



(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 I466484 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：101105675

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 07 月 18 日

(51)Int. Cl. : H04L1/16 (2006.01)

H04W28/04 (2009.01)

H04W36/08 (2009.01)

(30)優先權：2008/02/04 美國

61/026,117

(71)申請人：L G 電子股份有限公司 (南韓) LG ELECTRONICS INC. (KR)

南韓

(72)發明人：費雪派屈克 FISHCER, PATRICK (DE)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW I387285

WO 2006118418A2

3GPP Technical Specification, "3rd Generation Partnership Project;
Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved
Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data
Convergence Protocol (PDCP) Specification (Release 8), "3GPP TS
36.323 version 8.0.0, December 2007.

審查人員：陳柏全

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 43 頁

(54)名稱

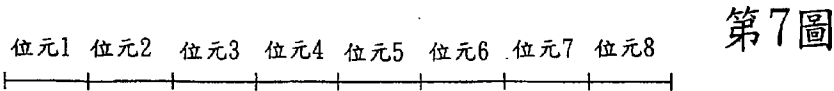
在無線裝置與網路間傳輸資料單元之序列的無線通訊裝置及方法

WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND METHOD FOR TRANSMITTING A SEQUENCE OF DATA UNITS BETWEEN A WIRELESS DEVICE AND A NETWORK

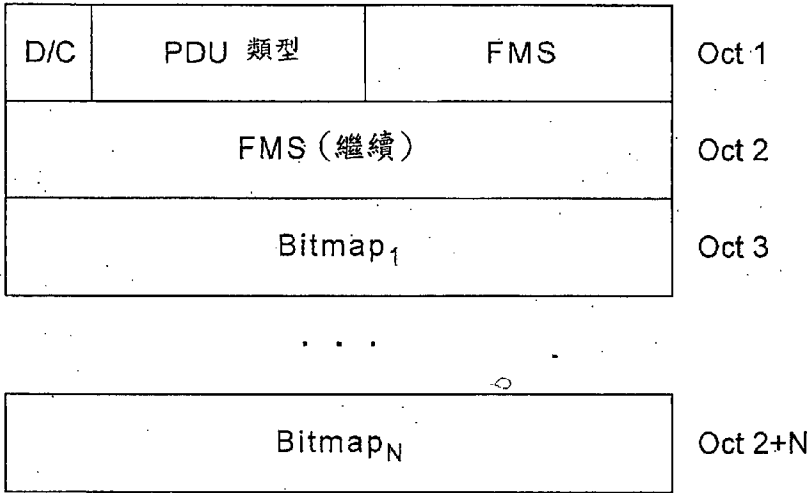
(57)摘要

無線通訊方法係在無線裝置及具有複數基地台之網路間沿一無線通訊鏈路傳輸一經傳輸之一序列資料的狀態報告，該無線通訊鏈路具有一傳輸端及一接收端。該方法包含：於接收端上決定在該序列之資料單元上的狀態資訊，其指示各資料單元是否已在接收端上接收；及將一狀態報告從該無線通訊鏈路之接收端傳輸至傳輸端，該狀態報告包含一指標及一點陣圖，該指標指定一在該序列中之第一未接收資料單元，該點陣圖提供用於在該序列中的第一未接收資料單元之後的一組資料單元之狀態資訊。

Wireless communication method for transmitting a status report for a sequence of data transmitted along a wireless communication link between a wireless device and a network having a plurality of base stations, the wireless communication link having a transmitting side and a receiving side. The method comprises: on the receiving side, determining status information on data units of the sequence, indicating whether each data unit has been received or not on the receiving side; and transmitting, from the receiving side to the transmitting side of the wireless communication link, a status report containing a pointer designating a first non-received data unit in the sequence and a bitmap providing the status information for a set of data units following said first non-received data unit in the sequence.



第7圖



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；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：101105675

※ 申請日期：2008 年 7 月 18 日

※IPC 分類：H04L 1/16 (2006.01)

※ 原申請案號：97127447

H04W 28/04 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在無線裝置與網路間傳輸資料單元之序列的無線通訊裝置及方法

WIRELESS COMMUNICATION DEVICE AND
METHOD FOR TRANSMITTING A SEQUENCE OF
DATA UNITS BETWEEN A WIRELESS DEVICE AND
A NETWORK

二、中文發明摘要：

無線通訊方法係在無線裝置及具有複數基地台之網路間沿一無線通訊鏈路傳輸一經傳輸之一序列資料的狀態報告，該無線通訊鏈路具有一傳輸端及一接收端。該方法包含：於接收端上決定在該序列之資料單元上的狀態資訊，其指示各資料單元是否已在接收端上接收；及將一狀態報告從該無線通訊鏈路之接收端傳輸至傳輸端，該狀態報告包含一指標及一點陣圖，該指標指定一在該序列中之第一未接收資料單元，該點陣圖提供用於在該序列中的第一未接收資料單元之後的一組資料單元之狀態資訊。

三、英文發明摘要：

Wireless communication method for transmitting a status report for a sequence of data transmitted along a wireless communication link between a wireless device and a network having a plurality of base stations, the wireless communication link having a transmitting side and a receiving side. The method comprises: on the receiving side, determining status information on

data units of the sequence, indicating whether each data unit has been received or not on the receiving side; and transmitting, from the receiving side to the transmitting side of the wireless communication link, a status report containing a pointer designating a first non-received data unit in the sequence and a bitmap providing the status information for a set of data units following said first non-received data unit in the sequence.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 7 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

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】

本發明係關於無線通訊。

本發明尤其係更關於在無線裝置及網路間選擇性再傳輸資料單元(取決於其是否已被接收)。

儘管以下係在長期進化(Long Term Evolution, LTE) 類型蜂巢式網路的背景中描述用於說明性目的且其充分適合該背景，熟習通訊技術人士將會瞭解在此揭示之本發明亦可應用於其他類型之蜂巢式網路。

【先前技術】

通用行動電訊系統(universal mobile telecommunications system, UMTS)係一種第三代(3rd Generation, 3G)異步行動通訊系統，其係在基於歐洲系統之寬頻分碼多存取(wideband code division multiple access, WCDMA)、行動通訊全球系統(global system for mobile communication, GSM)及通用封包無線電服務(general packet radio services, GPRS)中操作。亦稱為進化通用行動電訊系統(evolved universal mobile telecommunication system, E-UMTS)之UMTS的長期進化(LTE)係由標準化UMTS之第三代合夥專案(3rd generation partnership project, 3GPP)討論中。

LTE係一用於致能高速封包通訊之技術。許多方案已針對LTE目的提出，其包括目標為減少使用者及供應者成本、改進服務品質、及擴展及改進覆蓋及系統容量。LTE需求減少每一位元成本、增加服務可用性、頻帶之彈性使用、簡單結構、開放介面、及一如上層需求之終端的適當功率消耗。

第1圖係顯示LTE系統之網路結構的方塊圖。該通訊網路經廣泛布署以提供如聲音及封包資料之各種通訊服務。

如第1圖所示，E-UMTS網路包括一進化UMTS地面無線電存取網路(evolved UMTS terrestrial radio access network, E-UTRAN)及一進化封包核心(Evolved Packet Core, EPC)及一或多數使用者設備。E-UTRAN可包括一或更多進化NodeB(evolved NodeB, eNodeB)20，且複數個使用者設備(user equipment, UE)10可位於一細胞中。一或更多的E-UTRAN行動性管理實體(mobility management entity, MME)/系統架構進化(system architecture evolution, SAE)閘道30可定位在網路末端，且連接至一外部網路。

如本文所用，「下行鏈路」指自eNodeB 20至UE 10之通訊，「上行鏈路」則指UE至一eNodeB的通訊。UE 10指由一使用者承載之通訊設備，亦可稱為行動站(mobile

station, MS)、使用者終端(user terminal, UT)、用戶站(subscriber station, SS)或無線裝置。

一 eNodeB 20 提供一使用者平面及一控制平面至 UE 10 之端點，MME/SAE 閘道 30 則提供用於 UE 10 之一對話的端點及行動性管理。該 eNodeB 及 MME/SAE 閘道可經由 S1 介面連接。

該 eNodeB 20 大體上係一與 UE 10 通訊之固定站，亦可稱為基地台(base station, BS)或存取點。每一細胞可能布署一 eNodeB 20。一用於傳輸使用者流量或控制流量之介面可在 eNodeB 20 間使用。

