



(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 I620431 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：102109248

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl. : H04L5/16 (2006.01)

H04J1/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/03/16 美國

61/612,057

2012/05/09 美國

61/644,903

(71)申請人：內數位專利控股公司 (美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
美國(72)發明人：李汶宜 LEE, MOON-IL (KR)；蔡 阿連 TSAI, ALLAN Y. (US)；沙德吉 保利
亞 SADEGHI, POURIYA (CA)；辛方俊 XI, FENGJUN (CN)；魯道夫 馬里恩
RUDOLF, MARIAN (DE)；史騰 博寇威斯 珍妮特 STERN-BERKOWITZ, JANET
A. (US)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

TW 201204124A

US 2011/0013613A1

WO 2010/147409A2

審查人員：黃偉倫

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：26 共 94 頁

(54)名稱

以 FDD 模式操作的網路中支援 HD-FDD 操作的方法及裝置

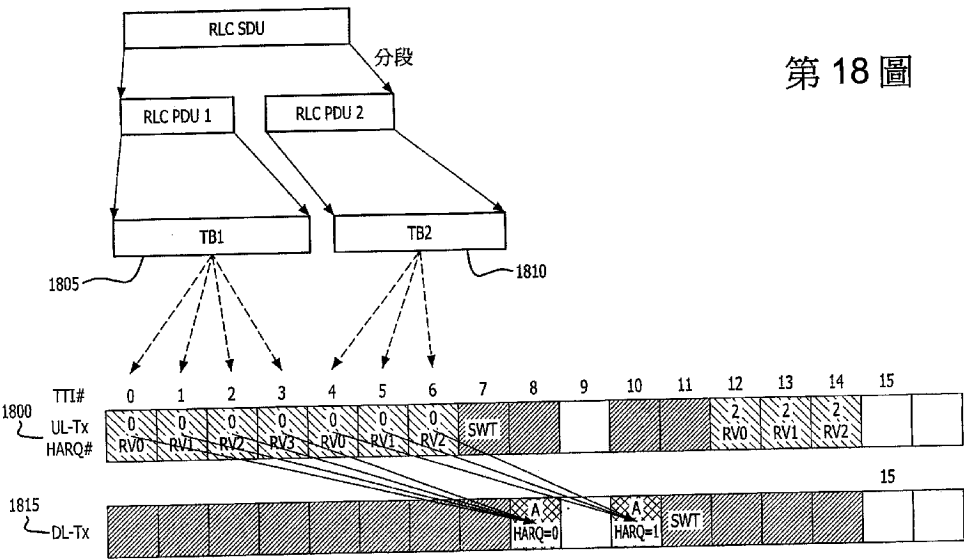
DEVICE AND METHOD FOR SUPPORTING HD-FDD OPERATION IN A NETWORK OPERATING
IN AN FDD MODE

(57)摘要

公開了用於半雙工(HD)分頻雙工(FDD)(HD-FDD)操作的方法和裝置。無線發射/接收單元(WTRU)中的方法包括除了在胞元特定上行鏈路訊框期間，針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率，重新調頻到第二頻率並且在所述胞元特定上行鏈路訊框的 WTRU 特定週期期間在所述第二頻率上傳送排程請求(SR)，其中該 WTRU 特定週期基於工作循環，並且重新調頻到所述第一頻率以及在後續子訊框中接收上行鏈路授權。

A method and apparatus for half-duplex (HD) frequency division duplex (FDD) (HD-FDD) operation are disclosed. The method in a wireless transmit/receive unit (WTRU) includes monitoring a first frequency for all downlink sub-frames for downlink communication except during a cell specific uplink frame, retuning to a second frequency and transmitting a scheduling request (SR) during a WTRU specific period of the cell specific uplink frame, wherein the WTRU specific period is based on a duty cycle, and retuning to the first frequency and receiving an uplink grant in a subsequent sub-frame.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1800 . . . UL-Tx

HARQ

1805 , 1810 . . .

TTI 集束(TB)

1815 . . . DL-Tx

DL . . . 下行鏈路

HARQ . . . 混合自
動重複請求

RV . . . 冗餘版本

TTI . . . 傳輸時間間
隔

UL . . . 上行鏈路

在FD-FDD中，爲了最小化控制信令開銷，UL混合自動重複請求（HARQ）可以被同步使得UL重傳在之前相同HARQ進程的傳輸之後的8個子訊框發生，這不會給WTRU UL排程靈活性。在HD-FDD中，DL和UL傳輸可以由eNB來排程以避免衝突傳輸。但是，針對一些情形，針對排程請求（SR）或當WTRU有SR要傳送但被DL資料接收先占時，沒有可用或排程的源。

【發明內容】

公開了用於半雙工（HD）分頻雙工（FDD）（HD-FDD）操作的方法和裝置。無線發射/接收單元（WTRU）中的方法包括除了胞元特定上行鏈路訊框期間，針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率，在胞元特定上行鏈路訊框的WTRU特定週期期間重新調頻到第二頻率並傳送排程請求（SR），其中WTRU特定週期基於工作循環（duty cycle），以及在後續的子訊框中重新調頻到第一頻率並接收上行鏈路授權。

【圖式簡單說明】

從以下以示例方式給出的描述並結合附圖可以得到更詳細的理解，其中：

第1A圖是可以在其中實施一個或多個公開的實施方式的示例通信系統的系統圖；

第1B圖是可以在第1A圖示出的通信系統中使用的示例無線發射/接收單元（WTRU）的系統圖；

第1C圖是可以在第1A圖示出的通信系統中使用的示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖；

第2圖是無線發射/接收單元（WTRU）特定的預編碼的DM-RS的示

例；

第3圖是非預編碼的胞元特定參考信號（RS）的示例；

第4圖是普通CP的WTRU特定DM-RS的示例；

第5圖是根據天線埠數的胞元特定參考信號（CRS）結構示例；

第6圖是支援多達8層的DM-RS樣式（pattern）的示例；

第7圖是根據埠數的通道狀態資訊參考信號（CSI-RS）樣式重新使用的示例；

第8圖是具有2Tx CRS的下行鏈路控制通道區域中REG定義的示例；

第9圖是具有4Tx CRS的下行鏈路控制通道區域中REG定義的示例；

第10圖是根據PCI的PCFICH REG分配的示例；

第11圖是根據PCI的PCFICH和PHICH REG分配的示例；

第12圖是與PDSCH多工的ePDCCH（FDM多工）的示例；

第13圖是映射到PUCCH的實體資源塊的示例；

第14圖是具有4個連續TTI的TTI集束（bundle）的TTI捆綁的示例；

第15圖是HD-FDD HARQ進程和A/N定時的示例；

第16圖是子訊框UL/DL方向配置的示例，其中第一4位元UL/DL樣式可以被接收，然後其可以與其保留版本串接並在構建了8位元樣式之後可以用作實際子訊框UL/DL方向；

第17圖是子訊框UL/DL方向配置的示例，其中第一4位元UL/DL樣式被接收，然後基於 $n+8k$ 和 $n+8k-4$ 規則指示其餘子訊框的方向；

第18圖是具有TTI綁定的HD-FDD非同步HARQ進程的示例；

第19圖是在FD-FDD和HD-FDD WTRU處的傳輸定時調整的示例；

第20圖是TTI集束大小 $k=4$ 的示例，其中 k 表示子訊框總數；

第21圖是TTI集束大小 k 等於4的示例，其中 k 表示僅UL子訊框的數量；

第22圖是6子訊框的TTI集束的RV指派的示例，其中RV與TTI集束中每個子訊框相關聯；

第23圖是6子訊框的TTI集束的RV指派的示例，其中RV與TTI集束中僅UL子訊框相關聯；

第24圖是示例配置，其中TTI集束包括4個TTI且在對應於該集束的最後一個子訊框的PHICH資源中期望PHICH，雖然該子訊框不是UL子訊框；

第25圖是示例配置，其中TTI集束包括4個TTI且在對應於該集束的最後一個UL子訊框的PHICH資源中期望PHICH；以及

第26圖是WTRU中HD-FDD的示例方法。

【實施方式】

第1A圖是可以實施所公開的一個或多個實施方式的示例通信系統100的圖示。通信系統100可以是為多個無線用戶提供語音、資料、視訊、消息傳遞、廣播等內容的多重存取系統。該通信系統100可以通過共用包括無線頻寬在內的系統資源來允許多個無線用戶存取此類內容，舉例來說，通信系統100可以使用一種或多種通道存取方法，例如分碼多重存取（CDMA）、分時多重存取（TDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA（SC-FDMA）等等。

如第1A圖所示，通信系統100可以包括無線發射/接收單元（WTRU）102a、102b、102c、102d，無線電存取網路（RAN）104，核心

網路106，公共交換電話網路（PSTN）108，網際網路110以及其他網路112，然而應該瞭解，所公開的實施方式考慮到了任意數量的WTRU、基地台、網路和/或網路部件。每一個WTRU 102a、102b、102c、102d可以是被配置成在無線環境中工作和/或通信的任何類型的裝置。例如，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成發射和/或接收無線信號，並且可以包括用戶設備（UE）、移動站、固定或移動訂戶單元、傳呼機、行動電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、膝上型電腦、上網本、個人電腦、無線感測器、消費類電子裝置等等。

通信系統100還可以包括基地台114a和基地台114b。每一個基地台114a、114b可以是被配置成與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一個有無線介面來促成針對諸如核心網路106、網際網路110和/或網路112之類的一個或多個通信網路的存取的任何類型的裝置。例如，基地台114a、114b可以是基地收發台（BTS）、節點B、e節點B、家用節點B、家用e節點B、站點控制器、存取點（AP）、無線路由器等等。雖然每一個基地台114a、114b都被描述成是單個部件，然而應該瞭解，基地台114a、114b可以包括任何數量的互連基地台和/或網路部件。

基地台114a可以是RAN 104的一部分，並且所述RAN 104還可以包括其他基地台和/或網路部件（未顯示），例如基地台控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點等等。基地台114a和/或基地台114b可以被配置成在稱為胞元（未顯示）的特定地理區域內部發射和/或接收無線信號。胞元可以進一步分成胞元扇區。例如，與基地台114a相關聯的胞元可以分成三個扇區。因此，在一個實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，也就

是說，每一個收發器對應於胞元的一個扇區。在另一個實施方式中，基地台114a可以使用多輸入多輸出（MIMO）技術，由此可以為胞元中的每個扇區使用多個收發器。

基地台114a、114b可以經由空中介面116來與一個或多個WTRU 102a、102b、102c、102d進行通信，其中該空中介面116可以是任何合適的無線通信鏈路（例如射頻（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。空中介面116可以採用任何合適的無線電存取技術（RAT）來建立。

更具體地說，如上所述，通信系統100可以是一個多重存取系統，並且可以使用一種或多種通道存取方案，如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。舉例來說，RAN 104中的基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如通用移動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，其中該技術可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括下列通信協定，如高速封包存取（HSPA）和/或演進型HSPA（HSPA+）。HSPA可以包括高速下行鏈路封包存取（HSDPA）和/或高速上行鏈路封包存取（HSUPA）。

在另一個實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術，該技術可以使用長期演進（LTE）和/或先進LTE（LTE-A）來建立空中介面116。

在其他實施方式中，基地台114a與WTRU 102a、102b、102c可以實施IEEE 802.16（全球互通微波存取（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、臨時標準2000（IS-2000）、臨時標準95（IS-95）、臨時標準856（IS-856）、全球移動通信系

統（GSM）、用於GSM演進的增強資料速率（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等無線電存取技術。

第1A圖中的基地台114b可以是無線路由器、家用節點B、家用e節點B或存取點，並且可以使用任何合適的RAT來促成局部區域中的無線連接，例如營業場所、住宅、交通工具、校園等等。在一個實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以通過實施諸如IEEE 802.11之類的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在另一個實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以通過實施諸如IEEE 802.15之類的無線電技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在再一個實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以通過使用基於胞元的RAT（例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等等）來建立微微胞元或毫微微胞元。如第1A圖所示，基地台114b可以直接連接到網際網路110。由此，基地台114b可以不必需要經由核心網路106來存取網際網路110。

RAN 104可以與核心網路106通信，所述核心網路106可以是被配置成向一個或多個WTRU 102a、102b、102c、102d提供語音、資料、應用和/或網際網路協定語音（VoIP）服務的任何類型的網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、記帳服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分發等等，和/或執行高級安全功能，例如用戶認證。雖然在第1A圖中沒有顯示，但是應該瞭解，RAN 104和/或核心網路106可以直接或間接地和其他那些與RAN 104使用相同RAT或不同RAT的RAN進行通信。例如，除了與可以使用E-UTRA無線電技術的RAN 104相連之外，核心網路106還可以與另一個使用GSM無線電技術的RAN（未顯示）通信。

核心網路106還可以充當WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110和/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供簡易老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括使用公共通信協定的全球性互聯電腦網路裝置系統，所述協定可以是TCP/IP互連網協定族中的傳輸控制協定（TCP）、用戶資料報協定（UDP）和網際網路協定（IP）。網路112可以包括由其他服務供應商擁有和/或營運的有線或無線通信網路。例如，網路112可以包括與一個或多個RAN相連的另一個核心網路，其中所述一個或多個RAN可以與RAN 104使用相同RAT或不同的RAT。

通信系統100中WTRU 102a、102b、102c、102d的一些或所有可以包括多模式能力，換言之，WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同無線鏈路上與不同無線網路通信的多個收發器。例如，第1A圖所示的WTRU 102c可以被配置成與使用基於胞元的無線電技術的基地台114a通信，以及與可以使用IEEE 802無線電技術的基地台114b通信。

第1B圖是例示WTRU 102的系統圖示。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、發射/接收部件122、揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126、顯示器/觸摸板128、不可移動記憶體130、可移動記憶體132、電源134、全球定位系統（GPS）晶片組136以及其他週邊設備138。應該瞭解的是，在保持符合實施方式的同時，WTRU 102可以包括前述部件的任何子組合。

處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位信號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核心關聯的一個或多個微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路（ASIC）、現場

可編程閘陣列（FPGA）電路、其他任何類型的積體電路（IC）、狀態機等等。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理和/或其他任何能使WTRU 102在無線環境中工作的功能。處理器118可以耦合至收發器120，收發器120可以耦合至發射/接收部件122。雖然第1B圖將處理器118和收發器120描述成是分別組件，但是應該瞭解，處理器118和收發器120可以整合在一個電子元件或晶片中。

發射/接收部件122可以被配置成經由空中介面116來發射或接收通往或來自基地台（例如基地台114a）的信號。例如，在一個實施方式中，發射/接收部件122可以是被配置成傳送和/或接收RF信號的天線。在另一個實施方式中，舉例來說，發射/接收部件122可以是被配置成發射和/或接收IR、UV或可見光信號的發射器/檢測器。在再一個實施方式中，發射/接收部件122可以被配置成發射和接收RF和光信號。應該瞭解的是，發射/接收部件122可以被配置成發射和/或接收無線信號的任何組合。

此外，雖然在第1B圖中將發射/接收部件122描述成是單個部件，但是WTRU 102可以包括任何數量的發射/接收部件122。更具體地說，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此，在一個實施方式中，WTRU 102可以包括兩個或多個通過空中介面116來發射和接收無線電信號的發射/接收部件122（例如多個天線）。

收發器120可以被配置成對發射/接收部件122將要發射的信號進行調變，以及對發射/接收部件122接收的信號進行解調。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。因此，收發器120可以包括允許WTRU 102UTRA和IEEE 802.11之類的多種RAT來進行通信的多個收發器。

WTRU 102的處理器118可以耦合至揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126和/或顯示器/觸摸板128（例如液晶顯示器（LCD）顯示單元或有機發光二極體（OLED）顯示單元），並且可以接收來自這些部件的用戶輸入資料。處理器118還可以向揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126和/或顯示器/觸摸板128輸出用戶資料。此外，處理器118可以從任何合適的記憶體、例如不可移動記憶體130和/或可移動記憶體132中存取資訊，以及將資訊存入這些記憶體。所述不可移動記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或是其他任何類型的記憶儲存裝置。可移動記憶體132可以包括訂戶身份模組（SIM）卡、記憶棒、安全數位（SD）記憶卡等等。在其他實施方式中，處理器118可以從那些並非實體位於WTRU 102的記憶體存取資訊，以及將資料存入這些記憶體，其中舉例來說，所述記憶體可以位於伺服器或家用電腦（未示出）上。

處理器118可以接收來自電源134的電力，並且可以被配置分發和/或控制至WTRU 102中的其他組件的電力。電源134可以是為WTRU 102供電的任何合適的裝置。舉例來說，電源134可以包括一個或多個乾電池組（如鎳鎘（Ni-Cd）、鎳鋅（Ni-Zn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等等）、太陽能電池、燃料電池等等。

處理器118還可以與GPS晶片組136耦合，該晶片組136可以被配置成提供與WTRU 102的當前位置相關的位置資訊（例如經度和緯度）。WTRU 102可以通過空中介面116接收來自基地台（例如基地台114a、114b）的加上或取代GPS晶片組136資訊位置資訊，和/或根據從兩個或多個附近基地台接收的信號定時來確定其位置。應該瞭解的是，在保持符合實施方式的同時，WTRU 102可以借助

任何合適的定位方法來獲取位置資訊。

處理器118還可以耦合到其他週邊設備138，其可以包括提供附加特徵、功能和/或有線或無線連接的一個或多個軟體和/或硬體模組。例如，週邊設備138可以包括加速度計、電子指南針、衛星收發器、數位相機（用於照片或視訊）、通用串列匯流排（USB）埠、振動裝置、電視收發器、免持耳機、藍芽®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、視訊遊戲機模組、網際網路瀏覽器等等。

第1C圖是根據一個實施方式的RAN 104和核心網路106的系統圖示。如上所述，RAN 104可以使用E-UTRA無線電技術通過空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c進行通信。該RAN 104還可以與核心網路106通信。

RAN 104可以包括e節點B 140a、140b、140c，但是應該理解，在保持與實施方式相符的同時，RAN 104可以包括任意數量的e節點B。e節點B 140a、140b、140c中的每一個都可以包括一個或多個收發器，以便通過空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c進行通信。在一個實施方式中，每e節點B 140a、140b、140c可以實施MIMO技術。因此，舉例來說，e節點B 140a可以使用多個天線來向WTRU 102a發射無線信號以及接收來自WTRU 102a的無線信號。

每一個e節點B 140a、140b、140c都可以與特定的胞元（未顯示）相關聯，並且可以被配置成處理無線電資源管理決策、切換決策、上行鏈路和/或下行鏈路中的用戶排程等等。如第1C圖所示，e節點B 140a、140b、140c可以通過X2介面來彼此進行通信。

第1C圖所示的核心網路106可以包括移動性管理閘道（MME）142

、服務閘道144以及封包資料網路（PDN）閘道146。雖然在前的每一個部件都被描述成是核心網路106的一部分，但是應該瞭解，這其中的任一部件都可以被核心網路營運商以外的實體擁有和/或操作。

MME 142可以經由S1介面來與RAN 104中的每一個e節點B 140a、140b、140c相連，並且可以充當控制節點。例如，MME 142可以負責認證WTRU 102a、102b、102c的用戶，承載啟動/去啟動，在WTRU 102a、102b、102c的初始附著過程中選擇特定服務閘道等等。MME 142還可以提供控制平面功能，以便在RAN 104與使用了諸如GSM或WCDMA之類的其他無線電技術的其他RAN（未示出）之間進行切換。

服務閘道144可以經由S1介面與RAN 104中的每一個e節點B 140a、140b、140c相連。該服務閘道144通常可以路由和轉發通往/來自WTRU 102a、102b、102c的用戶資料封包。該服務閘道144還可以執行其他功能，例如在e節點B間的切換過程中錨定用戶面，在下行鏈路資料可供WTRU 102a、102b、102c使用時觸發傳呼，管理和儲存WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

服務閘道144還可以連接到PDN閘道146，該PDN閘道146可以為WTRU 102a、102b、102c提供對網際網路之類的封包交換網路的存取，以便促成WTRU 102a、102b、102c與啓用IP的裝置之間的通信。

核心網路106可以促成與其他網路的通信。例如，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供對PSTN 108之類的電路交換網路的存取，以便促成WTRU 102a、102b、102c與傳統的陸線通信裝置之間的通信。例如，核心網路106可以包括IP閘道（例如IP

多媒體子系統（IMS）伺服器）或與之通信，其中該IP閘道充當的是核心網路106與PSTN 108之間的介面。此外，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供對網路112的存取，該網路112可以包括其他服務供應商擁有和/或操作的其他有線或無線網路。

在FDD網路中半雙工（HD）分頻雙工（FDD）WTRU種類可以被定義並可以以更便宜的價格實現，因為雙工器可以被開關替代。這種類型的WTRU可以是有吸引力的因為其是支援低資料速率和/或語音訊務的低成本WTRU。這種新定義的HD-FDD WTRU種類可以相容FDD網路並可以與常規FDD WTRU共存。

在長期演進（LTE）和高級LTE FDD網路中，HD-FDD WTRU在傳送上行鏈路（UL）信號（例如實體上行鏈路共用通道（PUSCH）、實體上行鏈路控制通道（PUCCH）、以及探測參考信號（SRS））時可能丟失某部分的下行鏈路（DL）子訊框。常規FDD WTRU行為可以重新用於該HD-FDD WTRU。

如果HD-FDD WTRU遵循常規FDD WTRU，當前LTE/LTE-A FDD網路不能支援HD-FDD WTRU。LTE/LTE-A可以支援分頻雙工（FDD）和分時雙工（TDD）兩者。TDD操作可以與半雙工FDD類似，由此WTRU可以一次執行UL傳輸或DL接收。因此，TDD UL/DL子訊框配置可以重新用於HD-FDD WTRU且HD-FDD WTRU可以遵循TDD WTRU行為。但是，TDD特定功能可以被重新設計用於FDD網路以為了HD-FDD WTRU模仿TDD WTRU行為。因此，可以在FDD網路中重新設計TDD特定功能。

儘管在FDD網路中TDD UL/DL子訊框配置可以重新用於HD-FDD WTRU且所有TDD特定功能被支持，但是排程靈活性仍然被限制，

因為在TDD中定義了少量子訊框配置。因此，由於當前TDD UL/DL子訊框配置降低了排程靈活性，因此其可能不合適。

與全雙工（FD）-FDD類似，HD-FDD可以使用至少兩個單獨頻帶用於UL和DL傳輸，但是不同時支持UL和DL傳輸。換句話說，由於不完全頻帶使用，HD-FDD遭受頻率低效。同時，HD-FDD操作可以以與TDD系統相同的方式被排程，並可以以與TDD網路類似的方式操作不對稱DL-UL或UL-DL資料需求。此外，對於DL或UL傳輸，需要相應應答（ACK）/非應答（NACK）（A/N）回饋。但是，由於HD-FDD系統的不重疊時間傳輸與接收，需要DL或UL A/N在不同排程時間傳送，因此在HD-FDD系統中可以不使用同步HARQ的定時。此外，DL或UL A/N針對HD-FDD操作可能花費太多傳輸開銷，因為HD-FDD不能同時接收和傳送。

