

公告本

97年7月9日修正替換頁

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： 97114240

※ 申請日期： 97.4.18

※IPC 分類： H04B 7/00 (2006.01)
H04L 29/02 (2006.01)
H04W 88/02 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無線通訊系統改善重排序功能之方法及其相關裝置 / Method
and Apparatus for Improving Reordering Functionality in a
Wireless Communications System

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

創新音速有限公司/INNOVATIVE SONIC LIMITED

代表人：(中文/英文)

劉淑慧/LIU, SU-HUEI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

英屬維爾京群島托特拉羅德鎮海外公司中心郵政信箱九五七/P.O. Box
957, offshore incorporations centre, Road Town, Tortola, British Virgin
Islands

國 籍：(中文/英文)

英屬維爾京群島/British Virgin Islands

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 曾立至 / TSENG, LI-CHIH

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

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/US； 2007/04/19； 60/912,919
2. 美國/US； 2007/06/06； 60/942,450
3. 美國/US； 2007/06/25； 60/945,947

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

五、中文發明摘要：

用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，包含有設定一重置計時器，該重置計時器用來控制重置一協定實體中之一重排序功能；於該重置計時器期滿而重置該重排序功能時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組；以及刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。

六、英文發明摘要：

A method for improving a reordering functionality in a wireless communications system comprises configuring a reset timer, utilized for controlling the reset of a reordering functionality of a protocol entity, reassembling all received protocol data units in the protocol entity with previously stored protocol data unit segments, and discarding all protocol data unit segments that cannot be reassembled in the protocol entity.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

30	流程
300、302、304、306、308	步驟

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

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係指一種用於無線通訊系統改善重排序功能之方法及其相關裝置，尤指一種於一無線通訊系統之一細胞前向接收狀態使用一高速下鏈路接收功能時改善重排序功能之方法及其相關裝置。

【先前技術】

第三代行動通訊技術採用寬頻劃碼多工接收（Wideband Code Division Multiple Access，WCDMA）的無線接收方式，其係用以提供高度頻譜利用效率、無遠弗屆的覆蓋率及高品質、高速率的多媒體資料傳輸，同時更能同時滿足各種不同的 QoS 服務要求，提供具彈性的多樣化雙向傳輸服務，並提供較佳的通訊品質，有效降低通訊中斷率。

在習知技術中，無線鏈結控制（Radio Link Control，RLC）層所輸出之所有協定資料單元（Protocol Data Unit，PDU）的長度皆相同。然而，如此作法會降低頻寬使用效率及封包資料的處理效率，特別是不利於高速傳輸系統的應用，如第三代行動通訊系統的高速下鏈路封包存取（High Speed Downlink Package Access，HSDPA）及高速上鏈路封包存取（High Speed Uplink Package Access，HSUPA）。因此，針對第三代行動通訊系統的高速傳輸應用，第三代行動通訊聯盟（the 3rd Generation Partnership Project，

3GPP) 對高速下鏈路封包存取技術中之無線鏈結控制層及媒體存取控制層 (Media Access Control, MAC) 進行修改, 其主要包含採用「可變」長度之無線鏈結控制協定資料單元, 並於媒體存取控制層提供協定資料單元之切割 (Segmentation) 功能, 以提高頻寬的使用效率及封包資料的處理效率, 進而使多輸入多輸出 (Multi-input Multi-output, MIMO) 及高階調變技術等實體層技術帶來的高傳輸速率變成可能。

因此, 第三代行動通訊聯盟在媒體存取控制層中新增了一增強型高速媒體存取控制 (MAC-ehs) 協定實體, 以支援可變長度無線鏈結控制協定資料單元之切割、重排序和重組 (Reassembly)。此外, 上述增強型高速媒體存取控制協定實體另可於一傳輸時間間隔 (Transmission Time Interval, TTI) 中將多個優先佇列之資料多工至一增強型高速媒體存取控制協定資料單元 (MAC-ehs PDU), 以提高資料調度的靈活性。關於增強型高速媒體存取控制實體之詳細運作方式, 可參考第三代行動通訊聯盟所制定之媒體存取控制通信協定規範, 在此不贅述。

基於高速下鏈路存取技術, 第三代行動通訊聯盟提供一高速下鏈路共用通道接收功能 (以下簡稱高速下鏈路接收功能) 於無線資源控制連線模式 (Radio Resource Control Connected Mode, RRC Connected Mode) 之細胞前向接取 (CELL_FACH) 狀態, 其允許此狀態下的用戶端 (User Equipment, UE) 利用高速下鏈路

共用通道 (High Speed Downlink Shared Channel, HS-DSCH)，並配合高速共用控制通道 (Shared Control Channel for HS-DSCH, HS-SCCH) 接收下鏈路資料，以改善最大資料率、信令傳輸延遲、狀態轉換延遲及細胞可支援用戶端數目。

根據第三代行動通訊聯盟所制定之通信協定規範，當用戶端於細胞前向接取狀態開啟高速下鏈路共用通道接收功能時，由於網路端無法確認接收端是否成功收到其所傳送過的封包，因此為了增加用戶端成功收到封包的機會，網路端可藉由一排程演算法之定期重傳機制定時重傳其已傳送過的封包。在此情形下，用戶端需處理並重排這些封包，以將其按照順序遞傳至上層。

因此，為了使用戶端能正確處理服務內容，上述增強型高速媒體存取控制實體之重排序功能需能根據所接收協定資料單元的序號 (Sequence Number) 進行協定資料單元的刪除、排序及上傳等運作，以將不同來源 (基地台) 輸出的或 (及) 同一來源重複傳輸的協定資料單元結合成單一順序的協定資料單元序列，並有效率地上傳至上層協定實體，進而避免所接收資料的延遲和錯誤。在此功能下，關於增強型高速媒體存取控制實體之重排序功能的詳細運作方式，請參考以下說明。

首先，上述通信協定規範中定義了以下狀態變數、計時器及協定參數：

1、變數 `next_expected_TSN`：表示重排序功能之下一預期待接收傳輸序號，其初始值為 0。

2、變數 `RcvWindow_UpperEdge`：表示重排序功能之接收窗上緣所對應之序號，其值相等於已接收協定資料單元的（以模數運算而言）最大序號，而其初始值則設為 63。

