I496498

(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 I496498 B**

(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：102102265 (22)申請日： 中華民國 95 (2006) 年 09 月 19 日

(51)Int. Cl.： ***H04W84/02 (2009.01)***

(30)優先權：2005/09/19 美國 11/229,846

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：拉羅亞 雷賈福 LAROIA, RAJIV (IN)；亞尼斯丁 帕保羅 ANIGSTEIN, PABLO (AR)；達斯 亞那伯 DAS, ARNAB (IN)；瑞耿 桑迪伯 RANGAN, SUNDEEP (CA)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200522614A TW 200530827A

US 2005/0049013A1

審查人員：陳宇超

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：19 共 83 頁

(54)名稱

在使用多重模式基地台之無線通信系統中所使用之方法及裝置

METHODS AND APPARATUS FOR USE IN A WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM THAT USES A MULTI-MODE BASE STATION

(57)摘要

本發明提供一種多重模式基地台，其包括一傳輸待用模式及一活躍模式。與活躍模式相比較，傳輸待用模式之基地台操作係較低功率/較低干擾位準的操作。相對於活躍模式，在傳輸待用模式中，同步信號傳輸中之至少某些(諸如引導音調信號傳輸)之功率位準及/或速率減小。在傳輸待用模式中，基地台不伺服活躍狀態之經登記的無線終端但可伺服某些睡眠狀態之經登記的無線終端。自活躍至傳輸待用之模式轉變可係回應於：偵測到的一段不活動期、排程資訊、基地台模式改變信號及/或偵測到之無線終端狀態轉變。自傳輸待用至活躍之模式轉變可係回應於：排程資訊、存取信號、喚醒信號、交遞信號、無線終端狀態改變信號及/或基地台模式改變信號。

A multi-mode base station includes a transmit standby mode and an active mode. Transmit standby mode of base station operation is a low power/low interference level of operation as compared to active mode. In transmit standby mode at least some of the synchronization signaling such as pilot tone signaling is reduced in power level and/or rate with respect to the active mode. In transmit standby mode, the base station has no active state registered wireless terminals being serviced but may have some sleep state registered wireless terminals being serviced. Mode transitions from active to transmit standby may be in response to: a detected period of inactivity, scheduling information, base station mode change signals, and/or detected wireless terminal state transition. Mode transitions from transmit standby to active may be in response to: scheduling information, access signals, wake-up signals, hand-off signals, wireless terminal state change signals, and/or base station mode change signals.

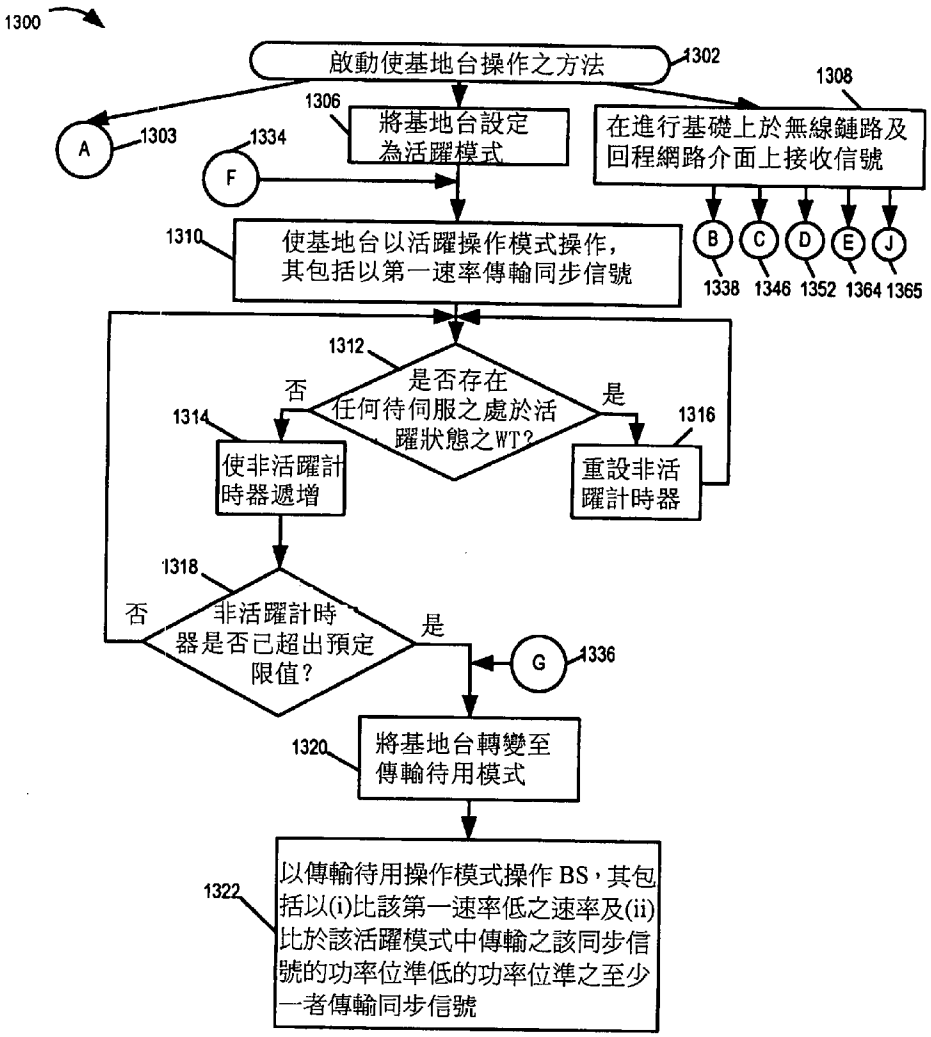


圖13A

1300・・・流程圖

1303・・・連接節點A

1334・・・連接節點F

1336・・・連接節點G

1338・・・連接節點B

1346・・・連接節點C

1352・・・連接節點D

1364・・・連接節點E

1365・・・連接節點J

I496498

公告本

分割案

發明摘要

※ 申請案號：102102265(由95134681分割)

※ 申請日：95.9.9 ※IPC 分類：H04W 84/02 (2009.01)

【發明名稱】

在使用多重模式基地台之無線通信系統中所使用之方法及裝置

METHODS AND APPARATUS FOR USE IN A WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM THAT USES A MULTI-MODE BASE STATION

【中文】

本發明提供一種多重模式基地台，其包括一傳輸待用模式及一活躍模式。與活躍模式相比較，傳輸待用模式之基地台操作係較低功率/較低干擾位準的操作。相對於活躍模式，在傳輸待用模式中，同步信號傳輸中之至少某些(諸如引導音調信號傳輸)之功率位準及/或速率減小。在傳輸待用模式中，基地台不伺服活躍狀態之經登記的無線終端但可伺服某些睡眠狀態之經登記的無線終端。自活躍至傳輸待用之模式轉變可係回應於：偵測到的一段不活動期、排程資訊、基地台模式改變信號及/或偵測到之無線終端狀態轉變。自傳輸待用至活躍之模式轉變可係回應於：排程資訊、存取信號、喚醒信號、交遞信號、無線終端狀態改變信號及/或基地台模式改變信號。

【英文】

A multi-mode base station includes a transmit standby mode and an active mode. Transmit standby mode of base station operation is a low power/low interference level of operation as compared to active mode. In transmit standby mode at least some of the synchronization signaling such as pilot tone signaling is reduced in power level and/or rate with respect to the active mode. In transmit standby mode, the base station has no active state registered wireless terminals being serviced but may have some sleep state registered wireless terminals being serviced. Mode transitions from active to transmit standby may be in response to: a detected period of inactivity, scheduling information, base station mode change signals, and/or detected wireless terminal state transition. Mode transitions from transmit standby to active may be in response to: scheduling information, access signals, wake-up signals, hand-off signals, wireless terminal state change signals, and/or base station mode change signals.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 13A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1300	流程圖
1303	連接節點A
1334	連接節點F
1336	連接節點G
1338	連接節點B
1346	連接節點C
1352	連接節點D
1364	連接節點E
1365	連接節點J

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

在使用多重模式基地台之無線通信系統中所使用之方法及裝置

METHODS AND APPARATUS FOR USE IN A WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM THAT USES A MULTI-MODE BASE STATION

【技術領域】

本發明係關於用於建構無線通信系統之方法及裝置，其中該裝置可包括(例如)支援多重操作模式之基地台及/或用於與支援多重操作模式的基地台交互作用之無線終端。

【先前技術】

通常，在無線通信系統中，基地台被供電且以活躍操作模式持續操作。在此活躍操作模式中，基地台根據下行鏈路時序及頻率結構(例如重複時序及頻率結構)操作。在經排定的基礎上以相關聯的預定功率位準傳輸諸如信標信號及引導信號之同步信號。該等同步信號之功率位準及傳輸速率與由基地台當前伺服之使用者的數目及/或狀態無關而通常並不變化。在高人口密度蜂巢式覆蓋區域中，由於在任一給定時間通常存在至少一或多個活躍使用者使用基地台爲其網路接點並傳遞使用者資料，故此並非一重要考慮事項。彼等活躍的無線終端需要全位準同步信號，以便維持精確的時序同步並維持正確的電流通道估計。

然而，在某些蜂巢式覆蓋區域中，諸如具有較低的人口密度之偏遠郊區及/或具有作爲時間或排程之函數之廣泛變化的負載要求之區域，開發允許基地台在某時間及/或在某些條件下操作以便減小傳輸功

率及/或減小由基地台產生之干擾之方法及裝置將爲有利的。舉例而言，考慮一基地台(例如沿郊區火車軌道之基地台)可具有顯著的時間間隔，其中基地台不具有任何需要傳遞使用者資料(例如接收及/或傳輸使用者資料)之已登記的無線終端。在此情況下，在此時間間隔期間，因以正常功率位準傳輸全組同步信號而浪費基地台功率。此外，可具有高人口密度且通常具有許多活躍使用者之鄰近小區將受到由不必要的同步廣播信號傳輸產生之干擾之不利影響。藉由減小在相鄰小區中所經受之干擾位準，例如藉由能夠增大給定傳輸功率位準及調變機制之編碼速率，可增大在彼相鄰小區中之資料通量。

開發允許回應於改變系統條件而減少廣播同步信號之方法及裝置將係需要的。若此等方法及裝置支援以下情況中之至少一些，則將爲有益的：在需要時快速轉變回同步信號之全位準、易於偵測之再啓動信號傳輸、無縫交遞操作及在作爲排程資訊之函數之不同同步信號傳輸位準之間轉變的能力。若經開發以支援多重位準同步信號傳輸之方法及裝置不考慮同步信號傳輸之位準而將仍能夠支援在無線終端睡眠狀態之經登記的無線終端，則亦將爲有利的。此外，若低位準同步信號傳輸仍向無線終端提供能夠偵測基地台之存在及/或將基地台之所接收的信號強度與可被潛在地用作網路接點之其他相鄰基地台之所接收的信號強度相比較之能力，則將爲有益的。

考慮到上述內容，需要新方法及裝置以實施並支援多重模式基地台操作。

【發明內容】

本發明係關於用於建構無線通信系統之方法及裝置，其中該裝置可包括(例如)支援多重操作模式之基地台及/或用於與支援多重操作模式的基地台交互作用之無線終端。

在本發明之各種實施例中，基地台支援多重操作模式，例如諸如

全開啟模式之第一模式及諸如睡眠模式之第二模式。兩個以上之操作模式可(且在某些實施例中係)由基地台來支援，其中該基地台具有對應於(例如)用於傳輸諸如引導音調或信標信號群之某些特定週期性信號的至少一週期性信號之不同信號傳輸速率及/或不同的功率位準之每一模式。

藉由支援多重操作模式，當不需要較高位準之信號傳輸時，例如當在小區中不存在活躍的無線終端時，可減小基地台控制信號之傳輸。藉由在頻率及/或功率位準方面減小基地台傳輸，可減小對相鄰小區中通訊之干擾。此允許多基地台系統之經改良的通量，其中藉由鄰接基地台之傳輸可干擾另一基地台。視特定操作模式而定，基地台可支援下行鏈路信號傳輸(例如資料之廣播傳輸)但不支援可能需要較高的控制信號傳輸位準之上行鏈路資料傳輸。支援在無線終端與基地台之間的使用者資料(例如本文資料、影像資料、音訊資料及/或使用者應用資料)之下行鏈路及上行鏈路通信兩者之模式通常對應於一或多個較高的(例如全開啟)基地台操作模式。

在不同的基地台操作模式期間，視操作模式而定，支援不同的信號傳輸位準及/或速率及/或傳輸輸出功率。舉例而言，在某些實施例中，通常在全開啟狀態下以第一週期速率傳輸之引導信號及/或各種控制信號係在基地台睡眠操作模式期間以與基地台全開啟操作模式相比較而經減小之速率傳輸。在某些實施例中，與全開啟操作模式相比較，在睡眠模式期間經傳輸之引導信號的數目在睡眠操作模式期間的個別符號傳輸時間週期期間被減小。在某些實施例中，相對於相同數目的OFDM符號傳輸時間週期(例如相同數目之表示重複下行鏈路時序結構中之分組的連續OFDM符號傳輸時間週期)，在睡眠操作模式期間，其間傳輸引導信號之個別符號傳輸時間週期的數目係自其間以全開啟操作模式傳輸引導信號之個別符號傳輸時間週期的數目而減小。在某

些實施例中，與在全開啟操作模式期間使用之功率位準相比較，在操作之部分開啟模式或睡眠模式期間傳輸特定信號之功率位準減小。

可以複數種方式觸發基地台在操作模式之間的轉變。基地台可根據預定排程(例如火車排程、交通排程或其他類型排程)以不同的模式操作。此排程可經設計，使得基地台將在已知通常對應於無線終端資料通信活動性期的特定點處及時以全開啟狀態操作。或者，或除經排程之基地台操作模式之外，在某些實施例中，基地台監控其伺服的小區中之無線終端活動，且調整操作模式以對應於偵測到之通信資料活動之位準。舉例而言，回應偵測到在其中並未持續預定時期而傳輸使用者資料(例如本文、語音或其他類型的使用者應用資料)之時期或當存在小區不包括任一活躍的或已登記的無線終端之判定時，基地台可自全開啟狀態轉變至具有較少控制信號傳輸之較低活動性操作模式。

在某些實施例中，由自行動節點接收到喚醒信號觸發自基地台睡眠操作模式至全開啟操作模式之轉變。無線終端登記信號及/或行動節點請求可充當喚醒信號及/或控制信號，其中該等請求為請求自行動節點操作之睡眠模式轉變至在其中行動節點在上行鏈路中可傳輸使用者資料之行動節點操作之活躍模式，該等喚醒信號及/或控制信號用於觸發基地台之操作自基地台操作之一較不活躍模式至一更活躍模式的改變。

本發明之方法及裝置支援具有不同活動性模式之基地台。雖然傳輸功率之節約為支援多重基地台操作模式之一益處，但當在基地台操作之睡眠狀態或其他經減小活動性模式中操作時，藉由支援基地台操作之經減小活動性模式達成之經減小的信號干擾位準可藉由降低相鄰小區中之干擾而增大整個系統之通量。

在隨後之實施方式中論述本發明之許多另外的特徵益處及實施例。

【圖式簡單說明】

圖1爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性通信系統之圖式。

圖2爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性基地台之圖式。

圖3爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性無線終端之圖式。

圖4爲根據本發明建構之表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以活躍模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸的時序同步信號之指示之圖式。

圖5爲根據本發明建構之一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸的時序同步信號之指示之圖式。

圖6爲根據本發明建構之另一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式。

圖7爲根據本發明建構之又一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格之圖式，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示。

圖8爲說明根據本發明建構之當前處於基地台活躍操作模式的例示性基地台之圖式，其中該基地台之小區包括活躍的無線終端。

圖9爲說明根據本發明建構之當前以傳輸待用操作模式操作的例示性基地台之圖式，其中該基地台之小區包括關機之無線終端，但不

包括任何處於睡眠狀態或活躍狀態的無線終端。

圖10爲說明根據本發明建構之當前以傳輸待用操作模式操作的例示性基地台之圖式，其中該基地台的小區包括一關機之無線終端及一處於睡眠狀態之無線終端，但不包括任何處於活躍狀態的無線終端。

圖11爲說明根據本發明之一例示性實施例的基地台活躍操作模式及基地台傳輸待用操作模式之特徵的表格之圖式。

圖12爲包括路線通過無線小區的火車及在基地台操作模式切換中使用之排程資訊之例示性通信系統的圖式，該通信系統根據本發明建構且使用本發明之方法。

包含圖13A、圖13B及圖13C之組合的圖13爲根據本發明之使基地台操作之例示性方法的流程圖。

圖14爲根據本發明建構之例示性基地台之狀態圖之圖式。

圖15爲根據本發明建構之又一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式。

圖16爲說明本發明之例示性實施例之一系列時間序列操作的圖式，操作包括在無線鏈路上傳遞之基地台喚醒信號傳輸。

圖17是爲解釋根據本發明之各種實施例的例示性基地台喚醒信號傳輸而說明例示性OFDM上行鏈路時序及頻率結構的一部分之圖式。

圖18爲說明根據本發明之某些實施例之對應於基地台活躍操作模式及基地台傳輸待用操作模式的例示性存取時間間隔上行鏈路無線電鏈路資源、例示性區段及例示性信號傳輸之圖式。

圖19爲根據本發明之使無線終端操作之例示性方法的流程圖。

【實施方式】

圖1爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性通信系統100之圖式。例示性通信系統100可爲(例如)正交分頻多工(OFDM)多重近接無線通信系統。例示性系統100包括複數個基地台(BS 1 106、BS M 108)，每一BS(106、108)具有一對應的蜂巢式覆蓋區域(小區1 102、小區M 104)。BS(106、108)係根據本發明建構，且支援(i)活躍操作模式及(ii)傳輸待用操作模式。BS經由回程網路而耦合於一起。系統100亦包括網路節點110(例如路由器)。網路節點110分別經由網路鏈路(120、122)耦合至(BS 1 106、BS M 108)。網路鏈路124將網路節點110耦合至其他網路節點(例如其他BS、路由器、認證-授權-計費(AAA)節點、家鄉代理節點等)及/或網際網路。網路鏈路(120、122、124)可爲(例如)光纖鏈路、電纜鏈路及/或諸如經導向之微波鏈路之高容量無線電鏈路。

系統100亦包括複數個無線終端(WT 1 112、WT N 114、WT 1' 116、WT N' 118)。WT(112、114、116、118)之至少某些爲行動節點，其可在整個通信系統中移動且經由其當前所位於之小區中的基地台建立網路接點。WT(112、114、116、118)可爲(例如)行動電話、行動資料終端、個人數位助理(PDA)、膝上型電腦及/或其他支援語音、視訊、本文、訊息及/或檔案之通信的無線通信裝置。WT(112、114、116、118)係根據本發明建構以支援與多重模式基地台(106、108)進行的無線通信信號傳輸。

WT(112、114)當前位於小區1 102中且可分別經由無線鏈路(126、128)耦合至BS 1 106。WT(116、118)當前位於小區M 104中且可分別經由無線鏈路(130、132)耦合至BS M 108。WT(112, 114, 116, 118)可以不同狀態操作，例如活躍狀態或睡眠狀態。可透過WT支援有效開啓(active-On)狀態及有效保持(active-Hold)狀態而進一步爲WT之有效狀態定性。

圖2爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性基地台200之圖式。例示性BS 200可爲圖1之系統100之BS(106、108)之任一者。例示性BS 200包括經由一匯流排212耦接在一起的一接收器202、一傳輸器204、一處理器206、一I/O介面208及一記憶體210，各種元件可經由該匯流排212交換資料及資訊。接收器202耦接至接收天線203，基地台200經由接收天線203可自複數個無線終端接收上行鏈路信號。所接收之上行鏈路信號可包括(例如)存取信號、基地台喚醒信號、交遞信號、WT狀態改變信號、資源之請求、使用者資料、功率控制資訊信號、時序控制資訊信號、確認信號。接收器202包括一解碼器214，其用於解碼在傳輸之前已由WT預先編碼之所接收的上行鏈路信號，例如解碼在上行鏈路訊務通道區段中傳遞之使用者資料之一編碼區塊。傳輸器204耦接至傳輸天線205，BS經由傳輸天線205可向WT傳輸下行鏈路信號。下行鏈路信號可包括(例如)信標信號、引導信號、功率控制信號、時序控制信號、登記信號、傳呼信號、指定信號及使用者資料信號。傳輸器204包括一編碼器216，其用於編碼下行鏈路資料/資訊，例如將使用者資料區塊編碼入下行鏈路訊務通道區段。在不同的基地台操作模式中，可傳遞不同組的下行鏈路信號，不同的功率位準可用於相同類型之下行鏈路信號，及/或不同信號之傳輸之頻率可爲不同的。I/O介面208向BS 200提供至回程網路的介面以將BS 200耦合至其他網路節點及/或網際網路。在I/O介面208上傳遞之信號可包括(例如)與切換BS 200之操作模式相關的排程資訊、BS喚醒信號、經命令之BS模式改變信號及WT交遞信號。

記憶體210包括常式218及資料/資訊220。處理器206(例如CPU)執行常式218並使用記憶體210中之資料/資訊220控制基地台200之操作且實施本發明之方法。常式218包括通信常式222及基地台控制常式224。通信常式222實施由BS 200使用之各種通信協定。基地台控制常

式224包括一排程模組226、一基地台模式轉變模組228、一活躍模式模組230、一傳輸待用模式模組232、一接收器控制模組234、一傳輸器控制模組236及一I/O介面控制模組238。

排程模組226(例如排程器)排程至WT之上行鏈路及下行鏈路區段。排程爲BS 200之操作模式之一函數。在某些實施例中，當BS係處於活躍操作模式時，BS可排程至WT之上行鏈路及下行鏈路訊務通道區段，而當BS係處於傳輸待用操作模式時，BS不排程至WT之任一上行鏈路或下行鏈路訊務通道區段。

基地台模式轉變控制模組228控制BS 200在活躍操作模式與傳輸待用操作模式之間的轉變。基地台模式轉變控制模組228在決定是否及何時在基地台操作模式之間進行轉變(例如活躍模式至傳輸待用模式或傳輸待用模式至活躍模式)中使用記憶體220中之資料/資訊220，資料/資訊220包括模式轉變準則270、模式轉變排程資訊269、活躍使用者之數目253、非活動時間254、所接收之存取信號255、所接收之喚醒信號256、所接收之交遞信號257、所接收之狀態改變信號258、所接收之模式改變信號249及/或當前模式252。作爲模式轉變過程之一部分，模式轉變模組228啓動活躍模式模組230及傳輸待用模組232中之一者，同時停用另一者。

活躍模式控制模組230在基地台操作之活躍模式中控制BS之操作。活躍模式模組230包括一第一同步信號傳輸模組240、一訊務通道信號傳輸模組242、及一第一傳呼模組244。第一同步信號傳輸模組240使用包括活躍模式同步信號資訊272之資料/資訊220來控制同步信號功率位準及速率，同步信號包括信標信號及引導信號。在活躍操作模式中，同步信號之至少一些經控制而以與基地台正以傳輸待用模式操作時相比(i)更高的功率位準及(ii)更高的速率中的至少一者來傳輸。在活躍操作模式中，基地台200藉由排程模組226將上行鏈路及下行鏈路

