



(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 I637603 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：102135974

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 04 日

(51)Int. Cl. : *H04B1/38 (2015.01)**H04L29/02 (2006.01)**H04W72/04 (2009.01)*

(30)優先權：2012/10/05 美國 61/710,315
 2013/01/16 美國 61/753,263
 2013/04/03 美國 61/807,945
 2013/08/07 美國 61/863,223

(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)；史騰 博寇威斯 珍妮特 STERN-BERKOWITZ, JANET A. (US)；玉木申之 TAMAKI, NOBUYUKI (JP)；海姆 約翰 HAIM, JOHN W. (US)；沙德吉 保利亞 SADEGHI, POURIYA (CA)；魯道夫 馬里恩 RUDOLF, MARIAN (DE)；那耶 納雷爾 沙洛克 NAYEB NAZAR, SHAHROKH (CA)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

US 2010/0054235A1

US 2011/0222476A1

US 2011/0292816A1

US 2012/0033646A1

審查人員：張智杰

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：13 共 105 頁

(54)名稱

增強機器類型通訊(MTC)裝置涵蓋的方法和裝置

METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING COVERAGE OF MACHINE TYPE
 COMMUNICATION (MTC) DEVICES

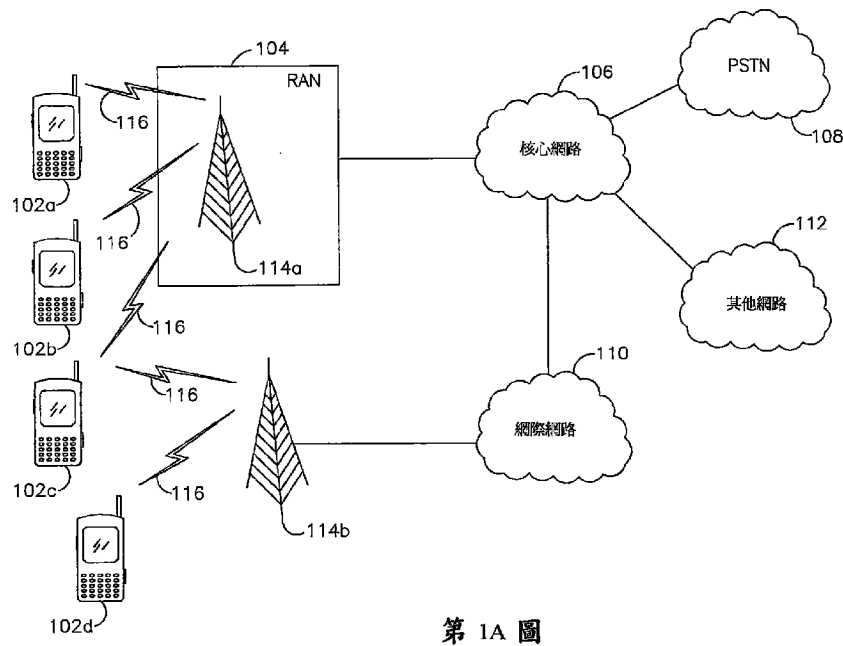
(57)摘要

描述了一種低成本機器類型通訊(LC-MTC)無線傳輸/接收單元(WTRU)提高覆蓋的方法和裝置。一種用於實體廣播頻道(PBCH)增強的示例方法包括在增強型 PBCH(ePBCH)上接收系統資訊。ePBCH 位於無線電訊框的集合中，該無線電訊框集合是所有可用無線電訊框的子集，其中該子集包括的無線電訊框少於所有可用無線電訊框。在無線電訊框集合的至少一個無線電訊框中接收 ePBCH。用於實體隨機存取頻道(PRACH)增強的示例方法包括接收傳統 PRACH 資源和增強型 PRACH(ePRACH)資源的配置。WTRU 根據覆蓋能力來選擇傳統 PRACH 資源或 ePRACH 資源之一。另一個用於 PRACH 增強的示例方法包括接收 ePRACH 資源的配置。ePRACH 資源包括多個 ePRACH 資源類型，每個 ePRACH 資源類型與覆蓋能力相關聯。

A method and apparatus are described for a low cost machine-type-communication (LC-MTC) wireless transmit/receive unit (WTRU) to enhance coverage. An example method for physical broadcast channel (PBCH) enhancement includes receiving system information on an enhanced PBCH (ePBCH). The ePBCH is located in a set of radio frames which is a subset of available radio frames, where the subset includes

fewer than all the available radio frames. The ePBCH is received in at least one radio frame of the set of radio frames. An example method for physical random access channel (PRACH) enhancement includes receiving configuration of legacy PRACH resources and enhanced PRACH (ePRACH) resources. The WTRU selects one of legacy PRACH resources or ePRACH resources based on a coverage capability. Another example method for PRACH enhancement includes receiving configuration of ePRACH resources. The ePRACH resources include multiple ePRACH resource types, each ePRACH resource type being associated with a coverage capability.

指定代表圖：



第 1A 圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 通訊系統
102a、102b、102c、
102d . . . 無線傳輸/
接收單元(WTRU)
104 . . . 無線電存取
網路(RAN)
106 . . . 核心網路
108 . . . 公共交換電
話網路(PSTN)
110 . . . 網際網路
112 . . . 其他網路
114a、114b . . . 基
地台
116 . . . 空中介面

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】(中文/英文)

增強機器類型通訊(MTC)裝置涵蓋的方法和裝置/METHOD AND
APPARATUS FOR ENHANCING COVERAGE OF MACHINE TYPE
COMMUNICATION (MTC) DEVICES

【技術領域】

【0001】 相關申請案的交叉引用

本申請案要求2012年10月5日申請的美國臨時專利申請案No. 61/710,315、
2013年1月16日申請的美國臨時申請案No. 61/753,263、2013年4月3日申請的
美國臨時申請案No. 61/807,945和2013年8月7日申請的美國臨時申請案No.
61/863,223的權益，其內容以引用的方式結合於此。

【0002】 本申請案與無線通訊有關。

【先前技術】

【0003】 例如無線傳輸/接收單元(WTRU)之類的通訊裝置可以經由通訊系統與遠端裝置通訊。WTRU可以配置為進行機器對機器(M2M)或者機器類型的通訊(MTC)，這是無需人的交互而進行的通訊。這種形式的通訊可以在智慧電錶、家庭自動化、電子保健、車隊管理和其他類似環境中應用。

【0004】 與為了除低成本MTC裝置之外的裝置定義的LTE胞元覆蓋相比，將一個裝置或一類裝置(例如，長期演進(LTE)或高級LTE(LTE-A)裝置)，諸如低成本MTC裝置的訊務覆蓋提高，例如高達若干dB(例如，20dB)是可取的。這種情況下，可以放寬對輸送量和延遲的要求。例如，可以在諸如上鏈(UL)每個訊息最大100位元組及/或下鏈(DL)每個訊息20位元組的規則中限制訊息大小。在另一個示例中，可以放鬆延遲以使DL

高達10秒及/或UL高達1小時。這種要求的放鬆可能排除對某些訊務，諸如語音的支援。

【發明內容】

【0005】 描述了一種低成本機器類型通訊（LC-MTC）無線傳輸/接收單元提高覆蓋的方法和裝置。在一個示例中，用於實體廣播頻道（PBCH）增強的方法包括在WTRU在增強的PBCH（ePBCH）上從基地台接收系統資訊。ePBCH位於為可用無線電訊框子集的無線電訊框集合中，其中子集包括的無線電訊框數量少於所有可用無線電訊框。在無線電訊框集合的至少一個無線電訊框中接收ePBCH。在另一個示例中，用於實體隨機存取頻道（PRACH）增強的方法包括WTRU接收傳統PRACH資源的配置和增強型PRACH（ePRACH）資源的配置。WTRU根據覆蓋能力選擇傳統PRACH資源或ePRACH資源之一。在另一個示例中，用於實體隨機存取頻道（PRACH）增強的方法包括接收增強的PRACH（ePRACH）資源的配置，其中ePRACH資源包括多種ePRACH資源類型，每種ePRACH資源類型與覆蓋能力相關聯。

【圖式簡單說明】

【0006】 更詳細的理解可以從下述結合附圖給出的示例的描述中得到。

第 1A 圖為可以在其中實現一個或多個所揭露的實施方式的示例通訊系統的系統圖；

第 1B 圖為示例無線傳輸/接收單元（WTRU）的系統圖，其中該 WTRU 可以在如第 1A 圖所示的通訊系統中使用；

第 1C 圖為示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖，其中該示例核心網路可以在如第 1A 圖所示的通訊系統中使用；

第 2 圖是與四個連續 TTI 的 TTI 網紮網紮的傳輸時間間隔 (TTI) 的示例的圖；

第 3 圖是輸入資料封包的層 2 (L2) 處理的示例的圖；

第 4 圖是實體上鏈控制頻道 (PUCCH) 的調變符號的示例映射的圖；

第 5 圖是根據實體胞元識別符 (PCI) 的實體控制格式指示頻道 (PCFICH) 和實體混合自動重傳請求 (HARQ) 指示頻道 (PHICH) 資源元素組 (REG) 分配的示例的圖；

第 6 圖是具有 RV 序列{0, 1, 2, 3}的示例循環 RV 指配的圖；

第 7 圖是一個具有 RV 序列{0, 2, 1, 3}的示例循環 RV 指配的圖；

第 8 圖是沒有視窗大小的示例循環 RV 指配的圖；

第 9 圖是與位元映像指示網紮的 TTI 的示例的圖；

第 10 圖是示出 ACK/NACK 重複實施例中傳統 WTRU 的示例行為的圖；

第 11 圖是 DL 子訊框網紮的 ACK/NACK 重複的示例的圖；

第 12 圖是對於隨機存取頻道 (RACH) 程序，訊框和前導碼區塊的不同識別的圖；以及

第 13 圖是基於視窗的下鏈傳輸的一個示例的圖。

【實施方式】

【0007】 第1A圖是可以在其中實施一個或多個所揭露的實施方式的示例通訊系統100的圖示。通訊系統100可以是將諸如語音、資料、視訊、訊息、廣播等之類的內容提供給多個無線使用者的多重存取系統。通訊系統100可以經由系統資源（包括無線頻寬）的共享使得多個無線使用者能夠存取這些內容。例如，通訊系統100可以使用一個或多個頻道存取方法，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。

【0008】 如第1A圖所示，通訊系統100可以包括無線傳輸/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和其他網路112，但可以理解的是所揭露的實施方式可以涵蓋任意數量的WTRU、基地台、網路及/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一個可以是被配置為在無線環境中操作及/或通訊的任何類型的裝置。作為示例，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置為發送及/或接收無線信號、並且可以包括使用者設備（UE）、行動站、固定或行動用戶單元、呼叫器、行動電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、可攜式電腦、隨身型易網機、個人電腦、無線感測器、消費電子產品、機器到機器產品等等。

【0009】 通訊系統100也可以包括基地台114a和基地台114b。基地台114a、114b中的每一個可以是被配置為與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者進行無線介接，以促進存取一個或多個通訊網路（例如，核心網路106、網際網路110及/或網路112）的任何類型的裝置。例如，基地台114a、114b可以是基地收發站（BTS）、節點B、e節點B、家用節點B、家用e節點B、網站控制器、存取點（AP）、無線路由器以及類似裝置。儘管基地台114a、114b每個均被描述為單一元件，但是可以理解的是基地台114a、114b可以包括任何數量的互連基地台及/或網路元件。

【0010】 基地台114a可以是RAN 104的一部分，該RAN 104也可以包括諸如網站控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點之類的其他基地台及/或網路元件（未示出）。基地台114a及/或基地台114b可以被配置為傳送及/或接收特定地理區域內的無線信號，該特定地理區域可以被稱作胞元（未示出）。胞元還可以被劃分成胞元扇區。例如與基地台114a相關聯的胞元可以被劃分成三個扇區。由此，在一種實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，即針對該胞元的每個扇區都有一個收發器。在另一實施方式中，基地台114a可以使用多輸入多輸出（MIMO）技術，並且由此

可以使用針對胞元的每個扇區的多個收發器。

【0011】 基地台114a、114b可以經由空中介面116以與WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者進行通訊，該空中介面116可以是任何合適的無線通訊鏈路（例如，射頻（RF）、微波、紅外（IR）、紫外（UV）、可見光等）。空中介面116可以用任何合適的無線電存取技術（RAT）來建立。

【0012】 更具體地，如前所述，通訊系統100可以是多重存取系統、並且可以使用一個或多個頻道存取方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如，在RAN 104中的基地台114a以及WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如通用行動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，其可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括諸如高速封包存取（HSPA）及/或演進型HSPA（HSPA+）的通訊協定。HSPA可以包括高速下鏈封包存取（HSDPA）及/或高速上鏈鏈路封包存取（HSUPA）。

【0013】 在另一實施方式中，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）的無線電技術，其可以使用長期演進（LTE）及/或高級LTE（LTE-A）來建立空中介面116。

【0014】 在其他實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如IEEE 802.16（即全球互通微波存取（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）、全球行動通訊系統（GSM）、增強型資料速率GSM演進（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等等的無線電技術。

【0015】 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或者存取點、並且可以使用任何合適的RAT，以促進在諸如商業處所、家庭、車輛、校園等等的局部區域的通訊連接。在一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以實施諸如IEEE 802.11之類的無線電技術以建立無線區域網路（WLAN）。在另一實施方式中，基地台114b和WTRU

107 年 05 月 01 日替換頁

102c、102d可以實施諸如IEEE 802.15之類的無線電技術以建立無線個人區域網路（WPAN）。在又一實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以使用基於蜂巢的RAT（例如，WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等）以建立微微胞元（picocell）和毫微微胞元（femtocell）。如第1A圖所示，基地台114b可以具有至網際網路110的直接連接。由此，基地台114b不必經由核心網路106來存取網際網路110。

【0016】 RAN 104可以與核心網路106通訊，該核心網路106可以是被配置為將語音、資料、應用及/或網際網路協定語音（VoIP）服務提供到WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者的任何類型的網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、計費服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際互連、視訊分配等、及/或執行高階安全性功能，例如用戶認證。儘管第1A圖中未示出，需要理解的是RAN 104及/或核心網路106可以直接或間接地與其他RAN進行通訊，這些其他RAT可以使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。例如，除了連接到可以採用E-UTRA無線電技術的RAN 104，核心網路106也可以與使用GSM無線電技術的其他RAN（未顯示）通訊。

【0017】 核心網路106也可以充當WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110及/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括互連電腦網路以及使用公共通訊協定的裝置的全球系統，該公共通訊協定例如傳輸控制協定（TCP）/網際網路協定（IP）網際網路協定套件的中的TCP、使用者資料包通訊協定（UDP）和IP。網路112可以包括由其他服務提供方擁有及/或操作的無線或有線通訊網路。例如，網路112可以包括連接到一個或多個RAN的另一核心網路，這些RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。

【0018】 通訊系統100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或者全部可以包括多模式能力，即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包

括用於經由不同通訊鏈路以與不同的無線網路進行通訊的多個收發器。例如，第1A圖中所示的WTRU 102c可以被配置為與使用基於蜂巢的無線電技術的基地台114a進行通訊、並且與使用IEEE 802無線電技術的基地台114b進行通訊。

【0019】 第1B圖是示例WTRU 102的系統方塊圖。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、傳輸/接收元件122、揚聲器/麥克風124、鍵盤126、顯示器/觸控板128、不可移式記憶體130、可移式記憶體132、電源134、全球定位系統（GPS）晶片組136和其他週邊裝置138。需要理解的是，在與以上實施方式保持一致的同時，WTRU102可以包括上述元件的任何子組合。

【0020】 處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位訊號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核相關聯的一或多個微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）電路、其他任何類型的積體電路（IC）、狀態機等。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理及/或使得WTRU 102能夠在無線環境中操作的其他任何功能。處理器118可以耦合到收發器120，該收發器120可以耦合到傳輸/接收元件122。儘管第1B圖中將處理器118和收發器120描述為獨立的元件，但是可以理解的是處理器118和收發器120可以被一起集成到電子封裝或者晶片中。

【0021】 傳輸/接收元件122可以被配置為經由空中介面116將信號發送到基地台（例如，基地台114a）、或者從基地台（例如，基地台114a）接收信號。例如，在一種實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置為傳送及/或接收RF信號的天線。在另一實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置為傳送及/或接收例如IR、UV或者可見光信號之類的發射器/偵測器。仍然在另一實施方式中，傳輸/接收元件122可以被配置為發送和接收RF信號和光信號兩者。需要理解的是傳輸/接收元件122可以被配置為傳送及/或

接收無線信號的任何組合。

【0022】 此外，儘管傳輸/接收元件122在第1B圖中被描述為單一元件，但是WTRU102可以包括任何數量的傳輸/接收元件122。更特別地，WTRU 102可以使用MIMO技術。由此，在一種實施方式中，WTRU 102可以包括兩個或更多個傳輸/接收元件122（例如，多個天線）以用於經由空中介面116傳輸和接收無線信號。

【0023】 收發器120可以被配置為對將由傳輸/接收元件122發送的信號進行調變、並且被配置為對由傳輸/接收元件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。由此，收發器120可以包括多個收發器以用於使得WTRU 102能夠經由多RAT進行通訊，例如UTRA和IEEE 802.11。

【0024】 WTRU 102的處理器118可以被耦合到揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示器/觸控板128（例如，液晶顯示器（LCD）單元或者有機發光二極體（OLED）顯示單元）、並且可以從上述裝置接收使用者輸入資料。處理器118還可以向揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示器/觸控板128輸出使用者資料。此外，處理器118可以存取來自任何類型的合適的記憶體中的資訊、以及向任何類型的合適的記憶體中儲存資料，所述記憶體例如可以是不可移式記憶體130及/或可移式記憶體132。不可移式記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或者任何其他類型的記憶體。可移式記憶體132可以包括使用者身份模組（SIM）卡、記憶條、安全數位（SD）記憶卡等。在其他實施方式中，處理器118可以存取來自實體上未位於WTRU 102上而位於例如伺服器或者家用電腦（未示出）上的記憶體的資料、以及向上述記憶體中儲存資料。

【0025】 處理器118可以從電源134接收功率、並且可以被配置為將功率分配給WTRU 102中的其他元件及/或對至WTRU 102中的其他元件的功率進行控制。電源134可以是任何適於為WTRU 102供電的裝置。例如，電

源134可以包括一個或多個乾電池（鎳鎘（NiCd）、鎳鋅（NiZn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等）、太陽能電池、燃料電池等。

【0026】 處理器118還可以耦合到GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置為提供關於WTRU 102的目前位置的位置資訊（例如經度和緯度）。作為來自GPS晶片組136的資訊的補充或者替代，WTRU102可以經由空中介面116從基地台（例如基地台114a，114b）接收位置資訊、及/或基於從兩個或更多個相鄰基地台接收到的信號的時序來確定其位置。需要理解的是，在與實施方式保持一致的同時，WTRU可以用任何合適的位置確定方法來獲取位置資訊。

【0027】 處理器118還可以耦合到其他週邊裝置138，該週邊裝置138可以包括提供附加特徵、功能性及/或無線或有線連接的一個或多個軟體及/或硬體模組。例如，週邊裝置138可以包括加速度計、電子指南針（e-compass）、衛星收發器、數位相機（用於照片或者視訊）、通用序列匯流排（USB）埠、振動裝置、電視收發器、免持耳機、藍芽R模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲播放器模組、網際網路瀏覽器等等。

【0028】 第1C圖是根據一個實施方式的RAN 104和核心網路106的系統結構圖。如上所述，RAN104可使用E-UTRA無線電技術以經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c進行通訊。該RAN 104還可與核心網路106進行通訊。

【0029】 RAN 104可以包含e節點B 140a、140b、140c，應該理解的是RAN 104可以包含任何數量的e節點B和RNC而仍然與實施方式保持一致。e節點B 140a、140b、140c每個可以包含一個或多個收發器，該收發器經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c通訊。在一個實施方式中，e節點B 140a、140b、140c可以實施MIMO技術。由此，e節點B 140a例如可以使用多個天線向WTRU 102a傳送無線信號、並從WTRU 102a接收無線信

號。

【0030】 該e節點B 140a、140b、140c中的每一個可與特定胞元（未示出）關聯、並可配置為處理無線電資源管理決策、切換決策、上鏈鏈路及/或下鏈的用戶排程等。如第1C圖所示，e節點B 140a、140b、140c可以經由X2介面相互通訊。