3、計時器 T1：表示將接收窗中未依序接收之協定資料單元上傳的時間，用以避免延遲上傳已接收之協定資料單元。

4、變數 `T1_TSN`：表示接收窗中未依序接收而啟動計時器 T1 之協定資料單元所對應的序號。

5、參數 `Receiver_Window_Size`：表示重排序功能之接收窗的大小，其值由上層設定。

由上述可知，在不推進接收窗的情況下，重排序功能之接收窗可接收序號的範圍將由 $(RcvWindow_UpperEdge - Receiver_Window_Size + 1)$ 至 `RcvWindow_UpperEdge`。當用戶端於細胞前向接取狀態使用高速下鏈路共用通道接收功能時，若用戶端所接收之一協定資料單元的序號 SN 符合變數 `next_expected_TSN`，重排序功能將上傳該協定資料單元至一上層重組協定實體進行重組，並將變數 `next_expected_TSN` 之值加 1。若用戶端所接收之協定資料單元的序號 SN 落在接收窗內且小於變數 `next_expected_TSN`，重排序功能將刪除該協定資料單元；相反地，若該協定資料單元的序號落在接收窗內且大於變數 `next_expected_TSN`，重排序功能則暫存該

協定資料單元。另一方面，若該協定資料單元的序號 SN 落在接收窗外，重排序功能則將變數 RcvWindow_UpperEdge 設定為該協定資料單元的序號 SN 以推進接收窗，且若變數 next_expected_TSN 小於 $(RcvWindow_UpperEdge - Receiver_Window_Size + 1)$ ，則將變數 next_expected_TSN 設為 $(RcvWindow_UpperEdge - Receiver_Window_Size + 1)$ 。

關於計時器 T1 之操作，請繼續參考以下說明。若用戶端接收到序號大於變數 next_expected_TSN 之協定資料單元且計時器 T1 尚未被啟動，重排序功能啟動計時器 T1，並將變數 T1_TSN 設定為該協定資料單元之序號。在計時器 T1 期滿 (Expiry) 之前，若變數 T1_TSN 所對應之協定資料單元可被上傳 (例如變數 next_expected_TSN 推進到變數 T1_TSN 所對應之序號)，重排序功能將該計時器 T1 停止計時。另一方面，當計時器 T1 期滿且變數 next_expected_TSN 仍未推進到變數 T1_TSN 所對應之序號時，重排序功能則將序號小於變數 T1_TSN 之所有已接收協定資料單元及將序號小於下一未接收協定資料單元之所有連續已接收協定資料單元上傳至上層進行重組，並將變數 next_expected_TSN 更新為下一未接收協定資料單元所對應之序號。當計時器 T1 停止計時或期滿時，若接收窗範圍內仍存在有已接收且未上傳之協定資料單元，重排序功能則將變數 T1_TSN 更新為該些未上傳協定資料單元所對應序號中之一最大序號，並重新啟動計時器 T1。

換句話說，在計時器 T1 開始計時後，若用戶端在計時器 T1 期滿之前未能上傳具有變數 T1_TSN 所對應序號之協定資料單元，重排序功能則將序號小於變數 T1_TSN 且未成功接收之協定資料單元視為遺失，並將序號小於下一未接收協定資料單元之所有連續已接收協定資料單元上傳至上層進行重組，以避免資料延遲的情形發生。在此情形下，重排序功能之下一預期接收協定資料單元之序號（即變數 next_expected_TSN）將更新為未接收或未上傳協定資料單元所對應序號中之一最小序號。若接收窗範圍內仍存在有已接收且未上傳之協定資料單元，重排序功能將重複類似的操作直到變數 RcvWindow_UpperEdge 所對應之協定資料單元被上傳，而使變數 next_expected_TSN 推進至變數 RcvWindow_UpperEdge 之下一傳輸序號為止。

由上述可知，在正常情況下，例如重排序功能初始時、用戶端可依序接收到協定資料單元時或者因計時器 T1 期滿而越序上傳協定資料時，變數 next_expected_TSN 會比變數 RcvWindow_UpperEdge 大 1（以模數運算而言）。在此情形下，若用戶端超過一段時間（如超過計時器 T1 期滿所需之時間）未接收到任何協定資料單元，例如用戶端暫時移出所有服務基地台的服務範圍，當用戶端重新進入基地台服務範圍而接收到落在接收窗範圍內之協定資料單元時，根據上述規範，重排序功能將刪除該協定資料單元，而造成資料錯誤的情形發生。

舉例來說，請參考第 1 圖，第 1 圖為習知第三代行動通訊系統之用戶端接收協定資料單元時，重排序功能之相關變數及序號的示意圖。在第 1 圖中，假設參數 Receiver_Window_Size 等於 6，星號 (*) 之間表示接收窗之範圍，R 表示變數 next_expected_TSN，x 表示接收窗範圍內未接收或已上傳之協定資料單元，H 表示變數 RcvWindow_UpperEdge，而 T 表示變數 T1_TSN。首先，用戶端在時點 TP1 接收到序號為 6 之協定資料單元，因此重排序功能將變數 RcvWindow_UpperEdge 設為 6 以推進接收窗，並將變數 next_expected_TSN 設為接收窗可接收之最小序號。由於此時尚未有任何計時器 T1 被啟動且所接收協定資料單元之序號大於變數 next_expected_TSN，因此重排序功能會啟動計時器 T1，並將變數 T1_TSN 設定為 6。接著，當用戶端於時點 TP2 接收到序號為 4 之協定資料單元時，由於其序號落於接收窗範圍內且大於變數 next_expected_TSN，重排序功能將暫存該協定資料單元。當用戶端於時點 TP3 同時接收到序號為 5、6、7 之協定資料單元時，由於序號為 7 之協定資料單元落於接收窗外，因此重排序功能除了暫存序號為 5、6 之協定資料單元外，另將變數 RcvWindow_UpperEdge 及變數 next_expected_TSN 分別設為 7 和 2，以向前推進接收窗。之後，當用戶端於時點 TP4 接收到序號為 2 之協定資料單元時，由於其符合變數 next_expected_TSN 之值，重排序功能將上傳該協定資料單元，並將變數 next_expected_TSN 向前推進一個序號。

假設計時器 T1 於時點 TP5 時期滿，由於變數 T1_TSN 仍大於變數 next_expected_TSN，因此重排序功能上傳序號小於變數 T1_TSN 及小於下一未接收協定資料單元（即序號 8）之所有已接收協定資料單元，並將變數 next_expected_TSN 設定為下一未接收協定資料單元所對應之序號。在此情形下，若用戶端接下來可依序接收到協定資料單元，重排序功能將依序向前推進接收窗，並上傳所接收之協定資料單元。例如，當用戶端在時點 TP6 收到序號 8 之協定資料單元時，計時器 T1 會立刻啟動且將變數 T1_TSN 設為 8，但由於變數 next_expected_TSN 之值亦等於 8，因此序號 8 之協定資料單元將立刻被遞送至上層，而計時器 T1 停止計時。

