

發明專利說明書

中文說明書替換頁(98年9月)

(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：092115697

※ 申請日期：92.6.10

※IPC 分類：H04L 1/18 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

用於劃碼多向進接通信系統之無線鏈接協定再傳輸之方法及裝置
METHOD AND APPARATUS FOR RLP RETRANSMISSION FOR
CDMA COMMUNICATION SYSTEMS

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商奎康公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

菲力普 R. 華德渥斯

PHILIP R. WADSWORTH

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.

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 魏洋賓
YONGBIN WEI
2. 劉 K.N. 尼可萊
NIKOLAI K. N. LEUNG
3. 何 唐肯 杉育
SAI YIU DUNCAN HO

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州聖地牙哥市布瑞克里亞街 12140 號
12140 BRICKELLIA STREET, SAN DIEGO, CA 92129, U.S.A.
2. 美國馬里蘭州塔柯瑪公園市塔柯瑪街 7710 號
7710 TAKOMA AVENUE, TAKOMA PARK, MARYLAND
20912, U.S.A.
3. 美國加州聖地亞哥市崔布魯客街 11559 號
11559 TRAILBROOK LANE, SAN DIEGO, CA 92128, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 中國 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
2. 菲律賓 PHILIPPINES
3. 加拿大 CANADA

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002 年 06 月 10 日；10/166,300

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002 年 06 月 10 日；10/166,300

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般與資料通信有關，更明確言之，本發明與用以藉由CDMA通信系統中的一無線鏈接協定(RLP)再傳封包之技術有關。

【先前技術】

無線通信系統係廣泛配置以提供各種類型的服務，例如語音、封包資料等。該等系統可以為能支援與多使用者之間的通信之多向進接系統並且可以劃碼多向進接(code division multiple access ; CDMA)、劃時多向進接(time division multiple access ; TDMA)、劃頻多向進接(frequency division multiple access ; FDMA)或某些其他多向進接技術為基礎。CDMA系統可相對於其他類型的系統提供一定優點，包括較大系統容量。

為了改良資料傳送之可靠性，許多CDMA系統使用由駐留在實體層上的一無線鏈接協定(RLP)所提供的一再傳機制。在該接收器中的一RLP實體(即該接收器RLP)具有一較低位準實體所提供的RLP訊框，每個RLP訊框都係藉由其指定的序號獨特地識別。因為要傳送的該等RLP訊框指定了連續序號，所以該接收器RLP能藉由查看該等接收RLP訊框之序號決定是否有任何RLP訊框缺漏。在缺少任何其他再傳機制的情況下，該等RLP訊框可以連續傳送至該接收器，而由該接收器RLP所偵測的任何缺漏RLP訊框可經由一否定確認(NAK)之一傳送而立刻報告至該發射器。因此該等缺漏

RLP訊框可傳送至該接收器。

為了提供改良的封包資料傳送容量，某些新生CDMA系統(例如cdma2000版本C)使用由駐留在該RLP與該實體層之間的一混合自動再傳控制功能(HARQ-CF)所提供的其他再傳機制。由cdma2000定義的該HARQ-CF能並列傳送多個HARQ封包，每個HARQ封包包括一或多個RLP訊框。而且，因為每個HARQ封包可由該HARQ-CF傳送/再傳一或多次，所以該等HARQ封包可由在該接收器(即該接收器HARQ-CF)中的該HARQ-CF實體採用一未知順序恢復。因此RLP訊框可以無順序提供至該接收器RLP。另外，因為由該HARQ-CF再傳，所以該接收器RLP可能必須等較長一段時間後才能確定一既定缺漏RLP確實已遺失。因此該HARQ-CF再傳可能嚴重影響該RLP再傳之性能。

所以在此項技術中需要能結合該基礎HARQ-CF再傳機制而有效運作的一RLP再傳方案。

【發明內容】

在此提供技術以使用該RLP及HARQ-CF之功能性以便其能以一無縫及有效方式運作從而改良系統性能。該等技術利用不同實體中可用的不同資訊以實施能提供改良的性能之一RLP再傳方案。

在一項具體實施例中，提供一種方法，用以經由一CDMA(例如cdma2000)系統中的該RLP採用由該RLP提供的一第一再傳機制及由該HARQ-CF提供的一第二再傳機制來再傳資料。依據該方法，首先(例如由一接收器RLP)偵測缺漏RLP

訊框。然後(例如由該接收器 HARQ-CF)保持一動態計時器，用於每個所偵測的缺漏 RLP 訊框。其後每個動態計時器係根據該接收器 HARQ-CF 所瞭解的事件而更新而且每個動態計時器之過期係由該等事件觸發。也可以(例如由該接收器 RLP)保持具有固定持續時間的固定計時器，用於該等缺漏 RLP 訊框。然後根據所保持用於該 RLP 訊框之該動態計時器(及該固定計時器(若有))決定每個缺漏 RLP 訊框是否已遺失。接著可(例如由該接收器 RLP)發送一 NAK，用於所認定已遺失的每個 RLP 訊框之再傳。

在一項具體實施例中，該等動態計時器係由事件驅動，而且每個動態計時器具有由該接收器 HARQ-CF 所瞭解的事件所決定之一可變持續時間。對於 cdma2000，該等 RLP 訊框係包括在由該 HARQ-CF 所傳送的 HARQ 封包中，而且每個 HARQ 封包可在數個可能存在的自動再傳(ARQ)通道(可視為邏輯通道)之任何一個上傳送。然後用於每個缺漏 RLP 訊框之動態計時器可與各候選組 ARQ 通道相關聯，該等通道可用以傳送包括該缺漏 RLP 訊框的該 HARQ 封包。若決定該 ARQ 通道不可能係用以傳送該 RLP 訊框的通道，則一候選組中的每個 ARQ 通道可從該組中移除。在該相關候選組變空時，因為此意味著沒有剩下能用以傳送該缺漏 RLP 訊框的 ARQ 通道，所以用於每個 RLP 的動態計時器就會過期。

該 HARQ-CF 之特徵可用以選擇用以從候選組移除 ARQ 通道的一組準則。對於 cdma2000，若該動態計時器觸發後出現以下事件之任一個，則可從一候選組移除一 ARQ 通道：

(1)一良好 HARQ 封包係經由該 ARQ 通道接收，(2)一新的 HARQ 封包係經由該 ARQ 通道傳送，或(3)在一特定時間段內無傳送係經由該 ARQ 通道接收。該等準則係進一步詳述如下。

通常，在此所說明的該等技術可用以採用一第一子層中的一第一再傳機制(即 RLP)及一第二子層中的一第二再傳機制(即 HARQ-CF)再傳任何無線通信系統中的資料，其中該第二子層駐留在該協定堆疊中的該第一子層下。

本發明之各方面及具體實施例係進一步詳述如下。本發明進一步提供實施本發明之各方面、具體實施例及特徵的方法、程式碼、數位信號處理器、接收器單元、發射器單元、終端機、基地台、系統及其他裝置與元件，如以下所詳述。

【實施方式】

圖 1 為可實施在此所詳述的該等 RLP 再傳技術之各方面及具體實施例的一 CDMA 通信系統 100 之一圖。系統 100 包括與數個終端機 106a、106b 通信的數個基地台 104 (為了簡單，圖 1 中僅顯示一個基地台及二個終端機)。一基地台為用以與該等終端機通信的一固定台。視使用該術語時的背景而定，一基地台可以指一單元、一單元內的一區段、一基地收發系統(base transceiver system; BTS)、一行動台控制器(mobile station controller; MSC)或該通信系統之其他部分。一基地台也可稱為一進接點、一節點 B 或某些其他術語。該等基地台可以為一 UMTS 無線進接網路(UTRAN)之一

部分。

一終端機為與該基地台通信的台。一終端機也可稱為一行動台、一遠端台、一進接終端機、一使用者設備(user equipment; UE)或某些其他術語。每個終端機可在既定時刻與正向鏈接及/或反向鏈接上的一或多個基地台通信，視該終端機是否處於作用狀態、該資料傳送中是否支援軟式交遞及該終端機是否處於軟式交遞狀態而定。該正向鏈接(即下行鏈接)指從該基地台至該終端機的傳送，而反向鏈接(即上行鏈接)指從該終端機至該基地台的傳送。

在此所述用於RLP再傳之技術可在各種CDMA通信系統中實施。因此，CDMA系統100可實施一或多個普遍熟知的CDMA標準，如cdma2000、IS-856、W-CDMA、IS-95及其他。為了清楚，以下針對支援cdma2000版本C的一CDMA系統，說明用於RLP再傳的各方面、具體實施例及實施細節。

cdma2000支援各種類型的服務，例如語音、封包資料等。cdma2000版本C進一步支援經由一封包資料通道及控制該封包資料通道之運作的一實體在該正向鏈接上的高速封包資料傳送。該封包資料通道包括一組實體通道，該等實體通道為：

- F-PDCH：正向封包資料通道。此實體通道載送用於該高速封包資料傳送的資料。
- F-PDCCH：正向封包資料控制通道。此實體通道載送用於該F-PDCH的控制資訊。
- R-ACKCH：反向確認通道。此實體通道載送用於一自

動再傳(ARQ)協定的確認回授。

- R-CQICH：反向通道品質指示通道。此實體通道載送正向鏈接射頻(RF)通道品質回授並且係進一步用以指示由該終端機選擇用於F-PDCH運作的一特定基地台。

該封包資料通道的控制實體係稱為封包資料通道控制功能(packet data channel control function；PDCHCF)實體或該混合自動再傳控制功能(HARQ-CF)實體。此控制實體實施用於運作與該封包資料通道相關的實體通道之程序。

圖2為由cdma2000版本C所定義的一層結構200之一圖。層結構200包括(1)約對應ISO/OSI參考模型之層3至7的應用及上層協定，(2)對應層2（該鏈接層）的協定及服務，及(3)對應層1（該實體層250）的協定及服務。

該等應用及上層協定利用由層2中的子層（即該等LAC及MAC子層）所提供的服務。所支援的應用之範例包括發信服務212，封包資料服務214，語音服務216及電路資料應用。層結構200支援語音、封包資料及電路資料服務之一組合以同時運作。

層2包括一鏈接進接控制(Link Access Control；LAC)子層220、一媒體進接控制(Medium Access Control；MAC)子層230及一混合ARQ控制功能(HARQ-CF) 240。該MAC子層包括一無線鏈接協定(RLP) 232及一多工及QoS子層236（其也稱多工子層）。該RLP提供封包資料之最佳成果(best effort)傳送以確保在該無線鏈接上合理可靠的資料傳送。該多工子層提供在該RLP與HARQ-CF之間的介面。該多工子層進

一步實施一控制機制以平衡多重同時服務之各種服務品質(QoS)需要從而確保達到該等服務所需要的議定QoS位準。此係藉由調停來自競爭服務的衝突請求及優先滿足進接請求而達到。該MAC子層之結構及包括該MAC子層的實體係詳細說明在文檔TIA/EIA/IS-2000.3-C中，其名稱為「用於cdma2000展頻系統的媒體進接控制(MAC)標準」，版本C，其係以引用方式併入此文中。

該HARQ-CF執行與該封包資料通道上的資料傳送有關之數個功能。首先，該HARQ-CF終止與該封包資料通道相關的所有實體通道(即該F-PDCH、F-PDCCH、R-ACKCH及R-CQICH)。其次，該HARQ-CF提供一自動再傳(ARQ)協定，該協定根據來自該行動台的回授經由部分編碼封包的再傳而確保編碼封包從該基地台至該終端機的可靠傳送。此回授係以一確認(acknowledgment; ACK)的形式以指示一編碼封包之成功解碼；或以一否定確認(NAK)的形式以指示該編碼封包之一非成功解碼。

該實體層250提供用以傳送該MAC子層所需的資料及該上層所需的發信之機制。該實體層係詳細說明在文檔TIA/EIA/IS-2000.2-C中，其名稱為「用於cdma2000展頻系統的實體層標準」，版本C，其係以引用方式併入此文中。

圖3為說明由該基地台執行的用於該封包資料通道上的資料傳送之資料封裝之一圖。在cdma2000版本C中，欲在該封包資料通道上傳送至一特定終端機的資料係由該多工子層236從該等資料服務214中請求所得。提供來自一資料服

