I479934

(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 I479934 B

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099140761 (22)申請日： 中華民國 96 (2007) 年 07 月 31 日

(51)Int. Cl.： *H04W88/00 (2009.01)* *H04B7/26 (2006.01)*
H04L12/70 (2013.01)

(30)優先權：2006/08/18 英國 0616476.8

(71)申請人：富士通股份有限公司 (日本) FUJITSU LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：周躍峰 ZHOU, YUEFENG (CN)；哈特 麥可 J B HART, MICHAEL JOHN BEEMS (GB)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 200533125 US 2005/0163088A1

US 2006/0120303A1

審查人員：蔡穎欣

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：21 共 45 頁

(54)名稱

通訊系統（二）

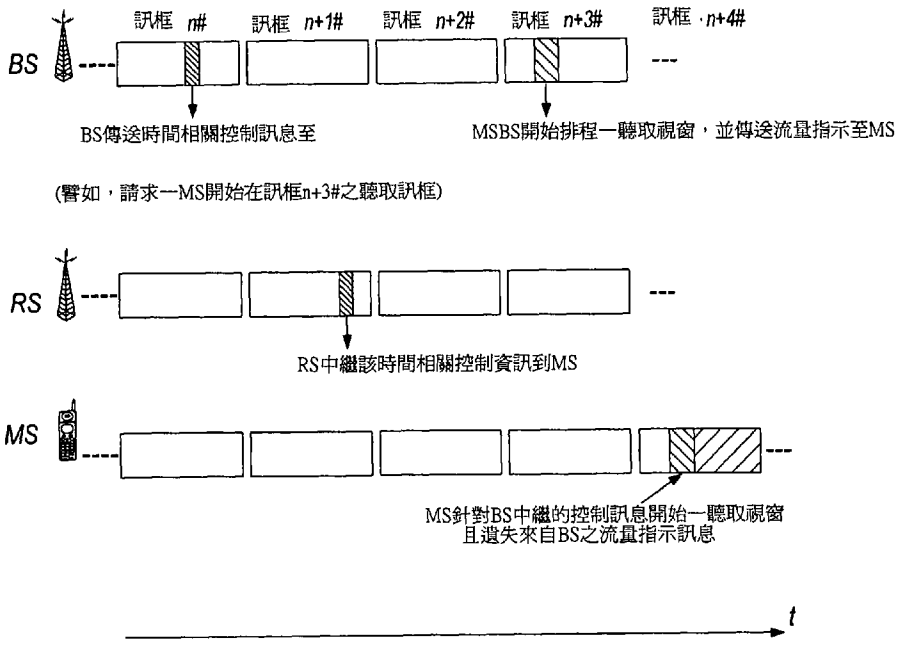
COMMUNICATION SYSTEMS

(57)摘要

一種用於一多跳點通訊系統中之時間調整方法，該系統包含，該系統包含一來源裝置、一目的裝置、及一或更多個中介裝置，該來源裝置係可操作來沿著形成從該來源裝置經由該等或每一該中介裝置延伸至該目的裝置之一通訊路徑的一串鏈路來發射資訊，且該等或每一該中介裝置可操作來沿著該路徑接收來自前一裝置之資訊、以及沿著該路徑發射該所接收資訊至後續裝置，該系統被組配來在多數個連續標籤時期發射資訊，該方法包含下列步驟：在一第一標籤時期內從該等裝置之一第一裝置沿著該路徑之多個連續鏈路經由一或更多該等中介裝置發射資訊至該等裝置之一第二裝置，該資訊包括對該等標籤時期其中一者之參考，且該資訊之發射造成延遲，使得所發射資訊或從其衍生之資訊被該第二裝置在該第一標籤時期的數個這種時期之後的一第二標籤時期中接收；以及調整該參考來形成一經調整參考，該參考參照該特定標籤時期的該等數個或又另數個這種時期之前或之後的另一標籤時期。

A timing adjustment method for use in a multi-hop communication system, the system comprising a source apparatus, a destination apparatus and one or more intermediate apparatuses, said source apparatus being operable to transmit information along a series of links forming a communication path extending from the source apparatus to the destination apparatus via the or each intermediate apparatus, and the or each intermediate apparatus being operable to receive information from a previous apparatus along the path and to transmit the received information to a subsequent apparatus along the path, the system being configured to transmit information in a plurality of consecutive labelled intervals, the method comprising: transmitting information in a first labelled interval from a first said apparatus along a plurality of consecutive links of said path via one or more said intermediate apparatuses to a second said apparatus, said intormation including

a reference to a particular one of said labelled intervals and the transmission of that information incurring a delay such that the transmitted information or information derived therefrom, is received by said second apparatus in a second labelled interval a number of such intervals after the first labelled interval; and adjusting said reference to form an adjusted reference referring to a further labelled interval the or another number of such intervals before or after the particular labelled interval.



第14圖

I479934

雙面影印

發明專利說明書

公告本

分割案

（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： 99140761

※ 申請日期： 96.7.31 ※IPC 分類：

H04W88/00 (2009.01)

H04B7/26 (2006.01)

H04L12/70 (2013.01)

原申請案號：由第 96127964 號分割

一、發明名稱：（中文/英文）

通訊系統(二)

Communication Systems

二、中文發明摘要：

一種用於一多跳點通訊系統中之時間調整方法，該系統包含，該系統包含一來源裝置、一目的裝置、及一或更多個中介裝置，該來源裝置係可操作來沿著形成從該來源裝置經由該等或每一該中介裝置延伸至該目的裝置之一通訊路徑的一串鏈路來發射資訊，且該等或每一該中介裝置可操作來沿著該路徑接收來自前一裝置之資訊、以及沿著該路徑發射該所接收資訊至後續裝置，該系統被組配來在多數個連續標籤時期發射資訊，該方法包含下列步驟：在一第一標籤時期內從該等裝置之一第一裝置沿著該路徑之多個連續鏈路經由一或更多該等中介裝置發射資訊至該等裝置之一第二裝置，該資訊包括對該等標籤時期其中一者之參考，且該資訊之發射造成延遲，使得所發射資訊或從其衍生之資訊被該第二裝置在該第一標籤時期的數個這種時期之後的一第二標籤時期中接收；以及調整該參考來形成一經調整參考，該參考參照該特定標籤時期的該等數個或又另數個這種時期之前或之後的另一標籤時期。

三、英文發明摘要：

A timing adjustment method for use in a multi-hop communication system, the system comprising a source apparatus, a destination apparatus and one or more intermediate apparatuses, said source apparatus being operable to transmit information along a series of links forming a communication path extending from the source apparatus to the destination apparatus via the or each intermediate apparatus, and the or each intermediate apparatus being operable to receive information from a previous apparatus along the path and to transmit the received information to a subsequent apparatus along the path, the system being configured to transmit information in a plurality of consecutive labelled intervals, the method comprising: transmitting information in a first labelled interval from a first said apparatus along a plurality of consecutive links of said path via one or more said intermediate apparatuses to a second said apparatus, said information including a reference to a particular one of said labelled intervals and the transmission of that information incurring a delay such that the transmitted information, or information derived therefrom, is received by said second apparatus in a second labelled interval a number of such intervals after the first labelled interval; and adjusting said reference to form an adjusted reference referring to a further labelled interval the or another number of such intervals before or after the particular labelled interval.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 14 ）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：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

近來對於在封包式無線電與其他通訊系統中使用多跳點技術有相當大的重要性，此技術之目的在於其可擴大覆蓋範圍及增加系統容量(吞吐量)。

【先前技術】

發明背景

在一多跳點通訊系統中，通訊信號以沿著自一來源裝置經由一或更多中繼裝置至一目的裝置之通訊路徑(C)之通訊方向傳送。

第19圖繪示一個單一單元雙跳點之無線通訊系統，其包含一個基地臺BS(在3G通訊系統之結構下習知為「節點-B」NB)、一中繼節點RN(亦習知為中繼站RS)、以及一個使用者設備UE(亦習知為行動站MS)。在信號在向下鏈路(DL)上從一基地臺經由中繼節點(RN)發射到一目的使用者設備(UE)之情況下，基地臺包含來源站(S)而使用者設備包含目的站(D)。在通訊信號在向上鏈路(UL)上從一目的使用者設備(UE)經由中繼節點發射到一基地臺之情況下，使用者設備包含來源站而基地臺包含目的站。中繼節點是為中間裝置(I)的一種範例，且包含一個接收器，可操作來接收來自來源裝置之資料；以及一發射器，可操作來發射資料或其產物至目的裝置。

簡單類比中繼器或數位中繼器已用為在死角改良或提

供覆蓋範圍之中繼。從來源站它們可操作以不同的發射頻帶以避免來源發射與中繼器發射之間的干擾，或可操作在來源站沒有發射時。

第20圖繪示中繼站之多種應用。就固定的公共建設而言，中繼站提供之覆蓋範圍可為「填入」以供行動站存取通訊網路，行動站可能在其他物體之陰影下、或即使在基地臺之正常範圍中也無法接收來自基地臺之充分強度之信號。圖中亦顯示「範圍擴大」，其中一中繼站在一行動站在基地臺之正常資料發射範圍外時允許存取。顯示於第20圖之右上方的一個「填入」例子，係置放一個遊移的中繼站來允許穿過可能高於、在於、或低於地面之一建築物中之覆蓋範圍。

其他應用為遊移的中繼站，其用於暫時地覆蓋，提供事件或緊急事故/災難期間的存取。第20圖右下方顯示之最後一種應用提供利用位於一運載工具中之中繼來存取一網路。

中繼亦可與先進的發射技術一起使用以增強通訊系統之增益，如下所述。

習知傳播損失、或「路徑損失」之發生罩於無線電通訊在行經空間時之分散或失真，造成，信號強度減弱。影響發射器與接收器之間之路徑損失的參數包括：發射器天線高度、接收器天線高度、載波頻率、壅塞類型(城市、近郊、農村)、形態細節諸如高度、密度、間隔、地形(丘陵、平坦)。發射器和接收器間之路徑損失L(dB)可模型化為：:

$$L = b + 10n\log d \qquad \text{(A)}$$

其中d(公尺)是發射器與接收器之間距，b(db)和n是路徑損失參數，而絕對路徑損失值為 $l = 10^{(L/10)}$ 。

間接鏈路SI+ID上經歷的絕對路徑損失總合可能少於在直接鏈路SD上經歷的路徑損失，換句話說它可能為：

$$L(SI)+L(ID)<L(SD) \qquad \text{(B)}$$

將一個傳輸鏈路分成二個較短的傳輸節段，藉此利用路徑損失間之非線性關係。由使用方程式(A)之路徑損失的一簡單理論分析，可以瞭解到當一個信號從一來源裝置透過一中間裝置(例如，中繼節點)被送到到一目的裝置而不是直接從來源裝置傳送到目的裝置時，可達到在總路徑損失上之減少(並因此改進、或者增加信號強度與資料吞吐量)。如果適度實行，多跳點通信系統，可以降低發射器之發射功率，方便無線傳輸，從而降低干擾程度以及減少暴露於電磁輻射。或者，可以利用總體路徑損失之減少來改善接收器所接收信號品質而不增加傳遞信號所需整體輻射發射功率。

多跳點系統適合用與多載波傳輸。在一個多載波傳輸系統中，例如FDM(分頻多工)，OFDM(正交分頻多工)或者DMT(離散多調)，一單資料流被調變到N個平行附載波上，每一副載波信號有其本身頻率範圍。這允許將分給多個副載波之總頻寬(在給定時間內傳送之資料量)藉此增加每一資料符號的持續期間。由於每一副載波具有較低的資訊率。每副載波有一低資訊比率，多載波系統相較於單載波

系統優勢在於對頻道引起之失真有較強的免疫力。其實現係藉由確保傳輸率，且因此各副載波之頻寬小於頻道之一致頻寬。因此，在一信號副載波上經歷的頻道失真是頻率不相關的，因此能被一個簡單的相位和振幅校正因數所校正。因此，當系統頻寬超過頻道的一致頻寬時，在一多載波接收器內之頻道失真校正實體之複雜度能比在一單載波接收器內之對手的複雜性更低。

正交分頻多工(OFDM)是基於FDM的一種調變技術碼。一個OFDM系統使用數學上正交之多個副載波頻率使得副載波頻譜可由於他們相互獨立的事實重疊而沒有干擾。OFDM系統的正交性除去對保護頻帶頻率的需要而且因此增加系統的頻譜的效率。OFDM以被提議及採用於許多無線系統。最近被用於非對稱數位使用者線(ADSL)連線、一些無線LAN應用(例如依據IEEE802.11a/g標準之WiFi裝置)、以及例如WiMAX(依據IEEE802.16標準)之無線MAN應用。OFDM之應用通常伴隨頻道編碼，一種錯誤校正技術，來產生編碼正交FDM或COFDM。COFD 現在廣泛地用於數為電信系統中來改良一多路徑環境中之OFDM式系統之效能，其中頻道失真之變數可被視為跨過頻域之副載波與時域之符號。此系統已被用於視訊和音訊之廣播，例如DVB和DAB，以及某些類型之電腦網路技術。

在一OFDM系統裡，N個經調變平行資料來源信號之一區塊藉用一反離散或快速傅利葉轉換演算法(IDFT/IFFT)映射到N個正交平行的副載波來在發射器形成一個習知為

「OFDM符號」在時域上之信號。因此，一「OFDM符號」是為全部N個副載波信號之補償信號。一OFDM符號可以數學式表示為：

$$x(t)=\frac{1}{\sqrt{N}}\sum_{n=0}^{N-1}c_n.e^{j2\pi n\Delta fi},0\le t\le T_s \qquad (1)$$

其中Δf為以赫茲為單位之副載波，Ts=1/Δf是以秒為單位之符號時間間隔，而c_n為經調變來源信號。各方程式(1)中其上之各來源信號被調變的副載波向量，$c\in C_n$，$c=(c_0, c_1..c_{N-1})$是為來自有限叢集之N個叢集符號之向量。在接收器處，所接收之時域信號藉由施予離散傅利葉轉換(DFT)或快速傅利葉轉換(FFT)演算法而被轉換回頻域。