【0031】 第1C圖中所示的核心網路106可包括移動性管理閘道實體（MME）142、服務閘道144和封包資料網路（PDN）閘道146。雖然將上述各個元件表示為核心網路106的一部分，但應當可以理解的是，任一元件都可由核心網路操作者以外的實體擁有及/或操作。

【0032】 MME 142可以經由S1介面而連接至RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c中的每一個、並可充當控制節點。例如，MME 142可以用於對WTRU102a、102b、102c的用戶認證、承載啟動/停用、在WTRU 102a、102b、102c的初始連結期間選擇特定服務閘道等。MME 142還可提供控制平面功能，用於在RAN 104和使用其他無線電技術，例如GSM或WCDMA的RAN之間進行切換。

【0033】 服務閘道144可以經由S1介面而連接至RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c中的每一個。服務閘道144通常可以向/從WTRU 102a、102b、102c路由和轉發使用者資料封包。服務閘道144還可執行其他功能，例如在e節點B間的切換期間錨定用戶面，當下鏈資料可用於WTRU 102a、102b、102c時觸發傳呼、管理和儲存WTRU 102a、102b、102c上下文等。

【0034】 服務閘道144還可連接至PDN閘道146，該PDN閘道可向WTRU 102a、102b、102c提供對封包交換網路的存取，例如網際網路110，從而促進WTRU 102a、102b、102c與IP賦能裝置之間的通訊。

【0035】 核心網路106可以促進與其他網路的通訊。例如，核心網路106可以向WTRU 102a、102b、102c提供對電路切換式網路的存取，例如PSTN 108，以促進WTRU 102a、102b、102c與傳統陸線通訊裝置之間的通

訊。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），或可以與該IP閘道進行通訊，該IP閘道用作核心網路106與PSTN 108之間的介面。此外，核心網路106可以向WTRU 102a、102b、102c提供對網路112的存取，該網路112可以包括由其他服務提供者擁有/操作的有線或無線網路。

【0036】 傳輸時間間隔（TTI）網紮可以增強例如由於其傳輸功率達到最大而經歷受限UL覆蓋的用戶或WTRU的上鏈（UL）覆蓋。使用TTI網紮，可以在多個連續TTI中發送同一資料，其可以允許WTRU擴展用於資料的有效傳輸時間視窗。例如可以為分頻雙工（FDD）LTE網紮高達4個連續的TTI，這可以將有效傳輸時間視窗擴展高達4倍。在連續子訊框的每一個中可以用不同的冗餘版本（RV）對單一傳輸區塊進行編碼和發送，其中子訊框和TTI可以互換使用。例如，可以將連續的RV分配給同一TTI網紮中的連續TTI。可以指派相同的混合自動重複請求（HARQ）過程編號給TTI網紮中的所有TTI，TTI網紮中的所有TTI可以視為單一資源，其中單一UL授權和單一確認/否定確認（ACK/NACK）（例如實體HARQ指示頻道（PHICH）），可以與之相關聯。可以由較上層傳訊為每個WTRU配置TTI網紮機制。在FDD TTI網紮中，每個重傳的往返時間（RTT）可以等於16 ms。當FDD TTI網紮被啟動時，根據FDD UL授權的規則，WTRU可以接收TTL網紮中第一個子訊框的UL授權，並且一旦在TTI網紮中傳送了UL資料，WTRU可以根據相應於那個TTI網紮的最後一個子訊框的PHICH規則接收PHICH或其他UL授權。規則可以是，例如3GPP版本8的規則。

【0037】 第2圖是具有4個連續TTI的TTI網紮的TTI網紮的示例圖。在該示例中，HARQ ID #0包括4個網紮的TTI 205，在TTI網紮205的最後一個TTI之後的4個TTI接收ACK/NACK 210，且重傳發生在初始傳輸的第一個TTI之後的16個TTI。一旦FDD TTI網紮被啟動，WTRU就可以支援高達一定數量的HARQ過程，例如對於3GPP版本10為高達4個。在FDD操作中，同一

個HARQ過程的所有TTI網紮可以具有相同數量的UL子訊框、可以具有相同的模式（例如，包括連續的UL子訊框）、並可以均勻地分佈在時間域中。

【0038】 第3圖是對進入資料封包305進行層2（L2）處理300的示例的圖。通常，進入資料封包305可以經由封包資料聚合協定（PDCP）層或實體310、無線電鏈路控制（RLC）層或實體312、媒體存取控制（MAC）層或實體314和實體（PHY）層或實體316處理。在該示例中，PDCP標頭320附加到將要在DL或UL方向發送的進入封包中。示出的示例對於低資料速率進行了簡化，其中RLC層312分段、但不串聯，PDCP協定資料單元（PDU），（例如，成為3個RLCPDU 325），從而每個MAC PDU 330可以包括單一RLC服務資料單元（SDU）325。以這種方式，每層的協定標頭負荷可以包括PDCP標頭（例如8個位元）320，其可以包括若干個位元，例如一個位元用於資料或控制PDU指示，也可以包括其他位元，例如7個位元用於序號（SN）、具有可能依賴於所配置模式（例如，配置了非確認模式（UM）還是確認模式（AM））的大小的RLC標頭、MAC標頭（例如8個位元，其中5個位元用於邏輯頻道ID（LCID））、以及循環冗餘檢查（CRC）（例如24個位元），在PHY層316的進一步處理之前連結到MAC PDU 330的末端。關於PDCP標頭320，SN可以用於PDCP SDU到較上層的順序傳送，以及超訊框號碼（HFN）序列管理和加密。關於AM的RLC標頭，可以包括16位元的標頭，例如，該標頭的10個位元用於SN。關於UM的RLC標頭，可以包括8個位元的標頭，例如該標頭的5個位元用於SN。標頭可以應用於每個分段的RLC SDU 325。

【0039】 當配置了高資料速率的資料無線電承載（DRB）時，可以為每個協定層配置更大的標頭。例如，PDCP 310和RLC 312層可以在標頭分配更大的SN位元大小。RLC層312可以將多個RLC SDU 325序聯或組合成單一PDU，其可能進一步增加RLC標頭的大小。當所分配的傳輸區塊大小允許用於傳輸機會時，MAC層314可以將多個MAC SDU多工為單一MAC PDU 335，MAC標頭可以根據被多工為MAC PDU 335的MAC SDU的數量增

加。

【0040】 可用於實體上鏈控制頻道（PUCCH）的實體資源可能依賴於兩個參數， $N_{RB}^{(2)}$ 和 $N_{cs}^{(1)}$ ，其可以由較上層給出。變數 $N_{RB}^{(2)} \geq 0$ 可以表示以資源區塊（RB）為單位的頻寬，其可以用於在每個時槽中某些PUCCH格式，諸如格式2/2a/2b。變數 $N_{cs}^{(1)}$ 可以表示循環移位的數量，其可以用於諸如1/1a/1b和2/2a/2b混合格式的RB中的某些格式，諸如格式1/1a/1b。 $N_{cs}^{(1)}$ 的值可以是 $\Delta_{\text{移位}}^{\text{PUCCH}}$ 的整數倍，其中整數倍可以在範圍 $\{0, 1, \dots, 7\}$ 內，其中 $\Delta_{\text{移位}}^{\text{PUCCH}}$ 可以由較上層提供。在一個實施例中，如果 $N_{cs}^{(1)} = 0$ ，則不會出現混合的RB。在一個實施例中，最多，每個時槽中一個RB可以支援1/1a/1b和2/2a/2b的混合。可用於某些PUCCH格式，諸如1/1a/1b、2/2a/2b和3傳輸的資源可以分別由非負

指數 $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p})}$ ， $n_{\text{PUCCH}}^{(2, \tilde{p})} < N_{RB}^{(2)} N_{sc}^{RB} + \left\lceil \frac{N_{cs}^{(1)}}{8} \right\rceil \cdot (N_{sc}^{RB} - N_{cs}^{(1)} - 2)$ ，以及 $n_{\text{PUCCH}}^{(3, \tilde{p})}$ 表示。

【0041】 為了符合傳輸功率 P_{PUCCH} ，複數值的符號區塊 $z^{(\tilde{p})}(i)$ 可以乘以振幅縮放因數 β_{PUCCH} 、並可以依序映射到以 $z^{(\tilde{p})}(0)$ 開始的資源元素。PUCCH可以使用子訊框中兩個時槽的每一個中的一個RB。在用於傳輸的實體資源區塊中， $z^{(\tilde{p})}(i)$ 在不能用於參考信號傳輸的天線 P 上到資源元素 (k, l) 的映射可以是以子訊框中的第一個時槽開始，首先 k 、然後 l 、最後時槽編號的昇冪。時槽 n_s 中將用於PUCCH傳輸的實體資源區塊可以這樣給出：

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

其中變數 m 可以依賴於PUCCH格式。對於格式1，1a和1b，例如：

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

$$c = \begin{cases} 3 & \text{正常循環前綴} \\ 2 & \text{擴展循環前綴} \end{cases} ; \text{ 式 2}$$

對於格式2，2a和2b，例如：

$$m = \left\lfloor n_{PUCCH}^{(2,\tilde{p})} / N_{sc}^{RB} \right\rfloor \quad \text{式 3}$$

對於格式3，例如：

$$m = \left\lfloor n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p})} / N_{SF,0}^{PUCCH} \right\rfloor \quad \text{式 4}$$

第4圖是對於PUCCH的調變符號的示例映射的圖。

【0042】 在其中同時發送探測參考信號(SRS)和PUCCH格式1、1a、1b或3的實施例中，當配置了一個服務胞元時，可以使用截短PUCCH格式，其中可能在一子訊框的第二時槽中的最後一個單載波分頻多重存取(SC-FDMA)符號可以保留為空。對於PUCCH格式1a/1b可以支援兩個天線埠($p \in [p_0, p_1]$)上的HARQ-ACK傳輸。

【0043】 對於具有一個被配置的服務胞元的FDD的實施例，WTRU可以使用PUCCH資源 $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})}$ 用於子訊框 n 中對於映射到天線埠 p 的PUCCH格式1a/1b的 $\tilde{p}$ 的HARQ-ACK傳輸。在此實施例中，例如，對於可以由子訊框 $n-4$ 中對應實體DL控制頻道(PDCCH)的偵測所表明的實體DL共享頻道(PDSCH)傳輸，或者對於指明可以在子訊框 $n-4$ 中的下鏈半永久排程(SPS)版本的PDCCH，WTRU可以使用 $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$ 用於天線埠 p_0 ，其中 n_{CCE} 可以是第一控制頻道元素(CCE)(例如，可用於構成PDCCH的最低CCE索引)的編號、用於相應DL控制資訊(DCI)指配的傳輸、且 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 可以由較上層配置。對於兩個天線埠的傳輸，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。對於其中在子訊框 $n-4$ 中沒有偵測到相應的 PDCCH 的主胞元上的 PDSCH 傳輸， $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ 的值可以根據較上層配置來確定。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，第一 PUCCH 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ 用於天線埠 p_0 ，第二 PUCCH 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ 用於天線埠 p_1 。或者，PUCCH 資源值可以映射到天線埠 p_0 的單一 PUCCH 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ 。

【0044】 PHICH 可以用於發送與在 UL 子訊框中所發送的 PUSCH 對應的 ACK 或 NACK。PHICH 可以跨系統頻寬以及在 DL 控制頻道的正交分頻多工 (OFDM) 符號中以分散式方式發送。OFDM 符號的數量可以定義為 PHICH 持續時間、且可以經由較上層傳訊來配置。根據不同於實體控制格式指示頻道 (PCFICH) 的 PHICH 持續時間，PHICH 的實體資源位置可能不同。

【0045】 第 5 圖是根據實體胞元識別符 (PCI) 的 PCFICH 和 PHICH 資源元素組 (REG) 分配的示例圖。在該示例中，在胞元中定義了多個 PHICH 組，PHICH 組可以包括具有正交序列的多個 PHICH。在一個實施方式中，WTRU 的 PHICH 可以根據 UL 授權中的資源資訊動態來定義，諸如最低實體資源區塊 (PRB) 索引 ($I_{\text{PRB}_{\text{min}}}^{\text{最低索引}}$) 和解調參考信號 (DM-RS) 循環移位 (n_{DMRS})。兩個索引對 (PHICH 組索引： $n_{\text{PHICH}}^{\text{組}}$ ，PHICH 序列索引： $n_{\text{PHICH}}^{\text{序列}}$) 可以指明特定 WTRU 的 PHICH 資源。在 PHICH 索引對 ($n_{\text{PHICH}}^{\text{組}}$ ， $n_{\text{PHICH}}^{\text{序列}}$) 中，每個索引可以定義為：

$$n_{\text{PHICH}}^{\text{組}} = \left(I_{\text{PRB}_{\text{min}}}^{\text{最低索引}} + n_{\text{DMRS}} \right) \text{模 } N_{\text{PHICH}}^{\text{組}} ; \quad \text{式 5}$$

$$n_{\text{PHICH}}^{\text{序列}} = \left(\left\lfloor \frac{I_{\text{PRB}_{\text{min}}}^{\text{最低索引}}}{N_{\text{PHICH}}^{\text{組}}} \right\rfloor + n_{\text{DMRS}} \right) \text{模 } 2 N_{\text{SF}}^{\text{PHICH}} , \quad \text{式 6}$$

其中 $N_{\text{PHICH}}^{\text{組}}$ 可以表示系統中可用的 PHICH 組的數量、且可以定義為：

107 年 05 月 01 日替換頁

$$N_{PBCH}^{組} = \left\{ \begin{array}{l} \left\lceil N_g \left(\frac{N_{PB}^L}{8} \right) \right\rceil \\ 2 \cdot \left\lceil N_g \left(\frac{N_{PB}^L}{8} \right) \right\rceil \end{array} \right\}, \text{式 7}$$

其中 N_g 可以是資訊（例如，2 位元的資訊）、且可以經由實體廣播頻道（PBCH）發送，該資訊可以在 $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$ 內。根據擴展因數，正交序列，例如可以如表其中提供。

表1

序列索引 $n_{PBCH}^{序列}$	正交序列	
	正常循環前綴	擴展循環前綴
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]	-

【0046】 eNB/WTRU可以使用隨機存取程序以用於至少以下之一：
WTRU初始存取（例如，對於胞元或eNB）、UL的時序重置（例如，對於某一胞元WTRU 重置或對準UL時序）以及切換期間的時序重置（例如，對於

切換目標細胞元WTRU 重置或對準UL時序的重啓或對準)。WTRU可以用某一功率 P_{PRACH} 來發送某一實體隨機存取頻道 (PRACH) 前導碼序列, 其可以基於所配置的參數及/或測量, 且WTRU可以使用某一時頻資源或某些資源來發送該前導碼。可以由eNB提供或配置的所配置的參數可以包括初始前導功率 (例如, 前導碼初始接收目標功率 $preambleInitialReceivedTargetPower$)、基於前導碼格式的偏移 (例如, 差量前導碼 $deltaPreamble$)、隨機存取回應視窗 (例如, 隨機存取回應視窗大小 $ra-ResponseWindowSize$)、功率提升因數 (例如, 功率提升步長 $powerRampingStep$) 和最大重傳數 (前導碼傳輸最大數量 $preambleTransMax$) 中的一個或多個。PRACH資源 (其可以包括前導碼或前導碼的集合及/或可用於前導碼傳輸的時間/頻率資源) 可以由eNB提供或配置。測量可以包括路徑損耗。時間頻率資源可以由WTRU從允許的集合中選擇、或者可以由eNB選擇並用信號傳送到WTRU。WTRU發送前導碼之後, 如果eNB可以偵測到前導碼, 其可以用隨機存取回應 (RAR) 進行回應。如果WTRU無法或沒有在分配的期限 (例如, 隨機存取回應視窗大小 $ra-ResponseWindowSize$) 內接收到用於所發送前導碼的RAR (其可以, 例如對應於某一前導碼索引和時間/頻率資源), WTRU可以在稍後的時間以更高的功率 (例如, 比之前前導傳輸高 $powerRampingStep$) 發送另一前導碼, 其中發送功率可能受最大功率的限制, 例如可以用於該WTRU作為整個 (例如 P_{CMAX}) 或對於WTRU的某一服務細胞元 (例如, $P_{CMAX,c}$) 的WTRU配置的最大功率。WTRU可以再次等待從eNB接收RAR。發送和等待的這個序列可以繼續, 直到eNB可以用RAR回應或者直到隨機存取前導傳輸的最大值 (例如, $preambleTransMax$) 已經達到。回應於單一前導碼傳輸, eNB可以發送且WTRU可以接收RAR。

【0047】 隨機存取程序的特定示例可能是基於競爭的或是無競爭的。無競爭程序可以由例如來自eNB的請求發起, 其可以是例如經由諸如

107 年 05 月 01 日替換頁

PDCCH命令的實體層傳訊，或者經由諸如RRC重配訊息的較上層傳訊(例如，RRC連接重配訊息)，其可以包括移動性控制資訊、且可以例如指明或對應於切換請求。對於可以由子訊框 n 中的PDCCH命令發起的無競爭程序，PRACH前導碼可以在第一個子訊框(或者可用於PRACH的第一個子訊框) $n+k_2, k_2 \geq 6$ 中發送。當由RRC命令發起，會存在可以指定的其他延遲(例如，可能存在最小及/或最大所需或允許延遲)。由於包括例如，初始存取、UL同步恢復或從無線鏈路故障恢復的原因，WTRU可以自主發起基於競爭的程序。對於某些事件，例如，除了從無線鏈路故障恢復的事件，其可以不被定義或指定為這樣的事件之後多久，WTRU可以發送PRACH前導碼。

【0048】 對於無競爭隨機存取（RA）程序，可以使用網路傳訊的PRACH前導碼。對於基於競爭的隨機存取程序，WTRU可以自主地選擇前導碼。前導碼格式及/或可用於前導碼傳輸的時間/頻率資源可以基於可能由eNB提供或用信號發送的指示或索引（例如，prach配置索引prach-configIndex）。

【0049】 LTE系統設計中固有的是eNB最終會偵測到以逐步升高的傳輸功率發送的前導碼之一。回應於那個偵測到的前導碼，eNB可以發送RAR。

【0050】 PRACH的前導碼格式可以定義為三個部分：循環前綴（ T_{CP} ）、前導碼（ T_{PRE} ）和保護時間（ T_{GT} ）。包括這三個部分的整個時間可以認為是RA（ T_{RA} ）的時間。對於FDD系統，可以支援多個前導碼格式，例如4個前導碼格式，如下表2所示，其可以包括PRACH的示例性前導碼格式。

表2

前導碼格式	T_{CP}	T_{SEQ}
0	$3168 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$

107 年 05 月 01 日替換頁

1	$21024 \cdot T_s$	$24576 \cdot T_s$
2	$6240 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$
3	$21024 \cdot T_s$	$2 \cdot 24576 \cdot T_s$

【0051】 在表2的示例中， T_{SEQ} 可以等於 $T_{PRE}+T_{GT}$ ，且 T_s 可以表示基本時間單元（例如，取樣時間）。與另外兩種格式相比，前導碼格式2和3可以具有兩倍的 T_{SEQ} 長度，從而可以藉由重複兩次前導碼來提高信號功率。

【0052】 傳呼可以用於網路發起的WTRU連接設置，例如在空閒（IDLE）模式中。在PHY層，可以使用PDCCH和PDSCH發送傳呼。可以為傳呼頻道（PCH）分配單一傳呼無線網路臨時識別碼（P-RNTI）。在MAC，HARQ過程可能不用於PCH，且RLC透明模式（TM）可以應用於傳呼控制頻道（PCCH）。RRC傳呼訊息可以包括單獨的WTRU指示或用於被傳呼用於連接發起的特定WTRU的識別符、及/或可以包括對於某些系統資訊改變的公共指示，包括對於系統區塊（SIB）的改變和與地震和海嘯警告系統（ETWS）、商業行動警報系統（CMAS）和擴展的存取限制（EAB）相關的資訊。

【0053】 為了能量效率的目的，例如，不連續接收（DRX）機制可以與傳呼一起使用以允許WTRU在兩個接收傳呼訊息之間節省能量，其可以在每個WTRU的每個傳呼（DRX）週期的單一子訊框上分配。DRX週期的參數可以經由系統區塊（SIB）或較上層來配置。例如，較上層可以是非存取層（NAS）層。