訊務通道區段排程至正由BS 200伺服之活躍WT(例如當前已向BS 200登記、以活躍操作模式操作且當前具有BS指定之WT活躍使用者識別符之WT)而支援上行鏈路及下行鏈路訊務通道信號傳輸。上行鏈路及下行鏈路訊務通道區段用於傳送使用者資料/資訊。訊務通道信號傳輸模組242控制與編碼、調變及傳輸下行鏈路訊務通道信號相關的操作且控制與解碼、解調變及恢復上行鏈路訊務通道信號相關之操作。第一傳呼模組244在基地台操作之活躍模式中控制傳呼操作。

傳輸待用模式控制模組232在基地台操作之傳輸待用模式中控制BS之操作。傳輸待用模式模組232包括一第二同步信號傳輸模組246及一第二傳呼模組244。第二同步信號傳輸模組246使用包括傳輸待用模式同步信號資訊279之資料/資訊220以控制同步信號功率位準及速率，同步信號包括信標信號及引導信號之至少一者。在傳輸待用操作模式中，同步信號之至少一些經控制而以與基地台正以活躍操作模式操作時相比(i)更低的功率位準及(ii)更低的速率的至少一者而傳輸。

接收器控制模組234控制接收器202之操作；傳輸器控制模組控制傳輸器204之操作；I/O介面控制模組控制I/O介面208之操作。在某些實施例中，模組234、模組236及/或模組238視BS的當前操作模式252而定與活躍模式模組230或傳輸待用模組232相結合而操作。

資料/資訊220包括WT資料資訊250、系統資料/資訊251、當前模式252、活躍使用者數目253、非活動時間254及當前傳輸功率資訊259。有時，以下之一或多者可包括於資料資訊220中：所接收之存取信號資訊255、所接收之喚醒信號資訊256、所接收之交遞信號資訊257、所接收之狀態改變信號資訊258及所接收之模式改變信號資訊249。

視當前由BS 200伺服之WT而定，WT資料資訊250在不同時間包括不同組之資訊。有時，BS可不具有任何當前登記並被伺服之處於睡眠狀態或活躍狀態的使用者。有時，BS可具有一或多個由BS 200伺服之

使用者，且WT資料/資訊250包括(WT 1資料/資訊260，...，WT N資料/資訊261)，每一組資料/資訊對應於當前被伺服之一WT使用者。WT 1資料資訊260包括使用者資料262、WT識別資訊264、設備/會話/資源資訊263及WT使用者狀態資訊265。使用者資料262包括(例如)語音、視訊、本文、資料檔案資料及意欲供WT 1使用及/或意欲在與WT 1之通信會話中發送至WT 1之對等節點的資訊。WT識別資訊264包括與WT 1相關聯之識別符，例如唯一的設備識別符、基地台指定的經登記之使用者識別符及/或基地台所指定的活躍使用者識別符。設備/會話/資源資訊263包括識別WT設備類型(例如行動電話、資料終端、型號、類別、層等)之資訊；包括(例如)路徑選擇資訊、對等節點識別資訊、會話時間資訊等之會話資訊；及包括(例如)經指定之上行鏈路及/或下行鏈路訊務通道區段、經指定之專用控制通道區段、經指定之針對WT 1之傳呼的資源等之資源資訊。WT使用者狀態資訊265包括識別WT 1之操作之當前狀態的資訊，例如睡眠狀態、活躍保持開啟狀態或活躍保持狀態。

當前模式252包括識別BS 200之當前操作模式(活躍模式或傳輸待用模式)的資訊。活躍使用者數目253識別當前向BS 200登記、處於活躍操作狀態之WT的數目。非活動時間254為由自BS 200之觀察至少一WT係活躍的以來由BS 200保持之時間量的時間計數器。當非活動時間254超出模式轉變準則270中之臨限值時，模式轉變模組228將BS自活躍模式轉變至傳輸待用模式。

所接收之存取信號資訊255表示由WT偵測到的所接收之存取請求(例如登記請求)。在某些實施例中，在某些條件下，所接收之存取信號255可由轉變模組228使用以觸發自傳輸待用操作模式至活躍操作模式的轉變。舉例而言，WT可能已進入BS 200之小區且希望傳遞使用者資料，BS可處於傳輸待用模式，WT可在基於搶先之存取時間間隔期間

發送上行鏈路存取信號，且可由轉變模組228使用此所接收之信號作為一觸發以啟動BS 200至活躍模式之轉變。

所接收之喚醒信號資訊256表示偵測到的所接收之將基地台自傳輸待用模式轉變至活躍模式之請求。舉例而言，無線終端藉由監控下行鏈路廣播同步信號之功率位準及/或速率而判定BS 200係處於傳輸待用狀態，但其決定需要變為活躍使用者；因此，WT向BS發送喚醒信號。舉例而言，在某些實施例中，可保留在時序/頻率結構內之預定時間上的一個音調或多個音調以接收喚醒信號。在某些實施例中，為存取信號保留的相同的無線電鏈路資源亦可被用於喚醒信號。在某些實施例中，喚醒信號具有與存取信號不同之特徵。在某些實施例中，喚醒信號係與存取信號相同，BS 200視其當前模式252而定而不同地處理所接收之信號。

所接收之交遞信號257包括與交遞操作相關聯之資訊。在某些實施例中，有時，可經由無線鏈路與WT進行交遞信號通信。在某些實施例中，有時，可經由(例如)允許更多的無縫及/或更快的交遞操作之通過I/O介面208之回程網路傳遞交遞信號。可由BS 200使用所接收之交遞信號資訊257以更新WT資料/資訊及活躍使用者數目253。舉例而言，若所接收之交遞信號資訊257指示最後的當前活躍使用者被交遞至相鄰基地台，則可使用資訊以更新活躍使用者數目253並觸發非活動計時器254之啟動。如另一實例，若所接收之交遞信號資訊257指示BS 200處之最後的當前登記使用者(例如處於睡眠狀態之使用者)被交遞至相鄰基地台，則使用交遞信號資訊257以觸發自活躍模式至傳輸待用模式之轉變而無需等待非活動延遲計時器達到轉變準則。如又一實例，若所接收之交遞資訊257指示活躍WT將自相鄰BS交遞至BS 200，且BS 200當前係處於傳輸待用模式，則使用資訊以觸發基地台200至活躍模式之轉變，(例如)使得當WT執行交遞時，BS 200將以活躍模式操作，

從而提供更無縫的交遞操作。

所接收之模式改變信號資訊249包括在(例如)來自中心管理命令節點之命令模式改變訊息中所接收、指示執行基地台模式改變的資訊。舉例而言，中心管理節點可根據排程或根據總體干擾位準、加載圖案、優先事項、緊急情況考慮等指向模式改變。如另一實例，相鄰基地台可向BS 200發送命令模式改變訊息。

所接收之狀態改變信號資訊258包括來自WT、指示狀態改變(例如自睡眠至活躍或自活躍至使用者)之請求的所接收之資訊。因此影響BS之操作模式。舉例而言，若BS當前係處於傳輸待用模式且BS接收一指示當前經登記但處於睡眠狀態之WT之一者請求轉變至活躍狀態的信號，則轉變模組228可將基地台200轉變至活躍模式。如另一實例，若僅具有一活躍WT之BS當前係處於活躍模式且彼活躍WT請求轉變至睡眠狀態，則BS將活躍使用者數目253設定爲零並啓動非活動計數器，若在到達逾時準則之前無其他WT變爲活躍，則其可導致基地台至傳輸待用模式之轉變。

當前傳輸功率資訊259係與當前BS傳輸相關之資訊。根據本發明，與在活躍操作模式期間跟非訊務通道信號傳輸相關聯之平均傳輸功率相比較，在傳輸待用操作模式期間跟非訊務通道信號傳輸相關聯之BS的平均傳輸功率被減小。舉例而言，在傳輸待用操作模式期間，藉由減小每一引導信號之功率位準而減小平均傳輸功率。或者，藉由減小每OFDM符號傳輸時間間隔之引導信號音調的數目(例如自四減小至一)而減小平均傳輸功率。或者，藉由在傳送引導信號期間跳過OFDM符號傳輸時間間隔而減小平均傳輸功率。

系統資料/資訊251包括活躍模式資訊266、傳輸待用模式資訊267、上行鏈路/下行鏈路時序及頻率結構資訊268、排程資訊269、模式轉變準則資訊270及功率資訊271。

活躍模式資訊266包括同步信號資訊272，其包括與由當處於活躍操作模式時之BS產生並傳輸之同步信號相關聯的特徵資訊。同步信號資訊272包括信標信號資訊273及引導信號資訊274。信標資訊273包括當處於活躍模式時的功率資訊275，例如與每一信標信號之(多個)信標音調相關聯的參考功率位準；及當處於活躍模式時的速率資訊276，例如識別信標信號之傳輸速率之資訊。引導資訊274包括當處於活躍模式時的功率資訊277，例如與引導音調相關聯之參考功率位準；及當處於活躍模式時的速率資訊278，例如識別使用哪一OFDM傳輸時間間隔傳輸引導音調及在其中傳遞引導音調之OFDM傳輸時間間隔之每一者中同時傳遞多少引導音調的資訊。

傳輸待用模式資訊267包括同步信號資訊279，其包括與由當處於傳輸待用操作模式時之BS產生並傳輸之同步信號相關聯的特徵資訊。同步信號資訊279包括信標信號資訊280及引導信號資訊281。信標資訊280包括當處於傳輸待用模式時的功率資訊282，例如與每一信標信號之(多個)信標音調相關聯的參考功率位準；及當處於傳輸待用模式時的速率資訊283，例如識別信標信號之傳輸速率之資訊。引導資訊281包括當處於傳輸待用模式時的功率資訊284，例如與引導音調相關聯之參考功率位準；及當處於傳輸待用模式時的速率資訊285，例如識別使用哪一OFDM傳輸時間間隔傳輸引導音調及在其中傳遞引導音調之OFDM傳輸時間間隔之每一者中同時傳遞多少引導音調的資訊。根據本發明，以相對於活躍操作模式的(i)經減小的功率位準及(ii)經減小之速率之至少一者傳輸由處於傳輸待用操作模式之基地台傳輸的同步信號中之至少一些。此導致由基地台輸出之較低的傳輸平均功率，同時在傳輸待用操作模式中，其導致自使用相同頻率之相鄰小區的觀察之經減小的干擾位準。

上行鏈路/下行鏈路時序及頻率結構資訊268包括(例如)上行鏈路

載體頻率、上行鏈路音調區塊、下行鏈路載體頻率、下行鏈路音調區塊、上行鏈路音調跳躍資訊、下行鏈路音調跳躍資訊、重複時序及頻率結構中之區段界定、信標資訊、引導資訊、OFDM符號傳輸時序資訊及OFDM符號至(例如)半時槽、時槽、超級時槽(superslot)、信標時槽、超時槽(ultraslot)等之分組。排程資訊269包括識別何時使基地台在活躍模式與傳輸待用模式之間轉變之經儲存的排程資訊。在各種實施例中，排程資訊269包括資料、時間及複數個不同時間的相應模式資訊。排程資訊269可包括預定排程及/或可經調整之排程。舉例而言，BS 200可定位於一偏遠的低人口密度區域且排程資訊269可基於經協調以導致基地台處於與火車在基地台小區中之預期的出現相一致的活躍模式之火車的一排程或多個排程。調整資訊可經傳遞以解決延遲、被取消的火車及/或添加的未經排程之火車。

模式轉變準則資訊270包括諸如由基地台模式轉變控制模組228在判定是否及何時執行模式切換中利用之非活動時間限制之資訊。功率資訊271包括BS功率資訊，例如參考BS標稱基線功率位準及與由BS傳輸之不同類型信號(例如信標、引導、快閃指定、規則指定、傳呼、在各種資料傳輸速率下之訊務通道等)之每一者相關聯的特定功率位準或自基線位準之偏移。

圖3爲根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性無線終端(WT)300之圖式。例示性WT 300可爲圖1之例示性系統100之WT(112、114、116、118)之任一個。

例示性WT 300包括經由一匯流排312耦接在一起之一接收器302、一傳輸器304、一處理器306、使用者I/O設備308及一記憶體310，在該匯流排312上，各種元件可相互交換資料及資訊。接收器302耦接至接收天線303，WT 300經由其可自BS 200接收下行鏈路信號。

當基地台200係處於傳輸待用操作模式時，下行鏈路信號包括同

步信號，例如處於經減小之速率及/或功率位準之信標信號及引導信號。當基地台200係處於活躍操作模式時，下行鏈路信號包括同步信號，例如與傳輸待用模式相比處於更高速率及/或更高功率位準之信標信號及引導信號。在BS操作之活躍模式中，支援上行鏈路及下行鏈路訊務通道信號傳輸且下行鏈路信號通常亦包括指定信號及訊務通道信號。接收器302包括一解碼在傳輸之前已由基地台編碼之所接收之下行鏈路信號的解碼器314。

傳輸器304耦接至傳輸天線305，WT 300經由傳輸天線305可向BS 200傳輸上行鏈路信號。在某些實施例中，同一天線用於接收器及傳輸器兩者。上行鏈路信號可包括存取信號、BS喚醒信號、WT狀態改變請求信號、上行鏈路訊務通道區段資源之請求、交遞信號、功率及時序控制信號及使用者資料信號。傳輸器304包括在傳輸之前編碼上行鏈路信號之至少一些的編碼器316。

使用者I/O設備308包括(例如)開關、麥克風、揚聲器、顯示器、小鍵盤、鍵盤、觸控螢幕、滑鼠、相機等，並提供用於輸入使用者資料/資訊及輸出所接收之使用者資料/資訊的介面。使用者I/O設備308亦允許WT 300之操作者控制WT之至少某些操作，例如啓始一呼叫、啓始一模式改變之請求、存取所儲存之資訊、關機、關閉電源等。

記憶體310包括常式318及資料/資訊320。處理器306(例如CPU)執行常式318並使用記憶體310中之資料/資訊320控制無線終端之操作且實施本發明之方法。常式318包括實施由WT 300使用之通信協定之通信常式322及無線終端控制常式324。WT控制常式324包括一基地台模式判定模組326、一喚醒信號傳輸模組327、一存取信號傳輸模組328、一交遞信號傳輸模組330、一WT狀態轉變模組332、一時序/同步模組333、一基地台識別模組334、一接收器控制模組336、一傳輸器控制模組338及一使用者I/O模組339。

基地台模式判定模組326使用記憶體310中之資料資訊320以判定傳輸所接收的正評估之同步信號(例如信標信號及/或引導信號)之BS當前正在操作之操作模式(例如傳輸待用模式或活躍模式)。舉例而言，在某些實施例中，經減小之引導音調信號傳輸速率指示BS係處於傳輸待用模式，且由模組326使用偵測到之所接收的引導音調速率來判定BS之模式。如另一實例，在某些實施例中，經減小的引導信號之功率位準指示基地台係處於傳輸待用模式，且在執行判定中可將所接收的引導信號之位準與所接收的信標信號之位準比較。在某些實施例中，偵測到之所接收的引導音調之位準移位可指示基地台模式改變。BS模式判定模組326包括相對功率位準判定模組327及速率分析模組329中的一或多個。BS模式判定模組326處理所接收的同步信號以評估同步信號功率位準及至少一些同步信號之一速率中之至少一者。相對功率位準判定模組327判定至少兩個類型的所接收之同步信號(例如引導音調信號及信標信號)之間的相對功率位準。速率分析模組329在所接收之對應於不同操作模式的同步信號速率之間進行區分。舉例而言，在某些實施例中，對於基地台操作之傳輸待用模式及活躍模式而言，基地台使用不同的引導音調信號速率，且速率分析模組329量測所接收之引導音調速率並識別所接收的關於基地台操作模式之引導音調速率。在某些實施例中，並不執行引導音調速率之精確量測，而是由速率分析模組329處理所接收的信號，以便能夠使同步信號傳輸之一位準與不同的基地台操作模式之一者相關聯。相對功率位準判定模組327及/或速率分析模組329使用所接收的同步信號資訊341作爲輸入並產生經處理的同步信號資訊347作爲輸出。

基地台模式決策模組331基於至少兩個不同的同步信號之相對功率位準及/或至少一類型的同步信號速率來判定基地台操作模式。舉例而言，由基地台模式決策模組331使用自相對功率位準判定模組327及/

或速率分析模組329輸出的經處理之同步信號資訊347並結合BS模式偵測資訊372以判定基地台之當前操作模式。

在某些其他實施例中，基地台模式判定模組326基於下行鏈路信號傳輸之位準及/或某些類型信號之一或多者之省略而判定操作模式。舉例而言，在某些此等實施例中，基地台模式判定模組326基於對應於上行鏈路訊務通道區段之指定信號之存在或其缺失而判定基地台操作模式。

當WT 300希望喚醒基地台(例如)以向基地台登記以自睡眠狀態改變至活躍狀態，使得WT可發送上行鏈路訊務通道資料等時，喚醒信號傳輸模組327控制至BS 200(例如由判定模組326偵測到之處於傳輸待用操作狀態的BS 200)之喚醒信號之產生及傳輸。

存取信號模組328控制至BS 200之存取信號之產生及傳輸，例如在使用在上行鏈路時序及頻率結構中之預定音調之預定存取時間間隔期間，存取信號不要求精確時序同步且被用於啓始向基地台登記之請求。交遞信號傳輸模組330控制與WT 300相關之交遞操作，其包括至BS之交遞請求信號的產生及傳輸之控制。狀態轉變模組332控制WT 300狀態轉變操作及傳遞至BS 300之轉變請求，例如自WT睡眠狀態至WT活躍狀態及WT活躍狀態至WT睡眠狀態之轉變。在某些實施例中，WT活躍狀態進一步被定性爲包括活躍保持狀態及活躍開啓狀態。狀態轉變請求可包括狀態改變請求信號及在某些實施例中可被視爲狀態改變請求的無線電鏈路上行鏈路資源之請求。在某些實施例中，WT狀態轉變由BS追蹤且由BS在判定BS模式轉變中使用。

時序/同步模組333執行時序同步及頻率同步操作，例如根據由BS保持且相對於下行鏈路信號傳輸同步信號而被參考之上行鏈路時序及頻率結構同步化WT上行鏈路傳輸以達到與其他WT傳輸同步。在某些實施例中，WT基於所接收之信標信號及/或引導信號獲得較粗位準的

同步並傳遞BS喚醒信號及/或存取信號而無需較高位準的時序同步。時序/同步模組333在基地台係處於活躍操作模式時針對經傳遞之包括上行鏈路訊務通道信號之規則上行鏈路信號傳輸達成(例如)至一循環字首持續時間內的之較高位準同步。基地台識別模組334識別傳輸同步信號(例如信標信號)之基地台，且識別可包含判定與基地台、扇區及/或載體頻率相關聯之網路接點。接收器控制模組336控制接收器302之操作；傳輸器控制模組338控制傳輸器304之操作，且使用者I/O模組339控制使用者I/O設備308。WT控制模組之某些可結合操作以執行特定操作。舉例而言，傳輸器控制模組338在某些時間可與喚醒信號傳輸模組327相結合而操作。

資料/資訊320包括無線終端資料/資訊336、存取信號資訊338、基地台喚醒信號資訊340、交遞信號資訊342、狀態改變信號資訊344、所接收之同步信號資訊341、經處理之同步信號資訊及系統資料/資訊350。WT資料/資訊336包括使用者資料352、設備/會話/資源資訊354、WT識別資訊356、WT使用者狀態資訊358、基地台識別資訊360及基地台模式資訊362。

使用者資料352包括(例如)對應於待傳遞至WT 300之對等部分及自WT 300之對等部分接收之語音、視訊、本文、檔案的資料。設備/會話/資源資訊353包括在與WT 300進行之通信會話中之WT 300之一對等部分的識別資訊、路徑選擇資訊及對應於WT 300之無線電鏈路資源資訊，例如識別指定至WT 300之下行鏈路及上行鏈路訊務通道區段之資訊，而其目前連接之BS係處於活躍操作狀態。WT識別資訊356包括與WT 300相關聯及/或指定至WT 300之識別符，其包括(例如)一基地台指定之已登記的使用者識別符、一基地台指定之活躍使用者識別符、傳呼識別符資訊及/或分組識別符資訊。WT使用者狀態資訊358包括識別WT是處於睡眠狀態還是活躍狀態之資訊。在某些實施例中，

WT使用者狀態資訊358亦包括進一步識別WT是處於活躍開啓狀態還是活躍保持狀態之資訊。基地台識別資訊360包括識別被用作WT之當前網路接點之基地台之資訊及/或識別WT希望登記並用作網路接點之BS的資訊。舉例而言，基地台ID資訊360可得自所接收之信標信號及/或所接收之引導信號。基地台模式資訊362包括識別基地台(例如經識別之基地台)之操作模式之資訊。舉例而言，在任一給定時間，基地台可處於傳輸待用操作模式，例如具有減小輸出信號、較低輸出功率及產生較小干擾之睡眠操作模式，或基地台可處於活躍操作模式，例如表示全滿(full-up)操作模式且支援上行鏈路及下行鏈路訊務通道信號傳輸。

由存取信號模組328使用存取信號資訊338以產生用於WT 300向基地台登記之存取信號，存取信號資訊338包括諸如包括功率位準資訊、調變信號值資訊及擴展部分資訊之信號特徵之存取信號規格。由喚醒模組328使用BS喚醒信號資訊340以產生用於喚醒處於傳輸待用操作模式之基地台的喚醒信號，BS喚醒信號資訊340包括諸如包括功率位準資訊、調變信號值資訊及擴展部分資訊之信號特徵之喚醒信號規格。交遞信號資訊342包括用於產生交遞信號之資訊及自所接收的交遞信號擷取之資訊。狀態改變信號資訊344包括與WT 300狀態改變相關之資訊，例如狀態改變請求訊息之資訊及指示BS已授權WT狀態改變(例如向WT配置活躍使用者識別符)之資訊。

所接收之同步信號資訊341包括對應於由接收器302接收的所接收之下行鏈路同步信號的所接收之信標信號資訊343及所接收之引導信號資訊345。所接收之同步信號資訊343被用作至相對功率位準判定模組327及/或速率分析模組329之輸入。經處理之同步信號資訊347包括功率位準資訊349及速率資訊351。經處理之同步信號資訊347包括自相對功率判定模組及/或速率分析模組329輸出之資訊，其被基地台模

式決策模組331用作輸入。功率位準資訊349包括(例如)一與所接收的信標信號相關聯之經判定之功率位準、一與所接收的引導音調信號相關聯之經判定之功率位準及兩個類型之所接收信號之間的相對功率比。速率資訊351包括(例如)一所接收類型信號之經判定的速率。在某些實施例中，引導音調信號之經判定的速率爲(例如)在一OFDM符號傳輸時間間隔期間同時傳遞之經識別的引導音調信號的數目。經判定之引導音調信號之速率的另一實例爲(例如)包括引導音調信號之第一OFDM傳輸時間間隔數目與其間無引導音調信號傳輸之第二OFDM傳輸時間間隔數目的比率。

與經處理之同步信號資訊347相結合的所接收之信標信號資訊343包括與所接收之信標信號相關及/或得自所接收之信標信號的資訊，例如所接收信號之功率位準、與所接收信標相關聯之音調、與所接收信標信號相關聯之在時序結構內的時間、與所接收信標相關聯之基地台、扇區及/或載體。與經處理之同步信號資訊347相結合之所接收引導信號資訊345包括與所接收引導信號相關及/或得自所接收引導信號之資訊，例如所接收引導之功率位準、所接收引導信號傳輸速率(包括每一包括引導之OFDM符號傳輸時間間隔及/或OFDM符號傳輸時間間隔的片斷的引導數目)、相對於所接收信標的所接收引導之相對功率，及/或得自引導之基地台識別資訊，例如得自引導斜率(pilot slope)之基地台識別符。