OFDMA(正交分頻多重存取)係OFDM之多重存取變化。其作動係藉由分派一子集的副載波給一個別使用者。這允許從幾個使用者同時傳輸而導致更好的頻譜效率。不過，仍然有允許雙向通訊上問題，即，在上鏈與下鏈方向上沒有干擾。

為了能在二個節點之間進行雙向通訊，有兩種不同的習知方法用來雙工這兩種通訊鏈路(進送或下鏈及逆回或上鏈)，以克服設備在同一資源媒體上不能同時發射與接收的物理限制。第一種為分頻雙工(FDD)，其涉及同時但以不同的頻帶操作兩鏈路，以不同頻帶之操作係藉由將發射媒體再細分成兩個不同頻帶，一用於進送鏈路而另一用於逆迴鏈路通迅。第二種為分時雙工(TDD)，其涉及用相同的頻帶存取這兩個鏈路，但再進一步細分存取媒體的時間，使

得只有進送或逆回鏈路在任一時間點利用媒體。兩種方式(TDD&FDD)有其相對優勢，且都是常用於單跳點有線和無線通訊系統的技術。例如IEEE802.16標準包含FDD和TDD模式。

第21圖說明用於IEEE802.16標準(WiMAX)的OFDMA實體層模式之單跳點TDD訊框結構作為一個例子。

各訊框被分成DL和UL子訊框，各自作為離散的發射間隔。他們被發射/接收、以及接收/發射過渡保護間隔(分別為TTG和RTG)分隔開。每一DL子訊框始於前言，接著是訊框控制標頭(FCH)、DL-MAP、和UL-MAP。

FCH含有DL訊框前綴(DLFP)來指定從發檔案和DL-MAP之長度。DLFP是在各訊框起始處傳送的一種資料結構，並且包含關於當今訊框的訊息，其被映射到FCH。

同步DL配置可以被廣播、多重傳送、和單一播送，且他們也能包括用於不是伺服BS的另一BS之配置。同步UL可能是資料配置和範圍或頻寬請求。

本專利申請案是一組共十件由同一申請人於同日提申之英國專利申請案中之其中一件，這十件之代理人參考編號為P106752GB00、P106753GB00、P106754GB00、P106772GB00、P106773GB00、P106795GB00、P106796GB00、P106797GB00、P106798GB00、及P106799GB00，其等描述本發明之發明人所提出關於通訊技術之相關發明。其他九件申請案各自之整體內容包含於本文中供參考。

【發明內容】

依據本發明之一實施例，係特地提供一種在無線通訊系統中用於睡眠模式發訊之發訊方法，該系統包含一基地台、一行動台、及至少一個中繼站，該方法包含下列步驟：

在一第一發射動作中從該基地台直接地或間接地發射關於睡眠模式之一控制信號至該行動台；以及

同樣在該第一發射動作中或在一分開的第二發射動作中，從該基地台發射該控制信號或一相對應控制信號至諸中繼站或其中至少一者，使得該中繼站可依據該控制信號組配其操作。

現在參考由申請專利範圍獨立項所界定之本發明。進一步之實施例則由申請專利範圍裡附屬項界定。

圖式簡單說明

本發明的較佳特徵現下將被描述，完全地藉由舉例方式，參考隨附圖式，其中：

第1圖顯示WiMAX系統中之睡眠模式範例；

第2圖顯示RS僅為MS中繼上鏈資訊；

第3圖顯示當RS不知一睡眠模式MS之時間時，其無法適時配置資訊來進行中繼；

第4圖顯示RS中用來解決上鏈與下鏈之間不對稱鏈路所產生問題的演算法；

第5圖顯示當一RS無法取得足夠的上鏈控制資訊時，BS會發射一專用訊息至此RS來通知上鏈中之經排程事件；

第6圖顯示一MS請求開始睡眠模式；

第7圖顯示當一BS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。一BS請求開始睡眠模式；

第8圖顯示當一BS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。RS可要求BS令一MS進入睡眠模式；

第9圖顯示當一MS在睡眠模式下之訊息流程圖。一RS可即時配置帶寬給MS供用於MS中排程的發射；

第10圖顯示BS傳送MOB_SLP-RSP至RS和MS兩者來停止睡眠模式；

第11圖顯示可請求停止一MS中之睡眠模式的一RS；

第12圖顯示可請求停止睡眠模式之一MS；

第13圖顯示中繼上鏈與下鏈兩者之一RS；

第14圖顯示因RS造成一訊框之延遲而與BS不同步之一MS；

第15圖顯示因RS造成一訊框之延遲而與BS不同步之一MS。當RS將延遲時間相關控制訊息時，其會修改訊息以補償延遲；

第16圖顯示會修改時間資訊以確保MS能在聽取視窗期間接收資訊之RS；

第17圖顯示一範例，其中MS2#中之第一聽取視窗之起始時間未與MS1#對齊；

第18圖顯示RS中之聽取視窗可藉由對齊MS2#中之第一聽取視窗之起始時間來縮短；

第19圖顯示一單胞元雙跳點無線通訊系統；

第20a-b圖顯示中繼站之應用；以及

第21圖顯示用於IEEE802.16標準OFDMA實體層模式中之一單跳點TDD訊框結構。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

在一多跳點環境下傳訊時會有一些可能造成訊框潛伏期之延遲問題。

譬如，一睡眠模式行動站(MS)在分別落入睡眠視窗或聽取視窗時會切換狀態到睡眠或甦醒模式。換言之，在睡眠視窗內，基地臺(BS)和中繼站(RS)無法發射訊息至MS，然而在聽取視窗時可以。通常，BS控制睡眠模式之類型以及各視窗之時間資訊。

如第1圖所示，一BS會安排針對MS聽取以及睡眠視窗的時間。在聽取視窗期間，BS會和M交換S資訊。特別是，BS會在聽取視窗期間發射一流量指示至MS來指出是否有至MS之緩衝封包。因此，MS必須與BS同步以確保在聽取視窗期間交換重要的資訊。

在WiMAX中繼系統中，中繼站(RS)會為行動站(MS)與基地臺(BS)中繼上鏈或下鏈資訊。

若RS只中繼上鏈，其將不會知道會影響上鏈通訊之BS發射至MS(下鏈)之有關控制訊息。譬如，在WiMAX睡眠模式下，一RS會即時為MS配置帶寬供用於由一下鏈訊息所指示之一經排程事件。此下鏈訊息不會被RS解碼。因此，需設計新的機制來支援RS獲取由下鏈訊息傳送之相關控制資訊。

此外，若RS中繼上鏈和下鏈，其應確保MS和BS會同步，特別是在睡眠模式下之MS時。譬如，當一RS無法中繼現有訊框中之時間控制資訊時，RS會調整從BS發射至MS之時間資訊。

較佳節省供率之方法

我們考慮兩種WiMAX中繼方案，並提出解決這些方案中睡眠模式問題的新演算法。

方案 A:中繼站中繼下鏈與上鏈兩者時

如第2圖所示，中繼站(RS)緊中繼MS之上鏈，而MS會直接接收所有來自BS之下鏈資訊，這表示上下鏈對稱。

由於RS無法聽取MS和BS之間會影響上鏈通訊之BS發射至MS(下鏈)之有關控制訊息，RS接著可能不會執行適當的操作，例如資源配置，來符合那些控制訊息之相關要求。

譬如，在睡眠模式下，MS會執行排成操作，例如測距請求。這些操作通常由下鏈中控制訊息所指示。若RS不解碼這些訊息，其無法即時配置資源給MS，因而排程操作會失敗。

如第3圖所示，若RS不知任何睡眠模式MS中之睡眠模式時間資訊，其無法配置中繼資源給MS來及時使用上鏈，因而降低上鏈通訊之品質。

有兩種供RS解決此因上下鏈間不對稱產生之問題的演算法，如第4圖及第5圖所示。

首先，第4圖所繪示方法中，一RS將接收來自BS之PDU(協定資料單元)。接著，其會從所接收之PDU中提取

MAC訊息，以及

分析會影響上鏈發射之控制資訊。最後，就所分析控制資訊，RS會適切地排程資源，例如時間視窗以及次頻道(或頻帶)，供MS發射訊息至BS。

第5圖所繪示方法中，若一RS無法完全地收集會影響上鏈通訊之所有控制資訊，BS可傳送一專用訊息給RS來告知上鏈中的排程事件。

為清楚解釋本發明所提議之WiMAX中繼系統中睡眠模式下之演算法，下面說明訊息流程圖。

用於開始睡眠模式之訊息圖

MS、RS、或BS可請求一睡眠模式。第6圖顯示當一MS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。

若一MS欲開始睡眠模式，其會要求RS中繼一MOB_SLP-REQ訊息至BS來請求進入睡眠模式。

BS可藉由傳送一訊息，MOB_SLP-RSP，來允許或拒絕請求。BS亦需確保RS可接收在同一子訊框內之此MOB_SLP-RSP訊息的對應資訊，藉由傳送一專用訊息至RS或允許RS接收睡眠模式控制訊息。

MOB_SLP-RSP訊息會指示睡眠與聽取視窗之時間資訊，例如第一睡眠視窗之起始訊框號、聽取視窗以及睡眠視窗之尺寸資訊。這些參數亦會由RS記錄。

若MS在一固定時期內無法聽取來自BS之任何回應訊息，表示請求失敗。接著，如有需要的話，MS會重新開始傳送MOB_SLP-REQ至RS。

按照所接收訊息，RS可安排上鏈中繼之資源，或其可停止配置帶寬給對應的MS。

睡眠模式亦可為BS請求。第7圖顯示當一BS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。

睡眠模式亦可被RS請求。譬如，當一RS沒有足夠帶寬資源給MS時，其可使具較少QoS需求之一些MS進入睡眠模式。第8圖顯示當一BS欲開始睡眠模式之訊息流程圖。

維持睡眠模式

在聽取視窗期間，BS會發射流量指示至MS，且MS應醒著以接收下鏈子訊框內之必要資訊。BS亦需以同一子訊框傳送流量指示及關於此MS之其他控制資訊至對應RS，由此RS可預測MS何時會進入睡眠狀態，並可避免在MS於睡眠狀態下與知通訊。

若一MS接收一流量指示，其指出BS具有緩充流量，MS會保持醒著以接收來自BS之資訊，直到再次接收來自BS之一MOB_SLPREQ訊息為止。就所接收之MOB_SLP-REQ中之資訊，MS會再次進入睡眠模式或終止睡眠模式。

聽取視窗期間，RS可配置帶寬給MS來保持連線，其具有主動節電等級。

第9圖顯示當一MS在睡眠模式下時之訊息流程圖。

對應的訊息流程圖示於第5圖。

終止睡眠模式

睡眠模式可被BS、RS、或MS終止。

若BS欲終止睡眠模式，其須以一聽取視窗傳送一MOB_SLP-RSP至MS和RS來告知它們何時該結束睡眠模式。訊息流程圖如第10圖所示。

若一RS欲停止一MS之一睡眠模式，其會傳送一MOB_SLP-REQ訊息至BS來請求停止此MS之睡眠模式。BS接著會MOB_SLP-RSP訊息至RS和MS來停止MS之睡眠模式，或拒絕停止睡眠模式。對應訊息流程圖如第11圖所示。

若MS欲停止睡眠模式，其首先需透過RS傳送一MOB_SLP-REQ訊息至BS。然後，BS會傳送一MOB_SLP-RSP訊息至RS與MS兩者來終止睡眠模式或拒絕停止。訊息流程圖如第12圖所示。

方案B：中繼站僅中繼MS之上鏈

在此方案(第13圖)中，RS中繼上鏈與下鏈。

若RS無法以同一訊框中繼包含時間資訊之控制訊息至MS(譬如，RS可能沒有足夠的資源以現有訊框來中繼控制訊息到MS)，這接控制資訊便會被延遲至少一個訊框。這種情況下，這些MS之時間相關訊息中的絕對時間資訊會被中繼產稱之對應潛伏期移位。若通訊為雙向的，RS亦需告知BS所修改之時間資訊，藉此也擔保上鏈通訊。

譬如，如第14圖所示，一BS通知MS進入睡眠模式，並在兩訊框以後開始一聽取視窗，其係在訊框n+3#中。由於RS造成一訊框之延遲，MS實際上在訊框n+4#中開始聽取視窗，因而與BS不同步。

第15圖繪示本發明所提議之解決此問題的演算法，當

RS中繼時間相關控制訊息時，例如WiMAX中之MOB_SLP-RSP和RNG_RSP訊息。首先，一RS會接收來自BS之PDU(協定資料單元)。接著，其會從所接收之PDU中提取MAC訊息並分析控制資訊，這會影響MS中之時間控制。若RS無法以現有訊框中繼一時間相關訊息且時間資訊是絕對的時，其會修改此訊息中之時間資訊，並中繼訊息至MS來補償其。若通訊為雙向的，RS亦需通知時間資訊之改變給BS。

若系統允許RS進入睡眠模式，本發明所提議的演算法亦可用來最大化一RS之睡眠持續時間。譬如，當一BS通知一MS進入睡眠模式，RS會修改MS之第一聽取視窗起始時間，使之與現存睡眠模式MS之聽取視窗起始時間對齊，引而RS中可能的聽取視窗可被減少。第17圖顯示一範例，其在MS2#中之第一聽取視窗的起始時間與MS1#不對齊。第18圖顯示RS中之聽取視窗可藉由對齊MS2#中之第一聽取視窗的起始時間來縮短。

主要優勢

本發明之優勢為：

- 所提議之方法提供一種有效率的方式來支援WiMAX中繼系統中行動站的睡眠模；
- 所提議之方法可完全相容IEEE802.16e標準；
- 當一 RS 只中繼上鏈流量時，所提議之方法可確保 RS 知道已排程之上鏈事件，因而保證一穩定的上鏈通訊；
- 當中繼上下鏈之一 RS 會延遲從 BS 至 MS 之時間相關

控制訊息時，所提議之方法可確保 MS 獲得正確的時間資訊，由此保持 MS 和 BS 間同步；

- 此方法可允許 RS 為 MS 請求睡眠模式；

本發明之實施例可以硬體、或在一或更多處理器上執行之軟體模組、或其等之組合來實現。即，熟於此技術領域者將瞭解一微處理器或數位信號處理器(DSP)可用來實現本發明實施例之一發射器之一些或所有功能。本發明亦可具現以一或更多裝置或設備程式(例如電腦程式及電腦程式產品)來實現本說明所描述之部份或全部方法。這類具現本發明之程式可儲存在電腦可讀式媒體上，或可呈現為一或更多信號的形式。這類信號可為可從一網際網路網站下載之資料信號、或可由一載波信號提供、或呈現以任何的形式。