請繼續參考第 1 圖，假設用戶端於時點 TP6 過後的一段時間未接收到任何協定資料單元（例如大於計時器 T1 期滿所需之時間），此時若用戶端於時點 TP7 接收到序號落於接收窗範圍內之協定資料單元，例如序號為 5 之協定資料單元，根據上述規範，重排序單元將刪除該協定資料單元，而不論該協定資料單元是否為網路端最近傳輸之協定資料單元，如此將造成用戶端資料錯誤的情形發生。時點 TP8 及 TP9 亦存在類似的情況。

因此，為了解決上述問題，第三代行動通訊聯盟於重排序功能中新增一重置計時器 Treset，用以於計時器期滿時重建用戶端之接收窗，以避免協定資料單元被錯誤刪除的情形。根據第三代行動通訊聯盟所訂定之媒體存取控制規範，當用戶端於細胞前向接取

狀態開啟高速下鏈路共用通道接收功能時，若用戶端正確接收到一協定資料單元且尚未啟動任何重置計時器 Treset，則啟動重置計時器 Treset 以開始計時；相反地，若用戶端正確接收到一協定資料單元而重置計時器 Treset 已被啟動，則重新啟動該重置計時器 Treset。另一方面，當重置計時器 Treset 期滿時，則將變數 next_expected_TSN 及變數 RcvWindow_UpperEdge 重設為初始值。

也就是說，當用戶端於一段時間未接收到任何協定資料單元而導致重置計時器 Treset 期滿時，用戶端將重建重排序功能之接收窗，以避免錯誤刪除協定資料單元的情形發生。然而，習知技術於重建重排序功能之接收窗時未刪除上層重組協定實體中所儲存之協定資料單元片段，在此情形下，後續接收之協定資料單元將可能會與重組協定實體中尚存之協定資料單元片段進行錯誤地串接，而產生錯誤的資料。另一方面，習知技術於系統中所新增之重置計時器 Treset 將會使系統變的更複雜，進而消耗用戶端有限的運算資源。

此外，習知技術於初始或重建重排序功能之接收窗時，例如重置計時器 Treset 期滿或上層通訊協定要求重置，分別將變數 next_expected_TSN 及變數 RcvWindow_UpperEdge 之初始值設為 0 和 63，在此情形下，若用戶端於初始或重建接收窗後接收到序號落於接收窗範圍內之協定資料單元（例如序號 62 之協定資料單元），重排序功能將刪除該協定資料單元，如此亦會導致資料錯誤

的情形發生。

【發明內容】

因此，本發明提供一種用於一無線通訊系統改善重排序功能的方法及其相關裝置，以提昇於一前向接取狀態使用一高速下鏈路功能之資料傳輸效率。

本發明係揭露一種用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，該方法包含有設定一重置計時器，該重置計時器用來控制重置一協定實體中之一重排序功能；於該重置計時器期滿而重置該重排序功能時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組；以及刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能。該通訊裝置包含有一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼。其中，該程式碼中包含有設定一重置計時器，該重置計時器用來控制重置一協定實體中之一重排序功能；於該重置計時器期滿而重置該協定實體時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組；以及刪除該協定實體中所有未被重組之協

定資料單元片段。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，該方法包含有設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元；於該用戶端符合一預設情形時，啟動該第一計時器；以及於該第一計時器期滿且該接收窗中不存在任何已接收之協定資料單元時，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能。該通訊裝置包含有一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼。其中，該程式碼中包含有設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放所接收之一協定資料單元序列；於該用戶端符合一預設情形時，啟動該第一計時器；以及於該第一計時器期滿且該接收窗中不存在任何已接收之協定資料單元時，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，該方法包含有設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元；於該重排序功能之一下一預期接收傳輸序號係該接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動一第二計時器；以及於該第二計時器期滿後，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能。該通訊裝置包含有一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼。其中，該程式碼中包含有設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元；於該重排序功能之一下一預期接收傳輸序號係該接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動一第二計時器；以及於該第二計時器期滿後，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之一網路端中改善重排序功能的方法，該方法包含有停用一傳輸序號序列，該傳輸序

號序列包含有複數個連續之傳輸序號；以及將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。

本發明另揭露一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能。該通訊裝置包含有一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼。其中，該程式碼中包含有停用一傳輸序號序列，該傳輸序號序列包含有複數個連續之傳輸序號；以及將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。

【實施方式】

請參考第2圖，第2圖為一無線通訊系統1200之示意圖。無線通訊系統1200較佳地為一第三代行動通訊系統之高速封包存取系統，其簡略地係由一網路端及複數個用戶端所組成。在第2圖中，網路端及用戶端係用來說明無線通訊系統1200之架構；實際上，網路端可視不同需求包含有複數個基地台、無線網路控制器等；而用戶端則可能是行動電話、電腦系統等設備。

請參考第3圖，第3圖為一無線通訊裝置100之功能方塊圖。無線通訊裝置100可以用來實現第2圖中用戶端或網路端。為求

簡潔，第 3 圖僅繪出無線通訊裝置 100 之一輸入裝置 102、一輸出裝置 104、一控制電路 106、一中央處理器 108、一儲存裝置 110、一程式碼 112 及一收發器 114。在無線通訊裝置 100 中，控制電路 106 透過中央處理器 108 執行儲存於儲存裝置 110 中的程式碼 112，從而控制無線通訊裝置 100 之運作，其可透過輸入裝置 102（如鍵盤）接收使用者輸入之訊號，或透過輸出裝置 104（如螢幕、喇叭等）輸出畫面、聲音等訊號。收發器 114 用以接收或發送無線訊號，並將所接收之訊號傳送至控制電路 106，或將控制電路 106 所產生之訊號以無線電方式輸出。換言之，以通訊協定之架構而言，收發器 114 可視為第一層的一部分，而控制電路 106 則用來實現第二層及第三層的功能。

請繼續參考第 4 圖，第 4 圖為第 3 圖中程式碼 112 之示意圖。程式碼 112 包含有一應用程式層 200、一第三層 202、一第二層 206 連接於一第一層 218。第二層 206 包含有一增強型高速媒體存取控制（MAC-ehs）協定單元 222，用來提供無線通訊裝置 100 於一細胞前向接取（CELL_FACH）狀態使用一高速下鏈路共用通道接收功能。在此情形下，增強型高速媒體存取控制協定單元 222 之一重排序功能需能根據所接收協定資料單元的序號（Sequence Number）進行協定資料單元的刪除、排序及上傳等運作，以將不同來源（基地台）輸出的或（及）同一來源重複傳輸的協定資料單元結合成單一順序的協定資料單元序列，並有效率地上傳至上層協定實體，進而避免所接收資料的延遲和錯誤。