務的資料至該多工子層的實體為該RLP232。

該RLP從該等資料服務接收資料並形成RLP訊框。每個RLP訊框包括獨特識別該RLP訊框及來自該資料服務的資料之一序號。然後該RLP提供RLP訊框至該多工子層。

該多工子層接收該等RLP訊框，該等訊框係由該子層簡單視為資料區塊。然後該多工子層藉由增加一標頭(H)處理每個資料區塊。該標頭及該資料區塊之組合在cdma2000中稱為多工子層協定資料單元(multiplex sublayer Protocol Data Unit; MuxPDU)。然後該多工子層封裝一或多個MuxPDU以形成一PDCHCF服務資料單元(Service Data Unit; SDU)。

該多工子層產生在該F-PDCH上進行傳送所需的一PDCHCF SDU (每當接收到要求如此做的一指示時)。為了形成每個PDCHCF SDU，該多工子層從已經映射至該F-PDCH的邏輯通道中根據每個邏輯通道之相對優先權以一特定順序請求資料區塊。此會持續下去直至已供應足夠的資料區塊以形成需要用以填充該PDCHCF SDU的該等數個MuxPDU，或直至所有映射的邏輯通道已供應所有可用資料區塊。然後該多工子層為每個所接收的資料區塊建立一MuxPDU。

接著該多工子層連續連接一或多個MuxPDU以形成該PDCHCF SDU。該PDCHCF SDU具有可變長度而且可包括任何數量的MuxPDU。每個PDCHCF SDU包括的MuxPDU之特定數量係由該HARQ-CF240(即PDCHCF)決定。若該PDCHCF SDU未完全填充，則該多工子層會插入一或多個填充

MuxPDU以完全填充該 PDCHCF SDU。每個填充MuxPDU包括「0」位元。然後該多工子層提供所組合的PDCHCF SDU至該HARQ-CF。

該HARQ-CF藉由在該PDCHCF SDU末尾附加一2-位元欄位(P)來處理從該多工子層所接收的每個PDCHCF SDU以形成一對應的PDCH實體層SDU，其在此係稱為HARQ封包。然後該HARQ-CF提供該HARQ封包至該實體層250。

該實體層高速碼對每個HARQ封包進行編碼以產生一對應的編碼封包。一部分或整個編碼封包可經由該實體層通道作為該編碼封包的一子封包之傳送。一子封包係由一獨特的子封包識別項(subpacket identifier; SPID)識別。特定言之，一編碼封包可作為具有SPID「0」、「1」、「2」及「3」的子封包傳送。各子封包包括足夠量的編碼資料以使該接收器可對所接收的子封包進行解碼並恢復該HARQ封包。不同子封包一般包括一編碼封包之不同部分。該等四個子封包可視為該編碼封包之不同版本。

子封包一般係根據由該HARQ-CF提供的傳送格式而活動式(即動態)產生。明確言之，若該HARQ-CF決定採用不同的傳送格式，即使該等子封包具有相同的ACID，則用於一編碼封包的該等子封包仍將對應該編碼封包之不同部分。

然後該實體層依據一定義的傳送程序一次傳送一子封包至該終端機，如下所述。

在一基地台傳送一編碼封包之一子封包至一特定行動台時，該基地台需要等一定時間後才能從該終端機接收任何

回授用於該輸送的子封包。此係因為在該正向鏈接上傳送該子封包及在該反向鏈接上傳送該回授需要花時間。在該基地台及在該終端機上的相關處理也需要花時間。為了消除停滯時間並增強性能，該基地台可傳送其他編碼封包至相同或另一終端機，同時等待來自該終端機的該編碼封包之回授。此可藉由用於支援在四個獨立的ARQ通道上之封包資料通道傳送的該HARQ-CF完成，該等四個獨立的ARQ通道可視為該F-PDCH之四個邏輯通道。該等四個ARQ通道使該基地台可經由四次未決編碼封包交易並列傳送數量達四個的編碼封包至一既定終端機。因此，在任何既定時間都可以有數量達四個的未決編碼封包(即尚未確認為由該終端機所正確接收的封包)。

要採用的ARQ通道之特定數量係由該基地台決定並發信至該終端機。該等ARQ通道係由指定至每個ARQ通道的一ARQ通道識別項(ACID)獨特識別。例如，該等四個ARQ通道可能為所指定的ACID「0」、「1」、「2」及「3」。在該F-PDCH上傳送的每個子封包的ACID係由在隨附的F-PDCCH上發送的控制資訊所獨特識別。因此，關於在該解碼操作之前要組合哪些子封包，該終端機不存在模糊。

在該基地台的該HARQ-CF依據一組規則傳送每個編碼封包的子封包。每個編碼封包係在一單一ARQ通道上傳送並可能再傳。對於一既定編碼封包，該基地台在該編碼封包的任何其他子封包之前傳送子封包「0」。只要傳送用於該編碼封包的子封包之總數不超過八個，則該基地台可以在

任何時間、以任何順序傳送子封包「0」、「1」、「2」或「3」達任何次數。該基地台可多次傳送任一子封包，而且還可忽略除子封包「0」以外的任何其他子封包。

用於一既定編碼封包的子封包可以不同傳送長度(或持續時間)傳送。該基地台還可採用不同傳送長度不止一次地再傳相同子封包。

因為有該等子封包中的冗餘資訊，所以在所有四個子封包都已傳送之前該終端機可對該編碼封包進行成功解碼。在該終端機接收一子封包時，其試圖根據已接收用於此編碼封包的所有子封包(即用於當前及先前傳送的該等子封包)對該編碼封包進行解碼。若該解碼操作成功(即用於該編碼封包的CRC有效)，則該終端機會在該R-ACKCH通道上發送一ACK，而且該基地台可停止發送用於該編碼封包的子封包。相反地，若該解碼操作不成功(即用於該編碼封包的CRC無效)，則該終端機會在該R-ACKCH通道上發送一NAK。該基地台可採用來自該終端機的ACK/NAK回授以傳送用於該編碼封包的額外子封包。

因為該終端機在解碼之前組合用於相同編碼封包的當前及先前接收的子封包，所以提供一機制以使該終端機可決定何時在相同ARQ通道(即相同ACID)內接收的一子封包係用於一新的編碼封包。採用此方法，該終端機可清除先前在相同ARQ通道上接收的用於一先前編碼封包之子封包，並且開始累積用於該新的編碼封包之子封包。對於cdma2000，此機制包括一ARQ識別項順序(ARQ identifier

sequence ; ARQ_IS)編號，該編號係包括在由該基地台在該 F-PDCCH上傳送的隨附控制訊息中。該 ARQ_IS 編號為固定在「0」與「1」之間的一單一位元值，其用於在相同 ARQ 通道上傳送的連續編碼封包，並為一有效的 1-位元序號。在此該 ARQ-IS 編號亦稱「顏色」位元。

在一新的編碼封包所需的第子封包係在一 ARQ 通道上傳送時，該接收器藉由一翻轉的顏色位元得到信號，表示其為一新的編碼封包。特定言之，在一既定 ARQ 通道上傳送的一特定編碼封包之所有子封包所需的顏色位元係設定為一特定值(例如「1」)，在相同 ARQ 通道上傳送的下一個編碼封包之所有子封包所需的顏色位元係設定為另一值(例如「0」)等等。若用於一接收的子封包之顏色位元發生了改變(即翻轉)，則該終端機會將此子封包當作用於一新的編碼封包之第一子封包，而且會捨棄先前在相同 ARQ 通道上接收的所有子封包。

在與該封包資料通道相關的所有實體通道上的傳送以槽為單位發生，其中對於 cdma2000 而言，一槽為 1.25 msec。在 F-PDCH 及 F-PDCCH 上的傳送發生的持續時間為 1、2 或 4 槽(即 1.25 msec、2.5 msec 或 5 msec)，而在該 R-ACKCH 上的傳送發生的持續時間為 1.25 msec、2.5 msec 或 5 msec 槽間隔。

在一子封包係在一 ARQ 通道上傳送時，該封包資料部分係在該 F-PDCH 上傳送而該對應的控制資訊係在二 F-PDCCH (即 F-PDCCH0 及 F-PDCCH1)之一上作為一訊息傳

送。在一終端機係指定至該封包資料通道時，其係指定為一MAC識別項(MAC_ID)以獨特定位該終端機於該等二共用F-PDCCH上。在該等F-PDCCH上的訊息目標係針對特定終端機，方法為將每個F-PDCCH SDU中的一MAC_ID欄位設定為指定給該終端機的MAC_ID，該終端機係指派用以接收正在該F-PDCH上傳送的子封包。

訊息可以在該等二F-PDCCH之任一個上，從該終端機指定給該封包資料通道的任何槽開始發送至該終端機。因此，該終端機需要連續監看並處理F-PDCCH0以接收控制訊息。若在該終端機所專用的F-PDCCH0上沒有接收到訊息，則該終端機也需要處理F-PDCCH1達相同的時間間隔。若在F-PDCCH0或F-PDCCH1上接收的一控制訊息指示一子封包係在該F-PDCH上傳送至該終端機，則該終端機會處理該F-PDCH以恢復該子封包。為了簡單，F-PDCCH0及F-PDCCH1二者在此統稱為F-PDCCH。

圖4為說明在該封包資料通道上的一範例資料傳送之一時序圖。此範例表示採用二槽之ACK_DELAY傳送的三個子封包。ACK_DELAY指定在一F-PDCH傳送之結束與一R-ACKCH傳送之開始之間用於該對應F-PDCH傳送之槽數。

在時間 T_1 ，一二槽訊息係在該F-PDCCH上傳送用於該第一子封包指定。此訊息指示用於一第一ARQ通道的初始傳送，其中SPID = 「0」及ACID = 「0」。因為該F-PDCCH訊息之持續時間為二槽，所以在該F-PDCH上的子封包「0」之傳送也為二槽。在此範例中，該終端機在該F-PDCCH上接

收該控制訊息、處理該F-PDCH，但是無法根據所接收的子封包「0」恢復用於該第一ARQ通道的HARQ封包。隨後在時間 T_3 該終端機在該R-ACKCH上發送一NAK，其為在時間 T_2 該F-PDCH傳送之結束後的二槽(或ACK_DELAY槽)。

在時間 T_3 ，一四槽訊息係在該F-PDCCH上傳送用於一新的子封包指定。此訊息指示用於一第二ARQ通道的初始傳送，其中SPID = 「0」及ACID = 「1」。因為該F-PDCCH訊息之持續時間為四槽，所以在該F-PDCH上的子封包傳送之持續時間也為四槽。在此範例中，該終端機能根據所接收的子封包「0」對用於該第二ARQ通道的編碼封包正確地進行解碼。然後在時間 T_5 該終端機在該R-ACKCH上發送一ACK，其為在時間 T_4 該F-PDCH傳送之結束後的二槽。

在時間 T_6 ，一一槽訊息係在該F-PDCCH上傳送用於另一子封包指定。此訊息指示用於該第一ARQ通道上的當前編碼封包所需的子封包「1」之再傳，其中SPID = 「1」及ACID = 「0」。因為該F-PDCCH訊息之持續時間為一槽，所以在該F-PDCH上的子封包傳送之持續時間也為一槽。然後該終端機組合所接收的子封包「0」及「1」並試圖對用於第一ARQ通道的該編碼封包進行解碼。在此範例中，該終端機無法根據所接收的子封包「0」及「1」對該編碼封包正確地進行解碼。然後在時間 T_8 該終端機在該R-ACKCH上發送一NAK，其為在時間 T_7 該F-PDCH傳送之結束後的二槽。

通常，該接收器HARQ-CF可或不可為該接收器提供用於所傳送的每個子封包之ACK回授。以下特定情節涵蓋每個

子封包傳送：

- 若該接收器無法在該F-PDCCH上接收該控制資訊，則其不明白該子封包傳送之存在。然後該接收器就不會在該R-ACKCH上傳送回授用於該子封包傳送。
- 若該接收器正確接收該控制訊息但無法根據所接收用於該F-PDCH上的特定編碼封包之所有子封包恢復該HARQ封包，則其明白該子封包傳送並發送一NAK返回至該發射器。
- 若該接收器在該F-PDCCH上接收該控制訊息並也能根據在該F-PDCH上所接收的該等子封包恢復該HARQ封包，則其發送一ACK返回至該發射器。

對於每個所傳送的子封包，該發射器根據從該接收器所接收的回授(或其缺漏)執行適當的回應行動。特定言之，該發射器執行以下行動：

- 若一ACK回授非係從該接收器接收用於一子封包傳送，則該發射器HARQ-CF可再傳另一子封包用於在相同ARQ通道上的HARQ封包。該發射器HARQ-CF可傳送達某一最大數量的子封包(例如8個)用於每個HARQ封包。
- 若一ACK係接收用於一子封包傳送，則該發射器HARQ-CF會停止傳送/再傳用於該編碼封包的任何額外子封包。

