



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I571073 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：100116269 (22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 10 日

(51) Int. Cl. : H04L1/18 (2006.01) H04L12/28 (2006.01)

(30) 優先權：2010/05/10 美國 61/333,015

2011/05/07 美國 13/103,063

(71) 申請人：伊卡諾斯通信公司 (美國) IKANOS COMMUNICATIONS, INC. (US)

美國

(72) 發明人：史蓋斯崔特 席格 SCHELSTRAETE, SIGURD (BE)；索巴拉 馬西墨 SORBARA,

MASSIMO (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW I304701 TW I310630

US 2002/0191682A1 US 2004/0114574A1

US 2008/0043624A1 US 2009/0177938A1

US 2009/0249133A1

審查人員：蔡鴻璟

申請專利範圍項數：27 項 圖式數：5 共 38 頁

(54) 名稱

具有線上再配置之再傳送的系統和方法

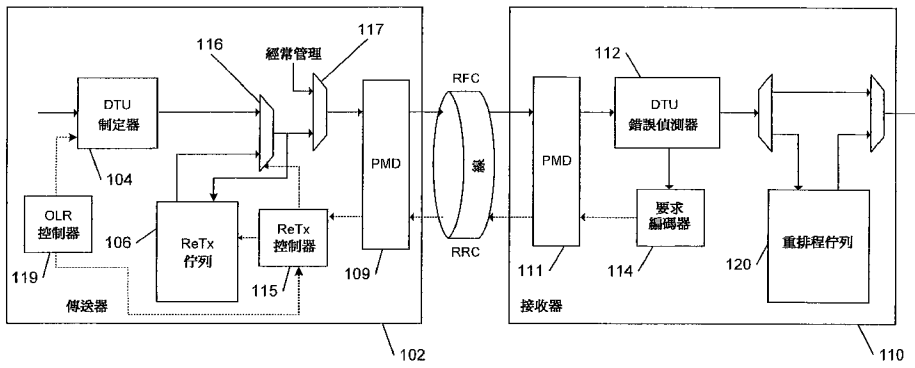
SYSTEMS AND METHODS FOR RETRANSMISSION WITH ON-LINE RECONFIGURATION

(57) 摘要

本案揭示多種實施例用以執行具有線上再配置之再傳送系統和方法。依據一訊框配置將一資料流編碼為第一訊框。由一接收器取得相應此訊框配置之一線上再配置之一要求。相應於此要求，相應資料流成為第一訊框之編碼被暫停。在相應資料流成為第一訊框的編碼暫停開始之一重傳送時間期間，一或多個第一訊框被重傳送至接收器。依據與線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復將資料流編碼為第二訊框。在重傳送時間期間期滿之後，第二訊框被傳送至接收器。

Disclosed are various embodiments for performing retransmission with on-line reconfiguration. A data stream is encoded into first frames according to a framing configuration. A request is obtained for an on-line reconfiguration of the framing configuration from a receiver. The encoding of the data stream into the first frames is suspended in response to the request. One or more first frames are retransmitted to the receiver during a retransmission time period that commences relative to the suspending of the encoding of the data stream into the first frames. The encoding of the data stream into second frames is resumed according to a modified framing configuration consistent with the on-line reconfiguration. The second frames are transmitted to the receiver upon expiration of the retransmission time period.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

100 . . . 單一連接重
傳送系統

102 . . . 傳送器

104 . . . DTU 制定
器

106 . . . 重傳送佇列

109 . . . 實體媒介相
依層

110 . . . 接收器

111 . . . 實體媒介相
依層

112 . . . DTU 錯誤
偵測器

114 . . . 要求編碼器

115 . . . 重傳送控制
功能

116 . . . 重傳送多工
器

117 . . . 延遲路徑多
工器

及

119 . . . OLR 控制
器

修正
補正發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100 116 269

H04L 1/18 (2006.01)

※ 申請日：100.5.10

※ IPC 分類：

H04L 12/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有線上再配置之再傳送的系統和方法 / SYSTEMS AND
METHODS FOR RETRANSMISSION WITH ON-LINE
RECONFIGURATION

二、中文發明摘要：

本案揭示多種實施例用以執行具有線上再配置之再傳送系統和方法。依據一訊框配置將一資料流編碼為第一訊框。由一接收器取得相應此訊框配置之一線上再配置之一要求。相應於此要求，相應資料流成為第一訊框之編碼被暫停。在相應資料流成為第一訊框的編碼暫停開始之一重傳送時間期間，一或多個第一訊框被重傳送至接收器。依據與線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復將資料流編碼為第二訊框。在重傳送時間期間期滿之後，第二訊框被傳送至接收器。

三、英文發明摘要：

Disclosed are various embodiments for performing retransmission with on-line reconfiguration. A data stream is encoded into first frames according to a framing configuration. A request is obtained for

an on-line reconfiguration of the framing configuration from a receiver. The encoding of the data stream into the first frames is suspended in response to the request. One or more first frames are retransmitted to the receiver during a retransmission time period that commences relative to the suspending of the encoding of the data stream into the first frames. The encoding of the data stream into second frames is resumed according to a modified framing configuration consistent with the on-line reconfiguration. The second frames are transmitted to the receiver upon expiration of the retransmission time period.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~單一連接重傳送系統；102~傳送器；

104~DTU 制定器； 106~重傳送佇列；

109~實體媒介相依層； 110~接收器；

111~實體媒介相依層； 112~DTU 錯誤偵測器；

114~要求編碼器； 115~重傳送控制功能；

116~重傳送多工器； 117~延遲路徑多工器；及

119~OLR 控制器。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於數位用戶迴路系統，且特別有關於一種具有線上再配置之再傳送系統和方法。

【先前技術】

在數位用戶迴路(xDSL)系統，如非對稱數位用戶迴路(ADSL)與超高速數位用戶迴路(VDSL)系統中，重傳送(ReTx)可以選擇性地用來確保延遲不敏性(latency-insensitive)資料，如影音的傳送品質。在只使用前向糾錯(forward error correction)、交錯(interleaving)、與/或其他方法下，在實體層(PHY)的再傳送可以提供改善的脈衝雜訊保護。xDSL系統中使用的重傳送方案同時支援非同步傳送模式(ATM)與封包傳送模式(PTM)協定，且被進行設計，使得可以被傳送之基礎訊框在實體層中被形成。一般來說，對於ADSL系統而言，已經建議重傳送可以僅在順流(downstream)方向實作。反之，對於VDSL系統而言，重傳送可以僅在順流方向實作或同時在順流與逆流(upstream)方向實作。

一般來說，為了在接收到重傳送之一要求的事件中可以存取之前傳送的基礎訊框，支援重傳送方案之一傳送器包括用以儲存基礎訊框之一重傳送佇列。重傳送之一要求被包含於一重傳送返回通道(RRC)訊息中，其包含相應基礎訊框已經被正確地與/或不正確地接收之資訊，並因此發現

需要被重傳送的訊框。RRC 訊息透過重傳送返回通道進行運輸。支援重傳送之一接收器將會典型地包括一訊框錯誤偵測器、一重排程佇列、與一重傳送要求編碼器。訊框錯誤偵測器偵測每一接收訊框的正確性。在正確接收之基礎訊框由於重傳送而發生接收順序紊亂的情況下，重排程佇列重新依序排序基礎訊框。要求編碼器將訊框錯誤偵測器的決定轉變為可被傳送端理解之 RRC 訊息。G.998.4 建議 (recommendation) 中可以提供用以執行重傳送之協定。然而，G.998.4 建議無法支援導致資料率改變之線上再配置。

【發明內容】

簡要地說，其他實施例中之一實施例係實作於一數位用戶迴路 (DSL) 系統之一傳送器中之方法。方法包括依據一訊框配置將一資料流編碼為第一訊框。方法更包括由一接收器取得相應此訊框配置之一線上再配置之一要求。方法更包括相應於此要求，相應資料流成為第一訊框之編碼被暫停。方法更包括在相應資料流成為第一訊框的編碼暫停開始之一重傳送時間期間，重傳送至少一第一訊框至接收器。方法更包括依據與線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復將資料流編碼為第二訊框。方法更包括在重傳送時間期間期滿之後，傳送第二訊框至接收器。