當無線通訊裝置 100 於細胞前向接取狀態 (CELL_FACH) 啟用高速下鏈路共用通道接收功能時，若無線通訊裝置 100 於一段時間未接收到任何協定資料單元，無線通訊裝置 100 需重建重排序功能之接收窗，以避免錯誤刪除協定資料單元的情形發生。在此情形下，本發明實施例於程式碼 112 中提供一重排序功能重設程式碼 220，用以正確地執行重排序功能之重建。請參考第 5 圖，第 5 圖為本發明第一實施例流程 30 之示意圖。流程 30 用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能，其可被編譯為重排序功能重設程式碼 220，其包含以下步驟：

步驟 300：開始。

步驟 302：設定一重置計時器 Treset，其用來控制重置一協定實體中之一重排序功能。

步驟 304：於重置計時器 Treset 期滿 (Expiry) 而重置該重排序功能時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組。

步驟 306：刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。

步驟 308：結束。

根據流程 30，本發明實施例首先設定重置計時器 Treset，其用來於期滿時重建重排序功能之接收窗，以避免錯誤刪除協定資料單元的情形發生。當重置計時器期滿 (Expiry) 而重置該重排序

功能時，本發明實施例將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組，並刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。

較佳地，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組，另包含將該協定實體中所有已接收之協定資料單元中之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。當然，本發明實施例亦可將成功完成重組所形成之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。

因此，當無線通訊裝置 100 於重置計時器 Treset 期滿而重建重排序功能時，本發明實施例另將協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組，並刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。如此一來，本發明實施例可避免重排序功能之接收窗重建後，後續接收之協定資料單元與重組協定實體中尚存之協定資料單元片段進行錯誤地串接，而產生錯誤的資料。

另一方面，由於新增之重置計時器 Treset 之相關演算法將會使系統變得更複雜，因此本發明實施例可於程式碼 112 中提供一重排序功能重設程式碼 220，用於一段時間未接收到任何協定資料單元時重建重排序功能之接收窗，以避免協定資料單元被錯誤刪

除的情形發生。請參考第 6 圖，第 6 圖為本發明第二實施例流程 40 之示意圖。流程 40 用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能，其可被編譯為重排序功能重設程式碼 220，其包含以下步驟：

步驟 400：開始。

步驟 402：設定一第一計時器 T1，其用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元。

步驟 404：於用戶端符合一預設情形時，啟動該第一計時器 T1。

步驟 406：於該第一計時器 T1 期滿且該接收窗中不存在任何已接收之協定資料單元時，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器 T1 並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

步驟 408：結束。

根據流程 40，本發明實施例首先設定一第一計時器 T1，其用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元，以避免延遲上傳已接收之協定資料單元。若用戶端符合一預設情形時，啟動該第一計時器 T1。該預設情形係該接收窗接收到傳輸序號大於該接收窗之一下一預期接收傳輸序號之一第一協定資料單元且該第一計時器 T1 尚未啟動，或該接收窗之該下一預期接收傳輸序號係該接收窗上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號。當該第一計時器 T1 期滿且該接收窗中不存在任何已接收之協定資料

單元時，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器 T1 並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

相較於先前技術，本發明實施例之計時器 T1 另於接收窗之下一預期接收傳輸序號係接收窗上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動第一計時器 T1。在此情形下，當該第一計時器 T1 期滿且接收窗中不存在任何已接收之協定資料單元時，若用戶端接收到一協定資料單元，則將該協定資料單元視為一初始接收之協定資料單元，以重設重排序功能之接收窗，並重新啟動第一計時器 T1。

換句話說，本發明實施例係藉由重複使用計時器 T1，於接收窗之下一預期接收傳輸序號係接收窗之上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號且超過一段時間未接收到協定資料單元時，根據所接收協定資料單元之傳輸序號，重建重排序功能之接收窗，以避免錯誤刪除所接收協定資料單元的情形發生。如此一來，由於系統中不需新增上述重置計時器 Treset，本發明實施例大幅降低系統的複雜度。

當然，本發明實施例另包含有於該第一協定資料單元被遞送至上層時，停止該第一計時器 T1；於該第一計時器 T1 停止計時且該接收窗中仍存在已接收之協定資料單元時，重新啟動該第一

計時器 T1；以及於該第一計時器 T1 期滿且該接收窗中存在已接收之協定資料單元時，將該接收窗中傳輸序號小於該第一協定資料單元所對應傳輸序號之所有已接收協定資料單元及傳輸序號小於一下一未接收協定資料單元之所有已接收協定資料單元遞送至上層，並將該接收窗之該下一預期接收傳輸序號更新為該下一未接收協定資料單元所對應之序號。上述相關操作類似於先前技術中計時器 T1 之操作，於此不贅述。

較佳地，本發明實施例根據所接收之協定資料單元重新設定重排序功能之接收窗，係將該接收窗之一上緣設定為該協定資料單元所對應之該傳輸序號，以及將重排序功能之一下一預期接收傳輸序號設定為該接收窗之一下緣。

類似地，請參考第 7 圖，第 7 圖為本發明第三實施例流程 50 之示意圖。流程 50 用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能，其可被編譯為重排序功能重設程式碼 220，其包含以下步驟：

步驟 500：開始。

步驟 502：設定一第一計時器 T1，其用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元。

步驟 504：於重排序功能之一下一預期接收傳輸序號係接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動一第二計時器。

步驟 506：於該第二計時器期滿 (Expiry) 後，若該重排序功

能接收到一協定資料單元，則重新啟動第一計時器 T1 並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

步驟 508：結束。

根據流程 50，當重排序功能之下一預期接收傳輸序號係接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，本發明實施例啟動一第二計時器。於該第二計時器期滿之後，若重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動第一計時器 T1 並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

因此，相較於流程 40，本發明實施例另藉由第二計時器，於接收窗之下一預期接收傳輸序號係接收窗之上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號且超過一段時間未接收到協定資料單元時，根據所接收協定資料單元之傳輸序號，重建重排序功能之接收窗，以避免錯誤刪除所接收協定資料單元的情形發生。如此相對應變化亦屬本發明之範圍。

此外，請參考第 8 圖，第 8 圖為本發明第四實施例流程 60 之示意圖。流程 60 用於一無線通訊系統之一網路端中改善重排序功能，其亦可被編譯為重排序功能重設程式碼 220，其包含以下步驟：