第2圖是HD-FDD HARQ進程和A/N定時的示例。在第2圖中，UL傳輸方案被設置有等於4的HARQ進程200。在第2圖中，需要對應於HARQ進程的4個UL A/N 200。因此，可以在DL中針對UL A/N傳輸使用至少4個子訊框205。為了維持A/N定時，例如與LTE版本8中FD-FDD類似的 $n+4$ A/N定時，其可以對HD-FDD操作施加非常嚴格的定時條件並阻礙排程器的DL和UL分配比。

在FD-FDD中，為了最小化控制信令開銷，UL HARQ可以被同步使得UL重傳在相同HARQ進程的之前傳輸之後的8個子訊框發生，這不會給WTRU UL排程靈活性。在HD-FDD中，可以引入動態或不同的DL/UL子訊框配置，這可以給HARQ傳輸帶來額外的障礙。這些障礙可以包括UL重傳可以依據UL子訊框的可用性在初始傳輸之後的任意時間發生，這會導致不同步的UL HARQ。因此，需要顯式HARQ進程號來指示正處理哪個HARQ進程。對於FD-FDD WTRU，實

體下行鏈路控制通道（PDCCH）上的UL排程授權的接收與UL共用通道（SCH）上相應傳輸之間的定時可以是固定的，由此在DL子訊框 n 中接收的UL授權應用到UL子訊框 $(n+4)$ 。對於HD-FDD WTRU，該定時關係是不可能的，因為子訊框 $(n+4)$ 由於動態或不同DL/UL子訊框配置而不是UL子訊框。

實體混合ARQ指示符通道（PHICH）上的UL NACK應答的接收與UL-SCH上相應重傳之間的定時可以是固定的，由此針對FD-FDD WTRU，在DL子訊框 n 中接收的UL NACK應用到UL子訊框 $(n+4)$ 。該定時對於HD-FDD WTRU是不可能的，因為子訊框 $(n+4)$ 由於動態或不同DL/UL子訊框配置而不是UL子訊框。

UL排程授權可以使用DCI格式0，其中由於在UL中使用同步HARQ協定，因此在UL排程授權中沒有冗餘版本的顯式信令。在HD-FDD中，eNB可以排程DL和UL傳輸以避免衝突傳輸。但是，在一些情形中，針對排程請求（SR）或當WTRU有SR要傳送但被DL資料接收先占時，沒有可用或排程的源。較高層可以給上行鏈路SR資源配置某特定工作循環。因此，如果任意資料在緩衝器中出現，則FDD WTRU可以在配置的SR資源中傳送SR。但是，如果SR的子訊框被配置用於HD-FDD WTRU的DL傳輸，則WTRU不能傳送該SR。因此，可以定義特定WTRU行為或SR過程以處理該情形。需要當WTRU在DL接收但需要在沒有可用週期性SR資源時發送UL資料和/或SR時解決HD-FDD終端行為的方法。

在HD-FDD中，WTRU可以使用UL子訊框所有子訊框的僅一部分。由於受限的WTRU 發射功率，這種可用UL子訊框的減少意味著較低的UL覆蓋。例如，如果DL：UL比是3：2，則WTRU傳輸功率密度可以降低 $10 \times \log_{10}(2/5) = -4\text{dB}$ ，是UL傳輸所需頻寬的2.5（即 $5/2$ ）

倍。從另一點來看，在距離基地台的固定距離，最大可實現 HD-FDD位元率可以大致比FD-FDD的位元率低2.5倍。相比於FDD模式，這種現象可以與TDD操作經歷的類似。改進HD-FDD的UL覆蓋的一個選擇可以是使用傳輸時間間隔（TTI）捆綁機制。這裏描述TTI捆綁應用到HD-FDD，其中僅受限數量的子訊框可用作UL子訊框。

可以在LTE/LTE-A系統中引入多天線傳輸以用於各種目的，包括峰值系統吞吐量增強、擴展胞元覆蓋、以及高多普勒支持。單用戶多輸入和多輸出（MIMO）可以增加峰值/平均WTRU吞吐量而多用戶MIMO可以通過利用多用戶分集增益改善峰值/平均系統吞吐量。表1是LTE/高級LTE系統中MIMO能力的示例。

表1

關鍵下行鏈路 MIMO 技術		3GPP E-UTRA		
		LTE		LTE 高級
		版本 8	版本 9	版本 10
DL	SU-MIMO	多達 4 個串流	多達 4 個串流	多達 8 個串流
	MU-MIMO	多達 2 個用戶 (單一預編碼)	多達 4 個用戶 (非單一預編碼)	多達 4 個用戶 (非單一預編碼)
UL	SU-MIMO	1 個串流	1 個串流	多達 4 個串流
	MU-MIMO	多達 8 個用戶	多達 8 個用戶	多達 8 個用戶

爲了根據WTRU通道環境最佳化MIMO性能，可以使用多達9種傳輸模式，包括發射分集模式、開環空間多工模式、以及閉環空間多工模式。對於MIMO鏈路適應，WTRU可以報告多個發射天線埠的通道狀態資訊（CSI）。

參考信號可以被分類爲WTRU特定參考信號（WTRU-RS）和胞元特

定參考信號（CRS）。WTRU-RS可以僅用於特定WTRU使得為分配給WTRU的資源傳送RS。另一方面，在胞元中的所有WTRU可以共用該CRS，使得以寬頻方式傳送該RS。此外，根據參考信號的使用，其可以被進一步區分為解調參考信號（DM-RS）和通道狀態資訊參考信號（CSI-RS）。

DM-RS可以僅用於特定WTRU且RS典型地可以被預編碼以利用波形成形增益。由於不與胞元中其他WTRU共用WTRU特定DM-RS，可以在為WTRU分配的時間/頻率資源中傳送該DM-RS。DM-RS可以僅用於解調目的。

第3圖是WTRU特定預編碼DM-RS的示例。第3圖示出了如果使用預編碼DM-RS 300，則可以用用於資料符號的相同預編碼來對RS進行預編碼，且傳送對應於層數K的相同數量的RS序列。此處，K等於或小於實體天線埠NT的數量。如第3圖所示，K個串流可以被分配給WTRU或在多個WTRU間被共用。如果多個WTRU共用該K個串流，共同排程的WTRU可以同時共用該相同的時間/頻率資源。

可以為胞元中所有WTRU定義CRS且該CRS可以用於解調和測量目的。由於所有WTRU共用該CRS，因此通常可以使用非預編碼的RS以保持統一的胞元覆蓋。由於波束成形效應，預編碼RS根據方向可以具有不同胞元覆蓋。

第4圖是非預編碼胞元特定RS的示例。第4圖示出了用於非預編碼CRS傳輸400的MIMO發射機的示例。在一些情況中，如果實體天線埠數和邏輯天線埠數不同，則可以使用天線虛擬化。可以針對所有天線埠傳送RS序列，而不用管串流的數量。

第5圖是普通CP的WTRU特定DM-RS的示例。第5圖示出了在LTE系統中定義的DM-RS，例如天線埠5 500，以支援eNB處的基於非碼本

的傳輸。天線埠5 500可以僅支援一層傳輸。由於天線埠5 500總是與CRS傳送，因此總RS開銷顯著增加。

第6圖是根據天線埠數的CRS結構的示例。針對每個天線埠的CRS樣式600、605以及610可以在時間/頻率與相互正交。在第6圖中，R0和R1分別指示天線埠0和天線埠1的CRS。爲了避免CRS天線埠間的干擾，資料資源元素（RE）可以位於RE處，在該RE中任何傳送的CRS天線埠都是靜默的（mute）。

預定義的資源，例如偽隨機（PN）、m序列等可以與DL RS多工，以最小化胞元間干擾，由此改善來自CRS的通道估計準確度。該PN序列可以以正交分頻多工（OFDM）符號的等級在子訊框中應用，且可以根據胞元ID、子訊框號、以及OFDM符號的位置來定義該序列。例如，CRS天線埠的數量在OFDM符號中可以是2，包含每實體資源塊（PRB）的CRS，且LTE系統中PRB的數量可以在6-110之間變化。在該情況中，包含RS的OFDM符號中的天線埠的CRS總數可以是 $2 \times N_{RB}$ 。這可以表示序列長度可以是 $2 \times N_{RB}$ 。這裏， N_{RB} 可以表示對應於頻寬的RB數量且序列可以是二進位的或複數。序列 $r(m)$ 可以示出複數序列，如等式1所示。

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}} (1 - 2 \cdot c(2m+1)), m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{\max} - 1$$

等式(1)

其中 $N_{RB}^{\max}$ 表示對應於LTE系統中最大頻寬的RB的數量，因此如

上所述 N_{RB}^{max} 可以是110。c表示具有長度為31的PN序列且可以用

黃金序列（Gold-sequence）來定義。如果配置了DM-RS，可以使用等式2。

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{PDSCH} - 1$$

等式(2)

其中 N_{RB}^{PDSCH} 表示為特定WTRU分配的RB的數量，因此序列長度可以根據分配給WTRU的RB的數量而變化。

為了降低總RS開銷，可以使用基於DM-RS的DL傳輸。由於基於CRS的DL傳輸需要針對所有實體天線埠傳送RS序列，基於DM-RS的DL傳輸可以降低RS開銷。基於DM-RS的傳輸可以考慮針對DM-RS需要與層數相同數量的RS。層數可以等於或小於實體天線埠數。

第7圖是支持多達8個層的DM-RS樣式的示例。第7圖以示例方式示出了針對常規訊框的PRB中DM-RS樣式700。可以使用兩個分碼多工（CDM）組用於每個CDM組中多達4個層；因此該樣式中最大可以多工多達8個層。對於每個CDM組的CDM多工，可以使用4x4 沃爾什（Walsh）擴頻705。

第8圖是根據埠數重新使用CSI-RS樣式的示例。由於DM-RS用於解調性能，可以為測量的目的也引入時間/頻率稀疏通道狀態資訊（CSI）-RS 800。可以在PDSCH區域中以工作循環{5, 10, 20, 40, 80} ms傳送CSI-RS。此外，在如第8圖示出的子訊框中可以

有多達20個CSI-RS樣式重新使用可用。

表2是LTE/LTE-A中傳輸模式的示例。除了TM-7、8和9的所有傳輸模式可以使用CRS用於解調和測量。對於TM-7和8，雖然DM-RS可以用於解調，但CRS仍然可以用於測量。TM-9可以使用DM-RS和CSI-RS分別用於解調和測量。

表2

傳輸模式 (TM)	PDSCH的傳輸方案
1	單個天線埠，埠0
2	發射分集
3	如果相關聯秩指示符是1，則發射分集，否則大延遲CDD
4	閉環空間多工
5	多用戶MIMO
6	與單傳輸層的閉環空間多工
7	如果PBCH天線埠數是1，單天線埠，埠0；否則發射分集
8	如果WTRU沒有被配置PMI/RI報告： ：如果PBCH天線埠數是1，單天線埠，埠0；否則發射分集 如果WTRU被配置了PMI/RI報告： 閉環空間多工
9	如果WTRU沒有被配置PMI/RI報告： ：如果PBCH天線埠數是1，單天線埠，埠0；否則發射分集；

	與多達8個層傳輸，埠7-14的閉環空間多工
--	-----------------------

可以使用兩種類型的報告通道，PUCCH和PUSCH。PUCCH報告通道可以提供魯棒CSI回饋同時允許受限的回饋開銷。PUSCH報告通道可以允許較低可靠性的大量回饋開銷。因此，針對粗（coarse）鏈路適應，PUCCH報告通道可以用於週期性CSI回饋，以及針對精（finer）鏈路適應PUSCH報告可以被非週期性觸發。

表3是LTE/LTE-A中報告模式的示例。表3示出了針對頻率非選擇性模式，週期性CSI報告通道可以是PUCCH。對於頻率選擇性模式，週期性CSI報告通道可以是PUCCH，而非週期性CSI報告通道是PUSCH。

表3

排程模式	週期性CSI報告通道	非週期性CSI報告通道
頻率非選擇性	PUCCH	
頻率選擇性	PUCCH	PUSCH

根據控制通道開銷，DL控制通道在每個子訊框中可以佔用頭1至3個OFDM符號。用於控制DL控制通道開銷之該動態資源分配可以允許DL資源有效利用，從而使系統吞吐量更高。在每個子訊框中可以在DL控制通道區域中傳送三種類型的DL控制通道，包括實體控制格式指示符通道（PCFICH）、實體混合ARQ指示符通道（PHICH）、以及實體下行鏈路控制通道（PDCCH）。DL控制通道資源單元可以定義為頻域中的4個連續RE，稱為資源元素組（REG）。如果CRS位於相同OFDM符號中，則在沒有CRS的情況下可以將REG定義為4個連續的RE。

第9圖是具有2TxCRS的DL控制通道區域中的REG定義的示例。DL控制通道資源單元可以被定義為頻域中4個連續的RE，被稱為資源元素組（REG）900。REG 900具有如RS0 905和RS1 910所述的2TxCRS。

第10圖是具有4TxCRS的DL控制通道區域中REG定義的示例。DL控制通道資源單元可以定義為頻域中4個連續RE，稱為資源元素組（REG）1000。REG 1000具有如RS0 1005，RS1 1010，RS2 1015，和RS3 1020所示的4TxCRS。

可以在每個子訊框中的第0個OFDM符號中傳送PCFICH，且其可以指示用於該子訊框中DL控制通道的OFDM符號的數量。通過使用PCFICH，子訊框水準的動態DL控制通道資源分配是可能的。WTRU可以從PCFICH檢測控制格式指示符（CFI）且可以根據該CFI值在該子訊框中定義DL控制通道區域。

表4是從PCFICH檢測到的CFI碼字的示例。CFI = 1，2，和3指示當頻寬大於6PRB時，一個、兩個和三個OFDM符號可以用於該子訊框中的控制區域。

表4

CFI	CFI 碼字 < b ₀ , b ₁ , ..., b ₃₁ >
1	<0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1>
2	<1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0>
3	<1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1>
4 (預留)	<0,0>

作為一個例外，如果子訊框被定義為非PDSCH可支援子訊框，則可以跳過PCFICH，使得WTRU不嘗試在該子訊框中檢測PCFICH。

表5是用於PDCCH的OFDM符號的數量的示例。

表5

子訊框	當 $N_{RB}^{DL} > 10$ 時， 用於PDCCH的OFDM符 號的數量	當 $N_{RB}^{DL} \leq 10$ 時， 用於PDCCH的OFDM符 號的數量
用於訊框結構類型2 的子訊框1和6	1, 2	2
支援PDSCH的載波上 MBSFN子訊框，配置 有1或2胞元特定天線 埠	1, 2	2
在支援PDSCH的載波 上的MBSFN子訊框， 配置有4個胞元特定 天線埠	2	2
不支持PDSCH的載波 上的子訊框	0	0
非MBSFN子訊框（除 了用於訊框結構類型 2的子訊框6），配置 有定位參考信號	1, 2, 3	2, 3
所有其他情況	1, 2, 3	2, 3, 4

四個REG可以用於子訊框中第0個OFDM符號中的PCFICH傳輸，且REG可以在整個系統頻寬中均勻分佈以利用頻率分集增益。此外，PCFICH傳輸的起始點根據實體胞元ID（PCI）可以不同。

第11圖是根據PCI的PCFICH REG分配的示例。與胞元ID關聯的PCFICH 1105的頻率移位元可以通過在從其分佈的分配1100實現分集級4時避免多個鄰居胞元間的PCFICH 1105衝突來保證PCFICH 1105檢測性能的性能。意味著4個REG可以分佈在系統頻寬上使得頻率分集級為4，因為可以實現分佈4個REG。在WTRU接收機處，DL控制通道檢測的第一步可以是解碼PCFICH 1105以確定子訊框中OFDM符號的數量。給定PCFICH 1105定義DL控制資源，PCFICH 1105檢測錯誤可能導致DL授權、UL授權以及PHICH接收的丟失。PHICH可以用於傳送對應於UL子訊框中傳送的PUSCH的ACK或NACK。可以以分佈的方式跨系統頻寬和DL控制通道內的OFDM符號傳送PHICH。OFDM符號的數量可以定義為PHICH持續時間並可以經由較高層信令配置。與PCFICH相反，PHICH資源位置可以根據PHICH持續時間變化。

第12圖是根據PCI的PCFICH和PHICH REG分配的示例。如第12圖所示，可以在例如1205的胞元中定義多個PHICH組1201、1202和1203。PHICH組1201、1202和1203可以包含具有正交序列的多個PHICH。用於WTRU的PHICH可以被動態定義有UL授權中的資源資訊，例如最低PRB索引($n_{PRB, min}$)和DM-RS循環移位(n_{DMRS})。

因此，兩個索引對 (PHICH組索引： n_{PHICH}^{group} ，PHICH序列索引： n_{PHICH}^{seq}) 可以指示特定WTRU的PHICH資源。在PHICH索引對(n_{PHICH}^{group} ， n_{PHICH}^{seq})中，每個索引可以定義如下：

$$n_{PHICH}^{group} = \left(l_{PRBRA}^{lowest_index} + n_{DMRS} \right) \bmod N_{PHICH}^{group}$$

等式3

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(l_{PRBRA}^{lowest_index} / N_{PHICH}^{group} + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SP}^{PHICH}$$

等式4

其中 N_{PHICH}^{group} 表示系統中可用的PHICH組的數量並被定義為

$$N_{PHICH}^{group} = \begin{cases} \left\lfloor N_g \left(N_{RB}^{DL} \right) / 8 \right\rfloor \\ 2 \left\lfloor N_g \left(N_{RB}^{DL} \right) / 8 \right\rfloor \end{cases} \quad , \text{ 其中 } N_g \text{ 是經由實體廣播通}$$

道（PBCH）傳送的2位元資訊，且該資訊可以在 $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 內。

表6是根據序列索引和擴頻因數的正交序列的示例。

表6

序列索引 n_{PHICH}^{seq}	正交序列	
	普通循環前置 $N_{SP}^{PHICH}=4$	擴展循環前置 $N_{SP}^{PHICH}=2$
0	[+1 +1 +1 +1]	[+1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]	[+1 -1]
2	[+1 +1 -1 -1]	[+j +j]
3	[+1 -1 -1 +1]	[+j -j]
4	[+j +j +j +j]	-
5	[+j -j +j -j]	-
6	[+j +j -j -j]	-
7	[+j -j -j +j]	-

實體下行鏈路控制通道（PDCCH）可以被定義有一個或多個連續

控制通道元素（CCE）資源，其中一個CCE可以包含9個REG。可用CCE的數量(N_{CCE})可以定義有 $N_{CCE} = \lfloor N_{REG} / 9 \rfloor$ ，其中 N_{REG} 是沒有被指派給PCFICH或PHICH的REG的數量。表7是支援的PDCCH格式的示例。表7示出了根據連續CCE數量定義的可用PDCCH格式。

表7

PDCCH格式	CCE數量	資源元素組數量	PDCCH 位元數
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

表8是WTRU監視的PDCCH候選的示例。WTRU可能需要根據搜索空間監視PDCCH並盲（blindly）解碼表8所示的給定次數。

表8

搜索空間 $S_k^{(L)}$			PDCCH 候選數量 $M^{(L)}$
類型	聚合等級 L	大小 [以 CCE 計]	
WTRU 特定	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
公共	4	16	4
	8	16	2

第13圖是與PDSCH（FDM）多工的ePDCCH多工的示例。傳統PDCCH可以通過在PDSCH 1305區域中用WTRU特定參考信號傳送PDCCH 1300使得波束成形增益、頻域ICIC、和PDCCH容量改進增益得以實現而被增強。可替換地，ePDCCH 1310可以以TDM/FDM方式與

PDSCH 1315多工使得PDCCH容量可以改善並實現時域胞元間干擾協調（ICIC）增益。

用於PUCCH的實體資源可以依賴較高層給出的兩個參數 $N_{RB}^{(2)}$ 和

$N_{cs}^{(1)}$ 。變數 $N_{RB}^{(2)} \geq 0$ 可以表示在每個時槽中用可用於PUCCH

格式2/2a/2b傳輸的資源塊衡量的頻寬。變數 $N_{cs}^{(1)}$ 可以表示在

用於格式1/1a/1b和2/2a/2b混合的資源塊中用於PUCCH格式1/1a/1b的循環移位的數量。 $N_{cs}^{(1)}$ 的值可以是範圍在{0, 1, …

, 7}內的 Δ_{shift}^{PUCCH} 的整數倍，其中 Δ_{shift}^{PUCCH} 由較高層提供。如

果 $N_{cs}^{(1)} = 0$ ，則不存在混合的資源塊。每個時槽中最多一個資源

塊可以支持格式的1/1a/1b和2/2a/2b的混合。用於PUCCH格式1/1a/1b， 2/2a/2b和3的傳輸的資源可以分別由非負索引

$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})}$,

$$n_{PUCCH}^{(2,\tilde{p})} < N_{RB}^{(2)} N_{sc}^{RB} + \left\lfloor \frac{N_{cs}^{(1)}}{8} \right\rfloor \cdot (N_{sc}^{RB} - N_{cs}^{(1)} - 2)$$

和 $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p})}$ 來表示。

複數值符號的塊 $z^{(\tilde{p})}(i)$ 可以與幅值縮放因數 β_{PUCCH} 相乘以

符合發射功率 P_{PUCCH} ，並可以在從 $z^{(\tilde{p})}(0)$ 開始的序列中被映射到資源元素。PUCCH可以在子訊框中兩個時槽的每一個中使用一個資源塊。在用於傳輸的實體資源塊內，在天線埠p上且不用於參考信號之 $z^{(\tilde{p})}(i)$ 到資源元素 (k, l) 的映射可以是首先k

然後l最後時槽號的增序，從該子訊框中的第一個時槽開始。

用於時槽n中PUCCH傳輸的實體資源塊可以如下給出

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

等式5

其中變數m可以依據PUCCH格式。對於格式1、1a和1b

$$m = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{(2)} \cdot n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} - c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}}{c \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}} \right\rfloor + N_{\text{RB}}^{(2)} + \left\lfloor \frac{N_{\text{cs}}^{(1)}}{8} \right\rfloor & \text{如果 } n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})} < c \cdot N_{\text{cs}}^{(1)} / \Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}} \\ \text{其他} & \end{cases}$$

$$c = \begin{cases} 3 & \text{普通循環前置} \\ 2 & \text{擴展循環前置} \end{cases}$$

等式6

以及對於格式2、2a和2b

$$m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \right\rfloor \quad \text{等式7}$$