在該發射器及接收器中的RLP及HARQ-CF實體係用以提供在該封包資料通道上的可靠資料傳送。由該等實體之每

個所執行的該等功能係概述如下。在以下說明中，一「缺漏」封包為尚未由一特定實體所恢復/接收的一封包，但是其可屬於一不完整的編碼封包傳送交易，因而可以隨後得到恢復/接收。一「遺失」封包為一特定實體決定將不會得到恢復/接收的封包。

發射器 HARQ-CF：此實體藉由觀察在該 R-ACKCH 上所接收的該 ACK/NAK 回授來決定一既定 HARQ 封包是否已成功發送至該接收器。該發射器 HARQ-CF 不包括該 HARQ 封包之內容。在該 R-ACKCH 上的回授之可靠性意味著該發射器 HARQ-CF 易受以下錯誤的影響：

- ACK 變為 NAK：此錯誤會觸發一額外子封包不必要地傳送至該接收器。
- NAK 變為 ACK：此錯誤係極不合需要者，因為然後會依靠該 RLP 來 NAK (否定確認) 包括在該遺失的 HARQ 封包中之每個 RLP 訊框。

發射器 RLP：此實體藉由等待來自該接收器 RLP 的一 NAK 來決定一既定 RLP 訊框是否已成功發送至該接收器。在 cdma2000 版本 C 中增加該 HARQ-CF 後，該發射器 RLP 可能需要等較長一段時間後才能從該接收器 RLP 接收該 NAK 用於一缺漏 RLP 訊框，如下所述。

接收器 HARQ-CF：此實體試圖對由該發射器 HARQ-CF 所發送的每個編碼封包進行解碼以恢復該對應的 HARQ 封包。若該接收器 HARQ-CF 接收一控制訊息，指示其所需的一子封包傳送，則其處理該 F-PDCH 以接收該子封包、累積

所接收的用於正在處理的該編碼封包之所有子封包並對所累積的子封包進行解碼以恢復該 HARQ 封包。根據該解碼結果，該接收器 HARQ-CF 能決定該 HARQ 封包是否已正確恢復而無太多延遲。該接收器 HARQ-CF 不瞭解該 HARQ 封包中所含的內容。

該接收器 HARQ-CF 只有在其偵測出用於以下封包之每個的至少一個控制訊息之條件下才明白一編碼封包之傳送及存在：(1) 先前子封包、(2) 當前子封包及 (3) 下一個子封包，以上三個子封包係採用相同 ACID 傳送。特定言之，該接收器 HARQ-CF 需要觀察該等顏色位元翻轉以便偵測出一新的編碼封包。因此，該接收器 HARQ-CF 可能無法立即偵測出一編碼封包已經傳送(例如若其缺漏該控制訊息，則在此情況下其必須等待下一個子封包傳送)。

接收器 RLP：此實體能藉由查看所接收的 RLP 訊框之序號來決定一 RLP 訊框是否缺漏。但是，該接收器 RLP 無法在一段短的時間內決定該缺漏 RLP 訊框是否為 (1) 該接收器 HARQ-CF 經由額外子封包再傳仍在設法恢復的一 HARQ 封包之一部分或 (2) 將不會由該接收器 HARQ-CF 所恢復的一遺失 HARQ 封包之一部分。要在發送一 NAK 用於一 RLP 再傳之前完成該 HARQ-CF 再傳，該接收器 RLP 需要等待足夠的時間。結果，該缺漏 RLP 訊框之該 RLP 再傳所需的延遲一般都較長。

在 cdma2000 版本 C 中所增加的 HARQ-CF 擴展層 2 之功能性但是影響該 RLP 之運作。在沒有該 HARQ-CF (在 cdma2000

版本 0、A 及 B 中)的情況下，RLP 訊框可採用連續順序傳送至該接收器。然後該 RLP 係用以(1)依次輸送 RLP 訊框至較高層及(2)執行 RLP 再傳。因此，若該接收器 RLP 偵測出一 RLP 訊框已缺漏，則其能立即往回發送一 NAK 並請求該 RLP 訊框再傳。

有該 HARQ-CF (在 cdma2000 版本 C 中)後，多個 HARQ 封包可並列傳送至該接收器，每個 HARQ 封包包括一或多個 RLP 訊框。此外，該 HARQ-CF 能傳送/再傳每個 HARQ 達一規定最大次數直至該 HARQ 封包正確恢復為止。因為每個 HARQ 封包係由該接收器 HARQ-CF 所恢復，所以包括在所恢復的 HARQ 封包中的該(等) RLP 訊框係提供至該接收器 RLP。

因為多 HARQ 封包可由該 HARQ-CF 並列傳送，及因為在每個 HARQ 封包中的該(等) RLP 訊框可由該接收器 HARQ-CF 在不同時間傳送至該接收器 RLP (具體時間視該 HARQ 封包係何時由該接收器 HARQ-CF 所恢復而定)，所以該接收器 RLP 難以偵測出一既定 RLP 訊框確實已遺失。特定言之，該接收器 RLP 難以區別以下兩種情況：(1)該遺失的 RLP 訊框將不由該接收器 HARQ-CF 提供而需要由該 RLP 再傳及(2)該缺漏 RLP 訊框為仍在由該 HARQ-CF 再傳的一 HARQ 封包之一部分，此意味著此時無需 RLP 再傳。

在解決上述模糊的一個 RLP 再傳方案中，該接收器 RLP 在偵測一缺漏 RLP 訊框時拖延請求一 RLP 再傳。取而代之的係，該接收器 RLP 在發送用於該再傳請求的一 NAK 之前等待

一定時間消逝。延遲NAK之目的係為該HARQ-CF提供足夠的時間以完成該HARQ封包之傳送。此方案亦稱一「延遲NAK」RLP再傳方案。

圖5為說明用於該封包資料通道上的資料傳送之該接收器RLP與該接收器HARQ-CF之間的互動之一圖。此圖還表示該延遲NAK RLP再傳方案之運作。在此範例中，具有ACID「0」、「1」及「2」的三個ARQ通道係用於該封包資料通道傳送。為了簡單，用於此範例的該等子封包傳送全部具相同持續時間(即相同的傳送長度)，且其一個緊接另一個。

在時間 T_1 開始，該接收器HARQ-CF在該F-PDCCH上接收該控制訊息，指示在ARQ通道「0」上其所需的一子封包傳送、處理在此ARQ通道上發送的該子封包並成功恢復在ARQ通道「0」上傳送的該HARQ封包。然後所恢復的HARQ封包係傳遞至該多工子層，接著該多工子層提供包括在此HARQ封包中的該等RLP訊框至該接收器RLP。在時間 T_3 該接收器HARQ-CF還在該R-ACKCH上傳送一ACK用於此HARQ封包。

對於在時間 T_2 開始的下一個子封包傳送，該接收器HARQ-CF無法偵測該F-PDCCH上的控制訊息。因此該接收器HARQ-CF不恢復HARQ封包，而且無RLP訊框提供給該接收器RLP。此外，該接收器HARQ-CF不在該R-ACKCH上傳送用於此子封包傳送的任何內容。

在時間 T_4 開始，該接收器HARQ-CF在該F-PDCCH上接收

該控制訊息，指示在ARQ通道「2」上其所需的一子封包傳送、處理在此ARQ通道上發送的子封包並成功恢復在ARQ通道「2」上傳送的HARQ封包。然後所恢復的HARQ封包係傳遞至該多工子層，接著該多工子層提供包括在此HARQ封包中的該等RLP訊框至該接收器RLP。在時間 T_6 該接收器HARQ-CF還在該R-ACKCH上傳送一ACK用於此HARQ封包。

在時間 T_7 開始，該接收器RLP接收包括在從ARQ通道「2」恢復的HARQ封包中之RLP訊框。該接收器RLP查看該等RLP訊框及較早從ARQ通道「0」所接收的該等訊框之序號。然後該接收器RLP決定有二個缺漏RLP訊框。但是，該接收器RLP並非立即在該RLP子層發送NAK以請求再傳該等缺漏RLP訊框，而是為該等缺漏RLP訊框啟動一延遲的NAK計時器。然後該接收器RLP在該延遲的NAK計時器過期時發送該等NAK。

在時間 T_6 開始，該接收器HARQ-CF在該F-PDCCH上接收該控制訊息，指示在ARQ通道「0」上其所需的一子封包傳送、處理在此ARQ通道上發送的該子封包，但無法恢復在ARQ通道「0」上傳送的HARQ封包。在發射器HARQ-CF未在該R-ACKCH上接收到一ACK用於較早在該ARQ通道上發送的該HARQ封包時，ARQ通道「0」上的再傳係由該發射器HARQ-CF啟動。同樣地，因為該HARQ封包未正確恢復，所以沒有RLP訊框提供至該接收器RLP。但是，在時間 T_9 該接收器RLP在該R-ACKCH上傳送一NAK用於此子封包傳

送。

隨後的子封包傳送之處理以類似方式發生。可以發現該等 HARQ 封包可由該接收器 HARQ-CF 以一未知順序恢復。因此提供至接收器 RLP 的該等 RLP 訊框也可能因漏洞而無順序。

若選擇一適當值用於一延遲 NAK 計時器，則上述延遲 NAK RLP 再傳方案才有效。但是，此計時器值需要為一非常保守的值，該值應能解決用於所有使用中的 ARQ 通道所需的 HARQ-CF 之最長可能再傳延遲。一較大計時器值會過度地影響系統性能及效率，因為該接收器 RLP 需要等待一段較長時間後才能請求再傳每個缺漏 RLP 訊框。

在此提供技術以使用該 RLP 及 HARQ-CF 之功能性以便其能以一無縫及有效方式運作以增強系統性能。該等技術利用不同實體（例如該接收器 RLP 及接收器 HARQ-CF）中可用的不同資訊以實施一 RLP 傳送方案，該傳送方案在依靠具有一保守計時器值的延遲 NAK 之延遲 NAK RLP 再傳方案的基礎上提供改良性能（例如在 TCP 方面）。

在該接收器 RLP 偵測一缺漏 RLP 訊框時，該缺漏訊框可仍處於由該基本 HARQ-CF 所傳送之過程中。因此，該接收器 RLP 想等一定的時間以更加自信地估定此 RLP 訊框確實已遺失。理想言之，該接收器 RLP 應在其完全確信該 RLP 訊框確實已遺失後才發送一 NAK 以避免經由一錯誤警報 NAK 不必要地再傳該 RLP 訊框。但是，該接收器 RLP 不明白該基本 HARQ-CF 之運作。因此，該延遲 NAK 計時器的值需要適當

長。

一方面，一動態事件驅動計時器係由該接收器 HARQ-CF 保持，用於由該接收器 RLP 決定的每個缺漏 RLP 訊框。該動態計時器具有一可變持續時間而且其過期係由該接收器 HARQ-CF 所瞭解的事件觸發，如以下所進一步說明。該接收器 RLP 還保持一固定計時器(即具有一固定持續時間的一延遲 NAK 計時器)，用於每個缺漏 RLP 訊框。若該動態計時器或該固定計時器因該 RLP 訊框而過期，則無論哪個先發生，該接收器 RLP 都會發送一 NAK 返回至該發射器 RLP 以請求再傳該缺漏 RLP 訊框。

圖 7 為一程序 700 之一項具體實施例的一流程圖，該程序根據保持用於缺漏 RLP 訊框的動態計時器及固定計時器在該 RLP 子層啟動缺漏 RLP 訊框之再傳。

最初，該接收器 RLP 偵測缺漏 RLP 訊框(步驟 712)。如圖 5 所示，達到此點可藉由觀察由該接收器 RLP 接收的 RLP 訊框之序號，並將缺漏 RLP 訊框識別為將介於已經在該接收器 RLP 中的 RLP 訊框之間的訊框。若偵測出任何缺漏 RLP 訊框，則該接收器 RLP 就會為所偵測出的缺漏 RLP 訊框發送一「請求」至該接收器 HARQ-CF (步驟 714)。該請求要求該接收器 HARQ-CF 保持一動態計時器用於每個缺漏 RLP 訊框。在一項具體實施例中，因為 RLP 訊框係藉由其序號識別，該等序號對於該接收器 RLP 而言可用但對於該接收器 HARQ-CF 卻不可用，所以該接收器 RLP 提供該等缺漏 RLP 訊框的序號及其發送至該接收器 HARQ-CF 的每個請求。