步驟 600：開始。

步驟 602：停用一傳輸序號序列，該傳輸序號序列包含有複數個連續之傳輸序號，其對應於該無線通訊系統所定義之一用戶端重排序接收窗之一初始範圍。

步驟 604：將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。

步驟 606：結束。

根據流程 60，本發明實施例係於網路端傳輸用戶端資料之前，停用一傳輸序號序列，其中該傳輸序號序列包含有複數個連續之傳輸序號，對應於該無線通訊系統所定義之一用戶端重排序接收窗之一初始範圍。接著，於網路端分配傳輸序號時，本發明實施例可將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。

如此一來，本發明實施例可在不改變用戶端重排序功能之設定方式的前提下，藉由停用一傳輸序號序列的方式，避免用戶端於初始重排序功能時所接收協定資料單元遭到錯誤刪除的情況。此外，為了使所接收協定資料單元能順利進行重組，本發明實施例較佳地可以將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料（例如一無線資源控制（Radio Resource Control, RRC）訊息或一完整之上層服務資料單元（Service Data Unit, SDU））所形成之複數個協定資料單元。

請注意，本發明所述之重排序功能不僅限於增強型高速媒體存取控制協定實體中之重排序功能，任何具有重排序功能之協定實體，例如無線鏈結控制（Radio Link Control，RLC）協定實體，亦屬於本發明之範圍。

綜上所述，本發明係提供一種用於一無線通訊系統改善重排序功能之方法及其相關裝置，以提昇資料傳輸效率。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知第三代行動通訊系統之用戶端接收協定資料單元時，重排序功能之相關變數及序號的示意圖。

第 2 圖為一無線通訊系統之示意圖。

第 3 圖為一無線通訊裝置之功能方塊圖。

第 4 圖為第 3 圖中程式碼之示意圖。

第 5 圖為本發明第一實施例流程之示意圖。

第 6 圖為本發明第二實施例流程之示意圖。

第 7 圖為本發明第三實施例流程之示意圖。

第 8 圖為本發明第四實施例流程之示意圖。

【主要元件符號說明】

Receiver_Window_Size	參數
next_expected_TSN、RcvWindow_UpperEdge、T1_TSN	變數
T1、Treset	計時器
TP1~TP9	時點
1200	無線通訊系統
100	無線通訊裝置
102	輸入裝置
104	輸出裝置
106	控制電路
108	中央處理器
110	儲存裝置
112	程式碼
114	收發器
200	應用程式層
202	第三層
206	第二層
218	第一層
220	重排序功能重設程式碼
222	增強型高速媒體存取控制協定單元
30、40、50、60	流程
300、302、304、306、308、400、402、404、406、408、500、502、 504、506、508、600、602、604、606	步驟

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，包含有：
設定一重置計時器，該重置計時器用來控制重置一協定實體中之一重排序功能；
於該重置計時器期滿（Expiry）而重置該重排序功能時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組；以及
刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。
2. 如請求項 1 所述之方法，其中該重置計時器係該用戶端操作於一細胞前向接取狀態（CELL_FACH）時使用。
3. 如請求項 1 所述之方法，其中將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組，另包含將該協定實體中所有已接收之協定資料單元中之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。
4. 如請求項 1 所述之方法，其另包含將成功完成重組所形成之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。
5. 如請求項 1 所述之方法，其中該協定實體係一增強型高速媒體

存取控制 (MAC-ehs) 協定實體。

6. 一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能，該通訊裝置包含有：

一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；

一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及

一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼；其中該程式碼中包含有：

設定一重置計時器，該重置計時器用來控制重置一協定實體中之一重排序功能；

於該重置計時器期滿 (Expiry) 而重置該協定實體時，將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組；以及

刪除該協定實體中所有未被重組之協定資料單元片段。

7. 如請求項 6 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該重置計時器係該用戶端操作於一細胞前向接取狀態 (CELL_FACH) 時使用。

8. 如請求項 6 所述之通訊裝置，其中該程式碼中將該協定實體中所有已接收之協定資料單元與先前儲存之協定資料單元片段進行重組，另包含將該協定實體中所有已接收之協定資料單元

中之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。

9. 如請求項 6 所述之通訊裝置，其中該程式碼另包含將成功完成重組所形成之完整上層協定資料單元遞送至該協定實體之一上層協定實體。
10. 如請求項 6 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該協定實體係一增強型高速媒體存取控制 (MAC-ehs) 協定實體。
11. 一種用於一無線通訊系統之一用戶端中改善重排序功能的方法，包含有：
 - 設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元；
 - 於該重排序功能之一下一預期接收傳輸序號係該接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動一第二計時器；以及
 - 於該第二計時器期滿 (Expiry) 後，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。
12. 如請求項 11 所述之方法，其中該第二計時器為該第一計時器。

13. 如請求項 11 所述之方法，其中根據該協定資料單元所對應之該傳輸序號重新設定該接收窗，係包含：
- 將該接收窗之該上緣設定為該協定資料單元所對應之該傳輸序號；以及
- 將該重排序功能之該下一預期接收傳輸序號設定為該接收窗之一下緣。
14. 一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能，該通訊裝置包含有：
- 一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；
 - 一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及
 - 一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼；其中該程式碼中包含有：
 - 設定一第一計時器，該第一計時器用來控制一重排序功能之一接收窗釋放已接收之協定資料單元；
 - 於該重排序功能之一下一預期接收傳輸序號係該接收窗之一上緣所對應傳輸序號之下一傳輸序號時，啟動一第二計時器；以及
 - 於該第二計時器期滿 (Expiry) 後，若該重排序功能接收到一協定資料單元，則重新啟動該第一計時器並根據該協定資料單元所對應之一傳輸序號重新設定該接收窗。

15. 如請求項 14 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該第二計時器為該第一計時器。
16. 如請求項 14 所述之通訊裝置，其中該程式碼中根據該協定資料單元所對應之該傳輸序號重新設定該接收窗，係包含：
將該接收窗之該上緣設定為該協定資料單元所對應之該傳輸序號；以及
將該重排序功能之該下一預期接收傳輸序號設定為該接收窗之一下緣。
17. 一種用於一無線通訊系統之一網路端中改善重排序功能的方法，包含有：
停用一傳輸序號序列，該傳輸序號序列包含有複數個連續之傳輸序號；以及
將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。
18. 如請求項 17 所述之方法，其中該用戶端資料係一無線資源控制（Radio Resource Control，RRC）訊息。
19. 如請求項 17 所述之方法，其中該用戶端資料係一完整之上層服務資料單元（Service Data Unit，SDU）。

