

公告本

申請日期: 88.12.7

案號: 88121384

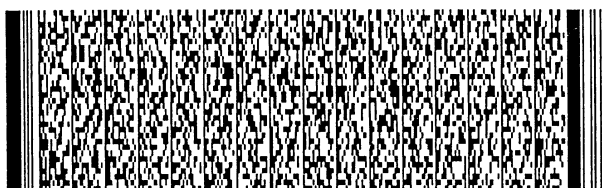
類別: Hc4L 1/f

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

476203

一、 發明名稱	中文	可靠資料通訊之方法及裝置
	英文	METHOD AND APPARATUS FOR RELIABLE DATA COMMUNICATIONS
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 馬戴斯 喬漢森 2. 克利斯丁 羅伯 3. 喬漢 拉爾森
	姓名 (英文)	1. MATHIAS JOHANSSON 2. CHRISTIAAN ROOBOL 3. JOHAN LARSSON
	國籍	1. 瑞典 2. 荷蘭 3. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典索倫圖納市史卡比瓦根路7號 2. 瑞典哈西比市卡納史堤根路29號 3. 瑞典斯德哥爾摩市八查普蘭登卡塔路7C號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商 L M 艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林. 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
美國 US	1998/11/30	09/201,389	無

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
無		



五、發明說明 (1)

發明領域

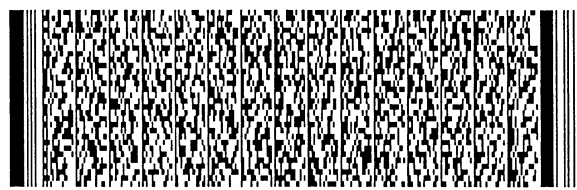
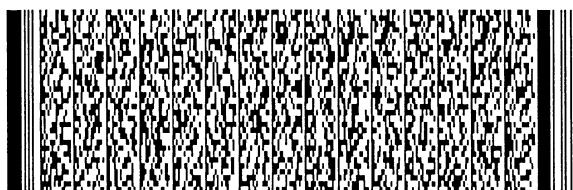
本發明係關於可靠之通訊資料。在一特別例子中，本發明係關於用以增加通訊可靠度之自動重複請求(ARQ)類型機構。在此例子文意中，本發明可以用以改善該ARQ-基準通訊之效率。

發明總背景及結

資料封包通訊為典型"最佳工作"分封遞送系統。最佳工作遞送作成重大意圖以遞送封包，亦即不會反覆無常地廢除封包。事實上，資料封包服務典型地稱為不可靠，因為該遞送不被保證，亦即封包可能失落、複製、延遲或是失序地遞送。

雖然如此，但是許多資料訊應用需要或是至少有利於較大程度之可靠度。一種增加傳輸可靠度之方式為二通訊單元交換確認訊息，所以通訊單元知道特別的訊息是否以及何時已經成功地傳送。肯定及/或否定確認之使用以傳新傳輸而增加可靠度，典型稱為自動重複請求(ARQ)。更特定地是，傳輸機傳送資料單元至接收機。假使資料單元為適當地接收時，該接收機藉由傳回肯定確認至傳輸機而答覆。假使資料單元不是適當地接收時，亦即資料單元為錯誤接收(或是至少太多錯誤以致於不能有效校正)時，重送否定確認以及簡易地不接收該資料單元。在否定確認狀況下，該接收機之後傳送請求至傳輸機以重新傳輸沒有適當接收之該資料單元。

所關切之事項則為何時決定重新傳輸資料單元。一種方



五、發明說明 (2)

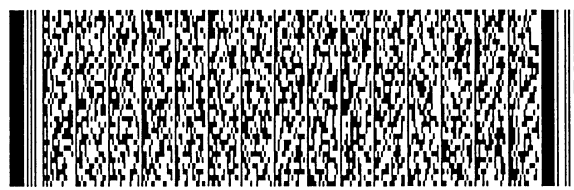
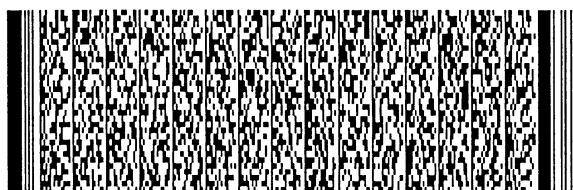
式為使用ARQ計時器以決定何時重新傳輸資料單元(例如通訊協定資料單元)。特別是,該資料單元該計時器重新傳輸時,該計時器開始啟動。假使該計時器在接收肯定確認之前期滿時,該資料單元為自動重新傳輸。

此種ARQ計時器之缺點為非常困難地將該ARQ計時器設定為最佳超時值。假使該ARQ計時器設定為太小時,該ARQ計時器將太早超時,亦即確認在之前就被合理地期待為該接收。換句話說,假使已經等待某額外時間時,該確認已經被接收,而因此避免不需要的重新傳輸請求以及資料單元之重新傳輸。因此,太小之超時值引導出不需要之重新傳輸請求以及重新傳輸。二者浪費通訊資源,其可能是通訊系統如頻寬非常有限之無線電通訊系統的特別問題。另一方面,假使超時值設定為太大時,大以及不需要之延遲在重新傳輸請求中產生。此種延遲大大地降低通訊系統的有效通量。

選擇正確超時值的問題在系統中為更佳複雜,因為實體通訊通道之資料速率可能變化。在一些系統如提供廣泛變化服務之第三代細胞式電話系統中,資料速率可能變化非常快速地變化,例如每無線電訊框-可以為10毫秒(ms)序階。一資料速率之最佳超時值對其他資料速率可能為太長或是太短。因此,非常困難指定正確值以在變化環境下達成最佳超時值。

本發明之一目的為提供可靠以及有效率之資料通訊。

本發明之一目的為在許多不同變化下提供可靠以及有效



五、發明說明 (3)

率之資料通訊。

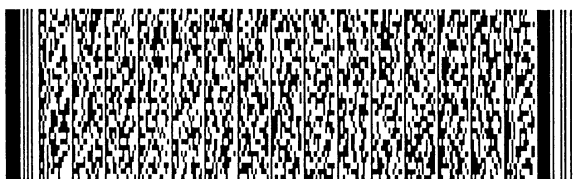
本發明之另一目的為提供一機構以有效地決定何時至少一資料單元已經接收。

本發明之另一目的為提供一最佳調適為不同通訊狀況，特別是不同通道傳輸速率之自動重複(ARQ)程序。

本發明以簡易計時器之方式避免缺點以及藉由允許通訊單元決定當該資料單元必須在許多不同變化狀況下接收時為有效及正確地接收以符合上述目的。特別是，本發明補償傳輸延遲以及補償變化的傳輸速率。雖然在下文揭示之本發明例子一般為在ARQ-類型環境中，但是本發明具有較廣大應用至接收機請求傳輸及等待至少一資料單元接收之任何通訊狀況。

在介於第一和第二通訊節點之間的通訊期間，第一節點接收由第二節點傳輸之一系列資料單元。第一通訊節點決定完全沒有接收資料單元或是至少一資料單元為錯誤接收(亦即訛誤)。第一節點則傳送請求至第二節點以重新傳輸沒有接收到或是錯誤接收之資料單元。當重新傳輸之請求傳送時，重新傳輸計時器開始計時。該重新傳輸計時器計算重新傳輸請求到達第二節點、第二節點處理請求和開始重新傳輸所請求之資料單元以及重新傳輸之資料單元至第一節點所需之延遲時間週期。

當該計時器指示該延遲時間週期已經結束時，開始啟動計數器。依據計數器之值，決定是否所有請求重新傳輸的資料單元已經適當地接收。假使該決定指示所請求的至少

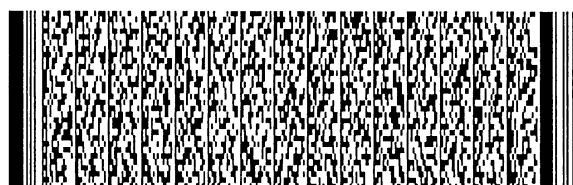
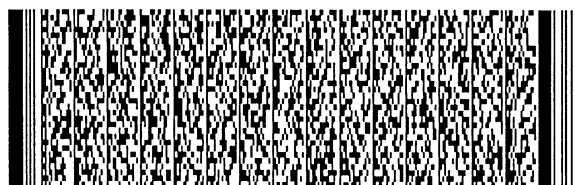


五、發明說明 (4)

一資料單元已經重新傳輸以及適當地接收時，則不採取更進一步動作。另一方面，假使沒有接收到所請求的至少一重新傳輸之資料單元或是錯誤地接收時，則重複上述程序。

較佳地是，此計時器和由第一節點傳送重新傳輸之請求至第二節點為同時開始。該計時器亦較佳地在計時器開始時或是之前就初始化。該計時器值在許多資料單元為介於第一和第二節點之間傳輸期間的各時間間隔之後改變。此計時器值之一例子為通訊訊框。在一具體實施例例子中，該計時器值在許多資料單元必須在該時間間隔期間被接收之時間間隔之後被增加。例如，假使現行每時間間隔為傳輸二資料單元時，該計時器為增加2。當該計時器值到達所需要重新傳輸之資料單元數目時，此為第一通訊節點的良好時間以決定所請求重新傳輸之資料單元是否已經為適當地接收。在該時間點上，那些所請求之資料單元必須已經由第二通訊節點重新傳輸以及由該第一通訊節點接收。