MME 提供各種功能，包括散布傳呼訊息至 eNodeB 20、安全性控制、閒置狀態行動性控制、SAE 載送控制、及非存取層(non-access stratum, NAS)訊令之加密及完整性保護。SAE 閘道主機提供之各種功能包括用於傳呼原因之 U 平面封包的終止、及切換 U 平面以支援 UE 行動性。為了明示，MME/SAE 閘道 30 在此將簡稱為一「閘道」，但應瞭解此實體包括一 MME 及一 SAE 閘道兩者。

複數個節點可經由 S1 介面在 eNodeB 20 及閘道 30 間連接。該等 eNodeB 20 可經由一 X2 介面彼此連接，且相鄰 eNodeB 可包括一具有 X2 介面之網目網路結構。

第 2(a)圖係一描述典型 E-UTRAN 及典型 EPC 之架構的方塊圖。如圖示，eNodeB 20 可施行功能如下：選擇閘

道30、在無線電資源控制(Radio Resource Control, RRC)啟動期間朝該開道路由、排程及傳輸傳呼訊息、排程及傳輸廣播通道(Broadcast Channel, BCCH)資訊、在上行鏈路及下行鏈路兩者中動態配置資源至UE 10、eNodeB測量之組態及供應、無線電載送控制、無線電許可控制(radio admission control, RAC)、及在LTE_ACTIVE狀態中之連接行動性控制。在EPC中(且如以上指出), 開道30可施行功能如下: 傳呼起源、LTE-IDLE狀態管理、使用者平面之加密、系統架構進化(System Architecture Evolution, SAE)載送控制、及非存取層(NAS)訊令之加密及完整性保護。

第2(b)及2(c)圖係描述E-UMTS之使用者平面協定及控制平面協定堆疊的方塊圖。如圖示, 可依據通訊系統技術中為人熟知之開放系統互連(open system interconnection, OSI)標準模型的三下層, 將協定層分為一第一層(L1)、一第二層(L2)及一第三層(L3)。

實體層(第一層(L1))藉由使用一實體通道提供一至上層之資訊傳輸服務。該實體層係透過一傳送通道連接一位於較高層處之媒體存取控制(media access control, MAC)層, 且在MAC層與實體層間之資料係經由該傳送通道轉移。在不同實體層間(即在傳輸端及接收端之實體層間), 資料係經由實體通道轉移。

層 2(L2)之 MAC 層係經由一邏輯通道來提供服務至一無線電鏈路控制(radio link control, RLC)層(其係為一較高層)。層 2(L2)之 RLC 層係支援具有可靠性之資料傳輸。應注意，第 2(b)及 2(c)圖中之 RLC 層係說明：因為若是 RLC 功能在 MAC 層內且由其施行，RLC 層本身可能不需要。層 2(L2)之 PDCP 層係執行標頭壓縮功能，其減少不必要之控制資訊，以使得藉由使用網際網路協定(Internet protocol, IP)封包(例如 IPv4 或 IPv6)傳輸之資料，可有效地透過具有相對較小頻寬之無線電(無線)介面發送。PDCP 層接收服務資料單元(Service Data Unit, SDU)作為輸入，且傳遞經壓縮封包資料單元(Packet Data Unit, PDU)作為至下層之一輸出。

一位於第三層(L3)最底部分的無線電資源控制(radio resource control, RRC)層係僅在控制平面中界定，且控制有關無線電載送(radio bearer, RB)之組態、重組態及釋放方面的邏輯通道、傳送通道及實體通道。在此，RB 係指一由第二層(L2)提供，用於在終端及 U-TRAN 間資料傳輸之服務。

如第 2(b)圖中說明，RLC 層及 MAC 層(在網路端上之一 eNodeB 20 中終止)可執行如排程、自動重覆請求(Automatic Repeat Request, ARQ)、及混合自動重覆請求(hybrid automatic repeat request, HARQ)的功能。PDCP 層

(在網路端上之eNodeB 20中終止)可執行如標頭壓縮、完整性保護及加密的使用者平面功能。

如第2(c)圖中說明，RLC及MAC層(在網路端上之一eNodeB 20中終止)執行與用於控制平面相同之功能。如圖示，RRC層(在網路端上之一eNodeB 20中終止)可執行諸如廣播、傳呼、RRC連接管理、無線電載送(RB)控制、行動性功能及UE測量報告及控制的功能。NAS控制協定(在網路端上之閘道30的MME中終止)可執行諸如SAE載送管理、鑑別、LTE_IDLE行動性處理、LTE_IDLE中傳呼起源、及用於閘道及UE 10間之訊令的安全性控制。

NAS控制協定可使用三種不同狀態。首先是一LTE_DETACHED狀態(若無RRC實體時)；第二是一LTE_IDLE狀態(若無RRC連接而儲存最少UE資訊時)；第三是一LTE_ACTIVE狀態(若已建立RRC連接)。另外，可將RRC狀態分成兩不同狀態，如一RRC_IDLE及一RRC_CONNECTED。

在RRC_IDLE狀態中，當UE指定一由NAS組態設定之不連續接收(Discontinuous Reception, DRX)且UE已配置一識別(identification, ID)(該識別係於一追蹤區域中唯一識別該UE)時，UE 10可接收系統資訊之廣播與傳呼資訊。另外，在RRC-IDLE狀態中，eNodeB內不儲存任何RRC背景。

在 RRC_CONNECTED 狀態中，UE 10 具有一 E-UTRAN RRC 連接及一在 E-UTRAN 中之背景，以致資料傳輸至及/或接收自網路(eNodeB)變得可行。另外，UE 10 可向 eNodeB 報告通道品質資訊及回授資訊。

在 RRC_CONNECTED 狀態中，E-UTRAN 知悉 UE 10 所屬之細胞。因此，網路可將資料傳輸至及/或接收自 UE 10，網路可控制 UE 之行動性(遞交)，且網路可執行對於一相鄰細胞之細胞測量。

在 RRC_IDLE 模式中，UE 10 指定傳呼 DRX(不連續接收)循環。明確言之，在每一特定 UE 傳呼 DRX 循環之一特定傳呼時機，UE 10 監控一傳呼訊號。

一無線通訊鏈路係為介於無線裝置(如 LTE 背景中的 UE)及一網路(具有複數基地台，如 LTE 背景中的 eNodeB)間的鏈路。如其所定向，此無線通鏈路具有一資料單元傳輸端及一資料單元接收端。無線裝置可在資料單元傳輸端上而網路則在資料單元接收端上，或無線裝置可在資料單元接收端上而網路則在資料單元傳輸端上，其取決於該鏈路的方向。

在一些情況下，此一無線通訊鏈路與一無線裝置之遞交可被初始為從一來源基地台至一目標基地台。

應記得遞交程序係用於將一擱置通訊自一來源細胞(其係由一來源 eNodeB 所服務)轉移或遞交至一目標細胞

(其係由一目標 eNodeB 所服務)。在此考慮網路及目標細胞未由相同 eNodeB 所服務之非限制性情況。

第 3 圖係示意地顯示有關無線通訊鏈路之傳輸，其中無線裝置係在該無線通訊鏈路之資料單元接收端上而網路則在資料單元傳輸端上，無線通訊鏈路與 UE 之一遞交係初始為從一來源 eNodeB 至一目標 eNodeB。

傳輸訊息之進一步細節可在相關 LTE 技術規格中發現，尤其是在 3GPP TS 36.423 V8.0.0「第 3 代合作夥伴專案；技術規格群組無線電存取網路；進化通用地面無線電存取網路(EUTRAN)；X2 應用協定(X2AP)(第 8 版)」，以及在 3GPP TS 36.300 V8.3.0「第 3 代合作夥伴專案；技術規格群組無線電存取網路；進化通用地面無線電存取(E-UTRA)及進化通用地面無線電存取網路(E-UTRAN)；總論；第 2 階段(第 8 版)」中。上述兩者皆在 2007 年 12 月發行。

在遞交程序開始前，係將(下行鏈路)資料單元之一序列沿無線通訊鏈路從來源 eNodeB 傳輸至 UE。

在此考慮之資料單元係協定資料收斂協定(PDCP)層的資料單元，亦稱為 PDCP 服務資料單元(SDU)。LTE 背景中之 PDCP 係在 2007 年 12 月發行之技術規格 3GPP TS 36.323 V8.0.0「第 3 代合作夥伴專案；技術規格群組無線電存取網路；進化通用地面無線電存取(E-UTRA)；協定