以及對於格式3

$$m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(3,\tilde{p})} / N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}} \right\rfloor$$

等式8

第14圖是用於PUCCH的實體資源塊示例映射。在當配置了一個服務胞元時，探測參考信號和PUCCH格式1、1a、1b或3同時傳輸的情況中，可以使用縮短的PUCCH格式，其中子訊框1400的第二個時槽中的最後一個單載波（SC）-FDMA符號可以留空。

可以針對PUCCH格式1a/1b支援兩個天線埠上的HARQ-ACK傳輸。針對FDD和一個配置的服務胞元，WTRU可以針對PUCCH格式1a/1b映射到天線埠 p 的 $\tilde{p}$ 在子訊框 n 中的HARQ-ACK傳輸使用PUCCH資源

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$$

，其中：

1. 針對在子訊框 $n-4$ 中對應PDCCH的檢測指示的PDSCH傳輸，或針對指示子訊框 $n-4$ 中DL SPS釋放的PDCCH，WTRU可以針對天線埠 p_0 使用 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ，其中 n_{CCE} 可以是

用於對應DCI指派的傳輸的第一個CCE數量（即用於構建PDCCH的最低CCE索引）以及 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以由較高層配置。對於兩個天

線埠傳輸，用於天線埠 p_1 的PUCCH資源可以由

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

給出。

2. 針對主胞元上的PDSCH傳輸，其中在子訊框 $n-4$ 中沒有檢測到對應PDCCH， $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ 的值可以根據較高層配置來確定。對於配置

用於兩個天線埠傳輸的WTRU，PUCCH資源值可以映射到兩個

PUCCH資源，其中第一個PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_0)}$ 用於天線埠 p_0 以及第二個PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_1)}$ 用於天線埠 p_1 ，否則，PUCCH資源值可以映射到用於天線埠 p_0 的單個PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,p_0)}$ 。

用於多個配置的服務胞元的FDD HARQ-ACK回饋過程可以基於如這裏所述的具有通道選擇HARQ-ACK過程的PUCCH格式1b或如這裏所述的PUCCH格式3 HARQ-ACK過程。

可以針對PUCCH格式3支援兩個天線埠 $(p \in [p_0, p_1])$ 上的HARQ-ACK傳輸。

對於具有兩個配置的服務胞元的FDD和具有通道選擇的PUCCH格式1b，WTRU可以使用PUCCH格式1b在子訊框n中在從A PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 選擇的PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 上傳送 $b(0)b(1)$ ，其中 $0 \leq j \leq A-1$ 且 $A \in \{2,3,4\}$ 。HARQ-ACK(j)可以表示針對與服務胞元c相關聯的傳輸塊或SPS釋放PDCCH的ACK/NACK/DTX回應。

配置有在服務胞元c上支援多達兩個傳輸塊的傳輸模式的WTRU可以針對這兩個傳輸塊使用相同的HARQ-ACK回應，其回應於具有單個傳輸塊或指示與服務胞元相關聯的DL SPS釋放的PDCCH的PDSCH傳輸。

WTRU可以根據以下確定與HARQ-ACK(j)相關聯的A PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ，其中 $0 \leq j \leq A-1$ ：

1. 針對在主胞元上在子訊框n-4中由對應PDCCH的檢測指示的

PDSCH傳輸，或針對在主胞元上在子訊框n-4中指示DL SPS釋放的PDCCH，PUCCH資源是 $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ ，及針對支援多達兩個傳輸塊的傳輸模式，PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ 可以由 $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 給出，其中 n_{CCE} 是用於對應PDCCH的傳輸的第一個CCE的數量， $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 由較高層配置。

2. 對於在主胞元上的PDSCH傳輸，其中在子訊框n-4中沒有檢測到對應PDCCH， $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ 的值可以根據較高層配置來確定。對於支援多達兩個傳輸塊的傳輸模式，PUCCH資源 $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ 可以由 $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} + 1$ 給出。

3. 針對在次胞元上在子訊框n-4中對應PDCCH的檢測指示的PDSCH傳輸，針對支援多達兩個傳輸塊的傳輸模式的 $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ 的值和 $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ 的值可以根據較高層配置來確定。對應PDCCH的DCI格式中的發射功率控制（TPC）欄位可以用於從較高層配置的四個資源值之一中確定PUCCH資源值。針對配置用於支援多達兩個傳輸塊的傳輸模式的WTRU，PUCCH資源值可以映射到兩個PUCCH資源($n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ ， $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$)，在其他情況PUCCH資源值可以映

射到單個PUCCH資源⁽¹⁾ n_{PUCCH} 。

TTI捆綁可以幫助經歷有限UL覆蓋的WTRU以及有傳輸功率接近最大值的UL覆蓋。通過在FDD中使用TTI捆綁，可以在多至4個連續TTI中傳送相同資料，允許WTRU將有效傳輸時間窗擴展4倍，其中單個傳輸塊被編碼並在那些連續子訊框中以不同冗餘版本傳送。相同的HARQ進程號可以被指派給TTI集束（bundle）中的所有TTI。TTI集束中的所有TTI可以被視為單個資源，其中單個UL授權具有單個ACK/NACK，例如與其相關聯的PHICH。TTI捆綁機制可以針對每個WTRU通過較高層信令來配置。在FDD TTI捆綁中，每個重傳的來回行程（round trip）傳播延遲時間（RTT）可以等於16ms。當FDD TTI捆綁被啟動時，WTRU可以根據FDD UL授權的規則在TTI集束中接收第一個子訊框的UL授權。一旦UL資料在TTI集束中被傳送，WTRU根據對應於該TTI集束（“TTI”和“子訊框”可以互換使用）的最後一個子訊框的PHICH規則期望PHICH（或另一UL授權）。相同TTI集束中的連續TTI可以被指派給連續冗餘版本（RV）。

第15圖是具有4個連續TTI的TTI集束的TTI捆綁的示例。第15圖示出了一示例，其中HARQ ID#0 1500包括4個捆綁的TTI 1505，ACK/NACK 1510在TTI集束的最後一個TTI之後的4個TTI被接收，重傳1515在初始傳輸的第一個TTI之後的16個TTI發生。

一旦啟動了FDD TTI捆綁，WTRU可以支持多至4個HARQ進程。在FDD操作中，相同HARQ進程的所有TTI集束可以具有相同數量的UL子訊框和相同模式，例如，包括連續UL子訊框，並可以在時域中均勻分佈。

根據這裏所述的實施方式，可以描述固定的UL/DL子訊框配置、動態UL/DL子訊框配置、HD FDD的HARQ進程以及HD FDD的切換時間和排程請求。

固定的UL/DL子訊框配置基於FDD HARQ定時可以包括多時槽LTE WTRU種類和配置。

在多時槽LTE WTRU時槽中，爲了允許具有HD LTE FDD能力的WTRU在LTE FDD系統中操作，WTRU可以支援至少一個或可能一組可能的多時槽種類。WTRU多時槽種類可以識別某些WTRU能力。這些能力可以包括HD WTRU在給定參考或可觀測時間週期期間接收（DL）多少個DL子訊框，以及HD WTRU在給定參考或可觀測時間週期期間可以傳送（UL）多少個UL子訊框。例如，時間週期可以涉及訊框、多個訊框週期、或任意其他合適時間。

HD多時槽種類可以描述WTRU在哪些DL子訊框可以嘗試接收DL信號和/或在哪些UL子訊框中支援該多時槽種類的WTRU可以正傳送UL信號。例如，第一定義的多時槽種類可以定義WTRU能夠在給定的一個訊框週期中支持2個DL子訊框的接收加1個UL子訊框的傳輸。或者，第二多時槽種類可以定義WTRU能夠在任意給定訊框週期支援3個DL子訊框接收加2個UL子訊框傳輸。此外，多時槽種類可以包括分別用於傳輸和/或接收的WTRU支持的DL和UL子訊框的識別、順序或序列，和/或可以識別不期望WTRU接收或傳送信號的子訊框。

例如，當在給定訊框週期中從0...9枚舉子訊框時，支持2 DL Rx和1 UL Tx的第一多時槽種類可以被指示爲DD0U000000，其中D指示有效DL子訊框，U指示有效U子訊框，0指示不期望WTRU在該子訊框中接收或傳送。類似地，支援3 DL Rx和2 UL Tx的多時槽種

類可以被指示為DDD0UU0000。

給定多時槽種類可以定義支援的DL和/或UL子訊框的數量並可以描述關於DL接收與UL傳輸（反之亦然）之間的空閒週期的長度假設。例如，使用該導出的1空閒子訊框假設以允許從Tx到Rx（反之亦然）的切換的支持3 DL Rx和2 UL Tx的WTRU能夠在訊框週期中支援一下Tx/Rx配置：DDD0U...，DD0UU...，DD00UU...，DD000U...。在期望的DL接收週期再次出現之前需要至少一個空閒子訊框用於WTRU的Tx/Rx切換。

支援多時槽種類操作的WTRU可以根據如下面進一步所述的其多時槽種類和/或信令在DL監視週期開始時切換到DL Rx。在DL監視和/或DL接收週期之後，支援HD多時槽種類的WTRU可以在UL傳輸週期開始時切換到UL傳輸。可替換地，WTRU可以例如在沒有排程UL信號傳輸的情況下跳過UL傳輸週期。

支援HD多時槽種類可以允許WTRU實施受益於減少的硬體成本、減少的基帶和軟體處理，增加的電池待機以及減少的能耗。此外，WTRU支援的給定多時槽種類可以由網路來配置以具體識別期望的DL Rx和UL Tx配置。

網路可以用信號發送識別符或偏移值，其作為用於確定期望WTRU為第一DL子訊框監視哪些DL子訊框的一個因素。例如，針對支援示例的3DL Rx/2 UL Tx/1空閒多時槽種類的WTRU，網路用信號發送的識別符或偏移值可以配置WTRU認為DL Rx將在子訊框N中開始。使用示例值N1=5，WTRU在接收到信令消息時可以相應地配置其接收機開始根據樣式0000DDD0UU | 0000DDD0UU | ...監視DL子訊框。但是，配置有偏移或指示符值N2=4的該相同示例多時槽種類的另一WTRU可以將以下組的子訊框識別為可用於DL Rx和UL Tx：

000DDDOUU0 | 000DDDOUU0 | ...。

多時槽種類支援的特定DL Rx子訊框和UL Tx子訊框可以遭受隨機化函數。也就是說，在允許的DL相對UL子訊框的總數的範圍內，預定義的確定的或偽隨機的或可計算的函數決定子訊框可以對應於用於該WTRU或一組WTRU的DL Rx和UL Tx的給定週期。這個隨機化函數可以依賴於胞元、系統或WTRU識別符，或依賴於計數器，例如系統訊框號（SFN）或表示時間進展的計數器。

支援HD多時槽種類的WTRU在網路進入時可以用信號發送其支援的一個或多個多時槽種類給網路。在從WTRU接收到信令消息後，網路可以根據其接收的或指示的多時槽能力將WTRU配置到HD模式。在網路進入期間，例如在向網路傳送第一UL信號之前，支援多時槽種類的WTRU可以識別DL系統信號，例如定時或頻率獲取信號，或關於存取系統的DL系統資訊或配置資訊。支援多時槽種類的WTRU可以切換到僅第一DL接收的模式，其特徵是不需要UL傳輸。固定或可變的或所有的DL子訊框可以由WTRU來處理。在恰好WTRU可以合法通過UL傳輸存取網路而獲取和接收必要DL系統資訊後，WTRU可以切換到HD模式操作。在HD模式操作中，WTRU可以向至少一個UL子訊框傳送第一UL信號，然後可以根據其支援的多時槽能力切換到DL接收，處理一個或多個接收的DL信號以通過一個或多個信令消息獲得網路配置，等等。

支援多時槽種類的WTRU可以接收胞元或系統特定的DL系統資訊。胞元或系統特定的DL系統資訊可以包括通過接收網路傳送的專用DL信令消息的傳呼消息。例如，被配置成根據多時槽種類操作進行操作的WTRU可以在期望的DL子訊框中出現傳呼或系統通知或系統資訊消息時進行解碼。可替換地，WTRU在預定時間量期間或以

可配置的樣式或通過接收信令消息可以從HD操作回復，並可以改變到僅DL接收的模式以獲取這些信號或消息。當WTRU根據其多時槽種類在多數訊框中操作時，其可以被允許例如在每個第十個訊框跳過發生於某些可配置或預定的計時器值的UL傳輸週期。WTRU可以根據計時器或計數器值在沒有UL傳輸和/或DL接收活動的週期之後切換到僅DL接收。

對應於DL子訊框中WTRU接收的至少一個DL傳輸的A/N資訊可以在至少一個相應的DL子訊框中傳送。WTRU在第一DL子訊框中接收到DL信號之後可以在UL子訊框中傳送A/N，該UL子訊框通過從傳輸設置中導出的至少一個參數（例如，子訊框號或序列號）被識別或獲得。例如，攜帶A/N的對應UL子訊框可以從固定的DL-UL定時關係（在多時槽種類的約束內）導出，或從例如下一個訊框中第一個可用UL子訊框的規則中導出，或通過DL-UL映射關係導出。定義對應接收DL信號的WTRU期望的UL A/N傳輸的映射關係針對不同的HD多時槽種類可以不同。

例如，支援配置DD000U0000中2 DL Rx和1 UL Tx的WTRU可以在UL子訊框#6中傳送對應於第一個和第二個DL子訊框的A/N。或者，支持多時槽種類DD0U000000的WTRU可以僅在下一個訊框的UL子訊框#4中傳送對應於第一個訊框中DL子訊框#1和#2的A/N。

接收的DL信號與攜帶對應於UL傳輸的A/N的UL傳輸之間的關聯的上述規則可以以多個等效方式來定義，例如固定規則、關聯表或根據DL與UL子訊框之間的時間差。

與接收的DL信號與對應的UL子訊框之間的A/N定時關係類似，定義攜帶對應於WTRU傳送的UL信號的A/N的DL子訊框的定時關係是可能的。可以使用與針對上述DL情況描述的類似的方法。

DL-UL和UL-DL A/N關係沒必要相同。實際上，可以期望這些通常是不同的，這是由於給定時槽種類支持的DL相對UL子訊框的數量不同，或由於在給定DL和給定UL子訊框之間發生的定時週期不同而不同。

在一個示例性技術實現中，用於WTRU支持HD多時槽種類的DL-UL和/或UL-DL A/N傳輸的定時關係可以對應於為TDD LTE操作定義的定時關係或從中選擇的子集。以上的多時槽種類可以使用子訊框、訊框以及時槽的概念用於示例性描述。很明顯，定義WTRU期望的DL和UL行為的其他合適的等效參考時間週期也是可以使用的。

還公開了固定的UL/DL子訊框配置，其結合基於FDD HARQ定時的配置。在該配置中，WTRU可以通過以下機制的一個或組合在一些或可能所有子訊框接收UL/DL方向的指示。WTRU可以在每個子訊框或可能一組子訊框接收UL/DL方向的隱式和/或顯式指示。這些子訊框UL/DL方向的指示可以包括但不限於子訊框UL/DL方向樣式。WTRU可以僅在指示為UL子訊框的子訊框中進行傳送。WTRU可以僅在指示為DL子訊框的子訊框中進行接收。接收到的UL/DL方向指示樣式可以被視為可重複模式，直到WTRU接收到了新模式。

作為顯式和/或隱式模式的示例，WTRU接收的UL/DL子訊框方向樣式可以被解譯（interpret）為位元序列，其中每個位元可以指示一個或可能一組子訊框的方向。例如，在該序列中具有值等於‘1’的一個位元可以指示一個子訊框（或可能一組子訊框）可以被配置為（一個或多個）DL子訊框，而值為‘0’的位元可以指示子訊框（或可能一組子訊框）可以被配置為（一個或多個）UL子訊框。可替換地，位元值的解譯可以交換。

位元序列樣式可以具有不同長度。作為一個示例，位元序列樣式的長度可以被設置為40位元，其可以表示可能40個連續子訊框（例如對應於40ms的週期）的方向，該40個連續子訊框可以包括4個連續無線電訊框。作為另一個示例，位元序列樣式的長度可以被設置為4位元，其可以表示例如對應於4ms週期的4個連續子訊框。

位元序列的位元可以指示不連續子訊框的UL/DL方向。例如，位元序列樣式的長度可以被設置為8位元，其中這些位元可以指示4個連續無線電訊框的子訊框#0和#5的UL/DL方向。WTRU不期望在一些無線電訊框中的一些或所有子訊框#0和#5接收任意資料和/或信令。

UL/DL方向樣式可以隱式指示子訊框的UL/DL方向。可以需要WTRU使用一些規則來從可能接收的UL/DL方向樣式中確定子訊框的實際UL/DL方向。

第16圖是示例子訊框UL/DL配置，其中第一個4位元UL/DL樣式被接收，然後與其預留的版本連接，之後構建的8位元樣式用作UL/DL方向的實際子訊框。在一個示例中，WTRU可以接收4位元的位元序列樣式，其指示第一個4個連續子訊框的UL/DL方向，但是，第二個4個子訊框的UL/DL方向可以對應於接收到的樣式所指示的反方向。這些8個子訊框的UL/DL方向可以被下個子訊框重複地使用。例如，如第16圖所示，通過將接收到的4位元樣式與其相反版本'0011' 1605連接形成'11000011' 1610表示'DDUUUUDD'方向，WTRU可以接收位元序列樣式'1100' 1600並隱式地導出8位元樣式，其中'D'可以表示DL子訊框，'U'可以表示UL子訊框。該8位元樣式可以在所有子訊框1620重複。

WTRU可以接收多於一個樣式中子訊框的UL/DL方向的指示；也就是說，在多於一個（可能解譯的）位元序列中。在具有由多個樣式（（可能解譯的）位元序列）指示的一些子訊框的方向的情況中，不同的模式可以被指派不同的優先順序，因此例如，如果不同的方向被指派給同一個子訊框，一個樣式的優先順序可以高於一些子訊框的其他樣式。

第17圖是示例子訊框UL/DL直接配置，其中第一個4位元UL/DL樣式被接收，然後其餘子訊框的方向可以基於 $n+8k$ 和 $8k-4$ 規則來指示。在WTRU可能使用來從可能接收的UL/DL方向樣式中確定子訊框的實際UL/DL方向之規則示例中，WTRU可以認為或可以被指示一旦子訊框 n 被指示為可能在接收的模式中的DL（或UL）子訊框，則子訊框 $n+8k$ （其中 k 是大於0的整數值）也可以是DL（或UL）子訊框。例如，如第17圖所示，WTRU可以接收位元序列樣式 ‘1100’ 1700並可以使用 $n+8k$ 規則1720來確定子訊框方向；如果子訊框 n 是DL子訊框，則子訊框 $n+8k$ 可以被指示為DL子訊框1730，並且如果子訊框 n 是UL子訊框，則子訊框 $n+8k$ 可以被指示為UL子訊框1725。在第17圖中，值 ‘1’ 被解譯為DL方向以及值 ‘0’ 被解譯為UL方向。而且UL子訊框被標記為 ‘U’ 以及DL子訊框被標記為 ‘D’。具有未定UL/DL方向的子訊框被標記為 ‘X’。最終UL/DL方向樣式可以包括所有隱式和/或顯式指示的UL/DL方向的聯合。

在WTRU可以用來從可能接收的UL/DL方向樣式確定子訊框實際UL/DL方向的規則的示例中，WTRU可以認為或可以被指示一旦子訊框 n 被指示為可能接收的樣式中的DL（或UL）子訊框，則子訊框 $n+8k-4$ （其中 k 是大於0的整數值）是UL（或DL）子訊框。例如

，如第17圖所述，WTRU可以接收位元序列樣式‘1100’ 1700並可以使用 $n+8k-4$ 規則1705來確定子訊框方向；如果子訊框 n 是DL子訊框，則子訊框 $n+8k-4$ 可以被指示為UL子訊框1710，如果子訊框 n 是UL子訊框，則子訊框 $n+8k-4$ 可以被指示為DL子訊框1715。在第17圖中，值‘1’被解譯為DL方向，值‘0’被解譯為UL方向。而且UL子訊框被標記為‘U’，DL子訊框被標記為‘D’。具有未定UL/DL方向的子訊框被標記為‘X’。最終UL/DL方向樣式1735可以包括所有隱式和/或顯式指示的UL/DL方向的聯合。

關於UL/DL子訊框方向的任何（隱式和/或顯式）規則可以具有指派的優先順序並可以被具有更高優先順序的其他（隱式和/或顯式）規則和/或指示超越（overridden）。一旦在DL子訊框中接收到DL授權，WTRU UL HARQ定時可以按照FDD操作的DL排程和DL HARQ定時。如果DL HARQ回饋的相應子訊框不是UL子訊框，則WTRU可以不傳送DL HARQ回饋。一旦在DL子訊框中接收到UL授權，WTRU可以按照FDD操作的UL排程和UL HARQ定時。如果UL HARQ回饋的相應子訊框不是DL子訊框，則WTRU可以不期望UL HARQ回饋。一旦接收到WTRU請求的PUSCH重傳請求，如果該重傳的相應子訊框不是UL子訊框，則WTRU可以不重傳PUSCH。

可以隱式和/或顯式執行動態UL/DL子訊框配置。半雙工FDD（HD-FDD）WTRU的定義是針對UL和DL同時在不同頻率頻寬執行UL傳輸或DL接收。假設在FDD網路中支援HD-FDD WTRU，UL和DL子訊框可以是WTRU特定的。

關於隱式配置，FDD網路中的HD-FDD WTRU行為可以被定義為以下至少一者：WTRU可以認為子訊框 n 是DL子訊框，除非該子訊框 n 有用於WTRU的以下目的（以下定義的）的至少一者而用於UL；WTRU

可以認為子訊框#0和#5總是DL子訊框，因此在該子訊框中可以丟棄任何排程/配置的UL傳輸；WTRU可以認為子訊框#0和#5是DL子訊框，除了以下情況（以下定義的）的至少一者；以及WTRU可以認為在廣播資訊的接收結束之後配置用於RACH回應的子訊框是UL子訊框，即使是針對子訊框#0和/或#5。

WTRU可以認為該子訊框 n 是DL子訊框，除非子訊框 n 以以下用於WTRU的目的中的至少一個用於UL。可以在子訊框 $n-4$ 中給PUSCH傳輸授權UL資源。週期性CSI報告可以被配置且WTRU可能需要在子訊框 n 中報告週期性CSI報告。非週期性CSI報告可以在子訊框 $n-4$ 中被觸發，因此需要子訊框 n 中的CSI回饋。可以在子訊框 $n-4$ 中接收到PDSCH使得WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送HARQ_ACK。週期性SRS（探測參考信號）可以被配置用於WTRU且WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送SRS。可以在子訊框 $n-4$ 中觸發週期性SRS使得WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送SRS。可以授權半持久排程（SPS）且子訊框 n 可以被配置用於SPS傳輸。WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送排程請求（SR）。