如上文所解釋，本發明可以有利地在資料單元傳輸之任何請求中利用。藉由計算請求以傳輸特定資料單元之往返延遲，該計時器之後開始計算在一時間點上所期待之資料單元，由該時間點為合理期待所請求之資料單元已經傳輸以及可能已經接收。該計數器藉由只以每時間間隔必須接收之資料單元數改變其計數值而調整為改變通訊通道上的傳輸速率。因此，當傳輸速率為較慢以及在較高傳輸速率上允許較少時間時，更多時間為有效地提供。最終結果為



五、發明說明 (5)

介於延遲(當所請求之資料單元不是適當接收時，等待太長時經以致於不能請求重新傳輸)與不需要之重新傳輸請求和重新傳輸(在資料單元已經具有將接收之合理機會之前)之間的有效與最佳平衡。

本發明之較佳具體實施例例子在寬頻碼劃分多重存取(WCDMA)無線電通訊系統之文意中揭示。在此例子文意中，本發明完成為在無線電鏈結控制(RLC)通訊協定層上製作之自動重複請求技術。此ARQ技術為利用計數器和計時器在行動台和無線電存取網路實體二者之RLC層上製作。該計數器儲存指示將重新傳輸資料單元數之一計數值。該計時器使得該計數器在與重新傳輸請求有關之時間間隔之後開始計數。本發明在此環境中為特別有利，因為在無線電通道上的資料傳輸速率可以在訊框接訊框基準上快速改變。

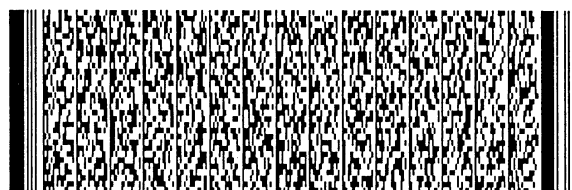
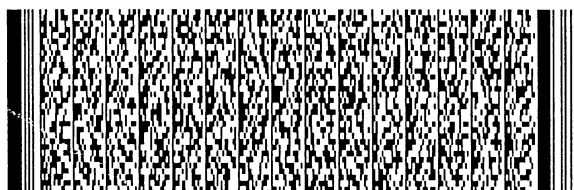
圖式之簡單說明

本發明先前和其他目的、態樣和優點將由附圖解釋之例子具體實施例的下文說明而為明顯，在該附圖中參考文字在各種不同圖式中參考相同零件，該附圖不需要定標度，而是強調將置放在解釋本發明原理。

圖1為本發明可以利用在其中的通訊系統圖；

圖2為解釋在一具體實施例中製作本發明之程序的流程圖；

圖3為一方塊圖，解釋本發明可以有利地利用於其中的例子寬頻碼劃分多重存取(WCDMA)無線電通訊系統；



五、發明說明 (6)

圖4為解釋可以利用於圖3顯示之系統的多數較低階通訊協定層之圖；

圖5為一方塊圖，解釋本發明利用於圖3顯示之系統文意的例子製作；

圖6為解釋本發明特定例子之圖；以及

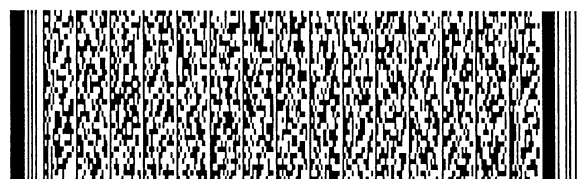
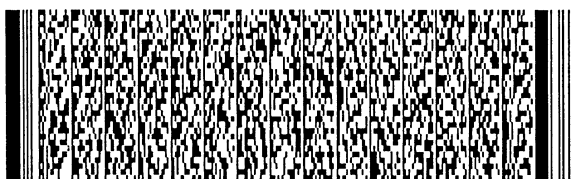
圖7為解釋本發明另一特定例子之圖；

圖8為解釋本發明特定例子之圖。

圖式之詳細說明

在下文說明中，為了解釋目的而非限制，陳述特定細節如特別具體實施例、資料流、發出信號製作、協定、技術等，以提供本發明之瞭解。然而，對熟知相關技藝之人士而言明顯地是本發明可以實現於其他具體實施例而不脫離特定細節。例如，雖然本發明例子具體實施例揭示於特別協定層，亦即鏈結層之文意中，那些熟知相關技藝之人士將欣賞本發明可以製作於任何合適之通訊協定或是協定層中。在其他例子中，熟知的方法、介面、裝置以及發出信號技術之細節說明將省略，而不會使本發明之說明以不需要的細節變得模糊。

圖1解釋一通訊系統10，包含第一通訊單元12和第二通訊單元14。資料單元(可以包含實質的訊息資訊、控制資訊、或是兩者)在合適的通訊通道上由第一通訊單元12傳輸至第二通訊單元14。非限制例子之資料單元為一協定資料單元(PDU)；然而，較大、較小或是不同格式化之資料單元亦可以應用。當第二通訊單元14偵測到至少一資料單

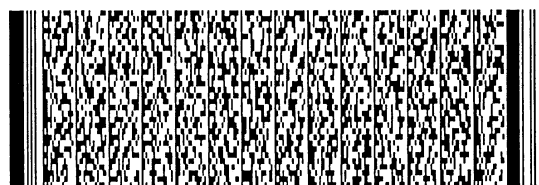
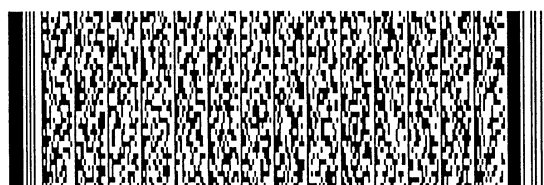


五、發明說明 (7)

元尚未接收或是已經錯誤地接收時，傳輸一請求至第一通訊單元12以重新傳輸那些偵測到之資料單元。

此後，假使第二通訊單元14在一特定時間點沒有接收到所請求之資料單元時，傳送另一請求以重新傳輸那些相同的資料單元。該特定時間點為利用二階段處理決定。第一，當重新傳輸請求被傳輸時，第二通訊單元14等待相當於期待由第一通訊單元12接收和處理重新傳輸請求以及第二通訊單元14接收第一重新傳輸之資料單元的往返延遲之一預定時間週期。第二，在該預定時間週期之後，第二通訊單元14往上計數(或是往下計數)必須在此後被接收之資料單元數。假使當計數器到達該數目而且所請求之資料單元沒有全部接收時，另一請求以重新傳輸那些相同的資料單元。

圖2解釋一自動重複請求(ARQ)常式(方塊20)，結合本發明例子、非限制製作。一接收通訊單元如圖1之14，接收由通訊單元如圖1之12(方塊22)傳輸之資料單元。該通訊單元14決定至少一資料單元尚未接收或是錯誤地接收(方塊24)。該通訊單元14之後請求那些至少一資料單元重新傳輸(方塊26)。在與重新傳輸之請求傳送的相同時間或是大約相同時間，第二通訊單元亦開始啟動一重新傳輸計時器(方塊28)。該重新傳輸計時器在計算傳送傳輸請求和實際重新傳輸之傳播延遲的預定重新傳輸時間週期之後產生一輸出。亦計算在二通訊單元之處理時間以及計算其他狀況/參數。

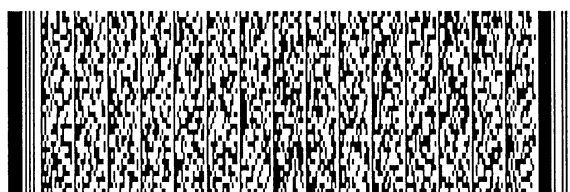
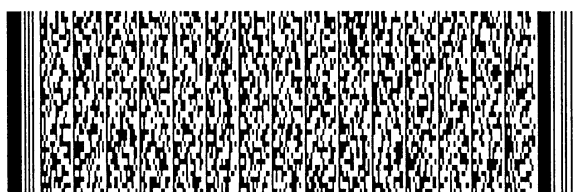


五、發明說明 (8)

重新傳輸時間週期之結束相當於當第一請求之重新傳輸資料單元必須被接收。在該時間，通訊單元14啟動資料單元計數器(方塊30)。其後，該資料單元計數值藉由往上增加至相當於必須接收之資料單元數(後是由該數往下減少至0)之一計數值而改變。該計數值為各傳輸時間間隔而改變，亦即在傳輸訊框結束時，以依據現行傳輸速率而必須相當於該傳輸時間間隔將接收之PDU數的量加以改變(方塊32)。

當資料單元計數值到達被請求重新傳輸之資料單元數時，該通訊單元14決定是否所請求之資料單元已經適當地接收(方塊34)。假使為適當地接收時，該通訊單元14繼續由通訊單元12接收新的資料單元。選擇性地是，該通訊單元14可以傳送肯定確認至通訊單元12以確認所請求之資料單元已經適當地接收。另一方面，假使所請求傳輸之資料單元中的任一資料單元在資料單元計數器到達合適的計數值時而沒有適當地接收，該重新傳輸計時器和計數器被重置(方塊36)，以及在方塊26開始之該程序為重複。

本發明之一例子應用現在將以圖3顯示之通用行動通訊系統(UMTS)50之文意加以說明。一代表性、連接定向之外部核心網路顯示為雲52，例如可以為公用交換電話網路(PSTN)及/或整體服務數位網路(ISDN)。一代表性、連接定向之外部核心網路顯示為雲54，例如可以為網際網路。二核心網路耦合至相對應服務節點56。PSTN/ISDN連接定向網路52連接至顯示為行動交換中心(MSC)節點58之連接