資料收斂協定(PDCP)(第8版)」中完整描述。

然而，如熟習此項技術人士將會瞭解，亦可考慮其他類型之資料單元。尤其係可考慮一不同於PDCP之層中的資料單元。

來源eNodeB係組態設定UE測量程序，UE測量程序則形成在第2(a)圖中描述之RRC協定的部分(根據在各eNodeB中提供之區域限制資訊)。此可藉由傳送一或多數MEASUREMENT CONTROL訊息至RRC_CONNECTED狀態中之UE來進行。藉由來源eNodeB請求之測量可協助控制UE之連線行動性的功能。UE接著被觸發以根據規則(例如藉著來源eNodeB之系統資訊廣播中設定及/或在MEASUREMENT CONTROL訊息或額外下行鏈路訊令中規定)，來傳送MEASUREMENT REPORT訊息(參考編號1)。

對於RRC_CONNECTED狀態中之各UE，來源eNodeB執行一或更多遞交控制演算法。演算法的輸入包括UE報告之測量值，且可能包括來源eNodeB進行的其他測量值。來源eNodeB可決定對一目標eNodeB遞交UE，其取決於該等測量值。當此發生時，來源eNodeB對目標eNodeB發出一HANDOVER REQUEST訊息(參考編號2)，傳遞必要資訊以準備在目標端上遞交。此資訊包括一UE X2訊令背景參考(在來源eNodeB處)、一UE S1 EPC訊令背景參

考、一目標細胞識別符、一RRC背景、及一SAE載送背景。該等UE X2及UE S1訊令背景參考係致使目標eNodeB能將來源eNodeB及EPC定址。SAE載送背景包括必要的無線電網路層(radio network layer, RNL)及傳送網路層(transport network layer, TNL)之定址資訊。

若在目標eNodeB可用必要資源時，取決於接收到之SAE載送服務品質(quality of service, QoS)資訊，一允入控制功能可藉由目標eNodeB施行，以增加成功遞交的可能性。若允許遞交，目標eNodeB根據接收到之SAE載送QoS資訊來組態設定該等資源，並且為了識別目標細胞中之UE來保留一新的細胞-無線電網路暫時識別符(cell-radio network temporary identifier, C-RNTI)。目標eNodeB在層1及2中準備遞交並將一HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE訊息傳送至來源eNodeB(參考編號3)。HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE訊息包括一傳遞至UE10的透通容器(container)。該容器可包括目標eNodeB所配置之新C-RNTI，且可能包括一些其他參數(例如存取參數、系統資訊塊(system information block, SIB)等等)。該HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE訊息視需要亦可包括用於轉遞隧道之RNL/TNL資訊。

回應時，來源eNodeB產生RRC協定之HANDOVER COMMAND訊息及將其朝UE傳送(參考編號4)。同時，來

源 eNodeB 將部分或所有資料單元(該等資料單元係暫存以用於傳輸至 UE 與目前正向 UE 傳輸)以及資訊(有關 UE 之資料單元的確認狀態)轉移至目標 eNodeB。

HANDOVER COMMAND 訊息包括已從目標 eNodeB 接收之透通容器。來源 eNodeB 係使用完整性保護的必要功能及對訊息加密。UE 接收具有必要參數(新 C-RNTI、可能開始時間、目標 eNodeB SIB 等等)之 HANDOVER COMMAND 訊息，因而藉由來源 eNodeB 指示以施行遞交。藉由從來源細胞分離、取得同步及存取目標細胞，UE 係遵從遞交命令。

當 UE 已成功地存取目標細胞時，其使用新配置之 C-RNTI 來傳送 HANDOVER CONFIRM 訊息至目標 eNodeB(參考編號 9)，以指示遞交程序係在 UE 端上完成。目標 eNodeB 係驗證在 HANDOVER CONFIRM 訊息中傳送的 C-RNTI。若驗證係確定的，則藉由 UE 已交換細胞之目標 eNodeB 的 HANDOVER COMPLETE 訊息來通知 EPC。EPC 將下行鏈路資料路徑切換至目標端，且釋放朝向來源 eNodeB 之任何 U 平面 /TNL 資源。EPC 藉由回覆一 HANDOVER COMPLETE ACK 訊息來做確認。

目標 eNodeB 接著藉由傳送一 RELEASE RESOURCE 訊息以通知來源 eNodeB 遞交已成功(參考編號 13)，RELEASE RESOURCE 訊息係藉由來源 eNodeB 觸發資源

(即關聯於UE背景之無線電及C平面有關資源)的釋放。

如第3圖中顯示，在遞交(自來源eNodeB至目標eNodeB)初始後(參考編號1至4)，來源eNodeB將下行鏈路PDCP SDU(對此，在UE中之接收尚未確認至來源eNodeB)轉遞至目標eNodeB(參考編號6)，以致於目標eNodeB可將其再傳輸至UE。

一PDCP狀態報告係在UE處被組態設定，UE將該報告轉移至一下層。UE中之一傳輸單元可進一步將PDCP狀態報告(參考編號10)傳輸至目標eNodeB。其係藉由RRC訊令指示是否應傳送此PDCP狀態報告。PDCP狀態報告之格式及內容係出現在上述TS 36.323之段落6.2.6中且在第5圖中重製。

如第5圖顯示，PDCP狀態報告含有一12位元的LIS欄位，其包括序列中最後接收到PDCP序列號碼(其係UE在該序列中接收到之最後PDCP SDU的序列號碼)。

「序列中接收到之PDCP SDU」可定義為對於序列中第一未接收到PDCP SDU之前的該等PDCP SDU，經傳輸序列的該等接收到之PDCP SDU。因此，LIS欄位係一指標，指定在緊鄰該第一未接收到PDCP SDU之前的該序列之PDCP SDU。

PDCP狀態報告亦含有一點陣圖，提供該序列之該等PDCP SDU上的狀態資訊，其可被儲存在UE的儲存單元

中，且針對具有一高於LIS之序列號碼(sequence number, SN)的各PDCP SDU來指示該PDCP SDU(即針對在該序列中最後接收到PDCP之後的該序列的各PDCP SDU)是否已由UE接收。

更明確言之，此點陣圖具有可變的大小，其第一8位元組(即第5圖之Oct3)的MSB(最高有效PDCP SDU位元)係指示如下：具有 $SN(LIS+1)$ 模數4096之PDCP PDU是否已被接收，且視需要該對應PDCP PDU(協定資料單元)是否已被正確地解壓縮。而第一8位元組(第5圖之Oct3)的LSB(最低有效位元)則指示：具有 $SN(LIS+8)$ 模數4096之PDCP PDU是否已被正確地接收。相同原理係應用直到點陣圖第N之8位元組(第5圖之Oct2+N)為止，以致點陣圖可涵蓋每一PDCP SDU(從緊隨該序列中最後接收到PDCP SDU之PDCP SDU至最後接收到之PDCP SDU)。

該點陣圖之各位元係設定為：

- 0，當具有PDCP序列號碼 $= (LIS + \text{位元位置})$ 模數4096之PDCP PDU未被接收或視需要已被接收但未被正確地解壓縮；或
- 1，當具有PDCP序列號碼 $= (LIS + \text{位元位置})$ 模數4096之PDCP PDU已被正確接收且可能或可能未被正確地解壓縮。

換句話說，在點陣圖中對應於如下之所有位置係設

定成0：未被接收之PDCP SDU(如藉由RLC所指示)，及視需要對於解壓縮已失敗之PDCP PDU；而點陣圖中的所有其他位置係設定成1。

當來源eNodeB接收該PDCP狀態報告時，其可放棄在點陣圖中係用二進制值1指示之所有PDCP SDU，以及具有一等於或低於由LIS欄位指示的PDCP SN之PDCP SDU(第3圖的參考編號11)。

其他的該等PDCP SDU(即點陣圖中以二進制值0指示之該等)，可藉由先前已從來源eNodeB接收其之目標eNodeB再傳輸至UE(參考編號12)。

依此方法，在來源eNodeB未於遞交前從UE接收最新RLC狀態資訊之情況下，可防止由目標eNodeB不必要地再傳輸已藉由UE接收的PDCP SDU。

第4圖係示意地顯示有關無線通訊鏈路之傳輸，其中無線裝置係在無線通訊鏈路之資料單元傳輸端上而網路則在資料單元接收端上，無線通訊鏈路與UE之一遞交係初始為從一來源eNodeB至一目標eNodeB。

因此，在遞交程序開始前，(上行鏈路)資料單元之一序列係沿無線通訊鏈路從UE傳輸至來源eNodeB。

第4圖顯示的大多數傳輸係與第3圖中之該等相同或類似。

SN狀態轉移訊息(其藉由來源eNodeB傳送至目標

eNodeB)(參考編號 5')包括一序列中最後接收到PDCP序列號碼之指示，以及隨後之上行鏈路PDCP SDU是否已以一點陣圖形式在來源eNodeB處正確地接收。