【0054】 對於給定WTRU的傳呼時機可以由其WTRU識別碼（諸如，例如國際行動用戶識別碼（IMSI）、DRX週期長度和RRC層中設定的參數“nB”）定義。nB的值可以定義給定胞元中傳呼時機的密度，範圍從每32個訊框（ $nB = T/32$ ）發生的時機和傳呼訊框到每個傳呼訊框對於TDD的子訊框

$s\{0,1,5,6\}$ 中或對於FDD的 $s\{0,4,5,9\}$ 中的4個傳呼時機 ($nB=4T$)。WTRU可以僅在其所分配的傳呼時機中接收WTRU特定的傳呼記錄、並讀取在其他傳呼時機中對於廣播資訊的改變的指示。

【0055】 在某些實施例中，某些術語可以互換使用。eNB、胞元和網路可以互換使用。服務胞元和分量載波可以互換使用。載波和胞元可以互換使用。訊息、命令、請求和傳訊中的一個或多個可以互換使用。提供、用信號發送、配置和發送中的一個或多個可以互換使用。發送和傳送可以互換使用。

【0056】 WTRU可以獲取胞元及/或網路相關系統資訊，其可以例如用於胞元選擇、存取、連接建立、胞元重選等。該系統資訊可以由eNB或胞元以組或區塊用信號發送，例如進行廣播。一個或多個主資訊區塊 (MIB) 及/或一個或多個系統資訊區塊 (SIB)，諸如系統資訊區塊類型1 (SIB1) 和系統資訊區塊類型2 (SIB2) 可以由eNB或胞元提供、及/或可能被WTRU需要用於一個或多個功能，諸如胞元存取。SIB，可能除SIB1之外，可以在系統資訊 (SI) 訊息中攜帶。每個SIB可以被包含在單一SI訊息中。

【0057】 MIB可以在實體廣播頻道 (PBCH) 上發送，其中PBCH可以具有固定的排程。例如，諸如LTE傳統的PBCH之類的PBCH可以在每個無線電訊框的子訊框#0上發送。諸如傳統MIB之類的MIB可以具有無線電訊框的週期 (例如，4個訊框或40 ms)、並以在週期 (例如，40 ms) 內以每個無線電訊框 (例如，10 ms) 進行重複。在MIB週期的每個無線電訊框中，資訊或資訊位元可以相同。在MIB週期的每個無線電訊框中，編碼的位元可能不同。PBCH的實體資源可以是固定的、並可以位於72個中心子載波內，其可以是傳輸頻寬中央的6個PRB。PBCH資源可以在子訊框第二時槽的開始4個符號中。在MIB中包含的資訊可以包括系統訊框號碼 (SFN) 的至少一部分，(例如，SFN的8個最高有效位元)，所配置的胞元DL頻寬和胞元的PHICH配置中的一個或多個。藉由獲取 (例如，成功解碼) MIB週期 (例如，

40 ms) 中的至少一個重複MIB (例如, 4個重複MIB中的一個), WTRU可以能夠導出SFN的最低有效位 (例如, 兩個最低有效位), 其可以與被包含在MIB中的部分SFN結合以獲得完整SFN值 (例如, MIB在其中被成功解碼的訊框的完整SFN的值)。根據某一標準或規範(諸如, 3GPP LTE版本10 (R10) 或者一個或多個早於某一版本(諸如, 版本11 (R11)) 的3GPP LTE版本, 術語傳統PBCH可以用於表示PBCH。根據某一標準或規範(諸如3GPP LTE版本10 (R10) 或者一個或多個早於某一版本(諸如, 版本11 (R11)) 的3GPP LTE版本, 術語傳統MIB可以用於表示MIB。根據某一標準或規範(諸如, 3GPP LTE版本10 (R10) 或者一個或多個早於某一版本(諸如, 版本11 (R11)) 的3GPP LTE版本, 術語傳統PRACH可以用於表示PRACH。一般來說, 術語傳統的可以用於表示或指某一標準或規範(諸如, 3GPP LTE版本10 (R10) 或者一個或多個早於某一版本(諸如, 例如版本11 (R11)) 的3GPP LTE版本。

【0058】 SIB1可以在某一子訊框(諸如, 子訊框5)中的PDSCH上發送、可以具有80 ms的TTI並可以每20 ms重複一次。SIB1的資源位置可以由以系統資訊無線電網路臨時識別符 (SI-RNTI) 加密的PDCCH來指明。SIB1可以提供WTRU可以用於存取胞元或網路的資訊和用於其他SIB的排程資訊。

【0059】 SIB2可以基於被包含在SIB1中的排程資訊以在PDSCH上發送。資源位置可以由SI-RNTI加密的PDCCH指明。SIB2可以提供WTRU可以用於存取並發起與胞元和網路連接的資訊。SIB2中的資訊可以包括公共頻道配置, 例如來提供頻道(諸如, PRACH及/或RACH)的配置、多播廣播單頻網路 (MBSFN) 子訊框配置及/或UL資訊。

【0060】 還可以使用系統資訊 (SI) 訊息的排程資訊列表。在排程資訊列表中列出的每個SI可以包括一個或多個SIB。SI的排程可以基於系統資訊的週期和SI視窗長度。對於發送SIB, eNB可以具有某些時間和頻率資源

上的靈活性。

【0061】 其他SIB資訊可以與WTRU可能需要的胞元重選資訊、多媒體廣播多播服務（MBMS）或緊急及警告系統（EWS）相關資訊相關。SIB與胞元相關性可以基於胞元或網路的配置，如果不相關，可能不由胞元發送。

【0062】 諸如RRC連接（RRC_CONNECTED）模式的WTRU之類的WTRU可以，例如連續地（例如每個無線電訊框）監控DL無線鏈路品質。WTRU可以監控DL無線鏈路的品質並將其與諸如 $Q_{\text{入}}$ 和 $Q_{\text{出}}$ 之類的臨界值進行比較。在一個實施例中， $Q_{\text{出}}$ 可以定義為DL無線鏈路無法可靠接收的品質等級、可以對應於假設PDCCH傳輸的10%的區塊錯誤率（BLER）。在一個實施例中， $Q_{\text{入}}$ 可以定義為DL無線鏈路可能比 $Q_{\text{出}}$ 顯著可靠的品質等級、且可以對應於假設PDCCH傳輸的2%的BLER。臨界值可以配置用於參考信號接收功率（RSRP）測量值，且無線鏈路監控可以在主胞元（PCell）的胞元特定參考信號（CRS）上進行。

【0063】 $Q_{\text{入}}$ 可以在某一估計週期（例如，無DRX的100 ms）上估計。如果無線鏈路品質在估計週期期間好於 $Q_{\text{入}}$ ，那麼可以向較上層提供同步指示。相應地， $Q_{\text{出}}$ 可以在估計週期（例如，無DRX的200 ms）上估計。如果無線鏈路品質在估計週期期間劣於 $Q_{\text{出}}$ ，那麼可以向較上層提供不同步指示。

【0064】 同步或不同步指示的較上層處理可以基於無線資源控制（RRC）配置的無線鏈路監控（RLM）計數器和計時器執行，其可以在系統資訊（諸如，SIB2）中提供。例如，N310連續的不同步指示可以啟動計時器T310。對於另一個示例，T310運行時，N311的連續同步指示可以導致T310停止。對於另一個示例，如果T310期滿，可以偵測到無線鏈路故障指示，WTRU可以發起RRC重新建立程序。可以在這個點啟動T311計時器。

【0065】 可以基於實體層問題、隨機存取問題、或者如果無線鏈路控制器（RLC）指明已經達到最大重傳數來宣佈無線鏈路故障。

【0066】 與可以被定義用於不是LC-MTC裝置的其他裝置的LTE胞元覆蓋相比，將諸如低成本機器類型通訊（MTC）（LC-MTC）裝置之類的一個裝置或一類裝置（例如，LE或高級LTE（LTE-A）裝置）的服務覆蓋提高，例如高達若干dB（例如15或20 dB）是可取的。在這種情況下，可以放鬆對輸送量和延遲的要求。例如，可以限制訊息大小，諸如在UL每個訊息最大100位元組及/或DL每個訊息20位元組的命令中。對於另一個示例，可以放鬆延遲，以允許DL高達10秒（例如，對於eNB發送且WTRU成功接收的可用DL資料）及/或UL高達一個小時（例如，對於WTRU發送且eNB成功接收的可用UL資料）。這些要求的放鬆可以排除對諸如語音之類的某些服務的支援。

【0067】 在本文所述實施例中，WTRU、裝置、LC WTRU、LC裝置、LC-MTC WTRU、LC-MTC和LC-MTC裝置可以互換使用。LC-MTC裝置用作無限制的示例。本文所述實施例可以應用於另一裝置，諸如可以從增大的覆蓋獲益、並可以容忍放鬆的輸送量及/或延遲要求的那一個。

【0068】 在某些實施例中，傳統WTRU可以指可以遵循某些發佈或版本（諸如，3GPP或LTE標準發佈或版本）的WTRU。對於可能遵循可能不晚於某一版本（諸如，版本8、版本9或版本10）的3GPP或LTE標準版本的示例性WTRU可以認為是傳統的WTRU。傳統WTRU可以指可支援或不支援某一功能的WTRU。例如，傳統WTRU可以是不支援某些覆蓋增強技術的那一個，覆蓋增強技術例如可以針對諸如LC-MTC裝置或覆蓋受限LC-MTC裝置之類的某些裝置引入。

【0069】 對於實體UL共享資料頻道（PUSCH），可以在高達4個連續的子訊框（例如，4 ms）中支援TTI綑紮，其可以提供高達6 dB的覆蓋提高。為了達到額外的覆蓋增強，諸如高達15或20 dB，針對PUSCH可以支援額外的技術。由於之前不支援DLPDSCH中的TTI綑紮，還可以提高DL共享頻道（PDSCH）的覆蓋。

【0070】 RLC層中的分段功能可以允許以每個位元增加的能量發送更小的分段資料。然而，增加到每個分段資料的第2層（L2）標頭負荷可以限制對分段提供的覆蓋增強的增益。由L2協定標頭增加的負荷可能會進一步降低這些增益。

【0071】 由於UL和DL上的共享頻道的覆蓋都提高了，爲了支援HARQ過程，相關聯的HARQACK頻道的覆蓋也可能需要提高。

【0072】 控制頻道和資料頻道的覆蓋都可能降低。由於對於資料頻道發送及/接收可以接收控制頻道（例如，以指明資源和參數），可能需要增強控制頻道覆蓋以及資料頻道覆蓋。

【0073】 諸如傳統的PCH之類的PBCH可以在40 ms上發送並重複4次，從而如果WTRU遭受低的接收信號與干擾加雜訊比（SINR），WTRU可以在40 ms的視窗大小集成信號，其可能至少是因爲信號集成增加了接收的SINR。然而，至少因爲可能由PBCH（例如在MIB中）攜帶的SFN可能每隔40 ms改變，在超過40 ms上的PBCH信號集成可能是不可能的。可以考慮PBCH覆蓋增強技術。

【0074】 PBCH覆蓋可能影響SFN獲取，其可以影響LC-MTC裝置執行胞元存取或依賴於訊框等級時序的其他程序。可以考慮用於確定SFN的提高。此外，可以考慮LC-MTC特定系統資訊獲取以用於進一步的覆蓋增強。

【0075】 eNB可以最終偵測並回應於來自WTRU的功率提升前導碼傳輸。LC-MTC裝置可能經歷比LTE系統設計預期高得多（例如，高達20dB）的路徑損耗。對於經歷這樣高路徑損耗的LC-MTC裝置，可能eNB不能偵測到並回應提升前導碼，包括那些以最大傳輸功率發送的。這樣，對於諸如可能正經歷非常高路徑損耗的LC-MTC裝置之類的裝置，隨機存取程序的方法和程序是可取的。

【0076】 傳呼頻道的配置可能不包括HARQ過程，這樣可能無法從重傳中受益。PCCH可以在RLCTM中操作並可以從來自RLC分段過程的額外

增益中獲益。PCH從傳訊累積中受益得到覆蓋增強增益的方法是可取的。

【0077】 爲了提高諸如增強PDCCH (EPDCCH)、PDSCH和PUCCH的頻道的覆蓋，重複傳輸可以認爲是覆蓋增強技術。這種情況下，因爲參考子訊框可以在重複發送的子訊框之間重新定義，所以目前的HARQ過程，諸如 $n+4$ 時序關係（例如，對於FDD），不能使用。此外，UL授權和PUSCH傳輸之間的時序關係還可以用新的參考子訊框 n 重新定義。術語(E)PDCCH可以用於表示PDCCH及/或EPDCCH，其還可以由PDCCH/EPDCCH表示。

【0078】 本文所述的是在UL和DL增強資料頻道服務覆蓋的方法。假設LC-MTC WTRU可以關於服務品質以高延遲容忍支援非常低的資料速率，那麼WTRU可以降低WTRU可以接收及/或發送的每個傳輸區塊的每個協定層標頭的大小。

【0079】 在一個示例實施例中，PDCP和RLC可以在其標頭分配更小的序號（SN）大小。在PDCP中，WTRU可以分配小於7個位元的SN大小。在RLC中，WTRU可以爲UM分配小於5位元的SN大小，爲AM分配小於10位元的SN大小。WTRU可以協調RLC和PDCP PDU的大小，從而所產生的具有標頭和資料部分的PDU可以保持8位元組（位元組）對齊。WTRU可以具有位元組不對齊的PDCP PDU，但是可以對RLC標頭和PDU進行處理，從而可以保持得到的RLC PDU位元組對齊。

【0080】 在另一個示例實施例中，WTRU可能不包括MAC和RLC中的擴展（“E”）欄位，從而進一步減小了標頭大小。例如，WTRU可以配置用於資料無線電承載（DBR），具有很低的資料速率，從而小資料封包（例如UL上的100個位元組）可能很少（例如，每小時一次）到達PDCP。那麼WTRU可以在PDCP中被配置有小的SN大小，諸如2位元，從而序號的範圍可以從0到3。在RLC中，WTRU可以配置用於UM，且RLC SDU可以分段爲8個更小的RLC PDU，相對地，RLC SN大小可以指定爲3個位元。而且，由於RLC SDU和MAC SDU可能不串聯成RLC和MAC PDU（例如，每個SDU

一個PDU)，所以WTRU可能不將RLC或MAC “E”位元包含在標頭中。那麼WTRU可以進行所得MAC PDU的L1處理以用於UL 傳輸。給定了降低的標頭大小，PDCP可以具有減小到3個位元的標頭大小，其RLC降低到6個位元，且其MAC降低到7個位元。WTRU和eNB也可以在DL上應用相同的協定標頭的降低。

【0081】 WTRU可以被配置有降低的PDCP、RLC和MAC標頭配置，作為DRB設置程序的一部分，其可以由RRC用信號發送。例如，作為RRC程序的一部分，可以用信號通知WTRU以在PDCP中應用2個位元的SN長度、將3位元的SN長度用於具有UM模式的RLC、以及應用位元來指明MAC標頭中“E”位元的排除。WTRU可以使用MAC、RLC和PDCP配置的預設或預先定義集合，其可以包括RRC中定義的示例標頭配置。網路可以向WTRU明確表明使用覆蓋增強模式協定層參數，或者WTRU可以自主地使用覆蓋增強模式參數並將其使用用信號發送到網路。

【0082】 在另一個示例實施例中，WTRU/eNB可以經由使用MAC PDU中包括的RLC PDU的SN加密CRC位元來降低RLC標頭大小，其可以附加到MAC PDU上。那麼WTRU可以從RLC標頭中移除SN。例如，獨立於或與RLC SN大小降低結合，一接收到MAC PDU，WTRU可以就在進行CRC檢查之前解擾使用可能的SN值的CRC同位（parity）位元。WTRU可以基於整個可能的SN範圍或者基於目前的RLC接收器視窗（不包括已經接收的SN）進行解擾。一旦已經確認了正確的SN，且已經正確接收MAC PDU，WTRU就可以將確定的SN值傳送到RLC用於正確的PDU處理。

【0083】 在另一個示例實施例中，WTRU可以用MAC LCID資訊來加密CRC同位位元。例如，WTRU可以使用DRB的5位元LCID資訊來加密CRC同位位元，如果，例如存在與被多工到MAC PDU的MAC SDU相關聯的單一LCID。

【0084】 在另一個示例實施例中，WTRU可以在UL及/或DL方向的單

一HARQ過程上的DRB上發送和接收資料。例如，假設LC-MTC WTRU可以使用對延遲的高容忍而以很低的資料速率發送和接收資料，WTRU就可以使用UL及/或DL方向中每一個上的單一HARQ過程。由於WTRU可以一次僅接收單一MAC PDU，RLC和PDCP層的序列編號維護負擔可以降低，進一步支援上述SN大小降低。

【0085】 在另一個示例實施例中，WTRU可以使用多步驟CRC連結和計算程序來降低CRC大小。此處，WTRU可以降低從CRC同位位元連結到資料的負荷。對於發送資料，在RLC層，WTRU可以在分段/序連程序之前計算並連結長CRC同位位元到RLC SDU上。接著WTRU可以將具有連結到RLC SDU尾部的CRC同位位元的RLC SDU進行分段。在PHY層，WTRU可以在發送之前計算並連結稍短的CRC同位位元集合到每個MAC PDU上。對於接收資料，在MAC層，WTRU可以一接收到MAC PDU和正確計算CRC，就認為接收成功並將相應的MAC SDU發送到RLC。

【0086】 在RLC層，WTRU可以一接收到RLC PDU並成功重建RLCSDU，就基於應用到RLC SDU的長CRC計算和同位位元進行CRC檢查。基於CRC檢查的結果，如果CRC檢查通過，WTRU可以將RLC SDU傳遞到PDCP。如果CRC檢查失敗，WTRU可以丟棄SDU和相關聯的PDU，例如，如果WTRU已經被配置用於RLC UM、或者可以丟棄SDU並提供指示到傳輸器端以用於相關PDU的重傳。例如，如果WTRU已經被配置用於RLC AM，那麼WTRU可以提供RLC狀態PDU，指明可以是所丟棄RLC SDU一部分的RLC PDU的SN。

【0087】 在一個示例實施例中，WTRU可以在RCL中分段之前將24位元的CRC連結到RLC SDU上。為了此示例的目的，RLC SDU可能已經被分成8個RLC PDU。隨後，WTRU可以將8位元的CRC連結到MAC PDU上，其可以包括之前被分段的RLC SDU。相較於將24個位元的CRC連結到每一個MAC PDU，其中CRC負荷是 $24 \times 8 = 192$ 位元，以上的CRC連結程序可以產

生 $24+8\times 8=88$ 個位元的CRC負荷。例如，如果增加分段RLC PDU的數量，可以進一步降低CRC負荷。

【0088】 本文所述的是使用TTI網紮提供覆蓋增強的方法。由於其可以提供更高的接收訊號干擾比（SNR），所以可以使用TTI網紮。

【0089】 在一個實施例中，如果WTRU配置有覆蓋增強操作模式，可以與超過4個的TTI一起使用TTI網紮，其中用於TTI網紮的子訊框數量可以預先定義或配置。此外，網紮的子訊框可以在時間上重複發送，這可以進一步增強覆蓋。例如，如果網紮了 N_{TTI} 個子訊框且 N_{TTI} 個子訊框重複發送（ N_{rep} ），那麼總共可以有效使用 $N_{\text{TTI}} \times N_{\text{rep}}$ 個子訊框。在廣播頻道中，可以包括覆蓋增強操作模式的能力相關的指示，從而能夠進入覆蓋增強模式的WTRU可以根據情況來選擇覆蓋增強模式或報告較佳操作模式（例如，覆蓋增強模式）。

【0090】 以下的一個或多個可以請求覆蓋增強模式的網紮大小（ N_{TTI} ）及/或重複速率（ N_{rep} ）。在一個示例中，網紮大小及/或重複速率可以經由較上層與傳輸模式配置一起進行配置。在另一個示例中，可以定義覆蓋增強模式的網紮大小及/或重複速率的預設值，且如果WTRU被配置用於或落入覆蓋增強模式以下，則可以使用預設值，直到WTRU接收到網紮大小及/或重複速率的WTRU特定配置。在這種情況下，預設值可以是候選值中最大的值，或者WTRU可以開始接收具有預設值的PDSCH、並可以進行一定數量的PDSCH接收的試驗（trial）。如果WTRU沒有接收到PDSCH，WTRU就可以用特定步長來增加網紮大小及/或重複速率。步長可以預先定義並且無論失敗數量而可以是相同或者可以根據失敗數量而不同。在另一個示例中，可以一起使用TTI網紮和重複，不能報告HARQ-ACK，直到在重複數量內接收到最後一個網紮的TTI。