另一實施例係一系統。系統包括一傳送器，用以透過一通訊通道傳送一資料流至一接收器。傳送器包括一訊框編碼器，配置來依據一訊框配置將資料流編碼為複數訊

框。傳送器更包括再配置邏輯以執行此通訊通道之線上再配置。再配置邏輯包括邏輯，用以依據訊框配置來暫停訊框編碼器的作業。再配置邏輯更包括邏輯，用以在相應訊框編碼器的作業被暫停開始之一重傳送狀態，致使相應依據訊框配置編碼之至少一訊框之再傳送。再配置邏輯更包括邏輯，用以依據與線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復訊框編碼器的作業。再配置邏輯更包括邏輯，用以失能相應依據修改訊框配置編碼之訊框的傳送，直至重傳送狀態結束。

另一實施例係一系統。系統包括一接收器，用以由一傳送器透過一通訊通道接收一資料流。接收器包括邏輯，用以傳送通訊通道之一線上再配置之一要求至傳送器。接收器更包括邏輯，用以在傳送要求之後，由傳送器取得資料流之至少一重傳送訊框。重傳送訊框係依據一第一訊框配置來進行建構。接收器更包括邏輯，用以取得一指示，其表示一線上再配置係生效於一既定數目之分散多音(DMT)符號。在取得此指示之後，在線上再配置生效之前沒有取得相應資料流最初傳送之訊框。接收器更包括邏輯，用以當線上再配置生效時，由傳送器取得資料流之至少一訊框。訊框係依據與線上再配置一致之一第二訊框配置來進行架構。

透過本案下述圖示與詳細說明之審查，本案其他系統、方法、特徵與優點對於熟習本案領域技藝之人士將可以或變成明顯易懂。提醒的是，所有額外的系統、方法、

特色與優點係包含於說明書中，且落於本案的範圍中，並藉由伴隨的申請專利範圍來保護。

【實施方式】

本案提出前述各種簡要型態，本案說明將配合圖中所示之參考標號進行詳細說明。本案雖然係利用相關圖示進行說明，然而並不意味本案係限定於該些揭示之實施例。正相反，本案係包含在，如後附之申請專利範圍所界定之本案之精神和範圍內之所有替代選擇、修改與等義。

此揭示之各種實施例係有關於致能 xDSL 系統中參數的線上再配置與相應改進脈衝雜訊保護之資料重傳送。如此系統可以包括依據 G.992.3 建議之 ADSL2 系統、依據 G.992.5 建議之 ADSL2plus 系統、依據 G.993.2 建議之 VDSL2 系統、與/或其他系統。以在沒有中斷服務且沒有基於遺失資料傳輸單元(DTUs)導致錯誤之情況下，當播放時線上再配置幫助 xDSL 系統中訊框參數的各種改變。

線上再配置的技術包括無縫率調適(seamless-rate adaptation, SRA)與緊急率縮減(emergency rate reduction)(SOS)，其允許資料傳輸率改變。然而，當訊框參數改變時，由於之前儲存的資料無法符合新的訊框參數，所以之前儲存的資料無法被重新傳送。扔掉之前儲存的資料係無法接受的，因為之前傳送的資料或許並未正確地被接收器接收。因此，當線上再配置執行時若將之前儲存的資料扔掉將會導致錯誤的可能。此揭示之各種實施例

係用來在傳送利用新訊框參數編碼之新資料之前重新傳送之前儲存的資料。在線上再配置完成之後，利用舊訊框參設編碼的資料將不會被重傳送。

參考第 1 圖，其描述具有線上再配置之重傳送實施例可能實作之一單一連接重傳送系統之機能方塊圖。系統 100 包括一傳送器 102，其包括一 DTU 制定器 (framer)，配置來由一資料流建立基礎訊框或 DTUs。DTUs 可以被要求或指定來重傳送。在被傳送至實體媒介相依 (PMD) 層 109，每一 DTU 的內容可以儲存於重傳送 (ReTx) 佇列 106，且接著透過重傳前向通道 (RFC) 被傳送，其中重傳前向通道在第 1 圖中係以實體箭頭路徑來表示。

注意的是，DTU 的格式可以依據單一連接重傳送系統 100 的目前配置來變化。在各種實施例中，所有決定 DTU 結構的元素 (element) 可以透過線上再配置來改變。舉例來說，DTU 的尺寸可以至少部分地根據之目前資料傳送率來變化。此外，每一 DTU 中的前向糾錯 (FEC) 參數可能改變。如一非限定性例子，FEC 使用之里德 - 索羅字碼 (Reed-Solomon codeword) 的尺寸與冗餘 (redundancy) 可能改變。換言之，控制每一 DTU 之里德 - 索羅字碼的數目與冗餘八位元 (redundancy octets) 數目的參數可能改變。

一 DTU 的儲存器可以包括儲存至少 DTU 的資料內容，如一些實施例中的一些或全部 ReTx 特定管理 (overhead) 位元組。傳送器 102 也在第 1 圖中以虛 (dashed) 箭頭路徑表示之一重傳送返回通道 (RRC) 接收要求 (ACK/NACK) 訊

息。接收之要求訊息，也稱為 RRC 訊息可以包含關於哪些 DTUs 已經被正確接收與/或哪些 DTUs 需要被重傳送。為了在透過 RCC 傳送時提高其強健(robustness)，要求資訊可以在一要求編碼器 114 中以一特定格式進行編碼。注意的是，此要求資訊可能需要接受重傳送控制功能 115 的解碼，以被系統 100 正確地解譯。

一重傳送多工器 116 與相關邏輯被用來選擇來自 DTU 制定器 104 之一新 DTU 或儲存於重傳送佇列 106 中之一 DTU。一 DTU 可以被重傳送，舉例來說，當其並未在接受器端 110 被接收到時或在接受器端 110 以一篡改過的形式接收時。RRC 訊息可以指示 DTU 並未被告知收到(如，一" NACK")，或可以指示不包括遺失/篡改過 DTUs 之 DTUs 被告知收到(如，一" ACK")。在各種實施例中，當一最大延遲限制內並未接收到一確認通知時，傳送器 120 可以配置來自動地重送 DTUs。

一延遲路徑多工器 117 與相關邏輯被用來選擇 DTUs 或管理(overhead)資料以進行傳送。管理資料可以包括，舉例來說，嵌入操作通道(EOC)資料、指示位元(組)、網路時序參考(network timing references)、與/或其他資料。在提供給延遲路徑多工器 117 之前，管理資料可以被進行多工處理及制定。在重傳送於兩方向都實作的情況下，延遲路徑多工器 117 也可以選擇來自傳送器 102 之 RRC 資料，已進行傳送。在各種實施例中，提供給延遲路徑多工器 117 之資料可以係不規則、以前向糾錯編碼、與/或交

錯。前向糾錯方法的非限定性例子可以利用里德-索羅編碼與格雷(Golay)編碼。延遲路徑多工器 117 的輸出係一多工資料訊框(mux data frames, MDF)，其亦可以包括前向糾錯。

重傳送控制功能 115 被用來控制重傳送多工器 116 且來選擇重傳送之 DTUs。一 OLR 控制器 119 可以與重傳送控制功能 115 一起實作，使得在 OLR 生效之前在一過渡狀態期間只有重傳送 DTUs 被傳送。OLR 控制器 119 可以控制 DTU 制定器 104 與/或其他構件以實作一配置改變。