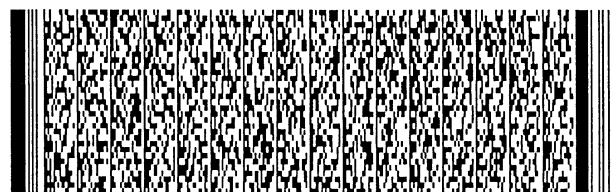
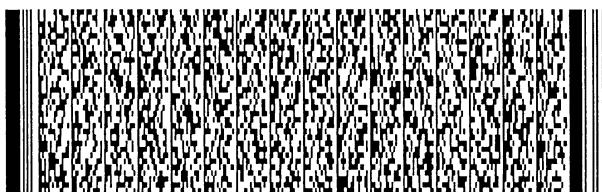
五、發明說明 (9)

定向服務節點，該節點提供電路交換服務。在已經存在之 GSM 模式中，該行動交換中心節點 58 在介面 A 上連接至基地台系統(BSS)62，依次在介面 A' 上連接至無線電基地台 63。該網際網路非連接定向網路 54 連接至一般分封無線電服務(GPRS)節點 60，修整為提供分封交換類型服務。

各核心網路服務節點 58 及 60 在 UTRAN 介面(I_U)上連接至 UMTS 地面無線電存取網路(UTRAN)64。UTRAN 64 包含至少一無線電網路控制器 66。各 RNC 66 連接至多數基地台(BS)68 以及連接至 UTRAN 64 中的其他 RNC。介於基地台 68 與行動無線電台(MS)70 之間的無線電通訊為以無線電介面方式通訊。無線電存取為依據具有利用 WCDMA 廣佈碼分配之單獨無線電通道的寬頻-CDMA(WCDMA)。WCDMA 提供堆媒體服務之寬廣頻寬和其他高速需求以及健全態樣，如多樣性遞交及 RAKE 接收機以確定高品質。

在圖 3 顯示之無線電介面劃分為多數協定層，而多數較低階層在圖 4 解釋。特別是，行動台 70 使用這些協定層以和 UTRAN 64 中的類似協定層編製通訊。二協定堆疊包含：實體層、資料鏈結層和網路層。該資料鏈結層分裂為二子層：無線電鏈結控制(RLC)層和媒體存取控制(MAC)層。該網路層在此例子中劃分為控制平面協定(RRC)和使用者平面協定(IP)。

該實體層利用寬頻 CDMA 在空中介面上提供資訊傳送服務，執行下列功能：前向錯誤校正編碼和解碼、巨集多樣性分佈/組合、軟性轉移執行、錯誤偵測、傳送通道多工/



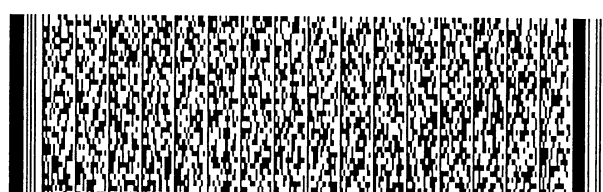
五、發明說明 (10)

解多工、傳送通道映射至實體通道、實體通道模組化及廣佈/非模組化及非廣佈、頻率及時間同步、功率控制、RF處理以及其他功能。

該媒體存取控制(MAC)層提供介於同級MAC實體之間服務資料單元(SDUs)的非確認傳送。該MAC功能包含依據資料速率、介於使用者資料流之間以及介於不同使用者資料流之間的優先順序處理、控制訊息排程、較高層PDU多工/解多工以及其他功能而選擇各傳送通道之合適傳送格式。該RLC執行各種不同功能，包含RLC連接、分段和不同長度重組之建立、釋放和維持；較高層PDU至/由較小RLC PDU、序連、藉由重新傳輸(ARQ)之錯誤校正、較高層PDU之依序遞送、複製偵測、流程控制以及其他功能。

在UTRAN中的網路層之控制平面部分包括無線電資源控制協定(RRC)。該RRC協定處理在無線電介面上的控制信號，例如無線電存取搬運者控制信號、量測報告和轉移信號。該網路層之使用者平面控制部分包含由層3協定如熟知的網際網路協定(IP)所執行的傳統功能。

圖5顯示本發明在UMTS實體中的RLC層如圖3顯示之行動台70或是RNC 66的RLC層中之例子製作的功能方塊圖。在此RLC層製作中，整體RLC層操作及各種不同特定RLC層功能可以受監督以及一般由RLC控制器80所控制。雖然特定功能方塊顯示在圖5中，那些功能可以藉由使用任何合適的硬體及/或軟體加以執行。例如，計數器或是計時器可以硬體或是以軟體製作。



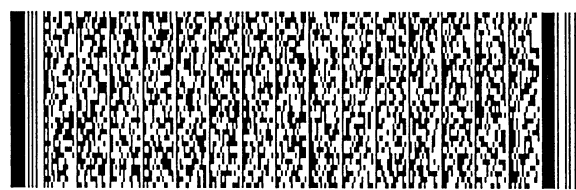
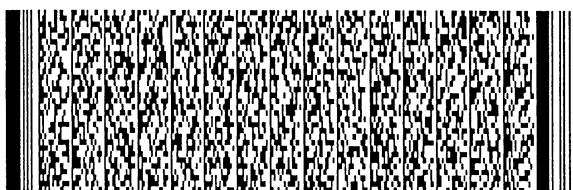
五、發明說明 (11)

在RLC層之通訊實體傳輸側上，較高層封包在分段、序連及增加RLC檔頭方塊82中接收。該較高層封包被分段及/或序連至固定長度PDU。當特別無線電存取網路服務建立於牽涉到特別行動台之通訊時，PDU長度被決定。一旦RLC檔頭增加至各PDU時，經由選擇器88同時儲存在重新傳輸緩衝器86和傳輸緩衝器90。儲存在該傳輸緩衝器90中的PDU之後依據由RLC控制器80發出至較低MAC層之流程控制信號加以傳輸，以用於在無線電介面上經由實體層至接收機之傳輸。當接收到重新傳輸至少一PDU之請求(例如ACK、NACK或是SACK)時，該RLC控制器80控制選擇器88以選擇儲存在重新傳輸緩衝器86中的PDU以用於經由傳輸緩衝器90傳輸。

在RLC層之通訊實體接收側上，PDU由MAC子層之邏輯通道加以接收。該接收之PDU為置放在接收緩衝器98中以及之後由偵測和分析方塊96加以處理。方塊96往前適當地接受PDU至方塊84，在該方塊中RLC檔頭由PDU移除，以及PDU重新組合為較高層封包，之後遞送至較高協定層。

當該偵測和分析方塊96偵測到PDU為遺漏或是錯誤接收時，產生重新傳輸請求，例如以否定確認(NACK)或是選擇性確認(SACK)形式。該重新傳輸請求往前傳輸至RLC控制器80。重新傳輸請求接收傳輸緩衝器90中在其他等待使用由RLC控制器80至重新傳輸緩衝器86、選擇器88和傳輸緩衝器90的合適控制信號之PDU之上的優先順序。

在重新傳輸請求被產生的相同時間或是大約相同時間，



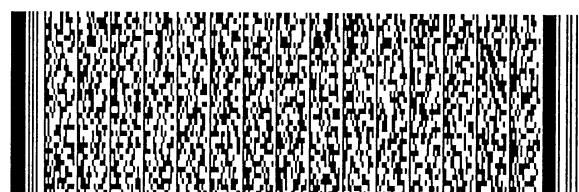
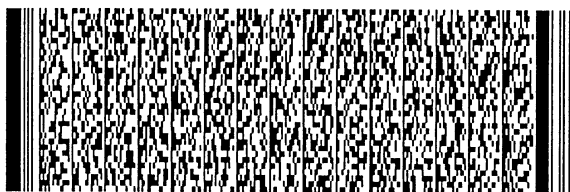
五、發明說明 (12)

該偵測和分析方塊96亦開始啟動預估PDU計數器(EPC)計時器94。該EPC計時器94以相當於補償重新傳輸請求和啟始回應之往返傳播延遲之時間、傳輸機和接收機中的處理時間以及訊框結構的重新傳輸時間加以設定。當該EPC計時器94指示重新傳輸結束時，一預估之PDU計數器(EPC)92被作用和開始。該EPC計時器94亦可以至作為一計數器，以計數在重新傳輸之第一請求PDU將適當地正確接收之前期待經過的無線電訊框數。

該EPC 92可以設定為往上增加至所請求重新傳輸的PDUs數或是另一方面往下減低至請求傳輸之PDUs數。在此例子中，該EPC 92為每實體層(L1)時間週期增加，該時間週期典型為一無線電訊框；然而，該L1週期可以為多於一無線電訊框。在一L1時間週期內，傳輸一整數PDUs。該整數和PDU大小及傳輸之PDUs速率有關。

在UMTS 50中，可能在每L1時間週期之後，改變傳輸速率。因此，PDUs數亦可以改變。傳輸速率資訊位元可以和MAC層以及由RLC控制器80所使用的之資料PDUs平行傳輸以決定現行L1時間週期的傳輸速率。該RLC控制器之後預估有多少PDUs必須已經在現行L1時間週期期間傳送。該EPC 92每L1時間週期以預估之PDUs數增加(或是減少)，(由該RLC控制器80依據由該MAC層接收的最新接收之速率資訊提供)，該PDU必須已經在現行L1時間週期期間接收。