【0091】 在另一個實施例中，TTI網紮可以支援高達 N_{TTI} 個子訊框，其中 N_{TTI} 個子訊框可以由eNB以半靜態方式配置。在本文所述實施例中，子

訊框、TTI和ms可以互換使用。

【0092】 WTRU可以在連續 N_{TTI} 個子訊框中發送/接收相同的資料，且該資料可以根據網紮子訊框中的子訊框索引和子訊框位置而用不同的冗餘版本（RV）來編碼。

【0093】 第6圖是具有RV順序（order）{0, 1, 2, 3}的示例性循環RV指配的圖。RV可以在視窗內用順序{0, 1, 2, 3}週期性地改變，從而，例如，如果6個子訊框在第6圖所示的示例中被網紮（605），則可以使用8個TTI的視窗大小，按順序使用RV-{0, 1, 2, 3, 0, 1}。當8個HARQ過程用於其他沒有配置有TTI網紮的WTRU時可以使用8 ms的視窗大小。不能定義視窗大小，從而允許在最大 N_{TTI} 可能等於或小於8時網紮任何子訊框。

【0094】 第7圖是具有RV順序{0, 2, 1, 3}的示例循環RV指配的圖。可以在視窗內用順序{0, 2, 1, 3}週期性地改變RV，從而，例如，如果網紮了6個子訊框（705），可以在使用8個TTI的視窗大小時，按順序使用RV-{0, 2, 1, 3, 0, 2}。在這種情況下，RV順序{0, 2, 1, 3}可以僅用於DL TTI網紮，如果 N_{TTI} 大於臨界值（例如，臨界值可以是4，或者可以使用RV順序{0, 1, 2, 3}），且可以使用另一RV順序諸如{1, 3, 0, 2}來代替RV順序{0, 2, 1, 3}。不止一個RV順序，（例如，RV順序{0, 1, 2, 3} 和 {0, 2, 1, 3}）可以用於發送到一個或多個WTRU及/或從其接收。例如，在初始發送中可以使用一個RV順序（例如，RV順序{0, 1, 2, 3}），且其他RV順序（例如，RV順序{0, 2, 1, 3}）可以用於重傳。

【0095】 第8圖是沒有視窗大小的示例循環RV指配的圖。對於重傳情況，可以用沒有視窗大小的RV順序來週期性地改變RV。例如，如果使用RV順序{0, 1, 2, 3}、且網紮了6個子訊框（805），那麼可以使用RV-{0, 1, 2, 3, 0, 1}以用於初始傳輸，可以使用RV-{2, 3, 0, 1, 2, 3}以用於第一次重傳。在第8圖所示的示例中，如果最大 N_{TTI} 等於或小於8，就不能定義視窗。WTRU可能不在沒有配置用於TTI網紮的子訊框中發送/接收任何共享資料。

【0096】 WTRU可以在視窗內的 N_{TTI} 個子訊框中發送/接收相同的資料，且可以根據網紮子訊框中的子訊框索引或子訊框位置用不同的RV來編碼該資料。網紮的 N_{TTI} 個子訊框可以定義為視窗內子訊框的任何子集。這種情況下，可以定義視窗大小（ $N_{視窗}$ ）及/或可以使用視窗內的位元映像來指明TTI網紮的子訊框子集，且可以經由較上層傳訊來通知該位元映像。

【0097】 視窗大小（ $N_{視窗}$ ）可以定義為正整數（其可以具有固定值，諸如8）、正整數（可以經由較上層傳訊來配置）、正整數（可以根據至少一個系統參數定義）或WTRU識別碼號碼（可以是C-RNTI或IMSI）中的至少一個。

【0098】 第9圖是具有位元映像指示的TTI網紮的示例圖。用於TTI網紮的子訊框子集905可以使用視窗內的位元映像指明，且位元映像可以經由較上層傳訊通知。

【0099】 TTI網紮可以支援高達 N_{TTI} 個子訊框，其中 N_{TTI} 可以由eNB以動態方式進行配置。此處，WTRU可以被配置有動態支援TTI網紮的特定傳輸模式。例如，可以定義新的傳輸模式（例如，TM-x）及其相關聯的新DCI（例如，DCI格式1E）。在新DCI格式中，可以包含TTI網紮的指示位元，從而，對於每個DL/UL資料傳輸，可以定義 N_{TTI} ，從而根據該指示，WTRU可以發送/接收資料 N_{TTI} 次。

【0100】 可以經由較上層傳訊來定義一組TTI網紮情況，且DCI格式中的指示位元可以指明集合中的網紮大小之一。例如，如果4個TTI網紮情況定義為 $\{N_{TTI,1}=1, N_{TTI,2}=4, N_{TTI,3}=6, N_{TTI,4}=8\}$ ，那麼例如，對於該指示的2個位元可以在DCI格式中使用來通知哪個TTI網紮情況用於UL及/DL授權。可以預先定義一組TTI網紮情況，並固定用於所有WTRU，從而不需要較上層傳訊來定義TTI網紮情況的集合。指示位元仍然可以用於指明哪個TTI網紮情況用於UL及/或DL授權。無論被配置用於PUSCH/PDSCH傳輸的傳輸模式，WTRU都可以動態配置有TTI網紮。WTRU可能不監控在WTRU可以接

收PDSCH作為TTI網紮子訊框的子訊框中包含DCI格式1A/2/2A/2B和2C的PDSCH的(E)PDCCH。例如，如果WTRU接收了在PDSCH的子訊框 n 中包含TTI網紮指示(N_{TTI})和指明 $N_{TTI}=3$ 的TTI網紮指示的DCI，那麼WTRU可以接收從子訊框 n 到子訊框 $n+2$ 的網紮TTI中的PDSCH，且WTRU可能不監控子訊框 $n+1$ 和 $n+2$ 中的(E)PDCCH。

【0101】 本文描述的是具有TTI網紮的HARQ處理。在一個實施例中，網紮TTI可以具有單一HARQ_ACK，從而WTRU可以在接收/發送用於PDSCH/PUSCH的網紮TTI之後發送/接收HARQ_ACK。在DL中使用TTI網紮時，WTRU可以發送HARQ_ACK。如果下鏈子訊框 n 是與PDSCH相關聯的網紮子訊框中的最後一個子訊框，那麼WTRU可以在UL子訊框 $n+k$ 中發送HARQ_ACK。此處， k 可以定義為固定的正整數，諸如 $k=4$ 。如果下鏈子訊框 n 包含與PDSCH的授權相關聯的PDCCH或EPDCCH，那麼WTRU可以在UL子訊框 $n+k$ 中發送HARQ_ACK。這種情況下， k 可以根據 N_{TTI} 定義（例如， $k=N_{TTI}+4$ ）。

【0102】 子訊框 n 可以是包含與PDSCH授權相關聯的PDCCH或EPDCCH的子訊框。此處， k 可以根據網紮視窗 $N_{視窗}$ 定義（例如， $k=N_{視窗}+4$ ）。

【0103】 如果WTRU成功接收了網紮DL傳輸的PDSCH，那麼WTRU可以發送相應於網紮DL傳輸的HARQ_ACK。

【0104】 如果WTRU在 x ms（例如8ms）的時間視窗內接收了PDSCH，那麼WTRU可以在UL子訊框發送HARQ_ACK。可以在 x ms的時間視窗內在一個或多個子訊框上發送單一PDSCH。子訊框 m 可以是預先定義的子訊框，其可以位於相應PDSCH在其中發送的視窗的最後一個子訊框的下一個無線電訊框中。HARQ_ACK傳輸的PUCCH資源可以根據與PDSCH相關聯的PDCCH/EPDCCH的增強CCE（ECCE）索引及/或第一CCE定義。替代地，可以經由較上層傳訊來定義PUCCH資源。術語(E)CCE可以用於表示CCE及/或ECCE，其還可以由CCE/ECCE表示。

【0105】 在UL上使用TTI綑紮時，WTRU可以接收HARQ_ACK。WTRU可以在DL子訊框 $n+k$ 中接收HARQ_ACK。UL子訊框 n 可以是與PUSCH傳輸相關聯的綑紮子訊框內的最後一個子訊框。此處， k 可以是固定數，諸如4。DL子訊框 n 可以是WTRU在其中接收用於相關聯PUSCH的UL授權的子訊框。此處， k 可以是綑紮大小或綑紮視窗的函數。例如， $k=N_{\text{TTI}}+4$ 或 $k=N_{\text{視窗}}+4$ 。

【0106】 綑紮TTI可以具有兩個或多個HARQ_ACK，從而爲了提高覆蓋，WTRU可以累積多個HARQ_ACK。WTRU可以假設綑紮子訊框內的所有獨立子訊框可以具有子訊框 $n+k$ 中相關聯的HARQ_ACK，且多個HARQ_ACK可以具有相同的HARQ指示符（HI）編碼，從而WTRU可以增加多個HARQ_ACK以提高覆蓋。 N_{TTI} 大於臨界值時，可以使用綑紮子訊框的多個HARQ_ACK。例如，如果 N_{TTI} 大於4，則WTRU可以假設發送多個HARQ_ACK。

【0107】 WTRU可以假設綑紮子訊框內的子訊框子集可以具有相關聯的HARQ_ACK。WTRU可以假設子訊框子集具有相同的HI編碼。在一個實施例中， N_{TTI} 大於臨界值時，可以使用綑紮子訊框的多個HARQ_ACK。例如，如果 N_{TTI} 大於4，則WTRU可以假設發送多個HARQ_ACK。

【0108】 第10圖是示出對於ACK/NACK重複實施例中傳統WTRU的示例行爲的圖。ACK/NACK重複已經被引入到LTE中來提高WTRU易於發生功率限制及/或胞元間干擾的胞元邊緣的增強覆蓋。更特別地，如果配置了，傳統WTRU可以在初始HARQ_ACK傳輸之後的 $N_{\text{ANRep}}-1$ 個連續子訊框中重複發送ACK/NACK資訊。就HARQ時間線而言，當賦能了ACK/NACK重複，一在子訊框 $n-4$ （1005）中偵測到PDSCH傳輸，傳統WTRU就可以在始於子訊框 n 的 N_{ANRep} 個連續子訊框（1010）中發送HARQ_ACK回應，除非WTRU正在子訊框 n 中重複相應於子訊框 $n-N_{\text{ANRep}}-3, \dots, n-5$ 中PDSCH傳輸的HARQ_ACK的傳輸。傳統WTRU也不能發送與子訊框 $n-3, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-5$ 中

任何偵測到的PDSCH傳輸相應的任何HARQ_ACK回應。

【0109】 第11圖是DL子訊框網紮的ACK/NACK重複的示例圖。在DL上使用子訊框網紮以提高DL覆蓋的實施例中，WTRU可以重複與UL網紮中整個PDSCH傳輸相應的單一HARQ_ACK回應的傳輸。從而，WTRU可以首先收集並解碼DL子訊框網紮中的所有PDSCH傳輸，然後產生用於在UL上進行傳輸的單一HARQ_ACK回應。至於UL ACK/NACK時序，根據一個實施例，WTRU可以，一偵測到子訊框 $n-l$ (1105) 內目的為WTRU的PDSCH傳輸，(其中 l 是DL子訊框網紮中子訊框的索引)、就在UL子訊框 n (1110) 上發送初始HARQ_ACK回應、且接著在 $n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$ 子訊框 (1115) 上重複HARQ_ACK回應。在第11圖所示的示例中，索引 l 是3、4或5，DL子訊框網紮的大小是3。

【0110】 對於DL子訊框網紮中的子訊框上偵測到的具有相應(E)PDCCH的PDSCH傳輸，WTRU可以發送與UL子訊框 n 上整個DL網紮傳輸相應的初始ACK/NACK回應、且接著可以使用從網紮子訊框中偵測到的相應(E)PDCCH (E)CCE索引所導出的PUCCH資源以在子訊框 $n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$ 上重複整個DL網紮傳輸的相應ACK/NACK回應的傳輸。相應地，對於DL子訊框網紮內的每一個子訊框，WTRU可以首先偵測那個子訊框中的(E)PDCCH，然後基於用於建構相應DCI指配的最低(E)CCE索引來獲得相應UL子訊框中用於ACK/NACK重複的PUCCH索引。

【0111】 WTRU可以使用從網紮的最後一個子訊框中偵測到的(E)PDCCH (E)CCE索引所導出的PUCCH資源、從網紮的第一個子訊框中偵測到的(E)PDCCH (E)CCE索引得到的PUCCH資源或由較上層傳訊所配置的PUCCH資源以在子訊框 $n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$ 上重複整個DL傳輸的相應ACK/NACK回應的傳輸。

【0112】 對於在網紮的子訊框中沒有偵測到的相應(E)PDCCH的PDSCH傳輸，WTRU可以發送與UL子訊框 n 上整個DL網紮傳輸相應的初始

ACK/NACK回應，然後可以使用從最近的DL排程分配中偵測到的(E)PDCCH (E)CCE索引所導出的PUCCH資源、或由較上層傳訊所配置的PUCCH資源以在子訊框 $n+1, \dots, n+N_{\text{ANRep}}-1$ 上重複整個傳輸的相應ACK/NACK回應的傳輸。

【0113】 在LTE中，ACK/NACK重複可以限制為重複因數4來增強UL覆蓋。WTRU可能需要使用更高的重複因數來重傳ACK/NACK回應。WTRU所用的增強的重複因數可以用信號經由較上層傳送到WTRU、或者可以基於DL中所使用的子訊框網紮參數隱含獲得。例如，這可以由網紮中的DL子訊框數量或網紮中的DL子訊框數量的函數來指明。

【0114】 本文所述的是可以由WTRU用於提高DL上PHICH覆蓋的方法。這些方法和實施例可以單獨使用或彼此組合使用。

【0115】 在PHICH重複的一個實施例中，WTRU可以使用多個PHICH資源來接收並偵測與UL PUSCH相關聯的ACK/NACK(A/N)資訊。在此實施例中，在PHICH上發送的ACK/NACK資訊可以與單一子訊框上的UL PUSCH傳輸相關聯。對於子訊框網紮操作，ACK/NACK回饋可以與多個子訊框上的網紮PUSCH傳輸相關聯。ACK/NACK回饋也可以分佈在多個子訊框上或在單一子訊框中。這可能不同於傳統的WTRU操作，在傳統的WTRU操作中，WTRU可以處理與單一UL傳輸區塊相應的給定子訊框的單一PHICH資源。

【0116】 就PHICH資源來說，WTRU可以從UL資源分配的實體資源區塊（PRB）索引來確定相應的PHICH資源。PRB索引可能與用於單一子訊框中PUSCH傳輸的PRB相關聯。此處，對於給定子訊框，WTRU可以使用最低索引PRB來確定其第一個PHICH資源，然後基於它的經配置的PHICH重複因數，以藉由順序地增加構成其UL資源分配的PRB索引來確定其在那個子訊框中其他的指配PHICH資源。

【0117】 從而，PHICH資源可以由索引對 $(n_{\text{PHICH},i}^{\text{組}}, n_{\text{PHICH},i}^{\text{序列}})$ 來識別，其

中 $n_{PHICH,i}^{組}$ 可以是PHICH組號， $n_{PHICH,i}^{序列}$ 可以是第i個PHICH資源的組內的正交序列索引，其可以定義為：

$$\begin{aligned} n_{PHICH,i}^{組} &= (I_{PRB_RA,i} + n_{DMRS}) \text{模 } N_{PHICH,i}^{組} + I_{PHICH} N_{PHICH,i}^{組} \\ n_{PHICH,i}^{序列} &= (\lfloor I_{PRB_RA,i} / N_{PHICH,i}^{組} \rfloor + n_{DMRS}) \text{模 } 2N_{SF}^{PHICH} \end{aligned} \quad \text{式 8}$$

其中

$$I_{PRB_RA,i} = \begin{cases} I_{最低_索引} + i \\ i = 0, \dots, N_{PHICHRep} - 1 \end{cases} \quad \text{式 9}$$

其中 $N_{PHICHRep}$ 是PHICH重複因數。

【0118】 對於子訊框綑紮操作，PHICH資源可以從與綑紮中的多個UL子訊框上的UL傳輸相關聯的PRB索引獲得。這種方法可能不同於傳統WTRU動作，其中相應的PHICH資源唯一與綑紮中的最後一個子訊框相關聯。

【0119】 就PHICH資源而言，WTRU可以從與PUSCH傳輸相關聯的UL輕調參考符號(DMRS)循環偏移來確定相應的PHICH資源。DMRS循環偏移可以與單一子訊框中的PUSCH傳輸相關聯。此處，對於給定子訊框，WTRU可以使用最近PDCCH中的DMRS欄位的循環移位來確定其第一個PHICH資源，然後藉由順序增加循環移位元來確定那個子訊框中它的其他指配的PHICH資源。然而，可能存在最大8個循環移位的限制，由WTRU使用。從而，PHICH資源可以由索引對($n_{PHICH,i}^{組}$ ， $n_{PHICH,i}^{序列}$)來識別，其中 $n_{PHICH,i}^{組}$ 是PHICH組號， $n_{PHICH,i}^{序列}$ 是第i個PHICH資源的組內的正交序列索引，其可以定義為：

$$\begin{aligned} n_{PHICH,i}^{組} &= (I_{PRB_RA} + n_{DMRS,i}) \text{模 } N_{PHICH,i}^{組} + I_{PHICH} N_{PHICH,i}^{組} \\ n_{PHICH,i}^{序列} &= (\lfloor I_{PRB_RA} / N_{PHICH,i}^{組} \rfloor + n_{DMRS,i}) \text{模 } 2N_{SF}^{PHICH} \end{aligned} \quad \text{式 10}$$

$$\text{其中, } n_{DMRS,i} = \begin{cases} n_{DMRS} + i \\ i = 0, \dots, N_{PHICH Rep} - 1 \end{cases} \quad \text{式 11}$$

$N_{PHICH Rep}$ 作為PHICH重複因數。

【0120】 在PHICH功率增大的一個實施例中，根據WTRU的頻道情況，可以在PHICH上應用功率控制。功率增大，與使用多個PHICH資源的ACK/NACK重複一起，可以大幅度地增強PHICH的覆蓋。

【0121】 在沒有分碼多工（CDM）的PHICH中，傳統的PHICH組可以包括被分碼多工並映射到資源元素的同一集合的多個PHICH資源。這可以在傳輸器導致跨多個PHICH資源的功率分割。進一步地，由於WTRU處的頻道估計誤差，可能會失去在PHICH組內經分碼多工的PHICH資源中的正交性，這接著可能導致覆蓋的損失。在一個實施例中，WTRU可以假設在沒有任何碼分多工的PHICH群中僅使用一個PHICH資源。

【0122】 在一個實施例中，可以使用增強的PHICH（EPHICH）來發送PHICH或一組PHICH。例如，可以定義新的DCI格式以攜帶用於PHICH或一組PHICH的資訊。對於另一個示例，包括A/N資訊的DCI可以在包括(E)PDCCH公共搜尋空間的特定(E)PDCCH位置中發送。替代地，包括A/N資訊的DCI可以在預先定義的(E)CCE或較上層配置的(E)CCE中發送。對於另一個示例，可以定義新的RNTI以用於包括A/N資訊的DCI的偵測。例如，可以定義HARQ RNTI（HA-RNTI），以及，如果WTRU可以在子訊框n中發送PUSCH，那麼WTRU可以監控包括相應A/N資訊的DCI，該資訊中的CRC可以在子訊框n+k中用HA-RNTI加密，其中在FDD情況中k可以是4。

【0123】 WTRU在子訊框n中發送PUSCH的A/N資訊位元的位置可以被定義、並可以包括相應UL授權的開始(E)CCE編號、PUSCH傳輸的開始PRB編號、上鏈DM-RS的循環移位、或較上層配置值中的至少一個。包括A/N資訊的DCI的數量可以配置為PHICH組的數量。