在接收器端 110，接收之後，每一 DTU 在一 DTU 錯誤偵測器 112 中被檢查錯誤。正確的 DTUs 接著被傳給一較高層。當一 DTU 被訛誤或遺失時，一重傳送的要求可以由一要求編碼器 114 來產生，且在 RRC 上傳送。當一重傳送進行時，在傳送給一較高層之前正確接收之 DTUs 可以被局部地儲存於一重排程佇列 120 中。如此儲存可以確保傳送至較高層之資料的正確順序。重排程佇列 120 接著如一緩衝暫存器進行作動，其重排程或重定序失序接收的 DTUs。在傳送器端 102，PMD 層 109 調變透過 RFC 傳送的資料，且解調變由 RRC 接收的資料。在接收器端 110，PMD 層 111 調變由 RFC 接收的資料，且解調變透過 RRC 傳送的資料。

具有再傳送之系統之實際脈衝雜訊保護上資料率中改變的效果被簡要的說明。在此討論中，假設 G.998.4 狀態機之參考傳送狀態機被使用。當前向糾錯與交錯被使用來提供脈衝雜訊保護(INP)時，資料率上 INP 的信賴

(dependency) 將會相對地明確。在沒有調整任何其他訊框參數下如果資料率由每符號 $L_{p,old}$ 變成 $L_{p,new}$ 字元，INP 改變為：

$$INP_{new} = \frac{L_{p,old}}{L_{p,new}} INP_{old} \quad (1)$$

其中， INP_{new} 係改變後的 INP，且 INP_{old} 係改變之前的 INP。

對於使用再傳送之系統而言，改變係逐漸的減小，且難以預測—至一些依靠傳送狀態機之實際行為的程度。當所有條件符合時，對於具有反覆電氣脈衝雜訊 (REIN) 之一脈衝雜訊環境之重傳送所提供之脈衝雜訊保護可以係：

$$INP = \lfloor ((N_{ret} - 1) \times Q_x - 1) \times S \times Q \rfloor \quad (2)$$

其中， Q_x 相應 DTUs 中重傳送佇列 106 的長度， Q 相應每 DTU 之里德-索羅字碼的數目， S 相應每 DMT 符號之里德-索羅字碼的數目，及 N_{ret} 係在最大延遲限制內重傳送最大數目。 N_{ret} 係：

$$N_{ret} = \left\lfloor \frac{delay_max \times f_s}{Q_x \times Q \times S} \right\rfloor \quad (3)$$

其中， f_s 相應符號的傳送率 (以 kHz 表示)，且 $delay_max$ 相應一最大延遲限制。

在沒有修改任何其他訊框參數 (如， S 增加) 的情況下，當減少資料率時，參考傳送狀態機無法在沒有違反延遲限制的情形下傳送所有的 N_{ret} 重傳送。此意味著重傳送的數目減少。然而，在此同時，(2) 中的因子 $S \times Q$ 增加。當兩者影響結合時，INP 變成：

$$INP = \left\lfloor \left(\left(\left(\frac{\text{delay_max} \times f_s}{Q_x \times Q \times S} \right) - 1 \right) \times Q_x - 1 \right) \times S \times Q \right\rfloor \leq \text{delay_max} \times f_s - (Q_x + 1) \times S \times Q \quad (4)$$

當減少 L (或增加 S)， INP 的上界限減少，其在大部分情況中將意味著 INP 本身的減少。

當資料率增加時，參考狀態機將仍然可以傳送 $Nret$ 重傳送。然而，狀態機可以以至少兩種方式來操作。一種可能係狀態機保持相應傳送器 FIFO 中每一 DTU 的重傳送數目之追蹤 (track)。在 $Nret$ 重傳送之後，DTU 由記憶體中移除。另一可能係狀態機無法明確地保持相應重傳送數目的計數。取而代之，每當一 DTU 變成適合來重傳送時，狀態機檢查延遲限制是否仍然滿足。如果延遲限制並未滿足，DTU 由記憶體中移除。

在第一個情況中，依據“舊”(較低)資料率計算重傳送的數目。因此，依據(2)， INP 減少。在第二個情況中，可以再次利用(4)大致估計 INP 。因此， INP 實際上增加。換言之，資料率增加使得 INP 增加或減少係依據傳送狀態機如何實作 G.998.4。

然而，有額外考量來預測資料率改變時脈衝雜訊保護將如何變化。對於可以產生前面計算之 INP 的數據機 (modem) 而言，訊框參數也許需要遵守一組額外限制，如 G.998.4 之 Annex I 所揭示 (見(5))。

$$\begin{aligned} (i) \quad Nret &\geq 2 \\ (ii) \quad Q_x &\geq \text{roundtrip}_{DTU} \end{aligned} \quad (5)$$

$$(iii) \left(Nret \times Q_{\alpha} + \left\lceil \frac{INP_min_rein}{S_1 \times Q} \right\rceil + 1 \right) \times S_1 \times Q \leq \left\lfloor \frac{k \times f_{DMT}}{f_{REIN}} \right\rfloor$$

$$(iv) Nret \times Q_{\alpha} \geq \left\lceil \left(\left\lceil \frac{(k-1) \times f_{DMT}}{f_{REIN}} + INP_min_rein \right\rceil \right) \times \frac{1}{S_1 \times Q} \right\rceil + 1$$

$$(v) \left(Q_{\alpha} + \left\lceil \frac{INP_min_rein}{S_1 \times Q} \right\rceil + 1 \right) \times S_1 \times Q \leq \left\lfloor \frac{f_{DMT}}{f_{REIN}} \right\rfloor$$

如果這些限制之任何一者沒有滿足時，INP 則無法保證，且 INP 可能會變成 0。依據參考狀態機，在資料率改變之後(5)中的一些限制很有可能會被違反。在這情況中，INP 將會由其目前值降至 0。此看起來對於資料率增加與減少都會有可能發生。

簡要來說，對於使用重傳送之系統的例子而言，資料率改變後脈衝雜訊保護的行為係難以預測的。然而，清楚的是資料率中的任何改變應該係伴隨其他相關訊框參數中的改變，以維持脈衝雜訊保護的期望位準。

參考第 2A 圖，顯示一示意圖 200，其顯示本案各種實施例中有關傳送器 102(第 1 圖)透過一通訊通道至一接收器 110(第 1 圖)之 DTUs 傳送。如狀態 202，傳送器 102 依據一第一組訊框參數傳送 DTUs。這些 DTUs 被每一標示為第 2A 圖中的” DTU。”。在等於或時間 203 之前的一些時間，傳送器 102 由接收器 110 取得相應一線上再配置之一要求。舉例來說，此要求可以透過一嵌入式操作通道(eoc)來由接收器 110 取得。

線上再配置之要求可以指定各種訊框參數，如 DTU 尺寸、每 DTU 之里德-索羅字碼、每里德-索羅字碼的冗餘八

位元組等等中的一改變。

線上再配置之要求也可以指定，舉例來說，每 DMT 符號之位元資料率、子載波(subcarriers)的數目、子載波參數、佇列延遲(如 DTUs 數目中標示之接收器 110 所假設之相同 DTU 的兩接續傳送間的延遲)、使用於 DTU 確認通知中之回看(look back)值、每 DTU 填塞位元組(padding bytes)的數目、每里德-索羅字碼的 MDFs 數目、MDF 尺寸、與/或其他參數。

如果傳送器 102 接受線上再配置要求，傳送器 102 於時間 203 進入狀態 204。在狀態 204 中，傳送器 102 停止依據第一組訊框參數將資料編碼為 DTUs。雖然第 2A 圖中並未揭示，在一些情況中，依據第一組訊框參數進行編碼之 DTUs 可能有在各種處理的階段。在此情況中，傳送器 102 可以完成這些 DTUs 的處理與傳送至接收器 110。在時間 203，沒有新的 DTUs 會被 DTU 制定器 104 依據第一組訊框參數產生。

在狀態 204，一或多個依據第一組訊框參數架構之 DTUs 可以被重傳送至接收器 110。這些被重傳送之 DTUs 在第 2A 圖中被標示為” RDTU。”。狀態 204 的期間被決定，為了允許相應之前傳送識別為 DTU_a之 DTUs 的重傳送，其中 DTU_a可以被保留在重傳送佇列 106 中。此 DTUs RDTU_a可以依據由接收器 110 取得之重傳送要求來透過重傳送要求通道來進行重傳送，其可以對應至各種 DTUs 的確認通知或非確認通知。必須注意的是，一些 DTUs RDTU_a可以正確