- **其他修改方案**

雖然已根據上述實施例來說明本發明，本發明當然並不限於該等實施例。本發明亦包括以下事例。

事例1.一種用於一多跳點通訊系統中之時間調整方法，該系統包含，該系統包含一來源裝置、一目的裝置、及一或更多個中介裝置，該來源裝置係可操作來沿著形成從該來源裝置經由該等或每一該中介裝置延伸至該目的裝置之一通訊路徑的一串鏈路來發射資訊，且該等或每一該中介裝置可操作來沿著該路徑接收來自前一裝置之資訊、以及沿著該路徑發射該所接收資訊至後續裝置，該系統被組配來在多數個連續標籤時期發射資訊，該方法包含下列

步驟：

在一第一標籤時期內從該等裝置之一第一裝置沿著該路徑之多個連續鏈路經由一或更多該等中介裝置發射資訊至該等裝置之一第二裝置，該資訊包括對該等標籤時期其中一者之參考，且該資訊之發射造成延遲，使得所發射資訊或從其衍生之資訊被該第二裝置在該第一標籤時期的數個這種時期之後的一第二標籤時期中接收；以及

調整該參考來形成一經調整參考，該參考參照該特定標籤時期的該等數個或又另數個這種時期之前或之後的另一標籤時期。

事例2.依據事例1之方法，其中該另一標籤時期在該特定時期之前或之後的間隔時期數係與該第二標籤時期在該第一時間之後的間隔時期數相同。

事例3.依據前述任一事例之方法，其中該連續標籤時期係連續編號的時期，起其中該參考與經調整參考參照個別編號時期。

事例4.依據前述任一事例之方法，包含在該第一和第二裝置間之該等或該其中一中介裝置中實施調整。

事例5.依據前述任一事例之方法，包含在該第一裝置中實施調整。

事例6.依據前述任一事例之方法，包含在該第二裝置中實施調整。

事例7.依據前述任一事例之方法，其中：

該另一標籤時期係在該特定時期之後；

該特定標籤時期係該第二裝置在從該第一裝置至該第二裝置之發射中沒有延遲時會接收來自該第一裝置之進一步資訊之時期；以及

該另一標籤時期係該第二裝置應預期有延遲地接收來自該第一裝置之進一步資訊之時期。

事例8.依據事例1到6任一事例之方法，其中：

該第二裝置可操作來響應於從該第一裝置接收之該資訊發射進一步資訊經由期間之該等或每一該中介裝置至該第一裝置；

該進一步標籤時期係在該特定時期之前；

該特定標籤時期係該第一裝置向該第二裝置請示該進一步資訊之該時期；以及

該另一標籤時期係該第二裝置應發射該進一步資訊使得該第一裝置在該特定標籤時期接收該進一步資訊或從其衍生之資訊之時期。

事例9.依據前述任一事例之方法，其中該延遲係一預期的延遲，該包含對該資訊之發射實施調整。

事例10. 依據事例1到8任一事例之方法，包含在該資訊發射期間實施該調整。

事例11. 依據事例1到8任一事例之方法，包含在該資訊發射之後實施該調整。

事例12. 依據前述任一事例之方法，其中該第一裝置係該來源裝置。

事例13. 依據前述任一事例之方法，其中該第一裝置

係一基地臺。

事例14. 依據前述任一事例之方法，其中該第二裝置係該目的裝置。

事例15. 依據前述任一事例之方法，其中該第二裝置係一行動端。

事例16. 依據前述任一事例之方法，其中該第一裝置係一中介裝置。

事例17. 依據前述任一事例之方法，其中該第二裝置係一中介裝置。

事例18. 依據前述任一事例之方法，其中該等或每一該中介裝置係一中繼站。

事例19. 依據前述任一事例之方法，其中該系統係一無線通訊系統。

事例20. 依據前述任一事例之方法，其中該系統係一OFDM或OFDMA系統。

事例21. 依據前述任一事例之方法，其中該等或每一該時期係一分時雙工訊框之一上鏈或下鏈子訊框時期。

事例22. 一種多跳點通訊系統，其包含：

一來源裝置、一目的裝置、及一或更多個中介裝置，該來源裝置係可操作來沿著形成從該來源裝置經由該等或每一該中介裝置延伸至該目的裝置之一通訊路徑的一串鏈路來發射資訊，且該等或每一該中介裝置可操作來沿著該路徑接收來自前一裝置之資訊、以及沿著該路徑發射該所接收資訊至後續裝置，該系統被組配來在多數個連續標籤時

期發射資訊；

發射裝置，其可操作來在一第一標籤時期內從該等裝置之一第一裝置沿著該路徑之多個連續鏈路經由一或更多該等中介裝置發射資訊至該等裝置之一第二裝置，該資訊包括對該等標籤時期其中一者之參考，且該資訊之發射造成延遲，使得所發射之該資訊或從其衍生之資訊被該第二裝置在該第一標籤時期的數個這種時期之後的一第二標籤時期中接收；以及

調整裝置，其可操作來調整該參考來形成一經調整參考，該參考參照該特定標籤時期的該等數個或又另數個這種時期之前或之後的另一標籤時期。

事例23. 一種電腦程式，當其在一多跳點無線通訊系統之一電腦裝置上被執行時會使得該系統實施一時間調整方法，該系統包含一來源裝置、一目的裝置、及一或更多個中介裝置，該來源裝置係可操作來沿著形成從該來源裝置經由該等或每一該中介裝置延伸至該目的裝置之一通訊路徑的一串鏈路來發射資訊，且該等或每一該中介裝置可操作來沿著該路徑接收來自前一裝置之資訊、以及沿著該路徑發射該所接收資訊至後續裝置，該系統被組配來在多數個連續標籤時期發射資訊，該方法包含下列步驟：

在一第一標籤時期內從該等裝置之一第一裝置沿著該路徑之多個連續鏈路經由一或更多該等中介裝置發射資訊至該等裝置之一第二裝置，該資訊包括對該等標籤時期其中一者之參考，且該資訊之發射造成延遲，使得所發射資

訊或從其衍生之資訊被該第二裝置在該第一標籤時期的數個這種時期之後的一第二標籤時期中接收；以及

調整該參考來形成一經調整參考，該參考參照該特定標籤時期的該等數個或又另數個這種時期之前或之後的另一標籤時期。

事例24. 一種用於在一睡眠模式多跳點無線通訊系統下傳訊之方法，該系統包含一基地臺、一行動站、及至少一個中繼站，該基地臺係可操作來以一下鏈方向直接或間接地沿著經由該或每一該等中繼站之一通訊路徑來發射關於該行動站之一睡眠模式的控制資訊至該行動站，且該或每一該中繼站可操作來沿著該路徑以該下鏈方向接收來自前一站之控制資訊以及沿著該路徑以該下鏈方向發射所接收之資訊至後一站，該方法包含下列步驟：

在一第一發射中，從該基地台直接或間接地發射與睡眠模式相關之一控制信號至該行動站；以及

亦在一第一發射中或在一個別的第二發射中從該基地臺發射該控制信號或一對應控制信號至該等或至少一該中繼站，使得該中繼站能依據該控制信號來組配其操作。

【圖式簡單說明】

第1圖顯示WiMAX系統中之睡眠模式範例；

第2圖顯示RS僅為MS中繼上鏈資訊；

第3圖顯示當RS不知一睡眠模式MS之時間時，其無法適時配置資訊來進行中繼；

第4圖顯示RS中用來解決上鏈與下鏈之間不對稱鏈路

所產生問題的演算法；

第5圖顯示當一RS無法取得足夠的上鏈控制資訊時，BS會發射一專用訊息至此RS來通知上鏈中之經排程事件；

第6圖顯示一MS請求開始睡眠模式；

第7圖顯示當一BS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。一BS請求開始睡眠模式；

第8圖顯示當一BS欲開始睡眠模式時之訊息流程圖。RS可要求BS令一MS進入睡眠模式；

第9圖顯示當一MS在睡眠模式下之訊息流程圖。一RS可即時配置帶寬給MS供用於MS中排程的發射；

第10圖顯示BS傳送MOB_SLP-RSP至RS和MS兩者來停止睡眠模式；

第11圖顯示可請求停止一MS中之睡眠模式的一RS；

第12圖顯示可請求停止睡眠模式之一MS；

第13圖顯示中繼上鏈與下鏈兩者之一RS；

第14圖顯示因RS造成一訊框之延遲而與BS不同步之一MS；

第15圖顯示因RS造成一訊框之延遲而與BS不同步之一MS。當RS將延遲時間相關控制訊息時，其會修改訊息以補償延遲；

第16圖顯示會修改時間資訊以確保MS能在聽取視窗期間接收資訊之RS；

第17圖顯示一範例，其中MS2#中之第一聽取視窗之起始時間未與MS1#對齊；

第18圖顯示RS中之聽取視窗可藉由對齊MS2#中之第一聽取視窗之起始時間來縮短；

第19圖顯示一單胞元雙跳點無線通訊系統；

第20a-b圖顯示中繼站之應用；以及

第21圖顯示用於IEEE802.16標準OFDMA實體層模式中之一單跳點TDD訊框結構。

【主要元件符號說明】

（無）

七、申請專利範圍：

1. 一種在無線通訊系統中之睡眠模式發訊中所用的發訊方法，該系統包含一基地台、一行動台、及至少一個中繼站，該方法包含下列步驟：

在一第一發射動作中，從該基地台直接地或間接地發射關於一睡眠模式的一控制信號至該行動台；以及

同樣在該第一發射動作中或在另外的一第二發射動作中，將該控制信號或一相對應控制信號從該基地台發射至該至少一個中繼站或該至少一個中繼站中之至少一者，以使得該中繼站可依據該控制信號來組配其操作，其中，該中繼站係藉由依據該睡眠模式而針對該行動台在一上行鏈路上之經排程發射即時分配為帶寬之形式的中繼資源來組配其操作。

2. 如申請專利範圍第1項之發訊方法，其中該控制信號包括針對一第一睡眠視窗的一起始訊框號、和/或數個睡眠視窗的尺寸資訊。

3. 如申請專利範圍第1或2項之發訊方法，其中該相對應控制信號係發射自該基地台，並且其中該控制信號和該相對應控制信號係在相同的子訊框中被發射。

4. 如申請專利範圍第1項之發訊方法，其中，該中繼站剖析控制資訊以適當地針對從該行動台往該基地台之發射排程資源。

5. 一種用於無線通訊的中繼站，其係設置來進行下列動作：

接收來自一基地台的一睡眠模式控制信號；以及

依據該睡眠模式控制信號而組配其操作，其中，該中繼站係藉由依據該睡眠模式而針對該行動台在一上行鏈路上之經排程發射即時分配為帶寬之形式的中繼資源來組配其操作。

6. 如申請專利範圍第5項之中繼站，其中：

該控制信號包括針對一第一睡眠視窗的一起始訊框號、和/或數個睡眠視窗的尺寸資訊。

7. 一種用於無線通訊的基地台，其係設置來進行下列動作：

在一第一發射動作中，直接地或間接地發射關於一睡眠模式的一控制信號至一行動台；以及

同樣在該第一發射動作中或在另外的一第二發射動作中，將該控制信號或一相對應控制信號發射到至少一個中繼站或該至少一個中繼站中之至少一者，以使得該中繼站可依據該控制信號來組配其操作；其中