【0124】 本文所述的是提高攜帶包含A/N資訊的DCI的(E)PDCCH覆

蓋的覆蓋增強方法。(E)PDCCH已經用於DL/UL授權、廣播頻道傳輸、傳呼、RACH回應、群組功率控制等。已經引入DCI格式以支援各種UL/DL傳輸模式，諸如用於UL授權的DCI格式0和4、用於DL傳輸的DCI格式1A、1B、1C、2、2A、2B、2C以及用於群組功率控制的DCI格式3和3A。本文所述的實施例可以應用到PDCCH和EPDCCH、或者可以僅應用到PDCCH或者EPDCCH。通常相對於PDCCH使用的術語，諸如CCE、資源元素組(REG)、PDCCH候選和搜尋空間可以與ECCE、增強的REG(EREG)和EPDCCH候選和搜尋空間互換使用。

【0125】 在一個實施例中，DCI內容可以被小型化以更好地覆蓋。由於(E)PDCCH鏈路適應性可以基於(E)CCE的數量，所以(E)CCE的數量可以與(E)PDCCH的覆蓋緊密相關。例如，1個CCE可以相當於編碼速率1/2。從而，因為雙倍數量的(E)PDCCH資源用於DCI傳輸，2個CCE可以相當於編碼速率1/4。由於存在4個可用的CCE聚合等級，(例如，{1, 2, 4, 8})，降低DCI內容可以增加給定(E)CCE聚合等級中(E)PDCCH的覆蓋。

【0126】 可以定義與DL傳輸及/或UL授權相關聯的一種新DCI格式，例如，用於這類WTRU。兩個或更少的位元可以用於HARQ過程數指示，其表明HARQ過程數可以從8個HARQ過程降低。DCI中可能不包括HARQ過程數欄位，因而使用單一HARQ過程或者同步HARQ過程。4個或更少的位元可以用於調變和編碼方案(MCS)指示。假設N個位元($N < 5$)可以用於MCS，那麼可以在接收器處假設5個位元MCS表的最高有效位(MSB)，假設最低有效位(LSB)為預先定義的位元。例如，可以在新DCI格式中使用3位元的MCS欄位($N=3$)，該三個位元對應於MCS表中開始的3個位元，兩個位元的LSB可以預先定義為“00”。因此，MCS表的3個位元可以與3位元的MCS欄位一起使用，WTRU可以將該3位元欄位解釋為xxx00，其中xxx是5位元MCS欄位的MSB，“00”是2位元的LSB。替代地，3位元MCS欄位可以認為是LSB的一部分，而MSB可以預先定義。對於兩種替換，5位元MCS欄

位的LSB部分或MSB部分，其沒有在新的DCI格式中的3位元MCS欄位指明，可以由較上層傳訊及/或廣播預先定義或配置。

【0127】 新的MCS表可以用N位元MCS欄位來定義，而且新MCS表可以定義有之前版本5位元MCS表的子集。

【0128】 根據資源分配類型（0、1及/或2），資源分配位元可以藉由限制用於PDSCH傳輸的最大PRB數量而降低。例如，假設在DL系統頻寬中25個PRB對可用，那麼在子訊框中分配的PRB的最大數量可以限制為6個PRB對，從而由於例如在受限數量的PRB對（諸如6個PRB對而不是25個PRB）中可能需要資源分配指示，可以降低用於資源配置的位元數量。替代地，在新的DCI格式中不能使用資源分配欄位，而是使用較上層傳訊。因此，頻域內的DL資源配置可以是半靜態分配，而時間分配可以基於(E)PDCCH。例如，WTRU可以在系統的PRB對中所配置的PRB對中接收PDSCH或EPDCCH，而WTRU可以被指明經由(E)PDCCH是否在子訊框上接收PDSCH。

【0129】 在新的DCI格式中可以移除或小型化冗餘版本。例如，冗餘版本可以固定為“0”，且沒有用於冗餘版本的位元欄位可以使用。假設可以對於新的DCI格式使用較低的編碼速率來支援更好的覆蓋，可能不需要其他的冗餘版本{即，1,2和3}，且單一冗餘版本可能足夠。從而，可以固定方式來使用{0,1,2或3}中單一冗餘版本。或者，可以使用1位元的冗餘版本，從而可以使用4個冗餘版本中的2個。

【0130】 在另一個實施例中，(E)PDCCH格式的重複或擴展可以用於提高(E)PDCCH覆蓋。可以在一個子訊框中或多個子訊框上應用(E)PDCCH重複。對於本文所述的實施例，(E)PDCCH覆蓋增強模式，(E)PDCCH覆蓋擴展模式、覆蓋增強模式和覆蓋增強的模式可以互換使用。

【0131】 (E)CCE聚合等級可能不同，從而(E)PDCCH候選與傳統(E)PDCCH相比可能具有較大聚合等級。例如，聚合等級{2,4,8,16}或

{4,8,16,32}可以用於覆蓋增強模式，針對該模式，(E)PDCCH覆蓋增強模式可以僅應用於WTRU特定搜尋空間，可以使用PDCCH覆蓋增強模式而不考慮傳輸，或者PDCCH覆蓋增強模式可以應用於特定DCI格式及/或傳輸模式。

【0132】 根據WTRU操作模式，對於WTRU特定或公共搜尋空間的(E)CCE聚合等級集合可以不同。WTRU操作模式可以包括覆蓋增強模式。如果WTRU被配置為覆蓋增強操作模式，可以使用更大的(E)CCE聚合等級集合（例如，{16,32}），而如果WTRU沒有被配置為覆蓋增強操作模式，可以使用傳統的(E)CCE聚合等級集合（例如，{4,8}）。WTRU可以經由較上層傳訊被配置為覆蓋增強操作模式或者在PRACH程序中指明。

【0133】 可以根據用於WTRU的PRACH前導碼傳輸的PRACH資源來配置或定義(E)CCE聚合等級集合。如果WTRU使用可以用於覆蓋增強操作模式的PRACH資源接收RAR，那麼可以使用較大的(E)CCE聚合等級集合。如果WTRU使用可以配置用於無覆蓋限制的WTRU的PRACH資源接收RAR，那麼可以使用較小的(E)CCE聚合等級。

【0134】 可以根據WTRU的覆蓋限制等級來配置或定義(E)CCE聚合等級集合，其中覆蓋限制等級可以由RSRP、路徑損耗、時序提前和PRACH資源中的一個或多個來定義覆蓋等級。例如，如果在WTRU接收器處計算的RSRP和路徑損耗小於預定臨界值，那麼WTRU可以在(E)CCE聚合等級集合候選中確定較大的(E)CCE聚合等級。

【0135】 預設的WTRU特定搜尋空間可以被定義用於(E)PDCCH覆蓋增強模式，其中使用聚合等級的子集。例如，如果{1,2,4,8,16,32,64}是用於(E)PDCCH覆蓋增強模式的聚合等級的集合，那麼可以在預設的WTRU特定搜尋空間使用子集{2,4,8,16}。從而，在WTRU特定配置之前，WTRU可以監控具有聚合等級子集{2,4,8,16}的預設WTRU特定搜尋空間的(E)PDCCH。如果對於一定數量的試驗或經過一段時間，WTRU無法解碼預設WTRU特定搜尋空間內的(E)PDCCH，那麼WTRU就可以自主地將聚合等

級改變為較高的聚合等級集合（例如，{4,8,16,32}）。替代地，WTRU可以監控預設的WTRU特定搜尋空間，直到該WTRU從較上層接收到WTRU特定配置。

【0136】 可以在不同的時間/頻率資源中定義兩個或多個預設的WTRU特定搜尋空間（WSS），根據預設WTRU特定搜尋空間的位置，聚合等級集合可能不同。例如，兩個預設的WTRU特定搜尋空間可以是例如預設WSS1和預設WSS2，聚合等級集合{1,2,4,8}可以用於預設WSS1，聚合等級集合{16,32,64,128}可以用於預設WSS2。可以通知WTRU，該WTRU需要在PRACH程序中隱式監控哪個預設的WSS。

【0137】 在(E)PDCCH覆蓋增強模式中可以對於(E)PDCCH進行子訊框綑紮。例如，可以針對K（其中 $K > 1$ ）個子訊框傳輸(E)PDCCH。在綑紮的子訊框中，起始的(E)CCE編號可以相同，從而WTRU可以在多個子訊框上集成(E)CCE而無需解調。(E)PDCCH覆蓋增強模式可以應用於WTRU特定的搜尋空間。可以不考慮傳輸而使用(E)PDCCH覆蓋增強模式。(E)PDCCH覆蓋增強模式可以僅應用於特定的DCI格式及/或傳輸模式。

【0138】 WTRU行為可以由兩種控制頻道模式（模式1和模式2）定義、並可以由較上層傳訊配置。模式1可以稱為/定義為但不限於普通模式、傳統模式、普通覆蓋模式及/或傳統覆蓋模式。模式2可以稱為/定義為但不限於擴展模式、覆蓋擴展模式、擴展覆蓋模式和較大覆蓋模式。WTRU可以被配置有任何類型的傳輸模式（TM-1~TM-10）和控制頻道模式。WTRU類型可以被定義有一個或多個控制頻道覆蓋擴展方案。因此，落入這個類型的WTRU可以瞭解需要使用哪種類型的控制頻道。使用控制頻道覆蓋擴展方案的這個WTRU類型可以首先作為其他類型的WTRU工作，直到該WTRU向eNB發送WTRU類型。

【0139】 兩種操作模式可以定義為正常模式和覆蓋增強模式。如果WTRU切換到或落入覆蓋增強模式，可以使用(E)PDCCH覆蓋增強模式的解

決方案。

【0140】 本文所述的是具有增強回饋的閉環MIMO操作。在用於(E)PDCCH覆蓋增強的示例方法中，可以使用具有大回饋負荷的閉環波束成型。LC-MTC裝置可能遭受短覆蓋的同時，由於LC-MTC裝置可能位於例如地下室，所以頻道狀態可能是靜態的。從而，至少是因為頻道不頻繁改變，可以報告具有較大回饋負荷的閉環波束成型以用於更好的波束成型增益。此處，在WTRU被配置有控制頻道覆蓋擴展模式時，頻道品質指示符(CQI)/預編碼器矩陣指示符(PMI)及/或秩指示符(RI)可以應用及/或WTRU可以以長期模式來報告頻道協方差矩陣。如果WTRU被配置有控制頻道覆蓋擴展模式，WTRU可能需要報告明確的頻道回饋。此處，明確的頻道回饋可以包括寬頻及/或子帶頻道協方差矩陣、寬頻及/或子帶量化頻道矩陣及/或多秩PMI，可以經由較上層傳訊報告明確的頻道回饋，及/或是否報告明確頻道回饋可以基於eNB的配置。

【0141】 本文所述的是提供增強或提高的PBCH覆蓋的方法。為了允許在WTRU接收器處的DL信號接收，PBCH可以包括一些用於初始存取的重要資訊，諸如DL系統頻寬、SFN號碼資訊（例如，10位元SFN的8個MSB）、PHICH配置和公共參考信號(CRS)埠號。本文所述實施例可以向經受低接收SINR的WTRU提供了強健系統資訊。一些實施例可以是基於實際PBCH覆蓋增強，另一些實施例可以使用另一個容器攜帶系統資訊。

【0142】 在一個實施例中，新的PBCH可以使用、或者可以期望由某些WTRU使用、或用於這些WTRU，諸如可能正經歷覆蓋限制的WTRU。本文中新的PBCH可以指增強的PBCH或ePBCH，且新的PBCH可以與那些術語互換使用。例如在可以或者可以期望支援傳統信號及/或傳統WTRU的系統或載波上，除了賦能與舊版相容的傳統PBCH之外，也可以發送ePBCH。在非與舊版相容的載波，（例如一種新的載波類型）其可能不支援或不期望支援某些傳統信號及/或傳統WTRU，可以發送ePBCH。就傳輸方案、時間/

頻率位置或接收頻率（例如，在子訊框及/或訊框中）而言，ePBCH可能與傳統PBCH不同。

【0143】 在一個示例中，ePBCH可以使用基於DM-RS的傳輸，從而使用但不限於天線埠{107,108,109,110}或{7,8,9,10}的至少一個。替代地，可以定義新的天線埠。DM-RS可以用實體胞元ID或者實體胞元識別碼（PCI）加密。基於DM-RS的TxD可以用於廣播頻道。例如，2Tx或4Tx傳輸分集（TxD）方案。可以用預先定義的方式使用單一天線埠2TxTxD或4TxTxD之間的傳輸方案之一。可以使用單一天線埠2Tx TxD或4Tx TxD之間的傳輸方案之一，WTRU可能需要對其中之一進行盲解碼。

【0144】 單一天線埠2Tx TxD及/或4Tx TxD的天線埠號碼可以用以下方式的至少之一進行定義：單一天線埠可以預先定義為固定天線埠號碼，諸如埠107，或者單一天線埠可以被配置為以取模操作的天線埠{107,108,109,110}或{107,108}中PCI的函數。例如，模4操作可以與PCI一起使用，諸如 $n = (\text{PCI}) \bmod 4$ ，那麼n可以指明天線埠之一。可以預先定義2個或4個天線埠，諸如對於2Tx的{107,109}和{107,108,109,110}。對於簡單系統設計，單一天線埠和2TxTxD可以用於ePBCH傳輸。

【0145】 在另一個實施例中，ePBCH可以位於若干PRB上，諸如6個或更少的PRB，可以是中央PRB，例如中央的6個PRB，其中中央是相對於傳輸頻寬而言。該ePBCH可以在不同於傳統PBCH的子訊框上。既然傳統PBCH可以或者可以總是在無線電訊框的第一個子訊框上傳輸，ePBCH可以位於其他子訊框上。ePBCH可以位於與傳統PBCH不同的PRB中，並且如果位於不同的PRB（或者非重疊資源），可以位於與傳統PBCH相同的子訊框中。在ePBCH可以位於的每個子訊框中，相同的PRB可以用於ePBCH。

【0146】 ePBCH及/或傳統PBCH可以由eNB或胞元發送。

【0147】 在一個實施例中，ePBCH可以位於每個無線電訊框或某些無線電訊框(例如具有某些SFN號碼的無線電訊框或者具有某些特性SFN的

無線電訊框)中的一個或多個子訊框，其中位於和發送可以互換使用。具有某些特性的SFN的示例可以包括其中SFN對某一數 X 取模等於0或另一個值的SFN、其中SFN的最高 n 個有效位對某一數 X 取模等於0或另一個值的SFN、或其中(SFN加上偏移 Y)對某一數 X 取模等於0或另一個值的SFN。某些SFN的示例可以是一個或多個連續SFN的集合，其中每一集合的開始SFN可以具有某些特性，諸如以上SFN特性之一，例如，SFN的最高 n 個有效位(可以包括所有位元)對某一數 X 取模等於0或另一個值。ePBCH的子訊框及/或無線電訊框及/或無線電訊框特性可以是固定的、或者可以是胞元的實體胞元識別符(PCI)及/或其他系統參數的函數。

【0148】 在一個實施例中，ePBCH可以位於某些無線電訊框的一個或多個子訊框中，其中某些無線電訊框可以是無線電訊框的某一(例如，預先定義的)子集，例如在SFN週期內(其可以包括可以從0到1023編號的1024個無線電訊框)。無線電訊框的子集可以週期性地出現或定位。例如，ePBCH可以位於一定數量，例如具有一定週期性的(例如，每 x -ms或 y 個無線電訊框重複，其中 x 和 y 可以是正整數)4個連續無線電訊框中。包含ePBCH的無線電訊框(或無線電訊框的每一個週期)的子集的開始無線電訊框(例如，最低SFN號碼)可以根據一個或多個系統參數及/或PCI來確定或定義。作為連續訊框的等效替代，它們可以由一定(例如固定的)數量的訊框分開。在上述實施例中，訊框和無線電訊框可以互換使用。

【0149】 在某些實施例中，與可以由eNB或胞元發送及/或由WTRU接收的每個無線電訊框相關聯的可以是系統訊框號碼(SFN)。SFN或SFN的一部分可以在每個無線電訊框的至少一個子訊框中發送或廣播(例如，8位元的SFN可以在每個無線電訊框的子訊框0中的傳統PBCH上廣播)。SFN可以具有 N 個訊框的週期，從而SFN號碼可以具有從0到 $N-1$ 的範圍，且在達到訊框 $N-1$ 之後可以在下一個訊框從0重新開始。對於諸如LTE的系統， N 可以是1024。 N 個訊框可以構成SFN週期。

【0150】 由ePBCH攜帶的資訊(諸如系統資訊)對於某一時間段(諸如一個或多個重複週期或一個或多個SFN週期)可以相同、或者可以在所有訊框中都相同，除非，例如胞元的系統參數可能被重新配置。

【0151】 在一個實施例中，位於某一無線電訊框中的ePBCH可以具有與傳統PBCH相同的信號結構，可以在某一無線電訊框(例如，子訊框0)中發送傳統PBCH。信號結構可以包括資訊、資訊位元和編碼位元中的至少一個。ePBCH可以在某一無線電訊框的一個或多個子訊框中發送、並可以在那些子訊框的每一個中具有與某一無線電訊框的傳統PBCH相同的信號結構。在某一無線電訊框中可以在其上發送ePBCH的每一個子訊框中，ePBCH傳輸可以在與在子訊框0中發送的傳統PBCH相同的時間/頻率位置上。例如，在無線電訊框m的一個或多個子訊框中發送的ePBCH可以具有與在子訊框0上發送的傳統PBCH相同的信號結構。對於在那些訊框的每一個上的連續訊框(諸如4個連續訊框，例如，訊框m、m+1、m+2和m+3)中發送的ePBCH，可能位於每個訊框的一個或多個子訊框上的ePBCH可以具有與那個訊框的PBCH相同的信號結構(例如，m中的ePBCH可以具有與m中的PBCH相同的信號結構，m+1中的ePBCH可以具有與m+1中PBCH相同的信號結構，等)，其中PBCH信號結構可能與那些訊框中的一個或多個中的不同(例如，在那些訊框的每一個中不同)。訊框的每個子訊框中的ePBCH可以具有相同的信號結構。

【0152】 在一個實施例中，位於某一無線電訊框中的ePBCH在ePBCH位於其中的某一無線電訊框的每一個子訊框中可以具有相同的信號結構。ePBCH對於不同的無線電訊框可以具有不同的信號結構。例如，對於在那些訊框的每一個中的連續訊框(諸如4個連續訊框，例如，訊框m、m+1、m+2和m+3)中發送的ePBCH，ePBCH信號結構可以與ePBCH在其上發送的子訊框中的相同，但是在不同訊框中可能不同。這可以對應於在一訊框內部重複編碼位元以及在多個訊框上分佈編碼位元。

【0153】 在另一個實施例中，位於某一無線電訊框的ePBCH在ePBCH位於其中的某一無線電訊框的每一個子訊框中具有不同的信號結構，某一時段內的無線電訊框上的ePBCH傳輸可以相同。例如，對於在那些訊框的每一個中的連續訊框(諸如4個連續訊框，例如，訊框 m 、 $m+1$ 、 $m+2$ 和 $m+3$)中發送的ePBCH，ePBCH信號結構在ePBCH在其上發送的每一個子訊框中可以不同，在連續訊框中的發送可以相同。這可以對應於在一訊框內部分佈編碼位元以及在多個訊框上重複。

【0154】 在另一個實施例中，ePBCH可以包括比傳統PBCH小的酬載大小。因為配置選項可能不需要與為傳統MIB定義的那樣多的位元，所以這是可能的。ePBCH可以包括例如3位元DL系統頻寬(對於可以是6、15、25、50、75和100個PRB的選項可能足夠)、3位元PHICH配置(對於可能包括等於六分之一、一半、一或兩個正常或擴展持續時間和資源的選項可能足夠)、8位元SFN和16位元CRC，其可以導致對於ePBCH的30位元的酬載大小。替代地，可以使用3位元DL系統頻寬、3位元PHICH配置、具有8位元CRC的8位元SFN號碼，因此導致22位元的酬載大小。替代地，可以從ePBCH酬載中移除一個或多個系統資訊，諸如PHICH配置。

【0155】 在另一個實施例中，WTRU可以基於ePBCH的位置確定SFN，例如，基於WTRU可以在其中確定出現ePBCH的一個或一些訊框。這種情況下，ePBCH酬載可以不包括用於SFN號碼的位元(例如，8個位元)。例如，ePBCH可以位於可能具有某一SFN特性的某些訊框(諸如，連續訊框(例如，4個連續訊框))中，例如連續訊框的SFN可以具有相同的 k 個最高有效位元，例如 k 可以等於8及/或可以基於一個或多個系統參數及/或PCI確定。