從該接收器 RLP 接收該請求後，該接收器 HARQ-CF 啟動一動態計時器，用於由該請求所包括的序號清單所識別的每個缺漏 RLP 訊框(步驟 722)。因此由該接收器 HARQ-CF 保持的每個動態計時器與一特定缺漏 RLP 訊框之序號相關。其後該接收器 HARQ-CF 保持每個動態計時器並根據該接收器 HARQ-CF 所瞭解的事件更新該動態計時器(步驟 724)。每個動態計時器還可能根據某些事件的發生而過期，而且不同動態計時器可能受到不同事件的影響。以下進一步詳細說明對該等動態計時器的維護及計時器過期的狀況。

用於一既定缺漏 RLP 訊框之動態計時器無論何時過期，該接收器 HARQ-CF 都會發送一「指示」至該接收器 RLP (步驟 726)。若多個動態計時器因多個缺漏 RLP 訊框而過期，則可發送一個指示用於所有此類封包。在一項具體實施例中，其動態計時器已過期的所有缺漏 RLP 訊框之序號的一清單係連同該指示一起發送。該指示告知該接收器 RLP 用於該等 RLP 訊框的該等 HARQ 傳送/再傳已完成而且不期望該接收器 HARQ-CF 發送該等 RLP 訊框。該接收器 RLP 會解釋該指示以表明所識別的缺漏 RLP 訊框確實已遺失。

在圖 7 所示的具體實施例中，接收器 RLP 還啟動一固定計時器，用於每個缺漏 RLP 訊框(步驟 732)。該固定計時器的值可以由該系統在運作開始時在該封包資料通道上設定，而且其後可在該封包資料通道運作之持續時間固定。在用於一缺漏 RLP 訊框的固定計時器過期時，該接收器 RLP 能發送一「指令」至該接收器 HARQ-CF 以取消由該接收器

HARQ-CF保持的用於此RLP訊框之對應動態計時器(步驟734)。在一缺漏RLP訊框係在用於該訊框的動態計時器得到觸發後接收時，該接收器RLP也可以發送一指令至該接收器HARQ-CF以取消該動態計時器。

該接收器RLP接收來自該接收器HARQ-CF的指示及任何固定計時器的過期之「通知」(步驟742)。然後該接收器RLP啟動其固定計時器已過期或其動態計時器已過期的每個缺漏RLP訊框之恢復(步驟744)。此RLP訊框可經由在該RLP子層上的再傳而恢復。圖7所示的步驟可週期性或在指派時間執行。例如，無論何時RLP訊框係提供至該接收器RLP，都可執行用於該接收器RLP的該等步驟，而且可在每個子封包在該F-PDCH上的傳送結束時執行用於該接收器HARQ-CF的該等步驟。

如上所述，該接收器HARQ-CF可由該接收器RLP提供缺漏RLP訊框之一清單。然後該接收器HARQ-CF得到告知以保持一動態計時器用於每個缺漏RLP訊框。在決定該接收器HARQ-CF將不恢復該缺漏RLP訊框時，每個此類動態計時器都會過期。但是，RLP訊框係包括在HARQ封包中而且因為該接收器HARQ-CF不瞭解所恢復的HARQ封包之內容，所以該接收器無法明確識別包括在所恢復的HARQ封包中之RLP訊框。

在此提供技術用於該接收器HARQ-CF以決定一特定缺漏RLP訊框是否已遺失，而無需對其可能已恢復的RLP訊框之序號的進接。在一項具體實施例中，達到此點係藉由連續

消除可能已用以傳送包括該缺漏RLP訊框的HARQ封包之所有可能的ARQ通道直至沒有ARQ通道剩餘。此時，該缺漏RLP訊框係認定已遺失而且其動態計時器過期。

圖8為一程序800之一項具體實施例的一流程圖，該程序用以根據在該F-PDCH上的子封包傳送決定一特定缺漏RLP訊框是否已遺失。程序800可用於每個由該接收器RLP所偵測的缺漏RLP訊框。程序800包括一組步驟722a，其初始化一動態計時器用於該缺漏RLP訊框；以及一組步驟724a，其更新該動態計時器。步驟722a可用於圖7中的步驟722，而步驟724a可用於步驟724。

最初，一請求係從該接收器RLP接收以保持一動態計時器用於該缺漏RLP訊框(步驟812)。接收該請求後，該接收器HARQ-CF初始化一候選組以包括可用以傳送包括該缺漏RLP訊框的HARQ封包之所有可能的ARQ通道(步驟814)。除剛輸送一組良好RLP訊框至該接收器RLP之ARQ通道(其稱為「忽略」ARQ通道)以外，該候選組一般包括指定用於該接收器進行封包資料通道傳送之所有ARQ通道。

如圖5所示，該接收器RLP能偵測在其已從一特定ARQ通道接收包括在所恢復的一良好HARQ封包中之一組良好RLP訊框後，一特定RLP訊框係在接近時間 T_7 缺漏。此ARQ通道不可能為用於傳送具有該等缺漏RLP訊框的差HARQ封包之通道，因為該發射器HARQ-CF直至該差HARQ封包已由該接收器HARQ-CF成功恢復才會在相同ARQ通道上發送該良好HARQ封包。

回頭參考圖 8，一旦接收到該請求後即執行步驟 812 及 814，以初始化該動態計時器用於該缺漏 RLP 訊框。其後，該動態計時器係藉由執行步驟 820 至 848 而更新。達到該更新可藉由評估在該候選組中的每個 ARQ 通道以決定其是否可能為用以傳送包括該缺漏 RLP 訊框的該 HARQ 封包之通道。

在初始化該動態計時器時，該終端機等待專用於該終端機的下一個子封包之接收(步驟 820)。在該下一個子封包得到接收而且該對應 PDCH 得到處理時，該動態計時器更新藉由選擇在該候選組中的該第一 ARQ 通道用於評估而開始(步驟 822)。然後決定一 HARQ 封包是否已從此 ARQ 通道成功恢復(步驟 824)。若答案為「是」，則此 ARQ 通道係從該候選組移除(步驟 830)。移除此 ARQ 通道的原理等同於不包括該候選組中的忽略 ARQ 通道。若該缺漏 RLP 訊框係在 ARQ 通道上傳送，則該接收器 RLP 將在接收該對應 RLP 訊框後取消此動態計時器。

否則，在步驟 824 之後就會決定一新的 HARQ 封包是否已在該 ARQ 通道上傳送(步驟 826)。一「新」的 HARQ 封包表示在初始化該動態計時器後開始傳送的一新 HARQ 封包。若答案為「是」，則此 ARQ 通道係從該候選組移除(步驟 830)。該新的 HARQ 封包可能因數個原因之任一個而已在此 ARQ 通道上傳送。首先，該發射器 HARQ-CF 可在一先前 HARQ 封包之一最大數量的傳送/再傳後傳送一新的 HARQ 封包，該先前 HARQ 封包可能已包括該缺漏 RLP 訊框。其次，該發

射器 HARQ-CF 可能已錯誤偵測用於該先前 HARQ 封包的一 ACK 位元而且假定該先前 HARQ 封包得到了正確地恢復。在任何情況下，該接收器 HARQ-CF 都能確信將不會有用於該先前 HARQ 封包的額外子封包傳送在此 ARQ 通道上發送。因此，該 ARQ 通道可從該候選組中移除。

偵測一新的 HARQ 封包在該 ARQ 通道上的傳送可藉由觀察在該 F-PDCCH 上發送的用於每個子封包傳送之顏色位元。如上所述，該顏色位元係固定用於在該 ARQ 通道上發送的每人新的 HARQ 封包。將一「新的」HARQ 封包表示為在該動態計時器初始化後開始傳送的一新的 HARQ 封包，而將該「先前」HARQ 封包表示為在該動態計時器初始化時已在傳送的 HARQ 封包。在該動態計時器初始化時，若該終端機偵測該「先前」HARQ 封包之存在，則偵測一「新的」HARQ 封包之傳送可藉由觀察用於該等 ARQ 通道翻轉的顏色位元一次(即將用於該先前 HARQ 封包的舊值改為用於該新的 HARQ 封包的新值)。但是，該接收器 HARQ-CF 在該動態計時器初始化時可能無法偵測該「先前」HARQ 封包之存在。若該終端機無法偵測用於該編碼封包的所有先前子封包之該等相關控制訊息，則上述情況會時常發生。在此情況下，當該終端機在該動態計時器初始化後觀察到該第一顏色位元變化時，其僅偵測該「先前」HARQ 封包之存在。為了偵測該「新的」HARQ 封包之存在(及該「先前」HARQ 封包之完成)，該終端機需要觀察二次顏色位元值變化。因此，一「新的」HARQ 封包可藉由觀察該等顏色位元

翻轉二次而更確切地偵測。

否則，在步驟826之後就會決定任一子封包傳送是否已在過去的時間 T_m 內在此ARQ通道上接收(步驟828)。在一項具體實施例中，此時間段對應於該接收器在該動態計時器初始化後所排程的M連續時間。該參數M可根據不同因素選擇，例如(1)指定至該接收器用於封包資料通道傳送之ARQ通道總數，及(2)用於每個HARQ封包的傳送/再傳之最大數量。通常，若採用該ARQ通道的可能性較小(即若指定較多ARQ通道或允許較少再傳)，則設定M為較大值。在一項具體實施例中，M可設定如下：

$$\#ARQ通道 \leq M \leq \alpha \cdot (\#ARQ通道),$$

其中 α 為大於1的一適當選擇常數。若對步驟828的答案為是，則此ARQ通道係從該候選組移除(步驟830)。

在一項具體實施例中，實施該測試可藉由設定一計數器用於該候選組中的每個ARQ通道。每個計數器初始化為零。在一子封包係在某一其他ARQ通道上接收用於該終端機時，用於一特定ARQ通道的計數器就會增加。在一子封包係在此ARQ通道上接收用於該終端機時，該計數器係重置為零。在該計數器達到M時，該ARQ通道係從該候選組中移除。

在該發射器中的一排程器一般提供較高優先權至已在一傳送佇列中較長時間的編碼封包。此外，編碼封包係一般以根據其優先權的一順序傳送。在此情況下，該等未決HARQ封包係一般根據其在該傳送佇列中的順序再傳。該參

數M可根據上述二種假定之有效程度選擇並解決該有效程度。

若對步驟828的答案為否或該ARQ通道已在步驟830中從該候選組中移除，則會決定在該候選組中的所有ARQ通道是否已評估(步驟832)。若該答案為否，則選擇在該組中的下一個ARQ通道(步驟834)而該程序則返回至步驟824以評估此ARQ通道。

否則，若在該組中的所有ARQ通道都已評估(如步驟832所決定)，則決定該候選組是否已空(步驟842)。若該候選組已空，則沒有可用以傳送可能包括該缺漏RLP訊框的該HARQ封包之ARQ通道，而且用於該缺漏RLP訊框的該動態計時器係設定為過期(步驟844)。若該候選組未空但一指令係從該接收器RLP接收來取消該動態計時器(例如由該接收器RLP保持用於該缺漏RLP訊框的該固定計時器之過期或該缺漏訊框之恢復後)(如步驟846所決定)，則該動態計時器就取消掉(步驟848)。否則，若該候選組未空而且沒有指令係從該接收器RLP接收來取消該動態計時器，則該程序返回至步驟820並且該終端機等待其專用的下一個子封包。該程序在該動態計時器之過期或取消後就會終止。

該動態計時器係在該F-PDCH上的每個子封包接收結束時週期性更新。若該動態計時器在任何更後過期，則該接收器HARQ-CF能發送一指示至該接收器RLP用於該缺漏RLP訊框。

圖8所示的程序有效決定可能已用以傳送具有該缺漏RLP

訊框的該 HARQ 封包之所有可能 ARQ 通道之一候選組，並消除在該候選組中無法用於傳送此 HARQ 封包的每個 ARQ 通道。該請求發送後，該缺漏 RLP 訊框仍能在該候選組中的任何 ARQ 通道上再傳。藉由評估不同事件，該接收器 HARQ-CF 能消除該 RLP 訊框係仍在該等 ARQ 通道之任一個上傳送的可能性。此係裁減該候選組之目的。一旦該接收器 HARQ-CF 決定該缺漏 RLP 訊框已不再在該等 ARQ 通道之任一個上傳送，則其會發送該指示。因此圖 8 之程序連續消除該等可能候選 ARQ 通道。

也可採用其他準則來消除來自該候選組的可能 ARQ 通道，而且此係在本發明之範疇內。此外，不必實施圖 8 所示的所有三個準則。例如，步驟 828 所示的準則就可以忽略而且可依靠由該接收器 RLP 保持的該固定計時器來「暫停」該動態計時器。