20. 如請求項 17 所述之方法，其中該複數個連續之傳輸序號係對應於該無線通訊系統所定義之一用戶端重排序接收窗之一初始範圍。
21. 一種用於一無線通訊系統之通訊裝置，用以改善重排序功能，該通訊裝置包含有：
- 一控制電路，用來實現該通訊裝置的功能；
 - 一中央處理器，設於該控制電路中，用來執行一程式碼以操控該控制電路；以及
 - 一儲存裝置，設於該控制電路中且耦接於該中央處理器，用來儲存該程式碼；其中該程式碼中包含有：
 - 停用一傳輸序號序列，該傳輸序號序列包含有複數個連續之傳輸序號；以及
 - 將落於該傳輸序號序列外同一側之複數個傳輸序號分配給同一用戶端資料所形成之複數個協定資料單元。
22. 如請求項 21 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該用戶端資料係一無線資源控制（Radio Resource Control，RRC）訊息。
23. 如請求項 21 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該用戶端資料係一完整之上層服務資料單元（Service Data Unit，SDU）。

24. 如請求項 21 所述之通訊裝置，其中該程式碼中該複數個連續之傳輸序號係對應於該無線通訊系統所定義之一用戶端重排序接收窗之一初始範圍。

十一、圖式：

R-nextL_expected_TSN H-RcvWindow_UpperEdge T-TL_TSN

時點	序號	1	2	3	4	5	6	...
TP1	*	R	x	x	x	x	6HT	*
TP2	*	R	x	x	4	x	6HT	*
TP3	*	R	x	4	5	6T	7H	*
TP4	*	2R	x	4	5	6T	7H	*
TP5	*	x	R	4	5	6T	7H	*
	*	x	x	x	x	T	H	*
TP6	*	x	x	x	x	x	8HTR	*
	*	x	x	x	x	x	HT	*
TP7	*	x	x	5	x	x	H	*
TP8	*	x	x	x	6	7	H	*
TP9	*	x	x	x	x	x	8H	*