地由接收器 110 接收，且甚或進行確認通知，惟，傳送器 102 可在狀態 204 的期間以任何方式重傳送 DTUs RDTU_a。以填滿時間。接收器 110 可以不理會此完全一樣的 DTUs RDTU_a。

在時間 205 或之前的一些時間，傳送器 102 傳送相應線上再配置要求之一確認通知至接收器 110。此確認通知或指示可以標誌出何時狀態 204 到了結尾。在各種實施例中，傳送一既定數目之接連 DMT 符號後，此指示可以標誌出狀態 204 到了結尾。在一實施例中，傳送 9 個接連 DMT 符號後，此指示可以標誌出狀態 204 到了結尾，且在第 10 個接連 DMT 符號時，狀態 206 生效。在另一實施例中，此指示可以標誌出狀態 206 由緊接著此指示之第 66 個 DMT 符號開始生效。在另一實施例中，此指示可以標誌出狀態 206 由下一個 DMT 符號開始生效。值得注意的是，在傳送器 120 與接收器 110 同意的情形下可以使用任何數目的 DMT 符號。在另一實施例中，DMT 符號的數目可以由傳送器 102 來明確指定。

在時間 205 或之前的一些時間，DTU 制定器 104 恢復將資料流架構為 DTUs，其中現在係依據相應線上再配置結果之改變後的訊框參數。依據修改後訊框參數架構的 DTUs 在狀態 204 中不會被傳送。在時間 205，傳送器 102 由狀態 204 改變為狀態 206。在狀態 206 中，傳送器 102 開始傳送依據改變後訊框參數架構的 DTUs。這些新的 DTUs 在第 2A 圖中被標示為” DTU_b”，且可以與 DTUs DTU_a 及

RDTU。具有不同的尺寸、FEC 字碼數目、FEC 字碼之冗餘、與/或其他參數。

注意的是，在狀態 206 期間，傳送器 102 將不再回應 DTUs DTU。之重傳送要求。因此，選擇狀態 204 的持續期間將係非常重要，以至於可能的 DTUs DTU。之重傳送要求可以被考量與處理。同時，縮小狀態 204 的持續期間以減少延遲係值得嚮往的。

在各種實施例中，狀態 204 的持續期間係一可配置的參數。當沒有新 DTUs 傳送時狀態 204 的持續期間應該要小心地考量。在狀態 204 期間，沒有新的資料可以被傳送，因此其應該保持的像能實行的一樣短。然而，在接收器 110 具有大量未確認通知之 DTUs 的情況中，在此期間重傳送的數目應該要夠高來合理地允許接收器 110 來修正訛誤之 DTUs。舉例來說，狀態 204 的持續期間可以被選擇來剛好滿足脈衝雜訊保護之最小位準。狀態 204 的持續期間可以至少部分地根據，舉例來說，重傳送之一最大數目、一最大延遲限制、與/或傳送器 102 之重傳送佇列 106 的尺寸來決定。狀態 202、204 與 206 中可以相應地提供脈衝雜訊保護。當狀態 206 進入之後，只要接收端沒有未完成之重傳送要求，在線上再配置程序中應該不會有錯誤，且脈衝雜訊保護將會從頭到尾地提供。

現在參考第 2B 圖，其係一圖示 210 用以顯示與 DMT 符號有關之依照各種實施例之傳送器 102 透過一通訊通道至接收器 110 之 DTUs 傳送。在第 2B 圖中，相應在狀態 202

與 204 期間使用之資料率的 DMT 符號被標示為 "DS"。依據 G.998.4 建議，一 DTU 可以對應至 0.5 至 4 之間的一數字。因此，DTUs DTU_a 也許無法與 DMT 符號 DS 精確地對準。以圖示，第 2B 圖顯示之時間 203 並未與 DTU 或 DMT 符號的邊界對準。

相應線上再配置要求的接收，其可以被接收器 110 使用來決定時間 205，可以對應至第 2B 圖中標示為 "ISS" 之一反轉同步符號 (inverted sync symbol)。此同步旗標可以指示一數目 n 之符號直至線上再配置被執行。如一非限制性例子， n 可以係傳送器 102 與接收器 110 之前同意的一個數字，如 9、65 或一些其他數字。如第 2B 圖所示，當反轉同步符號被傳送時，相應目前 RDTU_a 之傳送被暫停，且在下一個 DMT 符號 DS 後恢復進行。

當線上再配置被執行時，資料率改變至一不同之資料率，且與此不同之資料率一致之 DMT 符號被使用。這些 DMT 符號在第 2B 圖中被標示為 "DS'"。如第 2B 圖中所見，資料率中的改變與訊框參數可以被對準。因此，時間 205 可以對應至一 DTU 邊界與一 DTU 符號邊界，具有對準於第一 DMT 符號 DS' 之開始之第一 DTU DTU_b。實際上，訊框參數中的改變與資料率中的改變可能不會同時地發生。在具有修改資料率之第一 DMT 符號 DS' 之開始之後的第一 DTU 邊界可以係第一 DTU DTU_b 其利用修改訊框參數進行編碼。二者擇一地，在資料率改變時，DTUs 的傳送可以配置來重置 (reset)，從而可能地截短最後 DTU RDTU_a 的傳送，以確

保第一 DTU DTU_b 的開始與第一 DMT 符號 DS[^] 的開始對準。

當只有資料率改變時脈衝雜訊保護改變的方式係不容易預料。基於此理由，希望可以維持資料率(例如，每 DMT 的符號位元) 的改變與訊框參數(例如，里德-索羅字碼) 的改變盡可能地接近。因為 G.998.4 指出每 DTU 的 DMT 符號的數目係介於 0.5 與 4 之間，在一 DMT 符號之邊界與最近 DTU 邊界的時間可以落於一定義明確的範圍。

參考第 3 圖，其顯示相應實作於第 1 圖之傳送器 102 中執行具有線上再配置(OLR)之重傳送的實施例之流程圖 300。由方塊(box)303 開始，傳送器 102 之 DTU 制定器 104 依據一訊框配置將一資料流編碼為複數第一訊框。傳送器 102 透過一通訊通道，如利用 DMT 調變之一 DSL 通道傳送第一訊框至接收器 110。傳送係於一第一資料率執行，其中第一資料率決定每 DMT 符號要傳送多少資料。

在區塊 306 中，傳送器 102 由接收器 110 取得一 OLR 要求。舉例來說，OLR 要求可以透過一嵌入式操作通道由接收器 110 取得。OLR 要求可以指示，舉例來說，通訊通道的資料率被改變、FEC 字碼頻率被改變、FEC 字碼的冗餘被改變等等。在區塊 309 中，傳送器 102 決定是否要接受此 OLR 要求。如果傳送器 102 不接受此 OLR 要求，傳送器 102 繼續至區塊 312，且透過嵌入式操作通道傳送一 OLR 要求拒絕(如，一“NACK”)之一指示至接收器 110。之後，流程圖 300 中描述之傳送器 102 的功能結束，且沒有 OLR 被執行。

年 月 日
修 補
充

二擇一的，參考回區塊 309，如果傳送器 102 接受此 OLR 要求，傳送器 102 繼續至區塊 314。在區塊 314 中，傳送器 102 進入一重傳送狀態。在重傳送狀態期間，沒有新的訊框由資料流產生，且只有在重傳送佇列 106 中的訊框可以被重傳送。重傳送狀態的期間被選擇，使得相應之前傳送之訊框的任何重傳送都將被考慮到。在區塊 315 中，傳送器 102 暫停 DTU 制定器 104 依據訊框參數將資料流編碼成為訊框。

在區塊 318 中，傳送器 102 重傳送一或多個訊框至接收器 110。重傳送佇列 106 中的剩餘訊框被重傳送多工器 116 選擇來重傳送。在一些情況中，此重傳送可以係相應傳送器 102 由接收器 110 取得重傳送要求之結果。在其他情況中，此重傳送可以係相應傳送器 102 取得訊框之確認回應，其暗示地指示一或多個訊框並未被接收之結果。在另外其他的情況中，此重傳送可以包含正確地被接收器 110 接收之訊框，其只是來填滿重傳送狀態的期間或時間期間。