當該EPC 92到達請求重新傳輸之未處理PDUs數時，該偵測和分析方塊96偵測那些所請求之PDUs是否實際上已經在



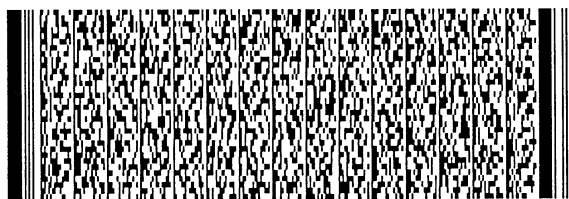
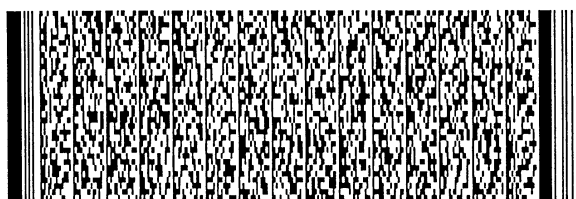
五、發明說明 (13)

重新傳輸時適當地接收。假如是，新PDUs之接收和處理繼續。然而，假使所請求重新傳輸之至少一PDUs不是已經為如該偵測和分析方塊96所決定之正確接收時，該EPC 92和EPC計時器94為重置。另外，一新的重新傳輸請求被傳送以請求未決之PDUs重新傳輸(再次)。該EPC計時器94再次開始啟動，以及上述之處理為重複。

現在參考圖6，顯示一特定例子。該傳輸機以較高傳輸速率傳送具有序號為0、1、2和3的PDUs(亦即每L1訊框4 PDU)。PDU 1和2為失落或是錯誤接收。所以該接收機傳送一選擇性確認(SACK)回至該傳輸機以請求該PDUs 1和2重新傳輸。在相同時間，該EPC設定為0，以及該EPC計時器為開始啟動。請注意由該傳輸機至接收機的各箭頭代表一L1時間週期。在次一L1時間週期中，該傳輸機再傳送相當於序號4、5、6和7之4個資料PDU。其後，該傳輸速率由每L1時間週期4 PDUs減低至每L1時間週期1 PDU。

該傳輸機之後由接收機接收重新傳輸PDUs 1和2之SACK訊息。重新傳輸之請求接收較高優先順序，以及因此，該傳輸機在次一L1時間週期重新傳輸PDU 1和2。由於現在只有一PDU在L1時間週期期間以較低傳輸速率傳輸，所以該傳輸機在次一L1時間週期只有傳送1 PDU 8。在接收PDU 8之後，使該EPC計數器能作用該EPC計時器期滿。當次一L1時間週期發生相當於PDU 1之重新傳輸時，該EPC增加1。

回想該速率資訊為與資料平行提供，以及在一製作中，可以包含在由該MAC層所提供之傳送格式資訊中。該傳送



五、發明說明 (14)

格式資訊指示有多少RLC PDUs必須在各無線電訊框內被接收。在次一L1時間週期期間，該重新傳輸之PDU 2被接收，以及該EPC增加2。以此計數，該接收機檢查以偵測是否所有請求重新傳輸之PDUs已經適當地接收。由於重新傳輸之PDUs 1和2二者已經適當地接收，傳輸機和接收機二者如重新傳輸之前般繼續。

然而，可能有至少一重新傳輸之PDUs為失落或是錯誤地接收之狀況。圖7解釋該狀況之一例子。圖7類似於圖6，除了第一重新傳輸之PDU不為接收機適當地接收以外。雖然如此，但是在L1時間週期結束PDU 1必須已經適當地接收時，該EPC增加1。在次一L1時間週期結束時，PDU 2為適當地接收，以及該EPC增加為2。該決定為雖然在此時間點PDU 1必須已經適當地接收，但是為不適當地接收。結果，接收機傳送另一選擇性確認回至傳輸機，請求PDU 1重新傳輸。

在此重新傳輸之第二請求時，該EPC計數器啟始化為0，以及該EPC計時器再次開始啟動。PDU 9在次一L1時間週期結束時被接收。該傳輸速率增加為每L1時間週期2 PDUs，以致於PDUs 10和11二者為在L1時間週期期間被傳輸。該傳輸機接收第二請求以重新傳輸以及之後在次一L1時間週期期間傳送所請求之PDU 1和次一正規PDU 12。然而，就在該時間週期之前，該EPC計時器期滿而使該EPC計數器作用。當次一L1時間週發生時，該相當於接收PDUs 1和12，該EPC增加為1。在該時間點上，該偵測和分析方塊96決定

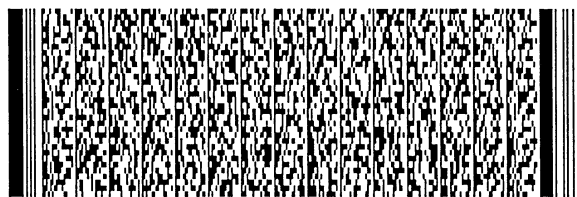
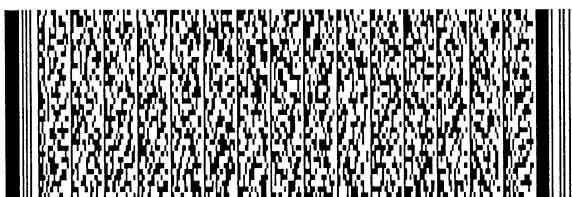


五、發明說明 (15)

所請求之PDU 1必須已經，以及事實上為適當地接收。其後，傳輸機和接收機二者如重新傳輸之前般繼續。

亦可能為該EPC計時器設定為太大或是太小之一值的狀況。例如，圖8解釋該狀況例子，其中該EPC計時器設定為太長之超時週期。如圖所示，PDUs 1和PDU 2不為適當地接收。當接收機偵測到PDU 1和PDU 2不為適當地接收，該EPC計時器在接收PDU 3之後的短暫時間內就開始啟動。該接收機傳送SACK訊息至傳輸機，列出PDUs 1和2。因為該EPC計時器以太長之超時值加以設定，所以重新傳輸之PDU在該EPC計時器期滿之前被接收。因此，該EPC無論如何以接收之所請求PDUs-在此例子中為1，開始啟動。當重新傳輸之PDU 2被接收時，該EPC之後增加為2。該接收機決定在此時間點上所有請求之PDUs已經適當地接收。

相反於簡單的超時方式造成傳輸延遲以及不需要之重新傳輸請求/重新傳輸，本發明調視為改變傳輸狀況以及提供一最佳時間以決定是否所期待之資料單元已經到達。藉由計算請求傳輸特定資料單元之往返延遲，該計數器開始啟動計算在一時間點上期待之資料單元，由該時間點合理地期待所有請求之資料單元將已經被傳輸以及必須已經適當地接收。此外，該計數器調視為變化狀況如太長或是太短之EPC計時器值以及在通訊通道上傳輸速率之改變。對後者之狀況而言，該計數值由各時間間隔期間必須接收的資料單元數加以改變。當傳輸速率為較低時，更多時間為有效地提供，以及為傳輸速率較高時，允許較少時間。所



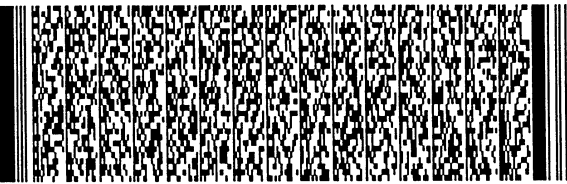
五、發明說明 (16)

以本發明有效率及最佳化地平衡延遲和重新傳輸請求及重新傳輸。

雖然本發明已經參考一特別的具體實施例加以說明，但是那些熟知相關技藝之人士將認知到本發明不限於由此解釋之特定具體實施例。不同的格式、具體實施例以及除了那些已經顯示和說明以外的調適以及許多修正、變化和等校配置亦可以用以製作本發明。所以，雖然本發明已經參考ARQ協定之文意說明有關之具體實施例，將瞭解地是這些具體實施例為本發明之非限制例子。本發明一般可以應用於資料單元為請求重新傳輸以及請求者需要決定那些資料單元何時已經接收之文意。因此，本發明意圖只由由此附錄之申請專利範圍的精神和範疇加以限制。

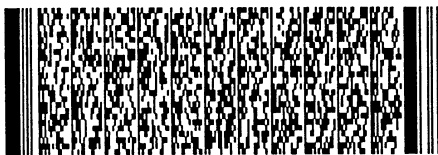
元件符號說明

4	網路層	10	通訊系統
12	通訊單元1	14	通訊單元2
50	通用行動通訊系統		
52	公用交換電話網路\整體服務數位網路		
54	網際網路	56	服務節點
58	行動交換中心節點		
60	一般分封無線電服務節點		
62	基地台系統	63	基地台
64	地面無線電存取網路	66	無線網路控制器
68	基地台	70	行動台
80	RLC控制器		
82	分段、結合&增加RLC檔頭		



五、發明說明 (17)

- | | | | |
|----|--------------|----|-----------|
| 84 | 移除RLC檔頭&重新組合 | | |
| 86 | 重新傳輸緩衝器 | 88 | 選擇器 |
| 90 | 傳輸緩衝器 | 92 | 預估之PDU計數器 |
| 94 | EPC計時器 | 96 | 偵測&分析 |
| 98 | 接收緩衝器 | | |



圖式簡單說明

修正
補充
89年11月14日

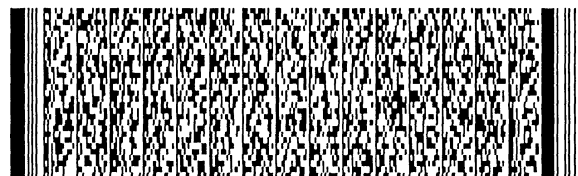


四、中文發明摘要 (發明之名稱：可靠資料通訊之方法及裝置)