該中繼站係藉由依據該睡眠模式而針對該行動台在一上行鏈路上之經排程發射即時分配為帶寬之形式的中繼資源來組配其操作。

8. 如申請專利範圍第7項之基地台，其中：

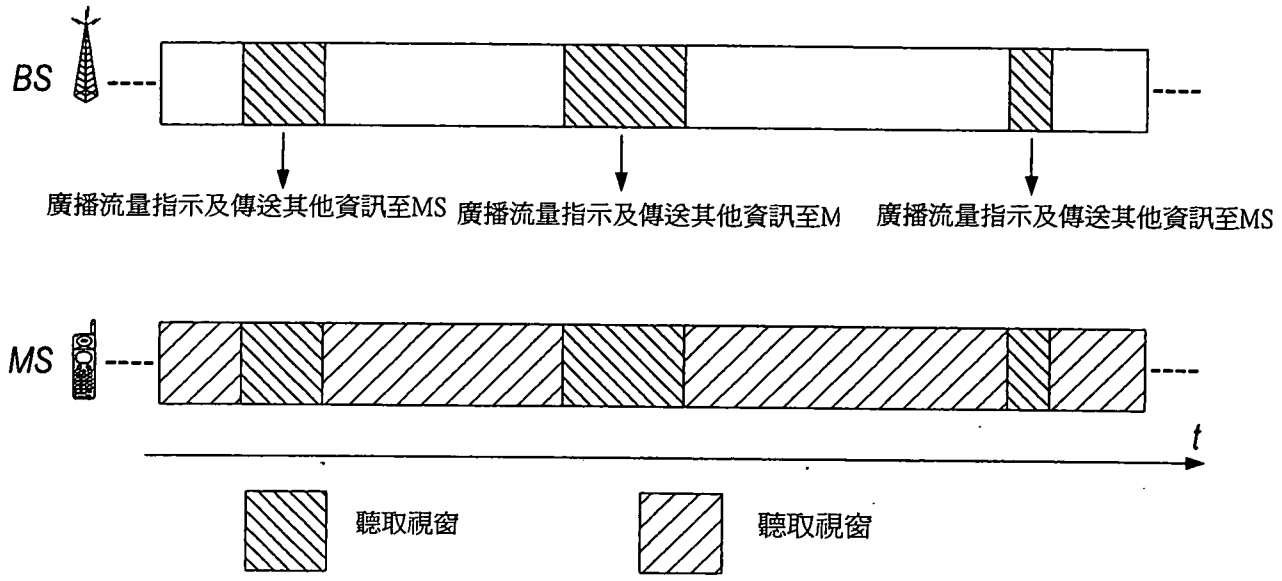
該控制信號包括針對一第一睡眠視窗的一起始訊框號、和/或數個睡眠視窗的尺寸資訊。

9. 一種無線通訊系統，其包含：

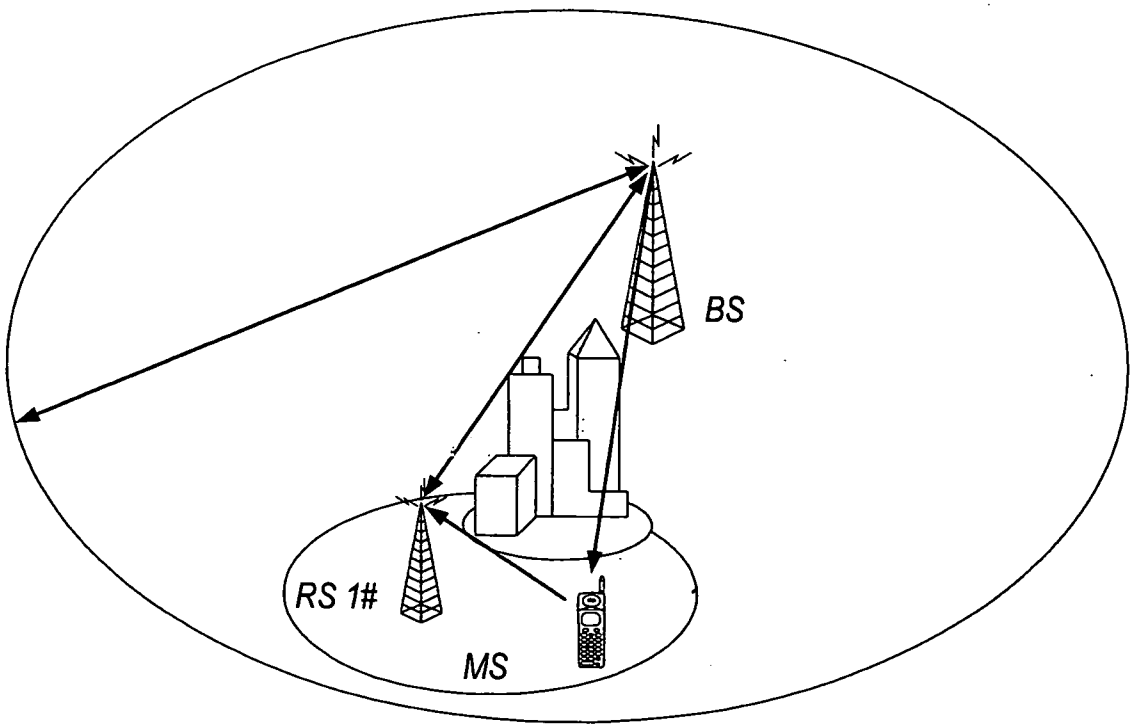
如申請專利範圍第7項所述的一基地台，

如申請專利範圍第5項所述的一中繼站，以及

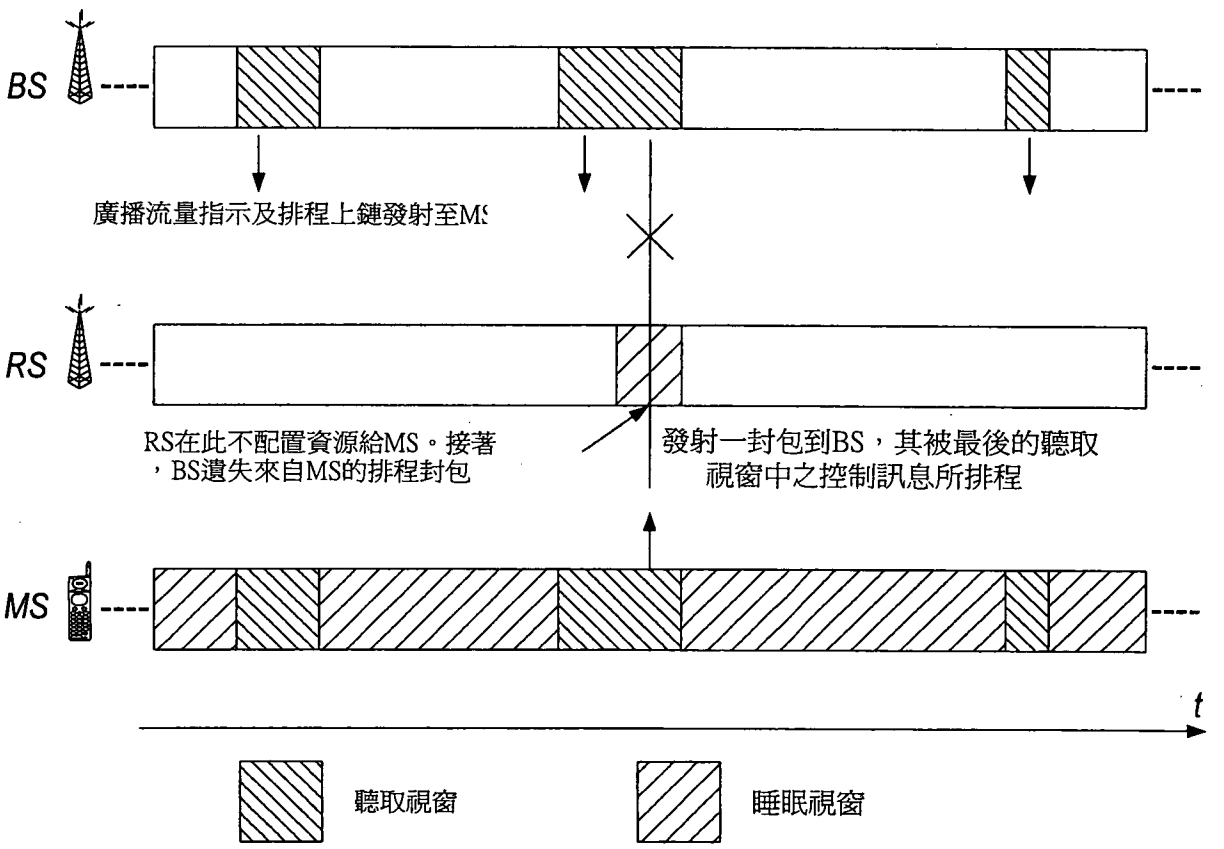
一行動台。


BS
廣播流量指示及傳送其他資訊至MS
廣播流量指示及傳送其他資訊至M
廣播流量指示及傳送其他資訊至MS
MS
t
聽取視窗
聽取視窗

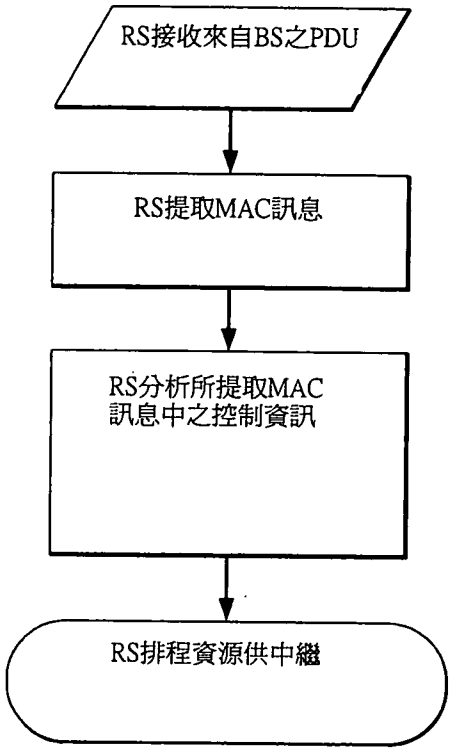
第1圖


BS
RS 1#
MS

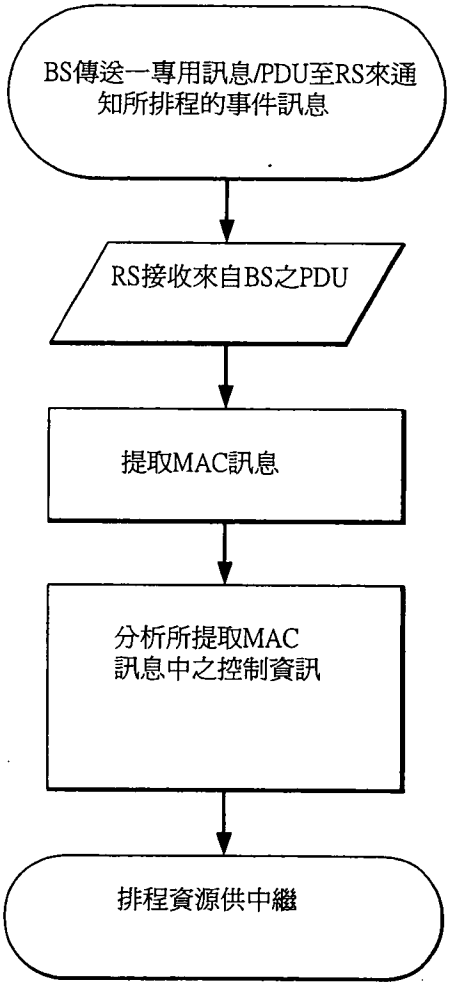
第2圖


BS
廣播流量指示及排程上鏈發射至MS
RS
RS在此不配置資源給MS。接著，BS遺失來自MS的排程封包
發射一封包到BS，其被最後的聽取視窗中之控制訊息所排程
MS
t
聽取視窗
睡眠視窗

