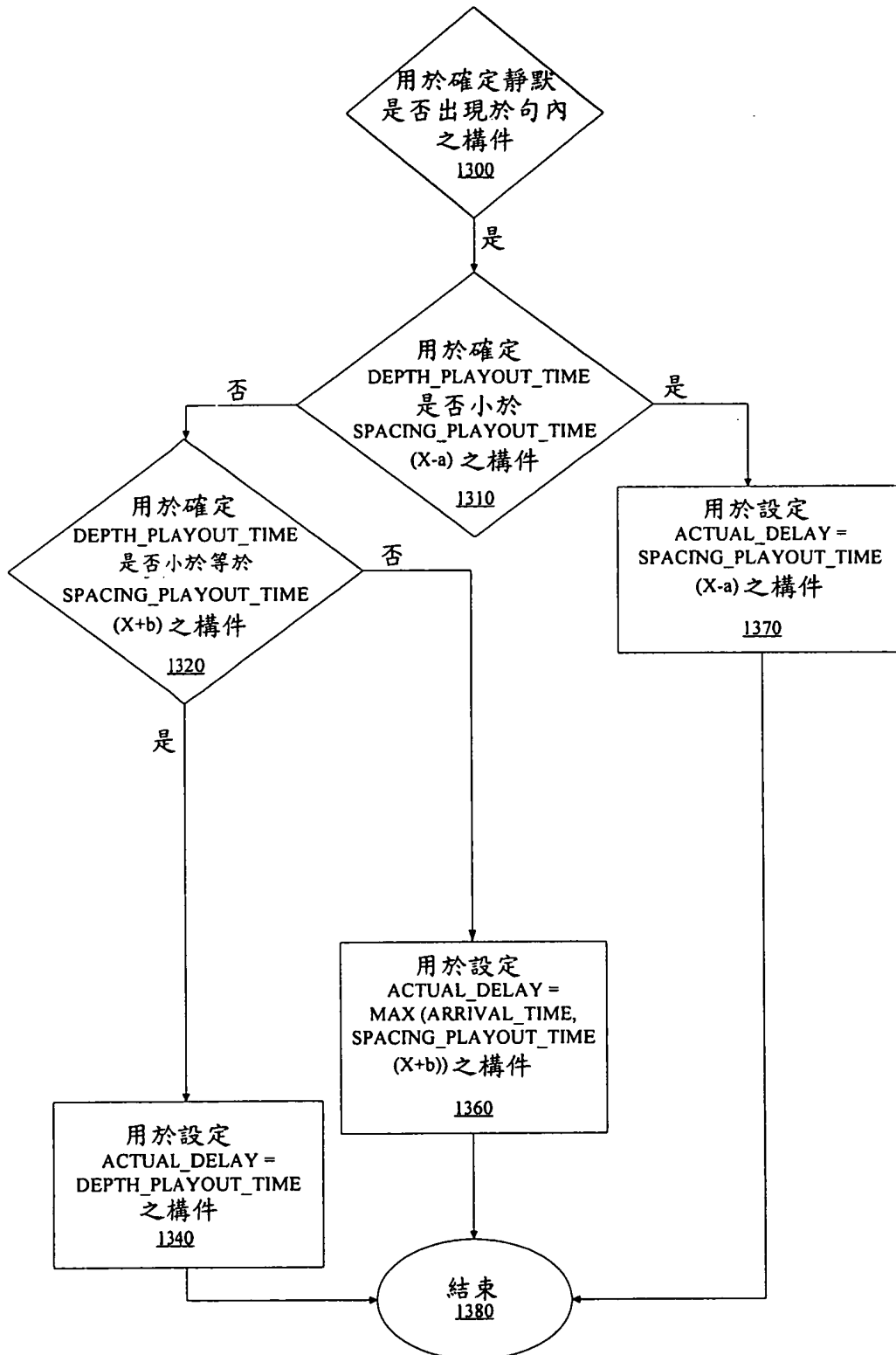


圖 13