當一或多個資料單元必須在許多不同的變化狀況下接收時，資料通訊單元有效及正確地決定。特別是，本發明補償傳輸延遲以及補償在通訊通道上的傳輸速率。在介於第一和第二通訊節點之間的通訊期間，第一節點接收一系列由第二節點傳輸之資料單元。第一通訊節點決定該一或多個傳輸資料單元完全沒有接收或是為錯誤接收(亦即訛誤)。第一節點則傳送請求至第二節點重新傳輸沒有接收到或是錯誤接收之一或多個資料單元。當重新傳輸之請求傳送時，重新傳輸計時器開始計時。該重新傳輸計時器計算重新傳輸請求到達第二節點、第二節點重新傳輸所請求之資料單元以及重新傳輸之資料單元至第一節點所需之延遲時間週期。當該計時器指示該延遲時間週期已經發生/

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RELIABLE DATA COMMUNICATIONS)

A data communications unit determines both efficiently and accurately when one or more data units should be received under a variety of conditions. In particular, the present invention compensates for transmission delays and for varying transmission rates over the communications channel. During a communication between first and second communications nodes, the first node receives a sequence of data units transmitted from the second node. The first communications node

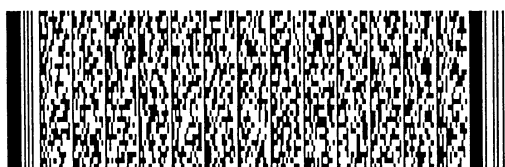


四、中文發明摘要 (發明之名稱：可靠資料通訊之方法及裝置)

期滿時，開始啟動計數器。依據計數器之值，決定是否所有請求重新傳輸的資料單元已經適當地接收。假使該決定指示所請求的至少一資料單元已經重新傳輸以及適當地接收時，則不採取更進一步動作。另一方面，假使所請求的重新傳輸一或多個資料單元沒有接收到或是錯誤地接收時，則重複上述程序。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RELIABLE DATA COMMUNICATIONS)

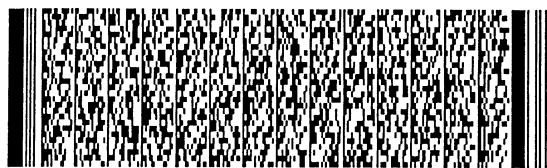
determines that one or more of the transmitted data units was either not received at all or was erroneously received (i.e., corrupted). The first node then sends a request to the second node to retransmit the one or more data units not received or erroneously received. A retransmit timer is started when the retransmission request is sent. The retransmit timer accounts for the delay time period required for the retransmit request to reach the second node, for the second node to



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可靠資料通訊之方法及裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RELIABLE DATA COMMUNICATIONS)

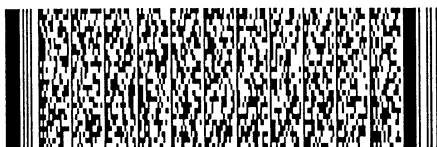
retransmitted the requested data units, and for the retransmitted data units to reach the first node. When the timer indicates that the delay time period has occurred/expired, a counter is started. Based on the counter's value, a determination is made whether all of the data units requested to be retransmitted have been properly received. If the determination indicates that the requested one or more data units has been retransmitted and properly received, no further



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可靠資料通訊之方法及裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RELIABLE DATA COMMUNICATIONS)

action is taken. On the other hand, if the requested one or more data units to be retransmitted is not received or is erroneously received, the above-described procedure is repeated.



六、申請專利範圍

90年11月4日

修正
補充

1. 一種由第一通訊節點與一第二通訊節點通訊之方法，包括下列步驟：

傳送一請求至第二節點以請求傳輸一或多個資料單元；
在與傳輸請求有關之時間週期之後，開始啟動一計數器；以及

依據由該計數器輸出的值，決定所請求之一或多個資料單元是否已經被接收。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在傳送步驟之前，該方法尚包括：

接收由第二通訊節點接收傳輸之資料單元；以及

決定該傳輸之一或多個資料單元沒有接收到或是不適當地接收；

其中該傳送步驟包含請求重新傳輸沒有接收到或是不適當地接收之該一或多個資料單元；以及

其中該計數器在與重新傳輸請求有關之時間週期之後開始計數。

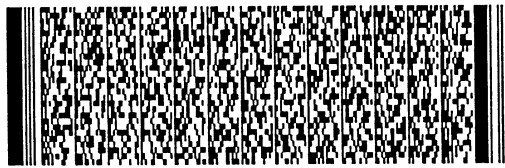
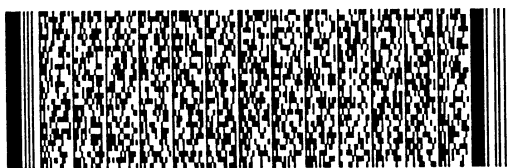
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中假使所請求之該一或多個資料單元沒有接收到或是不適當地接收時，重複該傳送、開始啟動以及決定步驟。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包括：

提供一計數器控制器以建立該時間週期。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該計數器控制器為一計時器，該方法尚包括：

當該請求傳送時，開始啟動該計時器；以及



六、申請專利範圍

在該計時器結束時或是結束之前以一啟始值設定該計數器。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中當該計時器到達該時間週期時，該計數器計數以提供必須已經由第二節點接收之資料單元數目的預估。

7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中假使以請求之PDU在時間週期期滿之前接收時，該計數器由所請求之PDU開始計數。

8. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該計數器控制器為計算時間間隔以預估時間週期之另一計數器。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包括：

在一時間間隔期滿之後改變一計數值，在該時間間隔期間可以傳輸許多資料單元。

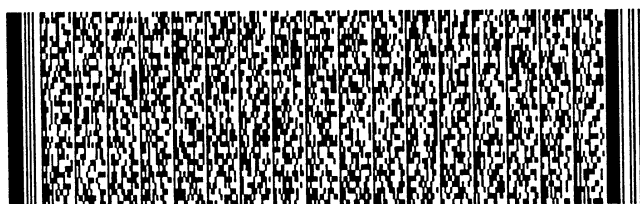
10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該計數值在各時間間隔之後增加，直到該計數值等於必須已經由第二節點接收之資料數。

11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中當該計數值等於必須已經由第二節點接收之資料單元數目時，假使該一或多個資料單元沒有接收到或是不適當地接收時，該方法尚包括：

再次設定該時間週期；

請求重新傳輸沒有接收到或是不適當地接收之該一或多個資料單元；

重新設定該計數器；以及



六、申請專利範圍

在所設定之時間週期期滿之後，開始啟動該計數器。

12. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該時間間隔相當於在通訊通道上介於第一和第二通訊節點之間的訊框。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該時間間隔相當於多數訊框。

14. 如申請專利範圍第12項之方法，其中該通訊通道為一無線電通道以及該時間間隔為10毫秒序階之無線電訊框。

15. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該整數之資料單元在該時間間隔期間傳輸。

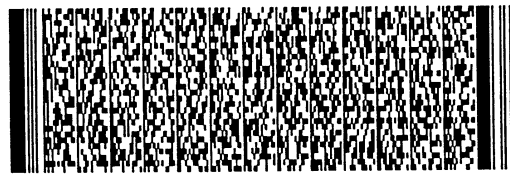
16. 如申請專利範圍第9項之方法，其中該計數值為各時間間隔改變，而許多資料單元必須已經在該時間間隔期間傳輸。

17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該時間週期相當於與傳送資訊至第一通訊節點與由第一通訊節點接回資訊有關之往返延遲。

18. 一種在無線電通訊系統中監視傳輸機和接收機之間通訊之方法，其中協定資料單元(PDU)為介於傳輸機和接收機之間在無線電通訊通道上通訊，資料單元在特定通道時間間隔期間傳送；該方法包括下列步驟：

(a) 偵測由傳輸機傳輸至接收機之PDU不被接收機適當地接收；

(b) 由該接收機傳送訊息至該傳輸機，以請求該PDU被重新傳輸；



六、申請專利範圍

(c) 和傳送該訊息同時開始啟動一時間監視器；

(d) 在該時間監視器指示一預定時間已經經過時，開始啟動一PDU計數器；

(e) 在次一特定無線電時間間隔期滿時，改變PDU計數器中的值；以及

(f) 依據由該預估之PDU計數器輸出的值決定該請求之PDU是否已經適當地接收。

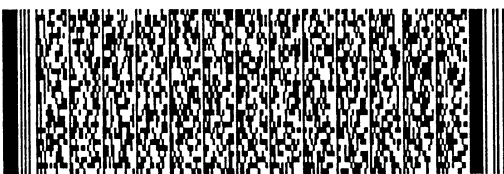
19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中在次一特定無線電時間間隔期之後，PDU計數器中的值依據必須已經在次一特定無線電時間間隔期間遞送至接收機的PDU數加以改變。

20. 如申請專利範圍第18項之方法，其中假使PDU計數器到達指示所請求之PDU必須已經適當地由該接收機接收之計數值，以及假使所請求之PDU不在接收機上適當地接收時，重複步驟(b)-(f)。

21. 如申請專利範圍第18項之方法，其中回應傳輸速率之改變，不同的PDUs數可以在其中無線電時間間隔期間傳輸。

22. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該訊息為在無線電鏈結控制(RLC)通訊協定層上傳輸之選擇性確認訊息。