系統資料/資訊350包括複數組之基地台資訊(BS 1資訊364、BS N資訊366)。BS 1資訊364包括活躍模式資訊368、傳輸待用模式資訊370、基地台模式偵測資訊372、上行鏈路/下行鏈路時序及頻率結構資訊374及基地台識別資訊376。

上行鏈路/下行鏈路時序及頻率結構資訊374包括(例如)上行鏈路載體頻率、上行鏈路音調區塊資訊、上行鏈路音調跳躍序列資訊、上

行鏈路區段資訊、下行鏈路載體頻率、下行鏈路音調區塊資訊、下行鏈路音調跳躍序列資訊、OFDM符號傳輸時間間隔資訊、OFDM符號傳輸時間間隔至半時槽、時槽、超級時槽、信標時槽、超時槽等之分組資訊。活躍模式資訊368包括關於與活躍模式相關之區段、信號及功能(例如訊務通道區段及信號、專用控制通道區段及信號)之資訊。傳輸待用模式資訊370包括關於與傳輸待用模式相關之區段、信號及功能(例如與基地台喚醒信號傳輸及喚醒操作相關聯之信號)之資訊。基地台模式偵測資訊372包括由基地台判定模組326使用以評估所接收之信標及/或引導以判定BS操作模式的資訊。BS模式偵測資訊372包括(例如)與BS台操作之每一模式相關聯之速率資訊及/或功率位準資訊，其可用以在基地台操作之不同模式之間進行區分。舉例而言，資訊372可包括每一模式中之引導信號速率及/或相對於每一模式中之信標信號之引導信號的相對功率位準。基地台識別資訊376包括允許BS ID模組334判定對應於所接收信號之BS的資訊，例如在與BS1相關聯之下行鏈路時序及頻率結構內之預定頻率及/或時間發生且自系統中之複數個基地台之間識別出BS 1的一組信標音調。識別可包括小區、扇區及/或所使用之載體頻率之識別。

圖4爲根據本發明建構之表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以活躍模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式400。垂直軸402表示由基地台利用之在下行鏈路信號傳輸之音調區塊中的音調索引號碼(0, 1, 2 , ...15)。水平軸404表示時間，每一單元表示一OFDM符號傳輸時間間隔。柵格中之每一小正方形表示一基本傳輸單元，一OFDM音調符號，對應於一持續一OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的音調。可傳送對應於柵格之每一OFDM音調符號的調變符號。圖例406指示如圖例元素408所展示之全陰影柵格正方形表示處於功率位準P_B之信標

音調信號佔據音調符號。圖例406亦指示如圖例元素410所展示之垂直線陰影柵格正方形表示處於功率位準P_P之引導音調信號佔據音調符號。

圖5爲根據本發明建構之一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示的圖式500。基地台可爲對應於圖4之描述之相同、但現以傳輸待用模式而非活躍模式操作之基地台。垂直軸502表示由基地台利用之在下行鏈路信號傳輸之音調區塊中之音調索引號碼(0, 1, 2, ..., 15)。水平軸504表示時間，每一單元表示一OFDM符號傳輸時間間隔。柵格中之每一小正方形表示一基本傳輸單元，一OFDM音調符號，對應於一持續一OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的音調。可傳送對應於柵格之每一OFDM音調符號的調變符號。圖例506指示如圖例元素508所展示之全陰影柵格正方形表示處於功率位準P_B之信標音調信號佔據音調符號。圖例506亦指示如圖例元素510所展示之水平線陰影柵格正方形表示處於功率位準P_{PR}之引導音調信號佔據音調符號，其中$P_{PR} < P_P$。在此例示性實施例中，相對於活躍操作模式，藉由減小所傳遞之每一引導信號之功率位準而在傳輸待用操作模式中減小基地台之總體平均傳輸功率。

圖6爲根據本發明建構之另一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式600。基地台可爲對應於圖4之描述之相同、但現以傳輸待用模式而非活躍模式操作之基地台。垂直軸602表示由基地台利用之在下行鏈路信號傳輸之音調區塊中之音調索引號碼(0, 1, 2, ..., 15)。水平軸604表示時間，每一單元表示一OFDM符號傳輸時間間隔。柵格中之每一小

正方形表示一基本傳輸單元，一OFDM音調符號，對應於一持續一OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的音調。可傳送對應於柵格之每一OFDM音調符號的調變符號。圖例606指示如圖例元素608所展示之全陰影柵格正方形表示處於功率位準P_B之信標音調信號佔據音調符號。圖例606亦指示如圖例元素610所展示之垂直線陰影柵格正方形表示處於功率位準P_P之引導音調信號。在圖4中，展示28個連續的OFDM符號傳輸時間間隔。在圖4中，OFDM符號傳輸時間間隔中之三個包括一信標音調信號且無引導信號，而其他25個OFDM符號傳輸時間間隔各包括4個引導音調信號。在圖6之比較中，三個信標信號OFDM符號傳輸時間間隔保持不變；然而，引導信號傳輸已被減小。在圖6中，七個OFDM符號傳輸時間間隔各包括4個引導信號，而其他18個OFDM符號傳輸時間間隔包括零個引導信號。在此例示性實施例中，相對於活躍操作模式，藉由減小引導信號傳輸速率而在傳輸待用操作模式中減小基地台之總體平均傳輸功率。

圖7爲根據本發明建構之又一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式700。基地台可爲對應於圖4之描述之相同、但現以傳輸待用模式而非活躍模式操作之基地台。垂直軸702表示由基地台利用之在下行鏈路信號傳輸之音調區塊中之音調索引號碼(0, 1, 2, ..., 15)。水平軸704表示時間，每一單元表示一OFDM符號傳輸時間間隔。柵格中之每一小正方形表示一基本傳輸單元，一OFDM音調符號，對應於一持續一OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的音調。可傳送對應於柵格之每一OFDM音調符號的調變符號。圖例706指示如圖例元素708所展示之全陰影柵格正方形表示處於功率位準P_B之信標音調信號佔據音調符號。圖例706亦指示如圖例元素710所展示之垂直線陰影柵格正方形表

示處於功率位準P_P之引導音調信號。在圖4中，展示28個連續的OFDM符號傳輸時間間隔。在圖4中，OFDM符號傳輸時間間隔中之三個包括一信標音調信號且無引導信號，而其他25個OFDM符號傳輸時間間隔各包括4個引導音調信號。在圖7中之比較中，三個信標信號OFDM符號傳輸時間間隔保持不變，然而，引導信號傳輸已被減小。在圖7中，25個OFDM符號傳輸時間間隔各僅包括一引導音調信號。在此例示性實施例中，相對於活躍操作模式，藉由減小引導信號傳輸速率而在傳輸待用操作模式中減小基地台之總體平均傳輸功率。

圖15爲根據本發明建構之又一例示性實施例的表示對於基地台可用之下行鏈路無線電鏈路資源之例示性時間頻率柵格，及當以傳輸待用模式操作時由基地台使用彼等資源傳輸之時序同步信號之指示之圖式1500。基地台可爲對應於圖4之描述之相同、但現以傳輸待用模式而非活躍模式操作之基地台。垂直軸1502表示由基地台利用之在下行鏈路信號傳輸之音調區塊中之音調索引號碼(0, 1, 2, ..., 15)。水平軸1504表示時間，每一單元表示一OFDM符號傳輸時間間隔。柵格中之每一小正方形表示一基本傳輸單元，一OFDM音調符號，對應於一持續一OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的音調。可傳送對應於柵格之每一OFDM音調符號的調變符號。圖例1506指示如圖例元素1508所展示之全陰影柵格正方形表示處於功率位準P_B之信標音調信號佔據音調符號。在圖4中，展示28個連續的OFDM符號傳輸時間間隔。在圖4中，OFDM符號傳輸時間間隔中之三個包括一信標音調信號且無引導信號，而其他25個OFDM符號傳輸時間間隔各包括4個引導音調信號。在圖15中之比較中，三個信標信號OFDM符號傳輸時間間隔保持不變，然而，引導信號傳輸已被消除。在此例示性實施例中，相對於活躍操作模式，藉由將引導信號傳輸速率減小爲零而在傳輸待用操作模式中減小基地台之總體平均傳輸功率。

已提供圖4至圖7及圖15以解釋根據本發明之同步信號傳輸功率及/或速率減小之概念。無線電鏈路資源之特徵、同步信號傳輸之類型、功率減小量及/或速率減小量可視系統類型及系統規格而變化。

在以活躍模式操作之基地台的一例示性OFDM無線通信系統中，例如一OFDM符號傳輸時間間隔約爲100 微秒，一下行鏈路音調區塊包含113個鄰接音調，一信標信號佔據持續兩個連續的OFDM符號傳輸時間間隔之一音調，信標信號在一912個OFDM符號傳輸時間間隔之信標槽期間出現一次且在一信標槽期間，在896個OFDM符號傳輸時間間隔之每一個期間可傳遞4個引導音調信號，且引導信號佔用基地台傳輸功率之約18%。在某些此等例示性系統中，以傳輸待用操作之基地台具有經減小的引導信號傳輸位準，例如每八個OFDM符號傳輸時間間隔一引導音調信號，其中活躍模式中存在先前傳輸之引導音調符號。此例示性基地台操作之傳輸待用模式對應於一信標槽中之112個OFDM符號傳輸時間間隔之每一個的一引導音調信號。在某些此等例示性實施例中，信標信號傳輸在兩個基地台操作模式之間保持不變。雖然信標信號通常以比引導信號之功率位準高得多的功率位準傳輸，但其以低得多的頻率傳遞且能量集中於一或少數個音調上，從而限制干擾損害。然而，當處於活躍模式中時，引導傳遞頻繁得多且消耗基地台傳輸功率之主要部分；因此，減小或限制傳輸待用模式中之引導信號傳輸可達成更有益的干擾之減小。此外，在某些此等實施例中，當以傳輸待用操作模式操作時，基地台並不傳輸下行鏈路訊務信號，藉此另外降低基地台傳輸功率及干擾位準。

在另一類型無線通信系統(例如CDMA系統)中，可使用展頻碼同步信號，且與活躍操作模式相比較，當以傳輸待用操作模式操作時，可減小展頻碼同步信號之功率位準及/ 或數目。

圖8爲說明一具有蜂巢式覆蓋區域(小區K 802)之例示性基地台BS

K 804之圖式800。小區 K 802包括分別經由無線鏈路(808、809)耦合至BS K 804之兩個例示性無線終端(WT A 806、WT B 807)。BS K 804可爲根據圖2之例示性BS 200之BS，而WT A及WT B可爲根據圖3之例示性WT 300之WT。BS K 804當前係處於基地台操作之活躍模式；WT A 806係處於WT操作之活躍開啓狀態；WT B 807係處於WT操作之活躍保持狀態。

圖9爲說明一具有蜂巢式覆蓋區域(小區L 902)之例示性基地台BS L 904之圖式900。小區L 902包括兩個例示性無線終端(WT C 906、WT D 908)。BS L 904可爲根據圖2之例示性BS 200之BS，而WT C 906及WT D 908可爲根據圖3之例示性WT 300之WT。WT C 906及WT D 908當前係處於關機狀態。在小區L中無當前由BS L 904伺服之WT，且基地台L 904當前係以傳輸待用操作模式操作。

圖10爲說明一具有蜂巢式覆蓋區域(小區P 1002)之例示性基地台BS P 1004之圖式1000。小區P 1002包括兩個例示性無線終端(WT E 1006、WT F 1008)。BS P 1004可爲根據圖2之例示性BS 200之BS，而WT E 1006及WT F 1008可爲根據圖3之例示性WT 300之WT。BS P 1004當前係以傳輸待用操作模式操作。WT E 1006當前關機且未由BS P 1004伺服。WT F 1008當前係處於睡眠操作狀態且經由無線鏈路1010耦合至BS P 1004。當前在小區P 1002中無處於活躍操作模式之WT由BS P 1004伺服。

圖11爲說明根據本發明之一例示性實施例的基地台活躍操作模式及基地台傳輸待用操作模式的特徵之表格之圖式1100。第一資訊行1102列出與基地台活躍操作模式相關之資訊。第二資訊行1104列出與基地台傳輸待用操作模式相關之資訊。第一列1106識別在基地台活躍模式中，BS可伺服處於活躍模式之WT及處於睡眠模式之WT，而在BS傳輸待用操作模式中，BS可伺服處於睡眠操作模式之WT。

第二列1108識別在此例示性實施例中，以活躍操作模式及傳輸待用操作模式兩者傳遞信標信號。在此實施例中，信標信號傳輸係相同的而不管基地台操作模式。在某些實施例中，信標信號爲佔據持續少量(例如一或兩個)或連續OFDM符號傳輸時間間隔之一或少量(例如兩個或三個或四個)音調的相對較高之功率信號。在某些此等實施例中，下行鏈路音調區塊之其他音調在信標信號傳輸期間被遺棄不用。在某些實施例中，信標信號傳輸在兩個模式中可不同，使得與活躍模式相比，在傳輸待用模式中減小功率及/ 或速率。在某些實施例中，信標信號可包括在相同的(多個)OFDM符號傳輸時間間隔期間傳遞之一或少量高功率音調及較大數目之低功率音調(例如來自113個音調之一音調區塊的25個至75個音調)。在某些此等實施例中，在傳輸待用操作模式中，高功率音調不受影響，但較低功率音調之速率及/或功率位準可相對於活躍模式而被減小。

第三列1110識別以活躍操作模式與傳輸待用操作模式兩者傳遞引導信號；然而，在此例示性實施例中，傳輸待用模式中之引導信號傳輸速率及引導信號之功率位準相對於活躍模式被減小。在某些實施例中，在傳輸待用操作模式中之(i)引導信號功率位準及(ii)引導信號傳輸的速率之一者相對於活躍操作模式被減小。

第四列1112指示在此例示性實施例中，以基地台活躍操作模式而不是基地台傳輸待用操作模式傳遞上行鏈路及下行鏈路訊務通道資料。

第五列1114指示以活躍操作模式及傳輸待用操作模式兩者傳遞傳呼信號。在某些實施例中，視基地台操作模式而定，傳呼信號傳輸可以不同速率得以傳遞及/或具有不同特徵。舉例而言，與傳輸待用模式相比較，在活躍模式中，可更頻繁地出現傳呼機會。此外，在某些實施例中，活躍模式中之傳呼信號可傳送更多資訊及/或經結構化以允許

由傳呼所導向至之WT進行更快回應。

圖12爲說明根據本發明建構且使用本發明之方法之例示性通信系統之圖式1200。圖12包括複數個基地台(BS 1 1210、BS 2 1212、BS 3 1214)，每一者分別具有一相應蜂巢式覆蓋區域(小區1 1216、小區2 1218、小區3 1220)。展示具有位於軌道1202上之例示性火車1204之火車軌道1202。通常，一個以上的火車可能同時正於由通信系統覆蓋之區域中操作。例示性火車1204包括複數個行動節點(MN 1 1206、MN N 1208)。

例示性通信系統亦包括分別經由無線鏈路(1226、1228、1230)耦合至(BS 1 1210、BS 2 1212、BS 3 1214)之網路節點1222。網路節點1222經由網路鏈路1232耦合至其他網路節點及/或網際網路。網路鏈路(1226、1228、1230、1232)可爲(例如)光纖鏈路、電纜鏈路及/或諸如導向微波鏈路之高容量無線鏈路。網路節點1222包括排程資訊1224。

排程資訊1224包括(例如)識別一火車或多個火車將何時位於每一BS之蜂巢式覆蓋區域內之火車排程資訊。網路節點1222藉由向BS傳遞排程資訊及/或得自排程資訊之資訊而可影響基地台自傳輸待用模式至活躍模式及自活躍模式至傳輸待用模式之切換。舉例而言，網路節點1222可向每一BS發送排程資訊且BS可相應切換。或者，網路節點可使用排程資訊以判定何時向每一基地台發出模式切換命令信號以命令基地台模式切換操作。

在某些實施例中，在控制基地台自活躍模式至傳輸待用模式及自傳輸待用模式至活躍模式之轉變中使用得自諸如軌道感應器(例如已處於適當位置且用於防止碰撞)之火車追蹤及/或火車位置偵測機構之資訊。在某些實施例中，存在沿軌道1202之基地台的受控基地台模式轉變，例如由考慮到火車1204之當前位置、火車1204之方向及火車1204之速度的網路節點1222導向。

如一實例，考慮穿過小區1216、1218及1220之軌道1202之區域爲具有非常低的人口密度之相當偏遠的郊區。在此實施例中，當火車1204係未在小區(1216、1218、1220)中時，將基地台(1210、1212、1214)置於傳輸待用操作模式可爲有利的，從而減小傳輸功率且減小干擾；然而當火車將要進入或係處於小區(1216、1218、1220)中時，使基地台以活躍模式操作可係有利的。在某些實施例中，隨著將火車MN(1206、1208)自一基地台交遞至下一基地台，沿軌道可存在一鏈接，其中相鄰基地台在模式之間轉變。經減小之干擾在小區邊界區域可爲尤其有利的，例如在與另一相鄰基地台通常可以活躍操作模式連續操作之較高人口區域相鄰之小區邊界區域中。

在某些實施例中，在某些情況下，(例如)爲安全目的，當火車係處於或接近特定位置(例如橋或隧道)時，命令基地台進入傳輸待用模式。

所描述之關於圖12之火車實施例之方法亦適用於其他輸送網路。舉例而言，可使基地台沿航跡定位且基地台模式操作轉變可與航行排程資訊一致。

包含圖13A、圖13B及圖13C之組合的圖13爲根據本發明之使基地台操作之例示性方法的流程圖1300。例示性基地台可爲圖2之基地台200。例示性方法開始於步驟1302，其中對基地台供電並將其初始化。操作自步驟1302進行至步驟1306、步驟1308，且經由連接節點A 1303進行至步驟1304。

在步驟1306中，將基地台設定爲活躍模式，且接著在步驟1310中，基地台以活躍操作模式操作。步驟1310之操作包括在第一時間週期期間，以第一速率傳輸同步信號。舉例而言，同步信號可包括信標信號及引導信號之組合。在某些實施例中，活躍操作模式可被考慮爲能夠支援一或多個活躍使用者且支援上行鏈路及下行鏈路訊務通道信

號傳輸之基地台操作之全滿操作狀態。同步信號傳輸之第一速率可爲此以支援對正由基地台伺服的WT之相對較快的同步及通道估計。操作自步驟1310進行至步驟1312。

在步驟1312中，操作基地台以檢測是否存在任何處於活躍狀態正經伺服之WT。舉例而言，WT可向其希望用作其網路接點之基地台登記。例示性經登記之無線終端在不同時間可處於不同狀態，例如睡眠狀態或活躍狀態；活躍狀態可進一步經定性以包括活躍保持狀態及活躍開啓狀態。BS可控制WT轉變至活躍狀態中，且控制操作可包括指定WT活躍使用者識別符。BS可追蹤當前處於活躍狀態之使用者數目。在步驟1312中，若判定不存在處於WT活躍狀態、正經伺服之WT，例如無當前向BS登記、正經伺服之WT當前係處於活躍狀態，則操作進行至步驟1314；否則，操作進行至步驟1316。在步驟1316中，已判定存在至少一經登記之WT處於活躍狀態之基地台重設非活動計時器。操作自步驟1316進行回步驟1312，其中基地台再次檢查以瞭解是否存在任何處於活躍狀態正經伺服之WT。

在步驟1314中，遞增非活動計時器。操作自步驟1314進行至步驟1318。在步驟1318中，基地台檢查關於非活動計時器是否已超出預定限值。若計時器已超出預定限值，則操作進行至步驟1320；否則，操作返回步驟1312，其中基地台再次檢查關於是否存在任何處於活躍狀態正經伺服之WT。

在步驟1320中，基地台經操作以使基地台轉變至傳輸待用操作模式。傳輸待用操作模式爲基地台操作之一種狀態，其中基地台並不伺服活躍使用者，但可伺服處於睡眠狀態之使用者，且其中基地台經操作以具有比活躍模式之平均輸出功率更低之平均輸出功率，從而在系統中產生較低的干擾。操作自步驟1320進行至步驟1322。在步驟1322中，使基地台以傳輸待用操作模式操作，其包括在第二時間週期(在其

期間傳輸同步信號)期間，以(i)比活躍操作模式速率更低之速率，及(ii)比活躍模式中傳遞之同步信號的功率位準更低之功率位準的至少一者傳輸同步信號。在某些實施例中，某些同步信號(例如信標信號)在基地台操作之兩個模式中可係相同的，而在傳輸待用操作模式中，可減小其他同步信號(例如引導信號)之功率位準及/或速率。

返回步驟1304，在步驟1304中，基地台經操作以追蹤當前時間。操作自步驟1304進行至步驟1324。在步驟1324中，基地台檢查關於當前時間是否指示基地台應根據排程資訊進行模式轉變。舉例而言，BS可定位於偏遠郊區中且可基於所儲存及/或傳遞至基地台之火車排程資訊視包括行動無線終端之火車當前是否在其蜂巢式覆蓋區域之附近而定而在模式之間進行轉變。若當前時間並未指示基地台應進行模式轉變，則操作自步驟1324返回步驟1304。然而，若當前時間基於排程資訊指示應執行模式轉變，則操作自步驟1324進行至步驟1326。

在步驟1326中，基地台經操作以判定轉變應爲轉變至活躍模式(在此情況下操作進行至步驟1328)還是至傳輸待用模式(在此情況下操作進行至步驟1330)。在步驟1328中，基地台檢查關於BS是否已處於活躍狀態，在此情況下不需要關於此轉變之進一步動作。然而，在步驟1328中，若判定BS未處於活躍模式，則操作自步驟1328進行至步驟1332，其中基地台經操作以轉變至活躍模式。操作經由連接節點F 1334自步驟1332進行至步驟1310，其中基地台以活躍模式操作。

返回步驟1330，在步驟1330中，基地台檢查關於BS是否已處於傳輸待用模式，在此情況下不需要關於此轉變之進一步動作。然而，在步驟1330中，若判定BS未處於傳輸待用模式，則操作經由連接節點G 1336自步驟1330進行至步驟1320，其中基地台經操作以轉變至傳輸待用模式。

返回步驟1308，在步驟1308中，基地台經操作以在進行基礎上在

無線鏈路及回程網路介面上接收信號。操作分別經由連接節點(B 1338、C 1346、D 1352、E 1364、J 1365)自步驟1308進行至步驟(1340、1348、1354、1366、1367)。

在步驟1340中，基地台監控來自設法向BS登記以使用基地台作爲其網路接點之WT的存取信號。操作自步驟1340進行至步驟1342，其中基地台檢查關於是否已接收到存取信號。若尚未接收到存取信號，則操作返回步驟1340；否則，操作經由連接節點H 1344進行至步驟1328，其中BS檢查關於BS當前是否處於活躍模式。