在該 RLP 以下的 HARQ-CF 之 ACK/NAK 機制可用以改良在該封包資料通道上的資料傳送之可靠性。在一項具體實施例中，在該發射器 HARQ-CF 認識到一特定編碼封包已遺失時(用於此編碼封包之一定數量的再傳後)，該發射器 HARQ-CF 能在相同 ARQ 通道上再一次再傳該編碼封包，但採用的係不同顏色位元值。然後此將迫使該接收器清除已接收用於該編碼封包的所有子封包並重新的開始該解碼程序。此自動發射器 HARQ-CF 再傳方案使一遺失的編碼封包能再傳而無需等待來自該接收器 RLP 的可能在一較長延遲後發生之延遲 NAK。

若採用由該發射器 HARQ-CF 實施的自動再傳，則可修改用於圖 8 中一缺漏 RLP 訊框的該動態計時器之更新，以解決具有一新的顏色位元值的相同編碼封包之可能再傳。在一項具體實施例中，對於圖 8 中的步驟 826，若該顏色位元翻轉三次(而非二次)，則可偵測出一新的 HARQ 封包已在該 ARQ 通道上傳送。

也可實施其他機制，用於在該接收器 HARQ-CP 中決定一缺漏 RLP 訊框是否遺失，而且此係在本發明之範疇內。

圖 6 為說明用於具有上述固定及動態計時器的該封包資料通道上的資料傳送之該接收器 RLP 與該接收器 HARQ-CF 之間的互動之一圖。圖 6 中的封包資料通道傳送之範例與上述用於圖 5 者相同。特定言之，採用了具有 ACID「0」、「1」及「2」的三個 ARQ 通道，而且該等子封包傳送的持續時間都相同並且一個緊接另一個。

如上所述，接近時間 T_7 ，該接收器 RLP 決定有二個缺漏 RLP 訊框，其序號分別為 S2 及 S3。然後該接收器 RLP 啟動一固定計時器用於該等缺漏 RLP 訊框，並且還發送一請求至該接收器 HARQ-CF 以啟動動態計時器用於該等訊框。

接收該請求後，該接收器 HARQ-CF 啟動二個動態計時器 Timer_A 及 Timer_B，分別用於具有序號為 S2 及 S3 的二個缺漏 RLP 訊框。為了初始化該等動態計時器，該接收器 HARQ-CF 形成一候選組用於每個缺漏 RLP 訊框。分別用於動態計時器 Timer_A 及 Timer_B 的候選組 C_A 及 C_B 每個包括 $ACID = \text{「0」}$ 及 $ACID = \text{「1」}$ ，但是並非 $ACID = \text{「2」}$ ，因為

此 ARQ 通道提供最後的良好 HARQ 封包。

然後該接收器 HARQ-CF 在每個所接收的專用於該終端機之子封包傳送後更新該等作用動態計時器。時間 T_{10} 後不久，該接收器 HARQ-CF 決定一良好 HARQ 封包已從 ARQ 通道「0」恢復，而且 $ACID = \text{「0」}$ 係從二候選組 C_A 及 C_B 移除。每個候選組現在僅包括 $ACID = \text{「1」}$ 。接收器 HARQ-CF 為了此 HARQ 封包於 R-ACKCH 上在時間 T_{11} 時傳送一 ACK。時間 T_{12} 後不久，該接收器 HARQ-CF 決定一良好 HARQ 封包已從 ARQ 通道「2」恢復，該通道並非包括在候選組 C_A 及 C_B 中。接收器 HARQ-CF 為了此 HARQ 封包於 R-ACKCH 上在時間 T_{13} 時傳送一 ACK。因此，用於此子封包傳送的候選組 C_A 及 C_B 沒有發生變化。時間 T_{14} 後不久，該接收器 HARQ-CF 決定一良好 HARQ 封包已從 ARQ 通道「1」恢復，而且 $ACID = \text{「1」}$ 係從二候選組 C_A 及 C_B 移除。然後該接收器 HARQ-CF 決定候選組 C_A 及 C_B 均已空。接收器 HARQ-CF 為了此 HARQ 封包於 R-ACKCH 上在時間 T_{15} 時傳送一 ACK。結果，二動態計時器 $Timer_A$ 及 $Timer_B$ 係設定為過期。接著該接收器 HARQ-CF 發送一指示至具有與該等過期計時器 $Timer_A$ 及 $Timer_B$ 相關的序號 S2 及 S3 之接收器 RLP。

圖 6 所示的範例表示根據該 ARQ 通道上的良好 HARQ 封包之恢復移除該等二候選組中的每個 ACID。未調用圖 8 所說明用於從該等候選組移除 ARQ 通道之其他二個準則。

在此所說明的技術可用以提供具有一基本 HARQ 再傳機制之系統所需改良的 RLP 再傳。該等技術可用於各種通信系

統，例如 cdma2000 CDMA 系統、W-CDMA 系統等。該等技術也可應用於其他具有一上再傳機制(對應該 RLP)及一下再傳機制(對應該 HARQ-CF)的通信系統。該等技術也可用於其他類型的通信系統(例如 TDMA 及 FDMA 系統)。

圖 9 為基地台 104 及終端機 106 之一具體實施例的一方塊圖。在該正向鏈接上，指派用以接收封包資料通道傳送的一特定終端機所需的 F-PDCH 及 F-PDCCH 之資料係由一傳送(TX)資料處理器 912 接收並處理(例如格式化、編碼等)。對該 F-PDCH 及 F-PDCCH 的處理可如 cdma2000 標準文檔所述執行。然後該等處理資料係提供至一調變器(MOD) 914 並進一步處理(例如通道化、擴展等)以提供調變資料。然後一發射器(TMTR)單元 916 將該等調變資料轉換成一或多個類比信號，該等信號係進一步調整(例如放大、濾波及升頻)以提供一正向鏈接信號。該正向鏈接信號係藉由一雙工器(D) 922 繞送，並經由一天線 924 傳送至所指派的終端機。

在該終端機，該正向鏈接信號係由一天線 952 接收、藉由一雙工器 954 繞送並提供至一接收器(RCVR) 956。接收器單元 956 調整(例如濾波、放大及降頻)所接收的信號並對所調整的信號進一步進行數位化以提供樣本。然後一解調變器 958 接收並處理(例如解擴、通道化及資料解調變)該等樣本以提供符號。解調變器 958 可實施一複式接收器(rake receiver)，該接收器能處理所接收的信號之多實例(或多路徑成分)以提供組合符號。接著，一接收(RX)資料處理器 960 對該等符號進行解碼、檢查所接收的封包/訊框並提供解碼

資料。由解調變器958及RX資料處理器960進行的處理係分別與由調變器914及TX資料處理器912進行的處理互補。

在一項具體實施例中，RX資料處理器960執行對於該實體層及該HARQ-CF的處理，而一控制器970執行對於該RLP的處理。對於此具體實施例，RX資料處理器960可提供(1)用於正確恢復的每個HARQ封包之解碼資料、(2)每個子封包傳送之狀態(例如ACK或NAK)、(3)過期動態計時器之指示等。然後控制器970可偵測缺漏RLP訊框並提供用於所偵測的缺漏RLP訊框之請求。控制器970進一步提供用於接收器RLP的適當NAK回授至一TX資料處理器982及用於該接收器HARQ-CF的ACK/NAK回授至一調變器984。

在該反向鏈接上，用於該反向鏈接及RLP回授資訊的資料係由TX資料處理器982處理(例如格式化、編碼等)、由調變器984進一步處理(例如通道化、擴展等)並由一發射器單元986調整(例如轉換成類比信號、放大、濾波及升頻)以提供一反向鏈接信號。然後該反向鏈接信號係藉由雙工器954繞送，並經由一天線952傳送至該基地台。

在該基地台，該反向鏈接信號係由一天線924接收、藉由一雙工器922繞送並提供至一接收單元942。接收器單元942調整(例如降頻、濾波及放大)所接收的信號並對所調整的信號進一步進行數位化以提供一樣本資料流。然後一解調變器944處理(例如解擴、通道化等)該等樣本以提供符號，而一RX資料處理器946進一步處理該等符號以提供用於該終端機的解碼資料。用於該等正向及反向鏈接的資料處理

係藉由該cdma2000標準文檔說明。

一控制器930接收來自解調變器944的HARQ-CF ACK/NAK回授及來自接收資料處理器946的RLP NAK回授並引導用於該HARQ-CF及RLP之適當再傳。

控制器930及970分別控制在該基地台及該終端機處的處理。每個控制器還可設計成實施在此說明的用於RLP再傳之該等技術之全部或一部分。控制器930及970所需的程式碼及資料可分別儲存在記憶體單元932及972中。

在此說明用於RLP再傳之該等技術可藉由各種構件實施。例如，該等技術可在硬體、軟體及其組合中實施。對於硬體實施，用以實施該等技術的元件(例如執行圖7及8中所示的處理之元件)可在一或多個特定應用積體電路(ASIC)、數位信號處理器(DSP)、數位信號處理元件(DSPD)、可程式邏輯元件(PLD)、場域可程式化閘列陣(FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、設計用以執行在此說明的該等功能之其他電子單元或其組合內實施。

對於軟體實施，該等技術可使用執行在此說明的該等功能之模組例如程序、功能等實施。該等軟體碼可儲存在一記憶體單元(例如圖9中的記憶體單元932及972)中並由一處理器(例如控制器930及970)執行。該記憶體單元可在該處理器內部或該處理器外部實施，在此情況下，其可經由該技術中所熟知的各種構件以通信方式耦合至該處理器。

前文中提供較佳具體實施例的說明，讓熟知技術人士可運用或利用本發明。熟悉技術人士明白這些具體實施例有

各種不同的修改，及本文所定義的基本原理可應用到其他具體實施例而不背離本發明的精神或範圍。因此，本發明並不受限於本文所示的具體實施例中，而是涵蓋與本文所揭示之原理及新穎特點相符的最廣範疇。

【圖式簡單說明】

配合圖式，從上面提出的詳細說明中將會更清楚本發明的特徵、特性及優點，在各圖式中，相同的元件符號代表相同的元件，其中：

圖1為一CDMA通信系統之一圖；

圖2為由cdma2000版本C所定義的一層結構之一圖；

圖3為說明由一基地台執行的用於一封包資料通道上的資料傳送之資料封裝之一圖；

圖4為說明該封包資料通道上的一範例性資料傳送之一時序圖；

圖5為說明用於該封包資料通道上的資料傳送之一接收器RLP與一接收器HARQ-CF之間的互動之一圖；

圖6為說明用於具有固定及動態計時器的封包資料通道上的資料傳送之接收器RLP與接收器HARQ-CF之間的互動之一圖；

圖7為用於根據動態計時器及固定計時器在該RLP子層初始化缺漏RLP訊框之再傳的一程序之一流程圖；

圖8為用以根據在該F-PDCH上的傳送決定一特定缺漏RLP訊框是否已遺失的一程序之一流程圖；以及

圖9為一基地台及一終端機之一具體實施例的一方塊圖。

【圖式代表元件符號】

100	CDMA通信系統
104	基地台
106	終端機
200	層結構
212	發信服務
214	封包資料服務
216	語音服務
220	鏈接進接控制子層
230	媒體進接控制子層
232	無線鏈接協定
236	服務品質子層
240	混合自動再傳控制功能
700	程序
912	傳送資料處理器
914	調變器
916	發射器單元
922	雙工器
924	天線
930	控制器
944	解調變器
946	接收資料處理器
952	天線
954	雙工器
956	接收器

958	解調變器
960	接收資料處理器
970	控制器
982	傳送資料處理器
984	調變器
986	發射器單元

伍、中文發明摘要：

本發明揭示數種用以經由一CDMA (例如cdma2000)系統中的無線鏈接協定(RLP)採用由該RLP提供的一第一再傳機制及由一混合自動再傳控制功能(HARQ-CF)提供的一第二再傳機制來再傳資料之技術。在一種方法中，首先(例如由一接收器RLP)偵測缺漏RLP訊框。然後(例如由一接收器HARQ-CF)保持一動態計時器，用於每個所偵測的缺漏RLP訊框。該等動態計時器係由事件驅動並具有可變持續時間。每個動態計時器係根據該接收器HARQ-CF所瞭解的事件更新。也可以(例如由該接收器RLP)保持具有固定持續時間之固定計時器，用於該等缺漏RLP訊框。根據所保持用於該RLP訊框之該動態計時器及該固定計時器(若有)決定一缺漏RLP訊框是否已遺失。可發送一否定確認(NAK)，用於所認定已遺失的每個RLP訊框之再傳。