在區塊 321 中，傳送器 102 傳送 OLR 要求之一指示或確認通知給接收器 110。此指示可以係一同步旗標、一反轉同步符號、與 / 或傳送器 102 與接收器 110 同意的任何其他符號的形式。此指示標誌出重傳送狀態何時結束且 OLR 何時生效。在各種實施例中，傳送器 102 與接收器 110 可以同意在一既定數目之接序 DMT 符號被傳送之後，例如 0 符號、10 符號、65 符號、或一些其他數目之 DMT 符號之後，OLR 可以生效。

在區塊 324 中，DTU 制定器 104 恢復依據與 OLR 一致之修改訊框參數將資料流編碼為訊框。然而，注意的是，在重傳送狀態期間沒有依照修改訊框參數編碼之訊框或 DTUs 被傳送。在區塊 327 中，傳送器 102 離開重傳送狀態。在區塊 330 中，傳送器 102 修改通訊通道之資料率以與 OLR 要求一致。在區塊 333 中，傳送器 102 開始傳送新訊框至接收器 110。第一個新訊框對應至在修改後資料率之第一個 DMT 符號的第一個 DTU 邊界。接著，傳送器 102 無法依據之前的配置來重傳送任何之前傳送過之訊框。之後，流程圖 300 中所描述之傳送器 102 的功能結束，從而完成具有 OLR 之重傳送。

參考第 4 圖，其顯示相應實作於第 1 圖之接收器 110 中執行具有線上再配置 (OLR) 之重傳送的實施例之流程 400。由區塊 403 開始，接收器 110 依據一第一配置由傳送器 102 取得一或多個資料訊框。在區塊 406 中，接收器 110 傳送一 OLR 要求至傳送器 102。在區塊 409 中，接收器 110 判斷 OLR 要求是否被拒絕。如果 OLR 要求被拒絕，如區塊 411，接收器 110 透過，舉例來說，嵌入式操作通道 (eoc) 由傳送器 102 取得 OLR 拒絕之一指示。接收器 110 接著回到區塊 403，且持續依據第一配置由傳送器 102 取得資料訊框。

回頭參考區塊 409，如果 OLR 要求並未被拒絕，接收器 110 移動至區塊 412，且由傳送器 102 取得重傳送之一或多個資料訊框。在區塊 415 中，接收器 110 取得 OLR 要

求之一接受指示。在各種實施例中，重傳送之訊框可以在此接受指示之前與/或之後被接收。此接受指示也可以替接收器 110 標誌出何時 OLR 將會生效。

在區塊 418 中，OLR 生效且接收器 110 依據第二配置由傳送器 102 取得最初傳送的資料訊框。之後，流程圖 400 中描述之接收器 110 之功能結束，從而完成具有 OLR 之重傳送。注意的是，在 OLR 生效之後並無取得依據第一配置之重傳送之訊框。此外，在 OLR 要求被開始傳送或傳送之後與當 OLR 生效而結束之時間期間中，沒有最初傳送之訊框被傳送器 102 傳送。

第 5 圖顯示用以執行，舉例來說，第 1 圖中傳送器 102 與/或接收器 110 之裝置之實施例。一般來說，用以執行具有線上再配置之重傳送的各種實施例可以實作於一數目之計算裝置中之任何一者。無關於其特定的安排，第 5 圖中之系統 100 可以包括記憶體 512、一處理裝置 502、與大量儲存器 526，其中這些裝置中的每一者可以穿過一個資料匯流排 510 進行連接。

處理裝置 502 可以包括任何客製或商業化的可用處理器、一中央處理單元(CPU)或與重傳送系統 100 有關的多個處理器中之一附屬處理器、一半導體基礎之微處理器(微晶片的形式)、一或多個特殊應用積體電路(ASICs)、一或多個現場可編程邏輯閘陣列(FPGAs)、複數適當地配置的數位邏輯閘、與其它已知之電子配置，其包括個別及以各種組合來與計算系統的整體操作協調合作之分散元件。

記憶體 512 可以包括任何一或一組合之揮發性記憶體元件(如隨機存取記憶體(RAM, 如 DRAM 與 SRAM 等))與非揮發性記憶體元件(如 ROM、硬碟、CDROM 等)。記憶體 512 典型地包括一原生(native)作業系統 514、一或多個原生應用程式、仿真(emulation)系統、或相應任何各樣作業系統與/或仿真硬體平台、仿真作業系統等之仿真應用程式。舉例來說, 應用程式可以包括儲存於電腦可讀取媒體中且被處理裝置 502 執行的應用特定軟體 516, 且可以包括任何與第 1 圖中描述有關之組件。一常見的技術是記憶體 512 可以典型地包括其他基於簡潔目的省略的元件。然而, 應該注意的是, 第 1 圖中的各種組件也可以具體實現為硬體。

當任何前述組件包括軟體或程式碼時, 這些組件可以具體實現於非瞬息(non-transitory)電腦可讀取媒體中, 以被或與一指令執行系統, 如一計算系統或其他系統中之一處理器使用或有關。在本案之內容中, 有關任何實體媒體之電腦可讀取媒體可以包含、儲存、或維護軟體或程式碼, 以被或與一指令執行系統使用或有關。舉例來說, 電腦可讀取媒體可以儲存一或多個程式以被前述處理裝置 502 執行。

更具體的, 電腦可讀取媒體例子可以包括可攜式電腦磁盤、一隨機存取記憶體(RAM)、一唯讀記憶體(ROM)、一可抹除可編程唯讀記憶體(EPROM、EEPROM、或快閃記憶體)、與一可攜式唯讀記憶光碟(CDROM)。如第 5 圖所示, 重傳送系統 100 可以更包括大量儲存器 526。對於一些實

施例，大量儲存器 526 可以包括一資料庫 528，用以儲存與管理資料，如位元分配表(bit-loading table)。

應該要強調的是，前述實施例僅係所有可能實作的例子。在不脫離本案之原則內，前述實施例當可做些許變化與更動。因此本案發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

本案許多型態可以藉由參考下列圖示更為理解。圖示中的元件係主要用以清楚描述本案的原則，而不必然強調其比例。此外，在圖示中，在多個圖示中相同的參考編號係指定對應的部份。

第 1 圖顯示一實施例之一單一連接重傳送系統之機能方塊圖。

第 2A 圖為一示意圖係顯示依照各種實施例之第 1 圖之傳送器透過一通訊通道至第 1 圖之接收器之資料傳送。

第 2B 圖為一示意圖係顯示與分散式多音符號有關之依照各種實施例之第 1 圖之傳送器透過一通訊通道至第 1 圖之接收器之資料傳送。

第 3 圖為一流程圖係顯示第 1 圖之傳送器中執行具有線上再配置之重傳送的實施例。

第 4 圖為一流程圖係顯示第 1 圖之接收器中執行具有線上再配置之重傳送的實施例。

第 5 圖顯示用以執行第 1 圖中傳送器與/或接收器之裝

置之實施例。

【主要元件符號說明】

- 100~單一連接重傳送系統；
- 102~傳送器；
- 104~DTU 制定器；
- 106~重傳送佇列；
- 109~實體媒介相依層；
- 110~接收器；
- 111~實體媒介相依層；
- 112~DTU 錯誤偵測器；
- 114~要求編碼器；
- 115~重傳送控制功能；
- 116~重傳送多工器；
- 117~延遲路徑多工器；
- 119~OLR 控制器；
- 200~示意圖；
- 202、204、206~狀態；
- 203、205~時間點；
- 300~流程圖；
- 303、306、…、333~步驟；
- 400~流程圖；
- 403、406、…、418~步驟；
- 502~處理裝置；