返回步驟1348，在步驟1348中，基地台監控(例如)經過來自WT之無線鏈路及/或經過回程網路之喚醒信號。經過回程網路之喚醒信號可源自WT、源自集中式命令節點或源自諸如相鄰基地台之另一網路節點。舉例而言，當前連接至另一相鄰BS、希望快速實施導致交遞至正設法喚醒之基地台的交遞操作之無線終端可啓始喚醒信號並經由其當前網路接點傳遞信號。WT可啓動此喚醒信號以便獲得不被中斷之使用者資料通信，且最終將喚醒信號資訊經由回程網路傳遞至處於傳輸待用模式之BS。如另一實例，集中式網路控制節點可經由回程向BS發送喚醒信號，例如根據火車排程資訊實施控制之集中式控制節點。如又一實例，意識到活躍行動使用者正在接近BS之外部小區周邊之另一基地台(例如相鄰基地台)可經由回程向BS發送喚醒信號，使得可將BS轉變至活躍模式中且當活躍行動使用者到達BS小區時，BS已爲活躍行動使用者做好準備。如另一實例，處於基地台蜂巢式覆蓋區域中之當前供電或處於睡眠狀態之WT可已偵測到BS係處於傳輸待用模式，且WT產生喚醒信號並經由無線通道向BS發送該喚醒信號。操作自步驟1348進行至步驟1350，其中基地台檢查關於是否已接收到喚醒信號。若尚未接收到喚醒信號，則操作返回步驟1348；否則，操作經由連接節點H 1344進行至步驟1328，其中BS檢查關於BS當前是否係處於活躍模

式。

返回步驟1354，在步驟1354中，基地台監控(例如)經過來自WT之無線鏈路及/或經過回程網路之交遞信號。操作自步驟1354進行至步驟1356，其中基地台檢查關於是否已接收到交遞信號。若尚未接收到交遞信號，則操作返回步驟1354；否則，操作進行至步驟1358。在步驟1358中，基地台判定是否應因所接收之交遞信號而實施操作模式改變。舉例而言，考慮到所接收之交遞信號係經過來自正由基地台伺服之最後的當前經登記之無線終端之無線鏈路，則在完成交遞後，可將基地台轉變至傳輸待用操作模式中。然而，若在小區內之其他經登記之WT仍係處於活躍狀態的同時接收此所接收之交遞信號，則基地台模式改變將爲不適當的。如另一實例，考慮到交遞信號係經過回程網路，其指示活躍無線終端正設法被交遞至基地台且基地台當前係處於傳輸待用操作模式。在此等情況下，將基地台轉變至活躍模式中將爲適當的。然而，若當接收到此經過回程網路之交遞信號時，基地台係已處於活躍模式，則將不需要基地台模式轉變。在步驟1358中，若基地台判定應導致模式改變，則操作進行至步驟1360；否則，不執行進一步的操作以回應此所接收到之交遞信號而啓始模式改變。

在步驟1360中，基地台視模式轉變方向而進行。若模式轉變係至活躍模式，則操作經由連接節點I 1362自步驟1360進行至步驟1332。若模式轉變係至傳輸待用模式，則操作經由連接節點G 1336自步驟1360進行至步驟1320。

返回步驟1366，在步驟1366中，基地台監控(例如)經過來自當前經登記之WT之無線鏈路之狀態改變信號。舉例而言，經登記之WT可請求自睡眠狀態轉變至活躍狀態，使得其可傳輸並接收使用者資料。操作自步驟1366進行至步驟1368，其中基地台檢查關於是否已接收到狀態改變請求信號。在某些實施例中，額外無線電鏈路資源之請求(例

如訊務通道區段之請求)可被視為狀態改變請求信號。若尚未接收到狀態改變信號，則操作返回步驟1366；否則，操作進行至步驟1370。在步驟1370中，基地台判定是否應因所接收之WT狀態改變信號而實施操作模式改變。舉例而言，考慮到狀態改變信號係來自由基地台伺服之處於睡眠狀態、請求至活躍狀態之改變的當前經登記之無線終端，且基地台當前係處於傳輸待用模式，則BS應實施至活躍之模式改變。然而，若在基地台係已處於活躍模式的同時接收到此所接收的WT狀態改變信號，則基地台模式改變將為不必要的。在步驟1370中，若基地台判定應導致模式改變，則操作進行至步驟1360；否則，不執行進一步的操作以回應此所接收到之WT狀態改變請求信號而啟始基地台模式改變。

返回步驟1367，在步驟1367中，基地台監控模式改變信號，例如經過回程網路、指示BS應改變其操作模式之命令。舉例而言，網路控制模式或相鄰基地台節點歸因於諸如干擾測試、負載條件、排程、安全考慮等許多條件之任一而可能已決定臨時命令BS脫離活躍模式並進入傳輸待用模式。操作自步驟1367進行至步驟1369，其中基地台檢查關於是否已接收到模式改變請求信號。若尚未接收到模式改變信號，則操作返回步驟1367；否則，操作進行至步驟1371。在步驟1371中，基地台判定是否應因所接收到之基地台狀態改變信號而實施操作模式改變。舉例而言，視模式改變信號源及/或基地台之當前條件而定，可使用不同的模式改變準則。某些所接收之模式改變信號被看作由基地台實施而無需進一步考慮之命令，而其他所接收之模式改變信號被看作請求，其中基地台具有關於模式改變之判斷力。舉例而言，若模式改變命令係由集中式控制節點發出且為安全原因而發出，則可實施模式改變而無需進一步考慮。或者，若模式改變信號為基於排程(例如火車排程)之轉變至傳輸待用模式之建議，且在火車外恰好存在額外經登

記之活躍使用者，則命令可被基地台忽略。在步驟1371中，若基地台判定應導致模式改變，則操作進行至步驟1360；否則，不執行進一步的操作以回應此所接收到之BS模式改變信號而啟始模式改變。

圖14為根據本發明建構之例示性基地台之狀態圖的附圖1400。例示性基地台可為圖2之基地台200。例示性基地台包括一例示性狀態1 1402，或者被稱為基地台活躍操作模式；及一例示性狀態2 1404，或者被稱為基地台傳輸待用操作模式。箭頭指示用於導致狀態轉變之條件。自基地台活躍操作模式1402至基地台傳輸待用操作模式1404之狀態轉變可為對以下之回應：偵測到之非活動期1406、排程資訊1408、所接收之基地台模式改變信號1409、偵測到之至少一無線終端自活躍狀態至睡眠狀態之轉變1410，例如該轉變導致當前向基地台登記之所有無線終端處於睡眠狀態。自基地台傳輸待用操作模式1404至基地台活躍操作模式1402之狀態轉變可為對以下之回應：排程資訊1412、所接收之存取信號1414、所接收之喚醒信號1416、所接收之交遞信號1418、所接收之WT狀態改變信號1420(例如狀態改變請求信號)或所接收之基地台模式改變信號1422。

圖16為說明本發明之一例示性實施例中之一系列時間序列操作的圖式1600。圖(1601、1603、1605、1607、1609及1611)每一表示例示性小區A 1602之連續時間序列操作。圖1601說明小區A 1602包括以傳輸待用操作模式(有時被稱為基地台操作之睡眠模式)操作之例示性基地台A 1604。對於此例示性BS 1604而言，當以傳輸待用操作模式操作時，BS 1604傳輸信標信號1606，但不傳輸引導信號。

圖1603說明WT A 1608已進入小區或在小區中已供電且已接收到信標信號1606。WT 1608自經覆蓋之信標信號資訊識別BS A 1604且(例如)自引導信號之缺失確認BS 1604係處於傳輸待用模式。

圖1605說明WT 1608向BS A 1604發送喚醒信號1610。為易於偵測

目的而非爲精確時序同步之需要而建構喚醒信號1610，例如在具有兩個OFDM符號傳輸時間間隔之持續時間的上行鏈路時序及頻率結構中之已知位置處的相對較高之功率信號。在某些實施例中，爲易於偵測目的而非在WT 1608與BS 1604之間的任何時序同步之需要而建構喚醒信號1610，例如在處於傳輸待用模式之BS連續監控喚醒信號之某些預定音調的情況下。在某些實施例中，喚醒信號1610具有如與通常用於向活躍基地台登記之存取信號相同之特徵。

圖1607指示基地台1604已確認喚醒信號1610且已轉變至活躍操作模式中，例如再啓動用於控制之正常通道及包括引導信號1612之使用者資料信號傳輸。圖1609指示WT 1608已確認BS 1604係處於活躍操作模式，且WT 1608已傳輸存取請求信號1614，例如，在上行鏈路時序及頻率結構中之存取時間間隔之一者期間使用基於搶先之存取區段。圖1611指示已完成WT A 1608之習知登記且WT A 1608已由BS A 1604接受爲活躍使用者。BS A 1604向WT A指定上行鏈路及下行鏈路訊務通道區段，經由其傳遞使用者資料信號1616。

圖17爲說明例示性OFDM上行鏈路時序及頻率結構之一部分的圖式1700。在基地台處，可相對於下行鏈路時序(例如相對於下行鏈路信標信號)參考上行鏈路時序。垂直軸1702指示上行鏈路音調且包括(例如)113個鄰接音調之一上行鏈路音調區塊1701。水平軸1704表示時間。上行鏈路時序結構包括存取時間間隔1706、存取時間間隔1706'及規則上行鏈路信號傳輸時間間隔1708。存取時間間隔(例如存取時間間隔1706)可用於存取信號(例如登記請求信號)及基地台喚醒請求信號。在某些實施例中，視基地台操作模式而定，存取時間間隔之音調符號之至少一些用於不同目的。在存取時間間隔期間由WT傳輸之信號的至少一些不需要相對於基地台而經精確時序同步化，而在規則上行鏈路信號傳輸時間間隔1708期間由WT傳輸之信號通常具有(例如)至一循

環字首持續時間內之精確的時序同步。在某些實施例中，在存取時間間隔期間之信號傳輸使用基於搶先之區段，而在規則上行鏈路信號傳輸時間間隔期間之信號傳輸使用經配置或指定之區段。規則上行鏈路信號傳輸時間間隔可用於包括經指定的上行鏈路訊務通道區段信號傳輸及上行鏈路專用控制通道信號傳輸之各種信號傳輸。

圖18爲說明根據本發明之某些實施例之對應於基地台活躍操作模式及基地台傳輸待用操作模式的例示性存取時間間隔上行鏈路無線電鏈路資源、例示性區段及例示性信號傳輸之附圖1800。時間頻率柵格1802包括48個音調符號，每一音調符號由一小正方形區塊表示且每一音調符號表示一OFDM符號傳輸時間間隔之一音調的上行鏈路無線電鏈路資源。時間頻率柵格1802包括16個鄰接音調(音調0、音調1、...、音調15)之上行鏈路音調區塊1804，且具有一存取時間間隔1806之一持續時間，其中存取時間間隔包括三個連續的OFDM符號傳輸時間間隔(1808、1810、1812)。在某些實施例中，存取時間間隔具有不同的持續時間，例如8個連續的OFDM符號傳輸時間間隔。

時間頻率柵格1814表示在基地台活躍操作模式期間經分割以包括兩個存取區段之時間頻率柵格1802。在某些實施例中，在存取時間間隔期間之上行鏈路無線電鏈路資源之一部分係爲存取區段而準備。圖例1816指示爲一第一存取區段部分的音調符號由交叉影線陰影1820指示，而爲一第二存取區段部分的音調符號由垂直及水平線陰影1822指示。在基地台活躍操作模式期間，設法向基地台登記且使用基地台爲其網路接點之無線終端使用存取區段之一者傳輸存取請求信號。在某些實施例中，WT隨機選擇存取區段之一者以使用其傳遞WT上行鏈路存取登記請求信號。時間頻率柵格1814'表示時間頻率柵格1814，但亦包括由對角線陰影1824表示之額外的存取請求信號。以每音調功率位準P_{AC}傳輸存取請求信號傳輸，且WT不需要相對於基地台而經精確

時序同步化，例如時序同步誤差可大於一OFDM符號循環字首持續時間，但係足夠小，以使得存取請求信號可由基地台確認且應在存取區段之時間限制內於基地台處被接收。

時間頻率柵格1826表示在基地台傳輸待用操作模式期間的時間頻率柵格1802；柵格1826包括至少一喚醒區段。圖例1828指示爲一喚醒區段部分的音調符號由打點陰影1830表示。在基地台傳輸待用操作模式期間，設法喚醒基地台從而導致基地台自傳輸待用模式轉變至活躍模式之無線終端使用喚醒區段傳輸喚醒信號。時間頻率柵格1826'表示時間頻率柵格1826，但亦包括由垂直線陰影1832表示之額外的喚醒信號。以每音調功率位準P_{WU}傳輸該喚醒信號傳輸，其中對於具有相同的經偵測之信標信號、具有相同量之殘餘電池能量、處於相同位置之相同WT而言，$P_{WU} > P_{AC}$。WT不需要相對於基地台而經精確的時序同步化，例如時序同步誤差可大於一OFDM符號循環字首持續時間，但足夠小，以使得喚醒信號可由基地台確認且應在喚醒區段之時間限制內於基地台處被接收。根據本發明之某些實施例，將同時用於喚醒信號之音調之數目自同時用於存取請求信號之音調數目減小至(例如)一，從而允許WT顯著增大一喚醒信號之每音調傳輸功率，進而增大基地台將成功偵測到喚醒信號之可能性。

在某些實施例中，在傳輸待用操作模式中，基地台關閉除最小組之信號傳輸之外的所有傳輸信號傳輸，無線終端可使用該最小組之信號傳輸偵測基地台之存在及/或判定粗位準同步。在某些此等OFDM實施例中，此最小組信號傳輸係信標信號傳輸，且信標信號可以與活躍操作模式相同或相對於活躍操作模式減小之功率位準進行傳遞。在某些OFDM實施例中，此經減小組之信號可爲信標及引導，其中正以相對於在活躍模式中之信號傳輸經減小的功率及/ 或速率傳輸引導。在某些實施例中，在偵測到基地台(例如經由所接收到之信標)後且希望

喚醒基地台之無線終端向基地台發送喚醒信號；在偵測到喚醒信號時基地台重新啓動正常通道，從而使基地台轉變至活躍操作模式中。在各種實施例中，喚醒信號爲易於偵測而非爲時序同步或精確的時序同步之需要而設計。舉例而言，在例示性OFDM實施例中，喚醒信號可爲上行鏈路時序及頻率結構中之一已知位置處的雙符號音調。在某些實施例中，喚醒信號可爲以相對較高的上行鏈路傳輸功率位準傳遞之信號，該信號持續時間比爲單一OFDM音調符號設計之正常調變符號值更長，且信號係於兩個或兩個以上連續OFDM符號傳輸時間間隔中傳遞。在某些實施例中，若接收規則存取信號之基地台係處於傳輸待用操作模式，則可將規則存取信號視爲喚醒信號。在某些實施例中，爲存取信號之保留的相同無線電鏈路資源可被保留且用於喚醒信號。在某些此等實施例中，存取信號可不同於喚醒信號。

圖19爲根據本發明之使無線終端(例如行動節點)操作之例示性方法的流程圖1900。包括與基地台建立用於上行鏈路資料傳輸之使用者資料通道的操作之例示性方法於步驟1902開始。舉例而言，在步驟1902中，無線終端可經供電並初始化且希望與對應於無線終端定位於其中之蜂巢式覆蓋區域之基地台網路接點建立上行鏈路通信鏈路。如另一實例，無線終端當前可向其所定位於之小區中的基地台登記，但可處於WT睡眠狀態，且在步驟1902中，無線終端開始啓始轉變至WT活躍狀態之操作。如另一實例，無線終端當前可爲具有不同的基地台網路接點、相鄰於其設法建立使用者資料通道之新基地台而定位之活躍使用者，且無線終端進入邊界區域。操作自開始步驟1902進行至步驟1904。

在步驟1904中，無線終端判定無線終端設法與之建立使用者資料通道之基地台是否處於經減小的活動操作狀態。步驟1904包括子步驟1906及子步驟1908。在子步驟1906中，無線終端自基地台接收同步信

號。接著，在子步驟1908中，無線終端基於所接收之同步信號進行基地台操作模式之判定。

在某些實施例中，子步驟1908包括子步驟1910，其中無線終端評估信號功率位準以判定基地台操作模式。在某些實施例中，至少某些類型的同步信號之較高信號功率位準指示基地台操作之全開啓模式，而相同類型的同步信號之較低信號功率位準指示經減小的同步信號傳輸操作模式，例如基地台之睡眠操作模式。在各種實施例中，同步信號包括至少兩個類型的信號且兩個類型的信號之相對功率爲基地台操作模式之指示。在某些此等實施例中，該至少兩個類型的信號包括爲OFDM信標信號之第一類型信號及爲引導音調信號之第二類型信號，且信標音調信號具有至少爲引導音調信號之每音調信號功率的三倍之每音調功率。在某些此等實施例中，OFDM信標每音調傳輸功率位準在基地台睡眠模式及基地台活躍模式兩者中係相同的；然而，在基地台之睡眠操作模式中之引導信號每音調傳輸功率相對於基地台活躍操作模式而被減小。

在某些實施例中，子步驟1908包括子步驟1912，在該子步驟1912中，無線終端判定接收第一類型同步信號之速率且使該經判定之速率與對應的基地台操作模式相關聯。在某些此等實施例中，第一類型同步信號爲引導音調信號。在某些此等實施例中，當經判定之速率低於預定臨限值時，基地台經判定以處於經減小的同步信號傳輸操作模式，例如基地台操作之睡眠模式。

操作自步驟1904進行至步驟1914。在步驟1914中，視基地台是否係處於經減小之活動操作狀態而定，無線終端操作沿不同路徑進行。若基地台係處於經減小的活動狀態(例如基地台操作之睡眠狀態)，則操作自步驟1914進行至步驟1916；然而，若基地台不處於經減小之活動狀態，例如基地台係處於基地台操作之全開啓活躍模式，則操作自

步驟1914進行至步驟1926。

在步驟1916中，無線終端傳輸用於觸發基地台轉變至更活躍同步信號傳輸操作模式之信號，例如傳輸喚醒信號、存取請求信號、交遞信號或狀態轉變請求信號。

在某些實施例中，用於觸發基地台轉變至更活躍的同步信號傳輸操作模式之信號爲喚醒信號。在某些此等實施例中，喚醒信號之特徵爲此以提供由處於睡眠模式之基地台容易進行的偵測。在某些實施例中，喚醒信號包括少於5個的OFDM音調。在某些此等實施例中，喚醒信號使用一單一OFDM音調。在各種實施例中，傳輸喚醒信號持續一連續時間週期，該連續時間週期持續一個以上之OFDM符號傳輸時間週期。在各種實施例中，喚醒信號經傳輸，使得信號佔據大於一單一OFDM傳輸時間間隔，例如2個連續OFDM符號傳輸時間間隔，且無線終端不需要相對於基地台而經精確時序同步化，例如時序同步誤差可大於一OFDM循環字首，但係足夠小以使得可由基地台偵測到喚醒信號，例如由基地台將無線終端同步化至一OFDM符號傳輸時間間隔內。在某些實施例中，預定組音調用於喚醒信號。在某些實施例中，預定組音調包括至多一音調。在各種實施例中，由無線終端以每音調功率位準傳輸喚醒信號，該每音調功率位準高於由無線終端傳輸使用者資料使用之平均功率位準。在某些此等實施例中，由無線終端以由無線終端使用之最高每音調功率位準傳輸喚醒信號。在某些實施例中，使用利用於存取請求信號傳輸之音調的一者傳遞喚醒信號。

在某些實施例中，用於觸發基地台轉變至更活躍的同步信號傳輸操作模式中之信號爲存取請求信號，且在存取請求信號之傳輸後，該無線終端在該傳輸係至處於經減小之信號傳輸操作同步模式之基地台的情況下與在傳輸係至處於全開啓同步信號傳輸操作模式之基地台的情況下以不同方式操作。在此實施例中，視基地台之當前操作模式而

定，基地台回應所接收之存取請求信號而實施不同處理。

在某些實施例中，其中無線終端當前作爲活躍使用者經由無線鏈路連接至當前基地台，其相鄰於無線終端設法喚醒且與之建立使用者資料通道之基地台而定位，用於觸發基地台轉變至更活躍的同步操作模式之信號係作爲交遞操作之部分而經由當前基地台進行傳輸。舉例而言，無線終端可係處於扇區或小區邊界區域中且預先切換基地台網路接點，且因此將此信號傳輸至其當前網路接點，且可(例如)經由回程網路將信號轉發至需要喚醒之基地台。以此方式，可最小化交遞延遲。

在某些實施例中，其中無線終端已向基地台登記，無線終端設法導致該基地台轉變至更活躍的同步化信號傳輸模式，且無線終端係處於無線終端操作之睡眠模式，其中無線終端不傳輸使用者資料，用於觸發基地台轉變至更活躍的同步操作模式中之信號爲狀態轉變請求信號，例如由無線終端之自WT睡眠模式轉變至WT活躍模式之請求。

操作自步驟1916進行至步驟1918。在步驟1918中，無線終端等待基地台轉變至開啓狀態之一時間週期。在某些實施例中，無線終端監控(例如)基地台信號傳輸之速率及/或功率位準方面之基地台信號傳輸的改變以確定基地台已轉變至活躍操作模式中。在某些實施例中，若在預定量時間內(例如若干OFDM符號轉變傳輸時間間隔內)或在時序結構內之預期點處(在允許信號傳輸之傳輸時間及基地台模式轉變操作後下行鏈路時序結構中的下一時槽的開始)未觀測到基地台模式轉變，則無線終端重複意欲引起轉變之信號。

接著，在步驟1920中，無線終端傳輸登記及/或存取請求信號至基地台，例如在與基地台相關聯之上行鏈路時序及頻率結構中使用基於搶先的存取區段之存取請求信號。舉例而言，對於對小區而言爲新的無線終端而言，可出現完整序列的登記及存取請求信號傳輸。然而，

對於當前向基地台登記但處於WT睡眠模式的無線終端而言，WT可具有經登記的使用者識別符但可設法請求一活躍使用者識別符且可啓始封閉環時序同步。

操作自步驟1920進行至步驟1922，其中無線終端基於自基地台之反饋信號而執行封閉環時序控制。在某些實施例中，其中無線終端係在對應於同一小區的兩個基地台網路接點(例如同一基地台之兩個扇區接點或對應於同一基地台之同一扇區的兩個載體頻率接點)之間進行交遞，時序同步操作之某些或全部可被省略。在某些實施例中，亦執行與無線終端傳輸功率位準相關之封閉環功率控制。

接著，在步驟1924中，無線終端啓始至基地台之使用者資料傳輸。舉例而言，可已預先向無線終端指定一基地台活躍使用者識別符，例如在步驟1920中，基地台排程器可已向無線終端指定一或多個上行鏈路訊務通道區段，且無線終端使用經指定的上行鏈路訊務通道區段傳輸使用者資料。

返回步驟1926，在步驟1926中，無線終端啓始登記及/或存取操作，且接著在步驟1928中，無線終端基於自基地台之反饋信號而執行封閉環時序控制。操作自步驟1928進行至步驟1930。在步驟 1930中，無線終端啓始至基地台之使用者資料傳輸。

雖然描述OFDM系統之情形，但本發明之許多方法及裝置適用於包括許多非OFDM及/或非蜂巢式系統之廣泛範圍的通信系統。

在各種實施例中，使用一或多個模組建構本文中所述之節點以執行對應於本發明之一或多種方法的步驟，例如兩個基地台操作模式之間的轉變、以活躍基地台操作模式操作、以傳輸待用基地台操作模式操作、判定基地台操作模式、信號傳輸以導致模式轉變、處理模式轉變相關之信號傳輸、決定是否實施模式轉變等。在某些實施例中，使用模組建構本發明之各種特徵。可使用軟體、硬體或軟體及硬體之組