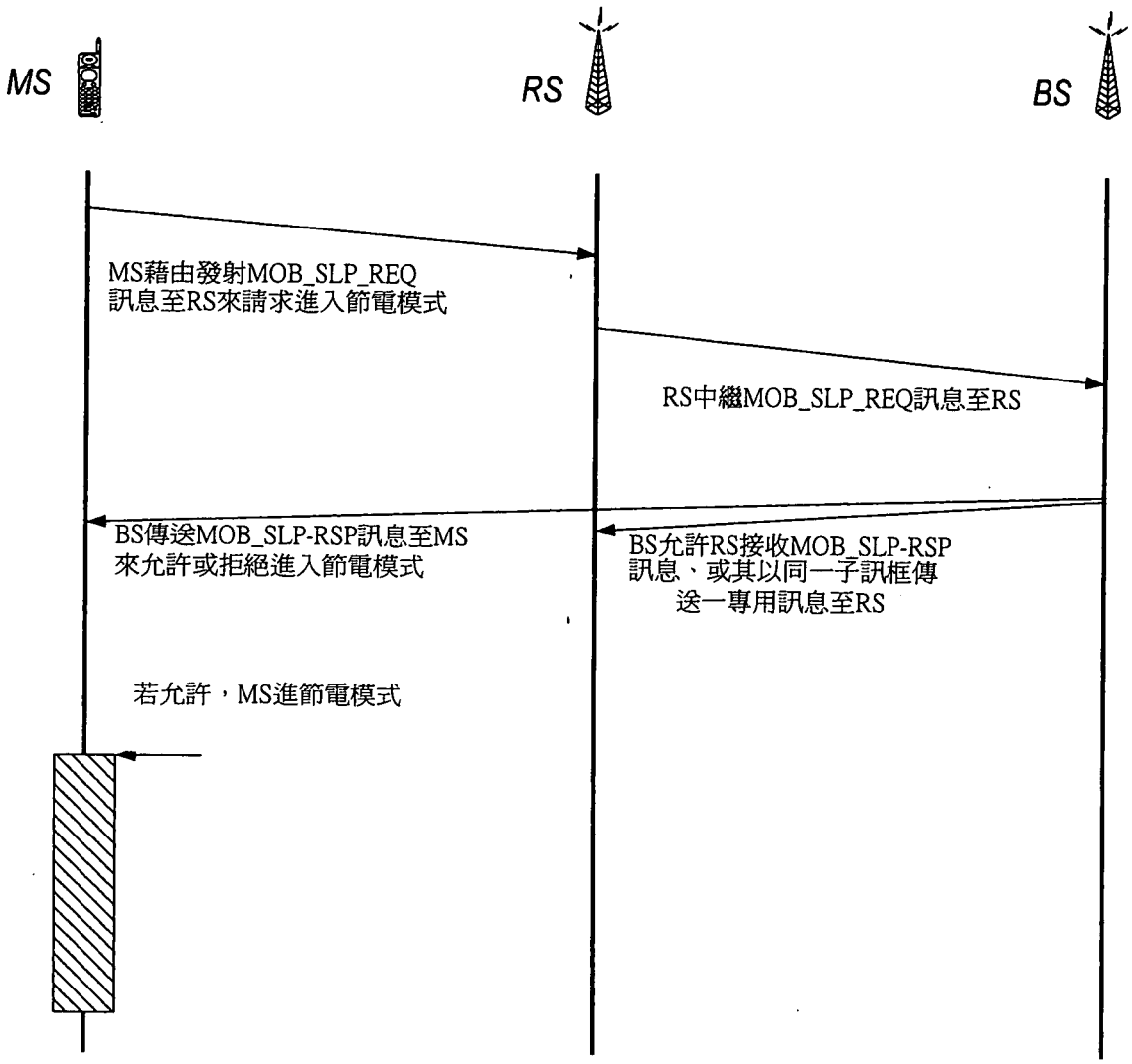
第3圖



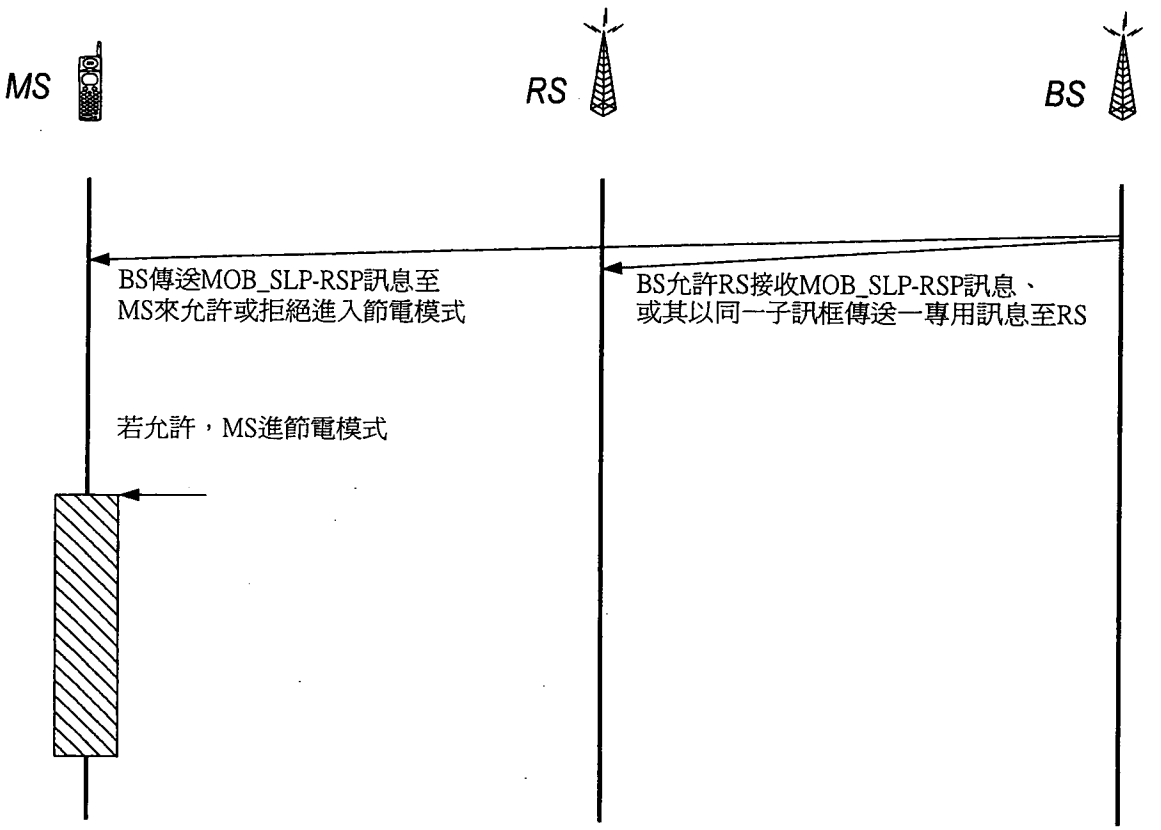
第4圖


BS傳送一專用訊息/PDU至RS來通知所排程的事件訊息
RS接收來自BS之PDU
提取MAC訊息
分析所提取MAC訊息中之控制資訊
排程資源供中繼

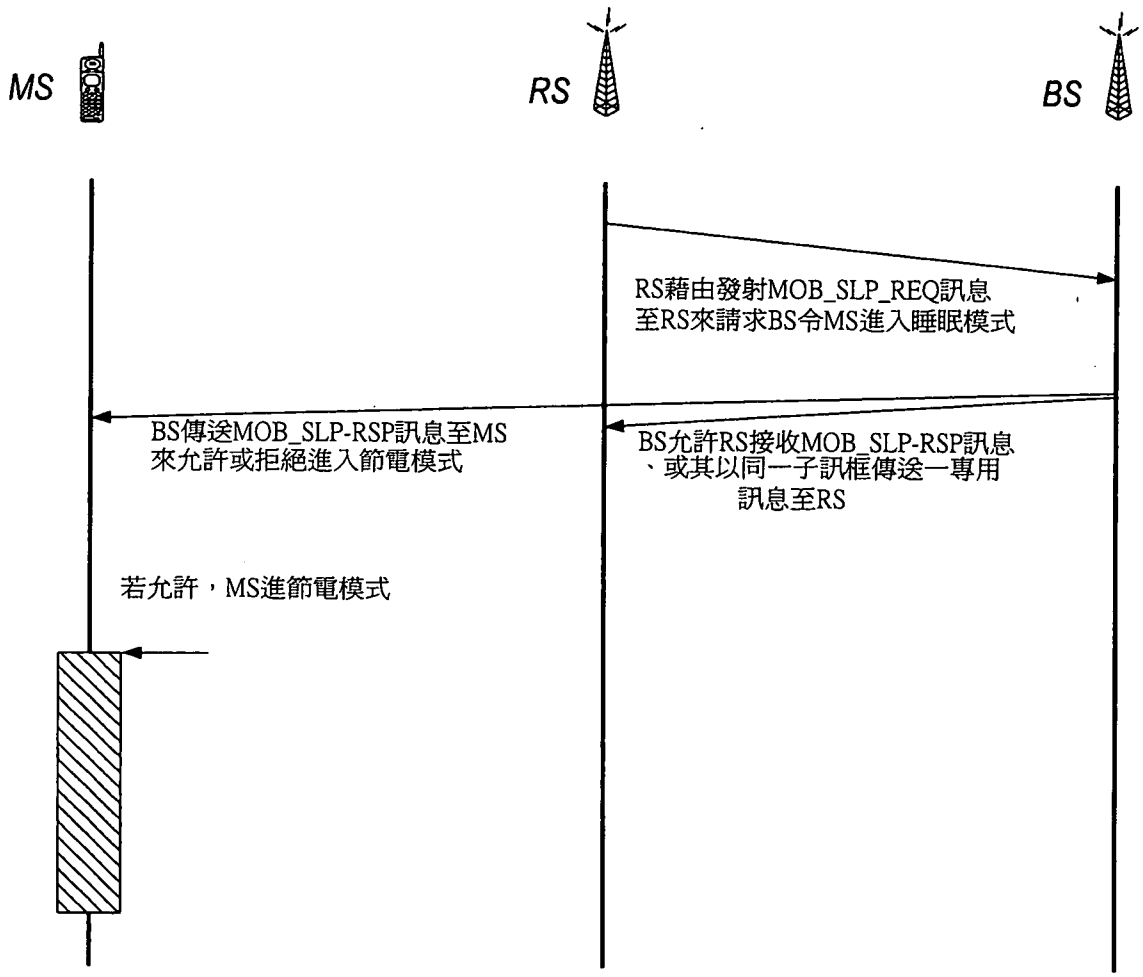
第5圖


MS
RS
BS
MS藉由發射MOB_SLP_REQ
訊息至RS來請求進入節電模式
RS中繼MOB_SLP_REQ訊息至RS
BS傳送MOB_SLP-RSP訊息至MS
來允許或拒絕進入節電模式
BS允許RS接收MOB_SLP-RSP
訊息、或其以同一子訊框傳
送一專用訊息至RS
若允許，MS進節電模式

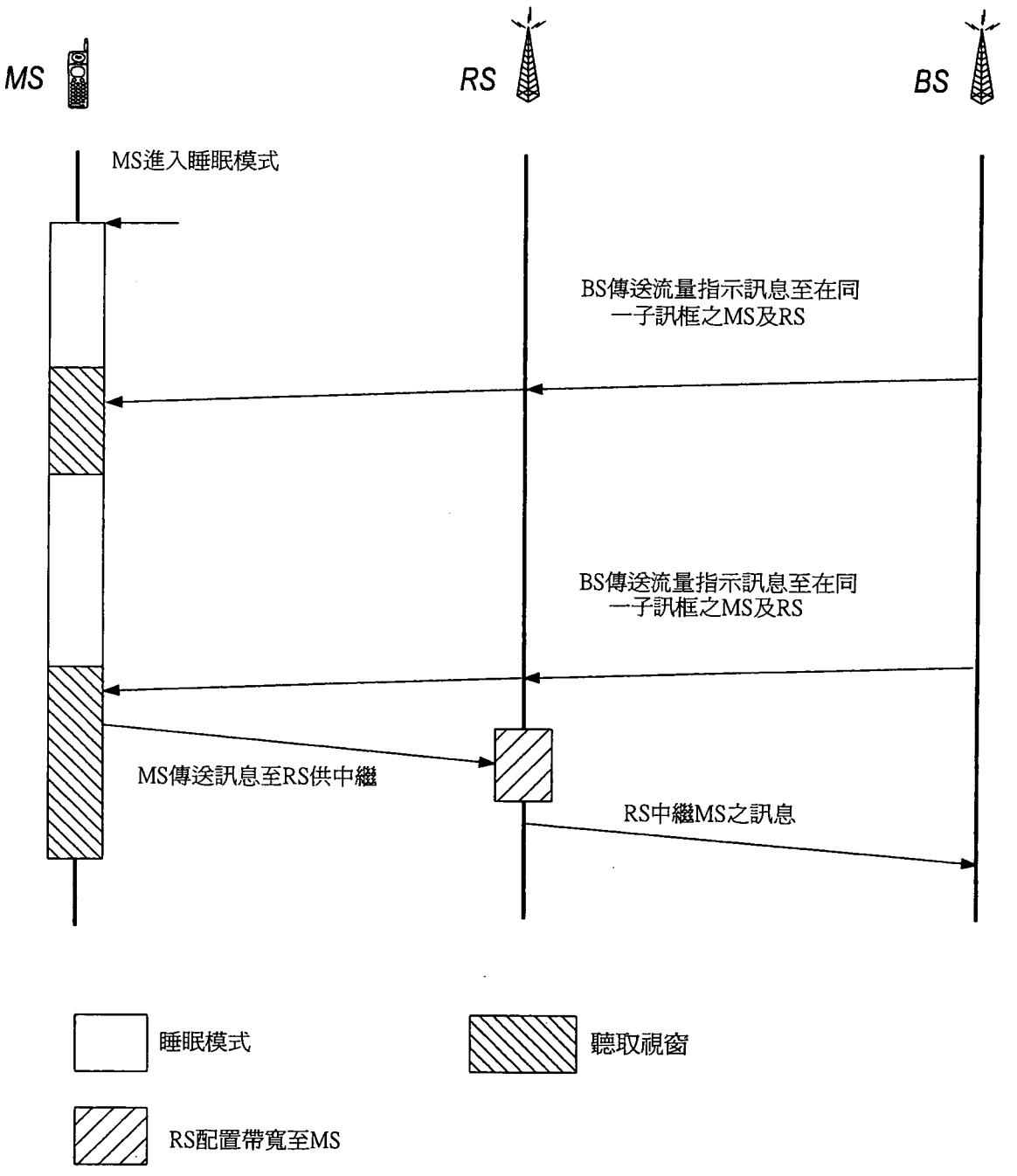
第6圖


MS
RS
BS
BS傳送MOB_SLP-RSP訊息至
MS來允許或拒絕進入節電模式
BS允許RS接收MOB_SLP-RSP訊息、
或其以同一子訊框傳送一專用訊息至RS
若允許，MS進節電模式

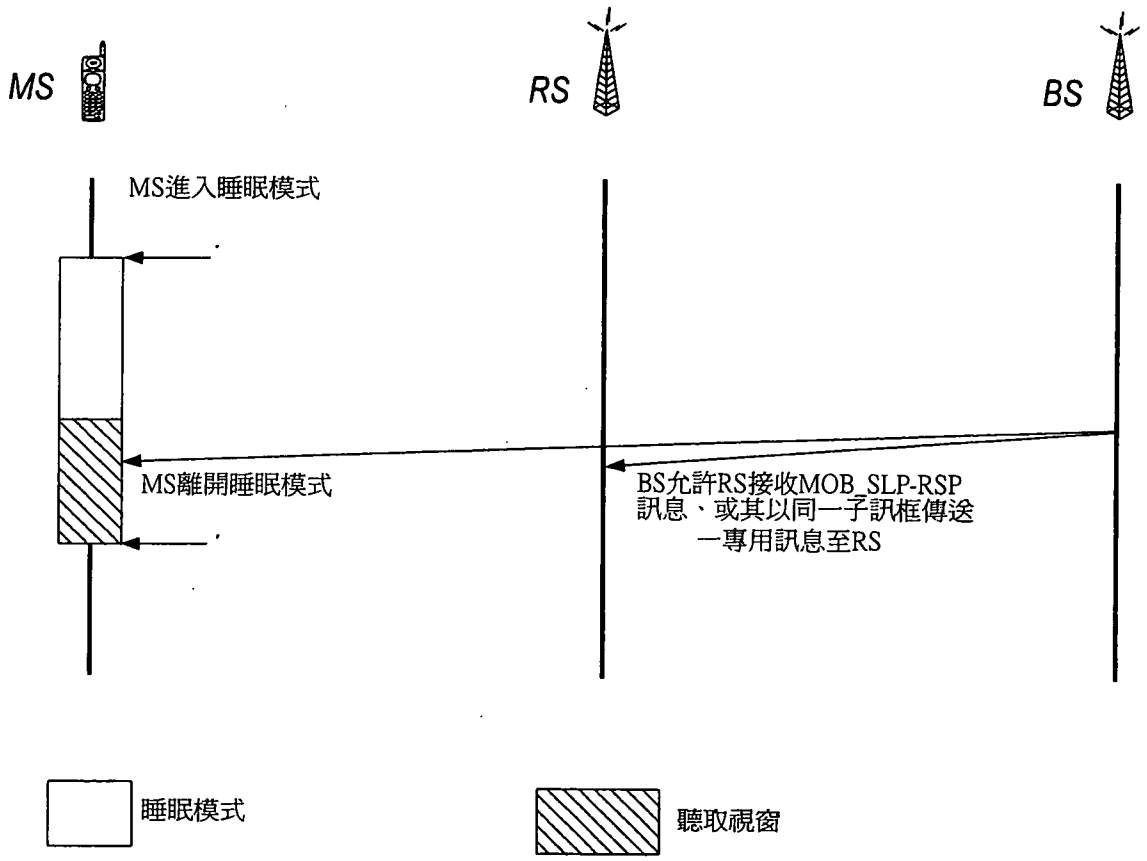
第7圖


MS
RS
BS
RS藉由發射MOB_SLP_REQ訊息
至RS來請求BS令MS進入睡眠模式
BS傳送MOB_SLP-RSP訊息至MS
來允許或拒絕進入節電模式
BS允許RS接收MOB_SLP-RSP訊息
、或其以同一子訊框傳送一專用
訊息至RS
若允許，MS進節電模式