基於包含在SN狀態轉移訊息中的資訊，目標eNodeB可接著建立一PDCP狀態報告且傳輸至UE(參考編號 10')，其類似在第3圖中說明的情況，該報告可包括一LIS欄位(其識別該序列中最後接收到PDCP序列號碼)以及一點陣圖(其指示具有序列號碼(SN)高於LIS之PDCP SDU是否已藉由來源eNodeB接收)。

當UE接收PDCP狀態報告時，其可放棄如下條件之所有PDCP SDU：在點陣圖中用二進制值1指示，以及放棄如下條件之該等PDCP SDU：具有一PDCP SN，其等於或低於由LIS欄位指示的PDCP SN(第4圖的參考編號 11')。

其他的該等PDCP SDU(即點陣圖中以二進制值0指示之該等)可藉由UE再傳輸至目標eNodeB(參考編號 12')。

當然，具有相反方向之兩無線通訊鏈路可在一UE及網路間同時存在，一者用於傳輸下行鏈路PDCP SDU，且另一者用於傳輸上行鏈路PDCP SDU。在此情況下，如第3及4圖中說明之以上所述機制兩者可平行實行，且可發生在兩方向中之選擇性再傳輸。

在上行鏈路或下行鏈路方向中之狀態報告的LIS欄位(如以上解釋)含有「序列中最後」接收到PDCP SDU之

序列號碼。此意味著至少一PDCP SDU已在序列中接收到。

然而，在第一傳輸PDCP SDU(即具序列號碼0的PDCP SDU)未被接收而已接收其他PDCP SDU之情況下，並無序列中接收到PDCP SDU。換句話說，在該第一未接收到PDCP SDU之前並無接收到PDCP SDU。

此情況係於第6圖中說明，其中交叉方塊表示接收到PDCP SDU，而空白方塊表示未接收到PDCP SDU(或可能未正確解壓縮的PDCP PDU)。如第6圖中所示，具有SN 0的PDCP SDU未在接收端資料單元上接收(藉由來源eNodeB或UE)。所以第一傳輸PDCP SDU亦係該第一未接收到PDCP SDU。然而，其他PDCP SDU(例如具有SN為1、2、4及M者)已被接收。在此情況下，係無序列中接收到PDCP SDU。

因為在此情況下不能決定LIS值，UE及目標eNodeB無法填充於狀態報告中，且其將無法指示哪些PDCP SDU已被接收而哪些PDCP SDU則未被接收。當缺乏此資訊時，此可導致密集之再傳輸，或相反地放棄任何再傳輸，其兩者將有不利影響(通訊中之頻寬佔用或有用資訊的明顯損失)。

事實上，必須在狀態報告之LIS欄位中指示值-1，以致該點陣圖可用具有SN 0之PDCP SDU來開始。但此不可

能，因為係有一限制數目之值可用於LIS欄位(LTE中用於12位元格式的4096個數值)係已全部被使用。增加值-1將因此需要延伸LIS欄位之大小(例如具有至少一額外位元)，其將不符合現存規格。

本發明之一目的係克服此缺點。

【發明內容】

本發明提供一種無線通訊方法，其係用於在無線裝置及具有複數基地台之網路間沿一無線通訊鏈路傳輸一用於已傳輸之一序列資料的狀態報告，該無線通訊鏈路具有一資料單元傳輸端及一資料單元接收端。

該方法包含：

- 在資料單元接收端上決定在該序列之資料單元方面的狀態資訊，該狀態資訊對於各資料單元指示該資料單元是否已在該資料單元接收端上被接收；及
- 從該無線通訊鏈路之資料單元接收端傳輸一狀態報告至該資料單元傳輸端，其在該序列中包含一指定一第一未接收到資料單元之指標，及一提供用於跟隨該序列中之該第一未接收到資料單元的一組資料單元之狀態資訊的點陣圖。

與一序列中最後接收到資料單元比較，該第一未接收到資料單元恆可被識別且狀態報告恆可建立。

此外，當該第一未接收到資料單元係藉由該狀態資訊之該指標指定時，該狀態報告之接收器直接知悉其未被接收。無須在點陣圖中指示此狀態。所以係節省點陣圖之一位元，其使狀態報告少一位元。或者，可維持狀態報告之大小且額外位元可載送額外資訊，例如用於一額外資料單元的狀態資訊。

有利的是，該方法更包含從資料單元傳輸端接收該組資料單元之至少一資料單元，其中該組資料單元之該至少一資料單元未在資料單元接收端上接收。

有利的是，該方法更包含取決於在狀態報告中包含之點陣圖沿無線通訊鏈路選擇性地再傳輸該組資料單元之資料單元。

以上所述狀態報告格式可用於下行鏈路及/或上行鏈路中。其亦可用於一在一來源節點及一目標節點間傳輸的狀態訊息。

該狀態報告可在該無線通訊鏈路與該無線裝置之一遞交已從一來源基地台向一目標基地台初始後，在該無線裝置及一目標基地台間傳輸。然而，其亦可在無該無線通訊鏈路之遞交發生時，在該無線裝置及該網路的一基地台間傳輸。

本發明之另一態樣係關於一種包含用於實行以上所述方法之構件的系統。

本發明之又一態樣係關於一種配置用於組態設定一狀態報告之通訊裝置，該通訊裝置包含：

- 一組態單元，用於組態設定一PDCP(封包資料收斂協定)狀態報告，該PDCP狀態報告係包含一指示器及一點陣圖，該指示器指示一第一未接收到資料單元之一序列號碼，該點陣圖指示在一遞交已發生後該第一未接收到資料單元之後的至少一資料單元是否已被接收；及
- 一傳輸單元，用於轉移該經組態設定之PDCP狀態報告至一下層。

本發明之又一態樣係關於一種用於組態設定一狀態報告之無線通訊方法，該方法包含：

- 接收一遞交已從一上層發生之一指示；
- 組態設定一PDCP(封包資料收斂協定)狀態報告，該PDCP狀態報告包含一指示一第一未接收到資料單元之一序列號碼的指示器，及一指示在一遞交已發生後在該第一未接收到資料單元之後的至少一資料單元是否已被接收的點陣圖；及
- 轉移該經組態設定之PDCP狀態報告至一下層。

有利的是，該方法更包含將該組態PDCP狀態報告傳輸至一網路。

有利地，在該第一未接收到資料單元之後的該至少一資料單元係在該最後接收到失序資料單元之下。

本發明之又另一態樣係關於一種無線裝置，其係配置用於從一具有複數基地台之網路接收經傳輸之一序列資料。該無線裝置包含：

- 一儲存單元，用於儲存狀態資訊在該序列之資料單元上，該狀態資訊針對各資料單元指示該資料單元是否已由該無線裝置接收；及
- 一傳輸單元，用於將一狀態報告傳輸至該網路，一狀態報告包含一指標，其指定一在該序列中之第一未接收資料單元；及一點陣圖，其提供該狀態資訊，用於該序列中該第一未接收未資料單元之後的一組資料單元。

本發明之又另一態樣係關於一具有複數基地台之網路，其係配置用於從一無線裝置接收經傳輸之一序列資料。該網路包含：

- 一儲存單元，用於儲存狀態資訊在該序列之資料單元上，該狀態資訊針對各資料單元指示該資料單元是否已藉由該網路接收；及
- 一傳輸單元，用於將一狀態報告傳輸至該無線裝置，該狀態報告包含一指標，其指定一在序列中之一第一未接收到資料單元；及一點陣圖，其提供用於在該序列中該第一未接收到資料單元之後的一組資料單元之該狀態資訊。

本發明之又另一態樣提出一種無線通訊方法，其係用於在一無線裝置及一具有複數基地台之網路間沿一無線通訊鏈路傳輸一序列的資料單元，該無線通訊鏈路具有一資料單元傳輸端及一資料單元接收端。

該方法包含：

- 在該資料單元接收端上儲存狀態資訊在該序列之資料單元上，該狀態資訊針對各資料單元指示該資料單元是否已在該資料單元接收端上接收；及
- 將一狀態報告從該資料單元接收端傳輸至該無線通訊鏈路之該資料單元傳輸端，該狀態報告包含一指標，其指定一在該序列中之一第一未接收到資料單元；及一點陣圖，其提供用於在該序列中之該第一未接收到資料單元之後的一組資料單元之該狀態資訊；及
- 取決於該狀態報告中包含之該點陣圖選擇性地沿該無線通訊鏈路再傳輸該組資料單元之資料單元。