合建構此等模組。可使用包括於機器可讀媒體(諸如RAM、軟性磁碟等之記憶體設備)中之機器可執行指令(諸如軟體)來控制機器(例如具有或不具有另外硬體之通用電腦)以實施上文所述的方法或方法步驟之許多者以(例如)在一或多個節點中實施上述方法之全部或部分。因此，除其他事項以外，本發明係針對包括用於導致機器(例如處理器及相關聯硬體)執行上述(多個)方法之一或多個步驟的機器可執行指令之機器可讀媒體。

考慮到本發明之以上描述，對於熟習此項技術者而言，關於本發明之上述方法及裝置的許多另外變化將爲顯而易見的。亦認爲此等變化在本發明之範疇內。本發明之方法及裝置可係(且在各種實施例中係)以CDMA、正交分頻多重近接(OFDM)及/或各種其他類型之可用於在存取節點與行動節點之間提供無線通信鏈路的通信技術形式使用。在某些實施例中，存取節點經實施爲使用OFDM及/或CDMA建立與行動節點之通信鏈路的基地台。在各種實施例中，行動節點實施爲用於實施本發明之方法的筆記型電腦、個人數位助理(PDA)或包括接收器/傳輸器電路及邏輯及/或常式的其他便攜式設備。

【符號說明】

100	通信系統
102	小區1
104	小區M
106	基地台
108	基地台
110	網路節點
112	無線終端
114	無線終端
116	無線終端

118	無線終端
120	網路鏈路
122	網路鏈路
124	網路鏈路
126	無線鏈路
128	無線鏈路
130	無線鏈路
132	無線鏈路
200	基地台
202	接收器
203	接收天線
204	傳輸器
205	傳輸天線
206	處理器
208	I/O介面
210	記憶體
212	匯流排
214	解碼器
216	編碼器
218	常式
220	資料/資訊
222	通信常式
224	基地台常式
226	排程模組
228	基地台模式轉變模組
230	活躍模式模組

232 傳輸待用模式模組

234 接收器控制模組

236 傳輸器控制模組

238 I/O介面控制模組

240 第一同步信號傳輸模組

242 訊務通道信號傳輸模組

244 第一傳呼模組

246 第二同步信號傳輸模組

248 第二傳呼模組

249 RCVD模式改變信號

250 WT資料/資訊

251 系統資料/資訊

252 當前模式

253 活躍使用者數目

254 非活動時間

255 RCVD存取信號

256 RCVD BS喚醒信號

257 RCVD交遞信號

258 RCVD狀態改變信號

259 當前傳輸功率資訊

260 WT 1資料/資訊

261 WT N資料/資訊

262 使用者資料

263 設備/會話/資源資訊

264 WT ID資訊

265 WT使用者狀態資訊，例如活躍開啓、活躍保持、睡

	眠
266	活躍模式資訊
267	傳輸待用模式資訊
268	UL/DL時序及頻率結構資訊
269	排程資訊
270	模式傳輸準則資訊
271	功率資訊
272	同步信號資訊
273	信標資訊
274	引導資訊
275	功率資訊
276	速率資訊
277	功率資訊
278	速率資訊
279	同步信號資訊
280	信標資訊
281	功率資訊
282	功率資訊
283	速率資訊
284	功率資訊
285	速率資訊
300	無線終端
302	接收器
303	接收天線
304	傳輸器
305	傳輸天線

306	處理器
308	使用者I/O設備
310	記憶體
312	匯流排
314	解碼器
316	編碼器
318	常式
320	資料/資訊
322	通信常式
324	WT控制常式
326	BS模式判定模組
327	相對功率位準判定模組/喚醒信號模組
328	存取信號模組
329	速率分析模組
330	交遞信號傳輸模組
331	基地台模式決策模組
332	狀態轉變模組
333	時序/同步模組
334	BS ID模組
336	WT資料/資訊/接收器控制模組
338	傳輸器控制模組/存取信號資訊
339	使用者I/O模組
340	基地台喚醒信號資訊
341	RCVD同步信號資訊
342	交遞信號資訊
343	RCVD信標信號資訊

344 狀態改變信號資訊

345 RCVD引導信號資訊

347 經處理之同步信號資訊

349 功率位準資訊

350 系統資料/資訊

351 速率資訊

352 使用者資料

354 設備/會話/資源資訊

356 WT ID資訊

358 WT使用者狀態資訊，例如活躍開啓、活躍保持、睡眠

360 BS ID資訊

362 BS模式資訊，例如活躍模式或傳輸待用模式

364 BS 1資訊

366 BS N資訊

368 活躍模式資訊

370 輸待用模式資訊

372 BS模式偵測資訊

374 UL/DL時序及頻率結構資訊

376 BS ID資訊

400 圖式

402 垂直軸

404 水平軸

406 圖例

408 圖例元素

410 圖例元素

500	圖式
502	垂直軸
504	水平軸
506	圖例
508	圖例元素
510	圖例元素
600	圖式
602	垂直軸
604	水平軸
606	圖例
608	圖例元素
610	圖例元素
700	圖式
702	垂直軸
704	水平軸
706	圖例
708	圖例元素
710	圖例元素
800	圖式
802	小區K
804	基地台K
806	無線終端A
807	無線終端B
808	無線鏈路
809	無線鏈路
900	圖式

902	小區L
904	基地台L
906	無線終端C
908	無線終端D
1000	圖式
1002	小區P
1004	基地台P
1006	無線終端E
1008	無線終端F
1010	無線鏈路
1100	表
1102	基地台活躍模式
1104	基地台傳輸待用模式
1106	經伺服之WT
1108	信標信號
1110	引導信號
1112	上行鏈路及下行鏈路訊務通道資料
1114	傳呼信號
1200	圖式
1202	軌道
1204	例示性火車
1206	行動節點
1208	行動節點
1210	基地台1
1212	基地台2
1214	基地台3

1216	小區1
1218	小區2
1220	小區3
1222	網路節點
1224	排程資訊
1226	無線鏈路
1228	無線鏈路
1230	無線鏈路
1232	網路鏈路
1300	流程圖
1303	連接節點A
1334	連接節點F
1336	連接節點G
1338	連接節點B
134	連接節點H
1346	連接節點C
1352	連接節點D
1362	連接節點I
1364	連接節點E
1365	連接節點J
1400	圖式
1402	例示性狀態1
1404	例示性狀態2
1406	經偵測之非活動期之回應
1408	排程資訊之回應
1409	所接收之BS模式改變信號之回應

1410	經偵測之至少一WT自活躍狀態至睡眠狀態之轉變(例如導致所有經登記之WT處於睡眠狀態之轉變)的回應
1412	排程資訊之回應
1414	所接收之存取信號之回應
1416	所接收之喚醒信號之回應
1418	所接收之交遞信號之回應
1420	所接收之WT狀態改變信號之回應
1422	所接收之BS模式改變信號之回應
1500	圖式
1502	垂直軸
1504	水平軸
1506	圖例
1508	圖例元素
1600	圖式
1601	圖
1602	小區A
1603	圖
1604	基地台A
1605	圖
1606	信標信號
1607	圖
1608	WT A
1609	圖
1610	喚醒信號
1611	圖

1612	引導信號
1614	取請求信號
1616	使用者資料信號
1700	圖式
1701	上行鏈路音調區塊
1702	垂直軸
1704	水平軸
1706	取時間間隔
1706'	存取時間間隔
1708	規則上行鏈路信號傳輸時間間隔
1800	圖式
1802	時間頻率柵格
1804	上行鏈路音調區塊
1806	存取時間間隔
1808	OFDM符號傳輸時間間隔
1810	OFDM符號傳輸時間間隔
1812	OFDM符號傳輸時間間隔
1814	時間頻率柵格
1814'	時間頻率柵格
1816	圖例
1820	交叉線陰影
1822	垂直線及水平線陰影
1824	對角線陰影
1826	時間頻率柵格
1826'	時間頻率柵格
1828	圖例

1830 打點陰影

1832 垂直線陰影

1900 流程圖

申請專利範圍

1. 一種操作一基地台之方法，其包含：

在一第一時間週期期間以一第一速率傳輸引導信號，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

在一第二時間週期期間以高於該第一速率之一第二速率傳輸引導信號，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而自該待用模式轉變至活躍模式。

3. 如請求項2之方法，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程中之一者。

4. 如請求項1之方法，其中：

該第一速率及該第二速率對應於一第一及一第二OFDM時間頻率柵格，及

該第二OFDM時間頻率柵格之引導信號經定位以與該第一OFDM時間頻率柵格上之引導信號同時被傳輸。

5. 一種操作一基地台之方法，其包含：

在一第一時間週期期間以一第一功率位準傳輸引導信號，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

在一第二時間週期期間以低於該第一功率位準之一第二功率傳輸引導信號，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

6. 如請求項5之方法，其進一步包含回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而自該待用模式轉變至活躍模式。

7. 如請求項6之方法，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程

中之一者。

8. 一種用於控制一基地台之操作之裝置，該裝置包含：

用於在一第一時間週期期間以一第一速率傳輸引導信號之構件，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

用於在一第二時間週期期間以高於該第一速率之一第二速率傳輸引導信號之構件，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

9. 如請求項8之裝置，其進一步包含用於回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而自該待用模式轉變至活躍模式之構件。

10. 如請求項9之裝置，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程中之一者。

11. 如請求項8之裝置，其中：

該第一速率及該第二速率對應於一第一及一第二OFDM時間頻率柵格，及

該第二OFDM時間頻率柵格之引導信號經定位以與該第一OFDM時間頻率柵格上之引導信號同時被傳輸。

12. 如請求項11之裝置，其中：

該第一速率及該第二速率對應於一第一及一第二OFDM時間頻率柵格，及

該第二OFDM時間頻率柵格之引導信號經定位以與該第一OFDM時間頻率柵格上之引導信號以同一頻率被傳輸。

13. 一種用於操作一基地台之裝置，其包含：

用於在一第一時間週期期間以一第一功率位準傳輸引導信號之構件，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

用於在一第二時間週期期間以低於該第一功率位準之一第二

功率傳輸引導信號之構件，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

14. 如請求項13之裝置，其進一步包含用於回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而自該待用模式轉變至活躍模式之構件。

15. 如請求項14之裝置，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程中之一者。

16. 一種用於控制一基地台之操作之裝置，該裝置包含：

一傳輸器，其經調適以在一第一時間週期期間以一第一速率傳輸引導信號，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式，及

經調適以在一第二時間週期期間以高於該第一速率之一第二速率傳輸引導信號，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式；及

一控制器，其耦接至該傳輸器以用於設定該基地台之模式。

17. 如請求項16之裝置，其中該控制器回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而將該基地台自該待用模式轉變至活躍模式。

18. 如請求項17之裝置，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程中之一者。

19. 如請求項16之裝置，其中：

該第一速率及該第二速率對應於一第一及一第二OFDM時間頻率柵格，及

該第二OFDM時間頻率柵格之引導信號經定位以與該第一OFDM時間頻率柵格上之引導信號同時被傳輸。

20. 如請求項19之裝置，其中：

該第一速率及該第二速率對應於一第一及一第二OFDM時間頻

率柵格，及

該第二OFDM時間頻率柵格之引導信號經定位以與該第一OFDM時間頻率柵格上之引導信號以同一頻率被傳輸。

21. 一種用於操作一基地台之之裝置，該裝置包含：

一傳輸器，其經調適以在一第一時間週期期間以一第一功率位準傳輸引導信號，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式，及

經調適以在一第二時間週期期間以低於該第一功率位準之一第二功率傳輸引導信號，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式；及

一控制器，其耦接至該傳輸器以用於設定該基地台之模式。

22. 如請求項21之裝置，其中該控制器經調適以回應於一經偵測的非活動期、排程資訊、一模式改變信號及一無線終端狀態轉變中之至少一者而將該基地台自該待用模式轉變至活躍模式。

23. 如請求項22之裝置，其中該排程資訊係一火車排程及一交通排程中之一者。

24. 一種在一有形的媒體上體現之電腦程式產品，該電腦程式產品包含：

用於在一第一時間週期期間以一第一速率傳輸引導信號之指令，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

用於在一第二時間週期期間以高於該第一速率之一第二速率傳輸引導信號之指令，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

25. 一種在一有形的媒體上體現之電腦程式產品，該電腦程式產品包含：

用於在一第一時間週期期間以一第一功率傳輸引導信號之指

令，該第一時間週期對應於該基地台之一待用模式；及

用於在一第二時間週期期間以高於該第一功率之一第二功率傳輸引導信號之指令，該第二時間週期對應於該基地台之一傳輸模式。

圖式

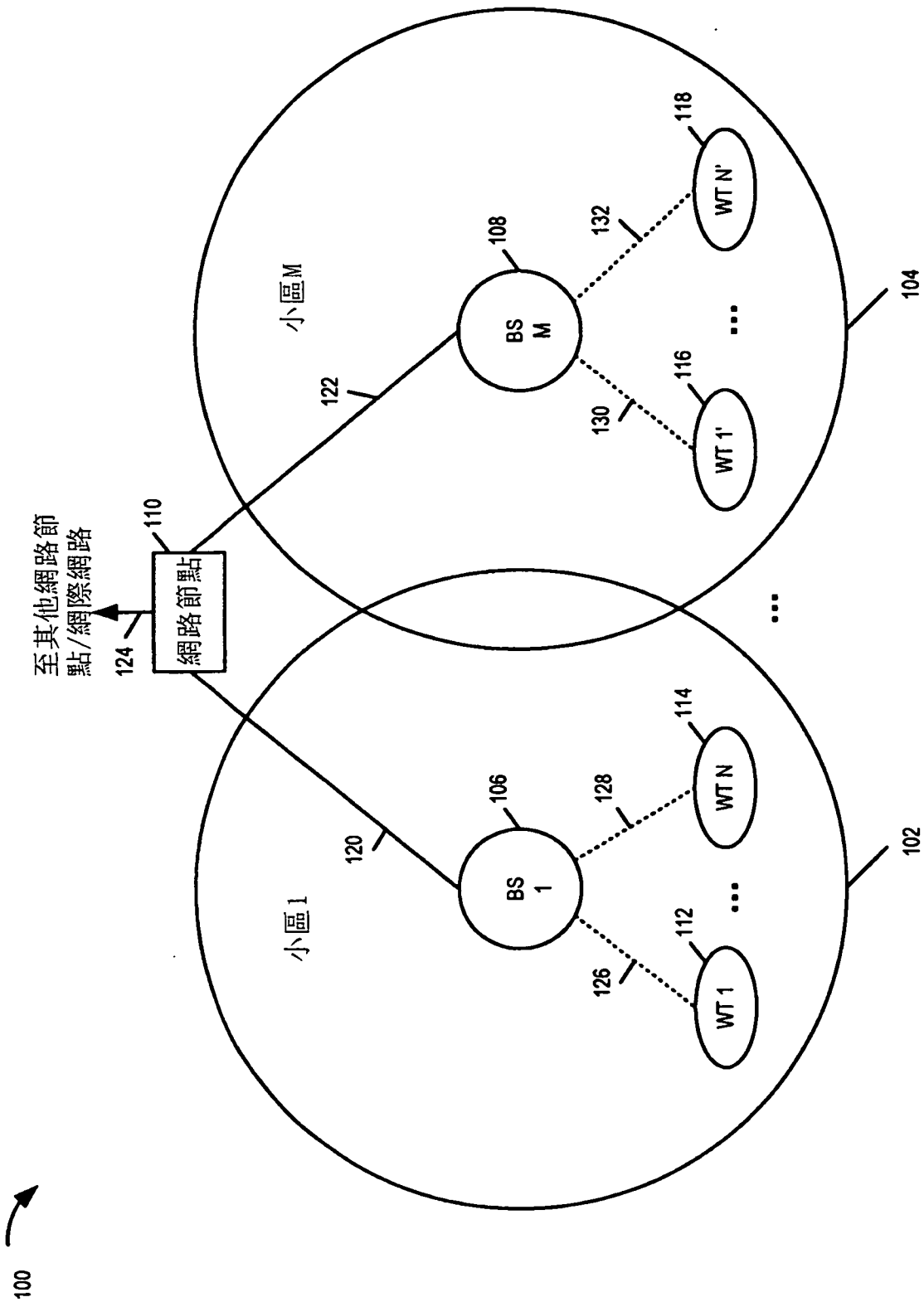

100
至其他網路節點/網際網路
124
網路節點
110
小區1
小區M
BS 1
BS M
106
108
WT 1
WT N
WT 1'
WT N'
112
114
116
118
120
122
126
128
130
132
102
104

圖1

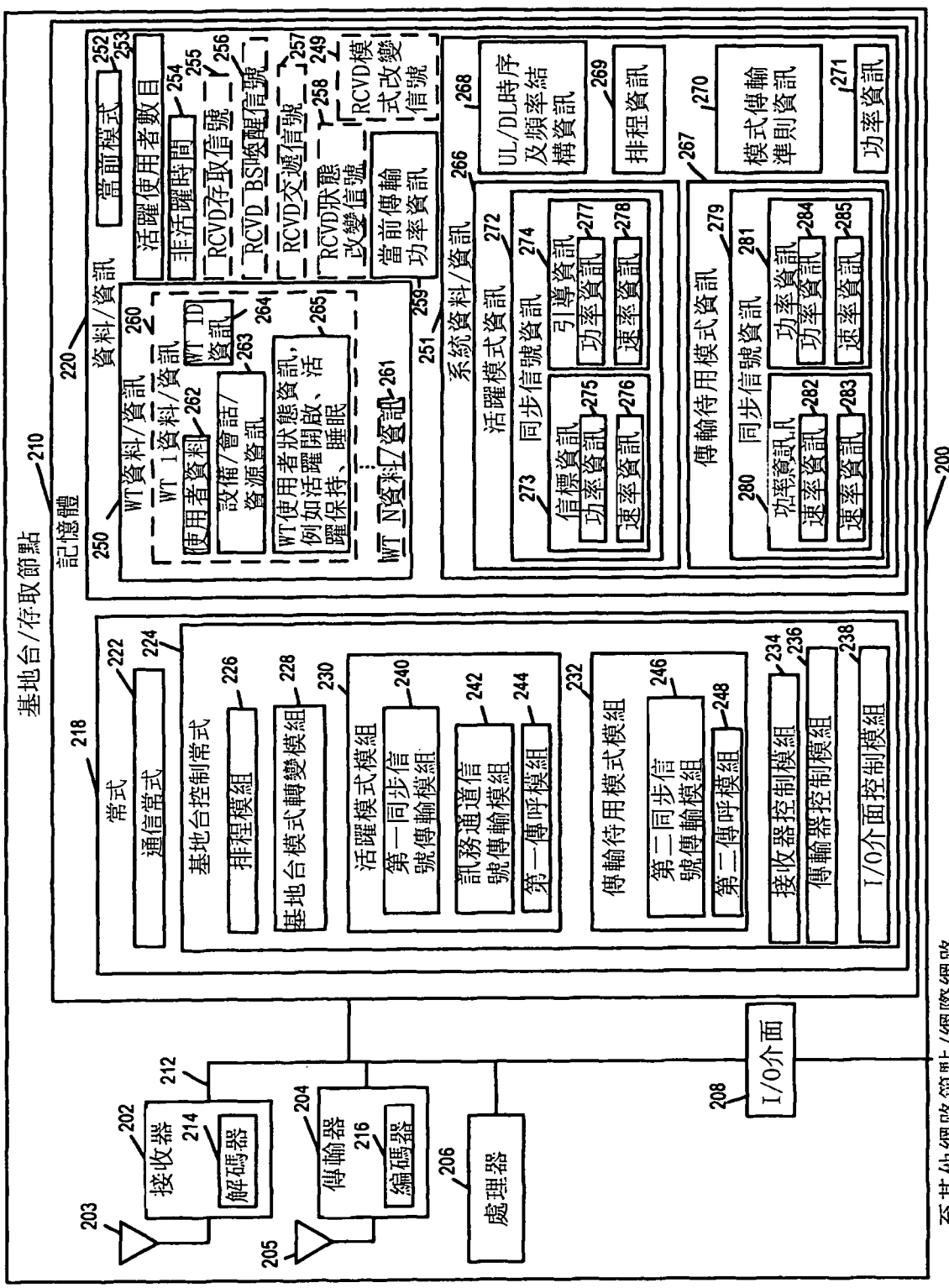

基地台/存取節點
210
記憶體
220
資料/資訊
250
WT資料/資訊
260
WT 1資料/資訊
262
使用者資料
WT N資料/資訊
261
WT TD資訊
263
設備/會話/資源資訊
264
WT使用者狀態資訊，例如活躍開啟、活躍保持、睡眠
265
251
259
當前傳輸功率資訊
266
RCVD模式改變信號
249
RCVD狀態改變信號
258
RCVD交遞信號
257
RCVD_BS喚醒信號
256
RCVD存取信號
255
非活躍時間
254
活躍使用者數目
253
當前模式
252
系統資料/資訊
活躍模式資訊
272
同步信號資訊
274
信標資訊
273
功率資訊
275
速率資訊
276
引導資訊
277
功率資訊
278
速率資訊
傳輸待用模式資訊
279
同步信號資訊
281
功率資訊
280
速率資訊
282
速率資訊
283
功率資訊
284
速率資訊
285
UL/DL時序及頻率結構資訊
268
排程資訊
269
模式傳輸準則資訊
270
功率資訊
271
常式
218
通信常式
222
基地台控制常式
224
排程模組
226
基地台模式轉變模組
228
活躍模式模組
230
第一同步信號傳輸模組
240
訊務通道信號傳輸模組
242
第一傳呼模組
244
傳輸待用模式模組
232
第二同步信號傳輸模組
246
第二傳呼模組
248
接收器控制模組
234
傳輸器控制模組
236
I/O介面控制模組
238
I/O介面
208
處理器
206
接收器
202
解碼器
214
傳輸器
204
編碼器
216
212
203
205
至其他網路節點/網際網路
200