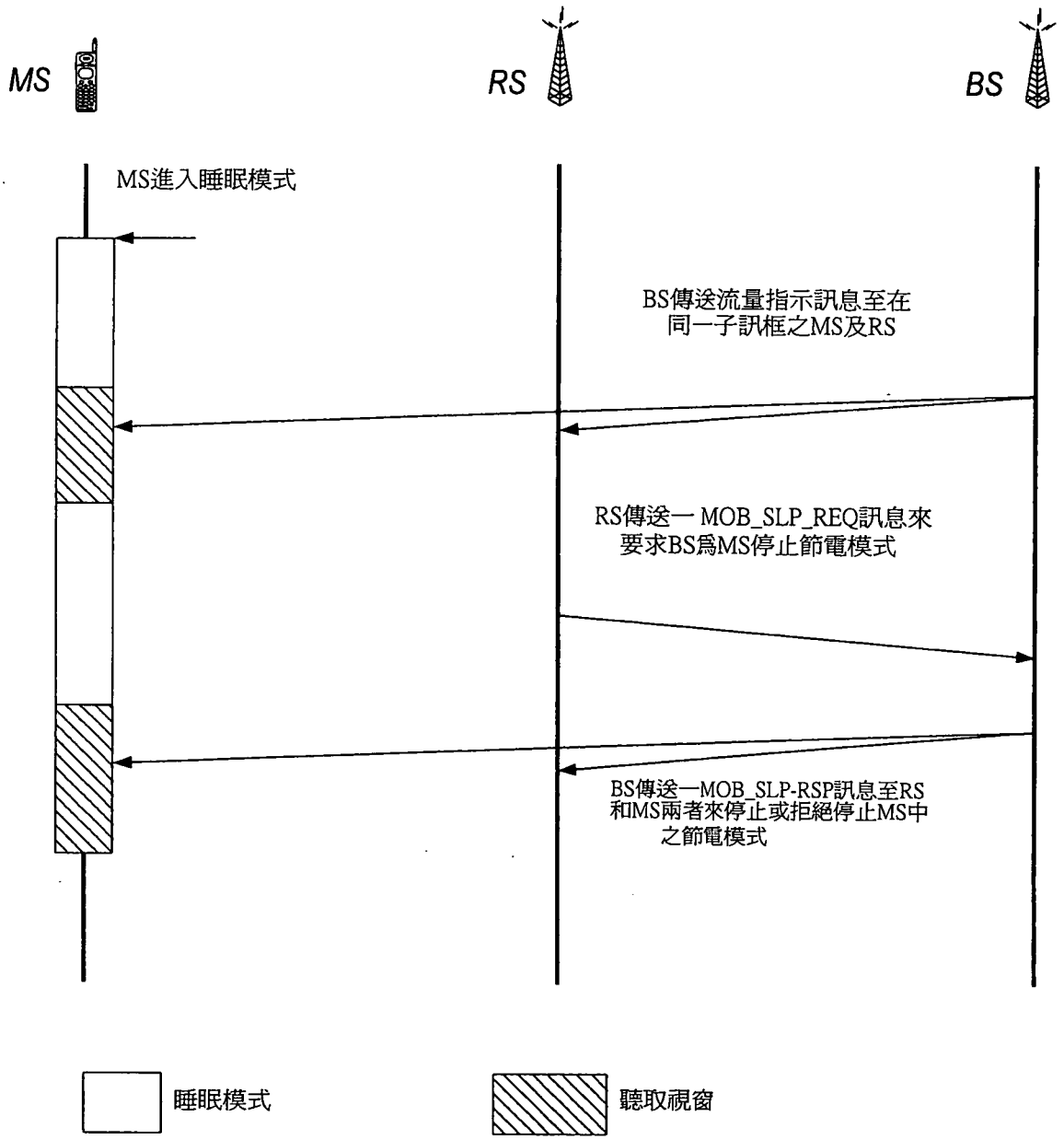
第8圖


MS
RS
BS
MS進入睡眠模式
BS傳送流量指示訊息至在同一子訊框之MS及RS
BS傳送流量指示訊息至在同一子訊框之MS及RS
MS傳送訊息至RS供中繼
RS中繼MS之訊息
睡眠模式
聽取視窗
RS配置帶寬至MS

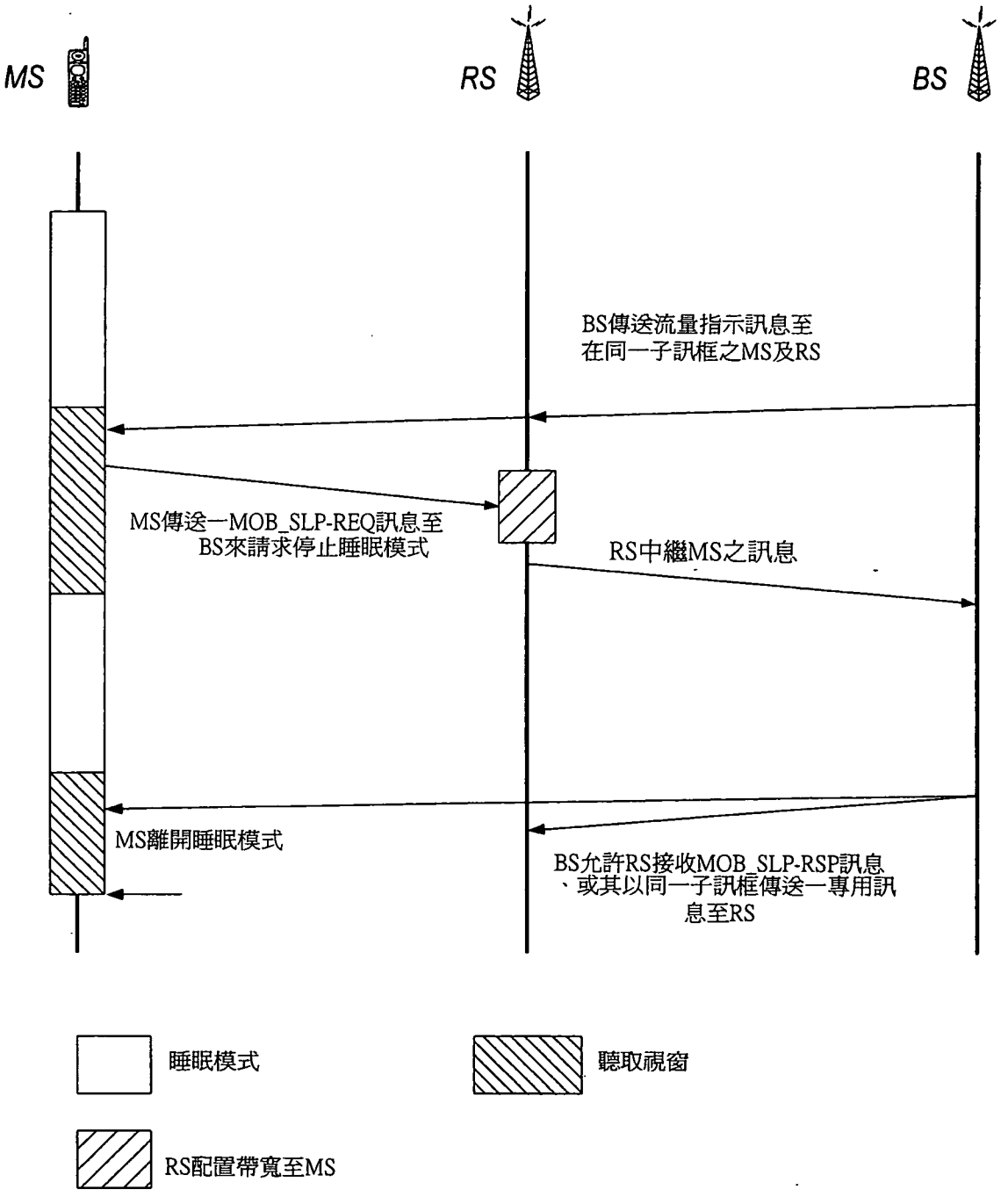
第9圖


MS
RS
BS
MS進入睡眠模式
MS離開睡眠模式
BS允許RS接收MOB_SLP-RSP
訊息、或其以同一子訊框傳送
一專用訊息至RS
睡眠模式
聽取視窗

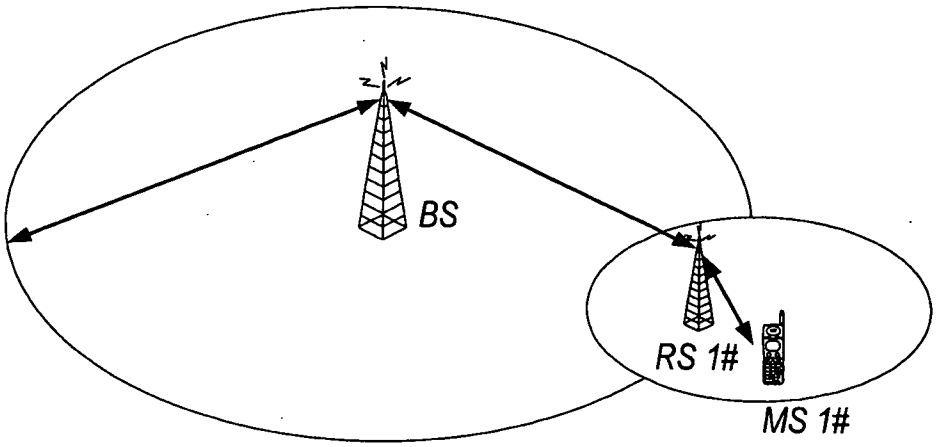
第10圖


MS
RS
BS
MS進入睡眠模式
BS傳送流量指示訊息至在同一子訊框之MS及RS
RS傳送一 MOB_SLP_REQ訊息來要求BS爲MS停止節電模式
BS傳送一MOB_SLP-RSP訊息至RS和MS兩者來停止或拒絕停止MS中之節電模式
睡眠模式
聽取視窗

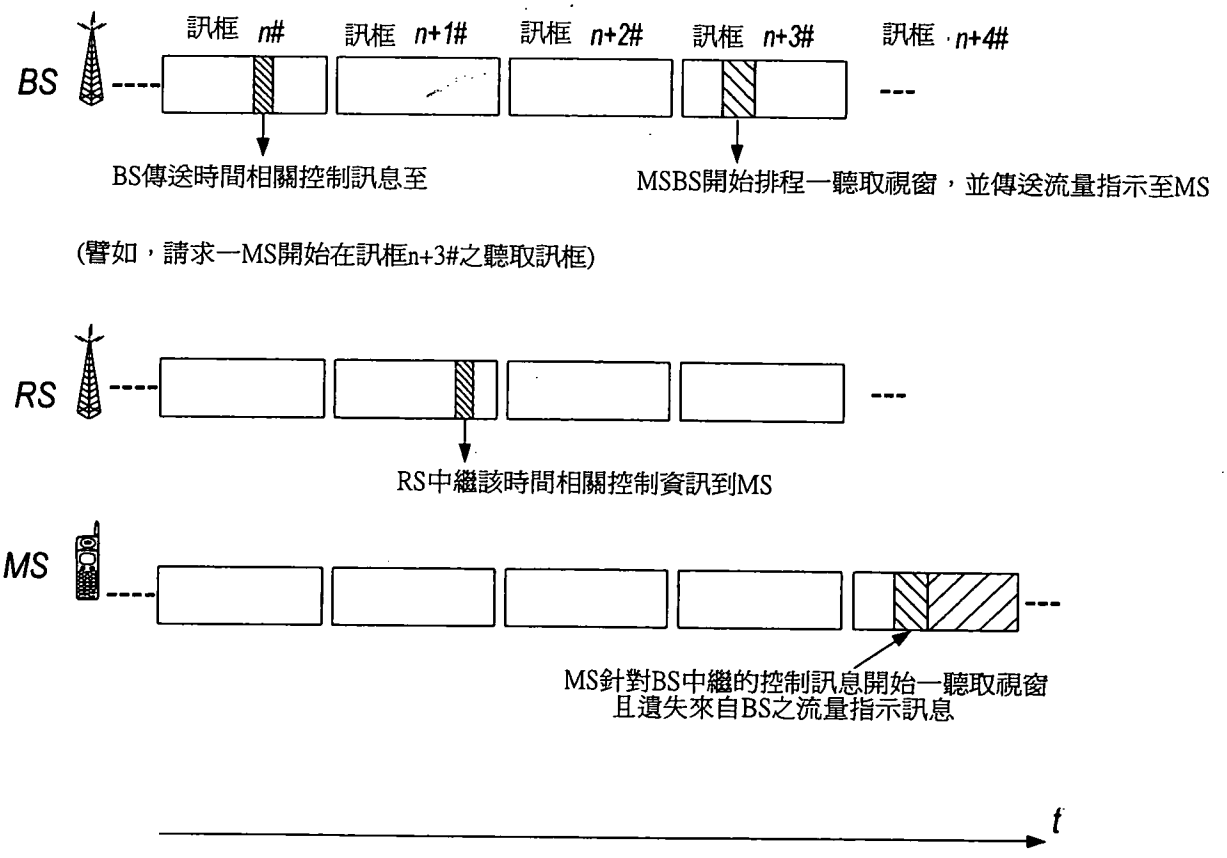
第11圖


MS
RS
BS
BS傳送流量指示訊息至
在同一子訊框之MS及RS
MS傳送一MOB_SLP-REQ訊息至
BS來請求停止睡眠模式
RS中繼MS之訊息
MS離開睡眠模式
BS允許RS接收MOB_SLP-RSP訊息
、或其以同一子訊框傳送一專用訊
息至RS
睡眠模式
聽取視窗
RS配置帶寬至MS