陸、英文發明摘要：

Techniques for retransmitting data via RLP in a CDMA (e.g., cdma2000) system with a first retransmission mechanism provided by the RLP and a second retransmission mechanism provided by an HARQ-CF. In one method, missing RLP frames are first detected (e.g., by a receiver RLP). A dynamic timer is then maintained (e.g., by a receiver HARQ-CF) for each RLP frame detected to be missing. The dynamic timers are event-driven and have variable time durations. Each dynamic timer is updated based on events known to the receiver HARQ-CF. Fixed timers with fixed time durations may also be maintained (e.g., by the receiver RLP) for the missing RLP frames. Whether or not a missing RLP frame is lost is determined based on the dynamic timer and the fixed timer (if any) maintained for the RLP frame. A NAK may be issued for retransmission of each RLP frame deemed to be lost.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以在具有一第一子層中的一第一再傳機制及一第二子層中的一第二再傳機制之一無線通信系統中採用該第一再傳機制再傳資料的方法，包括：

偵測該第一子層中的缺漏訊框；

為在該第一子層中的每一缺漏訊框啟動一動態計時器，該每一缺漏訊框之動態計時器與一各自的可被用來傳送該缺漏訊框之邏輯通道候選組相關；

自該組邏輯通道中移除那些被識別出於該第二子層中運送與成功地於該第一子層所接收之訊框相關之封包之邏輯通道；

根據一該候選組為空的判定來更新該動態計時器；以及

根據該動態計時器決定所偵測的該等缺漏訊框是否已遺失。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中若該第二層中的一新的封包係經由一邏輯通道傳送，則該邏輯通道也係從一候選組移除。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中若在一特定時間段內無傳送經由該邏輯通道接收，則該邏輯通道也係從一候選組移除。
4. 一種在具有由一無線鏈接協定提供的一第一再傳機制(RLP)及由一混合自動再傳控制功能(HARQ-CF)提供的一第二再傳機制之一CDMA通信系統中經由該RLP再傳資料的方法，包括：

偵測缺漏RLP訊框；

為每個RLP訊框啟動一動態計時器，每一動態計時器與一各自的可被用來傳送該缺漏RLP訊框之ARQ通道候選組相關；

自該組ARQ通道中移除那些被識別出在該HARQ-CF子層中運送與所成功地接收之RLP訊框相關之HARQ封包之ARQ通道；

根據一該各自候選組為空的判定來更新每個動態計時器；以及

根據保持用於該RLP訊框的該動態計時器，決定所偵測為缺漏的每個RLP訊框是否已遺失。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中若一新的HARQ封包係經由一ARQ通道傳送，則從一候選組移除該ARQ通道。
6. 如申請專利範圍第4項之方法，其中若在一特定時間段內無傳送係經由一ARQ通道接收，則也從一候選組移除該ARQ通道。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該特定時間段係根據在一既定ARQ通道上接收一傳送的可能性來選擇。
8. 一種在一通信系統中偵測遺失訊框的方法，該通信系統在一第一子層中具一第一再傳機制及在第二子層中具一第二再傳機制，該方法包括：

為在第一子層所偵測的一缺漏訊框啟動一動態計時器，該動態計時器與一可被用來傳送該缺漏訊框之邏輯通道候選組相關；

自該邏輯通道候選組中，移除那些被識別出已在一第二子層所接收而在該第一子層所成功地接收之訊框相關之封包之邏輯通道；

當該候選組為空的時候，更新該動態計時器；以及

根據該動態計時器，決定所偵測的該缺漏訊框是否為一遺失訊框。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該更新該動態計時器包括設定該動態計時器為過期。
10. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該第一子層符合一無線鏈接協定(RLP)且該第二子層符合一駐留在該RLP下之一自動再傳控制功能(HARQ-CF)。
11. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該決定所偵測的該缺漏訊框是否為一遺失訊框包括當該動態計時器為過期時決定所偵測的該缺漏訊框為一遺失訊框。
12. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括：要求使用該第一重傳機制在該第一子層中重傳該遺失訊框。
13. 如申請專利範圍第8項之方法，其中該移除包括移除那些在一時間段內沒有任何封包透過其傳輸之邏輯通道。
14. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括：為複數個缺漏訊框的每一個啟動複數個動態計時器的每一個。
15. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包括：當接收到該缺漏訊框時，取消該動態計時器。
16. 一種用於在一通信系統中偵測遺失訊框的處理器，該通信系統在一第一子層中具一第一再傳機制及在第二子層

中具一第二再傳機制，該處理器被組態以執行下列步驟：

為在第二子層所偵測的一缺漏訊框啟動一動態計時器，該動態計時器與一可被用來傳送該缺漏訊框之邏輯通道候選組相關；

自該邏輯通道候選組中，移除那些被識別出已在一第二子層所接收而在該第二子層所成功地接收之訊框相關之封包之邏輯通道；

當該候選組為空的時候，更新該動態計時器；以及

根據該動態計時器，決定所偵測的該缺漏訊框是否為一遺失訊框。

17. 如申請專利範圍第16項之處理器，其中該更新該動態計時器包括設定該動態計時器為過期。
18. 如申請專利範圍第16項之處理器，其中該第二子層符合一無線鏈接協定(RLP)且該第一子層符合一駐留在該RLP下之一自動再傳控制功能(HARQ-CF)。
19. 如申請專利範圍第16項之處理器，其中該決定所偵測的該缺漏訊框是否為一遺失訊框包括當該動態計時器為過期時決定所偵測的該缺漏訊框為一遺失訊框。
20. 如申請專利範圍第19項之處理器，該處理器進一步被組態以執行以下步驟：要求使用該第一重傳機制在該第一子層中重傳該遺失訊框。
21. 如申請專利範圍第16項之處理器，其中該移除包括移除那些在一時間期間內沒有任何封包透過其傳輸之邏輯通道。

22. 如申請專利範圍第16項之處理器，該處理器進一步被組態以執行以下步驟：為複數個缺漏訊框的每一個啟動複數個動態計時器的每一個。
23. 如申請專利範圍第16項之處理器，其進一步包括：當接收到該缺漏訊框時，取消該動態計時器。
24. 一種在具有一第一子層中的一第一再傳機制及一第二子層中的一第二再傳機制之一無線通信系統中的接收器，該接收器包括：
 - 一RX資料處理器，其運作以處理至所提供的解碼資料之一資料傳送；以及
 - 一控制器，其運作以
 - 為在該第一子層中所偵測的一缺漏訊框啟動一動態計時器，該動態計時器與一可被用來傳送該缺漏訊框之邏輯通道候選組相關；
 - 自該邏輯通道候選組中移除那些被識別出已在一第二子層接收且成功地在該第一子層接收之訊框相關之封包之邏輯通道；
 - 當該候選組為空的，更新該動態計時器；以及
 - 根據該動態計時器，決定所偵測的該缺漏訊框為一已遺失訊框。
25. 如申請專利範圍第24項之接收器，該控制器其運作以藉由設定該動態計時器為過期來更新該動態計時器。
26. 如申請專利範圍第24項之接收器，其中該第一子層符合一無線鏈接協定(RLP)且該第二子層符合一駐留在該RLP

下之一自動再傳控制功能(HARQ-CF)。

27. 如申請專利範圍第24項之接收器，其中該控制器進一步運作以藉由當該動態計時器為過期時決定所偵測的該缺漏訊框為一遺失訊框來決定所偵測的該缺漏訊框是否為一遺失訊框。
28. 如申請專利範圍第27項之接收器，該控制器進一步運作以：要求使用該第一重傳機制在該第一子層中重傳該遺失訊框。
29. 如申請專利範圍第24項之接收器，其中該控制器運作以移除那些在一時間期間內沒有任何封包透過其傳輸之邏輯通道。
30. 如申請專利範圍第24項之接收器，其中該控制器運作以為複數個缺漏訊框的每一個啟動複數個動態計時器的每一個。
31. 如申請專利範圍第24項之接收器，其中該控制器運作以當接收到該缺漏訊框時，取消該動態計時器。