圖2

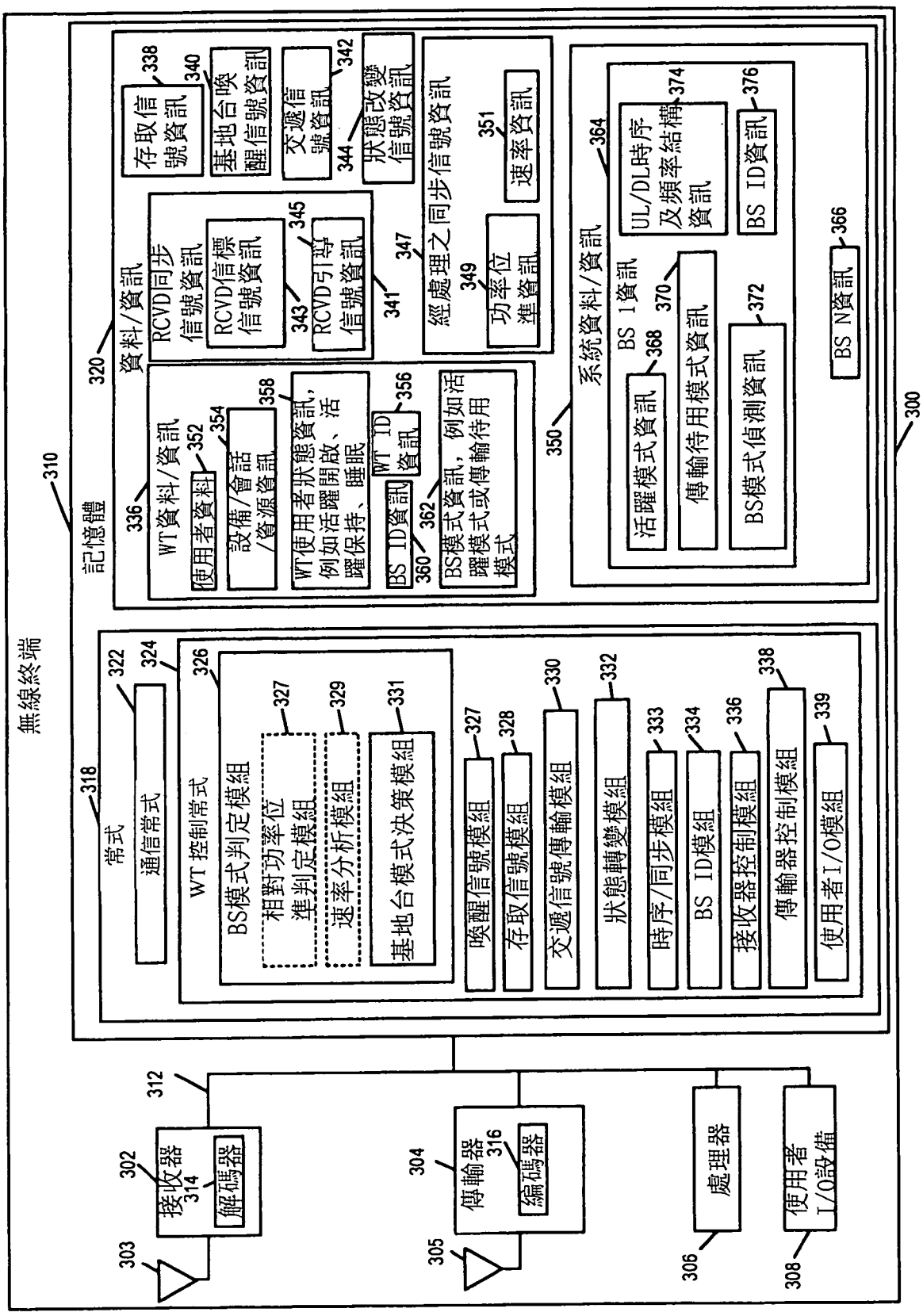

無線終端
310
記憶體
320
資料/資訊
WT資料/資訊
使用者資料
352
設備/會話/資源資訊
354
358
WT使用者狀態資訊，例如活躍開啟、活躍保持、睡眠
BS ID資訊
356
WT ID資訊
360
BS模式資訊，例如活躍模式或傳輸待用模式
362
336
RCVD同步信號資訊
RCVD信標信號資訊
343
RCVD引導信號資訊
345
341
347
經處理之同步信號資訊
功率位準資訊
349
速率資訊
351
存取信號資訊
338
基地台喚醒信號資訊
340
交遞信號資訊
342
狀態改變信號資訊
344
系統資料/資訊
350
BS 1資訊
368
活躍模式資訊
364
UL/DL時序及頻率結構資訊
374
傳輸待用模式資訊
370
BS模式偵測資訊
372
BS ID資訊
376
BS N資訊
366
300
常式
318
通信常式
322
WT 控制常式
324
BS模式判定模組
326
相對功率位準判定模組
327
速率分析模組
329
基地台模式決策模組
331
喚醒信號模組
327
存取信號模組
328
交遞信號傳輸模組
330
狀態轉變模組
332
時序/同步模組
333
BS ID模組
334
接收器控制模組
336
傳輸器控制模組
338
使用者I/O模組
339
接收器
302
解碼器
314
312
303
傳輸器
304
編碼器
316
305
處理器
306
使用者I/O設備
308

圖3

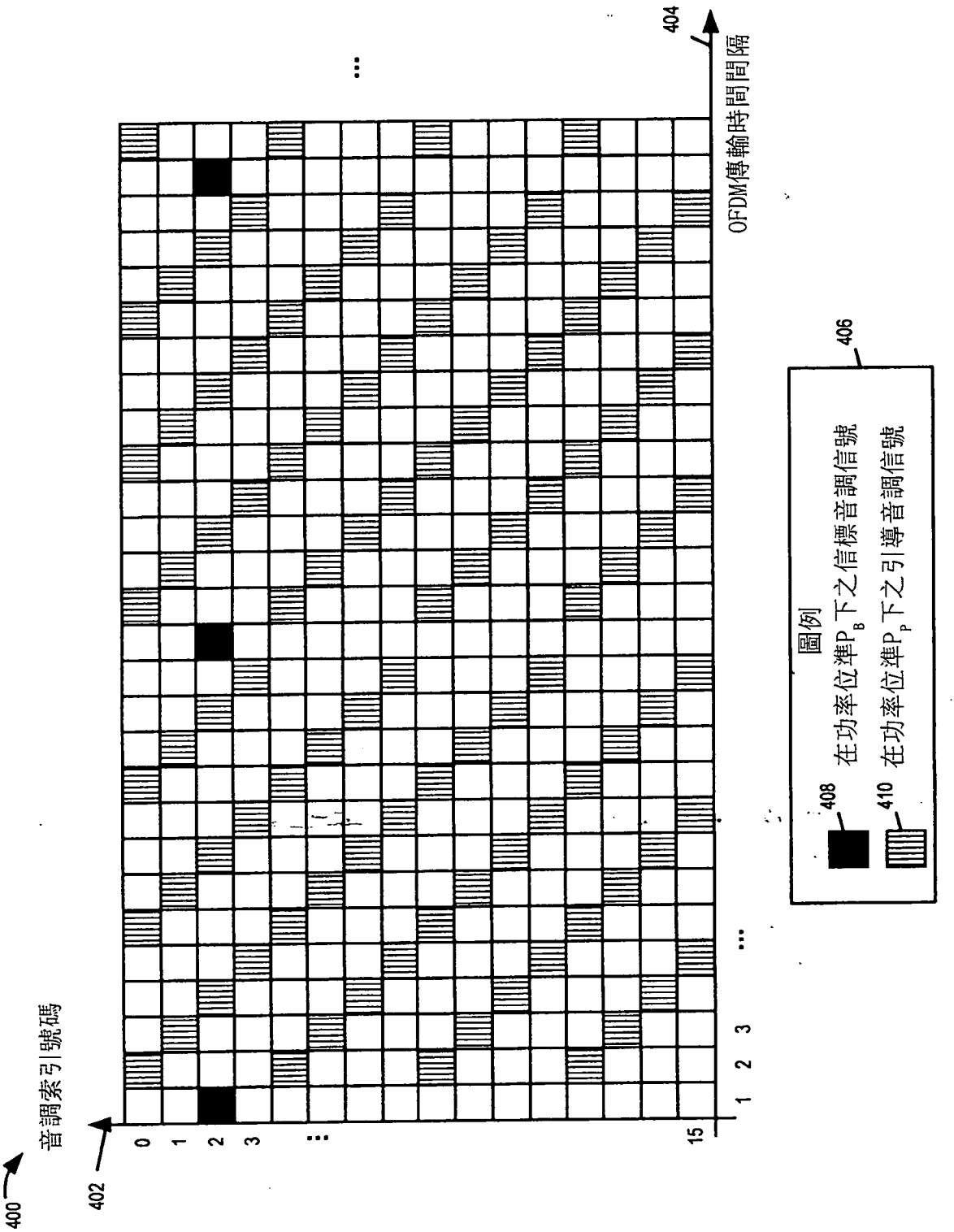

400
音調索引號碼
402
0
1
2
3
...
15
404
OFDM傳輸時間間隔
1
2
3
...
406
圖例
408
在功率位準P_B下之信標音調信號
410
在功率位準P_P下之引導音調信號

圖4

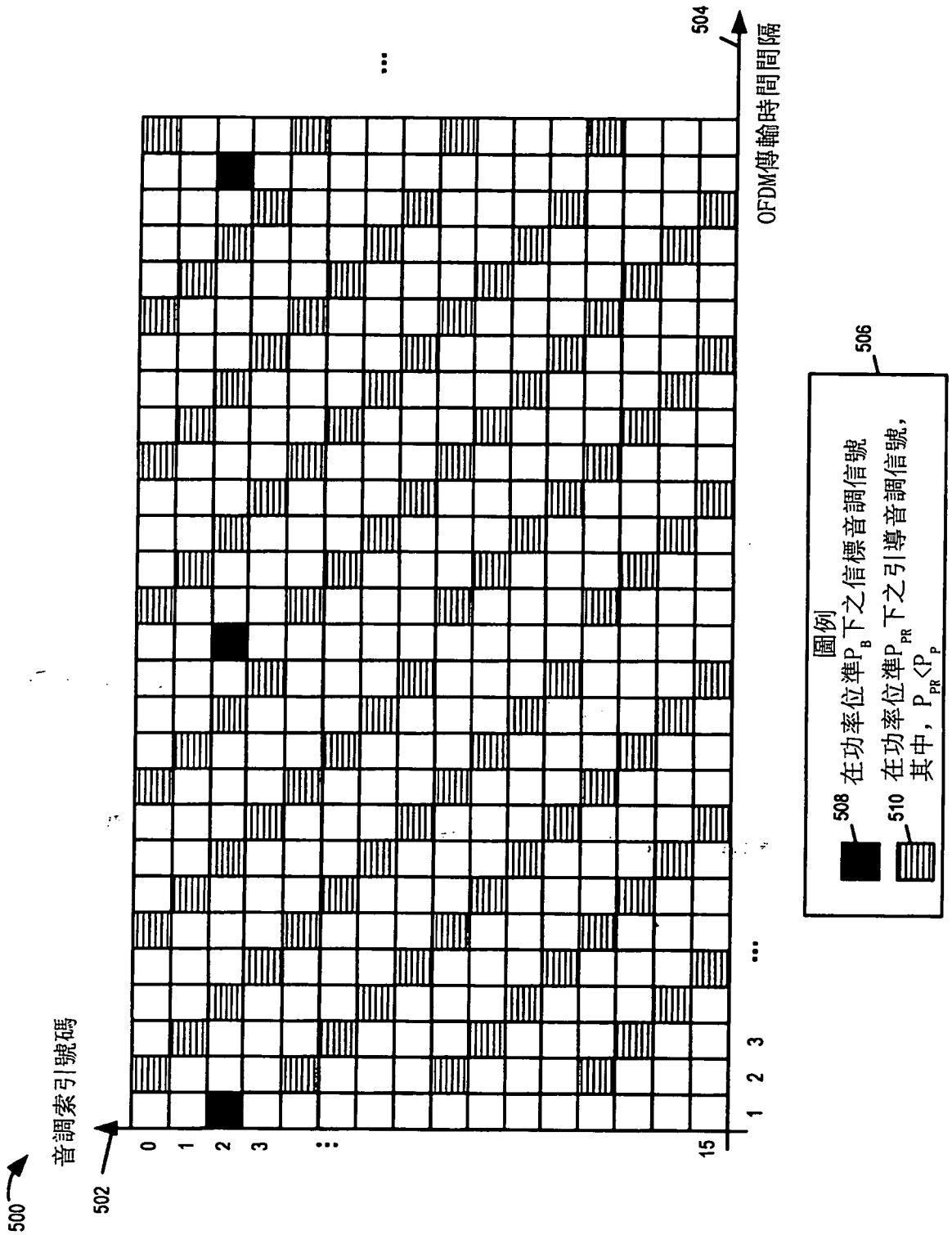

500
502
音調索引號碼
0
1
2
3
...
15
504
OFDM傳輸時間間隔
1
2
3
...
506
圖例
508
在功率位準P_B下之信標音調信號
510
在功率位準P_{PR}下之引導音調信號，
其中，$P_{PR} < P_P$

圖5

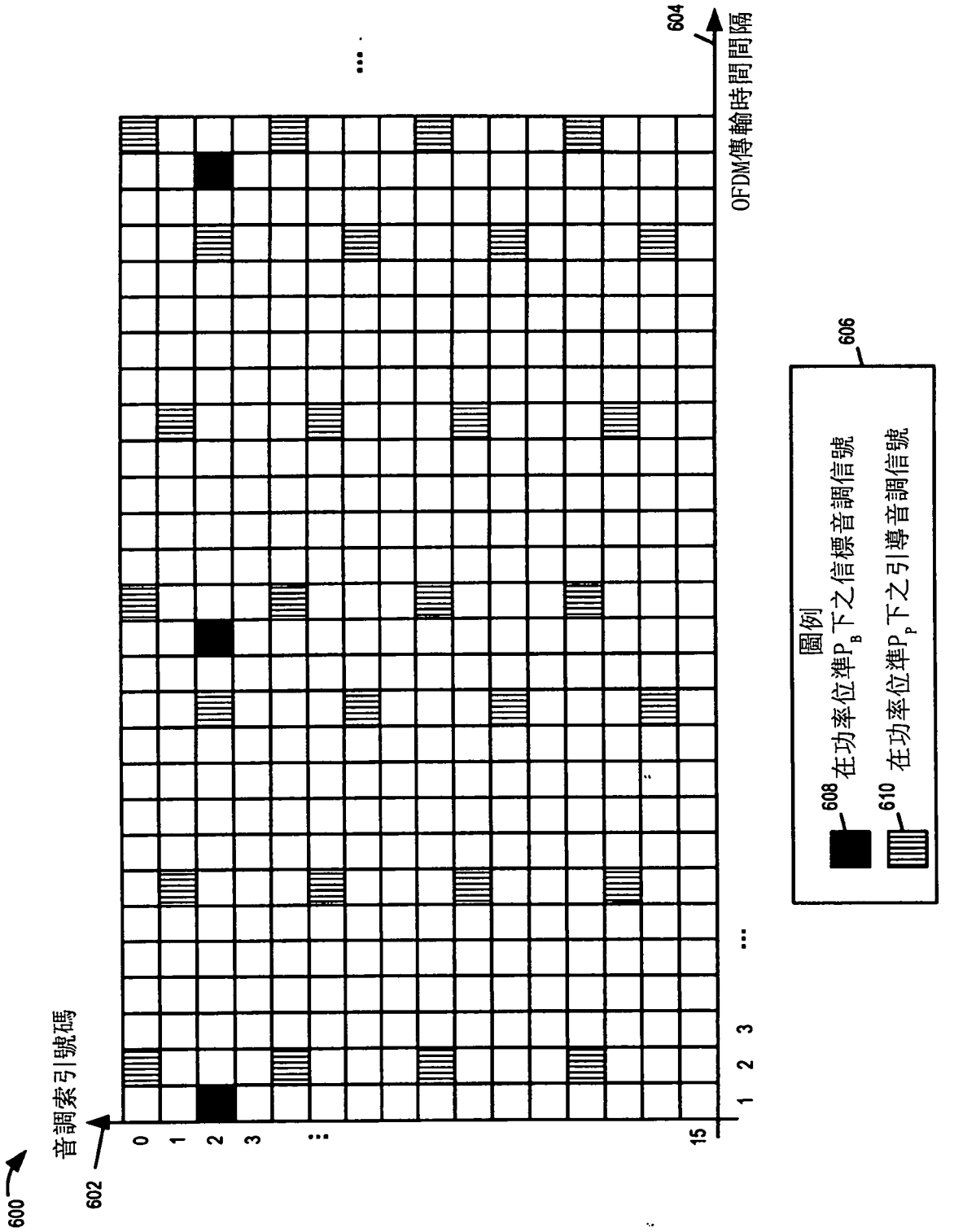

600
音調索引號碼
602
0
1
2
3
15
604
OFDM傳輸時間間隔
1
2
3
圖例
606
608
在功率位準P_B下之信標音調信號
610
在功率位準P_P下之引導音調信號

圖6

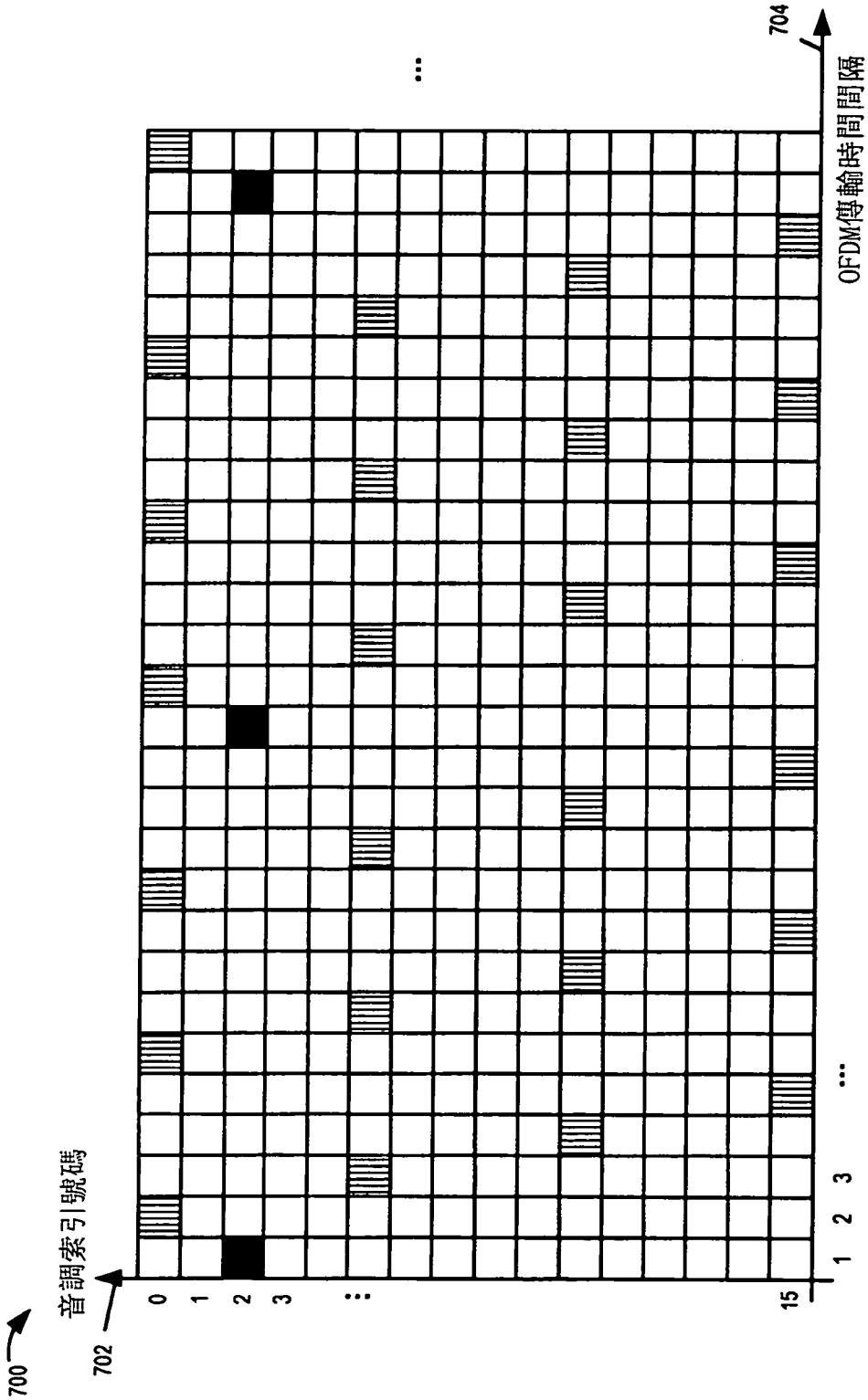

700
音調索引號碼
702
0
1
2
3
15
704
OFDM傳輸時間間隔
1
2
3
706
圖例
708
在功率位準P_B下之信標音調信號
710
在功率位準P_P下之引導音調信號