23. 如申請專利範圍第18項之方法，其中假使所請求之PDU在時間週期期滿之前接收時，該計數器則開始由所請求之PDU加以計算。



六、申請專利範圍

24. 如申請專利範圍第18項之方法，其中該計時器監視器為計算時間間隔以預估預定時間週期之另一計數器。

25. 一種用於通訊系統中之通訊單元，包括：

一接收機，用於在通訊通道上由另一通訊單元接收資料單元；

一傳輸機，用於傳輸請求至其他通訊單元以傳輸資料單元數至該通訊單元；

一計數器，具有一計數值以指示將傳輸之資料單元數；以及

一時間監視器，使得該計數器在與傳輸請求有關之一時間間隔期滿之後開始計數，

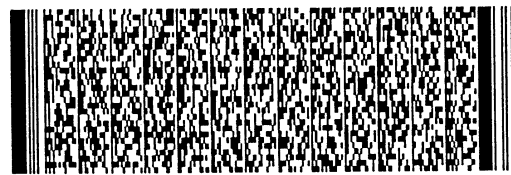
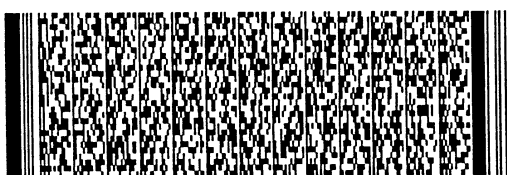
其中該通訊單元使用計數器值以決定資料單元數是否已經傳輸及之後適當地接收。

26. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該資料單元為在通訊通道上以通道訊框加以通訊以及該計數器在一通道訊框之後增加。

27. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中在一通道訊框期間，一整數之資料單元可以傳輸以及其中每通道訊框之該整數資料單元可以為不同通道訊框而不同。

28. 如申請專利範圍第27項之通訊單元，其中在通道訊框期間傳輸之資料單元數依據資料單元大小和資料單元傳輸速率而變化。

29. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中與傳輸請求有關之時間間隔預估傳送請求至其他通訊單元與通訊單



六、申請專利範圍

元接收傳輸之資料單元所需之時間。

30. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該通訊單元為一行動台，具有包含時間監視器和計數器之無線電鏈結控制(RLC)協定層。

31. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該通訊單元為具有包含時間監視器和計數器之無線電鏈結控制(RLC)協定層的無線電存取網路中的無線電網路控制器。

32. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該通訊系統為一無線電通訊系統以及該通訊單元為一行動台。

33. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該通訊系統為一無線電通訊系統以及該通訊單元為一無線電網路節點。

34. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中假使所請求之PDU在時間週期期滿之前接收時，該PDU計數器則開始由該所請求之PDU開始計數。

35. 如申請專利範圍第25項之通訊單元，其中該計時器監視器為計算時間間隔以預估該時間間隔之另一計數器。

36. 一種用於操作第一通訊單元之方法，包括下列步驟：

在第一通訊單元接收由第二通訊單元在通訊通道上傳輸之資料單元；

請求第二通訊單元傳輸一或多個資料單元至第一通訊單元；以及

在第一通訊單元上決定所請求之一或多個資料單元何時



六、申請專利範圍

必須接收，包含補償相對應於傳輸請求之延遲以及補償在通訊通道上之現行傳輸。

37. 如申請專利範圍第36項之方法，其中該延遲為使用一計時器加以補償以及該現行傳輸為使用一計數器加以補償。

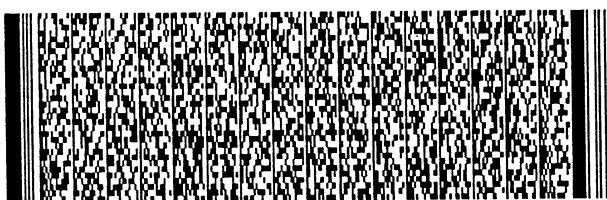
38. 如申請專利範圍第37項之方法，其中當該計時器指示相當於該延遲之一預定之時間週期期滿時，該計數器開始計數已決定所請求之一或多個資料單元何時必須由該第一通訊單元接收。

39. 如申請專利範圍第38項之方法，其中假使當該計數器到達一特別計數值，而所請求之一或多個資料單元不被接收時，該方法尚包括下列步驟：

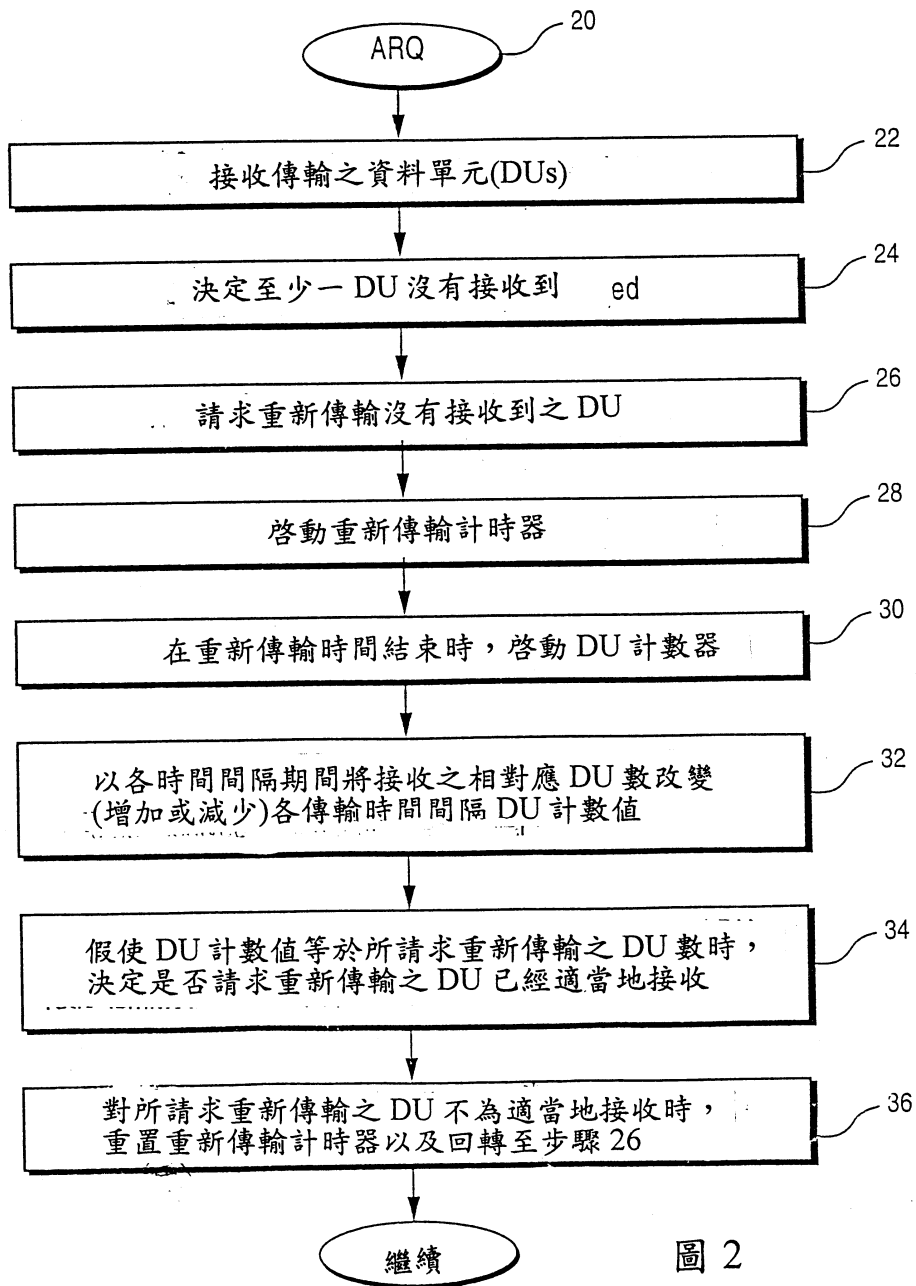
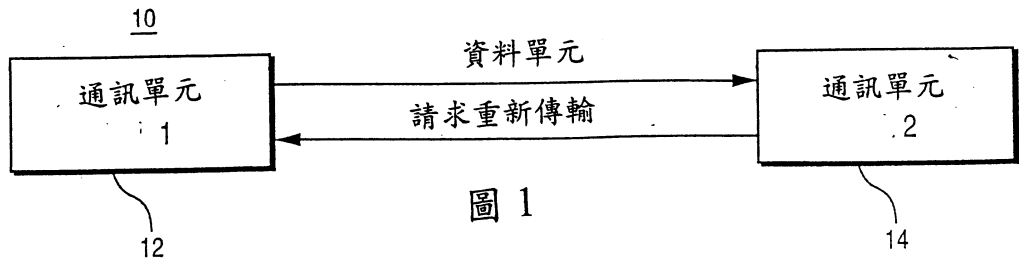
傳送一重新傳輸之請求至第二通訊單元。