拾壹、圖式：

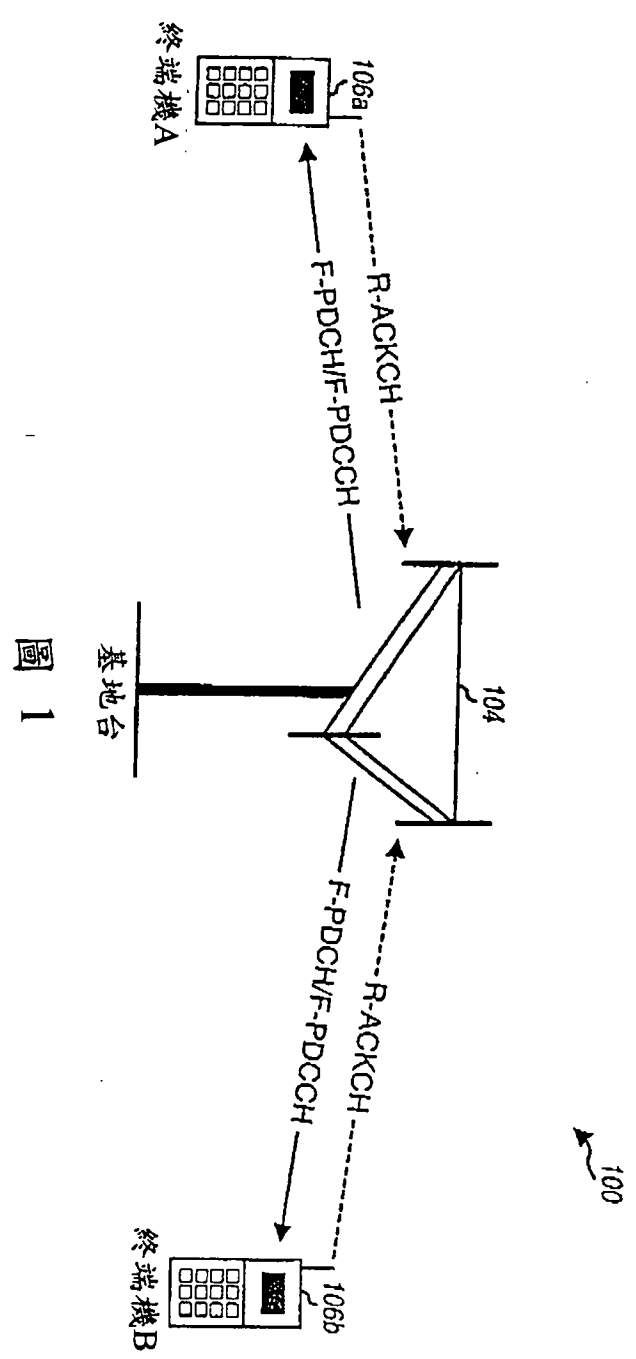


圖 1

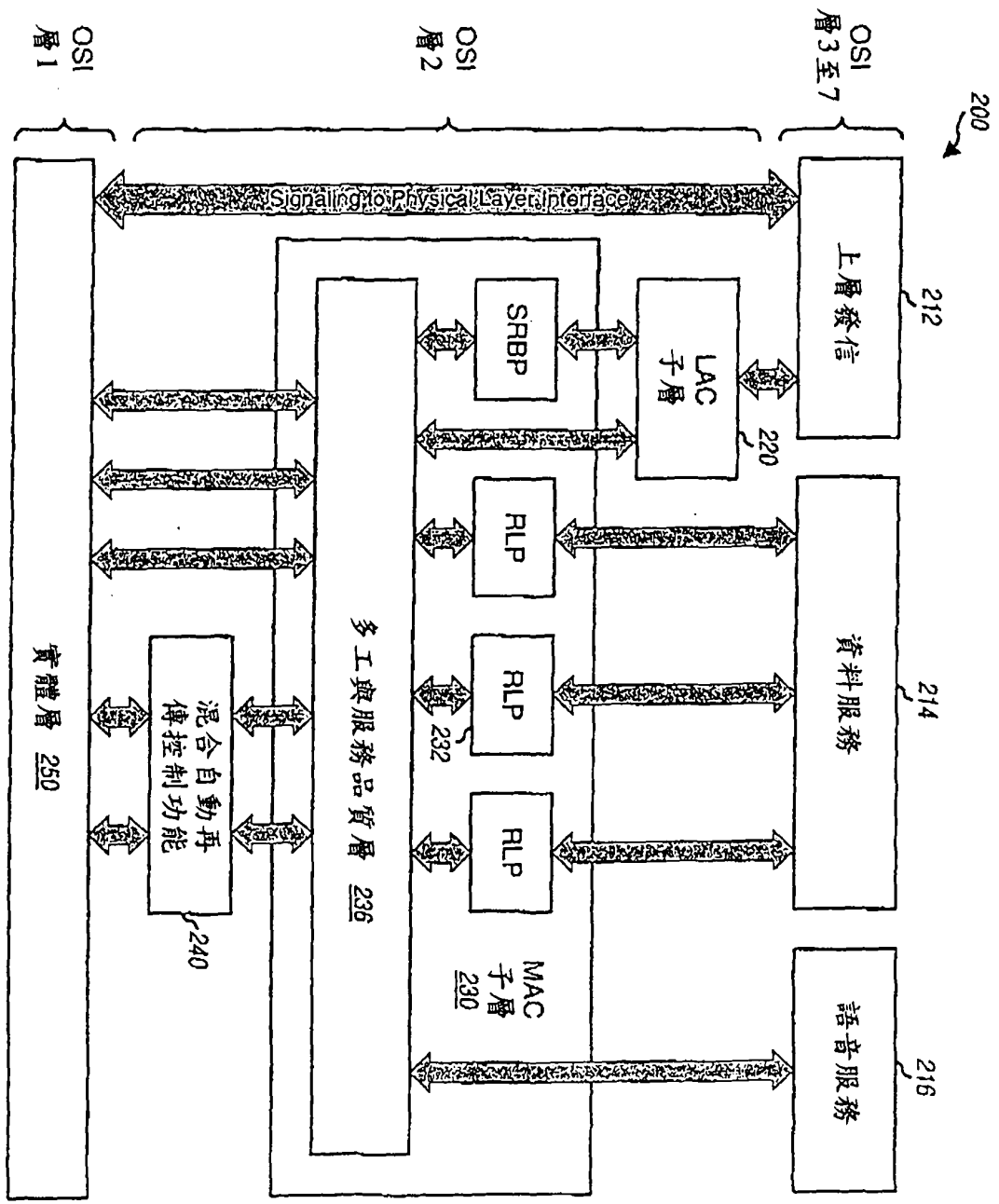


圖 2

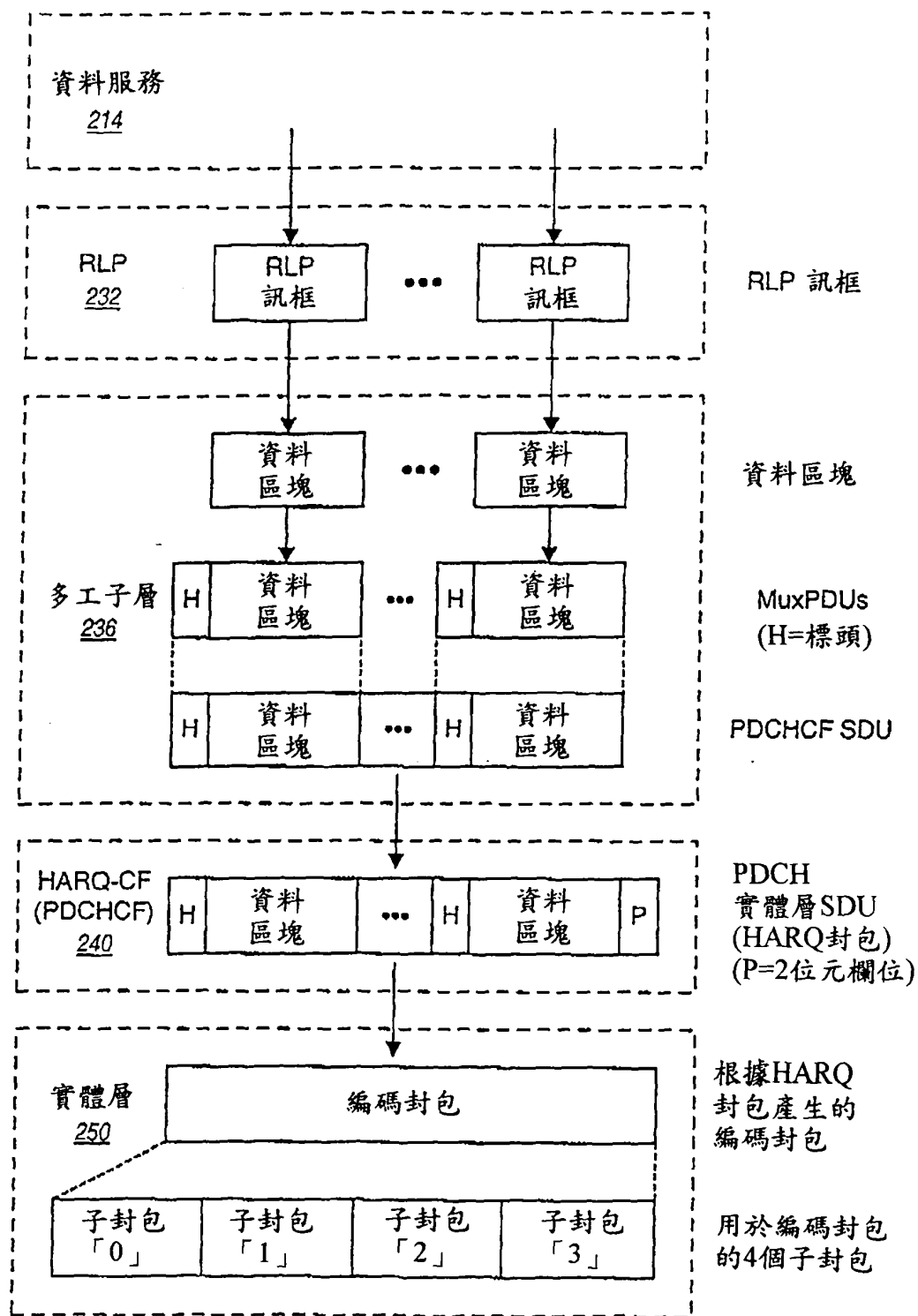


圖 3

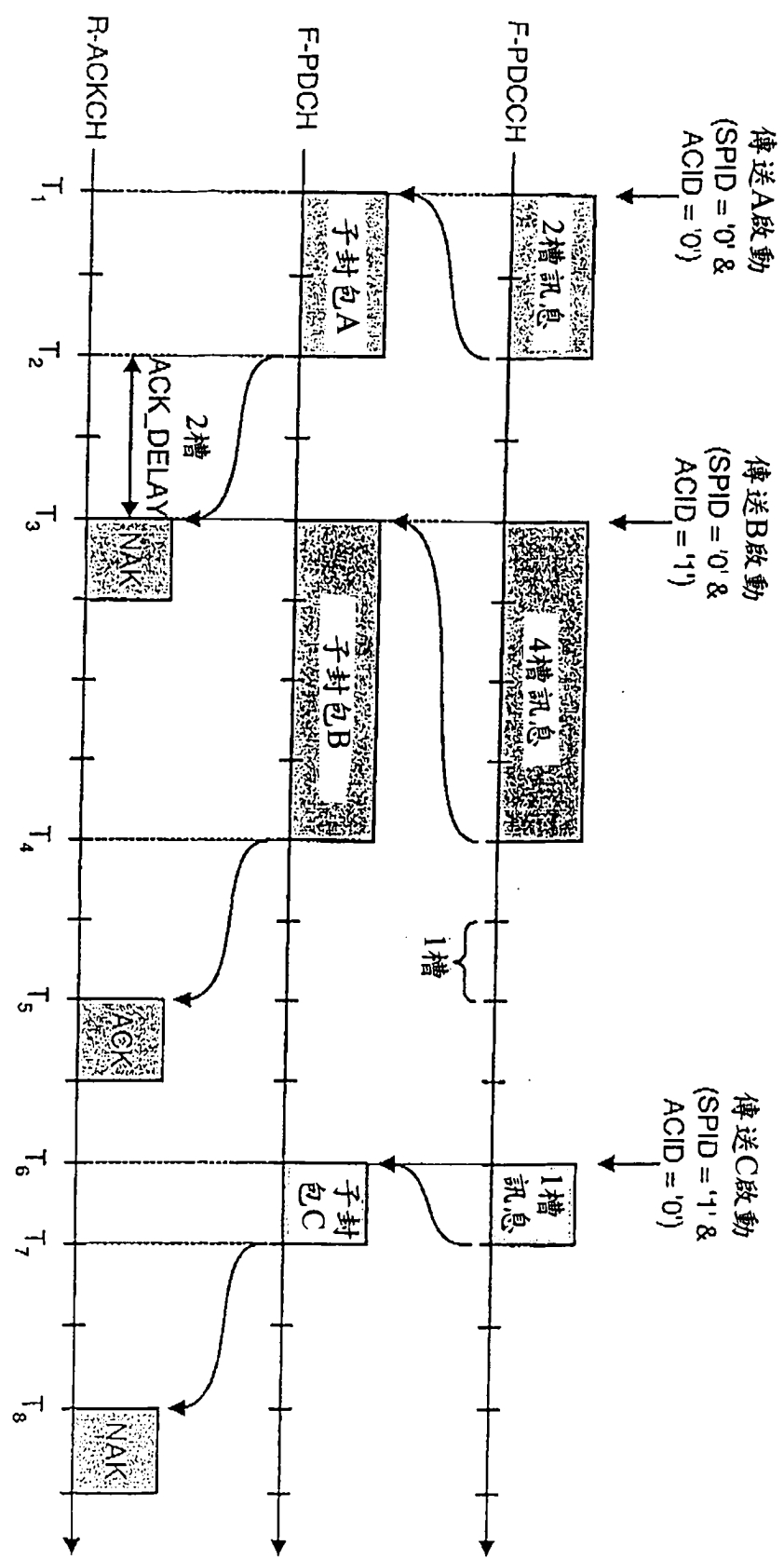


圖 4

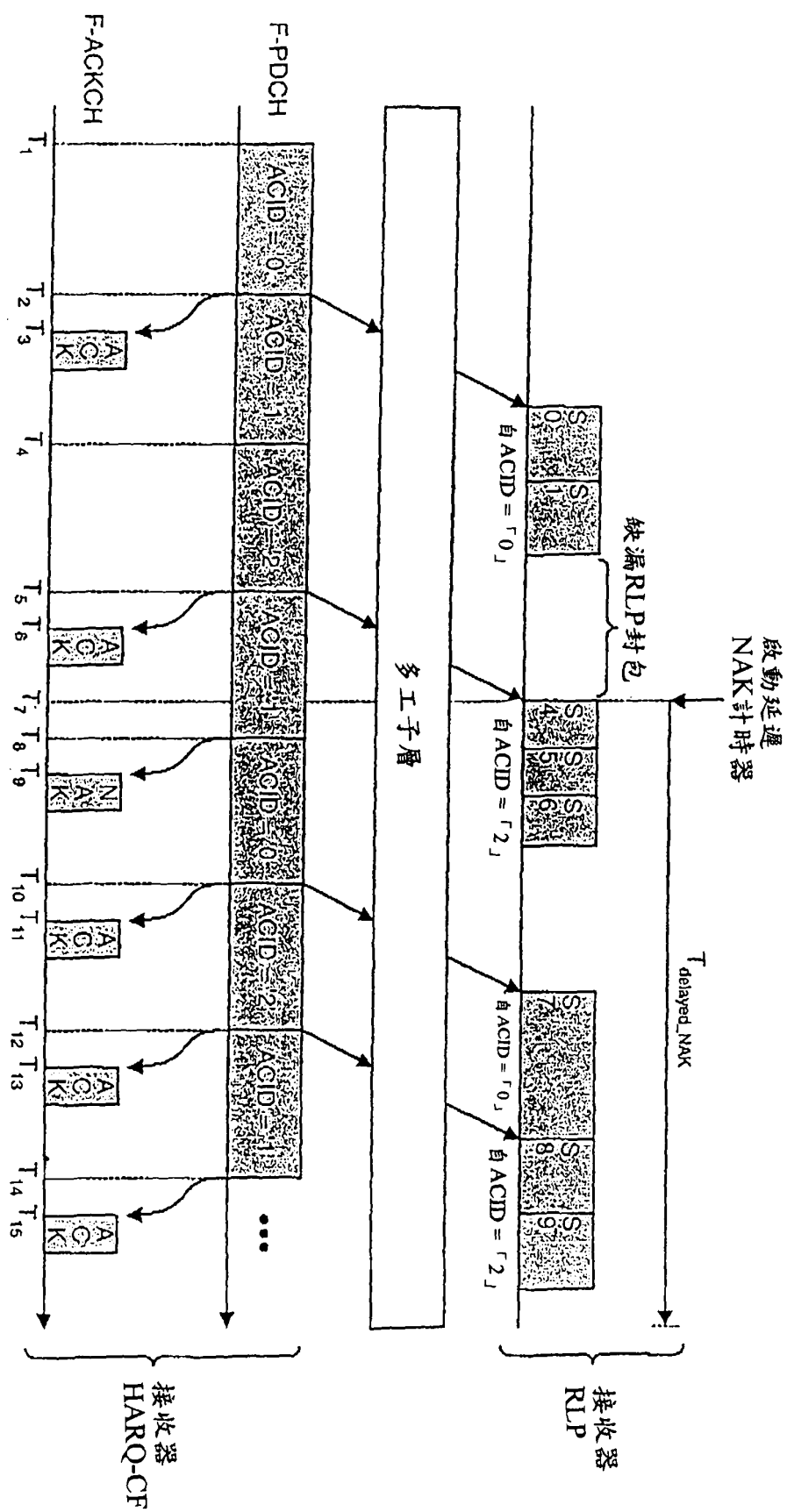


圖 5



圖 6