WTRU可以認為子訊框#0和#5是DL子訊框，除了以下情況中的至少一個。無線電訊框的子集可以被定義為HD-FDD特定無線電訊框，其中WTRU可以遵循HD-FDD規則。WTRU可以在子訊框 $n-4$ 中已經接收到PDSCH，其中 n 是0或5。在這種情況中，WTRU可以認為子訊框#0或#5是用於傳送HARQ_ACK的UL子訊框。WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送排程請求（SR）。週期性SRS可以在子訊框 $n-4$ 中被觸發使得WTRU可能需要在子訊框 n 中傳送SRS。

關於顯式配置，胞元特定UL子訊框可以被配置使得HD-FDD WTRU可以認為除了胞元特定UL子訊框的所有子訊框是DL子訊框。在胞

元特定UL子訊框中，WTRU特定UL子訊框可以如下進一步被配置：點陣圖可以指示具有TTI倍數的WTRU特定UL子訊框；在WTRU特定UL子訊框中，如果WTRU具有傳送WTRU特定UL子訊框的任何信號，WTRU可以被請求監視DL子訊框；以及對於廣播資訊，eNB排程器可以保證所有廣播資訊在除胞元特定UL子訊框之外的子訊框中被傳送。

當點陣圖指示具有TTI倍數的WTRU特定UL子訊框時，基於10、20和/或40 ms工作循環的WTRU特定UL子訊框配置可以被使用。點陣圖根據WTRU可以不同。可以經由較高層信令通告該點陣圖。

當WTRU被請求監視DL子訊框時，WTRU行為可以僅監視WTRU特定搜索空間，可以僅監視公共搜索空間，可以認為在該子訊框中只是傳送UL授權，可以認為在該子訊框中只是傳送DL授權，可以認為在該子訊框中只是傳送UL授權和回退傳輸使得WTRU僅僅是DCI格式0/1A，或可以認為在該子訊框中只是傳送群組功率控制使得WTRU僅監視DCI格式3/3A以降低WTRU接收機處的盲解碼複雜度。

為了允許更靈活的DL子訊框配置，WTRU可以被配置有UL傳輸的子集，如以下至少一者：類型1或類型2。

對於類型1，HD-FDD WTRU可以沒有任何UL信令限制並且表現可以與常規FDD WTRU的相同。對於類型2，HD-FDD WTRU可以不支援週期性CSI報告或週期性SRS傳輸，且原本用於週期性CSI報告或週期性SRS傳輸的UL子訊框可以重新用作DL子訊框。由於該類型1的WTRU可以不包括週期性UL信令（除了半持久排程），WTRU可以認為所有子訊框是DL子訊框，除了WTRU在子訊框 $n-4$ 中接收到授權/觸發。

當WTRU不具有週期性CSI報告和SRS傳輸時，可以使用機會週期性

信號傳輸使得WTRU可以傳送週期性信號。在子訊框n中可以為PUSCH傳輸授權WTRU，然後WTRU在該PUSCH中可以使用捎帶（piggyback）週期性信令。最接近的UL子訊框可以認為是WTRU特定UL子訊框。例如，如果WTRU應該用於在子訊框n-2中報告週期性CSI，該子訊框被配置為DL子訊框，且子訊框n被配置為WTRU特定UL子訊框，則WTRU在子訊框n中可以報告週期性CSI。

在全FDD操作中，可以使用8通道H-ARQ進程且H-ARQ進程的子集可以被動態選擇以用於HD-FDD WTRU。

針對HD-FDD的HARQ進程可以包括無HARQ操作和不同步HARQ過程。如果使用無HARQ操作，則不可以支援實體鏈路適應和外環功率控制，使得實體資源利用不如以前有效率。為了最小化無效率資源利用影響，可以考慮以下至少一者。

WTRU可以經由較高層報告delta（此後用“ Δ ”表示）CQI，其考慮針對傳送的調變和編碼方案（MCS）接收的SINR和所需的SINR。例如， Δ CQI可以以下方式定義， Δ CQI=[傳送的MCS的所需的SINR-接收的SINR]。 Δ CQI可以在某定時持續時間進行加權平均。WTRU可以經由較高層在給定時間視窗中報告錯誤（HARQ_NACK）的次數。WTRU可以報告HARQ_ACK與HARQ_NACK的比。可以以週期性或非週期性方式傳送該報告。

在少HARQ操作期間，對應於較高層ARQ操作的所有傳輸塊可以被重傳，這是由於較高層ACK/NACK可以觸發較高層封包的重傳；儘管對應於較高層封包的傳輸塊的子集可以僅包含錯誤。較高層封包可以包含一個或多個傳輸塊。為了減少重傳成功接收的傳輸塊的實體資源浪費，傳輸塊編號可以與UL/DL授權一起被傳送，使得WTRU和/或eNB可以通告傳輸塊的子集，其可以包括重傳目的的

錯誤。傳輸塊編號可以被包含在DCI格式中。傳輸塊編號可以在接收機處被隱式計數。

在不同步HARQ過程中，在FD-FDD中，DL可能正使用不同步HARQ且UL可能正使用同步HARQ過程。當LTE WTRU被配置有HD-FDD模式時，可能需要新信令方案來支持PDCCH中UL HARQ的不同步而不會增加DCI盲解碼的複雜度。這可以通過重新解譯UL資料傳輸的對應DCI格式的一些欄位（即，PUSCH排程）來實現。DCI格式0可以用於UL-SCH指派的傳輸。表9是PDCCH DCI格式0消息的示例。

表9

DCI STR欄位	大小	描述
FreqHopping	1位元	PUSCH頻跳標誌
Allocation	可變	資源塊指派/分配
ModCoding	5位元	調變、編碼方案和冗餘版本
NewData	1位元	新資料指示符
TPC	2位元	PUSCH TPC命令
CShiftDMRS	3位元	DM RS的循環移位
CQIReq	1位元	CQI請求
TDDIndex	2位元	針對TDD配置0，該欄位是上行鏈路索引。 針對TDD配置1-6，該欄位是下行鏈路指派索引。 針對FDD，不存在。

支持不同步UL HARQ的新信令可以通過重新解譯DCI格式0的一些欄位來包括HARQ進程號。未使用的TDDIndex（2位元）可以解譯為HARQ進程索引。因此，針對不同步HARQ過程可以有多達4個HARQ進程。

表10是用於支援不同步HARQ的針對HD-FDD的PDCCH DCI格式0消息的示例。表10中示出了從TDDIndex欄位重新解譯為HARQ進程索引欄位。以這種方式，不需要重新設計DCI格式0並因此保持與傳統WTRU和LTE-A WTRU相同的PDCCH盲解碼強度。雖然通過重新解譯TDDIndex欄位，可以支持的HARQ的最大數量從8減少到4以支援不同步HD-FDD HARQ，但這可以增加HD-FDD傳輸效率。這是因為在當前LTE標準中可以支援TTI捆綁且其可以用於不同步HARQ以改善HD-FDD傳輸效率。TTI捆綁可以助於減少HARQ進程數量以及對應的A/N的數量。以這種方式，由於切換時間（ST）預留給HD-FDD操作的子訊框數量可以減少而UL傳輸的性能可以改進，因為更多的子訊框可以用於UL排程器。此外，DCI格式0的重新解譯不會在傳統WTRU與HD-FDDWTRU之間帶來任何的不明確，因為不同的WTRU的DCI格式0 CRC可以用不同的RNTI來遮罩。

表10

DCI STR欄位	大小	描述
FreqHopping	1位元	PUSCH頻跳標誌
Allocation	可變	資源塊指派/分配
ModCoding	5位元	調變、編碼方案和冗餘版本
NewData	1位元	新資料指示符
TPC	2位元	PUSCH TPC命令

CShiftDMRS	3位元	DM RS的循環移位
CQIReq	1位元	CQI請求
HARQIndex	2位元	0,1,2,3 HARQ進程

第18圖是使用TTI捆綁的HD-FDD不同步HARQ進程的示例。第18圖示出了UL-Tx HARQ 1800。UL-Tx HARQ 1800包括兩個TTI集束1805和1810。第一個TTI集束1805包括4個RV（RV0、RV1、RV2、和RV3）。第二個TTI集束1810包括3個RV（RV0、RV1、和RV2）。每個TTI集束可以在DL-Tx 1815中具有對應的A/N。

使用支援不同步UL HARQ的信令的新傳輸模式可以通過重新解譯DCI格式0的一些欄位而包括HARQ進程號。當新傳輸模式定義用於HD-FDD時，DCI格式0可以從當前支援的DCI格式0重新解譯。例如，FreqHopping（1位元）和TDDIndex（2位元）可以被轉換成HARQIndex。以這種方式，與當前UL傳輸方案相同可以支持多達8個HARQ進程。當需要多HARQ_ACK/HARQ_NACK多工或捆綁時可以引入允許多HARQ_ACK/HARQ_NACK指示的資料指派索引（DAI）。

表11是用於支援不同步HARQ的針對HD-FDD的PDCCH DCI格式0消息的示例。

表11

DCI STR欄位	大小	描述
HARQIndex	1位元	0,1,2,...,7 HARQ進程
Allocation	可變	資源塊指派/分配
ModCoding	5位元	調變、編碼方案和冗餘版本
NewData	1位元	新資料指示符
TPC	2位元	PUSCH TPC命令

CShiftDMRS	3位元	DM RS的循環移位
CQIReq	1位元	CQI請求
HARQIndex	2位元	0,1,2,...,7HARQ進程

針對HD-FDD的切換時間和排程請求可以包括切換定時配置和排程請求（SR）傳輸。針對HD-FDD WTRU，當從DL切換到UL（DL-UL）和/或從UL切換到DL（UL-DL）時，需要重新跳頻到不同頻率的切換時間（ST）。

對於切換定時配置，針對HD-FDD WTRU，當HD-FDD WTRU從DL切換到UL和/或從UL切換到DL時需要重新跳頻到不同頻率的ST。DL到UL的ST可以通過在UL傳輸之前立即的子訊框中靜默一個或多個OFDM符號來實現。類似地，UL到DL的ST也可以通過靜默在緊接到該WTRU的DL子訊框的UL子訊框的第一部分來實現。可替換地，可以增加定時提前以提供（accommodate）ST。在WTRU需要在緊接接收子訊框的子訊框中在UL中進行傳送的情況下，定時提前可能需要提供用於UL到DL的來回行程傳播延遲時間（RTT）和RF切換時間。RF切換時間可以與每個WTRU實施有關，因此切換時間可以是WTRU指定的。RTT也可以與每個WTRU與eNB之間的距離有關且其可以用信號從eNB被通知給WTRU。

表12是用於HD-FDD WTRU的切換時間和時間提前的示例。表12示出了基於不同胞元大小、具有給定典型值的RTT和RF切換時間的用於DL到UL的切換時間和用於UL到DL的定時提前，但是該典型值可以基於不同WTRU實施而有所改變。

表12

胞元大小 (km)	RTT (us)	RF切換時間 (us)	用於DL到UL 的ST (us)	定時提前 (us)
--------------	----------	----------------	---------------------	--------------

0.1	1	10	10	11
2	13	10	10	23
7.5	50	10	10	60
10	67	10	10	77
20	133	10	10	143
40	267	10	10	277
60	400	10	10	410
100	667	10	10	677

第19圖示出了在FD-FDD WTRU和HD-FDD WTRU處的傳輸定時調整的示例。FD-FDD WTRU 1900可以沒有限制地同時接收和傳送資料，因此在FD-FDD WTRU處的定時提前（TA）命令的接收和對應傳輸定時調整可以是一對一映射。具體地，如果TA命令在子訊框n上被接收，該定時對應的調整可以從子訊框n+6的開始應用，如第19圖所示。但是，對於HD-FDD WTRU 1915，WTRU在UL中不進行傳送，直到完成DL的接收。當WTRU在切換到UL傳輸之前接收到多個TA命令時，其可以被期望指定用於HD-FDD WTRU 1915進行傳輸定時調整的新規則。時間對準量可以通過以下一者來確定：通過忽略最後一個TA命令之前的其他接收到的TA命令的最後接收的TA命令，之前的UL傳輸與即將來臨的UL傳輸之間所有接收的TA命令的最大值或最小值，以及之前UL傳輸與即將來臨的UL傳輸之間所有接收的TA命令的平均值。

在UL中應用TA的時間可以是當在HD-FDD模式中配置WTRU時，如果WTRU在DL中接收到多個TA命令，WTRU可以不應用對應於所有接收的多個TA命令的定時調整。WTRU可以在UL傳輸之前應用對應於DL接收中的最後一個TA命令的定時調整。具體地，如果多個定時提

前命令中的最後一個在子訊框 n 上被接收，則對應的定時調整可以從子訊框 $n+6$ 的開始應用。

第19圖示出了WTRU可以在切換到UL傳輸之前在DL中接收三個TA命令的示例。WTRU可以忽略頭兩個接收的TA命令並可以基於在子訊框 n 最後接收的TA命令確定時間對準量。WTRU然後可以在子訊框 $(n+6)$ 應用對應於最後接收的TA命令的定時調整。

對於排程請求（SR）傳輸，當HD-FDD WTRU有資料要傳送時，WTRU可能需要將SR傳送給eNB以請求UL資源。在第一個解決方案中，較高層可以配置HD-FDD WTRU在週期性PUCCH資源上傳送SR。這可以避免SR傳輸與DL傳輸重疊。例如，eNB可以在這些SR傳輸實例期間避免向HD-FDD WTRU進行DL傳輸。例如，當WTRU需要傳送SR時，WTRU可以在接收到DL傳輸之後傳送SR，該DL傳輸的接收可以通過在DL子訊框中靜默的一個或多個OFDM符號來指示。關於SR傳輸樣式的定義，一個示例實施可以基於DL/UL配置重新使用為FD-FDD WTRU定義的表的整個或子集。在另一個示例中，可以預先指定新表以定義適用於LC-MTC WTRU的新參數，該WTRU具有的UL訊務比DL訊務多。較高層可以用信號通告來自新表的 $sr\text{-}ConfigIndex$ 以用信號通告包含SR傳輸週期

$SR_{PERIODICITY}$ 和SR子訊框偏移 $N_{OFFSET,SR}$ 的SR配置。

當較高層沒有給HD-FDD WTRU配置專用PUCCH資源時，SR可以通過以下方法的一種或任意組合使用基於爭用的RACH過程。在第一種方法中，WTRU可以自發從接收DL切換回傳送UL，然後WTRU可以通過發起基於爭用的RACH存取隱式地傳送SR。

在第二種方法中，爲了克服第一種方法中WTRU可能丟失針對從DL切換到UL而靜默的一個或多個最後的OFDM符號的接收的潛在問題，當有DL接收和UL資料到達時，WTRU可以在PUCCH上而不是PRACH上經由DL HARQ_ACK/HARQ_NACK傳輸SR。

在第三種解決方案中，由於WTRU回應於系統資訊、傳呼消息以及其他廣播訊務的接收不傳送HARQ應答，對應的HARQ應答的持續時間可以由WTRU使用來執行UL傳輸。當WTRU需要傳送SR時，UL傳輸可以包括SR。在一個示例中，由於MIB和/或SIB1在子訊框#0和#5中被傳送，可以預定義或隱式地用信號通告子訊框#4和#5以用於WTRU傳送SR。在另一個示例中，SIB1以外的SIB可以由WTRU在子訊框n讀取，如果該WTRU需要傳送SR，則WTRU可以在子訊框（n+4）傳送該SR。

在第四種解決方案中，絕對空白子訊框（ABS）的子訊框可以用於WTRU傳送SR，因爲沒有DL傳輸且WTRU可以獲得機會來傳送SR。

在HD-FDD中，TTI捆綁參數，例如TTI集束中的UL子訊框樣式、TTI集束大小、HARQ進程數量、重傳RTT等可以是一些系統配置參數的函數。例如，系統配置參數可以是UL/DL子訊框配置（動態和/或靜態的）、HARQ進程數量、訊框中TTI集束的位置等。

TTI集束可以包括不連續TTI。TTI集束可以由該集束的起始子訊框和TTI集束的大小來識別。WTRU可以基於以下機制的一者或組合來確定TTI集束的起始子訊框。TTI集束的起始子訊框可以對應於UL子訊框或DL子訊框。TTI集束的起始子訊框可以是相同HARQ進程的上一個TTI集束的函數。例如，TTI集束可以在相同HARQ進程的上一個TTI集束的最後一個（或第一個）子訊框之後的n個子訊框開始。參數n可以表示UL子訊框或DL子訊框的數量或可能所

有子訊框的數量。 n 的值可以是UL/DL子訊框配置的函數並可以針對一些或所有HARQ進程為固定值。此外，單個HARQ進程的TTI集束之間的間隔可以不相同並可以由一數位序列來表示，其中每個數字可以指示特定TTI集束到下一個的子訊框距離。例如，序列 $\{a_1, a_2, \dots, a_x\}$ 可以表示兩個相鄰TTI集束的起始子訊框之間的TTI間隔，其中例如 a_1 可以指示第一個TTI集束和第二個TTI集束的TTI間隔， a_2 可以表示第二個TTI集束和第三個TTI集束的TTI間隔。TTI集束的起始子訊框可以是針對UL授權的對應的HARQ進程初始傳輸或重傳接收的UL授權的函數。TTI集束的起始子訊框可以是在相同HARQ進程的上一個TTI集束由WTRU接收的HARQ_ACK/HARQ_NACK（例如PHICH）的函數。

第20圖是TTI集束大小 $k=4$ 的示例，其中 k 表示子訊框的總數量。每個TTI集束的大小可以通過以下機制的一者或組合來確定。參數 k 涉及的TTI集束的大小可以指示TTI集束中的子訊框總數或可以指示TTI集束中的UL子訊框數量。針對所有或一些TTI集束，參數 k 可以被設置為固定值。例如，考慮到固定的UL/DL子訊框配置“UDDUDD” 2005，其中“D”指DL子訊框，“U”指UL子訊框，以及 k 可以設置為4。在第20圖中， k 設置為4 2000並可以表示子訊框的總數。在4個子訊框的第一個TTI集束中的UL子訊框的實際數量等於2個子訊框 2001。

第21圖是TTI集束大小 $k=4$ 的示例，其中 k 表示僅UL子訊框的數量。例如，考慮固定的UL/DL子訊框配置“UDDUDD” 2005，其中“D”指DL子訊框，“U”指UL子訊框，以及 k 設置為4。另一方面，在第21圖中， k 再次被設置為4 2100但是表示UL子訊框的數量。在該TTI集束中子訊框的總數等於6 2101。

針對一些或所有HARQ進程的TTI集束，TTI集束大小 k 可以是相同的。不同HARQ進程可以具有不同TTI集束大小。相同HARQ進程中的TTI集束例如依據UL/DL子訊框配置、訊框號、訊框中TTI集束的位置等可以具有不同大小，例如不同的 k 值。

在通過指示起始TTI和集束大小來識別TTI集束的另一個示例中，TTI集束可以通過其起始TTI和其結束TTI來識別。考慮到TTI集束可以包括UL和DL子訊框的組合，WTRU可以認為連續冗餘版本（RV）可以被指派給該TTI集束中的每一個TTI。WTRU可以使用指派的RV在UL子訊框中只進行傳送。在該情況中，指派給DL子訊框的RV可以可以被預留並不被使用。因此，指派給UL子訊框的RV不是連續的。

第22圖是用於6子訊框TTI集束的RV指派的示例，其中RV與TTI集束中的每個子訊框相關聯。在第22圖中，TTI集束2230中的第一個2200和第二個2205 UL子訊框可以使用RV0和RV1來傳送，而TTI集束2230中的第三個2210和第四個2215 UL子訊框可以使用RV4和RV5來傳送（RV2 2220和RV3 2225被跳過並不使用）。在該示例中，連續的RV可以被指派給僅UL子訊框，這可以導致使用連續的RV用於連續的UL傳輸。

第23圖是用於6子訊框TTI集束的RV指派的示例，其中RV僅與TTI集束中的UL子訊框相關聯。在第23圖中，TTI集束2320中4個UL子訊框使用RV0 2300、RV1 2305、RV2 2310和RV3 2315來傳送（在該UL傳輸序列中不跳過RV）。

WTRU一接收到一個或多個UL授權，WTRU可以根據以下機制的一者或組合在一個或多個HARQ進程中發起一個或多個TTI集束的傳輸（初始傳輸或重傳）。例如，一旦在子訊框 m 中接收到UL授權，

爲了例如在子訊框 $m+j$ 中觸發UL傳輸，WTRU可以在包括UL子訊框 $m+j$ 的TTI集束中傳送資料。子訊框 $m+j$ 可以對應於其對應TTI集束的起始子訊框。參數 j 可以是以下一者或組合的函數：一個或多個參數，例如參數 m ，UL/DL子訊框配置，期望的HARQ進程ID，其可以從UL授權被隱式地指示和/或在UL授權中被顯式地指示，等等。

WTRU可以在相同子訊框中接收兩個或更多個UL授權，觸發兩個或更多個HARQ進程中的傳輸。單個UL授權可以觸發一個或多個HARQ進程的傳輸。在這種情況下，相同傳輸參數，例如MCS，可以由所有被觸發的HARQ進程使用，或可替換地，該單個UL授權針對不同HARQ進程可以包含部分或完全不同的傳輸參數集。WTRU可以接收觸發相同HARQ進程的多於一個的TTI集束的UL授權。

WTRU可以根據以下機制的一者或組合接收一個或多個TTI集束的HARQ_ACK/HARQ_NACK的指示（例如PHICH）。WTRU可以期望每個TTI集束接收僅一個HARQ_ACK/HARQ_NACK指示（例如PHICH）。可替換地，WTRU在相同HARQ進程中在一些TTI集束不期望HARQ_ACK/HARQ_NACK，而且反而是可以將一個TTI集束的HARQ_ACK/HARQ_NACK也應用於可能的一個或多個之前傳送的TTI集束。此外，如果WTRU接收到HARQ_NACK，後續的重傳也可以在相同數量的TTI中被傳送。

第24圖是TTI集束包括4個TTI且在對應於該集束的最後一個子訊框的PHICH資源中期望PHICH的示例配置，儘管該子訊框不是UL子訊框。WTRU可以通過按照PHICH規則在對應於TTI集束2400的最後一個子訊框2405的PHICH資源中期望PHICH來接收TTI集束2400的HARQ_ACK/HARQ_NACK 2410指示，不管該子訊框是否配置爲DL子

訊框還是UL子訊框。如第24圖所示，TTI集束2400包括總共4個子訊框且集束2400的最後一個子訊框2405（例如子訊框 $n+3$ 2405）不是UL子訊框。但是，WTRU可以基於規則根據子訊框 $n+4$ 的PHICH定時在子訊框 $n+7$ 中期望PHICH。