計時器T1啓動

上傳 2

計時器T1期滿
上傳 4,5,6,7

計時器T1啓動
上傳 8

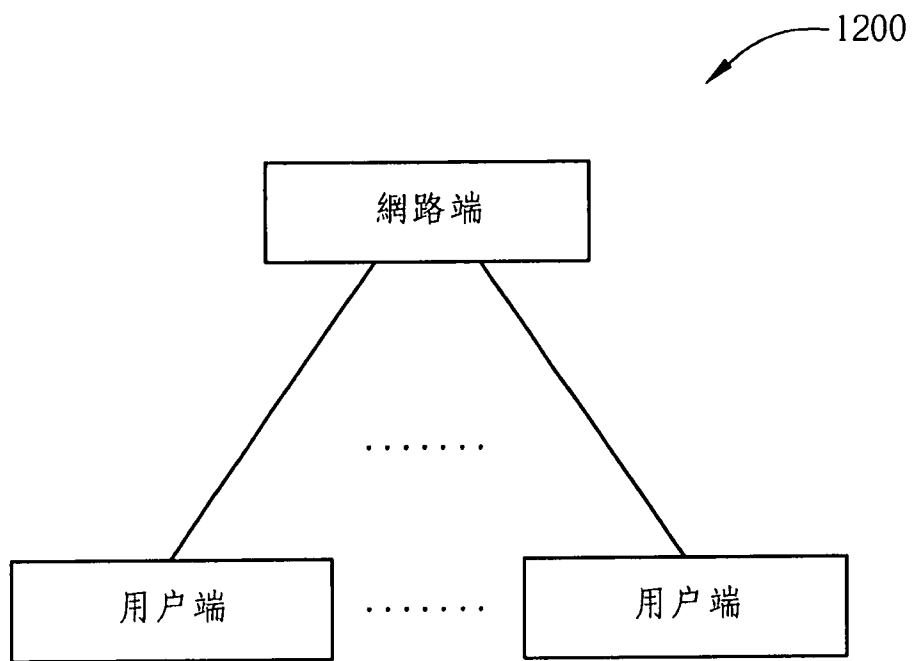
計時器T1停止計時

刪除 5

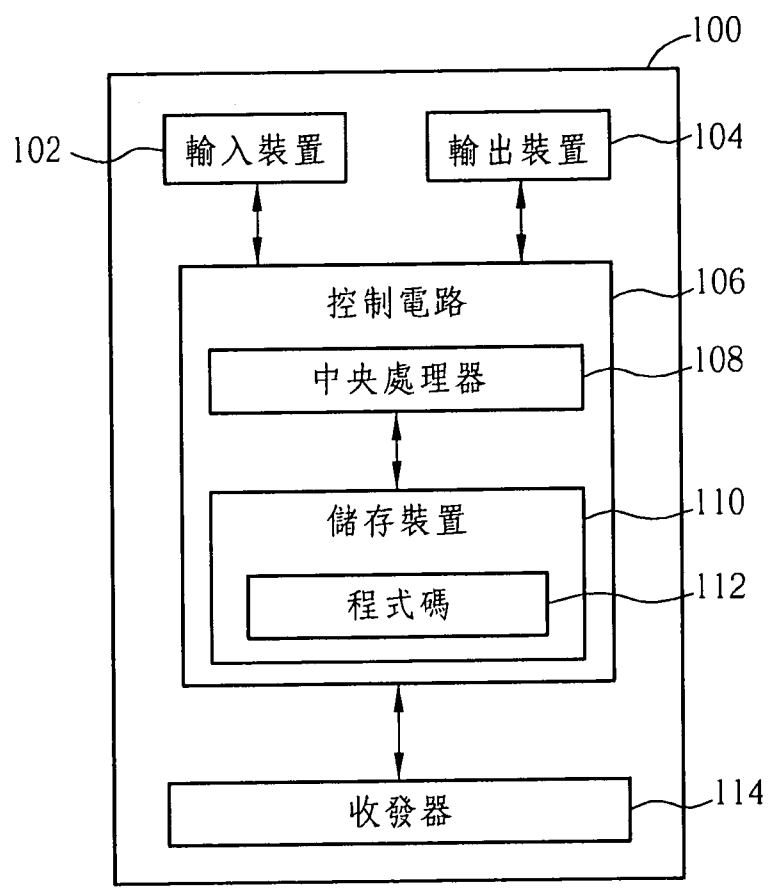
刪除 6,7

刪除 8

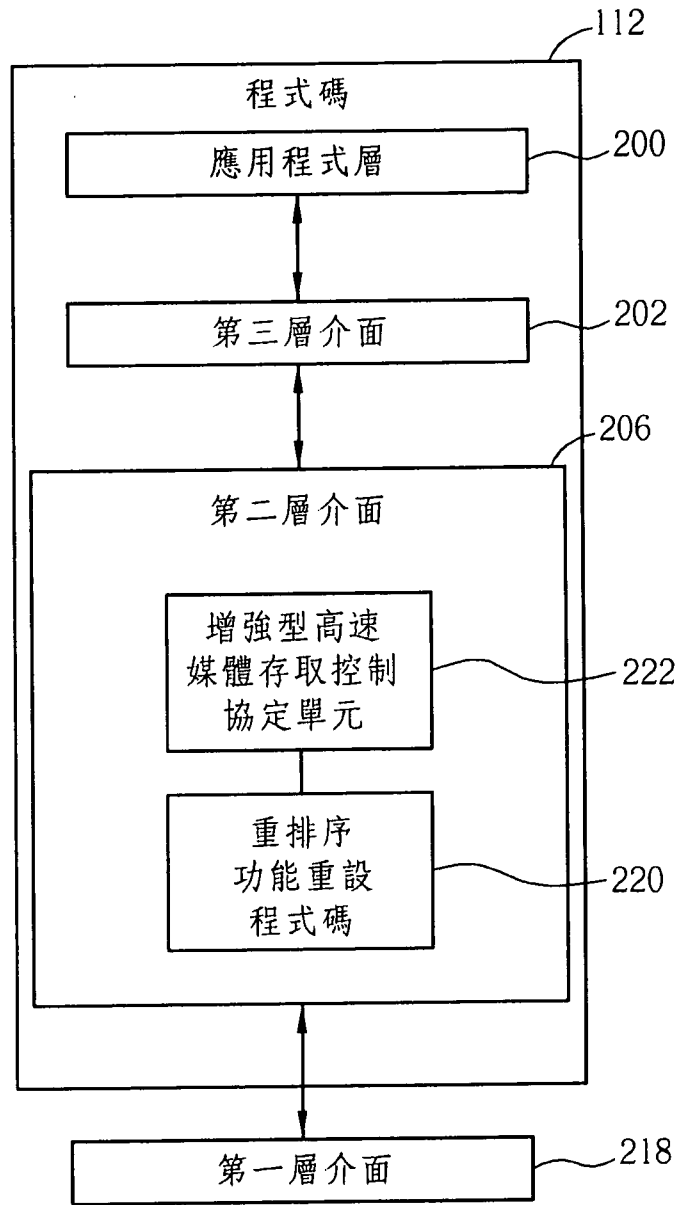
第1圖