510~資料匯流排；

512~記憶體；

514~作業系統；

516~應用特定軟體；

526~大量儲存器；及

528~資料庫。

七、申請專利範圍：

1. 一種實作於一數位用戶迴路(DSL)系統之一傳送器中之方法，包括下列步驟：

依據一訊框配置將一資料流編碼為複數個第一訊框；

從一接收器取得針對該訊框配置之一線上再配置之一要求；

回應於該要求，暫停將該資料流編碼為該等第一訊框；

在暫停將該資料流編碼為該等第一訊框發生之一重傳送時間期間，重傳送該等第一訊框中之至少一者至該接收器；

依據與該線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復將該資料流編碼為複數個第二訊框；以及

在該重傳送時間期間期滿之後，傳送該等第二訊框至該接收器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括下列步驟：透過一重傳送返回通道從該接收器取得一確認回應資料，其中該等第一訊框中之該至少一者係回應於該確認回應資料進行重傳送。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該重傳送時間期間係至少部分地根據該傳送器之一重傳送佇列的尺寸。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該重傳送時間期間係至少部分地根據一參數，其中該參數對於該傳送器與該接收器間之一傳送通道建立脈衝雜訊保護之一最

小位準。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該等第一訊框之該至少一者係利用與一第一資料率有關之至少一分散式多音(DMT)符號進行重傳送，且該等第二訊框係利用與一第二資料率有關之至少一 DMT 符號進行傳送，其中該第二資料率與該第一資料率不同。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，更包括下列步驟：當該重傳送時間期間期滿時，傳送一指示至該接收器。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該指示對應於一反向同步符號。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該指示標誌出在一既定數目之分散式多音(DMT)符號被傳送之後該重傳送時間期間期滿。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該既定數目之 DMT 符號係九個 DMT 符號，且在該指示後之第十個 DMT 符號之後該線上再配置生效。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中針對該線上再配置之該要求指定由該傳送器將資料傳送至該接收器時使用之一修改資料率。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該訊框配置指定該等第一訊框之一訊框尺寸，且該修改訊框配置指定該等第二訊框之一不同訊框尺寸。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該訊框配置指定該等第一訊框之一前向糾錯配置，且該修改訊框配

置指定該等第二訊框之一不同前向糾錯配置。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該前向糾錯配置指定針對里德-索羅編碼之每訊框之一數目的字碼，且該不同前向糾錯配置指定針對里德-索羅編碼之每訊框之一不同數目的字碼。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該前向糾錯配置指定里德-索羅編碼中使用之字碼的一冗餘位準，且該不同前向糾錯配置指定里德-索羅編碼中使用之字碼的一不同冗餘位準。

15. 一種數位用戶迴路(DSL)系統，包括：

一傳送器，用以透過一通訊通道將一資料流傳送至一接收器，該傳送器包括：

一訊框編碼器，配置來依據一訊框配置將該資料流編碼為複數個訊框；以及

再配置邏輯，用以執行該通訊通道之一線上再配置，該再配置邏輯包括：

邏輯，用以依據該訊框配置暫停該訊框編碼器之作業；

邏輯，用以在暫停該訊框編碼器之作業發生之一重傳送狀態，致使依據該訊框配置所編碼之該等訊框之至少一者進行重傳送；

邏輯，用以依據與該線上再配置一致之一修改訊框配置重新恢復該訊框編碼器之作業；以及

邏輯，用以失能依據該修改訊框配置所編碼之訊

框的傳送，直至該重傳送狀態結束。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該傳送器更包括一調變器，配置來依據一資料率調變該等訊框為形成一分散式多音(DMT)符號之至少一音，且其中該再配置邏輯更包括邏輯，用以當該重傳送狀態結束時再配置該調變器，以利用與該線上再配置一致之一不同資料率。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該通訊通道包括一 DSL 通道。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該再配置邏輯更包括邏輯，用以從該接收器取得要執行該線上再配置之一要求，其中該線上再配置係回應於該要求進行執行。

19. 如申請專利範圍第 18 項所述之系統，其中該再配置邏輯更包括：

邏輯，用以判斷是否拒絕要執行該線上再配置之該要求；以及

邏輯，用以當該要求被拒絕時傳送一通知至該接收器。

20. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該線上再配置修改該通訊通道之一資料率。

21. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該重傳送狀態之一持續期間係至少部分地根據一重傳送佇列之一長度與重傳送之一最大數目來決定。

22. 如申請專利範圍第 15 項所述之系統，其中該再配置邏輯更包括邏輯，用以傳送一再配置完成指示至該接收

器，其中該再配置完成指示指示出何時該重傳送狀態結束。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之系統，其中該再配置完成指示標誌出在一既定數目之分散式多音 (DMT) 符號被傳送之後該重傳送狀態結束。

24. 一種數位用戶迴路 (DSL) 系統，包括：

一接收器，用以透過一通訊通道從一傳送器接收一資料流，該接收器包括：

邏輯，用以傳送針對該通訊通道之一線上再配置之一要求至該傳送器；

邏輯，用以在傳送該要求之後，從該傳送器取得該資料流之至少一重傳送訊框，該至少一重傳送訊框係依據一第一訊框配置來進行訊框化；

邏輯，用以取得一指示，該指示標誌出該線上再配置係生效於一既定數目之分散多音 (DMT) 符號，其中在取得該指示之後，其中在取得該指示之後而該線上再配置生效之前，將不會取得該資料流之最初所傳送之訊框；以及

邏輯，用以當該線上再配置生效時，從該傳送器取得該資料流之至少一訊框，其中該至少一訊框係依據與該線上再配置一致之一第二訊框配置來進行訊框化。

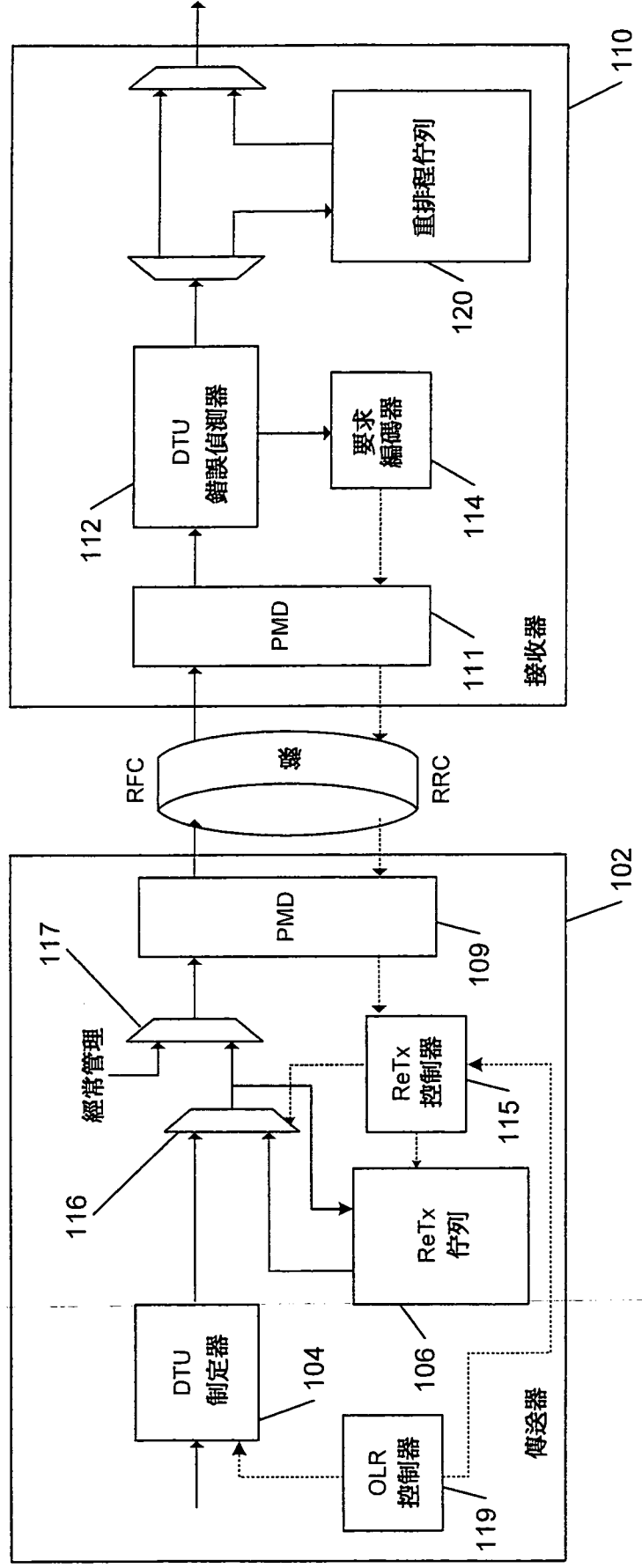
25. 如申請專利範圍第 24 項所述之系統，其中該線上再配置修改該通訊通道之一資料率。