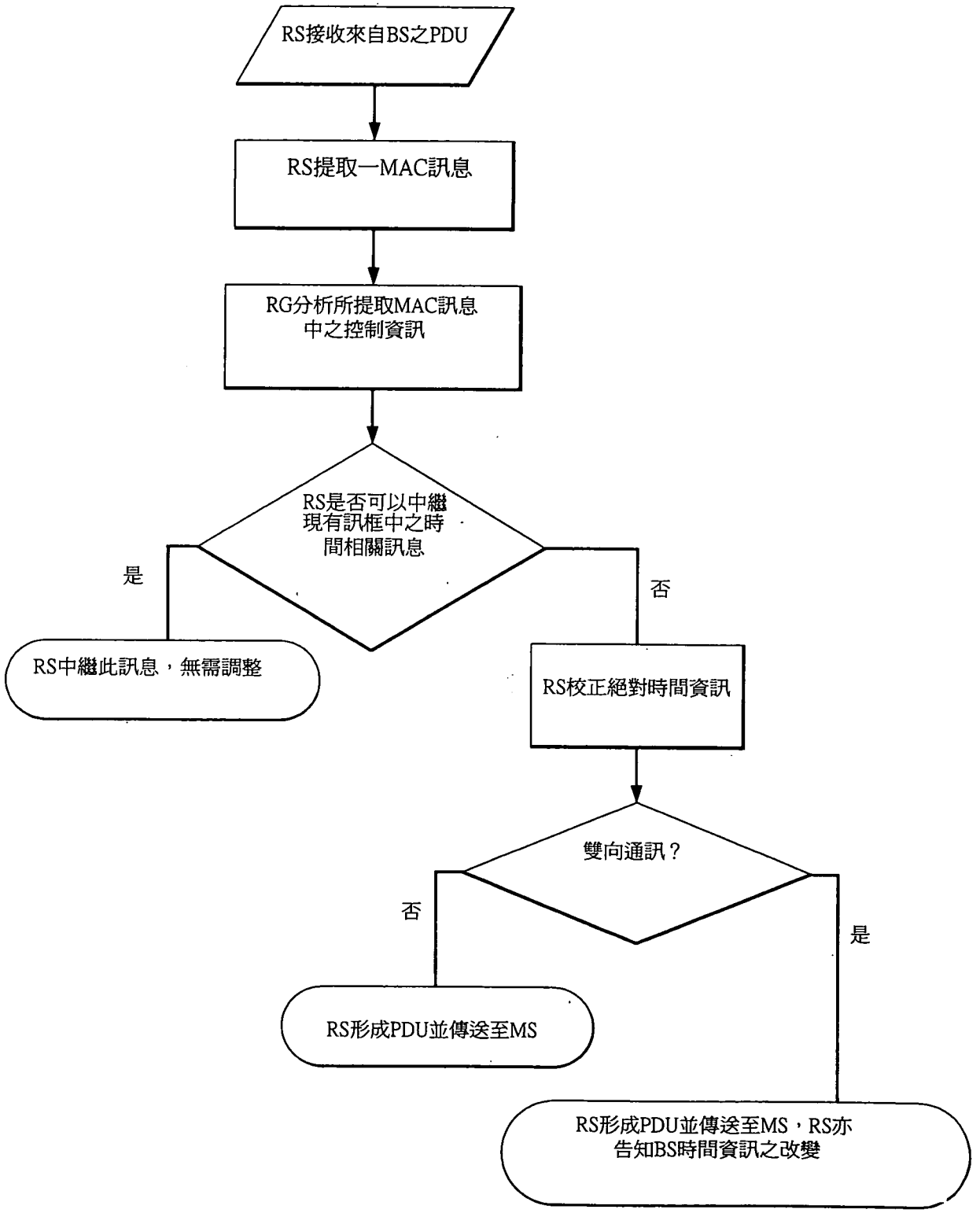
第12圖


BS
RS 1#
MS 1#

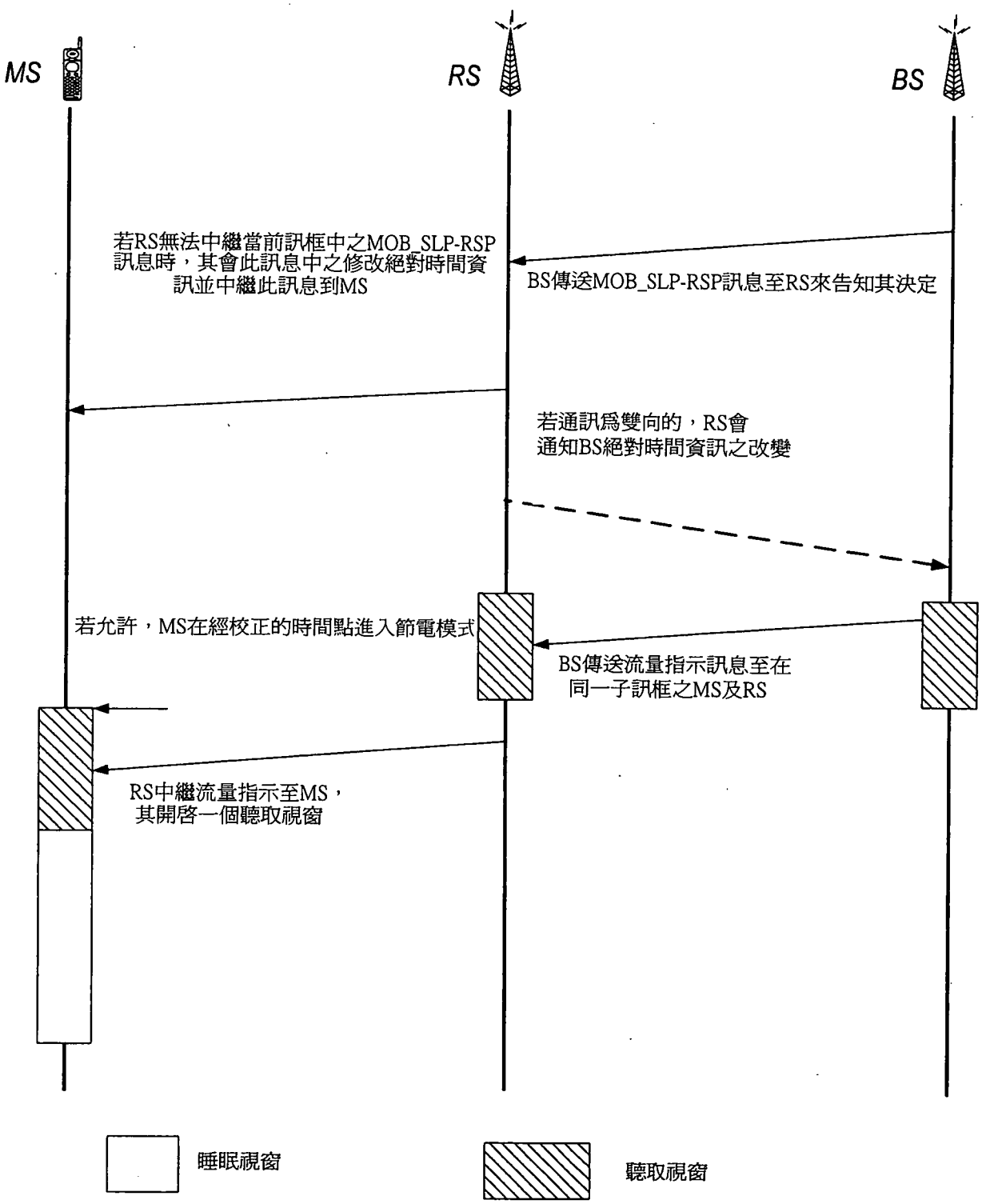
第13圖


BS
訊框 n#
訊框 n+1#
訊框 n+2#
訊框 n+3#
訊框 n+4#
BS傳送時間相關控制訊息至
MSBS開始排程一聽取視窗，並傳送流量指示至MS
(譬如，請求一MS開始在訊框n+3#之聽取訊框)
RS
RS中繼該時間相關控制資訊到MS
MS
MS針對BS中繼的控制訊息開始一聽取視窗
且遺失來自BS之流量指示訊息
t

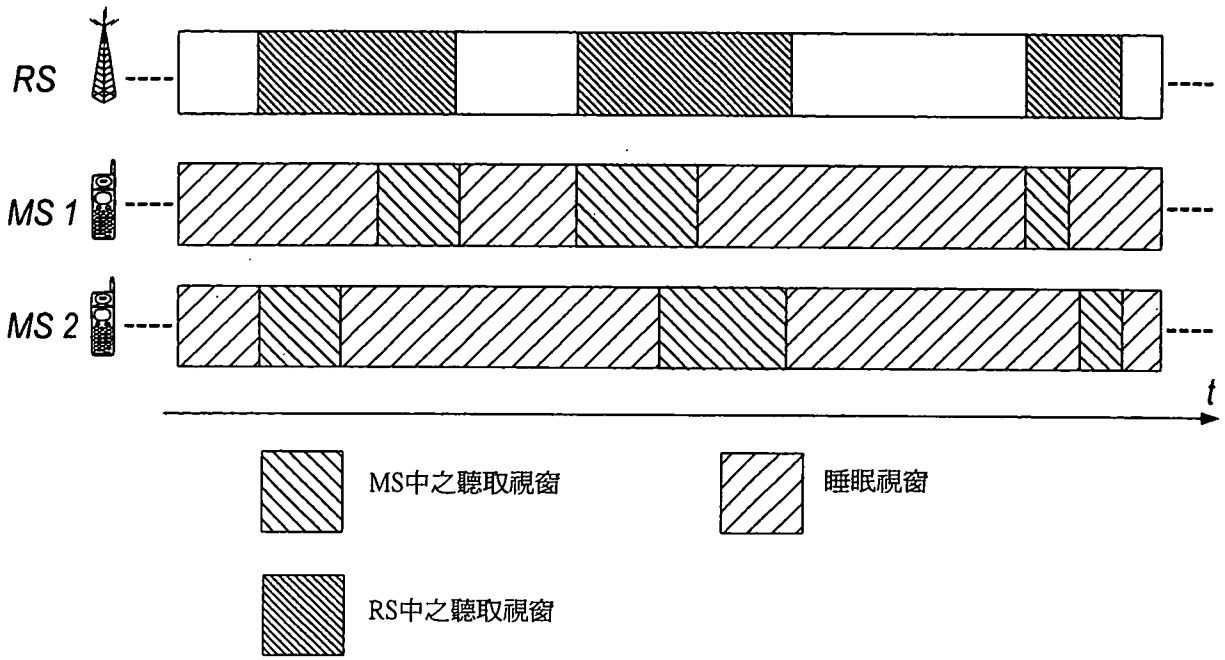
第14圖


RS接收來自BS之PDU
RS提取一MAC訊息
RG分析所提取MAC訊息中之控制資訊
RS是否可以中繼現有訊框中之時間相關訊息
是
否
RS中繼此訊息，無需調整
RS校正絕對時間資訊
雙向通訊？
否
是
RS形成PDU並傳送至MS
RS形成PDU並傳送至MS，RS亦告知BS時間資訊之改變

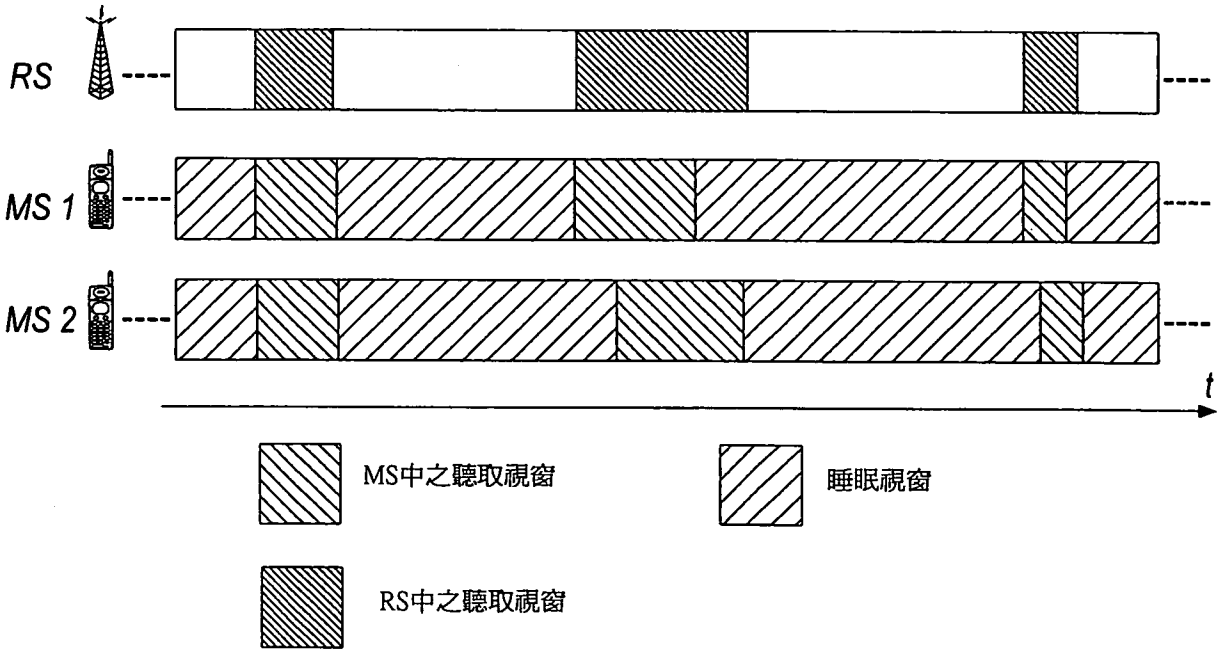
第15圖


MS
RS
BS
若RS無法中繼當前訊框中之MOB_SLP-RSP
訊息時，其會此訊息中之修改絕對時間資
訊並中繼此訊息到MS
BS傳送MOB_SLP-RSP訊息至RS來告知其決定
若通訊爲雙向的，RS會
通知BS絕對時間資訊之改變
若允許，MS在經校正的時間點進入節電模式
BS傳送流量指示訊息至在
同一子訊框之MS及RS
RS中繼流量指示至MS，
其開啓一個聽取視窗
睡眠視窗
聽取視窗