第25圖是TTI集束包括4個TTI且在對應於集束的最後一個UL子訊框的PHICH資源中期望PHICH的示例配置。WTRU可以通過在對應於TTI集束2500的最後一個UL子訊框2505的PHICH資源中期望PHICH來接收TTI集束2500的ACK/NACK 2510的指示。如第25圖所示，子訊框 $n+1$ 2505不是TTI集束2500的最後一個子訊框2515，但是其是集束2500的最後一個UL子訊框2505。WTRU可以根據PHICH規則在對應於該子訊框的子訊框 $n+6$ 中期望PHICH。

WTRU不期望其HARQ進程的一個或多個的PHICH。WTRU也可以將特定TTI集束的期望的HARQ_ACK/ HARQ_NACK解譯成其他HARQ進程的一個或多個其他TTI集束的HARQ_ACK/ HARQ_NACK的指示。在這種情況下，上述捆綁的HARQ_ACK/ HARQ_NACK（例如表示可能多HARQ進程和/或多TTI集束的HARQ_ACK/ HARQ_NACK的PHICH）可以被導出為這些HARQ進程和/或TTI集束的對應HARQ_ACK/ HARQ_NACK的邏輯與（AND）（或可能邏輯或（OR））。WTRU不期望其HARQ進程的一個或多個的PHICH，而且反而其可以保持重傳，直到其接收到具有被變換（toggle）的NDI欄位的新UL授權。

第26圖是在WTRU中FD-HDD操作的示例方法。WTRU除了在胞元特定上行鏈路訊框期間，可以針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率2600。WTRU可以重新調頻到第二頻率2605並在胞元特定上行鏈路訊框的WTRU特定週期期間傳送排程請求（SR），其中WTRU特定週期基於工作循環。WTRU可以重新調頻到第一頻率

2610並在後續子訊框中接收上行鏈路授權。

實施例

1、一種用於在無線發射/接收單元（WTRU）中半雙工（HD）分頻雙工（FDD）（HD-FDD）操作的方法，該方法包括：

除了在胞元特定上行鏈路訊框期間，針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率。

2、根據實施例1所述的方法，該方法還包括：

重新調頻到第二頻率。

3、根據實施例1-2任一個所述的方法，該方法還包括：

在胞元特定上行鏈路訊框的WTRU特定週期期間在第二頻率上傳送排程請求（SR），其中該WTRU特定週期基於工作循環。

4、根據實施例1-3任一個所述的方法，該方法還包括：

重新調頻到第一頻率。

5、根據實施例1-4任一個所述的方法，該方法還包括：

在後續子訊框中接收上行鏈路授權。

6、根據實施例1-5任一個所述的方法，其中所述重新調頻發生在由所述網路配置的靜默符號期間。

7、根據實施例1-6任一個所述的方法，其中所述重新調頻發生在由網路配置的定時提前期間。

8、根據實施例1-7任一個所述的方法，其中在接收到由靜默符號指示的下行鏈路傳輸之後傳送所述SR。

9、根據實施例1-8任一個所述的方法，該方法還包括：

在一下行鏈路子訊框中接收到下行鏈路信號之後在上行鏈路子訊框中傳送應答/非應答（A/N）。

10、根據實施例1-9任一個所述的方法，該方法還包括：

接收指示每個子訊框的上行鏈路/下行鏈路方向的方向樣式。

11、根據實施例1-10任一個所述的方法，其中方向樣式被解譯為位元序列。

12、根據實施例1-11任一個所述的方法，點陣圖指示具有傳輸時間間隔（TTI）倍數的胞元特定上行鏈路子訊框。

13、根據實施例1-12任一個所述的方法，其中使用傳輸時間間隔（TTI）捆綁。

14、根據實施例1-13任一個所述的方法，其中所述工作循環的長度為以下中的一者：10、20或40ms。

15、一種用於半雙工（HD）分頻雙工（FDD）（HD-FDD）操作的無線發射/接收單元（WTRU），該WTRU包括：

處理器，被配置成除了在胞元特定上行鏈路訊框期間，針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率。

16、根據實施例15所述的方法，還包括：

處理器還被配置成重新調頻到第二頻率。

17、根據實施例15-16任一個所述的方法，該方法還包括：

發射機，被配置成在所述胞元特定上行鏈路訊框的WTRU特定週期期間傳送排程請求（SR），其中該WTRU特定週期基於工作循環。

18、根據實施例15-17任一個所述的方法，該方法還包括：

所述處理器還被配置成重新調頻到第一頻率。

19、根據實施例15-18任一個所述的方法，該方法還包括：

接收機，被配置成在後續子訊框中接收上行鏈路授權。

20、根據實施例15-19任一個所述的方法，其中所述重新調頻發生在由網路配置的靜默符號期間。

21、根據實施例15-20任一個所述的方法，其中所述重新調頻發

生在由網路配置的定時提前期間。

22、根據實施例15-21任一個所述的方法，其中在接收到靜默符號指示的下行鏈路傳輸之後傳送所述SR。

23、根據實施例15-22任一個所述的方法，其中所述發射機還被配置成在第一下行鏈路子訊框中接收到下行鏈路信號之後在上行鏈路子訊框中傳送應答/非應答（A/N）。

24、根據實施例15-23任一個所述的方法，其中所述接收機還被配置成接收指示每個子訊框的上行鏈路/下行鏈路方向的方向樣式。

25、根據實施例15-24任一個所述的方法，其中方向樣式被解譯為位元序列。

26、根據實施例15-25任一個所述的方法，點陣圖指示具有傳輸時間間隔（TTI）倍數的胞元特定上行鏈路子訊框。

27、根據實施例15-26任一個所述的方法，其中使用傳輸時間間隔（TTI）捆綁。

28、根據實施例15-27任一個所述的方法，其中工作循環的長度為以下中的一者：10、20或40ms。

儘管上面以特定的組合描述了特徵和元素，但是本領域普通技術人員可以理解，每個特徵或元素可以單獨的使用或與其他的特徵和元素進行組合使用。此外，這裏描述的方法可以用電腦程式、軟體或韌體實現，其可包含到由電腦或處理器執行的電腦可讀媒體中。電腦可讀媒體的實例包括電子信號（通過有線或無線連接發送的）和電腦可讀儲存媒體。電腦可讀儲存媒體的示例包括但不限為唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、快取記憶體、半導體記憶體裝置、磁性媒體，例如內部硬碟和

可移動磁片，磁光媒體和光媒體，例如CD-ROM碟片，和數位通用碟片（DVD）。與軟體相關聯的處理器用於實現在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何主電腦中使用的射頻收發器。

【符號說明】

- 100 通信系統
- 102，WTRU 無線發射/接收單元
- 104，RAN 無線電存取網路
- 106 核心網路
- 108，PSTN 公共交換電話網路
- 110 網際網路
- 112 其他網路
- 114 基地台
- 116 空中介面
- 118 處理器
- 120 收發器
- 122 發射/接收部件
- 124 揚聲器/麥克風
- 126 數字鍵盤
- 128 顯示器/觸摸板
- 130 不可移動記憶體
- 132 可移動記憶體
- 134 電源
- 136 全球定位系統（GPS）晶片組
- 138 週邊設備

140 e節點B

142, MME 移動性管理閘道

144 服務閘道

146 封包資料網路 (PDN) 閘道

200 4個UL A/N

300 預編碼DM-RS

400 非預編碼CRS傳輸

500 天線埠5

600, 605, 610 CRS樣式

700 DM-RS樣式

705 4層沃爾什 (Walsh) 覆蓋

800 通道狀態資訊 (CSI) -RS

900, 1000, REG 資源元素組

905, 910, 1005, 1010, 1015, 1020, RS 參考信號

1100 分配

1105, PCFICH 實體控制格式指示符通道

1201, 1202, 1203 實體混合ARQ指示符通道 (PHICH) 組

1300, 1310 E-PDCCH

1305, 1315 PDSCH

1400 子訊框

1500 HARQ ID#0

1505 TTI

1510 ACK/NACK

1515 重傳

1600, 1605, 1610, 1620, 1700, 1705, 1710, 1715, 1720,

1725, 1730, 1735 子訊框

1800 UL-Tx HARQ

1805, 1810, TB 傳輸時間間隔 (TTI) 集束

1815 DL-Tx

1900 全雙工分頻雙工 (FD-FDD) WTRU

1915 半雙工分頻雙工 (HD-FDD) WTRU

2000, 2001, 2100, 2101 子訊框數量

2200, 2205, 2210, 2215, 2405, 2505, 2515 子訊框

2220, 2225, 2300, 2305, 2310, 2315 冗餘版本 (RV)