40. 如申請專利範圍第39項之方法，其中該特別計數值相當於必須已經由第一通訊單元接收之資料單元數。

41. 如申請專利範圍第36項之方法，其中第二通訊單元被請求重新傳輸一或多個資料單元至第一通訊單元。



圖式



圖式

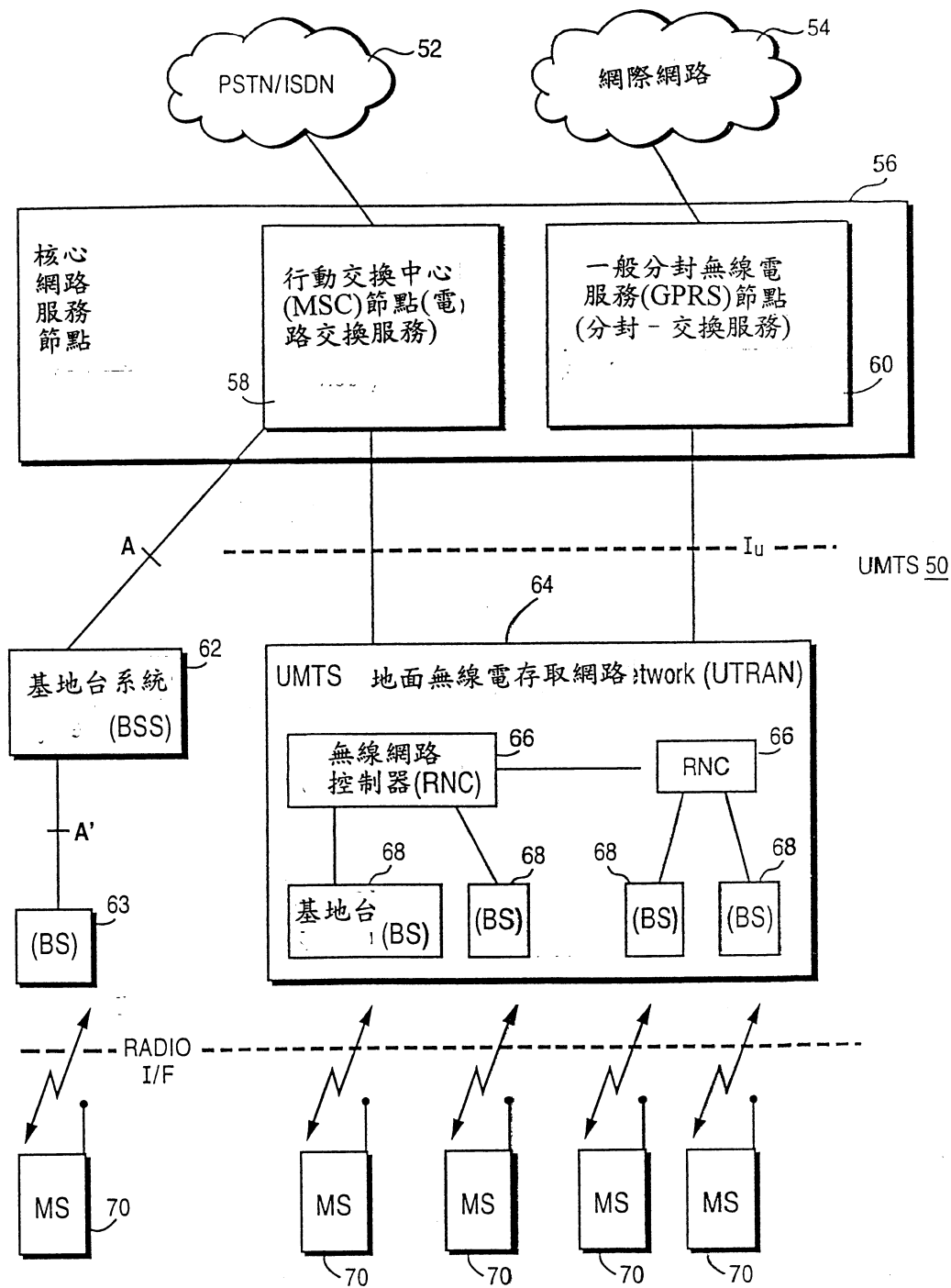


圖 3

圖式

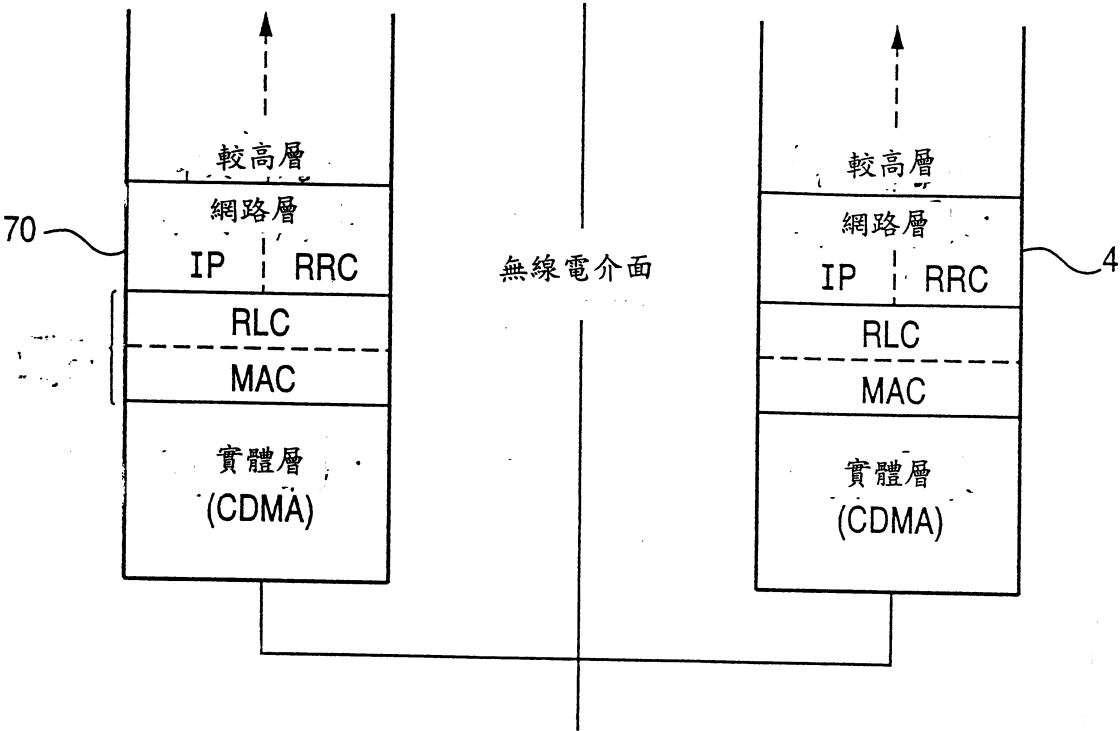