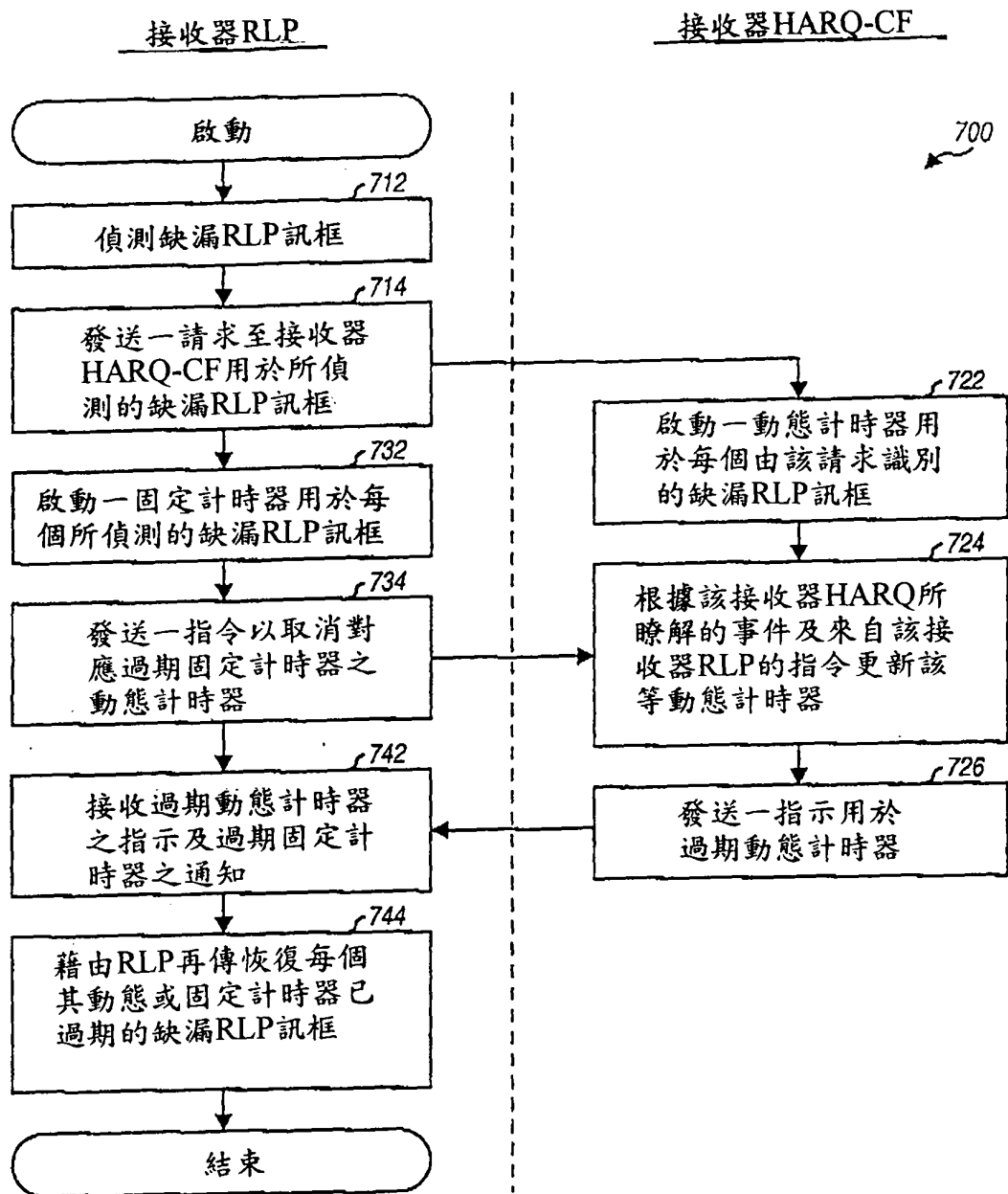


圖 7

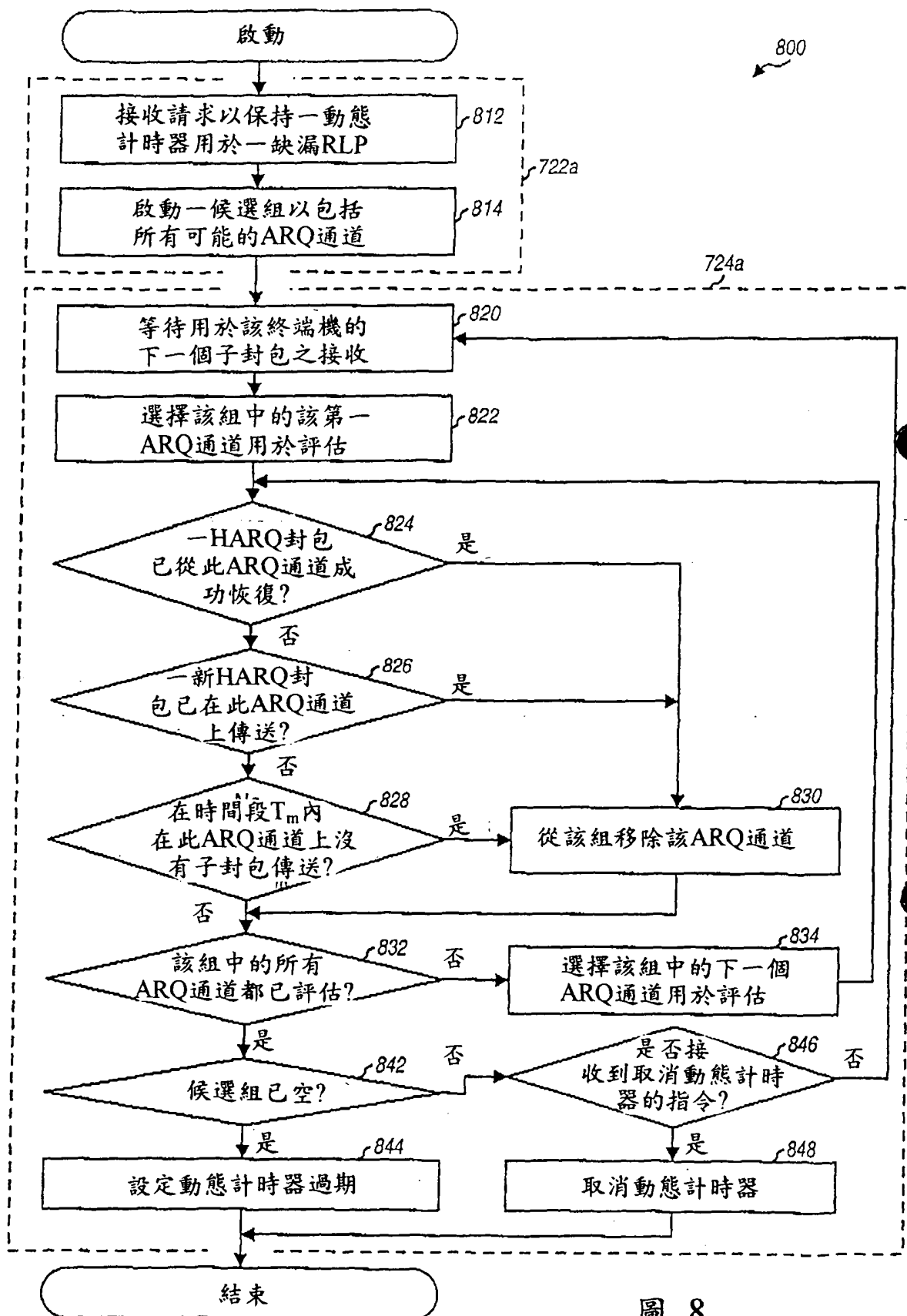


圖 8

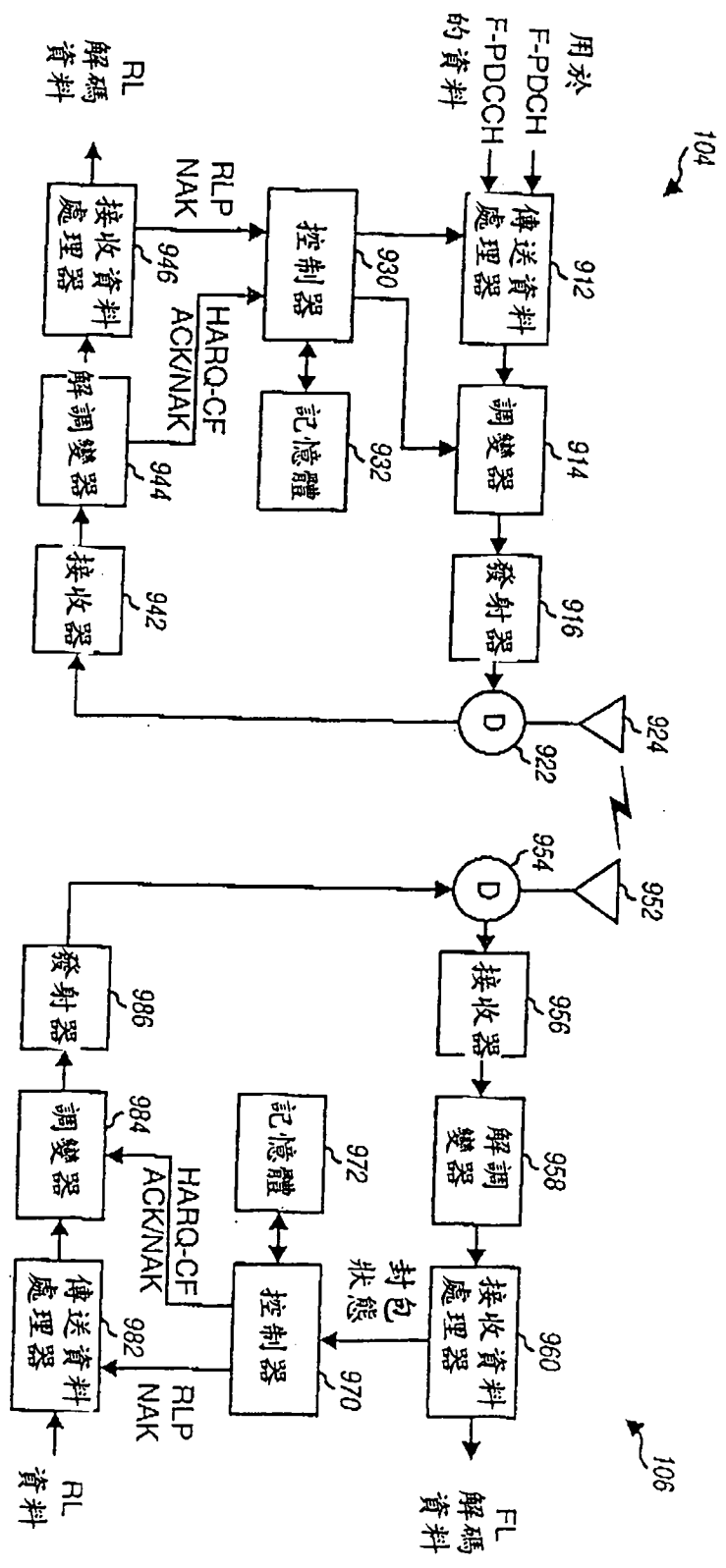


圖 9

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 7 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：