圖7

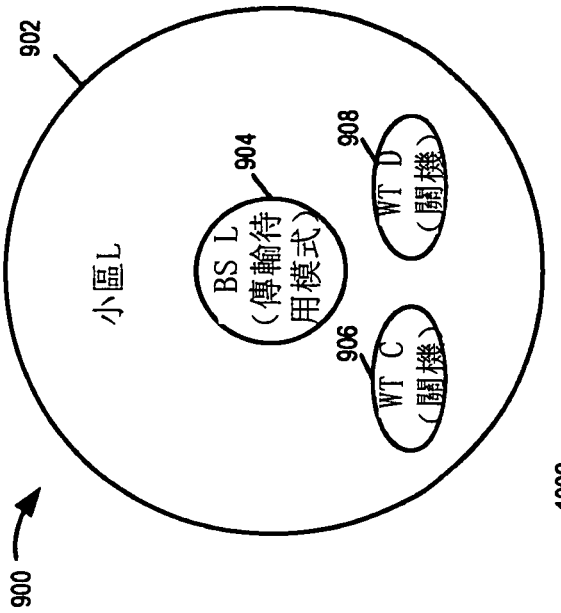

902
小區L
BS L
（傳輸待
用模式）
904
WT C
（關機）
906
WT D
（關機）
908
900

圖9

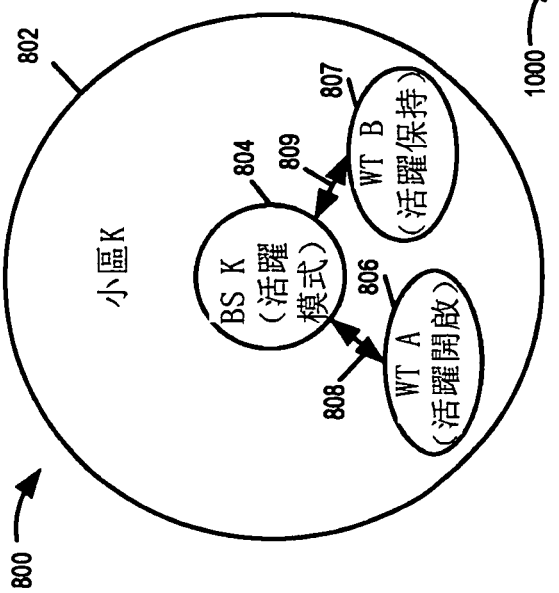

802
小區K
BS K
（活躍
模式）
804
WT A
（活躍開啟）
806
WT B
（活躍保持）
807
808
809
800

圖8

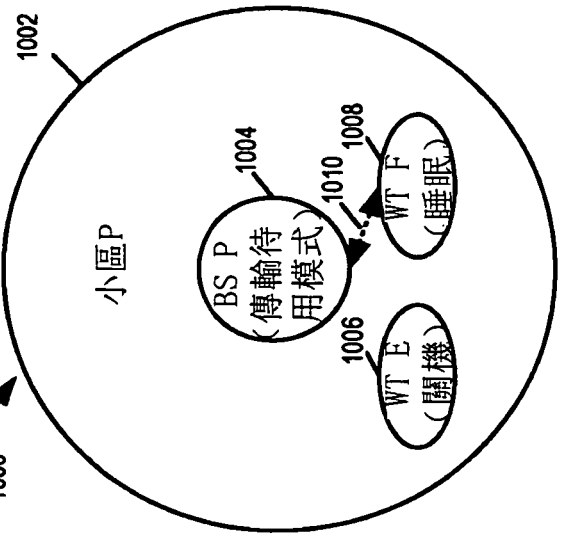

1002
小區P
BS P
（傳輸待
用模式）
1004
WT E
（關機）
1006
WT F
（睡眠）
1008
1010
1000

圖10

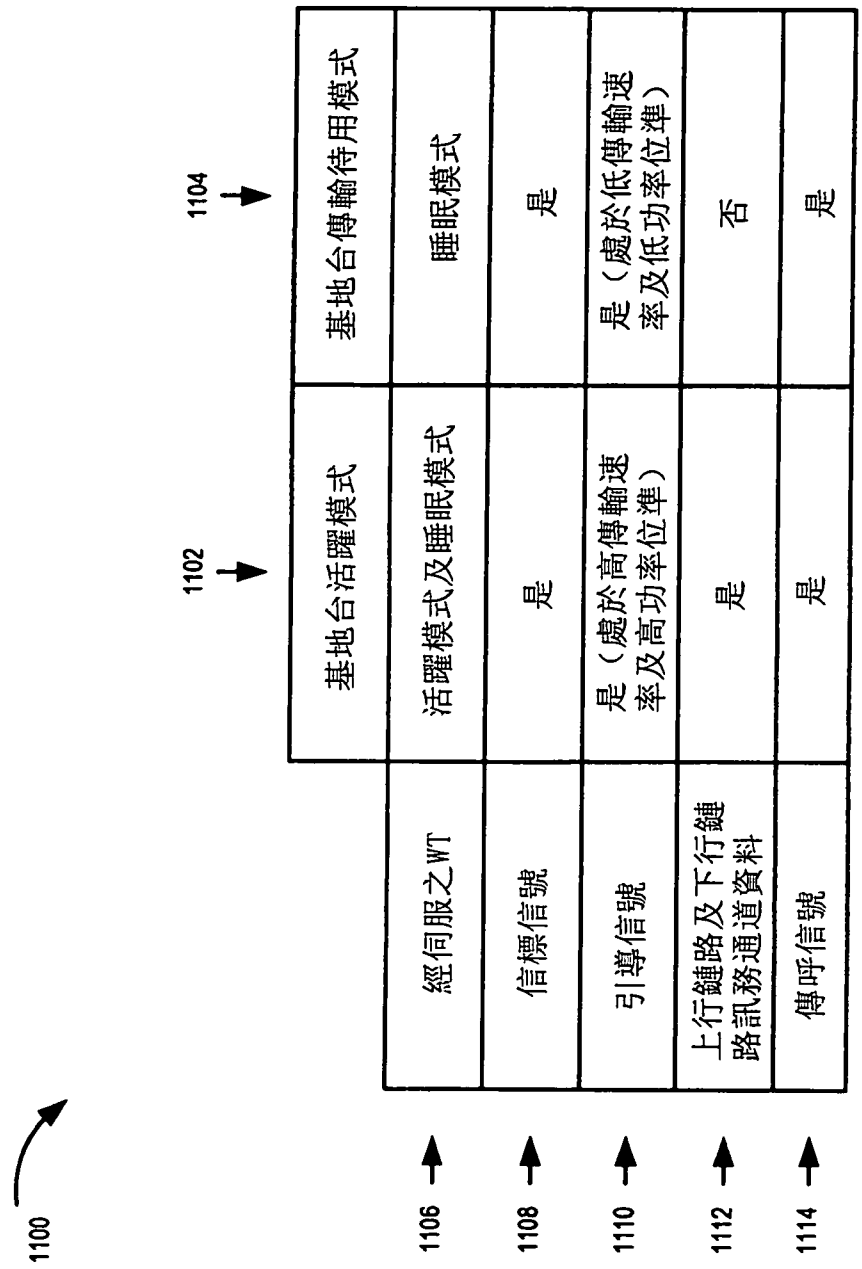

1100
1102
1104
1106
1108
1110
1112
1114
經伺服之WT
信標信號
引導信號
上行鏈路及下行鏈路訊務通道資料
傳呼信號
基地台活躍模式
活躍模式及睡眠模式
是
是（處於高傳輸速率及高功率位準）
是
是
基地台傳輸待用模式
睡眠模式
是
是（處於低傳輸速率及低功率位準）
否
是

圖11

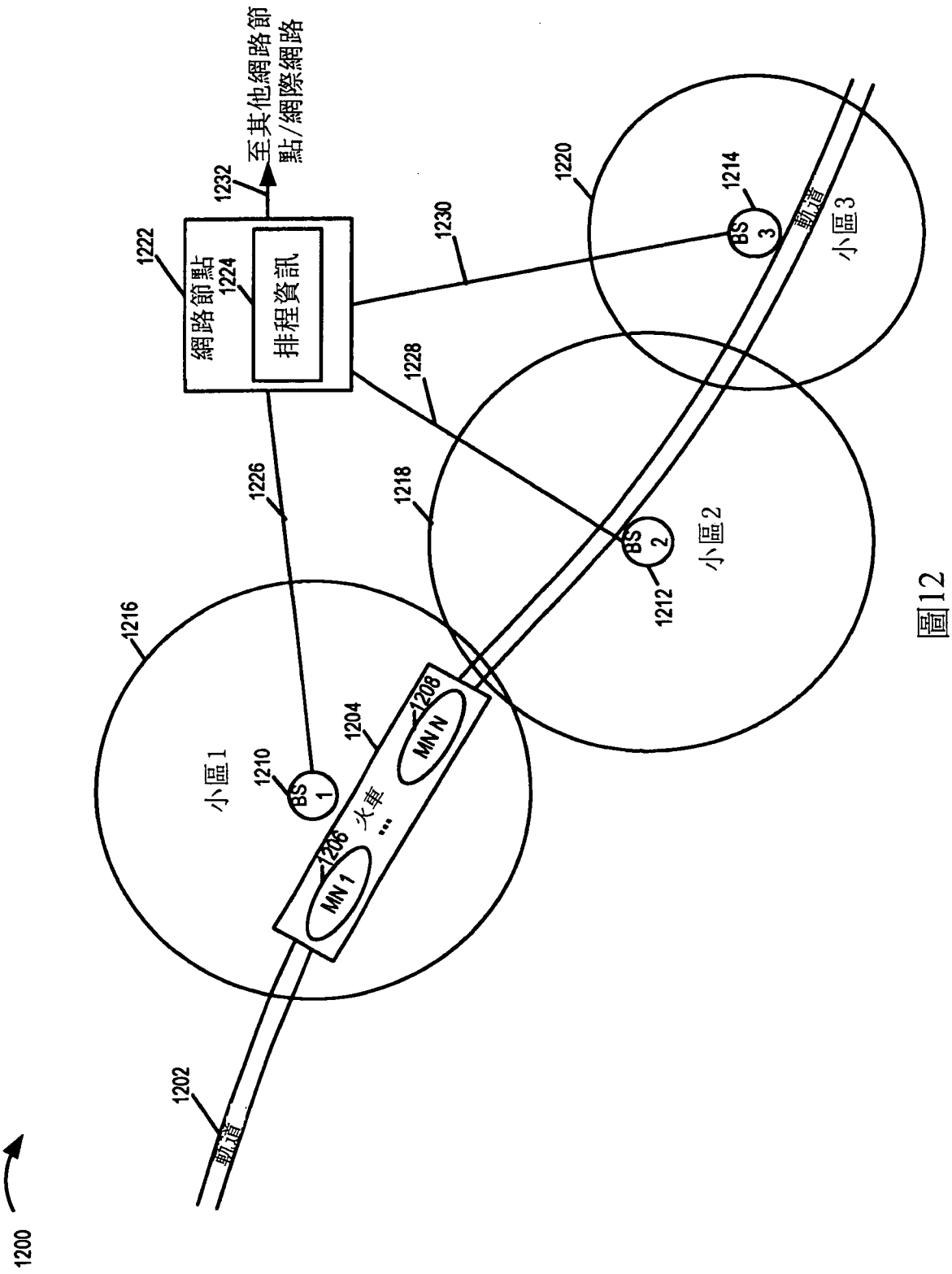

1200
1202
軌道
1216
小區1
1210
BS 1
1204
火車
1206
MN 1
1208
MN N
1218
小區2
1212
BS 2
1220
小區3
1214
BS 3
1222
網路節點
1224
排程資訊
1226
1228
1230
1232
至其他網路節點/網際網路

圖12

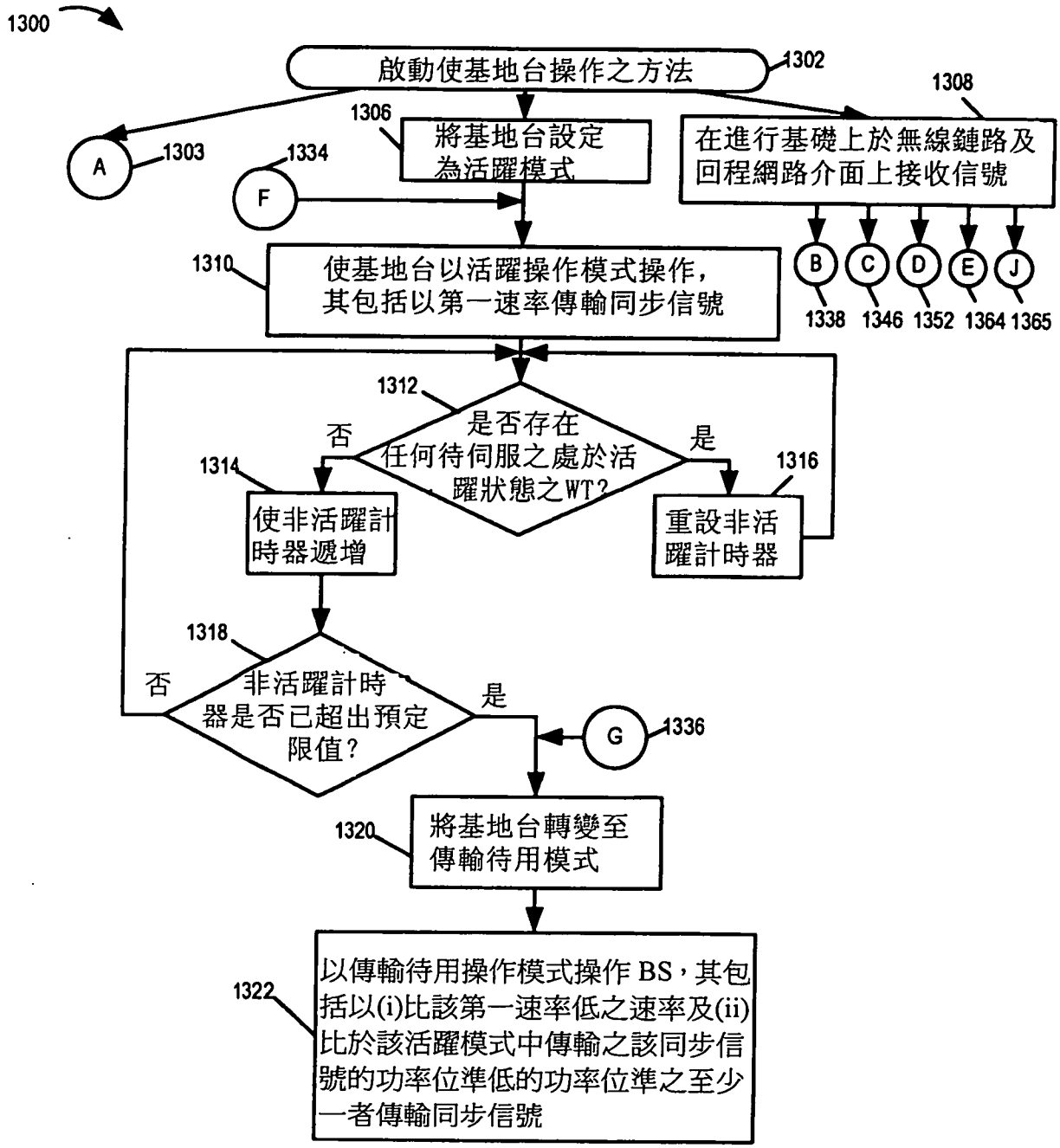

1300
啟動使基地台操作之方法
1302
1308
1306
將基地台設定為活躍模式
在進行基礎上於無線鏈路及回程網路介面上接收信號
A
1303
1334
F
B
C
D
E
J
1338
1346
1352
1364
1365
1310
使基地台以活躍操作模式操作，其包括以第一速率傳輸同步信號
1312
是否存在任何待伺服之處於活躍狀態之WT?
否
是
1314
使非活躍計時器遞增
1316
重設非活躍計時器
1318
非活躍計時器是否已超出預定限值?
否
是
G
1336
1320
將基地台轉變至傳輸待用模式
1322
以傳輸待用操作模式操作 BS，其包括以(i)比該第一速率低之速率及(ii)比於該活躍模式中傳輸之該同步信號的功率位準低的功率位準之至少一者傳輸同步信號

圖13A

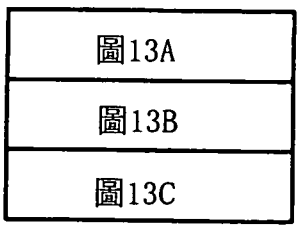

圖13A
圖13B
圖13C

圖13

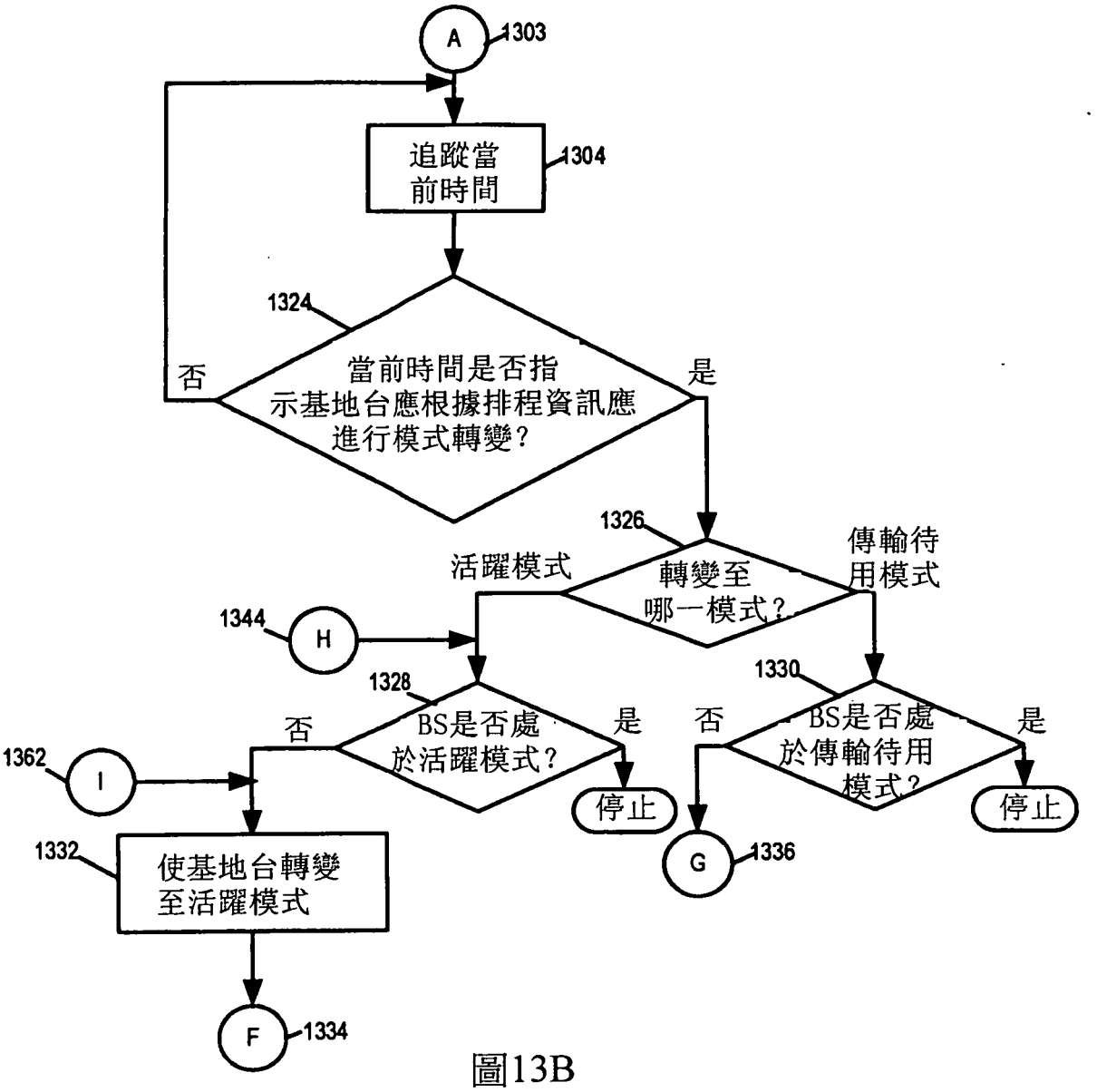

A
1303
追蹤當前時間
1304
1324
當前時間是否指示基地台應根據排程資訊應進行模式轉變?
否
是
1326
轉變至哪一模式?
活躍模式
傳輸待用模式
1344
H
1328
BS是否處於活躍模式?
否
是
1330
BS是否處於傳輸待用模式?
否
是
1362
I
停止
停止
1332
使基地台轉變至活躍模式
G
1336
F
1334

圖13B

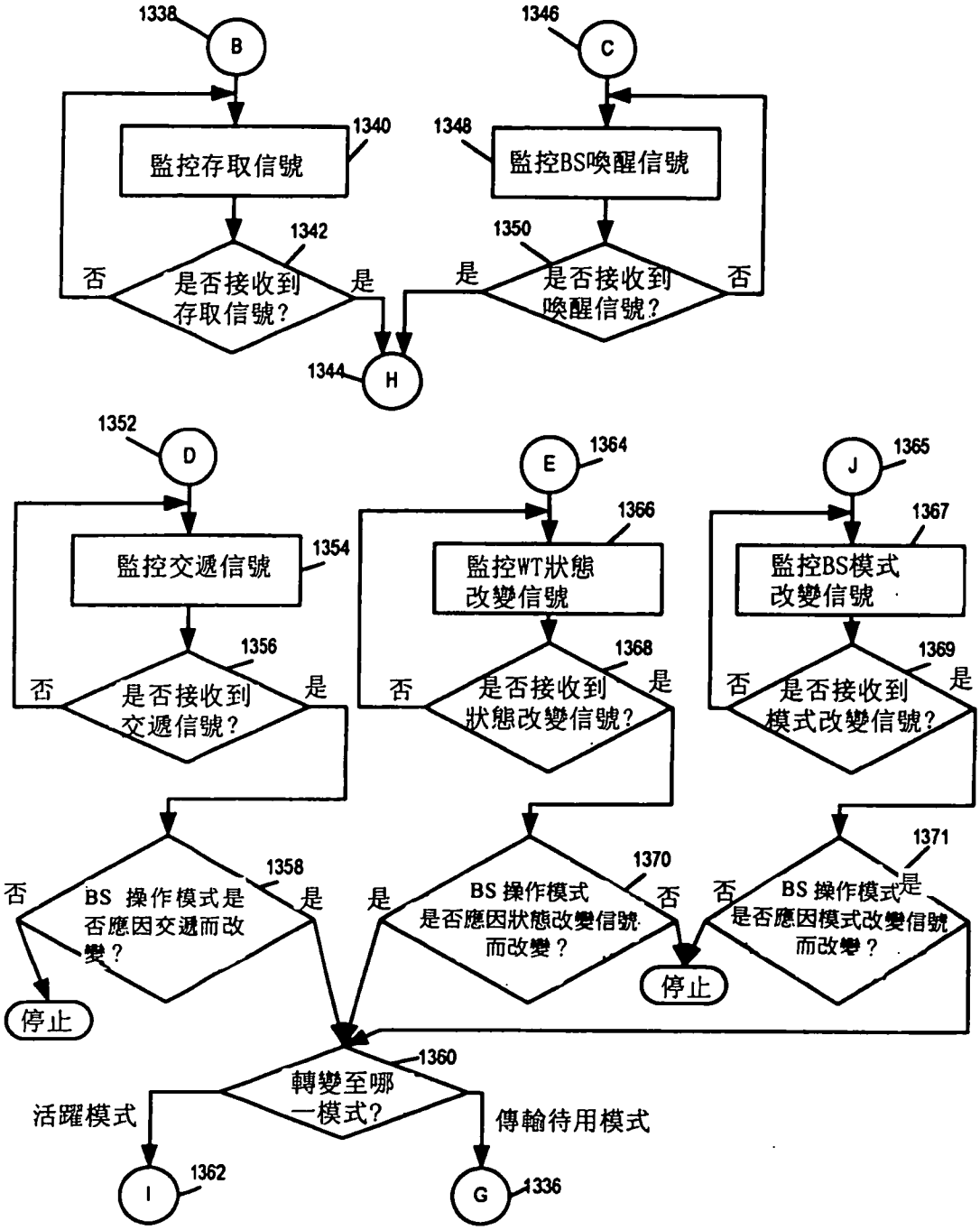

1338
B
1340
監控存取信號
1342
否
是否接收到存取信號?
是
1344
H
1346
C
1348
監控BS喚醒信號
1350
是
是否接收到喚醒信號?
否
1352
D
1354
監控交遞信號
1356
否
是否接收到交遞信號?
是
1358
否
BS 操作模式是否應因交遞而改變?
是
停止
1364
E
1366
監控WT狀態改變信號
1368
否
是否接收到狀態改變信號?
是
是
1370
BS 操作模式是否應因狀態改變信號而改變?
否
停止
1365
J
1367
監控BS模式改變信號
1369
否
是否接收到模式改變信號?
是
1371
否
BS 操作模式是否應因模式改變信號而改變?
是
1360
轉變至哪一模式?
活躍模式
傳輸待用模式
I
1362
G
1336