【0156】 在一個示例中，WTRU可以基於ePBCH攜帶的資訊及/或基於WTRU可以確定其中出現了ePBCH的一個或多個訊框來確定無線電訊框的SFN(例如，在諸如無線電訊框的連續集合的集合中的一個或多個無線電

訊框的，例如，集合中的第一個無線電訊框）。WTRU可以例如使用視窗方法，其中其可以瞭解關於ePBCH可能在其中出現的一組訊框（例如，每4個連續訊框中的3個子訊框）的子訊框集合中的ePBCH可以期待什麼（例如，格式、內容、編碼等）。WTRU可以將視窗從一個訊框集合移動到下一個、可以嘗試解碼ePBCH（其可以包括根據達到增益的需要跨子訊框及/或訊框合併）、並可以將該視窗移動一定數量，諸如每次一個訊框，直到其可以解碼ePBCH資訊位元。一旦WTRU可以成功解碼ePBCH，其就可以從資訊位元中獲得SFN（例如，視窗的第一個訊框的SFN），或者WTRU可以基於其可能已經在其中發現ePBCH的訊框，例如，基於某些（例如，某些已知的）SFN或者某些在其中可以發現ePBCH的訊框的（例如，某些已知的）SFN特性來確定SFN。作為一個變形，除了ePBCH，可以在例如訊框中ePBCH信號結構與訊框中的PBCH信號結構相同的情況下使用PBCH。PBCH可以用如同其是ePBCH一樣的相同方式來處理PBCH，且PBCH可以與ePBCH結合以例如達到增益。

【0157】 在另一個實施例中，一訊框內的一個或多個ePBCH子訊框可以用子訊框偏移來定位，從而WTRU可以知道ePBCH可能位於其中且可能在其中ePBCH解調成功的子訊框。由於在嘗試接收傳統PBCH之前，WTRU可以與胞元同步，且同步信號可以在已知子訊框中發送，該WTRU可以知道哪些子訊框可能包括傳統PBCH或者在完成同步後包括同步頻道。WTRU可以用子訊框偏移（或多個偏移）來確定ePBCH的位置，其可以是與同步頻道（主同步信號（PSS）或次同步信號（SSS））的子訊框或者可以在其中發現傳統PBCH的子訊框的偏移（或多個偏移）。

【0158】 在一個示例中，子訊框偏移可以預先定義為固定的數，諸如 $N_{\text{偏移}} = 4$ ，或者子訊框偏移可以被配置為實體胞元ID（PCI）的函數，例如取模操作。例如， $N_{\text{偏移}} = (\text{PCI}) \bmod K$ ，其中K可以是預先定義的數，其可以例如大於2及/或小於10。對於一訊框中不止一個子訊框中的ePBCH，可以存

在不只一個偏移。

【0159】 在TDD的一個示例中，子訊框偏移可以是TDDUL/DL配置的函數。

【0160】 在另一個示例中，多個子訊框偏移可以用於重複。例如，爲了更頻繁地發送ePBCH，可以使用 $N_{\text{偏移},1}$ 和 $N_{\text{偏移},2}$ 。子訊框偏移可以預先定義爲固定的數或被配置爲實體胞元ID的函數。

【0161】 在ePBCH的另一個示例中，可以使用更小數量位元用於SFN指示。例如，代替8位元SFN號碼，可以使用7位元或更少的SFN號碼指示符，從而在更長的時間視窗中，ePBCH提供的SFN號碼可以相同。如果可以使用7位元的SFN號碼指示符，7位元的SFN號碼可以例如表明10位元SFN號碼中的最高7個有效位元，WTRU可以隱含地從例如編碼位元的加密碼中偵測到每個無線電訊框中的最小3個有效位元000、001、010、011、100、101、110和111，其中廣播頻道（BCH）傳輸區塊可以進行編碼/速率匹配並以位元級進行加密，從而每個無線電訊框可以具有加密後編碼位元不同部分。對於7位元SFN指示，ePBCH時間視窗可以是80 ms，其可以是傳統PBCH時間視窗的兩倍，其中PBCH時間視窗可以認爲是PBCH傳輸的TTI。

【0162】 在另一個實施例中，如果在同一胞元中可以發送傳統PBCH和ePBCH，用於PBCH接收的WTRU行爲可以包括以下示例性行爲中的至少一個。在一個示例中，在PBCH接收之前，WTRU可以測量參考信號接收功率（RSRP），如果測得的RSRP小於臨界值，WTRU可以（或者可以開始）嘗試接收及/或解碼ePBCH。否則，WTRU可以（或者可以開始）嘗試接收及/解碼傳統PBCH。在另一個示例中，WTRU可以（或者可以開始）例如在初始存取開始時嘗試接收及/解碼傳統PBCH，並且如果例如在一定數量的嘗試內（其可以預先定義或依賴於實施）WTRU無法接收及/解碼傳統PBCH，那麼WTRU可以停止嘗試接收及/解碼傳統PBCH並且可以（或者可以開始）嘗試接收及/解碼ePBCH。在另一個示例中，如果WTRU落入或者屬於一個

特定的WTRU類別，WTRU可以或者可以總是嘗試或開始嘗試接收及/或解碼ePBCH，其可以代替或作為接收及/或解碼傳統PBCH的補充。

【0163】 在另一個示例中，如果在同一胞元中可以發送傳統PBCH和ePBCH，對於PBCH接收的WTRU行為可以包括以下至少之一。WTRU可以（或者可以開始）例如在初始存取開始時嘗試接收及/解碼傳統PBCH，並且如果例如在一定數量的嘗試內（其可以預先定義或依賴於實施）WTRU無法接收及/解碼傳統PBCH，那麼WTRU可以（或者可以開始）嘗試接收及/或解碼ePBCH。WTRU可以將ePBCH接收（例如，可以是解調位元的ePBCH位元）與傳統PBCH接收（例如，可以是解調位元的PBCH位元）合併以獲得增益。替代地，除傳統PBCH之外，WTRU可以決定試圖（或開始嘗試）根據RSRP或另一個滿足諸如低於臨界值的某一標準的另一個測量接收及/或解碼ePBCH。替代地，WTRU可以決定試圖（或開始嘗試）根據RSRP測量或另一個滿足諸如低於臨界值的某一標準的另一個測量接收及/或解碼ePBCH或傳統的PBCH。

【0164】 本文所述的是某些WTRU，諸如可能具有低接收SINR的或者可能落入或者是某一WTRU類別的WTRU，其可能不能成功接收可以經由傳統PBCH攜帶的系統資訊。另一個頻道可以提供及/或可以由WTRU使用，諸如某一WTRU來接收系統資訊，諸如通常由傳統PBCH提供的一個或多個系統資訊元素。

【0165】 (E)PDCCH公共搜尋空間（或者新定義的搜尋空間）可以用於攜帶系統資訊，諸如DL系統頻寬、PHICH配置和SFN號碼中的至少一個。(E)PDCCH公共搜尋空間或(E)PDCCH公共搜尋空間的子集（或者其他搜尋空間，諸如系統資訊搜尋空間（例如，系統資訊PDCCH（SI-PDCCH）））可以用於攜帶系統資訊。

【0166】 新的DCI格式可以被定義用於系統資訊。例如，DCI格式x可以被定義用於系統資訊並可以包括以下的一個或多個：DL系統頻寬、

PHICH配置、SFN號碼。DCI格式可以包含有傳統PBCH提供的相同的資訊，那個資訊可以用相同的方式表示（例如，MIB的資訊元素（IE）可以被包括在DCI中）。具有其他DCI格式的相同編碼鏈可以用於系統資訊DCI格式x。預先定義的ECCE數量可以用於DCI格式x。此時，聚合等級可以是預先定義的數（例如8），替代地，多個聚合等級可以用盲解碼的方式使用。

【0167】 可以包括系統資訊的DCI格式x可以在預先定義的子訊框中週期性地發送。例如，在無線電訊框的每個子訊框4中，DCI格式x可以在EPDCCH公共搜尋空間內發送（或者其他可以用於系統資訊的搜尋空間）。

【0168】 無線電訊框中的子訊框位置可能不同，諸如2、3、4或6。從而，覆蓋增強模式或操作下的WTRU可以解碼DCI格式x，其可以包括系統資訊而不是PBCH。

【0169】 在TDD中，子訊框位置可以被定義為TDDUL/DL子訊框配置的函數。例如，子訊框4可以在UL/DL子訊框配置1中使用，而子訊框3可以在UL/DL子訊框配置2中使用。

【0170】 可以在某一時間視窗內的連續子訊框或多個子訊框可以包括DCI格式x而不改變SFN號碼。爲了提高覆蓋，可以對於多個子訊框，其可以例如是連續DL子訊框，重複發送DCI格式x。由於在這些多個子訊框中不能改變SFN，WTRU可以集成DCI格式x來提高覆蓋。時間視窗可以是無線電訊框。DCI格式x可以在其中發送而不改變SFN號碼的多個子訊框可以在同一訊框中。

【0171】 可以定義兩種類型的(E)PDCCH，諸如類型1和類型2(E)PDCCH公共搜尋空間（CSS），(E)PDCCH公共搜尋空間類型之一可以用於系統資訊。類型1(E)PDCCH CSS可以與胞元特定(E)PDCCH CSS、系統(E)PDCCH CSS、預先定義的(E)PDCCH CSS、分散式(E)PDCCH CSS及/或廣播(E)PDCCH CSS互換使用。類型1(E)PDCCH CSS位置可以在中央6 RB中預先定義、且不能在所有子訊框中發送。例如，在FDD中，類型1(E)PDCCH

CSS可以、或者可以僅在所有子訊框或者子訊框 { 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 } 的子集中發送。類型1(E)PDCCH CSS可以在無線電訊框的子集中發送。類型 2(E)PDCCH CSS 可以與 WTRU 特定 (E)PDCCH CSS、eNB 配置的 (E)PDCCH CSS及/或局部的(E)PDCCH CSS互換使用。類型2(E)PDCCH CSS位置可以由較上層傳訊及/或廣播頻道來配置。廣播頻道可以包括DCI格式 x。系統資訊的DCI格式x可以在類型1(E)PDCCH CSS中發送。

【0172】 用於系統資訊的新定義的搜尋空間（例如，SI-PDCCH）可以具有上述用於類型1(E)PDCCH的特性。基於eNB以其發送某些系統資訊的方式（例如可以包含在傳統PBCH中的系統資訊，例如到可以是某一組WTRU的一部分的某一WTRU及/或基於WTRU接收這些資訊的方式），可以應用以下的一個或多個。與某一WTRU通訊的eNB或胞元無法回應於來自由eNB或胞元授權或排程的WTRU的UL傳輸提供PHICH。WTRU可以理解其不被期望支援PHICH。WTRU可以尋找、期望及/或奉行PHICH，其可以是eNB或胞元回應於來自WTRU的UL傳輸而提供的。

【0173】 WTRU可以理解其不被期望支援基於CRS的傳輸。WTRU可以假設CRS不在WTRU接收DL授權的子訊框上發送、並可以假設不需要用於PDSCH接收的圍繞CRS的速率匹配。這種情況的一個例外可以是WTRU知道CRS將要在其上發送的某些子訊框，且一個或多個埠號可以預先知道（例如，CRS可以在子訊框0和5使用埠0發送）。該方式可以包括在其上發送或接收某些系統資訊的頻道，例如ePDCCH公共搜尋空間或SI-PDCCH。

【0174】 例如在除PBCH外的頻道上，諸如(E)PDCCH CSS或SI-PDCCH上，eNB或胞元可以發送、且WTRU可以接收可以在傳統PBCH中包括的系統資訊的子集。

【0175】 可能不能提供PHICH配置及/或不能提供CRS埠號。可以被包含在傳統PBCH中的系統資訊可以分組為可以單獨由eNB或胞元發送、及/或由WTRU接收的多個子集。

【0176】 諸如資訊系統子集1 (SBS-1) 和系統資訊子集2 (SBS-2) 之類的每個子集可以被定義並分開發送或接收。例如，SBS-1可以包括DL系統頻寬和SFN號碼，且SBS-2可以包括CRS埠號及/或PHICH配置。在另一個示例中，SBS-1可以包括DL系統頻寬，且SBS-2可以包括SFN號碼和CRS埠號。在另一個示例中，SBS-1可以包括DL頻寬和CRS埠號，而SBS-2可以僅包括SFN號碼。

【0177】 可以被包括在傳統PBCH中的某些系統資訊不能被包含在任一子集中（例如，PHICH配置不能被包含在任一子集中）。

【0178】 每一個子集對於傳輸可以具有不同週期或模式。在一個示例中，可以每5 ms發送SBS-1，可以每10 ms發送SBS-2。在另一個示例中，可以每j ms發送SBS-1一次，而SBS-2可以在每個k ms的連續子訊框上發送。

【0179】 本文所述的是LC-MTC特定的系統資訊。在低SINR覆蓋區域的某些裝置(諸如LC-MTC或其他裝置)可以從支援覆蓋增強(諸如LC-MTC覆蓋增強)的eNB所廣播的某一系統資訊區塊 (LC-SIB) 中獲得用於胞元存取和連接建立的網路和胞元資訊。在這種情況下，一個或多個以下方法可以應用到LC-SIB。可能存在一個或多個LC-SIB。

【0180】 在一個示例中，LC-SIB可以是傳訊訊息（例如，無線電資源控制 (RRC) 訊息），在預先定義的頻率和時間位置發送。LC-SIB可以是半靜態的（例如，可以長時間期間不改變），並可以在預先定義的訊框內並在那個訊框中的一個或多個預先定義的子訊框中週期性地重複。

【0181】 在一個示例中，WTRU可以認為所儲存的LC-SIB資訊對於預先定義的視窗期間是有效的、或者遵照傳統的SIB修改程序。WTRU可以在傳呼資訊中接收LC-SIB改變的特定指示。在一個實施例中，WTRU可以根據小資料的接收及/或接收的每個連接建立重新獲取LC-SIB。例如，LC-SIB可以包括系統資訊值標籤 (sysInfoValue Tag) 以表明WTRU中目前儲存的LC-SIB是否有效且是最新的。

【0182】 在一個示例中，LC-SIB可能不包括SFN，且LC-MTC裝置可以經由除了LC-SIB或傳統MIB之外的方式獲取SFN。

【0183】 在一個示例中，LC-SIB內容可以限制為以下資訊中的一個或多個，其可以是為了LC-MTC裝置到網路連接的建立。資訊可以是PLMN識別表（PLMN-IdentityList）。因為LC-MTC裝置移動性可能受限，該列表可以限制為單一公共陸地行動網路（PLMN）ID。資訊可以是胞元選擇資訊。這可以包括用於合適胞元選擇的RSRP/RSRQ臨界值。LC-MTC裝置可以在覆蓋增強下操作、並可以沒有用於合適胞元選擇標準的臨界值。LC-SIB的適當偵測可能是用於合適胞元的選擇標準。例如，一旦傳統標準的合適胞元選擇失敗，LC-MTC可以考慮使用覆蓋增強操作的胞元選擇。

【0184】 在另一個示例性實施例中，LC-SIB中包含的資訊可以包括隨機存取頻道（RACH）配置資訊。對於LC-MTC裝置啟動與網路的連接建立可能需要RACH和實體RACH（PRACH）公共配置。某些參數（諸如那些與用於RACH程序的UL傳輸功率和功率控制相關的）可以在WTRU中預先定義，從而可以在隨機存取程序中相對快速的達到最大傳輸功率。例如，諸如前導碼的數量、前導碼傳輸的最大數量和重傳功率步長之類的參數可以如在RRC中定義的那樣預先定義為最大可允許的值。例如，如果參數與那些預先定義的不同，可以在LC-SIB中指定RACH和PRACH的配置。該配置可以不同於提供傳統（例如，非覆蓋顯示的）WTRU的配置的SIB中的RACH和PRACH的、並可以包括單獨的資源（例如，前導碼或前導碼集合、及/或時間/頻率資源）。

【0185】 在另一個示例性實施例中，被包含在LC-SIB中的資訊可以包括PDSCH/PUSCH/PUCCH公共配置參數。在與網路的初始連接建立時，可以包含這些參數以用於UL/DL傳訊無線電承載的WTRU操作。LC-SIB還可以包括UL資訊。例如，如果UL沒有配置有預設的UL/DL分離或者UL頻寬與DL頻寬不同，可以在LC-SIB中指定UL載波資訊。

【0186】 LC-SIB可以包括用於RRC特定計時器的資訊。在一個實施例中，LC-MTC裝置可以預先定義有與正常WTRU不同的常數和計時器值。例如，無線電鏈路故障偵測計時器和常數T310、N310、T311的預設值可以設定為不同的且較長的值以允許在覆蓋增強場景中LC-MTC裝置偵測無線電鏈路故障（RLF）的較低可能性。在一個實施例中，LC-MTC裝置可以配置為不執行無線電鏈路監控或者不表明無線電鏈路故障。

【0187】 因為覆蓋增強操作中的LC-MTC裝置可能不支援某些功能，正常WTRU胞元存取需要的傳統SIB中的某些參數可能不包含在LC-SIB中。對於LC-MTC裝置還可能藉由讀取並使用正常胞元系統資訊而回退到用於傳統SIB獲取的正常操作。一旦WTRU已經成功讀取並保持常規系統資訊的有效性，WTRU可以使用來自正常SIB而非LC-SIB的資訊。

【0188】 本文所述的是無需讀取傳統PBCH中的SFN的SFN指示。WTRU或裝置，諸如LC-MTC裝置或其他可以在低SINR覆蓋區域內的其他裝置，可以獲得或者確定胞元的SFN，其中這種獲取或確定可以被獲得，而無需從傳統PBCH得到。在一個示例中，SFN的確定可以基於接收（例如，已知信號的成功接收或獲取以及那個信號的時序）。

【0189】 WTRU可以確定某一解析度（resolution）的SFN，其可以是全解析度，（例如，1024的SFN週期的10位元解析度）、或者低於全解析度。全解析度的SFN可以稱為全SFN。具有少於全解析度的SFN可以稱為縮減解析度的SFN、縮減的SFN或子集SFN。

【0190】 信號的時序可以包括可以在其中發送信號的一個或多個子訊框、可以在其中發送信號的一個或多個訊框、WTRU可以在其中接收或正確接收信號的一個或多個子訊框、WTRU可以在其中接收或正確接收信號的一個或多個訊框、及/或信號傳輸的週期性。

【0191】 已知信號可以由eNB或胞元發送。該信號可以用以下的一種或多種方式發送。在一個示例性實施例中，該信號可以在預先定義的一個

或多個時間/頻率資源中發送。在另一個示例性實施例中，可以用預先定義的週期(其可以是多個訊框)週期性地發送該信號。在另一個示例性實施例中，可以在期間內以固定或配置的一個或多個訊框中發送該信號。信號可以在其中發送的一個或多個訊框可以是胞元特定配置(例如，實體胞元ID)的函數。例如，具有PCI為100的胞元可以每個SFN週期(例如，每1024個訊框)發送已知信號，以向WTRU表明某一SFN，諸如SFN 100。

【0192】 在另一個實施例中，可以在信號可以在其中發送的訊框內的兩個或多個子訊框中重複該信號。在另一個示例性實施例中，該信號可以是預先定義的序列、系統區塊，諸如LC-SIB或SIB1、P-RNTI或SI、或者ePBCH。

【0193】 WTRU可以在信號可以在其中發送的訊框內的一個或多個子訊框中接收或嘗試接收及/或解碼該信號。WTRU可以合併(例如集成)來自信號可以在其中發送的訊框內的多個這種子訊框的信號、並可以使用那個組合成功接收及/或解碼該信號，例如，在單一訊框中。

【0194】 信號可以在其中發送的一個或多個訊框及/或傳輸的週期性可以指示具有全解析度的SFN。例如，該信號可以在某一訊框(例如，訊框0)中發送，每個SFN週期一次(例如，每1024個訊框)，並可以用於表明某一SFN，諸如0。一旦正確接收到該信號，WTRU就可以將接收的訊框理解成為某一SFN(例如，SFN 0)。WTRU可以集成多個訊框上的信號，其可能由SFN週期訊框分開以實現成功接收。某一訊框可以是固定的、或者可以是實體胞元ID的函數。