26. 如申請專利範圍第 24 項所述之系統，其中該接收器更包括一解調變器，該解調變器配置來解調變形成一分散式多音符號之至少一音為該資料流之訊框。

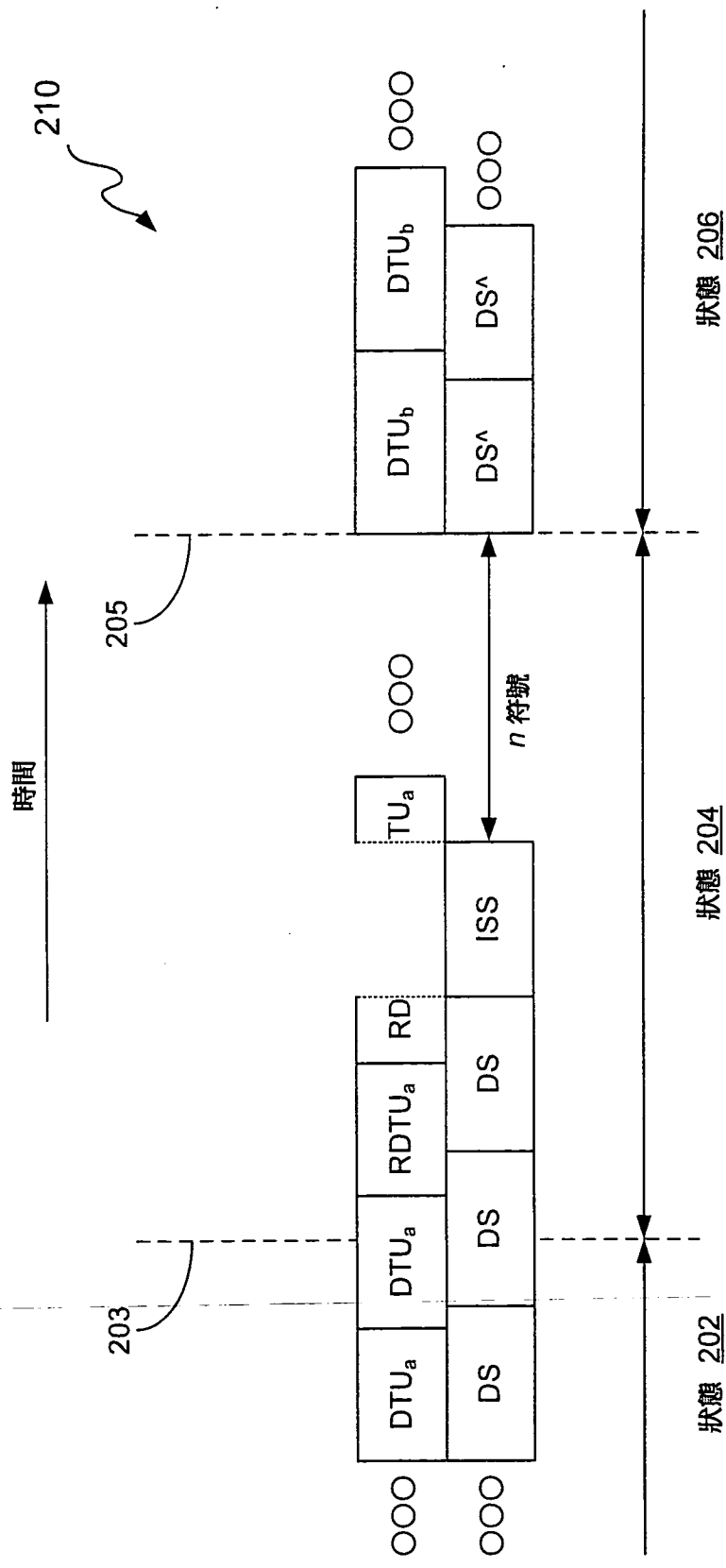
27. 如申請專利範圍第 24 項所述之系統，其中該接收器更包括邏輯，用以傳送針對該資料流之至少一訊框的重傳送之一要求至該傳送器。