【實施方式】

如前言所述，本發明現將在其申請案中更特定地描述一LTE或E-UMTS網路之PDCP層。然而，如熟習此項技術人士將瞭解，本發明亦將應用至其他協定層及/或其他類型網路(如UMTS)的資料單元。在此情況下，適當無線裝置、基地台、資料單元等等將取代LTE背景中所提之

UE、eNodeB、PDCP SDU等等。

以上描述之機制仍可應用。然而，根據本發明，PDCP狀態報告的格式被修改如第7圖中所示。

與以上描述LIS欄位不同的是，PDCP狀態報告包括一指標，指定該序列中第一未接收到之PDCP SDU。在第7圖所示的實例中，此指標採取一含有第一未接收到PDCP SDU的序列號碼SN之欄位的形式。下文中，此欄位係稱為用於第一缺失PDCP序列號碼之FMS。FMS值可視為係若其使用時LIS欄位將會含有的值加一。

FMS欄位與LIS欄位大小相同(即12位元)時係為有利地，雖然其他大小亦可適合。

在第6圖之非限制實例中，FMS將含有SN值0。結果，即使沒有序列中接收到PDCP SDU時，總是可決定一FMS值且總是可建立一狀態報告。

應注意當可識別一序列中最後PDCP SDU時，其係恆由該第一未接收到PDCP SDU緊隨。此導致引使點陣圖中在先前技術PDCP狀態報告中之第一位元恆被設定成0，如第5圖顯示。因此第一位元除了LIS欄位以外不提供任何額外資訊。

以如第7圖所示之PDCP狀態報告，其無須在點陣圖具有一有關第一未接收到PDCP SDU之位元，因為其係從第一未接收到PDCP SDU之序列號碼的FMS欄位中之出現隱

含，即此PDCP SDU未被接收。

因此與LIS係報告之情況相比，點陣圖之大小將較少一位元。

點陣圖可因此建立以致其第一8位元組(即第7圖之Oct3)之MSB(最高有效位元)係指示如下：具有SN(FMS+1)模數4096之PDCP PDU是否已被接收，且視需要該對應PDCP PDU(協定資料單元)是否已正確地解壓縮。而其第一8位元組(第7圖之Oct3)之LSB(最低有效位元)則指示：具有SN(FMS+8)模數4096之PDCP PDU是否已被正確地接收。同樣應用於直到點陣圖第N之8位元組(第7圖之Oct2+N)為止，以致該點陣圖可涵蓋每一PDCP SDU(從緊隨該第一未接收到PDCP SDU之後的PDCP SDU至最後接收到PDCP SDU)。

UE填充之點陣圖係指示哪些SDU遺失(未設定位元-「0」)(亦即是否一SDU未被接收或視需要已被接收但未正確地解壓縮)及哪些SDU無須再傳輸(設定點陣-「1」)(亦即是否一SDU已被正確地接收且可能或可能未被正確地解壓縮)。

此係在下表中說明。

位元	說明
0	具有 PDCP 序列號碼 = (FMS + 位元位置) 模數 4096 之 PDCP PDU 係在接收器中缺失
1	具有 PDCP 序列號碼 = (FMS + 位元位置) 模數 4096 之 PDCP PDU 不需要被再傳輸

更一般而言，在狀態報告中含有之點陣圖提供用於在該序列中第一未接收到 PDCP SDU 之後的一組 PDCP SDU 的狀態資訊。

此組 PDCP SDU 可在第一未接收到 PDCP SDU 之後開始一 PDCP SDU，如以上描述之實例。但，或者可使用在該組第一接收到 PDCP SDU 及該序列中之第一未接收到 PDCP SDU 之間的一更大距離。

同樣地，在點陣圖中其狀態被報告的該組 PDCP SDU 可由該序列的連續 PDCP SDU 組成，即具有比 FMS 值更高之連續序列號碼的 PDCP SDU。然而，其他可能性亦可適合(如僅奇數 SN，僅偶數 SN，特定系列之 SN 等等)。

有利的是，在該第一未接收到 PDCP SDU 之後的至少一 PDCP SDU 可在該最後接收到之失序 PDCP SDU 之下。

若該組 PDCP SDU 僅包括在該第一未接收 PDCP SDU

之後的該序列的有限數目之該等PDCP SDU，則該點陣圖與先前技術相比之下所節省之位元可用於提供狀態資訊(用於一額外PDCP SDU)或任何其他額外資訊。

當PDCP狀態報告從UE傳送到目標eNodeB時(如第3圖中所示)，目標eNodeB可接著分析其以從FMS欄位取得第一未接收到PDCP SDU之SN，且從點陣圖檢查後續PDCP SDU是否已被接收。

依此方法，根據PDCP狀態報告中含有之點陣圖，可藉由目標eNodeB來施行選擇性再傳輸。的確，目標eNodeB可丟棄至少一些接收到之PDCP SDU，以及將至少一些PDCP SDU(未被UE接收)與視需要之至少一些PDCP PDU(在UE中解壓縮已失敗)再傳輸至UE。

雖然在PDCP狀態報告之點陣圖中沒有有關第一未接收到PDCP SDU之位元，但當目標eNodeB從FMS欄位知悉此PDCP SDU未被接收時其可再傳輸該第一未接收到PDCP SDU。

同樣地，當該PDCP狀態報告從目標eNodeB傳送至UE(如第4圖中所示)時，UE可接著分析其以從FMS欄位取得第一未接收到PDCP SDU之SN，且從點陣圖檢查後續PDCP SDU是否已被接收。

依此方法，根據PDCP狀態報告中含有的點陣圖，可藉由UE來施行選擇性再傳輸。的確，UE可丟棄至少一些

接收到之PDCP SDU，以及將至少一些PDCP SDU(未藉由eNodeB接收)與視需要之至少一些PDCP PDU(在eNodeB中解壓縮已失敗)再傳輸至目標eNodeB。

雖然在PDCP狀態報告之點陣圖中沒有有關第一未接收到PDCP SDU之位元，但當UE從FMS欄位知悉此PDCP SDU未被接收時，其可再傳輸該第一未接收到PDCP SDU。

在此情況下，目標eNodeB先前已由來源eNodeB在SN狀態轉移訊息(第4圖中之參考編號5')中通知該第一未接收PDCP SDU及該第一未接收到PDCP SDU之後的PDCP SDU是否已被接收。如第7圖顯示，此資訊可有利地使用相同類型之格式來作為PDCP狀態報告。

上文中本發明已描述在如下情況中：從一來源eNodeB至一目標eNodeB之無線通訊鏈路與UE的一遞交被初始之後，一PDCP狀態報告係在一UE及一目標eNodeB間進行傳輸。例如，在下行鏈路情況中，UE可在已接收到一指示(一遞交已從一上層發生)後組態設定該PDCP狀態報告。

然而，根據本發明，此狀態報告之傳輸及可能基於該狀態報告施行之選擇性再傳輸亦可應用於一在一UE及一eNodeB間之無線通訊鏈路，而沒有無線通訊鏈路之遞交發生。作為一非限制實例，當考慮到最新RLC狀態資訊未在或將不會在無線通訊鏈路之資料單元傳輸端上接

收的一些原因時，一 PDCP 狀態報告可沿該無線通訊鏈路傳輸。

【圖式簡單說明】

本發明之其他目的、特徵及優點將在讀取以下參考附圖之非限制範例性具體實施例方面的說明時瞭解。

第 1 圖(已討論)係一說明一 E-UMTS(或 LTE)系統之網路結構的方塊圖。

第 2(a)、2(b)及 2(c)圖(已討論)係描述 LTE 系統之典型網路實體的邏輯架構(第 2(a)圖)、一使用者平面(U平面)協定堆疊(第 2(b)圖)及一控制平面(C平面)協定堆疊(第 2(c)圖)之方塊圖。

第 3 圖(已討論)係說明在 LTE 系統中有關一包括從來源 eNodeB 至 UE 在資料單元之序列中傳輸的通訊之典型遞交程序的圖式。

第 4 圖(已討論)係說明在 LTE 系統中有關一包括從 UE 來至源 eNodeB 在資料單元之序列中傳輸的通訊之典型遞交程序的圖式。

第 5 圖(已討論)顯示在一遞交程序期間中從 UE 傳送至目標 eNodeB 之一 PDCP 狀態報告的格式。

第 6 圖概要地顯示一接收狀態，其中無序列中最後接收到 PDCP SDU 可被識別。

第 7 圖顯示一根據本發明用於下行鏈路或上行鏈路
方向之狀態報告的格式之非限制性實例。

【主要元件符號說明】

- | | | | |
|----|----------|----|-----------------|
| 10 | 使用者設備/UE | 20 | 進化 NodeB/eNodeB |
| 30 | 閘道 | | |