圖 4

圖式

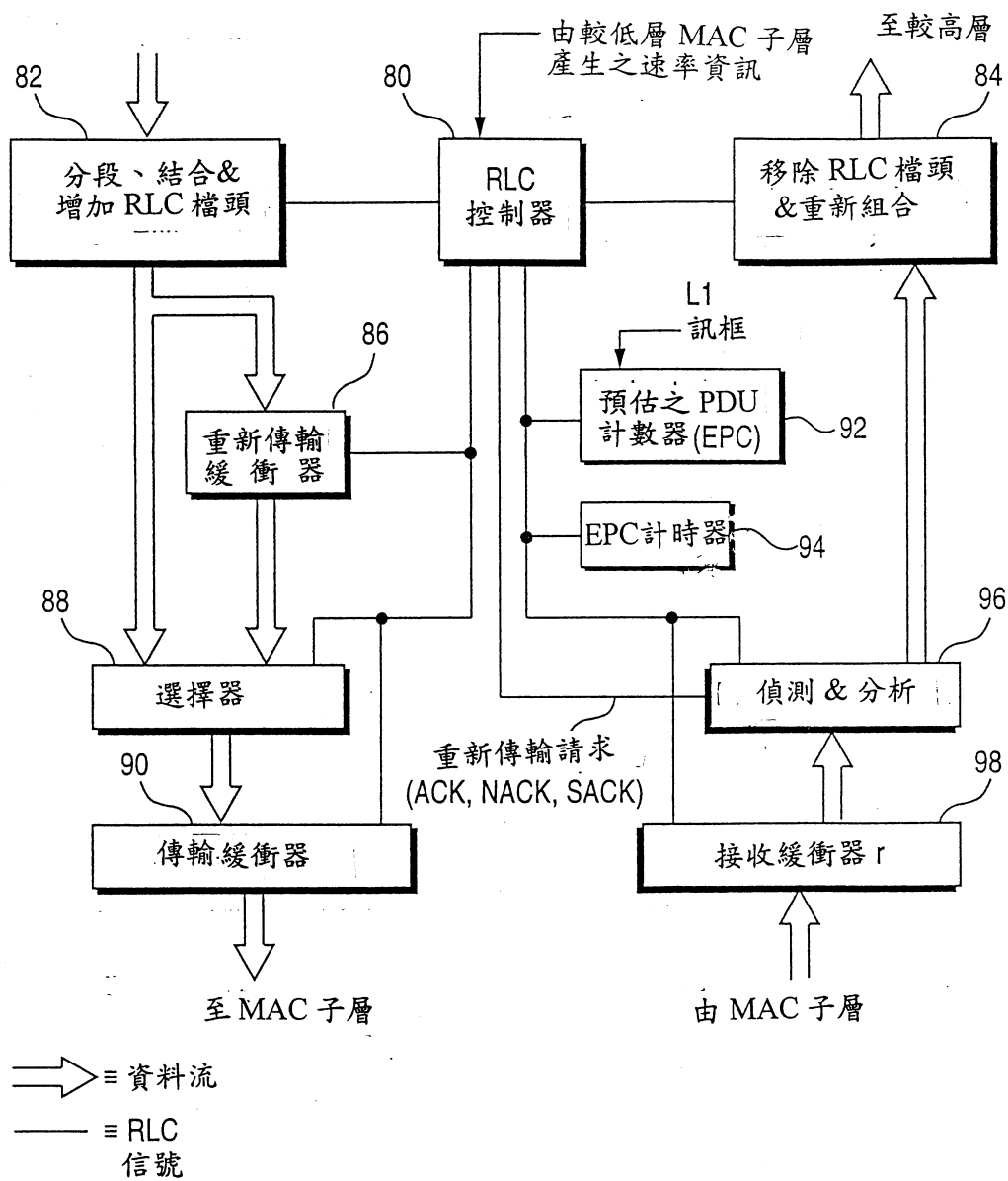


圖 5

圖式

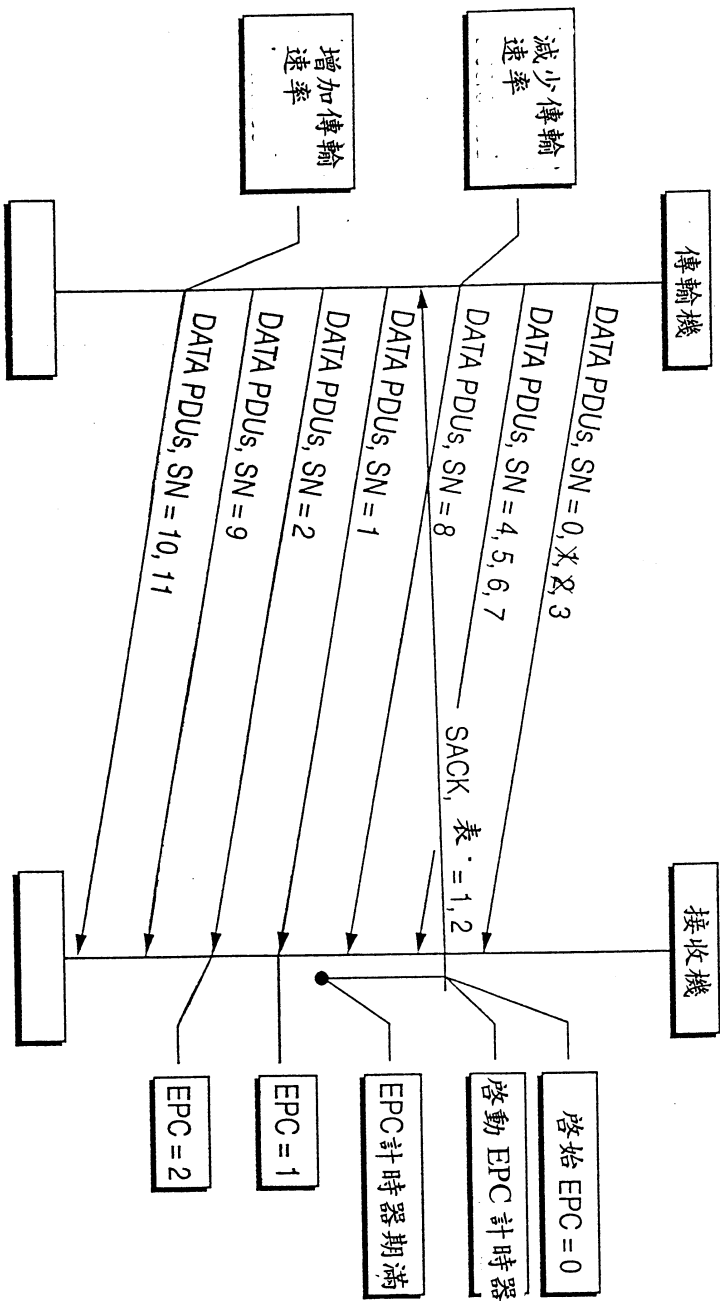


圖 6

圖式

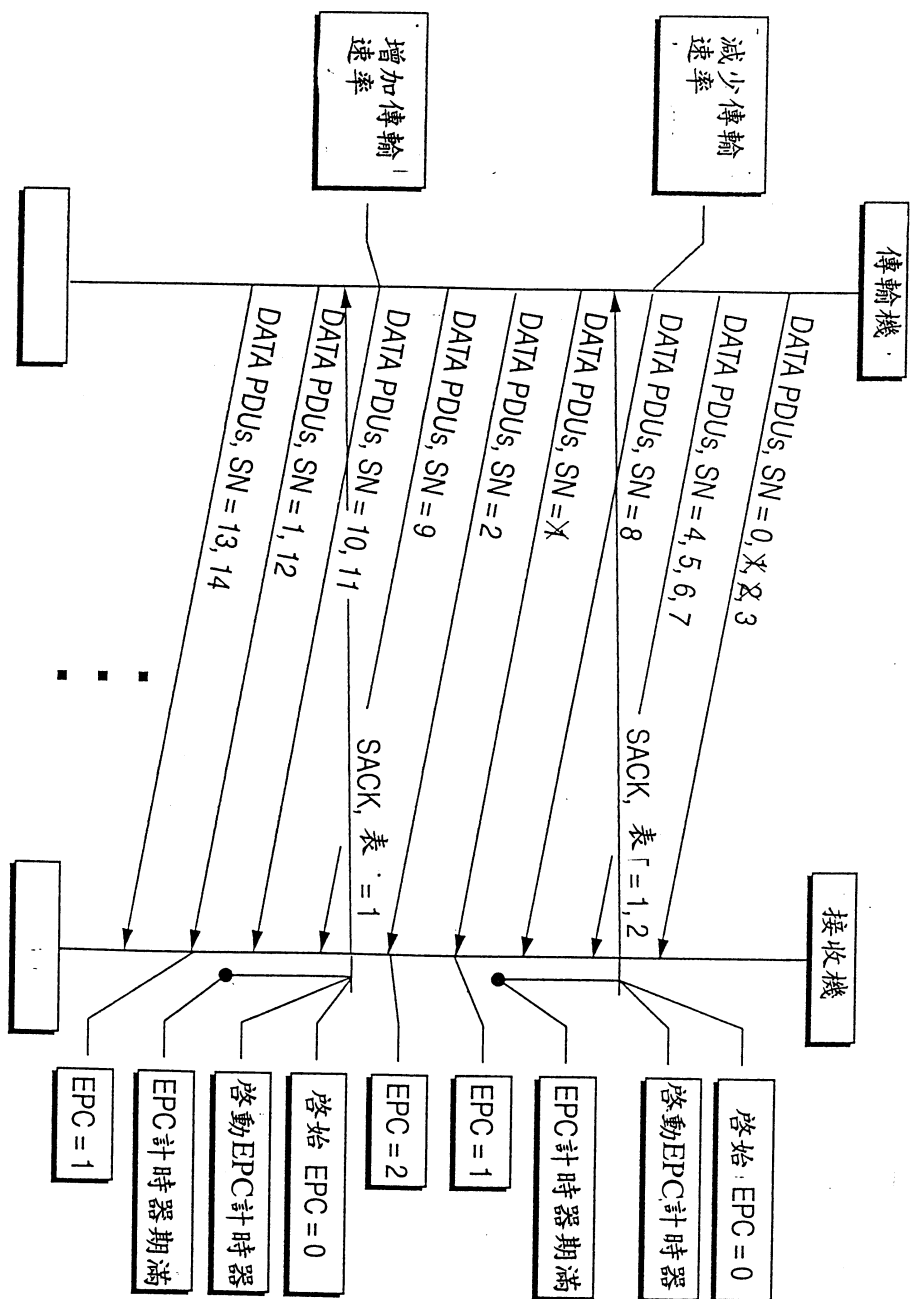


圖 7

圖式

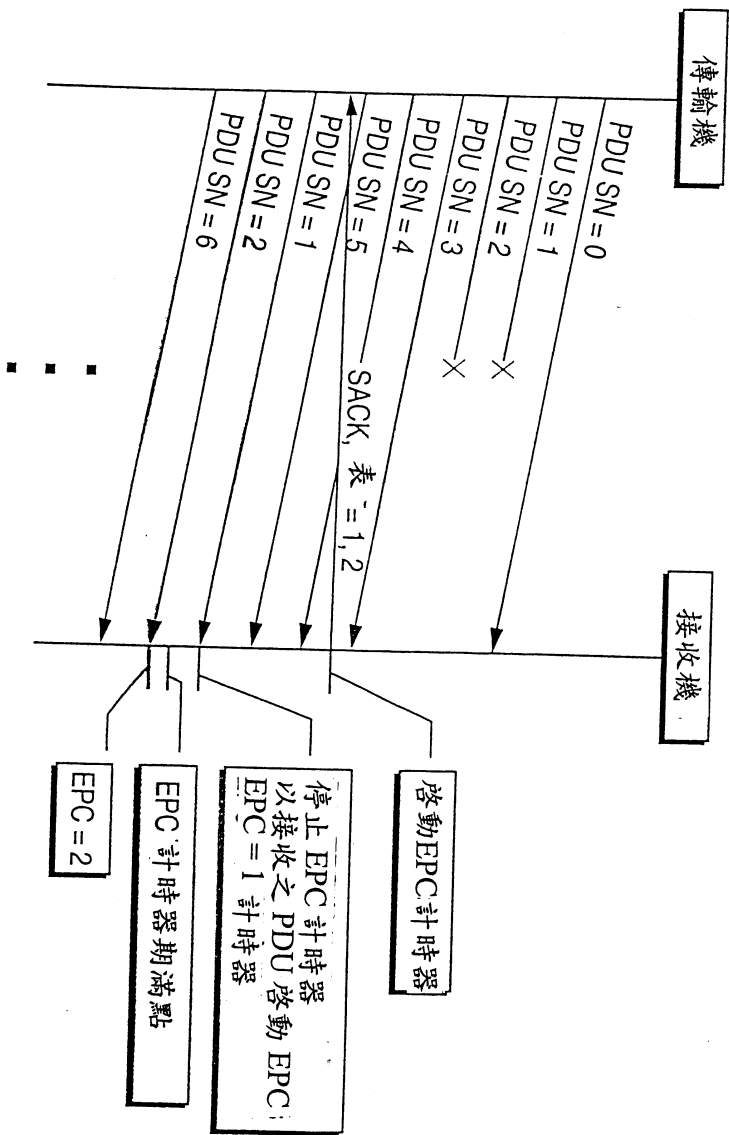


圖 8