八、圖式：如後所示。

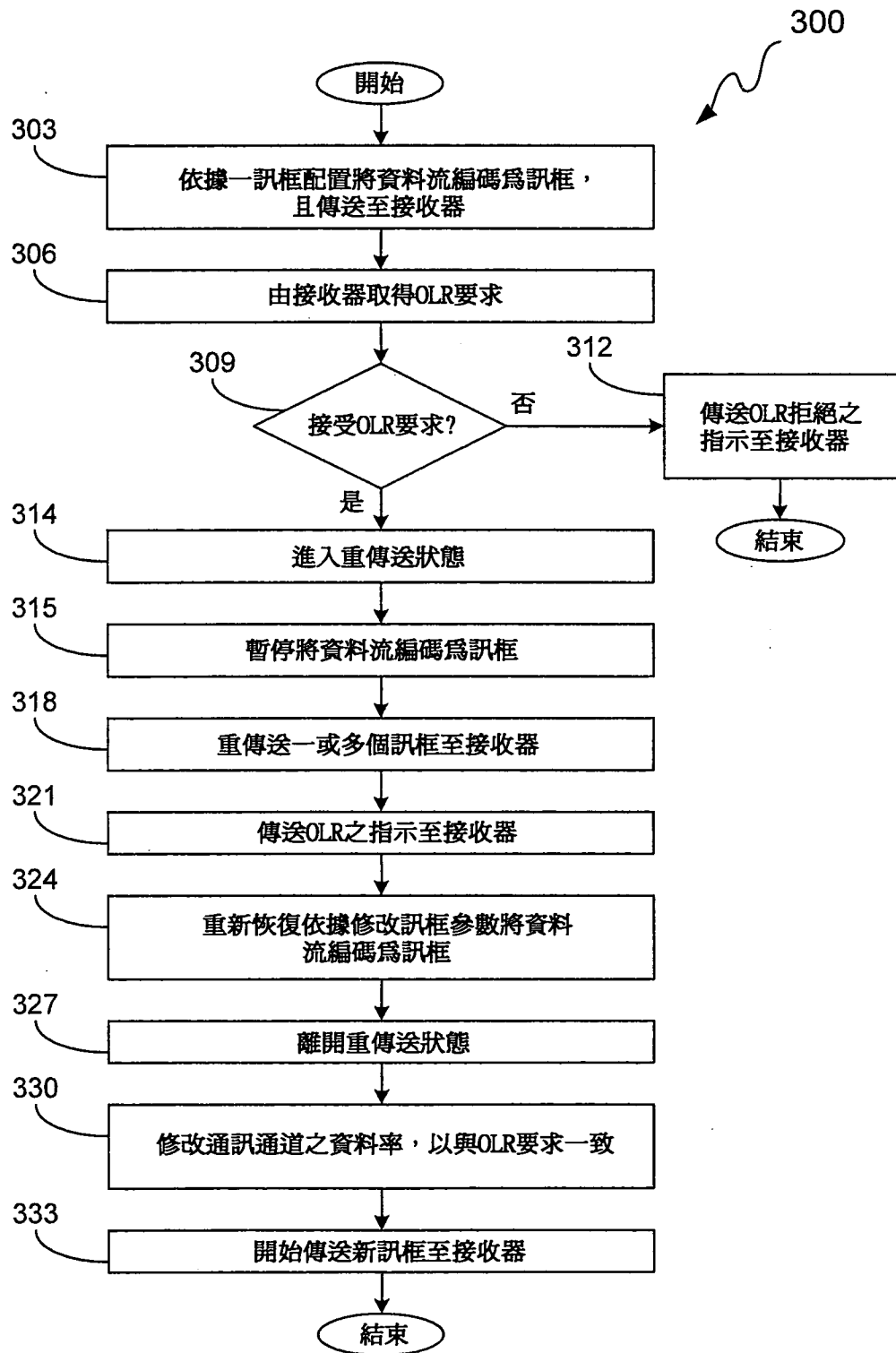
100



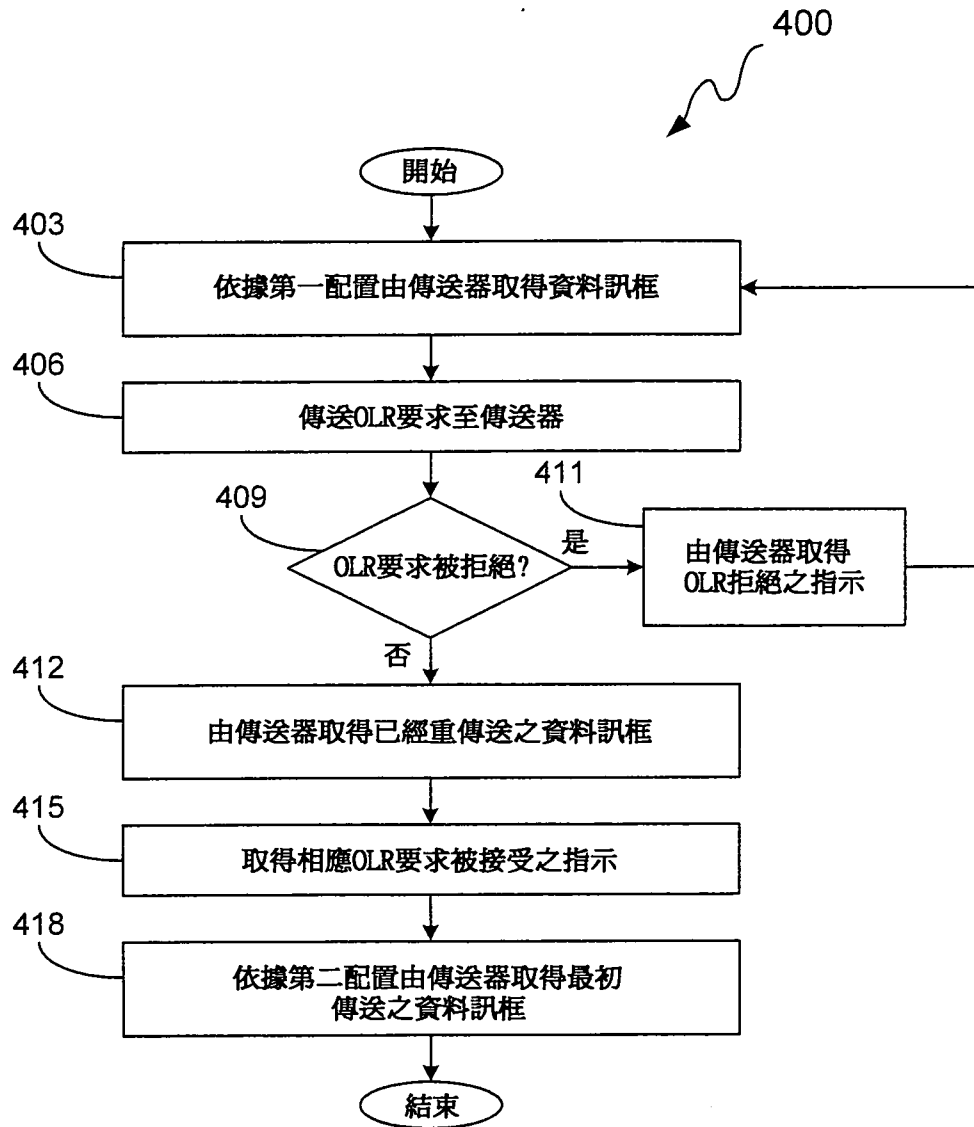
第1圖



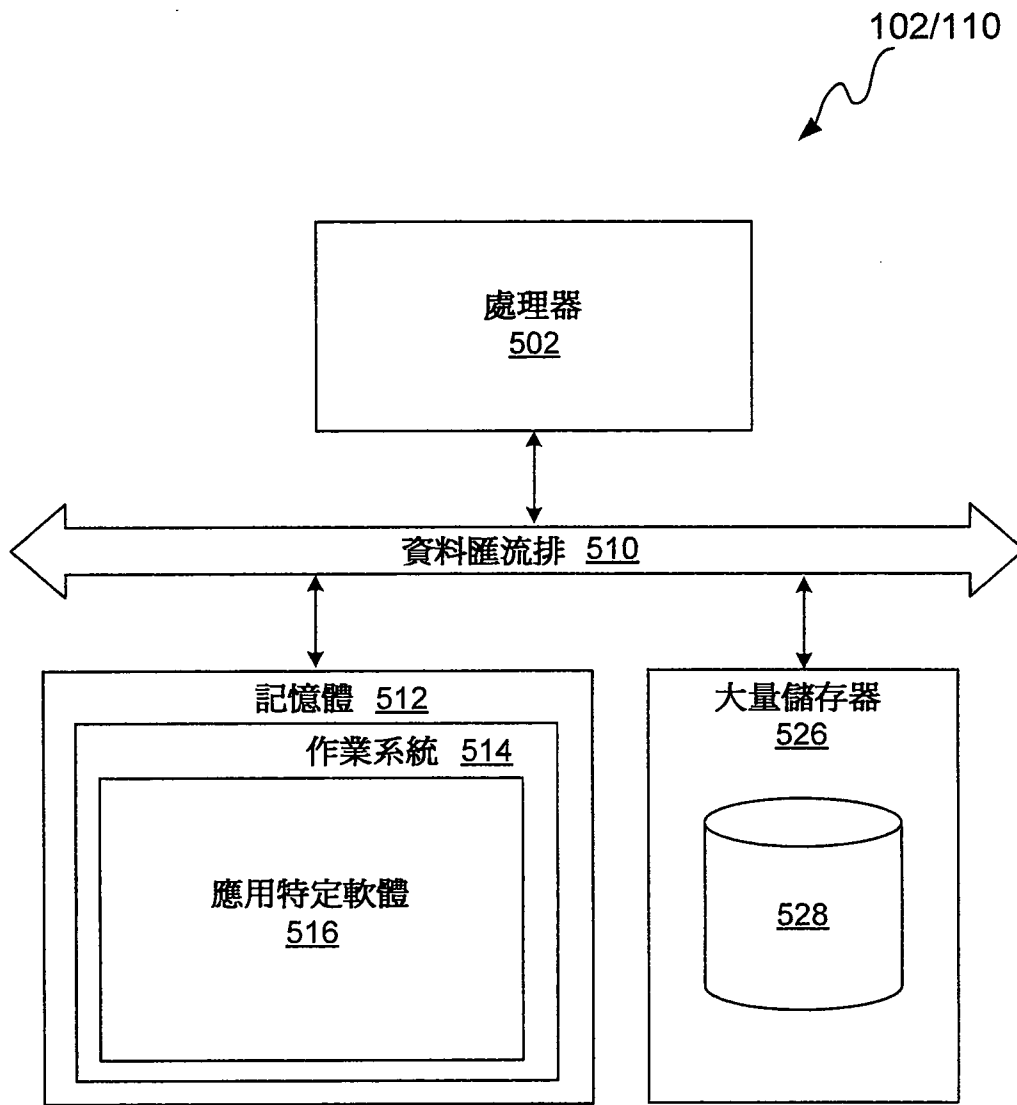
第2B圖



第3圖



第4圖



第5圖