七、申請專利範圍：

1. 一種被組態為在一無線通訊系統中傳送一狀態報告之通訊裝置，該通訊裝置包含：

一組態單元，該組態單元用於組態一PDCP(封包資料收斂協定)狀態報告，其中該PDCP狀態報告從屬於一PDCP層，該PDCP層位於一RLC(無線電鏈路控制)層之上，該PDCP狀態報告係包含一指示器及一點陣圖，該指示器指示一第一未接收到PDCP SDU(資料單元)之一序列號碼，該點陣圖提供關於該第一未接收到PDCP SDU之後的至少一個PDCP SDU的接收的狀態資訊；及

一傳輸單元，用於轉移(transfer)該經組態設定之PDCP狀態報告至該RLC層；

其中該指示器，是一FMS(First Missing PDCP Sequence number，第一缺失PDCP序列號碼)欄位，該FMS欄位包含該第一未接收到PDCP SDU的該序列號碼，及

其中該至少一個PDCP SDU，是從該第一未接收到PDCP SDU之後的一個PDCP SDU開始。

2. 如申請專利範圍第1項所述之通訊裝置，其中該點陣圖被填入以指示哪一個PDCP SDUs遺失了及哪一個PDCP

SDUs 不需要再傳輸。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之通訊裝置，其中在該點陣圖中，被指示為遺失了的 PDCP SDUs，表示未接收到一 PDCP SDU 或是已接收到該 PDCP SDU 卻沒有將該 PDCP SDU 正確地解壓縮。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之通訊裝置，其中在該點陣圖中，被指示為不需要再傳輸的 PDCP SDUs，表示已正確地接收到一 PDCP SDU 且該 PDCP SDU 已正確地解壓縮或是已正確地接收到該 PDCP SDU 卻沒有將該 PDCP SDU 正確地解壓縮。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之通訊裝置，其中在該點陣圖中的「0」位元，指示符合 $\text{PDCP 序列號碼} = (\text{FMS} + \text{點陣圖}) \text{模數 } 4096$ 關係式之 PDCP SDU 遺失了。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之通訊裝置，其中在該點陣圖中的「1」位元，指示符合 $\text{PDCP 序列號碼} = (\text{FMS} + \text{點陣圖}) \text{模數 } 4096$ 關係式之 PDCP SDU 不需要被再傳輸。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該 FMS 欄位具有 12 位元的尺寸，且位於一 PDU(協定資料單元)類型欄位與在該 PDCP 狀態報告的該點陣圖之間。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中因為該 FMS 欄位的存在，所以該點陣圖不包含關於該第一未接收到 PDCP SDU 的一位元，該 FMS 欄位包含該第一未接收到 PDCP SDU 的該序列號碼，以指示未接收到此 PDCP SDU。

9. 一種在一無線通訊系統中傳送一狀態報告之方法，該方法包含下列步驟：

組態一 PDCP(封包資料收斂協定)狀態報告，其中該 PDCP 狀態報告從屬於一 PDCP 層，該 PDCP 層位於一 RLC(無線電鏈路控制)層之上，該 PDCP 狀態報告係包含一指示器及一點陣圖，該指示器指示一第一未接收到 PDCP SDU(資料單元)之一序列號碼，該點陣圖提供有關該第一未接收到 PDCP SDU 之後的至少一個 PDCP SDU 的接收的狀態資訊；及

轉移(transfer)該經組態設定之 PDCP 狀態報告至該 RLC 層；

其中該指示器是一 FMS(First Missing PDCP Sequence number，第一缺失 PDCP 序列號碼)欄位，該 FMS 欄位包含該第一未接收到 PDCP SDU 的該序列號碼，及

其中該至少一個 PDCP SDU，是從該第一未接收到 PDCP

SDU 之後的一個 PDCP SDU 開始。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該點陣圖被填入以指示哪一個 PDCP SDUs 遺失了及哪一個 PDCP SDUs 不需要再傳輸。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中在該點陣圖中，被指示為遺失了的 PDCP SDUs，表示未接收到一 PDCP SDU 或已接收到該 PDCP SDU 卻沒有將該 PDCP SDU 正確地解壓縮。

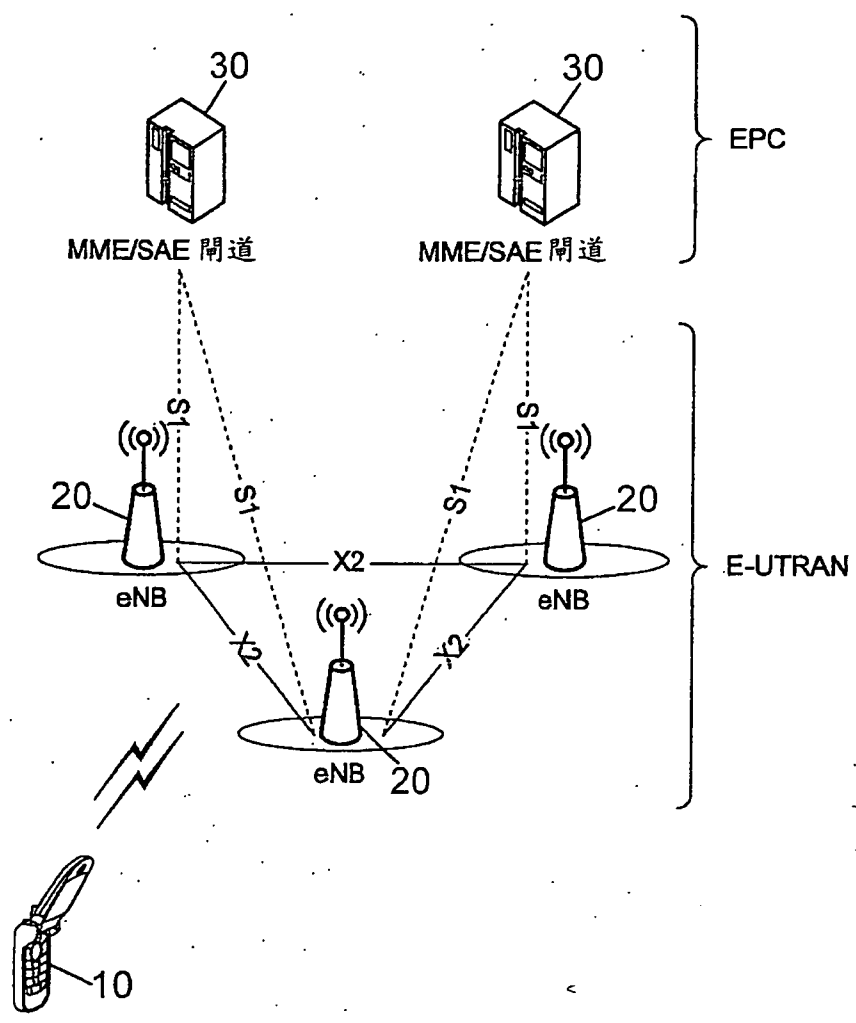
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中在該點陣圖中，被指示為不需要再傳輸的 PDCP SDUs，表示已正確地接收到一 PDCP SDU 且已將該 PDCP SDU 正確地解壓縮、或已正確地接收到該 PDCP SDU 卻沒有將該 PDCP SDU 正確地解壓縮。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，其中在該點陣圖中的「0」位元，指示符合 $\text{PDCP 序列號碼} = (\text{FMS} + \text{點陣圖}) \text{模數 } 4096$ 關係式之 PDCP SDU 遺失了。