2230, 2320, 2400, 2500 傳輸時間間隔 (TTI) 集束

2410, 2510 ACK/NACK資源

ACK/NACK, A/N 應答/非應答

CDM 分碼多工

CRS 胞元特定參考信號

CSI-RS 通道狀態資訊參考信號

DL 下行鏈路

DM-RS 解調參考信號

GPS 全球定位系統

HARQ 混合自動重複請求

OFDM 正交分頻多工

PDCCH 實體下行鏈路控制通道

PDN 封包資料網路

PHICH 實體混合ARQ指示符通道

PRB 實體資源塊

RB 資源塊

RE 資源元素

RV 冗餘版本

S1 介面

TA 定時提前

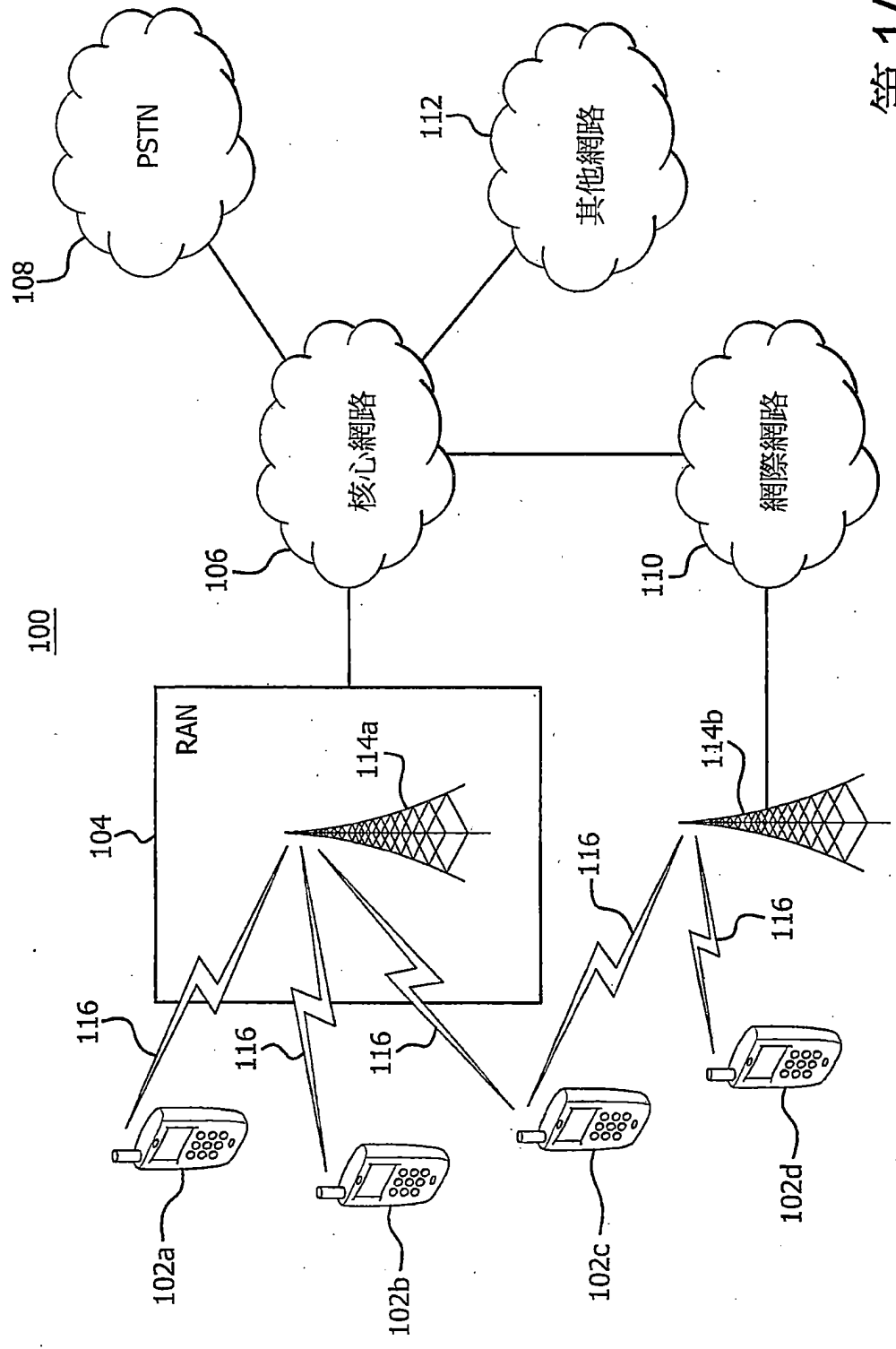
TTI 傳輸時間間隔

UE 用戶設備

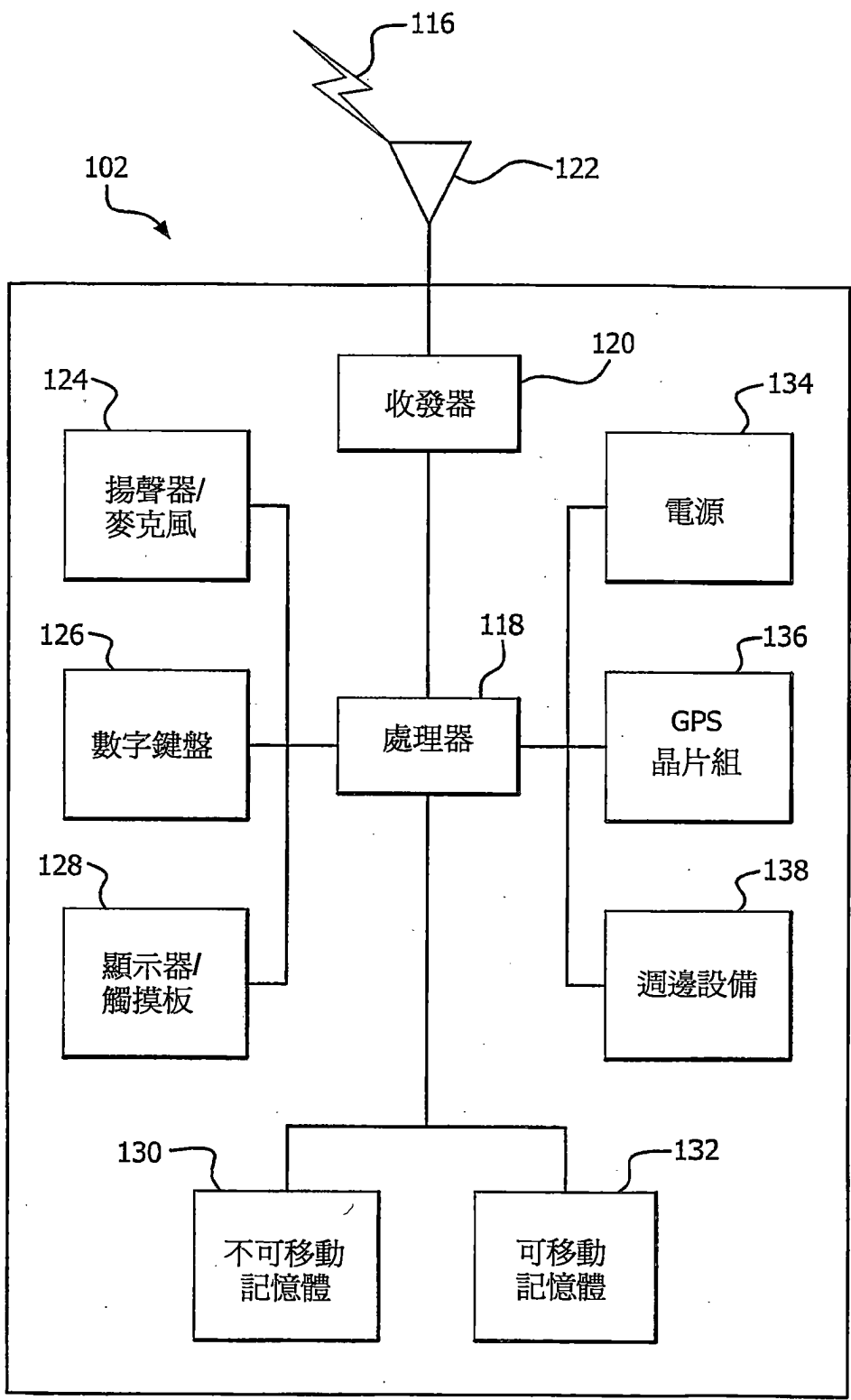
UL 上行鏈路

X2 介面

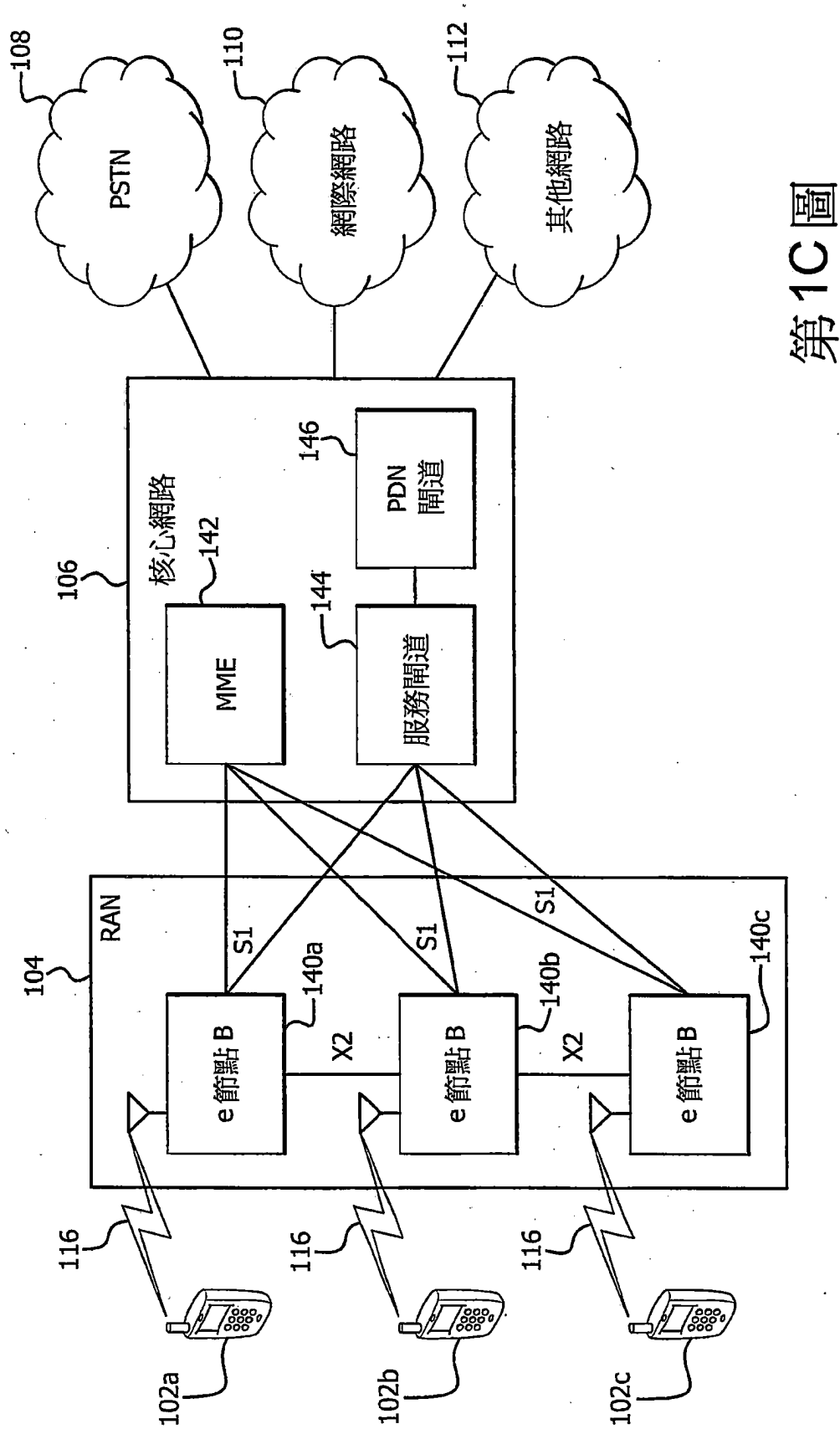
【主張利用生物材料】



第1A圖

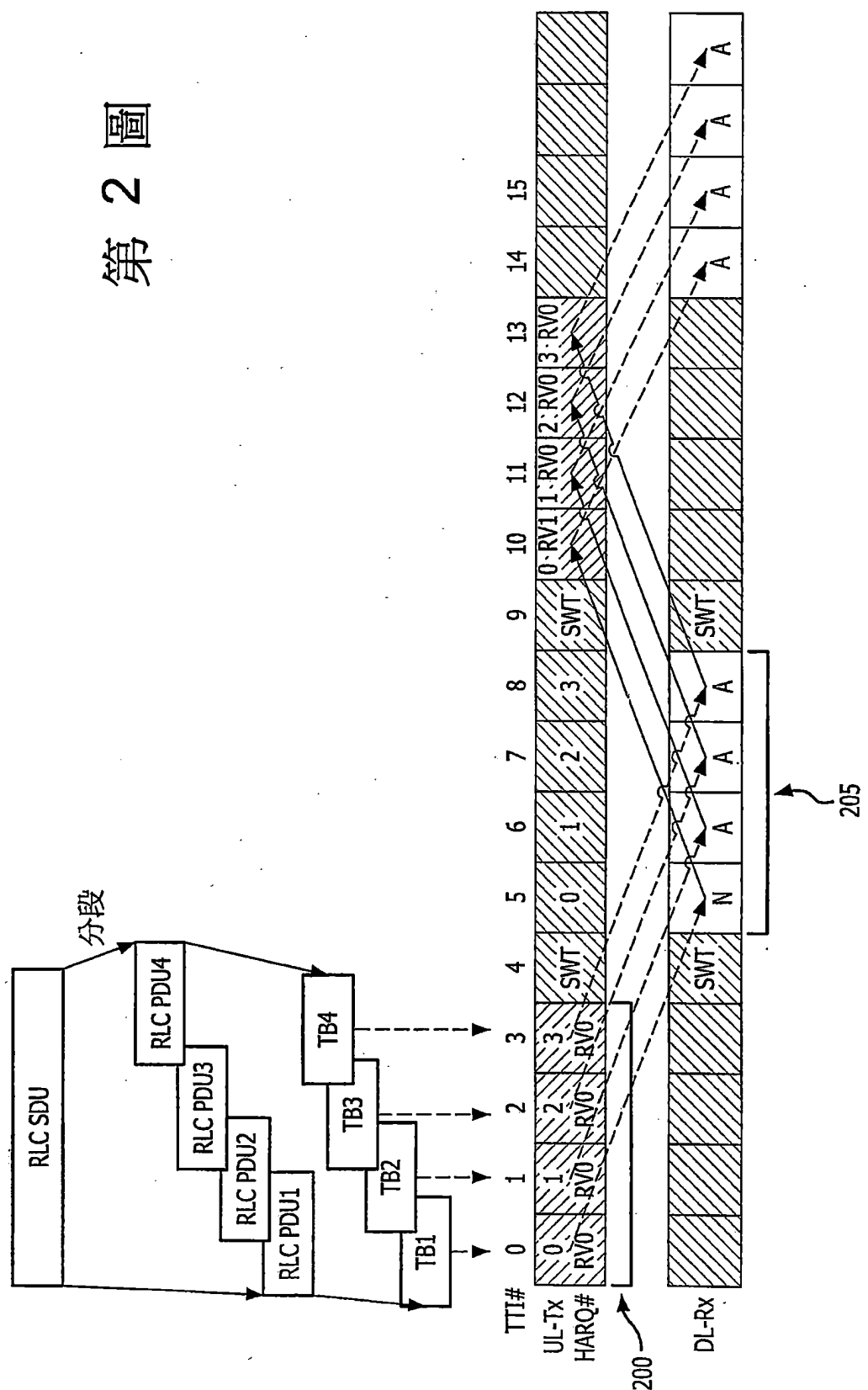


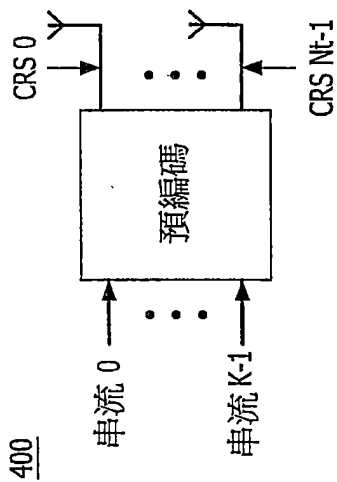
第1B 圖



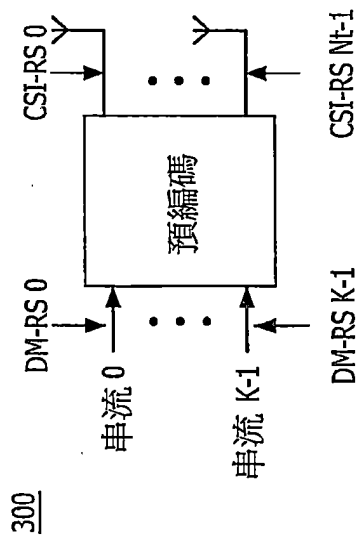
第1C圖

第 2 圖

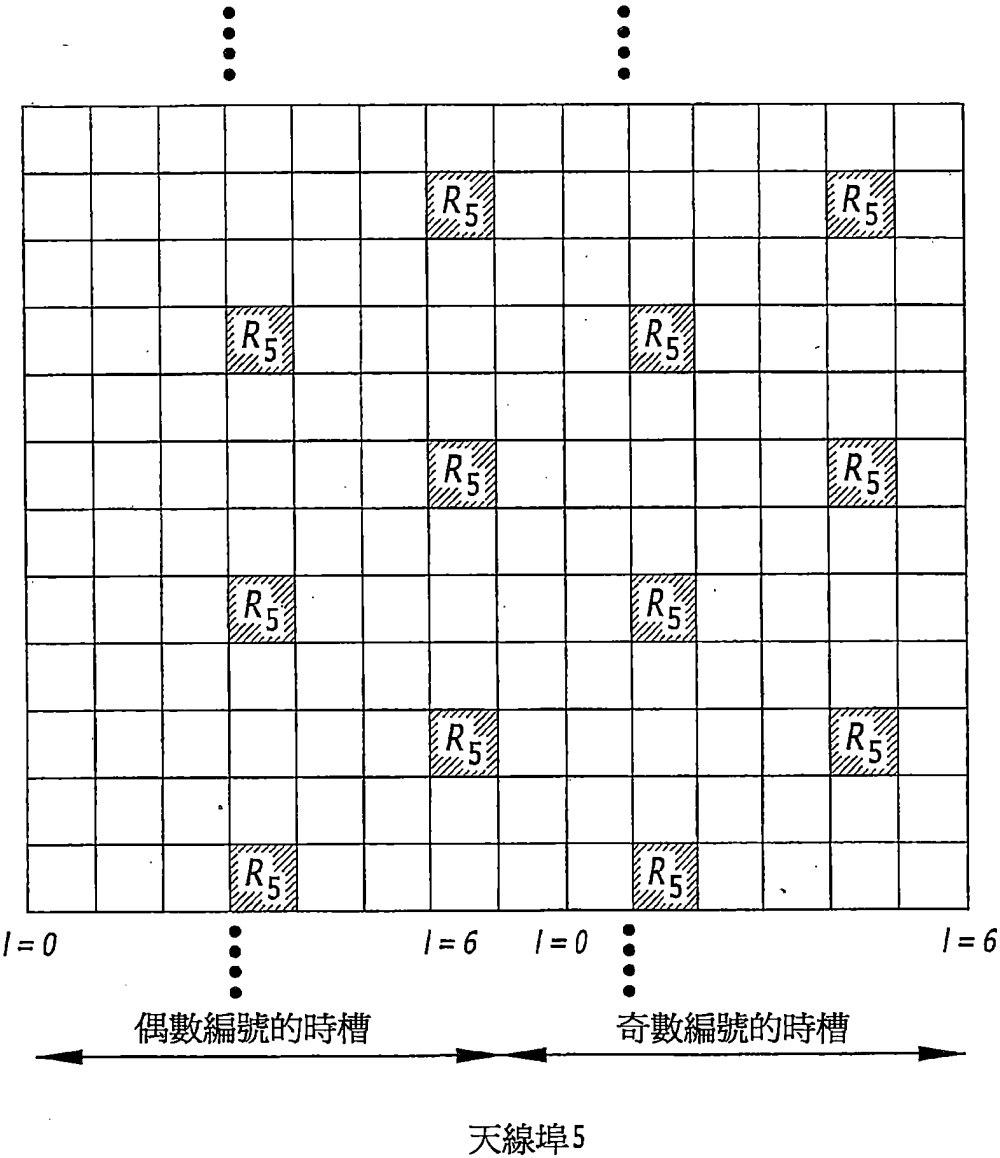




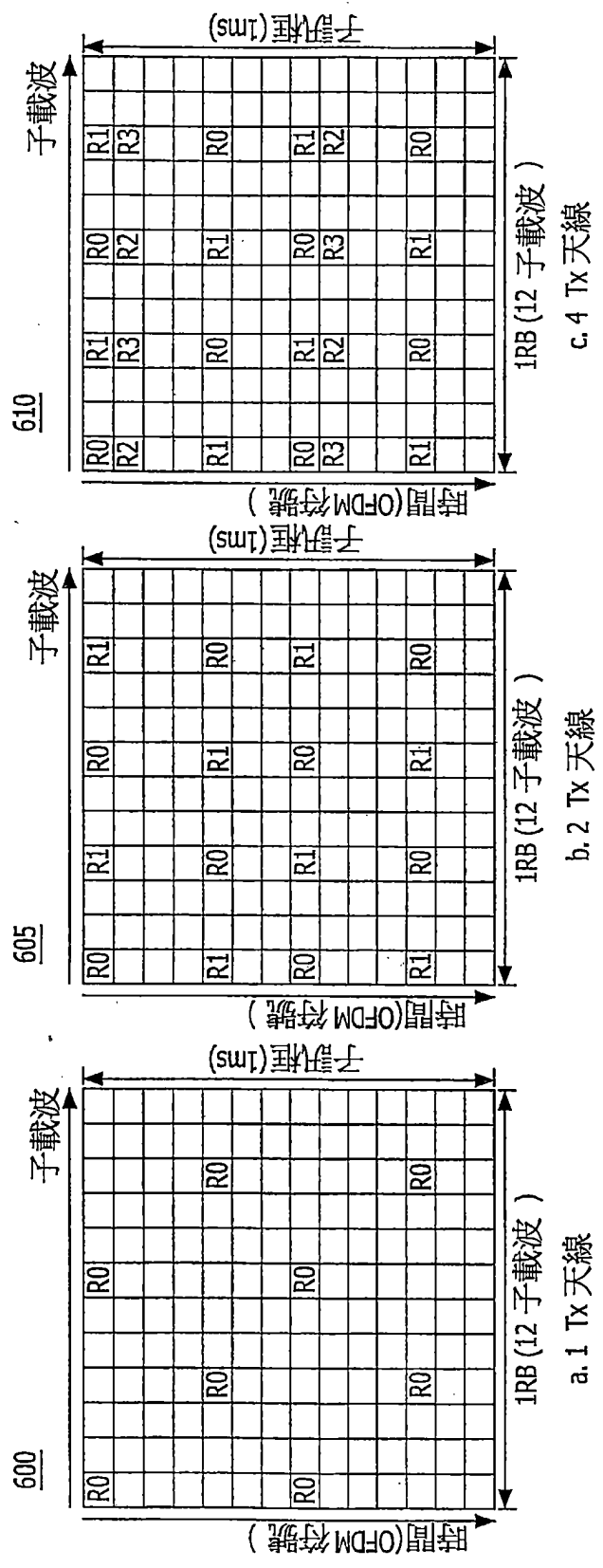
第 4 圖



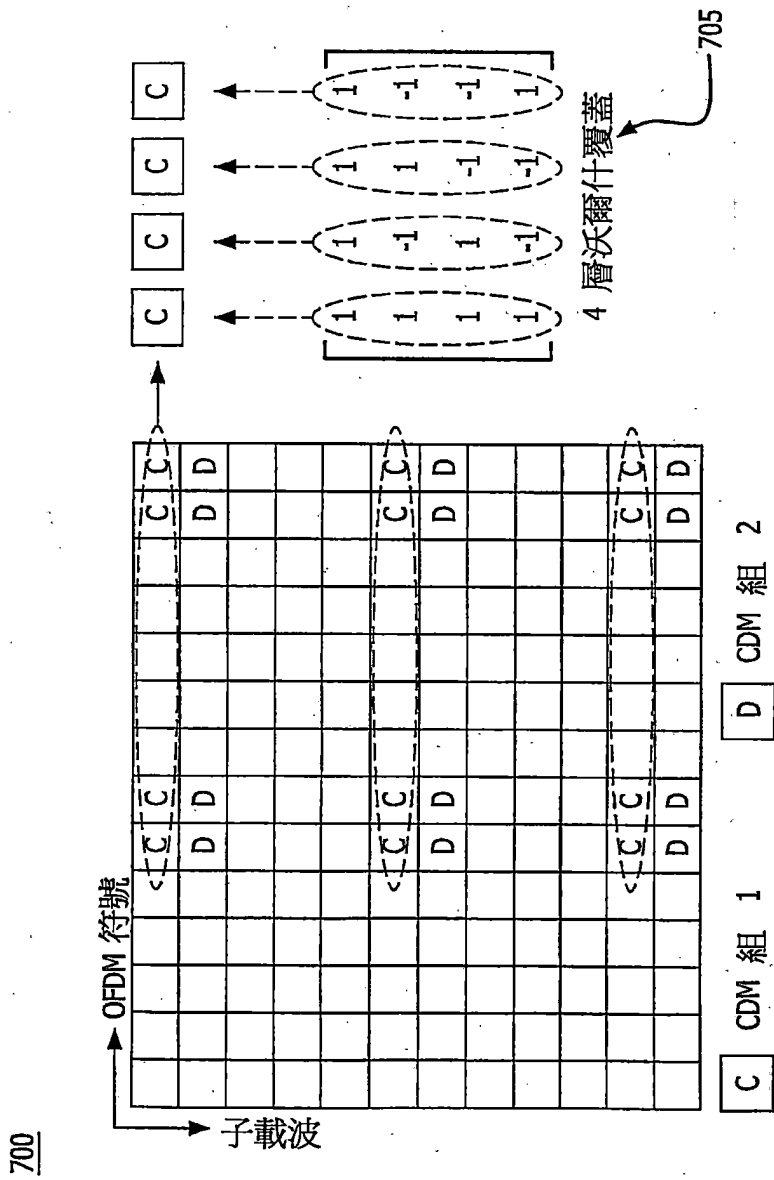
第 3 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

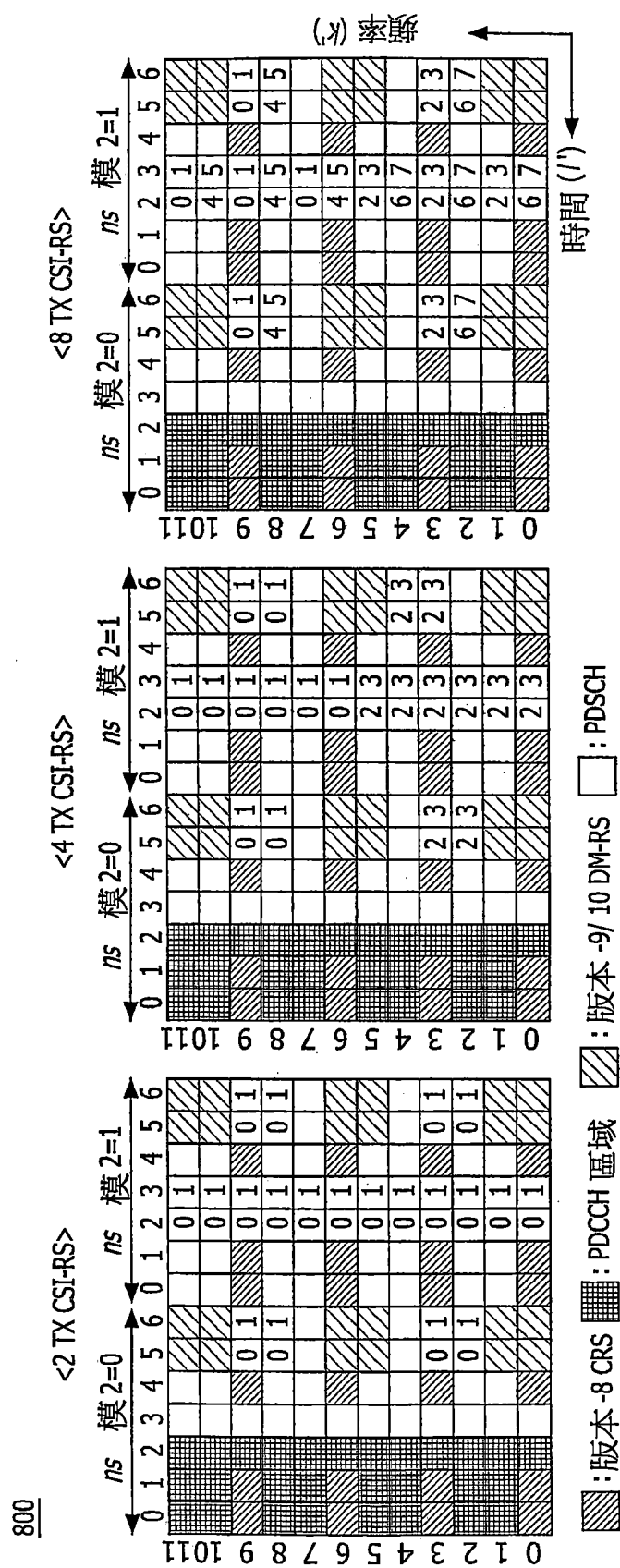
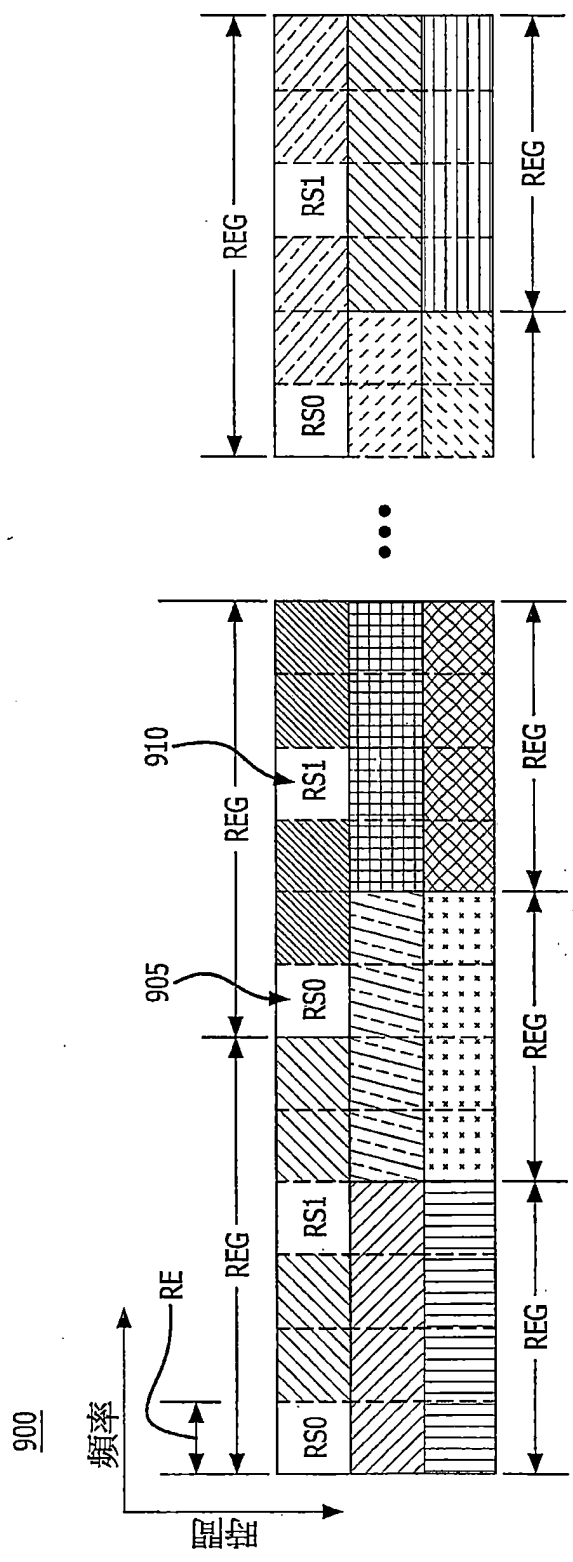
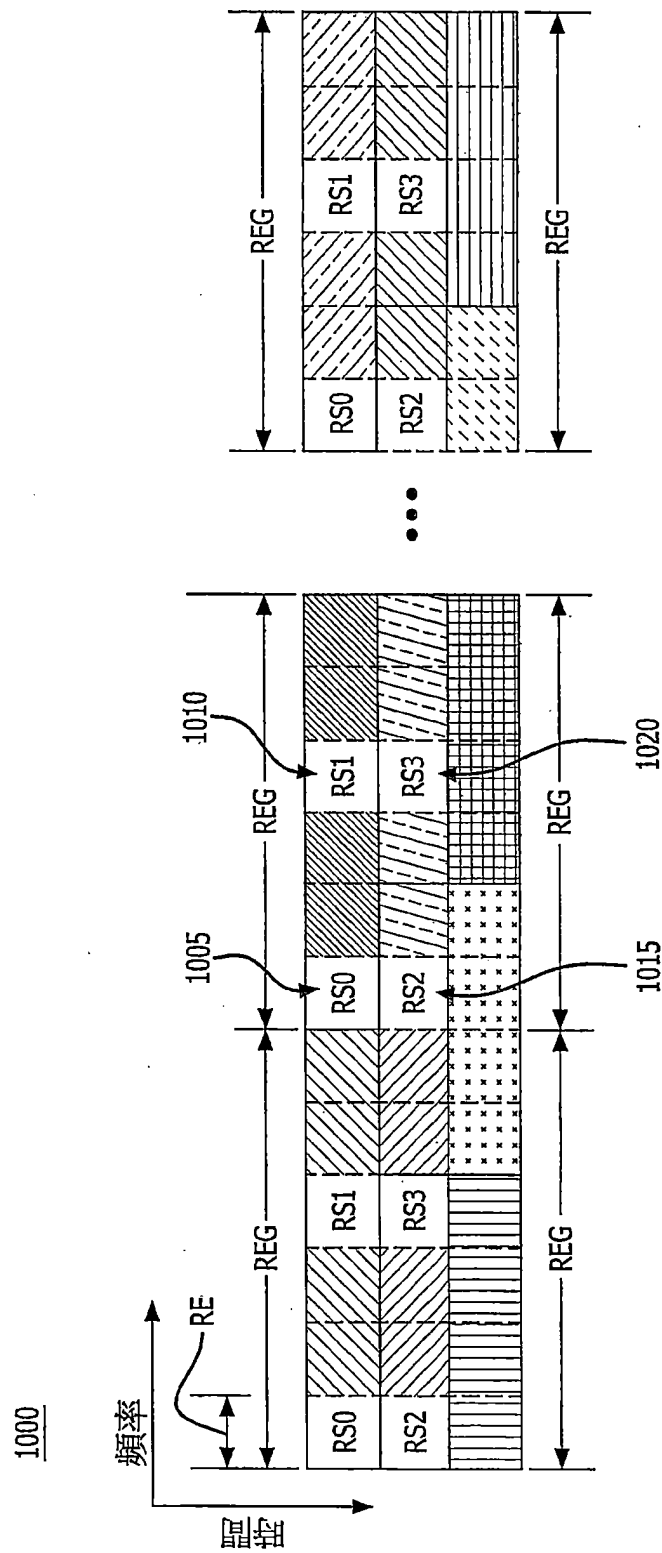