【0195】 在另一個實施例中，該信號可以在每個SFN週期(例如，每1024個訊框)的某一訊框的多個子訊框(例如，某些子訊框或者全部DL子訊框)中發送、並可以用於表明某一SFN，諸如0。一旦正確接收到該信號，WTRU就可以將接收的訊框理解成為某一SFN(例如，SFN 0)。WTRU可以集成多個訊框中一個或多個上的信號以實現成功接收。WTRU的成功接收

可以在一個訊框中完成。某一訊框及/或子訊框可以是固定的、或者可以是實體胞元ID的函數。

【0196】 信號可以在其中發送的一個或多個訊框及/或傳輸的週期性可以表明具有縮減解析度的SFN。例如，信號可以每N個訊框發送，其中(SFN週期)/N可以是整數。WTRU可以將其接收集成在某一訊框中，諸如每N個訊框，直到正確接收該信號。由於該信號每N個訊框發送，SFN的解析度可以縮減。

【0197】 例如，一旦WTRU可能成功接收了該信號，其可以藉由集成每N個訊框其接收的信號來完成（例如，在每N個訊框的某一個或多個子訊框），那麼WTRU可以理解哪些訊框是訊框 X 、 $(X+N)$ 模SFN週期、 $(X+2\times N)$ 模SFN週期、 $(X+3\times N)$ 模SFN週期等的集合，但不能知道哪個訊框是哪個。例如， X 可以是0、另一個已知值，或者 X 可以是實體胞元ID的函數。例如，如果 $X=0$ 、 $N=8$ ，且SFN週期是1024，WTRU可以確定哪些訊框是包括訊框0、8、16、...1016的訊框的集合，但不知道哪個訊框是哪個。對於另一個示例，如果 $X=0$ 、 $N=512$ ，且SFN週期是1024，WTRU可以確定哪些訊框是包括訊框0和512的訊框的集合，但不知道哪個是訊框0，哪個是訊框512。

【0198】 X 的值可以經由諸如廣播傳訊之類的傳訊提供給WTRU，所述傳訊例如可以在用於SFN確定的信號可以在其中發送的訊框中提供。WTRU可以使用 X 的值來確定從0開始（例如，0、 N 、 $2N$ 等）的訊框的一個修訂集。例如，如果 $X=3$ 、 $N=8$ ，且SFN週期=1024，WTRU可以識別為3、11、19等的訊框的集合。在那些訊框中，WTRU可以接收傳訊，諸如廣播傳訊，其將 X 確認為3。然後WTRU可以確定哪些訊框是訊框0、8、16、24等的集合。

【0199】 如果一個SIB或其他控制傳訊可以用做用於SFN確定的信號，那個SIB或控制傳訊可以包括值 X 。

【0200】 當WTRU理解具有縮減解析度的SFN時（訊框 X 、 $(X+N)$ 模

SFN週期、 $(X+2 \times N)$ 模SFN週期、 $(X+3 \times N)$ 模SFN週期等的集合)，WTRU可以隱式確定哪些訊框是偶數，哪些是奇數以及已知訊框之間的訊框。WTRU可以使用那個資訊用於某些程序，諸如隨機存取程序。例如，如果WTRU可能知道訊框0,8,16...的集合，其也可以藉由分別以爲一個和兩個訊框移位知道訊框1、9、17、...和2、10、18、...的集合。WTRU可以因此知道哪些是隨機存取程序(諸如初始隨機存取存取程序)需要的偶數子訊框，以及哪些是奇數隨機存取程序(諸如初始隨機存取存取程序)需要的子訊框。

【0201】 WTRU獲取或確定子集SFN可能意味著或導致WTRU區分一個或多個訊框的集合，其可以包括每N個訊框一個（其中N是信號的以訊框爲單位的週期），其可以由WTRU使用來確定子集SFN。訊框的集合可以是唯一的。可能存在高達N個這樣的訊框的集合。每個集合中元素的數量可以是 $(\text{SFN週期})/N$ 。這可以等價於WTRU理解，對於每個訊框，用於那個訊框的SFN的值對N取模。

【0202】 WTRU可以基於LC-SIB、預先定義的訊框規則以及LC-SIB傳輸的週期性來獲取或確定子集SFN。WTRU可以基於正確解碼SIB1來獲取或確定子集SFN。例如，SIB1可以在SFN X中發送，其中X可以是0並可以每20 ms重複一次，其可以對應於每2個訊框（例如，偶數訊框）。WTRU可以理解SIB1的獲取可以對應於發現偶數訊框，其可以使WTRU能夠確定哪些訊框是偶數，哪些訊框是奇數。

【0203】 給定的胞元傳呼密度（例如，RRC中的nB參數）大於1個訊框（例如， $nB=T/2$ 、 $T/4$ 、 $T/8$ 、 $T/16$ 或 $T/32$ ），WTRU可以基於在PDCCH或EPDCCH的公共搜尋空間中的P-RNTI偵測來獲取或確定子集SFN。

【0204】 WTRU可以基於SI週期性來獲得子集SFN，其可以在SI排程中指明。某一SI的配置可以允許高達512訊框的週期性。

【0205】 在另一個實施例中，SFN的確認可以基於全解析度SFN及/

或子集SFN的接收（例如，成功接收）。子集SFN可能足夠用於某些程序，諸如系統資訊獲取和隨機存取，諸如初始隨機存取（例如，隨機存取）。

【0206】 eNB或胞元可以發送可能包括全解析度SFN（例如，對於SFN週期為1024的10位元解析度）及/或子集SFN的信號。可以將以下的一個或多個應用於該信號。在一個示例中，子集SFN可以代表全解析度SFN中的最低有效B位元，諸如3個最低有效位元。這可以對應於SFN模（ 2^B ），對於3位元的示例，其可以是SFN模8。假設子集SFN的成功接收，WTRU可以獲取對於可以在其中接收子集SFN的訊框的SFN模（ 2^B ）、並可以使用此來理解對於其他訊框（諸如所有訊框）的SFN模（ 2^B ）。

【0207】 在另一個示例中，全解析度SFN可以用比SFN週期更短的工作週期進行週期性的發送。例如，具有全SFN的信號可以每8、16或32訊框發送等。在全SFN的工作週期內，可以發送一次或多次子集SFN。在可以在其中發送的每一個訊框的可能包括所有或所有DL子訊框的一個或多個子訊框中可以發送全SFN及/或子集SFN。在可以在其中發送全SFN和子集SFN的訊框的不同數量的子訊框中可以發送該全SFN和子集SFN。

【0208】 在另一個示例中，胞元的用信號發送的SFN長度和週期性定義可以是對於諸如LC-MTC裝置之類的裝置的胞元存取程序的延遲容忍、以及對於某些基於SFN的程序（諸如DRX和RACH存取）的胞元特定配置的函數。基於全SFN及/或SFN子集的週期性，胞元用信號發送的SFN可以是全SFN及/或子集SFN。

【0209】 WTRU可以獲取並解碼可以包括全SFN或子集SFN的信號。WTRU可以理解根據不同SFN的一個或多個排程接收哪個SFN。為了成功接收信號，WTRU可以集成或者合併來自一訊框中多個子訊框的相同信號（例如，具有全SFN的全SFN、具有子集SFN的子集SFN）。

【0210】 為了例如成功接收信號，WTRU可以集成或者合併來自多個子訊框的相同信號（例如，具有全SFN的全SFN、具有子集SFN的子集SFN），

諸如在被傳輸的週期分開的訊框中的信號。在週期等於SFN週期時，這可以應用於全SFN。當週期是子集SFN週期的倍數時，這也可以應用於子集SFN。例如，如果子集是3位元，那麼子集週期可以是8。給定訊框中的SFN子集信號可以與相距那個訊框8或者8的倍數個訊框的SFN子集信號進行合併。

【0211】 爲了胞元存取的目的，WTRU可以使用以上SFN獲取方法的一個或多個來完成與胞元的連接建立。例如，一旦RACH/PRACH配置已經由LC-SIB及/或正常SIB獲得，奇數/偶數SFN的知識可以允許WTRU啟動隨機存取程序。

【0212】 本文所述的是PRACH覆蓋增強的方法。在增加PRACH覆蓋的實施例中（和例如具有在eNB處進行某一形式前導碼集成的意圖），對於每個隨機存取程序的實例，WTRU可以發送多個（例如許多）前導碼（或者重複的前導碼），其可能從eNB僅引出（elicit）一個RAR。重複的前導碼可以使用與第一前導碼相同的前導碼序列並可以使用相同的傳輸功率， P_{PRACH} 。RACH可以與隨機存取互換使用。重複前導碼重複的數量可以定義爲“n”（例如，重複因數並可以是正整數）。

【0213】 在一個實施例中，WTRU可以發送RACH前導碼。在用於RACH程序的第一前導碼之後，WTRU可以在稍後的時間以例如使用相同的資源但在稍後允許的訊框中發送重複的前導碼。例如，對於使用資源“任意SFN子訊框4”的第一前導碼，可以在子訊框4的後續訊框中發送重複的前導碼。作爲另一個示例，對於使用資源“偶數SFN子訊框4”的第一個前導碼，重複的前導碼可以在子訊框4的後續偶數訊框中發送。

【0214】 可以在重複前導碼之前的第一個前導碼可以在任一訊框中，或者如果限制爲某些訊框（例如，偶數訊框），到任意這種限制（例如，偶數）的訊框。替代地，第一個這樣的訊框可以進一步被限制爲僅某些訊框。具有那種第一前導碼的第一訊框和具有重複前導碼的後續訊框可以稱

為訊框區塊。該WTRU可以例如在區塊的第一個訊框中發送或僅發送第一前導碼。

【0215】 區塊可以被識別為在訊框的組內，其中任意訊框可以識別為在特定區塊內的特定位置處，且每個區塊可以識別為在組內的特定位置。這在eNB和WTRU可以是已知的。例如，訊框組可以是始於SFN 0，止於SFN 1023的一系列1024個持續訊框。

【0216】 區塊中訊框的識別可以是例如如第12圖（a）中所示，其中對於不同區塊長度的一系列等長區塊的長度表示為“第一長度、第二長度等”，可以等於訊框組的長度，或者如第12圖（b）、（c）和（d）所示，其中一系列等長區塊的長度不能等於訊框組的長度，且訊框組中某些訊框不在一個區塊中，或者如第12圖（e）和（f）所示，其中一系列相等或不等長區塊的長度等於訊框組的長度，或者第12圖所示所有方法的一些組合。沒有示出的一個替代方法是區塊中的訊框和組中的區塊，以eNB和WTRU可能已知的某些確定的方式散佈，例如，不連續或者混合使用，其可以指定或配置。

【0217】 確定區塊中訊框的一個示例如下。使訊框組是訊框編號為SFN 0到SFN 1023。使 N_{pre} 為區塊中發送的前導碼的數量或最大數量，其中 N_{pre} 是2的冪（例如64、128等），從而可以首先在組中配置整數數量的區塊，如第12圖（a）所示。對於可以在任意訊框中發送的前導碼，第一區塊中的訊框可以是具有SFN 0到 $(N_{pre}-1)$ 訊框，第二區塊可以是具有SFN N_{pre} 到 $2N_{pre}-1$ 的訊框，等等，最後一個區塊包括具有SFN $1023-(N_{pre}-1)$ 到1023的訊框。對於僅在偶數編號的訊框中發送的前導碼，第一區塊中的訊框可以是具有SFN 0到 $2N_{pre}-1$ 的訊框（儘管最後一個訊框本身不能用於發送前導碼，因為其SFN是奇數），第二區塊可以是具有SFN $2N_{pre}$ 到 $4N_{pre}-1$ 的訊框（儘管最後一個訊框本身不能用於發送前導碼，由於其SFN是奇數）等等，最後一個區塊包括具有SFN $1024-2N_{pre}$ 到1023的訊框（儘管最後一個訊框

本身不能用於發送前導碼，因為其SFN是奇數）。

【0218】 在一個示例中，eNB可以用RAR回應前導碼的區塊，其可以在區塊的最後一個前導碼之後發送，例如，在其可能接收了最後一個前導碼之後或者如果它已經接收了前導碼在可能相應於最後一個前導碼的時間之後。WTRU可以在為那個前導碼配置的回應視窗中的最後一個前導碼之後尋找RAR。在另一個示例中，eNB可以用RAR回應前導碼的區塊，其可以在接收區塊中任一前導碼之後發送，例如，在任意這個前導碼的回應視窗中。如果WTRU可以在發送區塊中最後一個前導碼之前接收RAR，那麼WTRU可以，例如不再發送區塊中的前導碼。

【0219】 如果WTRU沒有在區塊的最後一個前導碼的回應視窗接收RAR，WTRU就可以啟動另一個前導碼區塊的傳輸。對於基於競爭的RACH程序，WTRU可以挑選另一個特定的前導碼序列用於後續的區塊，也可以應用相同的時間倒回規則，例如在版本11中所做的那樣。

【0220】 在一個區塊中發送的前導碼的數量，在區塊中發送的前導碼的最大數量或者區塊的長度可以被配置或指定。該值可以指明發送的前導碼的總量，前導碼的長度（例如，以訊框為單位），或者多少額外的前導碼要發送。在這種情況下，例如，0可以指明沒有重複的前導碼可以發送。

【0221】 eNB可以直接指明其容量以偵測重複的前導碼或者可以藉由廣播相關的量（例如，在區塊中發送的前導碼的數量）及/或藉由指明用於重複前導碼的分隔PRACH資源來指明此。一些資源可以使用各種索引或表。替代地，可能沒有用於重複前導碼的特殊資源。

【0222】 對於偵測重複前導碼的eNB能力，RACH前導碼傳輸的最大數量(例如，前導碼傳輸最大數（preambleTransMax）)，可以指前導碼區塊的最大數量。替代地，網路可以獨立配置前導碼區塊的最大數量。

【0223】 WTRU可以自主地決定發送重複前導碼，如果例如網路允許，且這個決定可以基於可以包括以下至少之一的一個或多個情況：如果

$P_{\text{max}} < \text{前導碼初始接收目標功率 (preambleInitialReceivedTargetPower)} + \text{差量前導碼 (deltaPreamble)} + \text{路徑損耗 (pathloss)}$ ，如果 $(P_{\text{max}} \pm \text{某量}) < \text{preambleInitialReceivedTargetPower} + \text{deltaPreamble} + \text{pathloss}$ ，如果之前的RACH程序由於達到PRACH傳輸的最大數量 (preambleTransMax) 而失敗，或者總是如果裝置這樣配置或者是固定連接。可以在相同功率使用某些資源的相同前導碼來發送重複前導碼。

【0224】 在一個實施例中，可以引入新的或者增強的前導碼格式，其可以增加前導碼的重複因數（例如，重複的數量）。術語新的和增強的可以互換使用。因此，PRACH前導碼的能量可以在大量子訊框上增加。例如，可以引入新的前導碼格式，諸如表3所示，其可以用於覆蓋增強的目的。

表3

前導碼格式	T_{CP}	T_{SEQ}
5	$3168 \cdot T_s$	$n \cdot 24576 \cdot T_s$
6	$21024 \cdot T_s$	$n \cdot 24576 \cdot T_s$
7	$6240 \cdot T_s$	$n \cdot 24576 \cdot T_s$

【0225】 在表3中“n”可以是大於2的正整數，且可以被視為是PRACH前導碼的重複因數。

【0226】 可以，例如為了覆蓋增強的目的，引入每個CP長度（即 T_{CP} ）的新的前導碼格式。重複因數，“n”可以定義有配置。例如，“n”可以是PRACH配置參數。eNB可以指明或通知“n”的值，例如，作為PRACH配置的一部分，其中“n”可以用於新的前導碼格式。前導碼格式的一個子集可以具有重複因數“n”。

【0227】 重複因數“n”可以由WTRU計算或確定，“n”的值可以被配置為DL路徑損耗、RSRP、RSRQ及/或其他測量中至少一個的函數。作為示例

107 年 05 月 01 日 替換頁

性WTRU行爲，WTRU可以測量DL路徑損耗，以及，如果路徑損耗大於臨界值，WTRU可以使用新的額外的前導碼格式。可以使用所計算或確定的路徑損耗值獲得重複值“n”。一旦WTRU獲得了重複值“n”，WTRU就可以在特定PRACH資源中發送PRACH前導碼，其可以用於具有重複值“n”的新的前導碼格式。

【0228】 根據重複值“n”，可以定義單獨的PRACH資源。例如，可以定義重複候選{4,8,16}，且如果WTRU可能需要使用重複值，諸如n=4，那麼可能存在例如用於重複值n=4的特定的PRACH資源。在一個示例中，可以使用或僅使用重複候選{4,8,16}，但是可以選擇重複候選的另一個數量或值。在另一個示例中，重複值“n”可以是大大於2的預先定義值，且可以存在被配置用於該重複值“n”的PRACH資源和被配置用於傳統PRACH格式的另一個PRACH資源。

【0229】 因為所需的子訊框可能依賴於重複因數，PRACH傳輸的子訊框可以定義為重複因數“n”的函數。表4示出了根據重複因數，所需子訊框長度的一個示例。例如，如果重複因數小於臨界值（例如，9），那麼PRACH傳輸的起始子訊框可以在每個無線電訊框中配置。否則，子訊框可以在偶數或奇數的無線電訊框中配置。表4還指明了用於依據“n”的前導碼格式的所需子訊框長度的一個示例。

表4

	n=2	n=4	n=8	n=16
前導碼格式5	2 ms	4 ms	7 ms	13 ms
前導碼格式6	3 ms	4 ms	8 ms	14 ms
前導碼格式7	2 ms	4 ms	7 ms	14 ms

【0230】 爲了覆蓋增強的目的可以引入一個或多個額外的前導碼格式。例如，可以定義額外的前導碼格式，且每個CP長度（ T_{CP} ）可以具有不同的重複因數。表5示出了每CP長度（ T_{CP} ）的多個額外前導碼格式。

表5

前導碼格式	T_{CP}	T_{SEQ}
5-1	$3168 \cdot T_s$	$n1 \cdot 24576 \cdot T_s$
5-2	$21024 \cdot T_s$	$n1 \cdot 24576 \cdot T_s$
5-3	$6240 \cdot T_s$	$n1 \cdot 24576 \cdot T_s$
6-1	$3168 \cdot T_s$	$n2 \cdot 24576 \cdot T_s$
6-2	$21024 \cdot T_s$	$n2 \cdot 24576 \cdot T_s$
6-3	$6240 \cdot T_s$	$n2 \cdot 24576 \cdot T_s$
7-1	$3168 \cdot T_s$	$n3 \cdot 24576 \cdot T_s$
7-2	$21024 \cdot T_s$	$n3 \cdot 24576 \cdot T_s$
7-3	$6240 \cdot T_s$	$n3 \cdot 24576 \cdot T_s$

【0231】 作爲一個示例，前導碼格式5可以包括前導碼格式0-3中所有支援的CP長度，而序列長度可以與重複因數 $n1$ 相同。除了重複因數，與前述相同者還可以應用到其他新的前導碼格式，從而分別導致具有重複因數 $n1$ 、 $n2$ 和 $n3$ 的前導碼格式5、6和7。

【0232】 可以預先定義重複因數 $\{n1, n2, n3\}$ ，例如 $\{4, 8, 16\}$ 。重複因數可以定義爲路徑損耗及/或其他測量的函數。

【0233】 可以依據重複因數來配置/定義PRACH資源。例如，WTRU可以獲得重複因數，WTRU可以知道WTRU需要哪個PRACH資源用於前導碼傳輸。新的前導碼格式可以使用在之前前導碼格式中相同的CP長度，而

序列長度可以增加。新的前導碼格式可以與傳統格式具有相同的序列，但是具有重複一定次數的序列。

【0234】 可以在廣播頻道中一起配置前導碼格式和子訊框配置。對於FDD，未使用的PRACH配置索引（例如，30, 46, 60, 61, 62）可以用於新的額外前導碼格式。

【0235】 單獨的隨機存取分配表可以被定義用於覆蓋增強的PRACH配置。可以分配單獨的前導碼序列組索引（例如，“組C”），且其可以由例如特別由覆蓋增強的目的WTRU使用、並可以用信號發送給WTRU（例如，在SIB2中）。擴展的前導碼格式配置和配置索引也可以被包括在組C前導碼的配置中，其可以不同於為前導碼組A和B的配置所規定的那些。除了、或者代替如SIB2中指定的組A/B前導碼配置，WTRU可以使用組C配置。