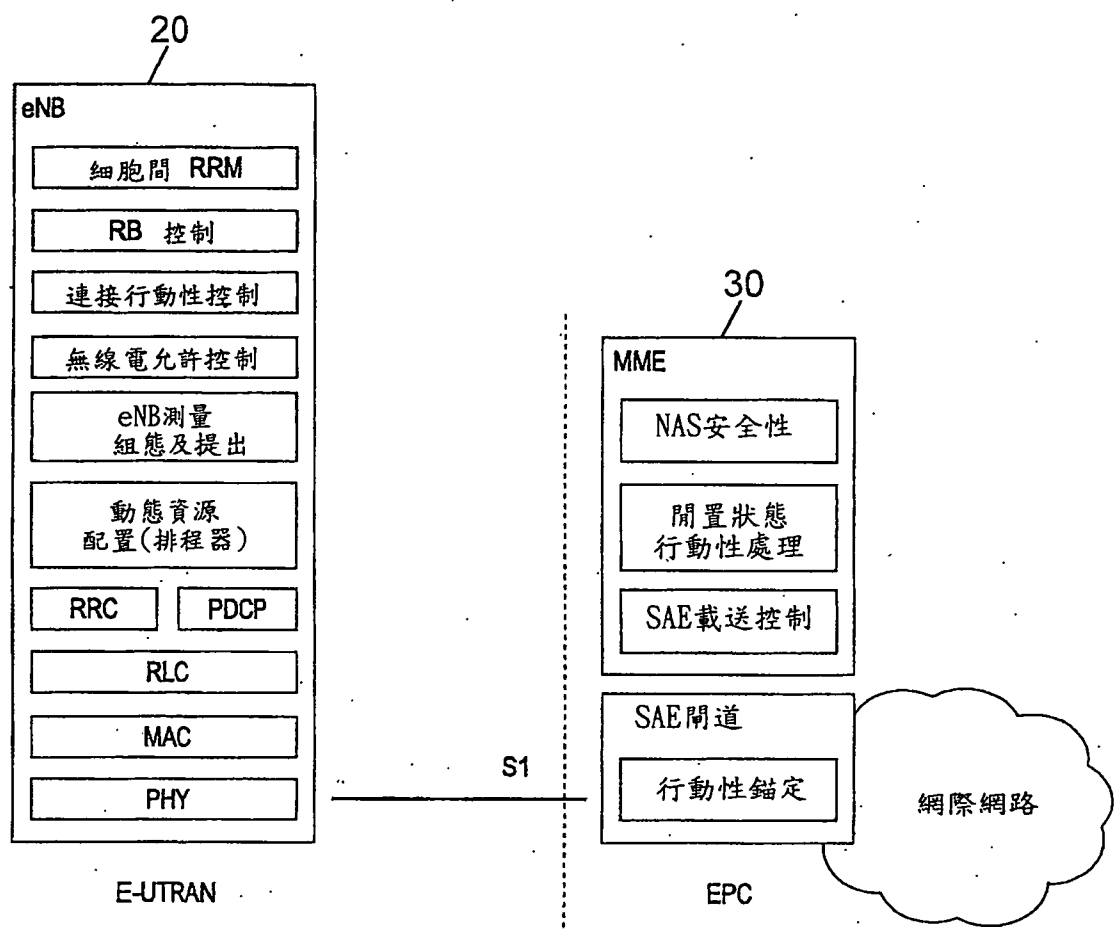
14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中在該點陣圖中的「1」位元，指示符合 $\text{PDCP 序列號碼} = (\text{FMS} + \text{點陣圖}) \text{模數 } 4096$ 關係式之 PDCP SDU 不需要被再傳輸。

15. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該 FMS 欄位具有 12 位元的尺寸，且位於一 PDU(協定資料單元)類型欄位與在該 PDCP 狀態報告的該點陣圖之間。