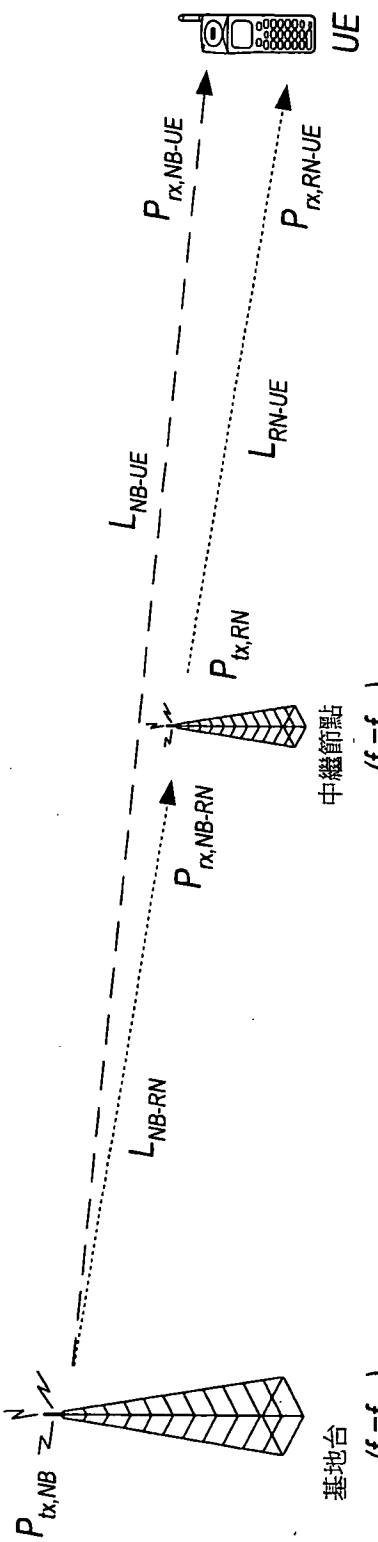
第16圖


RS
MS 1
MS 2
t
MS中之聽取視窗
睡眠視窗
RS中之聽取視窗

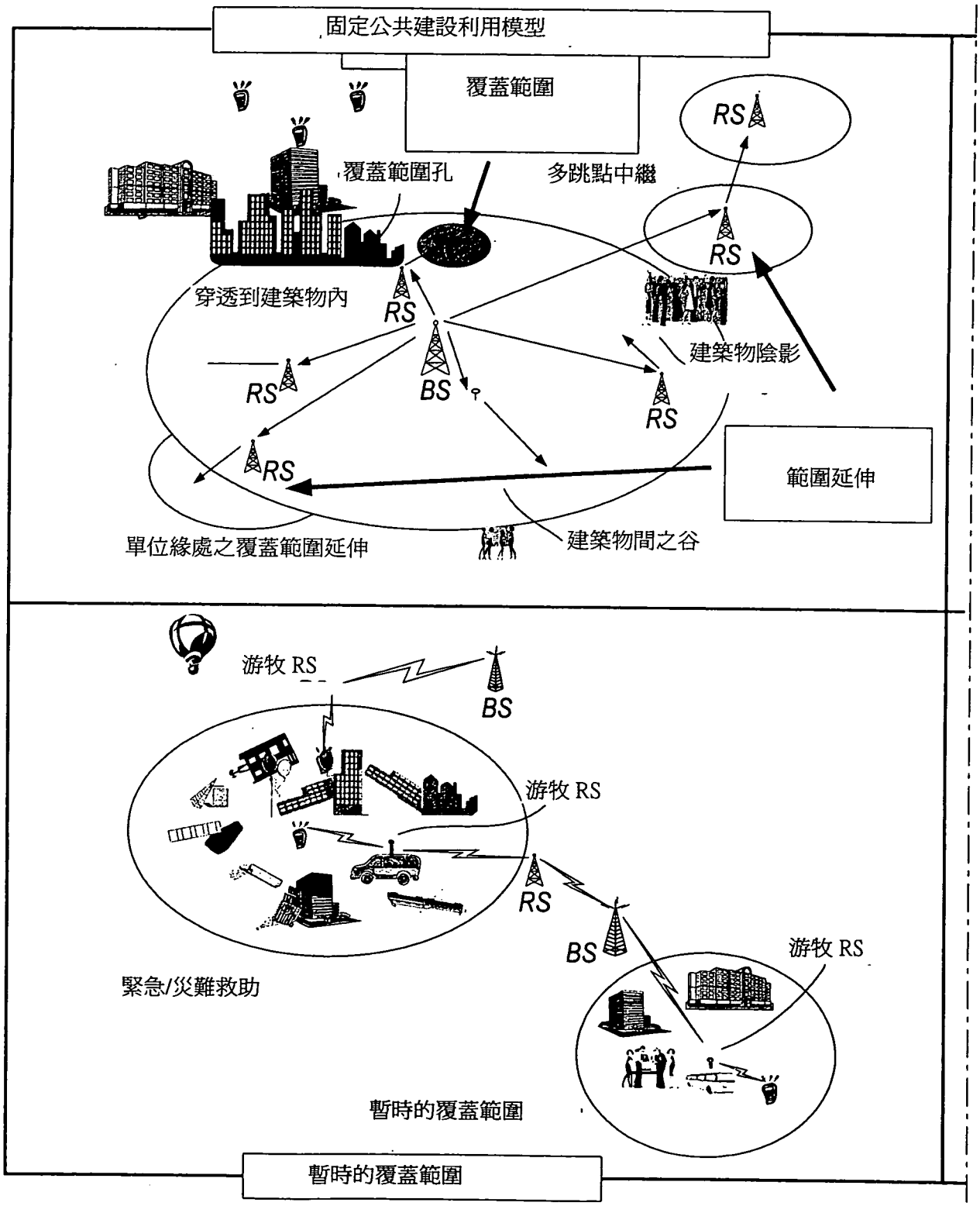
第17圖


RS
MS 1
MS 2
t
MS中之聽取視窗
睡眠視窗
RS中之聽取視窗

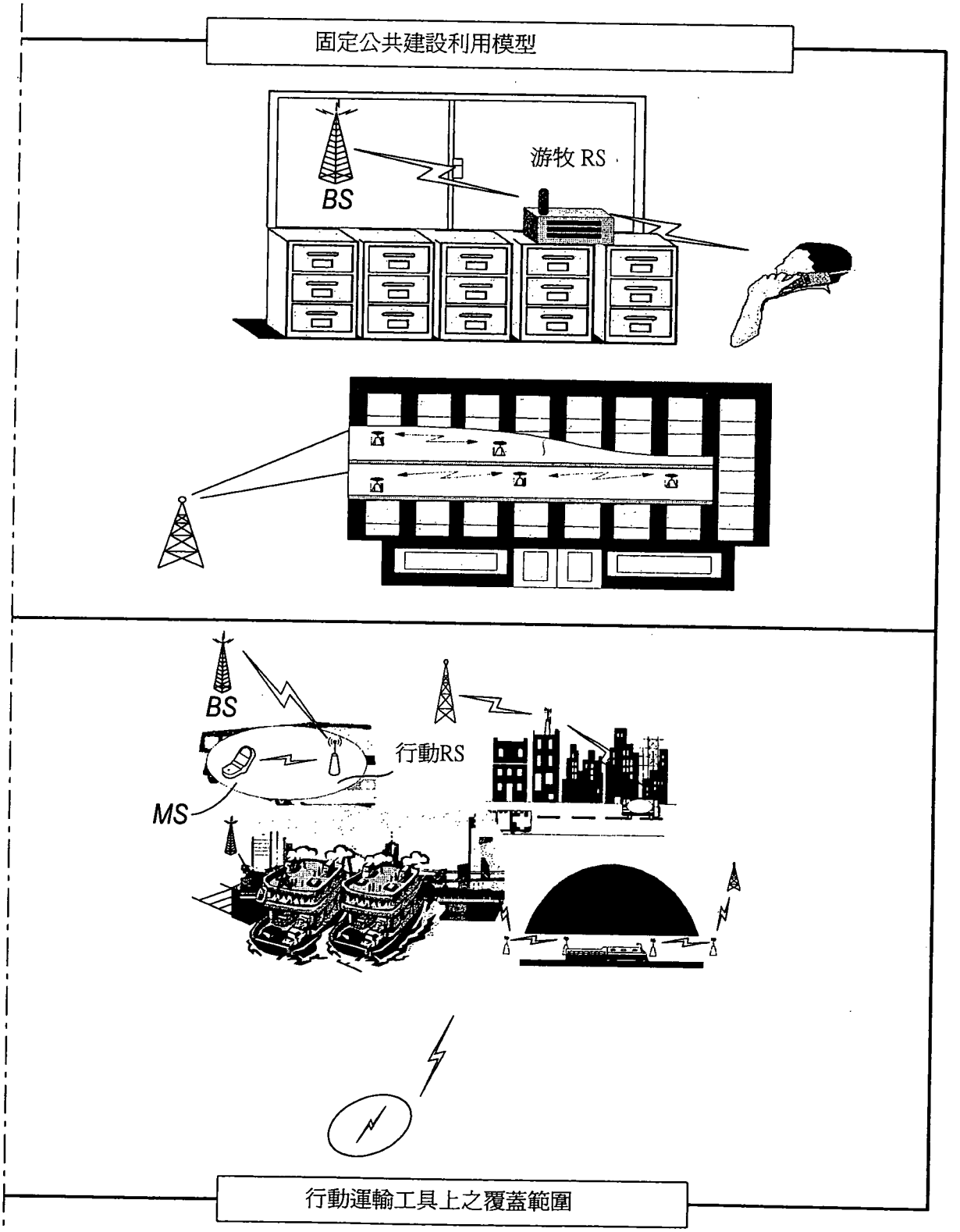
第18圖


UE
$P_{rx,NB-UE}$
$P_{rx,RN-UE}$
L_{NB-UE}
L_{RN-UE}
$P_{tx,RN}$
中繼節點
$(f_c=f_{RN})$
$P_{rx,NB-RN}$
L_{NB-RN}
$P_{tx,NB}$
基地台
$(f_c=f_{NB})$

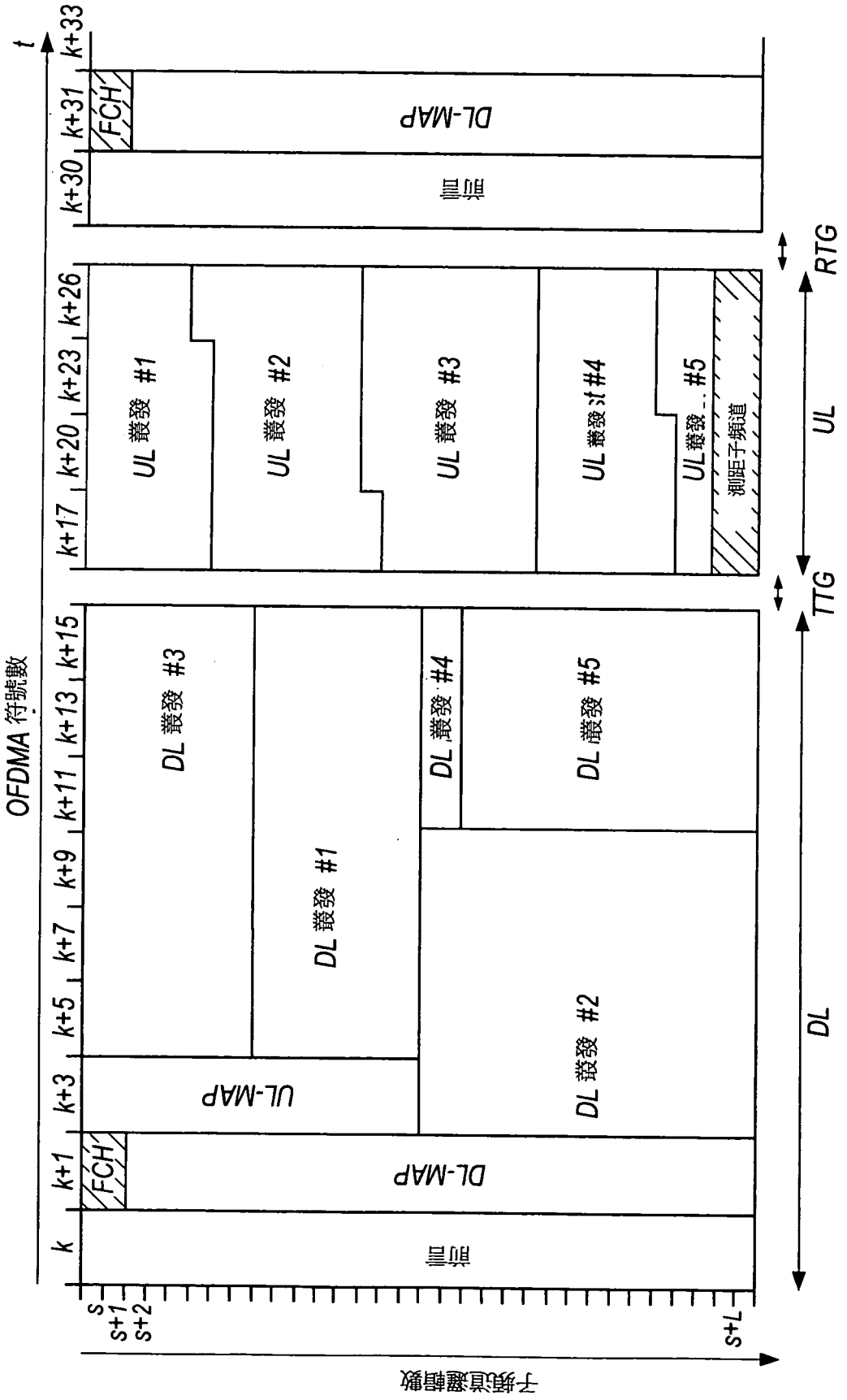
第19圖


固定公共建設利用模型
覆蓋範圍
RS
覆蓋範圍孔
多跳點中繼
穿透到建築物內
RS
RS
建築物陰影
BS
RS
RS
RS
範圍延伸
單位緣處之覆蓋範圍延伸
建築物間之谷
游牧 RS
BS
游牧 RS
RS
BS
游牧 RS
緊急/災難救助
暫時的覆蓋範圍
暫時的覆蓋範圍

第20a圖



第20b圖


OFDMA 符號數
子頻道邏輯數
t
k
k+1
k+3
k+5
k+7
k+9
k+11
k+13
k+15
k+17
k+20
k+23
k+26
k+30
k+31
k+33
s
s+1
s+2
s+L
前言
FCH
DL-MAP
UL-MAP
DL 叢發 #1
DL 叢發 #2
DL 叢發 #3
DL 叢發 #4
DL 叢發 #5
UL 叢發 #1
UL 叢發 #2
UL 叢發 #3
UL 叢發 #4
UL 叢發 #5
測距子頻道
TTG
RTG
DL
UL

第21圖