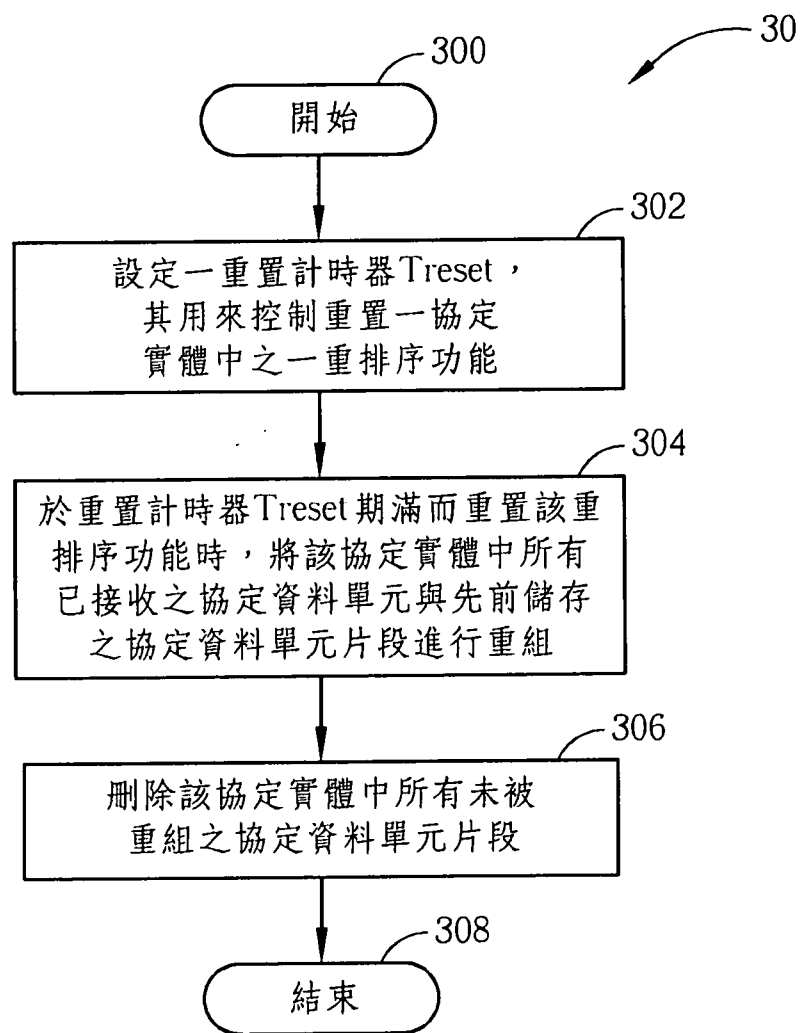
第2圖



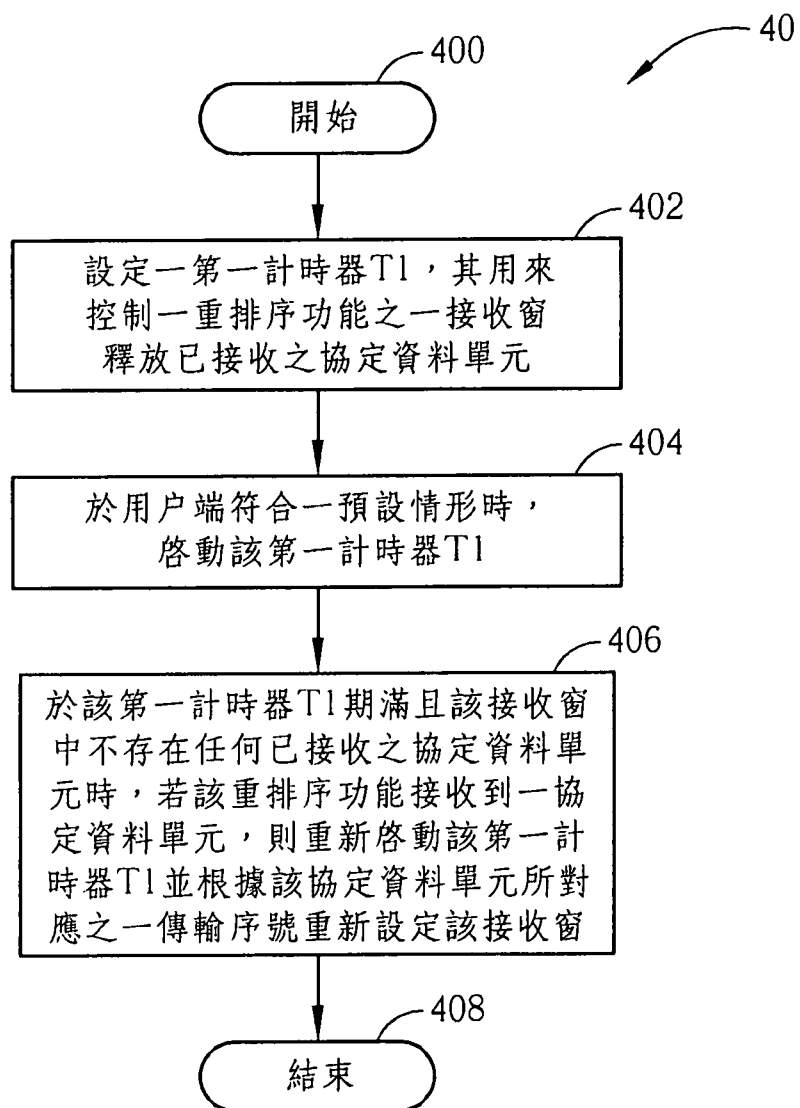
第3圖



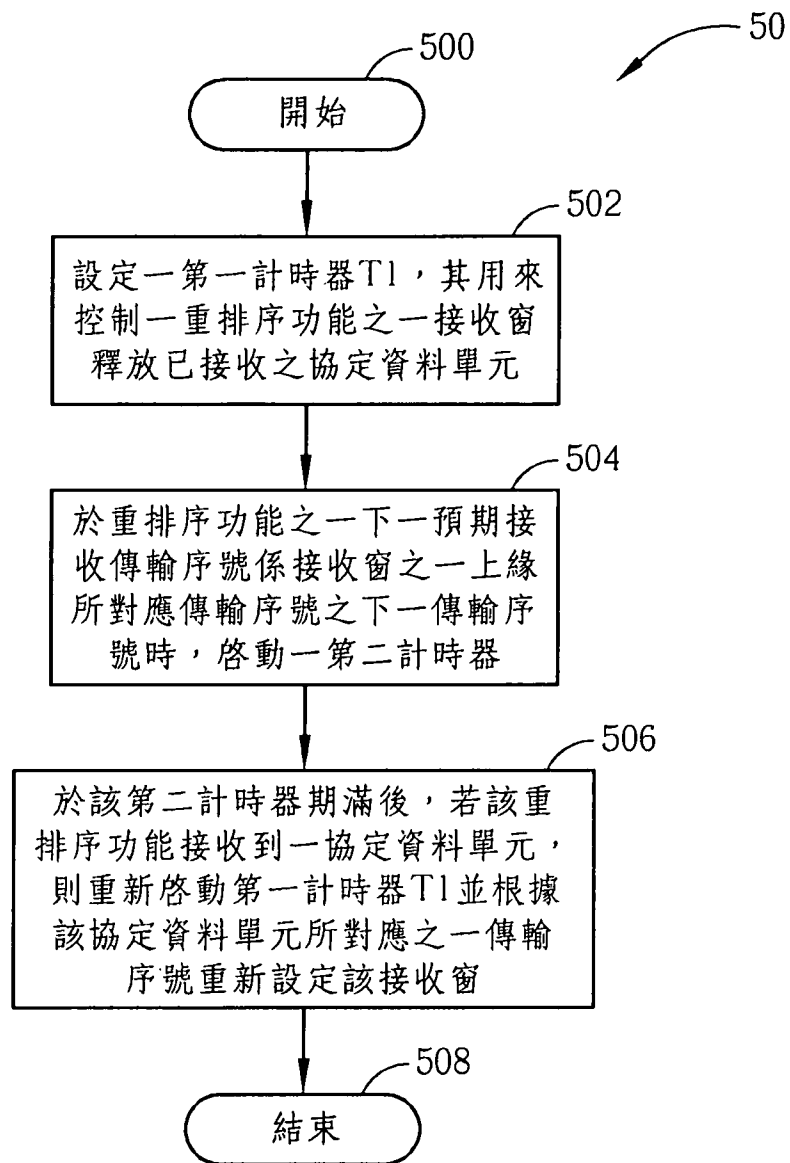
第4圖



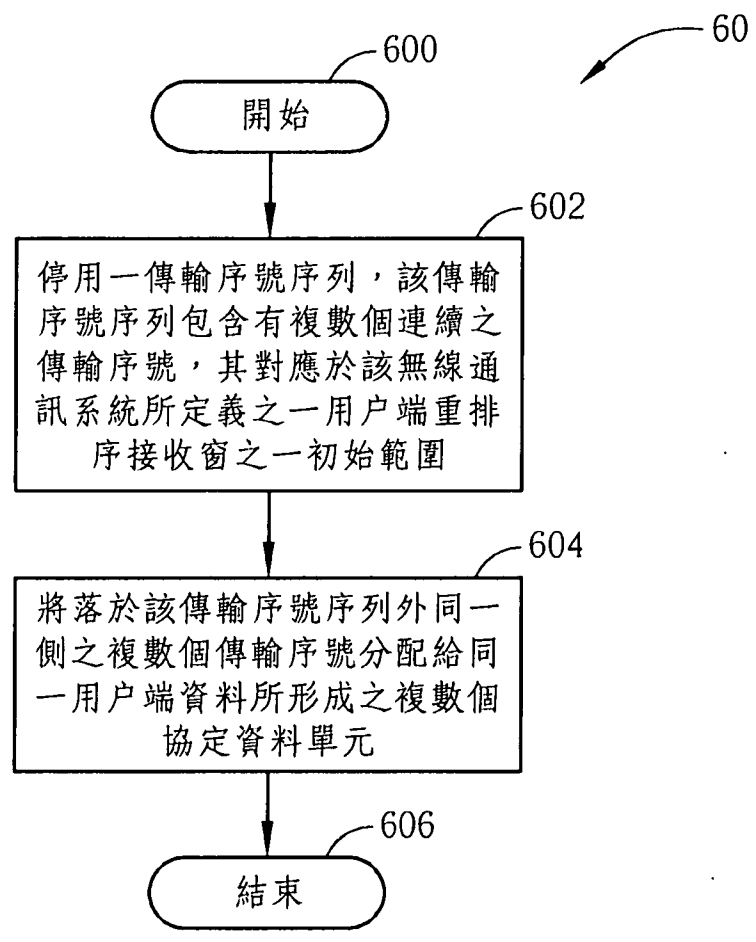
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