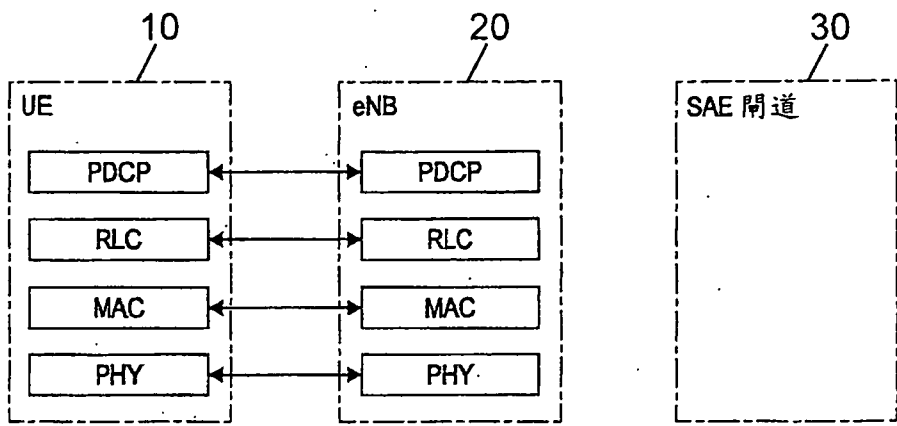
第1圖



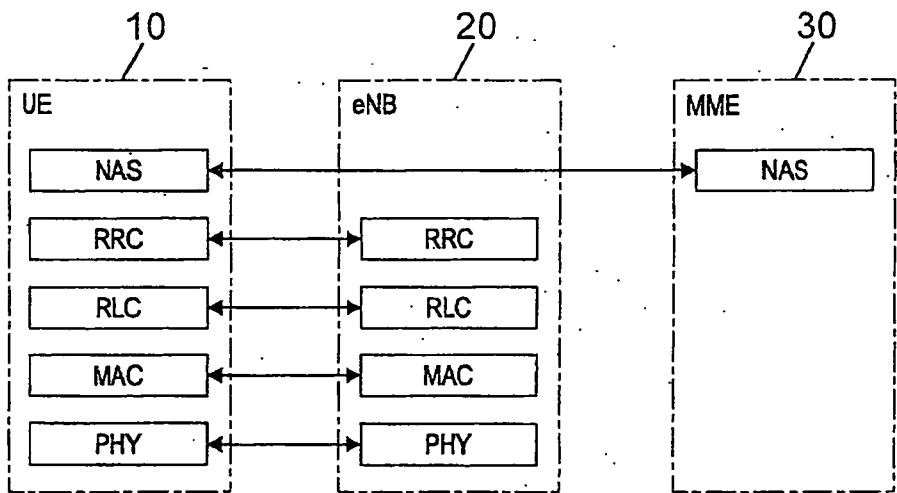
第2(a)圖

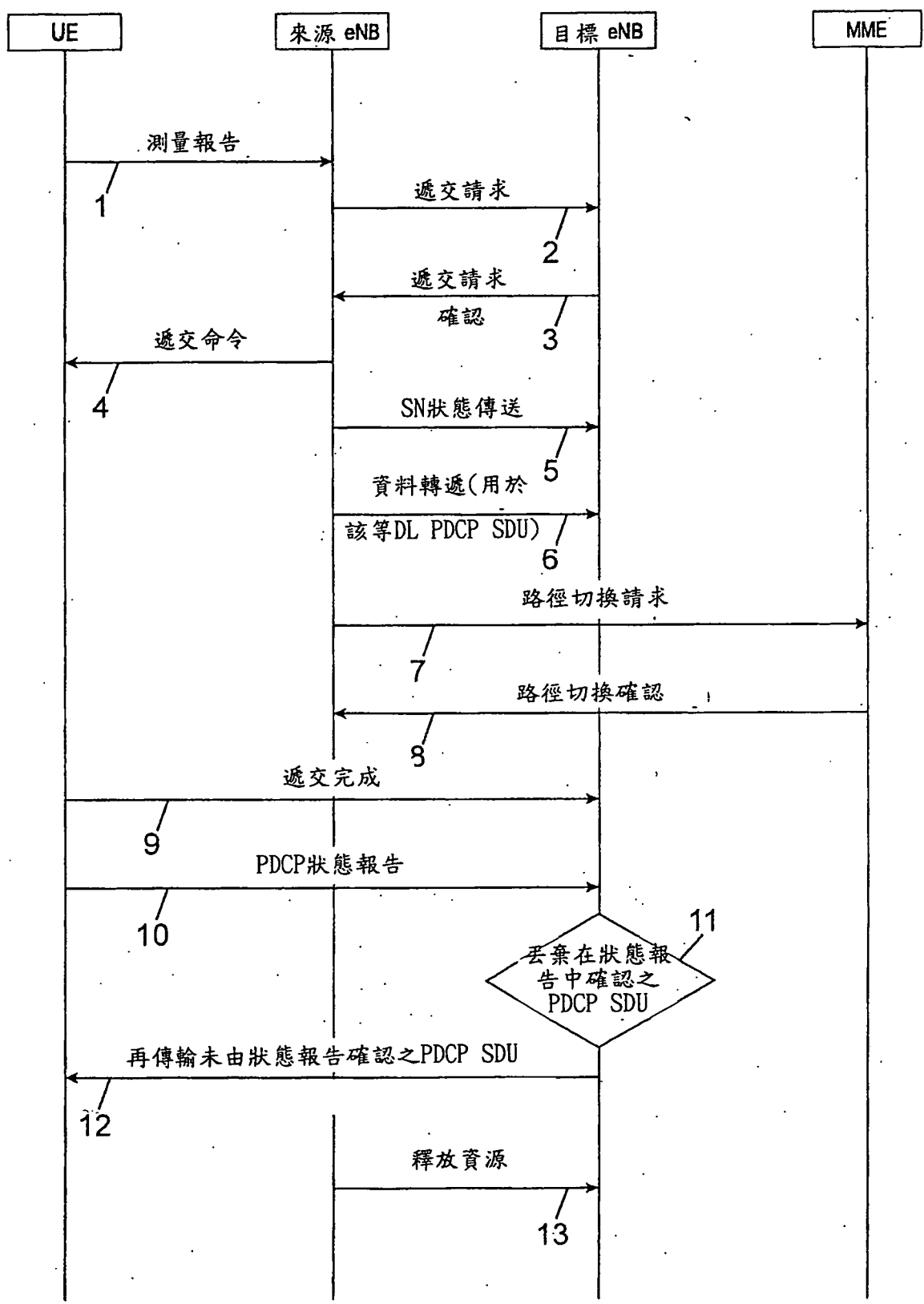


第2(b)圖

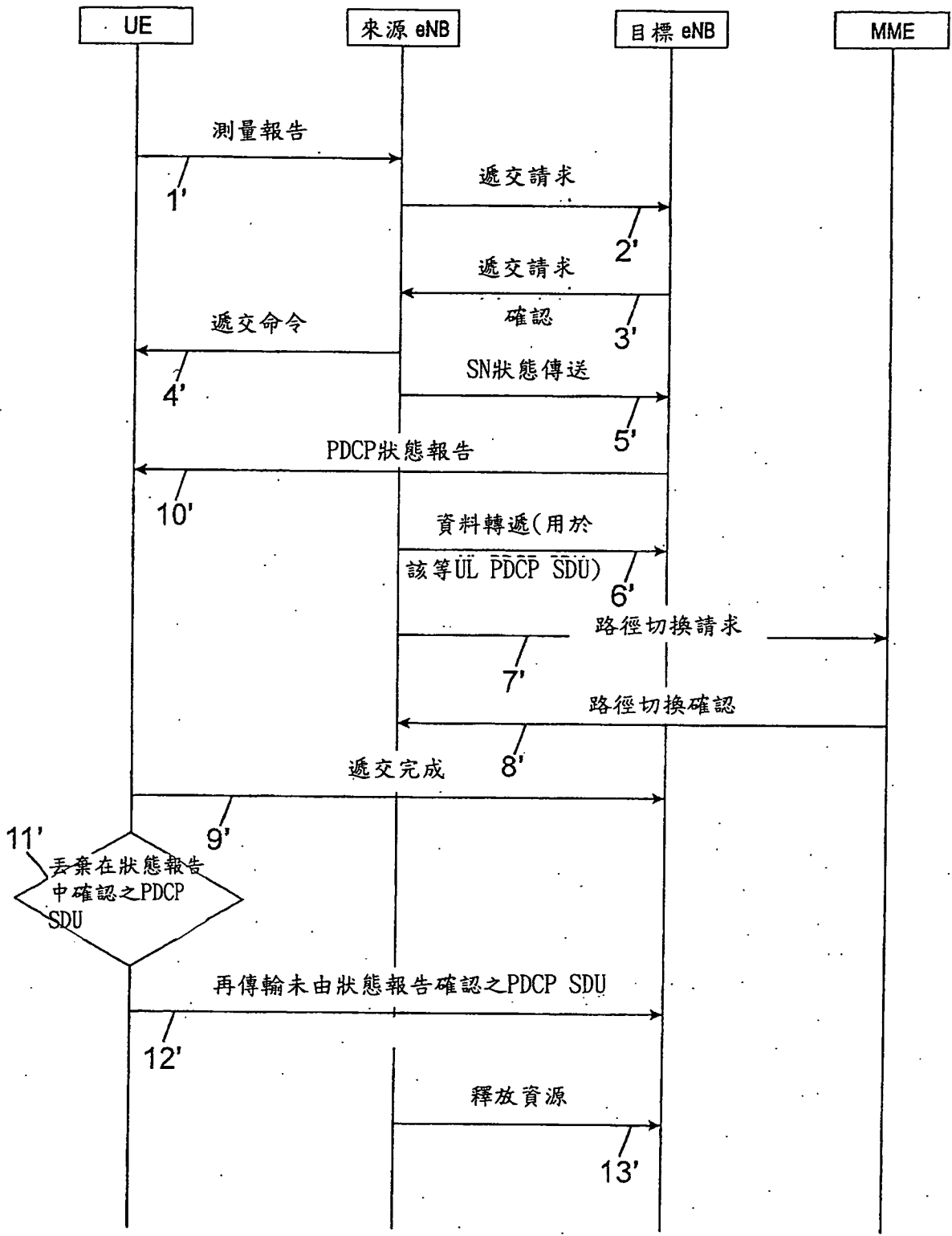


第2(c)圖



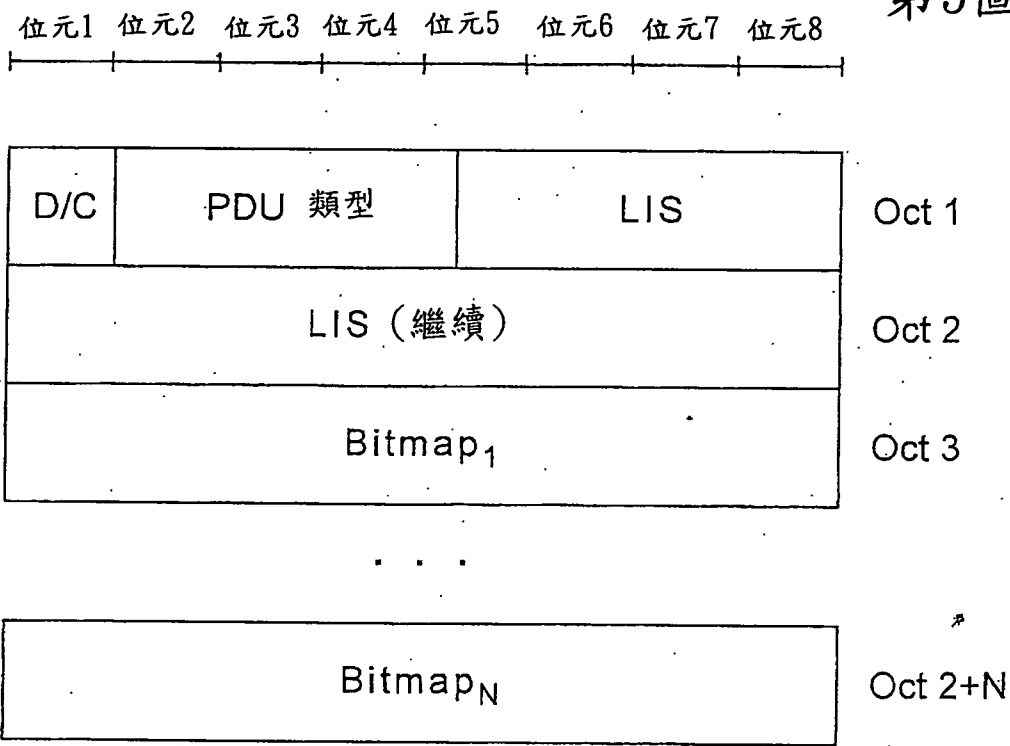


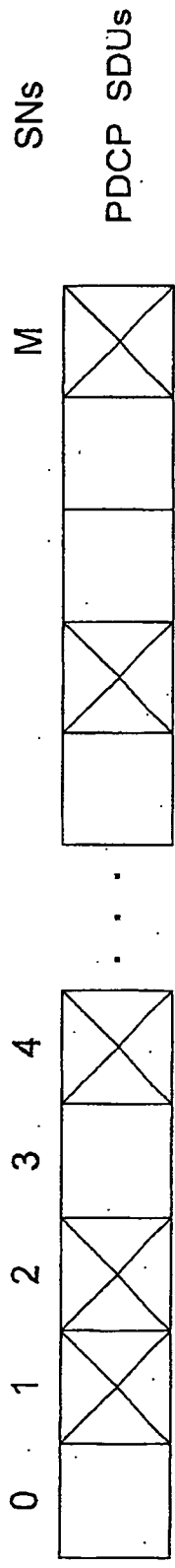
第3圖



第4圖

第5圖





第6圖