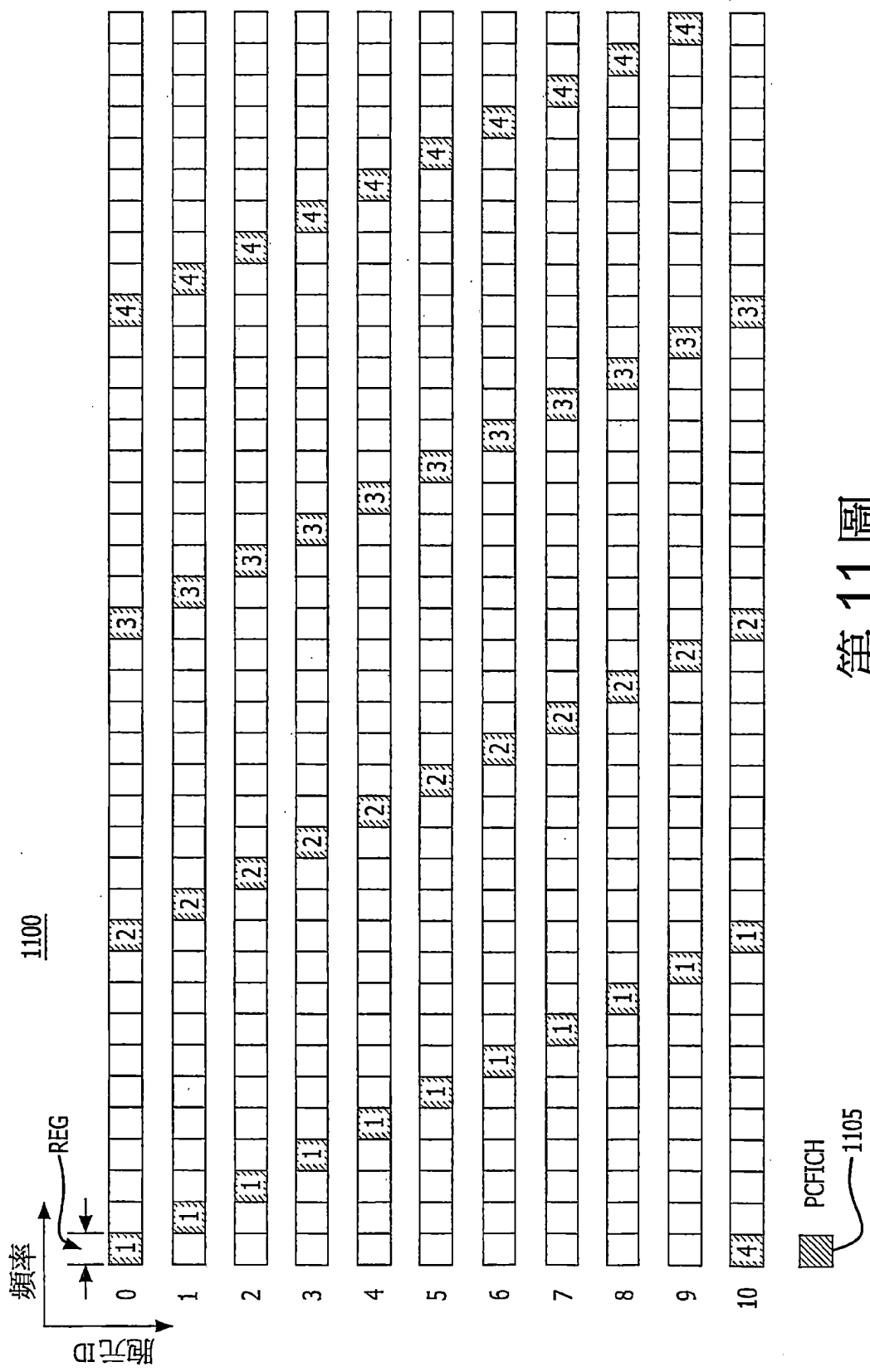
圖
8
無



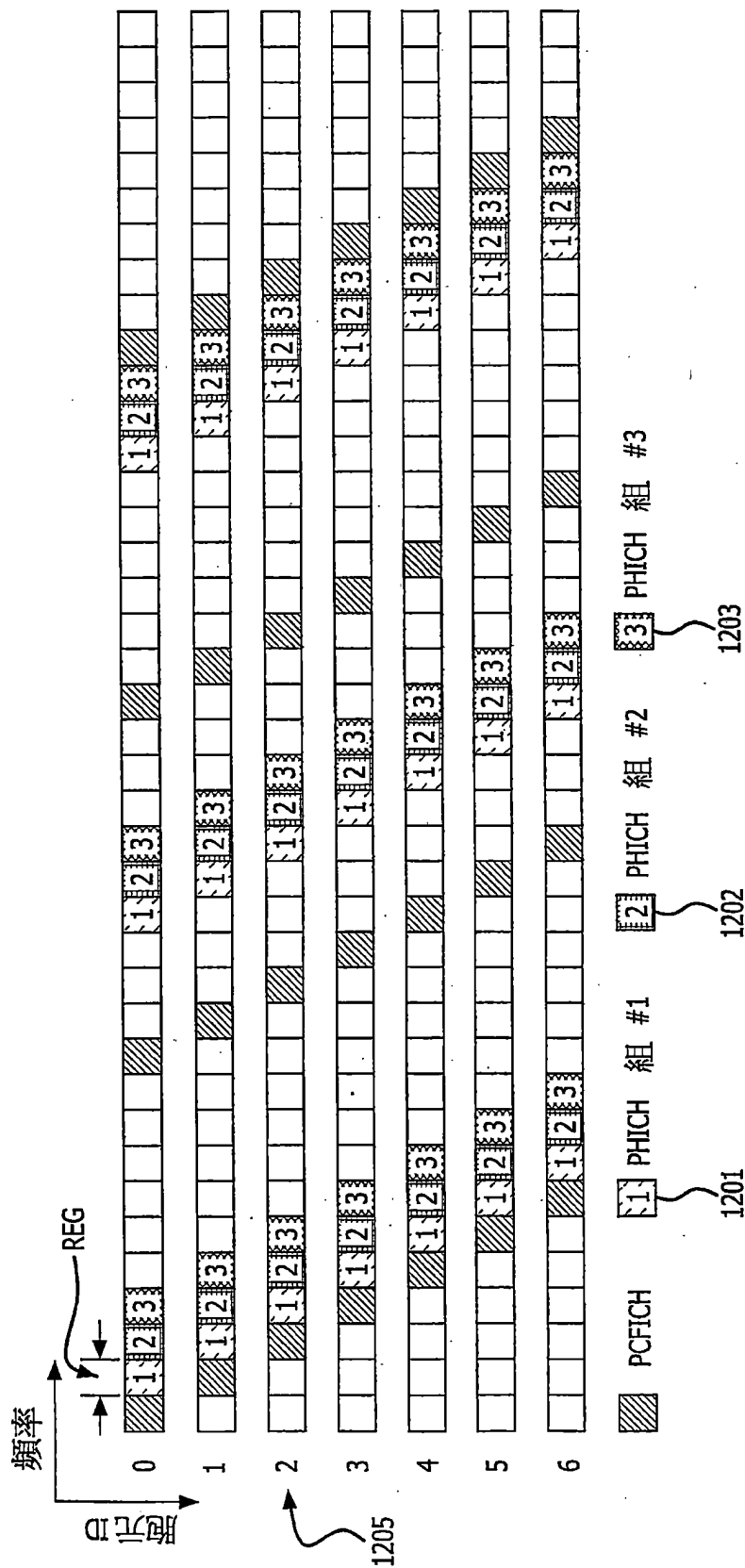
第 9 圖



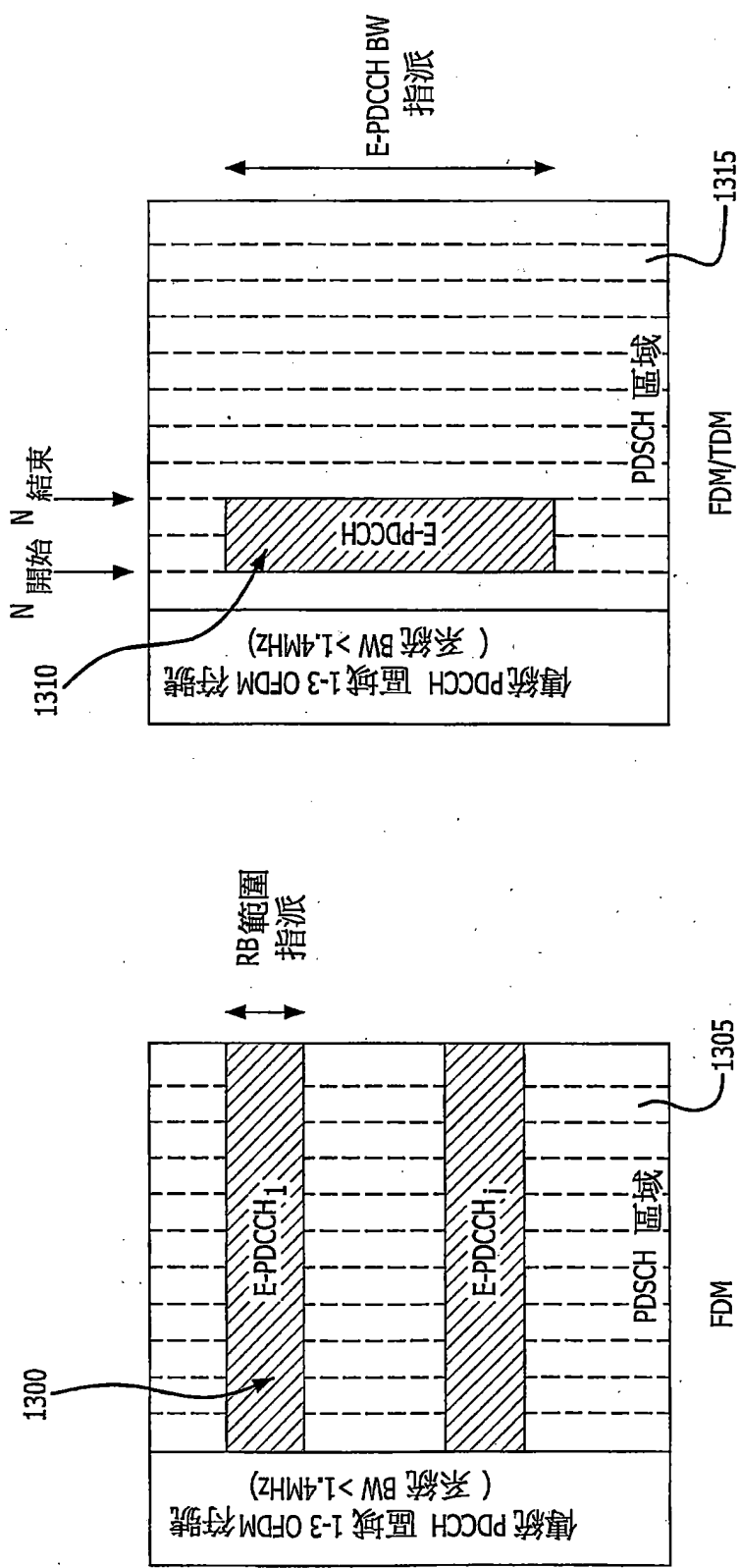
第 10 圖



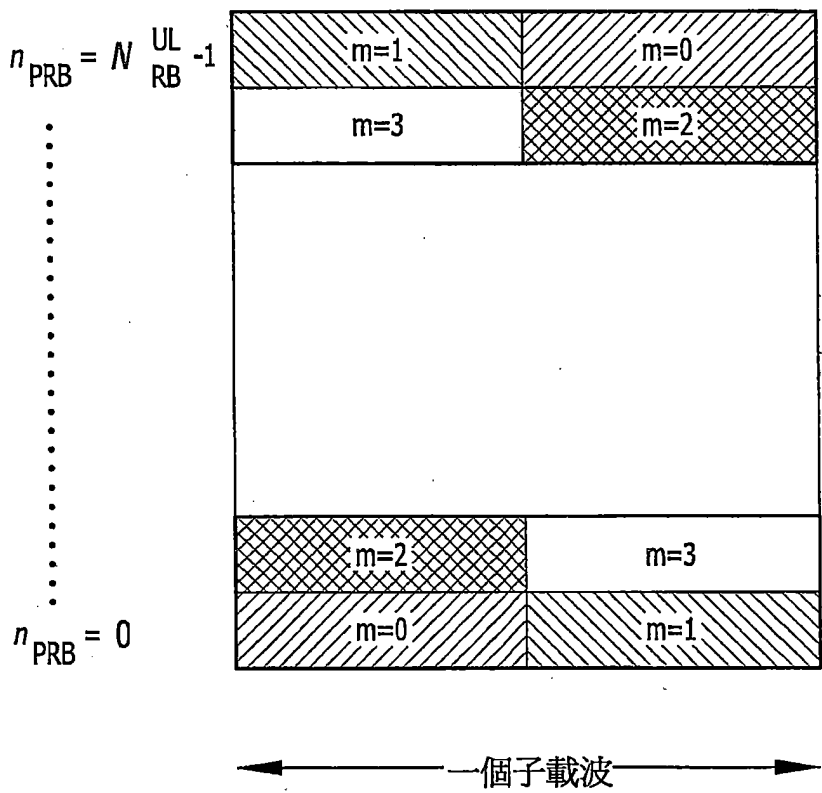
第11圖



第12圖



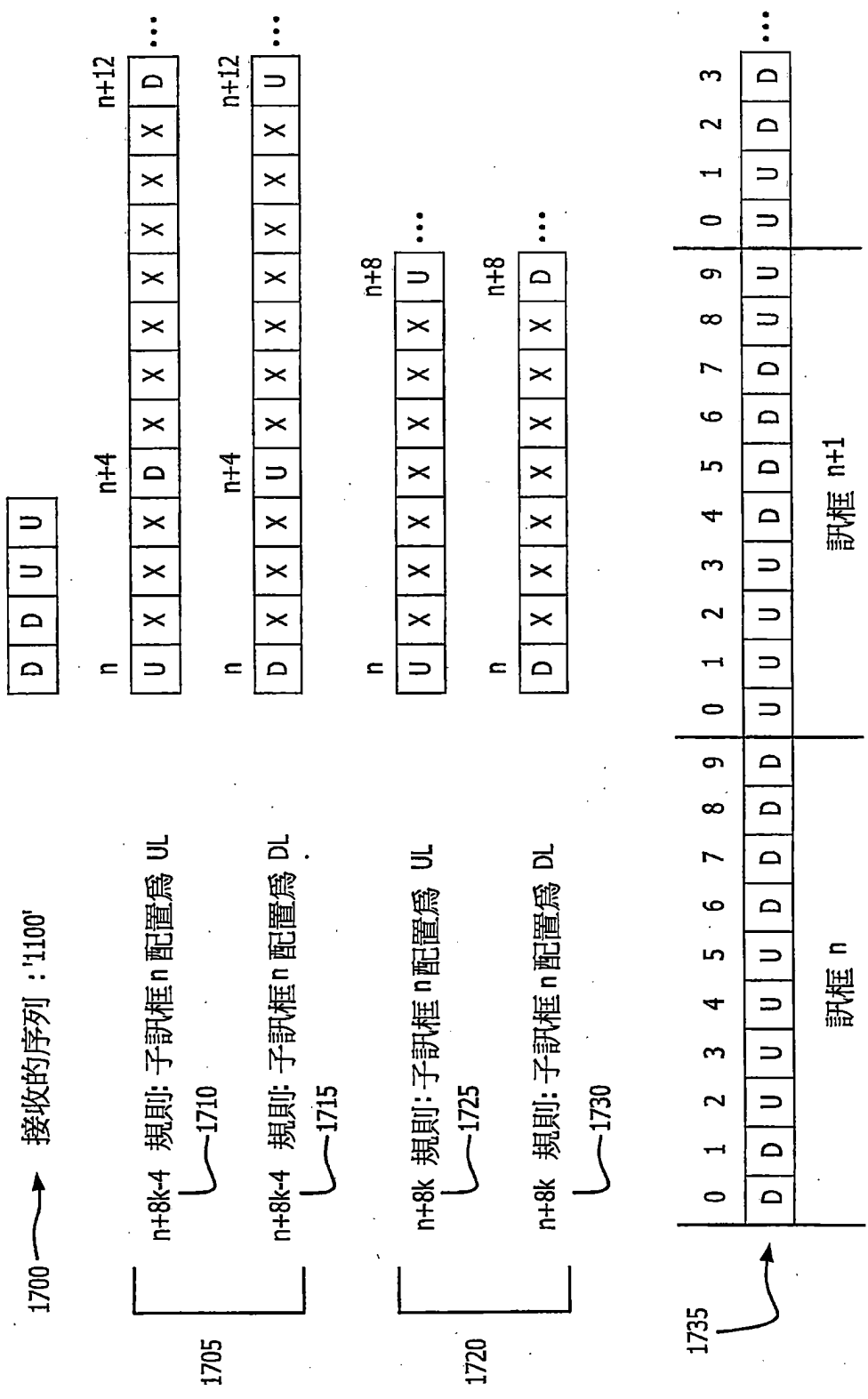
第13圖



第 14 圖

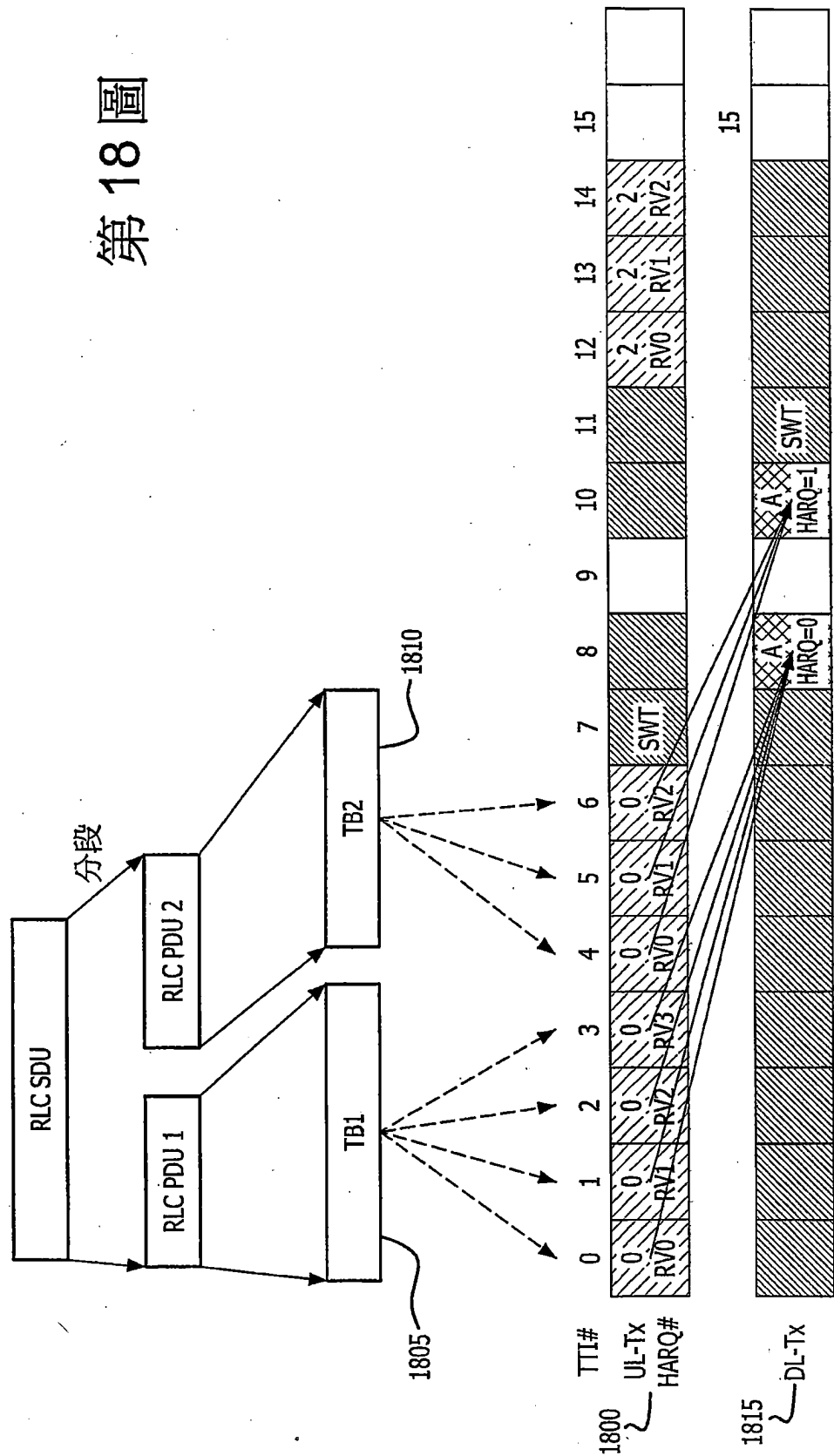




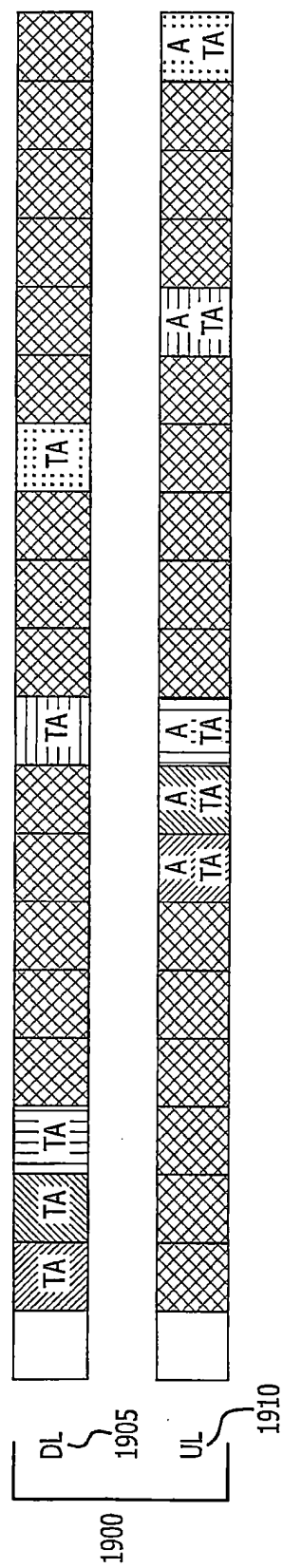


第17圖

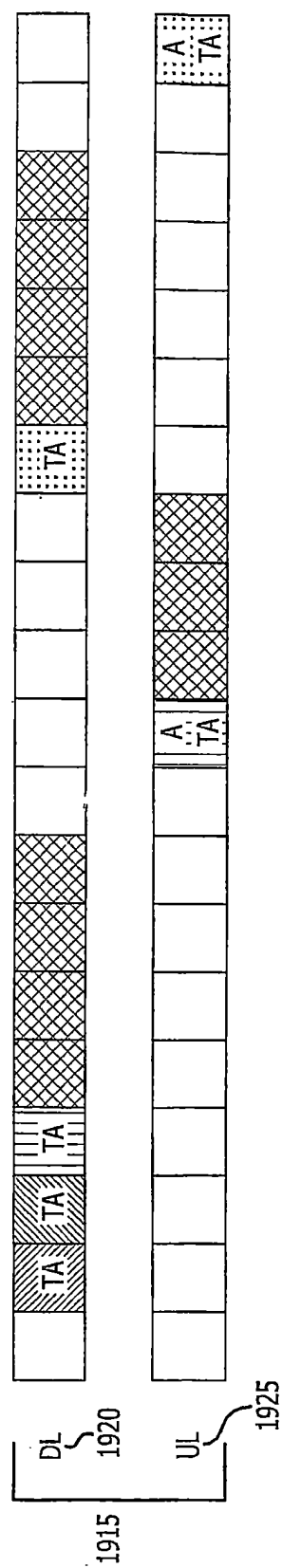
第18圖

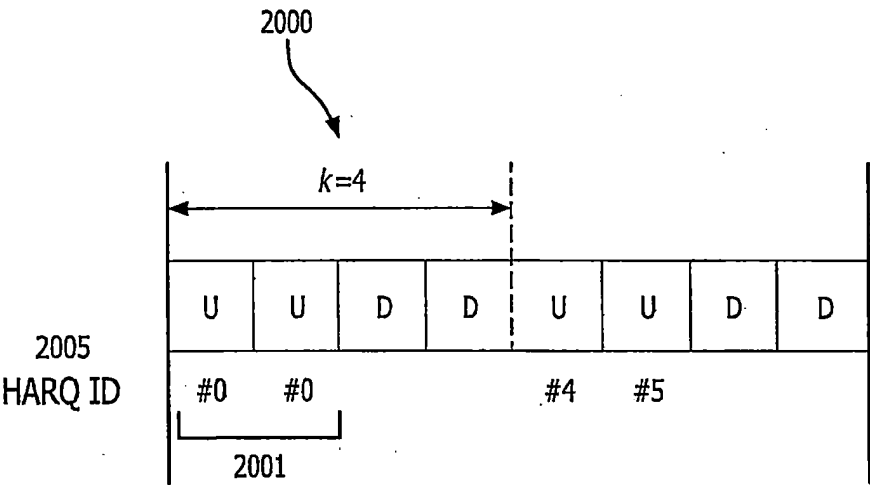


在FD - FDD UE處的傳輸時間調整

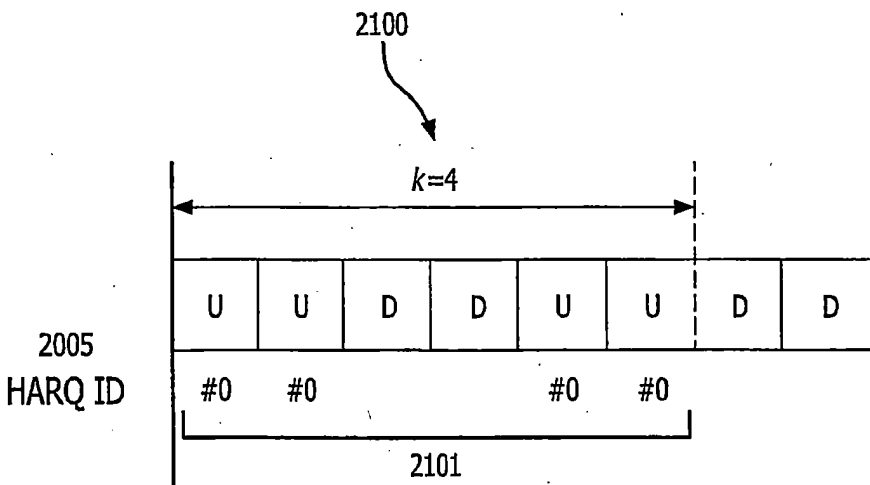


在HD - FDD UE處的傳輸時間調整

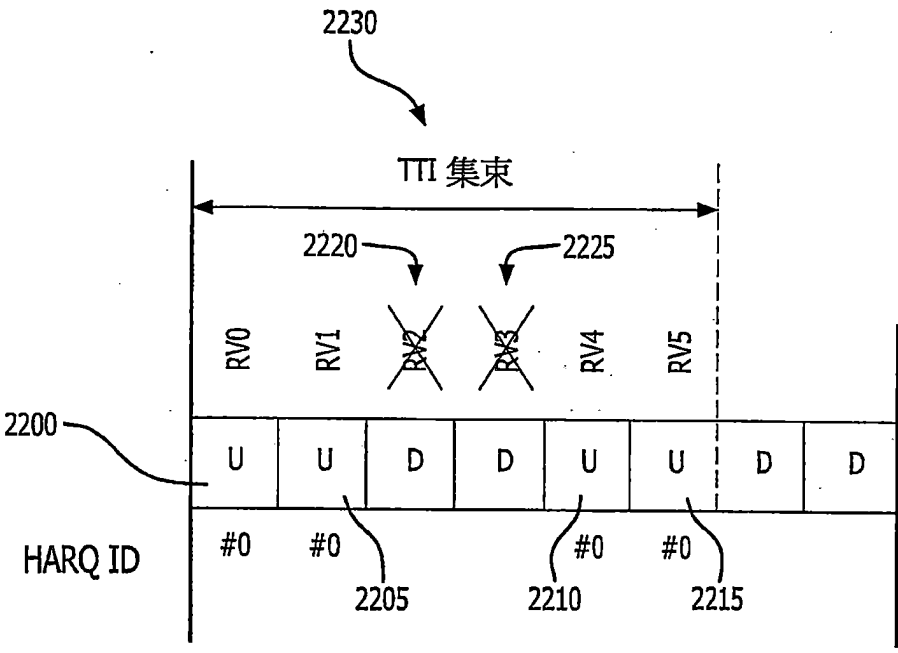
圖
1
錄



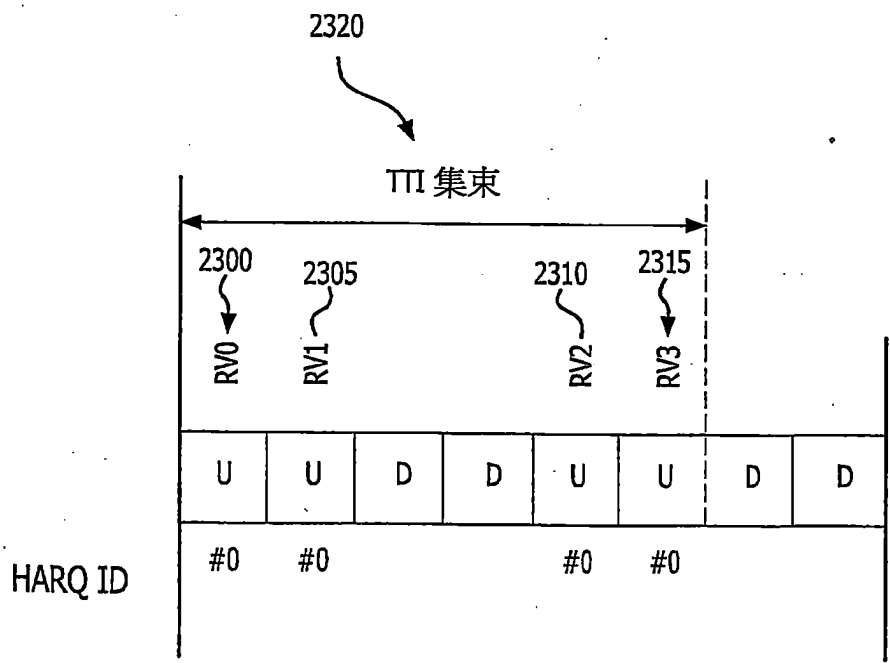
第 20 圖



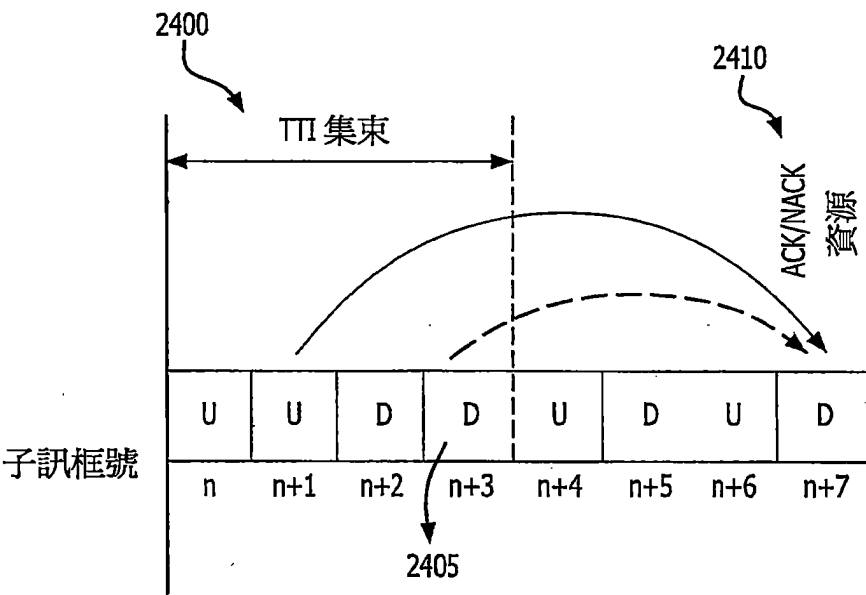
第 21 圖



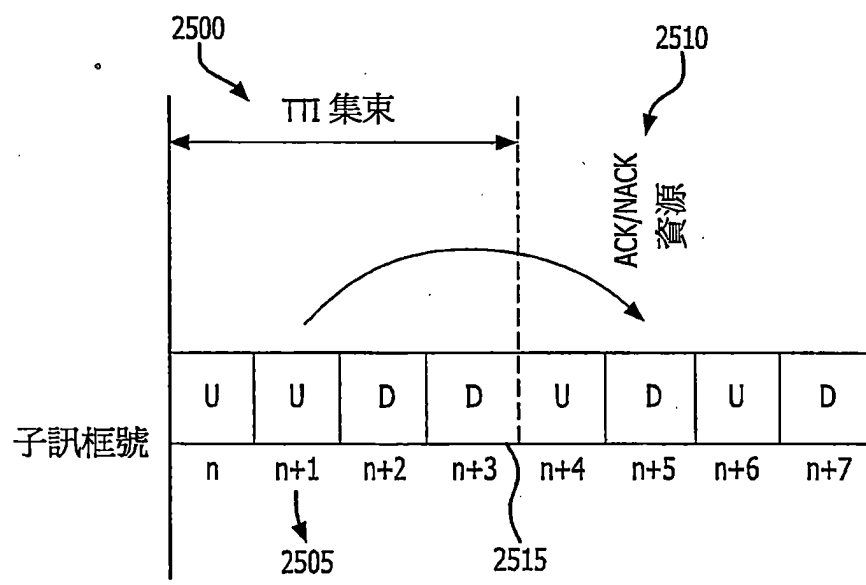
第 22 圖



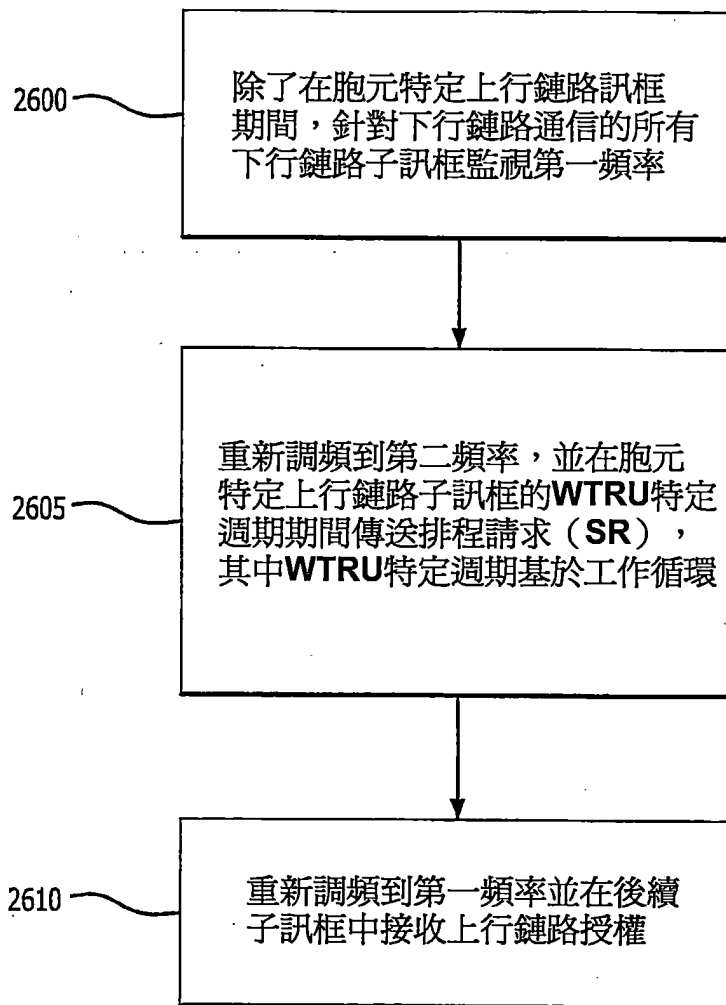
第 23 圖



第 24 圖



第 25 圖



第 26 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】 以FDD模式操作的網路中支援HD-FDD操作的方法及裝置

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR SUPPORTING HD-FDD OPERATION IN A NETWORK OPERATING IN AN FDD MODE

【技術領域】

相關申請的交叉引用

本申請要求 2012 年 3 月 16 日提交的美國臨時申請 No. 61/612,057 和 2012 年 5 月 9 日提交的美國臨時申請 No. 61/644,903 的權益，其內容以引用的方式結合於此。

【先前技術】

如果半雙工（HD）-FDD 無線發射/接收單元（WTRU）僅按照常規 FDD WTRU，則當前長期演進（LTE）/LTE-A 分頻雙工（FDD）網路不能支援 HD-FDD WTRU。LTE/LTE-A 可以都支援 FDD 和分時雙工（TDD）。TDD 操作可以與半雙工 FDD 類似，由此 WTRU 可以一次執行上行鏈路傳輸或下行鏈路接收。由於 TDD 上行鏈路（UL）/下行鏈路（DL）子訊框配置重多工於 FDD 網路中的 HD-FDD WTRU 且所有 TDD 特定的功能被支持，排程靈活度仍然被限制，因為在 TDD 中定義了少量子訊框配置。與 FD-FDD 類似，HD-FDD 可以使用至少兩個單獨的頻帶以用於 UL 和 DL 傳輸，但是 UL 和 DL 傳輸不被同時支援。換句話說，HD-FDD 可能由於不完全頻帶使用而遭受頻譜低效。同時，HD-FDD 操作可以以與 TDD 系統相同的方式被排程，並可以以與 TDD 網路相似的方式操作不對稱 DL-UL 或 UL-DL 資料需求。此外，在 DL 或 UL 傳輸中，需要相應應答/非應答（A/N）回饋。

【發明摘要】

申請日: 102-03-15
IPC分類: H04L 5/16(2006.01)
H04J 1/00(2006.01)

【中文發明名稱】 以FDD模式操作的網路中支援HD-FDD操作的方法及裝置

【英文發明名稱】 DEVICE AND METHOD FOR SUPPORTING HD-FDD OPERATION IN A NETWORK OPERATING IN AN FDD MODE

【中文】

公開了用於半雙工（HD）分頻雙工（FDD）（HD-FDD）操作的方法和裝置。無線發射/接收單元（WTRU）中的方法包括除了在胞元特定上行鏈路訊框期間，針對下行鏈路通信的所有下行鏈路子訊框監視第一頻率，重新調頻到第二頻率並且在所述胞元特定上行鏈路訊框的WTRU特定週期期間在所述第二頻率上傳送排程請求（SR），其中該WTRU特定週期基於工作循環，並且重新調頻到所述第一頻率以及在後續子訊框中接收上行鏈路授權。

【英文】

A method and apparatus for half-duplex (HD) frequency division duplex (FDD) (HD-FDD) operation are disclosed. The method in a wireless transmit/receive unit (WTRU) includes monitoring a first frequency for all downlink sub-frames for downlink communication except during a cell specific uplink frame, retuning to a second frequency and transmitting a scheduling request (SR) during a WTRU specific period of the cell specific uplink frame, wherein the WTRU specific period is based on a duty cycle, and retuning to the first frequency and receiving an uplink grant in a subsequent sub-frame.

申請專利範圍

1. 一種在一無線發射/接收單元(WTRU)中實施用於在以一分頻雙工(FDD)模式操作的一網路中支援半雙工(HD) FDD (HD-FDD) 操作的方法，該方法包括：

經由被調至一第一頻率的一收發器接收包括一上行鏈路授權的一第一下行鏈路子訊框；

基於該上行鏈路授權的一時序，確定一第二下行鏈路子訊框，該第二下行鏈路子訊框緊接在由該上行鏈路授權分配的一上行鏈路子訊框之前；

在該第二下行鏈路子訊框的期間，停止該第一頻率上的監控及接收中的任一者；

將該收發器重新調頻到一第二頻率，其中將該收發器重新調頻到該第二頻率在從該停止開始且在該上行鏈路子訊框之前結束的一第一時間週期的期間發生；以及

在該上行鏈路子訊框的期間，經由該第二頻率進行傳送。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：

在該上行鏈路子訊框的期間進行傳送之後，將該收發器重新調頻到該第一頻率，其中將該收發器重新調頻到該第一頻率在與緊接著一上行鏈路傳輸的停止的一第三下行鏈路子訊框對應的一第二時間週期的期間發生；以及