圖13C

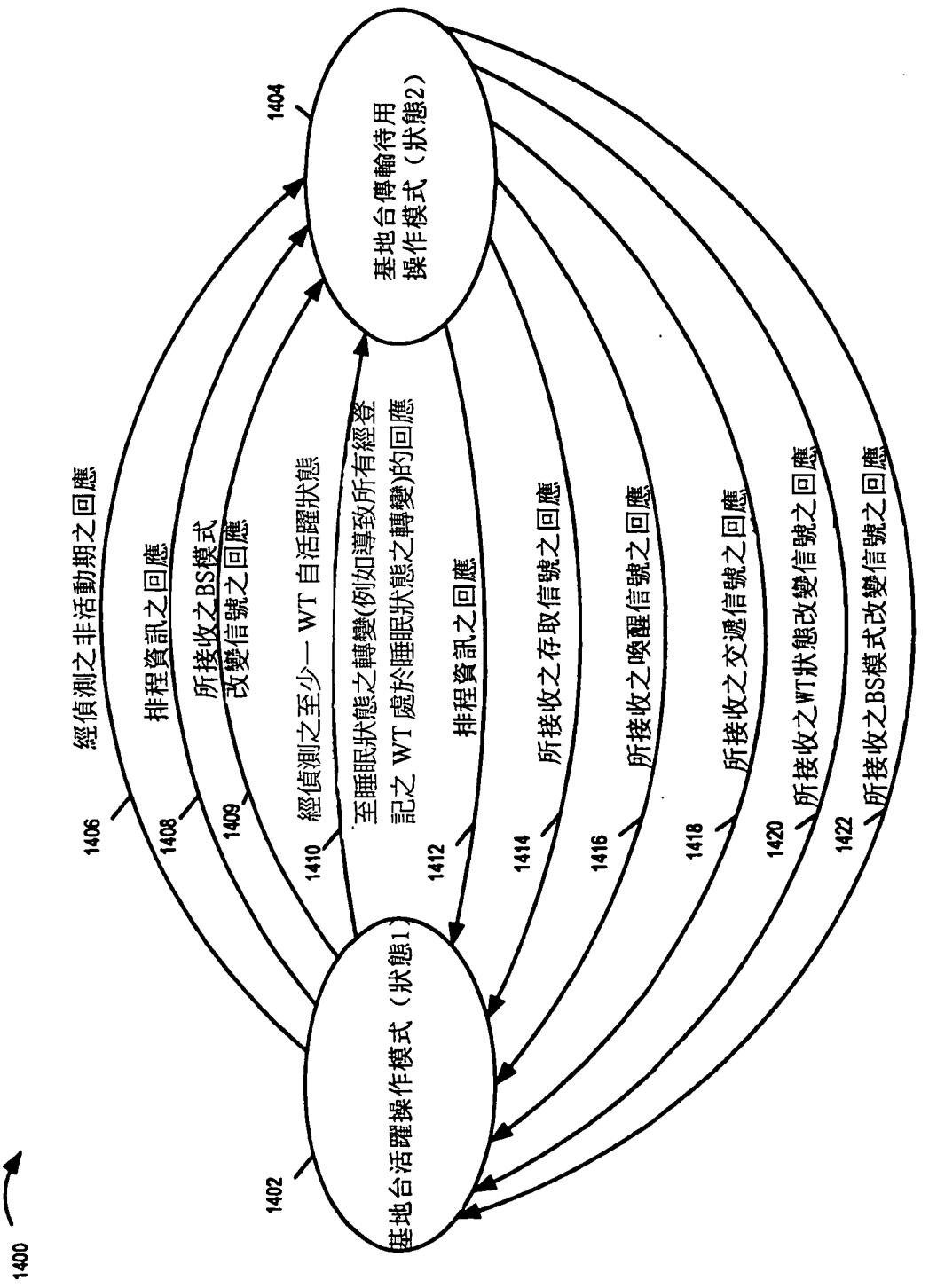

1400
基地台活躍操作模式（狀態1）
1402
基地台傳輸待用
操作模式（狀態2）
1404
經偵測之非活動期之回應
1406
排程資訊之回應
1408
所接收之BS模式
改變信號之回應
1409
經偵測之至少一 WT 自活躍狀態
至睡眠狀態之轉變(例如導致所有經登
記之 WT 處於睡眠狀態之轉變)的回應
1410
排程資訊之回應
1412
所接收之存取信號之回應
1414
所接收之喚醒信號之回應
1416
所接收之交遞信號之回應
1418
所接收之WT狀態改變信號之回應
1420
所接收之BS模式改變信號之回應
1422

圖14

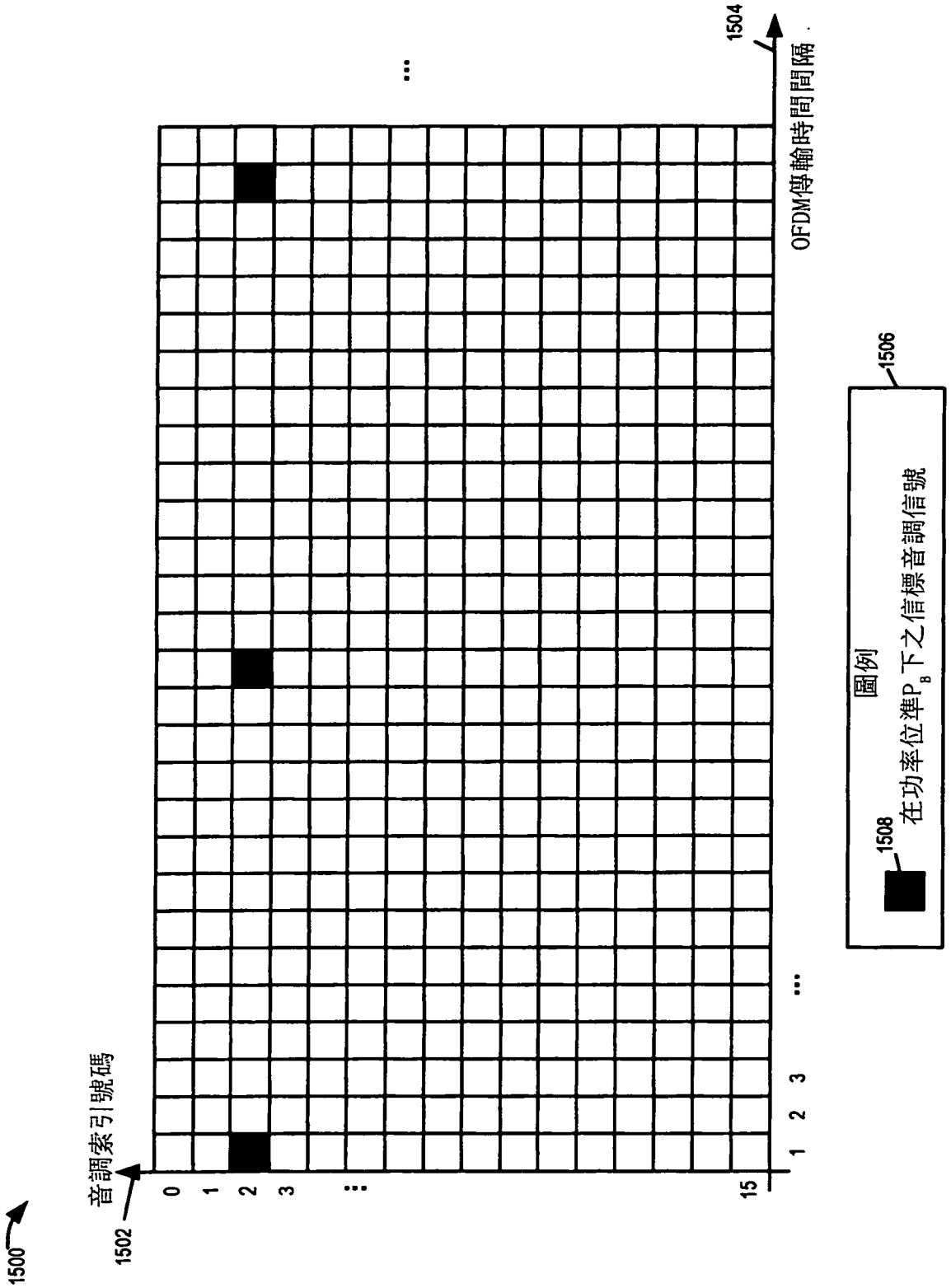

1500
1502
音調索引號碼
0
1
2
3
...
15
1504
OFDM傳輸時間間隔
1
2
3
...
1506
圖例
1508
在功率位準P_B下之信標音調信號

圖15

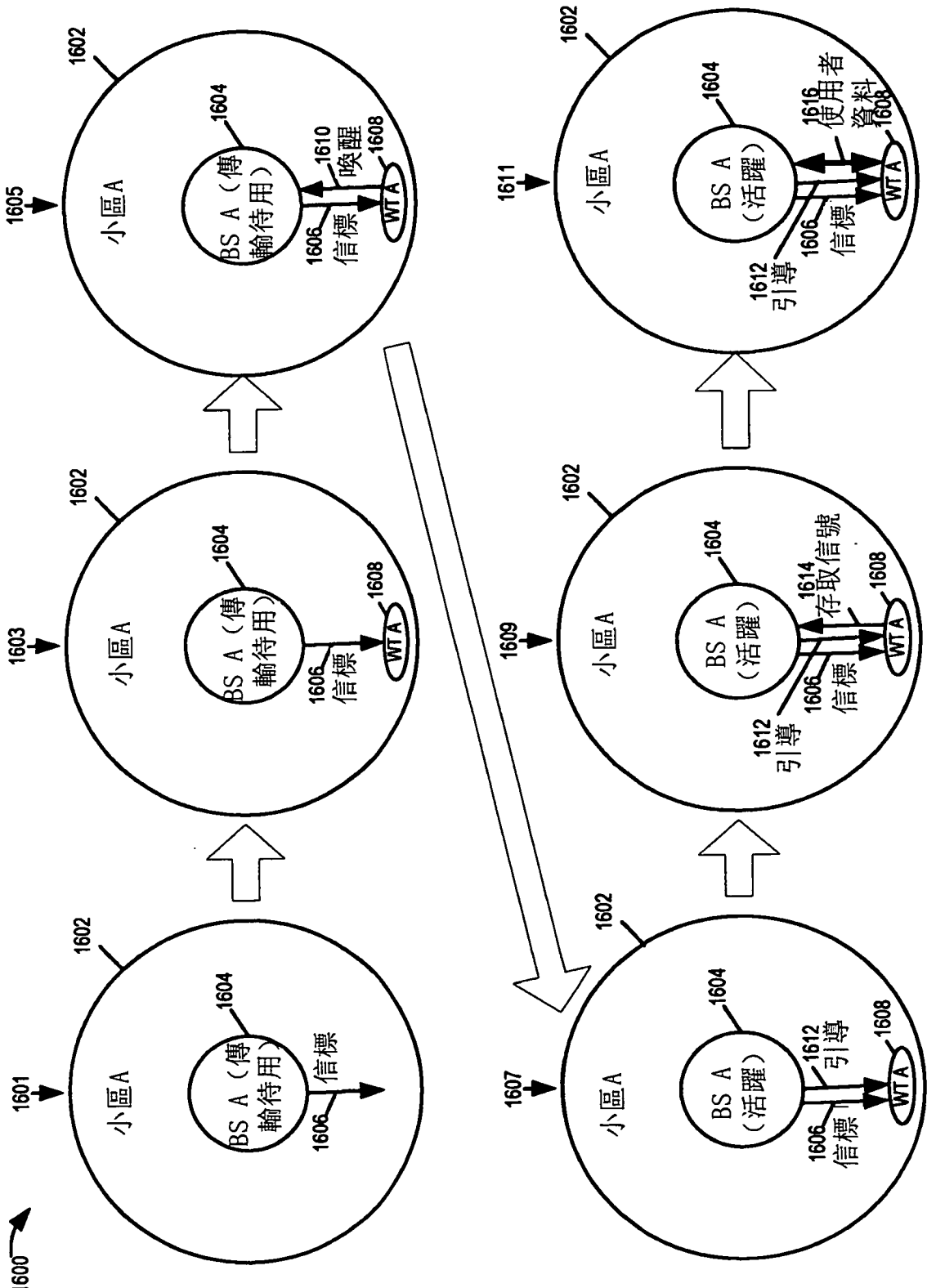

1600
1601
1602
小區A
BS A（傳輸待用）
1604
信標
1606
1603
1605
1607
1609
1611
BS A（活躍）
WT A
1608
喚醒
1610
信標
1612
引導
1614
存取信號
1616
使用者資料

圖16

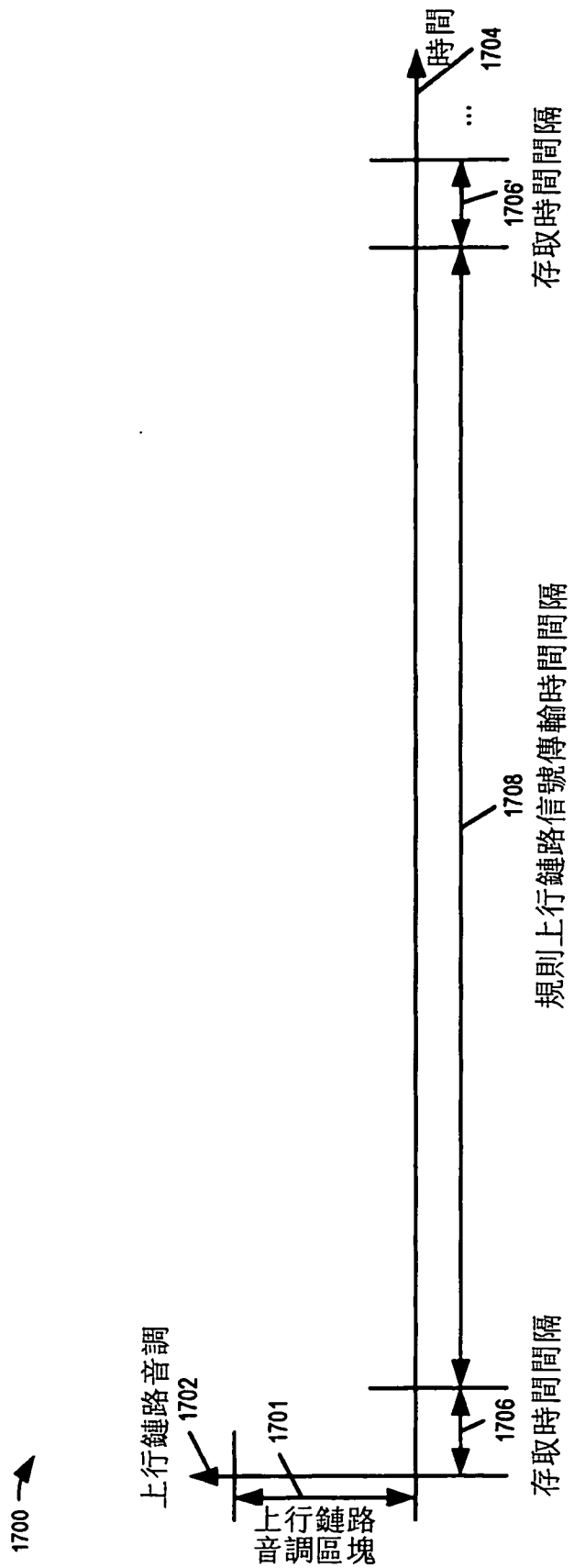

1700
上行鏈路音調
1702
1701
上行鏈路
音調區塊
時間
1704
1706
存取時間間隔
1706'
存取時間間隔
1708
規則上行鏈路信號傳輸時間間隔

圖17

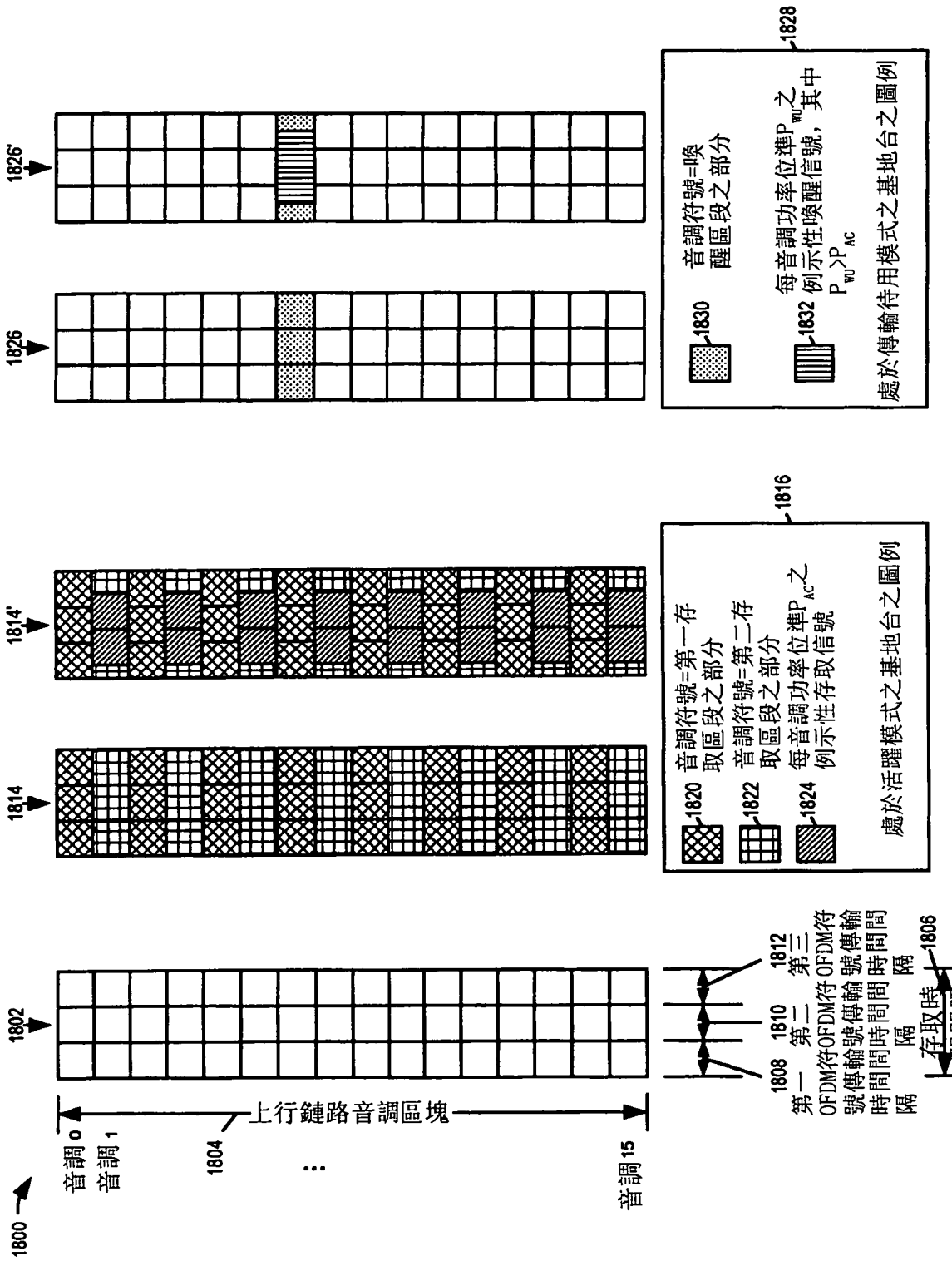

1800
音調 0
音調 1
音調 15
1804
上行鏈路音調區塊
1802
1814
1814'
1826
1826'
1808 第一OFDM符號傳輸時間間隔
1810 第二OFDM符號傳輸時間間隔
1812 第三OFDM符號傳輸時間間隔
1806 存取時間間隔
1816
處於活躍模式之基地台之圖例
1820 音調符號=第一存取區段之部分
1822 音調符號=第二存取區段之部分
1824 每音調功率位準P_{AC}之例示性存取信號
1828
處於傳輸待用模式之基地台之圖例
1830 音調符號=喚醒區段之部分
1832 每音調功率位準P_{WU}之例示性喚醒信號，其中 $P_{WU} > P_{AC}$

圖18

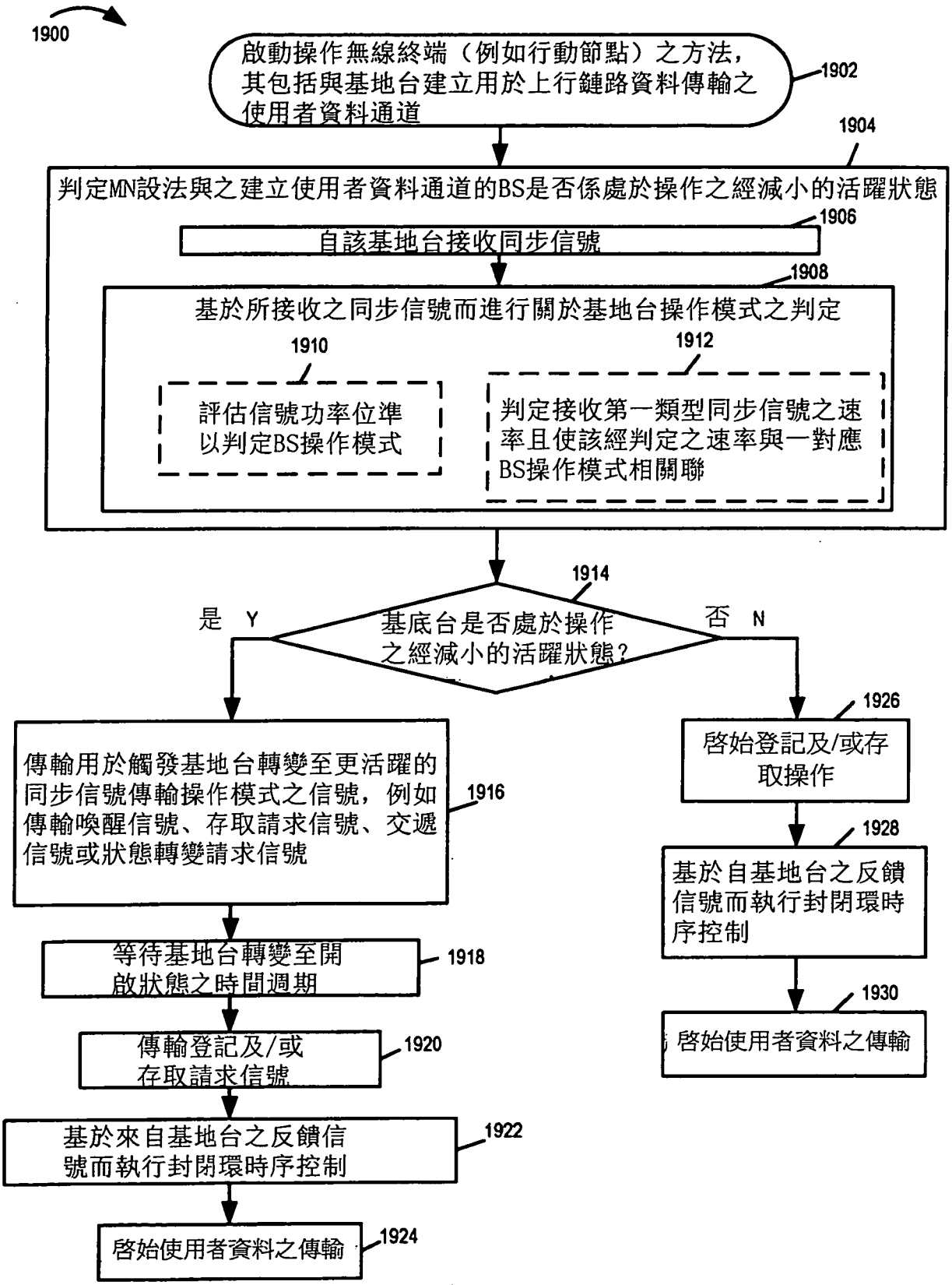

1900
啟動操作無線終端（例如行動節點）之方法，其包括與基地台建立用於上行鏈路資料傳輸之使用者資料通道
1902
1904
判定MN設法與之建立使用者資料通道的BS是否係處於操作之經減小的活躍狀態
1906
自該基地台接收同步信號
1908
基於所接收之同步信號而進行關於基地台操作模式之判定
1910
評估信號功率位準以判定BS操作模式
1912
判定接收第一類型同步信號之速率且使該經判定之速率與一對應BS操作模式相關聯
1914
基底台是否處於操作之經減小的活躍狀態?
是 Y
否 N
傳輸用於觸發基地台轉變至更活躍的同步信號傳輸操作模式之信號，例如傳輸喚醒信號、存取請求信號、交遞信號或狀態轉變請求信號
1916
等待基地台轉變至開啟狀態之時間週期
1918
傳輸登記及/或存取請求信號
1920
基於來自基地台之反饋信號而執行封閉環時序控制
1922
啓始使用者資料之傳輸
1924
1926
啓始登記及/或存取操作
1928
基於自基地台之反饋信號而執行封閉環時序控制
1930
啓始使用者資料之傳輸

圖19