在接著該第三下行鏈路子訊框的一第四下行鏈路子訊框的期間監控該第一頻率。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的方法，更包括：

經由該收發器傳送一應答/非應答(A/N)，其中該收發器被調至該

第二頻率，其中該 A/N 是在另一上行鏈路子訊框中被傳送，且其中該 A/N 是回應於在該第四下行鏈路子訊框中攜帶的一資料。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的方法，更包括：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述的方法，更包括：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

7. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，更包括：

向一基地台傳送一指示，該指示表明與該 WTRU 相關聯的一雙工操作模式。

8. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，其中該第一時間週期是特定於該 WTRU。

9. 如申請專利範圍第 2 項至第 5 項中任一項所述的方法，其中該第二時間週期是特定於該 WTRU。

10. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，其中該第一時間週期是基於實施從該第一頻率重新調頻到該第二頻率的一時間量。

11. 如申請專利範圍第 2 項至第 5 項中任一項所述的方法，其中該第二時間週期是基於下列任一者：(i) 實施從該第二頻率重新調頻到該第一頻率的一時間量、以及(ii) 該 WTRU 的一種類。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中該 WTRU 的該種類是一低成

本 WTRU 種類。

13.如申請專利範圍第 2 項至第 5 項中任一項所述的方法，其中該第三下行鏈路子訊框緊接著該上行鏈路子訊框。

14.如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，更包括：

配置該收發器以在該第二下行鏈路子訊框的期間停止該第一頻率上的監視與接收。

15.如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，其中該網路在與另一 WTRU 有關的一全雙工（FD）FDD（FD-FDD）操作模式中操作。

16.如申請專利範圍第 1 項至第 6 項中任一項所述的方法，其中使用了傳輸時間間隔（TTI）捆綁。

17.一種無線發射/接收單元（WTRU），被配置為在以一分頻雙工(FDD)模式操作的一網路中支援半雙工（HD）FDD（HD-FDD）操作，該 WTRU 包括一電路，該電路包括一收發器、一或更多處理器、以及一記憶體，其被配置為：

向一基地台傳送一指示，該指示表明與該 WTRU 相關聯的一雙工操作模式；

經由被調至一第一頻率的該收發器接收包括一上行鏈路授權的一第一下行鏈路子訊框；

基於該上行鏈路授權的一時序，確定一第二下行鏈路子訊框，該第二下行鏈路子訊框緊接在由該上行鏈路授權分配的一上行鏈路子訊框之前；

在該第二下行鏈路子訊框的期間，停止該第一頻率上的監控及接收中的任一者；

將該收發器重新調頻到一第二頻率，其中將該收發器重新調頻到該

第二頻率在從該停止開始且在該上行鏈路子訊框之前結束的一第一時間週期的期間發生；以及

在該上行鏈路子訊框的期間，經由該第二頻率進行傳送。

18.如申請專利範圍第 17 項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

在該上行鏈路子訊框的期間進行傳送之後，將該收發器重新調頻到該第一頻率，其中將該收發器重新調頻到該第一頻率在與緊接一上行鏈路傳輸的停止的一第三下行鏈路子訊框對應的一第二時間週期的期間發生；以及

在接著該第三下行鏈路子訊框的一第四下行鏈路子訊框的期間監控該第一頻率。

19.如申請專利範圍第 18 項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

經由該收發器傳送一應答/非應答 (A/N)，其中該收發器被調至該第二頻率，其中該 A/N 是在另一上行鏈路子訊框中被傳送，且其中該 A/N 是回應於在該第四下行鏈路子訊框中攜帶的一資料。

20.如申請專利範圍第 19 項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

21.如申請專利範圍第 18 項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

22.如申請專利範圍第 17 項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

經由該收發器傳送一排程請求 (SR)，其中該收發器被調至該第二頻率，且其中該 SR 是在接收到該上行鏈路授權之前被傳送。

23.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中該電路

被配置為：

向一基地台傳送一指示，該指示表明與該 WTRU 相關聯的一雙工操作模式。

24.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中該第一時間週期是特定於該 WTRU。

25.如申請專利範圍第 18 項至第 21 項中任一項所述的 WTRU，其中該第二時間週期是特定於該 WTRU。

26.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中該第一時間週期是基於實施從該第一頻率重新調頻到該第二頻率的一時間量。

27.如申請專利範圍第 18 項至第 21 項中任一項所述的 WTRU，其中該第二時間週期是基於下列任一者：(i)實施從該第二頻率重新調頻到該第一頻率的一時間量、以及(ii)該 WTRU 的一種類。

28.如申請專利範圍第 27 項所述的 WTRU，其中該 WTRU 的該種類是一低成本 WTRU 種類。

29.如申請專利範圍第 18 項至第 21 項中任一項所述的 WTRU，其中該第三下行鏈路子訊框緊接著該上行鏈路子訊框。

30.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中該電路被配置為：

配置該收發器以在該第二下行鏈路子訊框的期間停止該第一頻率上的監視與接收。

31.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中該網路在與另一 WTRU 有關的一全雙工 (FD) FDD (FD-FDD) 操作模式中操作。

32.如申請專利範圍第 17 項至第 22 項中任一項所述的 WTRU，其中使用了

傳輸時間間隔（TTI）捆綁。

【指定代表圖】 第18圖

【代表圖之符號簡單說明】

1800	UL-Tx HARQ
1805 , 1810	TTI集束(TB)
1815	DL-Tx
DL	下行鏈路
HARQ	混合自動重複請求
RV	冗餘版本
TTI	傳輸時間間隔
UL	上行鏈路

【特徵化學式】

無