【0236】 在另一個實施例中，諸如前導碼格式0-3之類的前導碼格式可以用重複來重新使用。在相同的PRACH資源中可以使用相同的前導碼格式。此處，覆蓋增強的PRACH傳輸可以使用相同PRACH前導碼的重複。對於PRACH傳輸的重複，可以使用以下技術的至少之一。

【0237】 在一個示例中，PRACH前導碼的子集可以預先定義或配置用於基於重複的PRACH前導碼，其中基於重複的PRACH前導碼可以在時間視窗大小內重複發送。例如，時間視窗大小可以定義為 N_{win} 子訊框或無線電訊框，且可能需要在 N_{win} 時間視窗內在所有PRACH資源中發送相同的PRACH前導碼。例如，如果使用 $N_{win}=3$ ，且PRACH子訊框定義為{任一無線電訊框中為1}，那麼WTRU可能需要在3個無線電訊框中發送基於重複的PRACH前導碼。視窗可以預先定義或配置為PRACH配置的函數。

【0238】 額外的頻率資源可以預留用於基於重複的PRACH前導碼，其可以與用於基於無競爭的PRACH前導碼的頻率資源相互正交（諸如，用於傳統的PRACH前導碼）。從而，除了頻率偏移索引（prach-FrequencyOffset）之外，兩種類型的WTRU可以使用相同的

PRACH配置。爲了指明PRACH前導碼傳輸的重複數量，可以使用時間視窗。

【0239】 PRACH子訊框的子集可以預留用於基於重複的PRACH前導碼。從而，WTRU可以僅在所配置的PRACH子訊框的子集中發送基於重複的PRACH前導碼。

【0240】 在不同PRACH子訊框中可以使用相同的前導碼格式。例如，可以使用子訊框偏移，其可以指明用於基於重複的PRACH前導碼的PRACH子訊框。子訊框偏移可以經由廣播頻道來通知WTRU或向WTRU指明，從而需要發送基於重複的PRACH前導碼的WTRU可以使用該子訊框用於發送基於重複的PRACH前導碼。

【0241】 本文所述的是用於PRACH鏈路適應性和增強覆蓋的技術。在一個實施例中，可以由或期望由傳統WTRU及/或正常覆蓋WTRU使用的PRACH資源（例如，PRACH資源類型A）及/或可以由或期望由需要覆蓋增強的WTRU使用的PRACH資源（例如，PRACH資源類型B）可以在胞元中可用。PRACH資源類型A可以由廣播頻道（例如，SIB）來配置。此處，正常覆蓋WTRU可以意味著覆蓋增強操作模式不用於該WTRU。PRACH資源類型B可以由廣播頻道來配置。此處，覆蓋增強的WTRU可以意味著該WTRU配置有或使用覆蓋增強操作模式。用於PRACH資源類型B配置的廣播頻道可以是用於覆蓋增強WTRU的專用廣播頻道。可以根據PRACH前導碼格式使用PRACH資源類型A和類型B。例如，PRACH資源類型A可以用於PRACH前導碼格式0-3，而PRACH資源類型B可以用於其他PRACH前導碼格式（例如，格式5-7）。可以在單獨的時間和頻率資源中配置類型A和類型B的PRACH資源。替代地，PRACH資源可以在時間和頻率資源上完全或部分重疊。在另一個示例中，類型A的PRACH資源是類型B PRACH資源的一部分。

【0242】 可以由或者可以期望由可能需要或從覆蓋增強受益的WTRU使用的PRACH資源可以稱爲增強的PRACH（ePRACH）資源。

ePRACH資源可以由eNB例如藉由傳訊到WTRU(例如，藉由廣播(例如，在LC-SIB中))來配置。

【0243】 在一個FDD系統中，在一個實施例中，類型A PRACH資源可以佔用所選UL子訊框集合中的連續6個RB，而類型B PRACH資源可以配置有相同UL子訊框集合中非重疊頻率位置中的連續6個RB。此處，類型B PRACH資源的頻率位置可以由類型A PRACH資源的偏移來表明。在另一個實施例中，類型A PRACH資源可以佔用所選UL子訊框集合中的連續6個RB，而類型B PRACH資源可以配置有與類型A PRACH資源不重疊的上鏈子訊框中的6個中央RB。在另一個實施例中，類型A PRACH資源可以佔用所選UL子訊框集合中的連續6個RB，而類型B PRACH資源可以配置有與類型A PRACH資源的任何時間頻率位置中的連續6個RB。在另一個實施例中，類型A PRACH資源可以被配置在所選UL子訊框集合的任意頻率位置，而類型B PRACH資源可以被配置在預先定義的位置。例如，特定無線電訊框的所有UL子訊框中的中央6個RB可以用於類型B PRACH資源。

【0244】 在一個實施例中，不止一個類型B PRACH資源可以被配置有不同的覆蓋增強等級。例如，可能存在PRACH資源類型B-1(等級1)和PRACH資源類型B-2(等級2)，其中PRACH資源類型B-2可以提供比PRACH資源類型B-2更好的覆蓋。

【0245】 對於PRACH資源類型或等級選擇，在一個實施例中，WTRU可以依據DL測量來選擇PRACH資源類型的等級，其可以與DL路徑損耗、耦合損耗、幾何形狀(geometry)、RSRP和RSRQ中的至少一個相關。例如，WTRU可以首先測量RSRP，且如果RSRP小於一個臨界值，WTRU可以選擇PRACH資源類型B來發送PRACH前導碼。否則，WTRU可以選擇PRACH資源類型A來發送PRACH前導碼。在另一個實施例中，PRACH資源類型選擇可以基於WTRU類別。例如，如果WTRU是覆蓋增強的LC-MTC WTRU，WTRU可以總是選擇PRACH資源類型B用於PRACH前導碼傳輸。然而，其

他WTRU可以選擇PRACH資源類型A。覆蓋增強的WTRU可以是需要覆蓋增強的WTRU或者使用覆蓋增強技術或支援覆蓋增強模式的WTRU。術語覆蓋限制WTRU和覆蓋增強WTRU可以互換使用。

【0246】 在另一個實施例中，對於PRACH前導碼傳輸鏈路適應性，可以使用功率控制和PRACH資源跳變。例如，如果多個PRACH資源類型被配置有不同的覆蓋限制等級，當WTRU不能在指定的時間（例如，隨機存取回應視窗大小ra-ResponseWindowSize）內接收用於發送的PRACH前導碼的RAR時，WTRU行為可以是以下行為至少之一。在一個示例性行為中，如果WTRU沒有被配置有覆蓋擴展操作模式，WTRU可以用更高的功率以在稍後的時間發送另一個PRACH前導碼。例如，該前導碼可以相對於之前前導碼傳輸高powerRampingStep。從而，用於前導碼傳輸的傳輸功率可以增加功率提升步長(powerRampingStep)的量。在另一個示例性行為中，如果WTRU被配置有覆蓋擴展操作模式，WTRU可以用更高的功率或不同的PRACH前導碼類型以在稍後的時間發送另一個PRACH前導碼。例如，如果WTRU沒有在指定的時間內接收用於發送的PRACH前導碼的RAR，WTRU可以選擇在同一PRACH資源類型（例如類型A）中使用相同的PRACH前導碼格式（例如格式0-3）用更高的功率以在稍後的時間發送另一個PRACH前導碼或者在用於前導碼格式的相應PRACH資源（例如PRACH資源類型B）中使用不同的PRACH前導碼格式（例如格式5-7）用某一傳輸功率在稍後的時間發送另一個PRACH前導碼。

【0247】 在另一個示例性行為中，如果WTRU配置有覆蓋擴展操作模式，WTRU可以用更高的功率在稍後的時間發送另一個PRACH前導碼，直到其達到最大傳輸功率（例如P_{max} 或P_{max,c}）。一旦WTRU達到PRACH前導碼傳輸的最大傳輸功率、且在指定的時間內未接收用於發送的PRACH前導碼的RAR，那麼WTRU可以在相應的用於前導碼格式的PRACH資源中使用不同的PRACH前導碼格式以用某一傳輸功率在稍後的時間發送另一個

PRACH前導碼。

【0248】 本文所述的是用於使用PRACH以例如向eNB指明WTRU可能需要的覆蓋增強等級的方法。在一個實施例中，每個WTRU的覆蓋限制（或增強）等級可以藉由以下的一個或多個方法指明。在一個示例性方法中，WTRU可以被配置有多種PRACH資源類型，且WTRU可以依據諸如DL測量之類的標準（例如，路徑損耗、耦合損耗、幾何形狀、RSRP和RSRQ中的一個或多個）來選擇PRACH資源類型。例如，WTRU可以首先測量RSRP，然後依據測得的RSRP選擇PRACH資源類型，其中PRACH資源類型可以包括PRACH前導碼格式、PRACH子訊框、PRACH頻率資源和前導碼序列中的一個或多個。WTRU可以使用除RSRP外的標準、或其他DL測量來確定要發送哪種PRACH資源類型以指明所需的覆蓋增強等級。基於WTRU發送的PRACH類型，eNB可以學習WTRU的覆蓋限制（或者覆蓋增強需求）。對於每一種資源類型，可以存在PRACH資源集合（其可以由PRACH前導碼格式、PRACH子訊框、PRACH頻率資源和前導碼序列中的一個或多個來定義）。一旦WTRU確定了PRACH資源類型，WTRU可以從與類型相關聯的PRACH資源集合中選擇並根據隨機存取程序來選擇規則，諸如根據版本11這樣做。

【0249】 在另一個實施例中，WTRU可以被配置有具有PRACH資源分區的單一PRACH資源類型。從而，根據DL測量或其他標準，WTRU可以選擇分區的PRACH資源之一，從而eNB可以知道WTRU的覆蓋限制等級。PRACH資源的分區可以包括UL子訊框、頻率資源和PRACH前導碼中的一個或多個。例如，在偶數編號的無線電訊框中的PRACH資源可以被認為是與測得的RSRP等級1相關聯的一個PRACH分區，而奇數無線電訊框中的PRACH資源可以被認為是與測得的RSRP等級2相關聯的另一個PRACH分區。對於另一個示例，PRACH前導碼可以被分區，並且根據測得的RSRP等級，PRACH前導碼可以由WTRU在與測得的RSRP等級相關聯的PRACH

前導碼集合中選擇。在這些示例中，RSRP等級可以用任何類型的DL測量或可能與WTRU覆蓋相關的其他標準代替。

【0250】 保留用於基於非競爭資源的PRACH前導碼可以用於表明覆蓋限制等級。PRACH傳輸功率可以針對覆蓋限制WTRU而被設定為最大，從而eNB可以估計覆蓋限制等級。

【0251】 在一個實施例中，WTRU可以指明、或者可以被指明覆蓋增強等級作為RACH程序和RRC連接建立程序的一部分。

【0252】 本文所述為C-RNTI的預分配或半靜態配置。在受限覆蓋中的WTRU可以分配有C-RNTI，其可以預先定義或者可以在初始存取中由網路提供。WTRU可以繼續半靜態地使用C-RNTI，直到網路另外指明其使用不同的C-RNTI。WTRU可以考慮長DRX和休眠週期之間以及用於資料傳輸的從RRC_IDLE到RRC_CONNECTED模式轉換之間的C-RNTI有效性。在一個實施例中，WTRU可以考慮RRC_IDLE模式中胞元重選或胞元重建與RRC_CONNECTED模式中的切換之間的C-RNTI有效性。

【0253】 WTRU可以用覆蓋增強等級以由從eNB基於RA-RNTI或C-RNTI的前導碼傳輸的隨機存取回應（RAR）的接收來指明，其可以用以下方法中的一個或多個來分配。在一個示例性方法中，WTRU可以使用來自可能特別為覆蓋增強模式下的WTRU所分配的集合中的RA-RNTI。例如，WTRU可以按照時間和頻率資源的函數來計算RA-RNTI，在一個實施例中，則按照針對覆蓋增強WTRU定義的額外偏移的函數。對於另一個示例，RA-RNTI值60到119可以特別為覆蓋增強模式的WTRU分配。

【0254】 在一個實施例中，WTRU可以使用特別用於覆蓋增強模式的RA-RNTI，其可以進一步細分並分配成用於覆蓋增強的不同數量。例如，5 dB覆蓋增強數量的WTRU可以使用RA-RNTI的某一子集，而10dB覆蓋增強數量的WTRU可以使用RA-RNTI的另一個集合。

【0255】 在另一個示例性方法中，WTRU可以使用根據發送的前導碼

的時間/頻率資源計算得到的多個RA-RNTI候選以查找用於來自eNB的RAR的(E)PDCCH，連同在一個實施例中，用於多個覆蓋增強數量的RA-RNTI集合。WTRU可以用來自eNB的所配置的覆蓋增強數量由RA-RNTI來表明，針對其用於RAR的(E)PDCCH已經成功解碼。WTRU可以從可用覆蓋增強等級的子集或從所有可用等級獲得RA-RNTI候選集。

【0256】 在另一個示例性方法中，WTRU可以基於PRACH前導碼時間及/或頻率資源的選擇來計算覆蓋增強特定的RA-RNTI，或者特定用於RA-RNTI的覆蓋增強等級。對於覆蓋增強WTRU的某一PRACH和前導碼資源的分配或覆蓋增強等級可以由正常SIB（例如，SIB2）或LC-MTC特定MIB和SIB向WTRU指明。

【0257】 在另一個示例性方法中，覆蓋增強模式的WTRU可以經由已經預先分配或之前半靜態地分配的C-RNTI來接收回應於所發送的PRACH前導碼的RAR。WTRU可以偵測並解碼CSS或WSS中用於RAR的(E)PDCCH。一旦WTRU已經經由用C-RNTI加密的(E)PDCCH接收到了RAR，它就不再回應於RAR根據發送msg3（例如，RRC連接請求）尋找競爭解析度。在一個實施例中，經由(E)PDCCH和C-RNTI接收RARMAC控制元素（CE）的WTRU可以在該RAR中接收一個或多個以下減少的MACCE資訊：UL授權、時序提前（TA）命令和覆蓋增強模式的數量。例如，覆蓋增強模式資訊元素（IE）的數量可以表明5 dB、10 dB或15 dB覆蓋增強程序。

【0258】 在另一個示例性方法中，WTRU可以在MACCE中接收在基於C-RNTI的RAR中專用於其本身的資訊。在一個實施例中，WTRU可以不接收用於RAR的任何MAC子標頭，包括RACH前導識別符（RAPID）或者臨時C-RNTI，從而降低RAR控制元素的可能大小。

【0259】 本文所述是在RRC連接建立程序期間覆蓋增強數量的指示。在一個示例中，WTRU可以向eNB指明在RRC連接建立程序期間覆蓋增強的數量。在一個實施例中，WTRU可以在該程序期間在來自eNB的數量中

指明。一完成RACH程序，WTRU就可以用覆蓋增強模式進行操作，且，在一個實施例中，可能已經配置有覆蓋增強的數量。在另一個實施例中，WTRU可以使用一個或多個以下方法覆蓋或者用新的覆蓋增強數量被覆蓋。在一個示例性方法中，WTRU可以在RRC連接請求訊息（例如，msg3）中指明此。基於覆蓋情況中的任何可能的變化，WTRU可以接收RRC連接重配置訊息中的覆蓋增強數量作為覆蓋增強數量的重配置，或者在來自eNB的RRC連接設置或RRC連接重配置訊息中接收用於覆蓋增強數量的配置。

【0260】 關於在RRC連接請求訊息中指明覆蓋增強數量的WTRU，該WTRU可以在RRC連接請求訊息的建立原因中包括指示。例如，可以分配IE中的剩餘備用值以指明覆蓋增強模式和數量。在另一個示例中，WTRU可以在指明RRC訊息中的覆蓋增強數量或等級的訊息中向網路提供擴展或替代的資訊元素。例如，如果LC-MTCWTRU已經向eNB指明了其是覆蓋受限的WTRU、或者eNB已經在隨機存取程序之前或期間導出了存取WTRU是覆蓋受限的，那麼其可以使用建立原因IE並重新解釋該IE位元來指明覆蓋增強的等級。作為進一步的一個示例，位元可以被重新解釋為資訊元素中{5dB覆蓋增強, 10 dB覆蓋增強, 15 dB覆蓋增強}的列舉並被包括在該訊息中。

【0261】 關於WTRU在RRC連接設置或RRC連接重配置訊息中從eNB接收用於覆蓋增強數量的配置，eNB可以根據偵測到的前導碼信號強度獲得覆蓋受限WTRU和覆蓋增強的數量。在一個實施例中，WTRU可以向eNB提供關於覆蓋限制的資訊，其可以包括PRACH前導碼發送功率、用於合適胞元選擇標準的測得的RSRP/RSRQ、前導碼重複和重傳數量和RAR重複所需的PDCCH和PDSCH重複和數量。

【0262】 在一個實施例中，WTRU可以基於在覆蓋情況中的任何可能改變來接收RRC連接重配置訊息中的覆蓋增強數量作為重新配置。對於所表明的頻道上的任何可應用技術，WTRU可以用適當的處理延遲（例如15ms）來應用重配置的覆蓋增強模式。

【0263】 本文所述的是具有增強覆蓋的傳呼。爲了增強WTRU的傳呼頻道的覆蓋，WTRU可以從正常WTRU而被分配傳呼訊框（PF）和傳呼時機（PO）的單獨集合用於覆蓋增強的目的。在一個實施例中，用於LC-MTC的傳呼訊息可以在多個訊框及/或子訊框上以相同的資訊重複，從而WTRU可以利用傳呼資訊的累積。

【0264】 WTRU可以被分配有與正常WTRU分離的傳呼訊框和傳呼時機，從而對於胞元的傳呼時機的子集可以由某些WTRU(例如，需要覆蓋增強的WTRU，包括例如LC-MTC WTRU)讀取。這可以用DRX/傳呼週期中第二P-RNTI的分配、LC-MTC特定傳呼訊框（PF）的分配和多個傳呼訊框（PF）的分配之一或其組合來執行。

【0265】 關於第二P-RNTI的分配，可以向WTRU指明關於已經在版本8中分配的P-RNTI（例如，P-RNTI值爲0xFFFE）的替代R-RNTI。可以用作爲傳呼和DRX配置的一部分的第二P-RNTI值向WTRU表明，或者可以提供有指示來使用第二P-RNTI值，其可以預先確定。例如，第二P-RNTI值可以設定爲0xFFFC。WTRU可以在其分配的傳呼時機期間尋找版本8的P-RNTI和第二P-RNTI、或者僅用於第二P-RNTI。可以向WTRU表明，作爲傳呼配置的一部分，是否使用第二P-RNTI。

【0266】 關於LC-MTC特定傳呼訊框（PF）的分配，WTRU可以利用傳訊，以例如經由RRC或非存取層（NAS），代替由WTRU的識別碼確定的，而被分配有預先定義的傳呼時機和DRX/傳呼週期。爲傳呼覆蓋增強由eNB爲WTRU的傳呼時機分配可以用於正常WTRU的傳呼時機分配和選擇不由正常WTRU佔用的傳呼訊框的函數。WTRU可以被提供有明確的傳呼訊框和傳呼時機、並且可能不應用其IMSI以經由傳統的Rel-8程序方式來確定傳呼訊框。例如，傳統WTRU可以被分配有DRX長度爲256訊框和nB爲T/32的傳呼參數。這允許對於正常WTRU的PF在32的倍數的訊框處發生。用於覆蓋增強的WTRU可以被分配有訊框1-31中的LC-MTC PO，例如，具有長的

DRX週期256，從而LC-MTC WTRU和正常WTRU不共享公共傳呼時機。

【0267】 關於在DRX/傳呼週期中多個傳呼訊框(PF)的分配，WTRU可以被分配有在DRX週期中專門用於LC-MTC WTRU的多個PF。例如，多個PO的此指示可以是位元映像的形式以指明在被分配作為LC-MTC特定的DRX週期期間的訊框、或者是指明分配給WTRU的分配的LC-MTC PO的連續訊框的訊框的偏移的形式。

【0268】 WTRU可以接收，作為特定LC-MTC PO中傳呼記錄一部分，用於到網路的連接發起的指示。WTRU可以不解碼傳呼記錄中它自己的特定WTRU識別碼，但是，替代的，該指示通常可以應用到用那個特殊PO所分配的所有LC-MTC WTRU。例如，在RRC傳呼訊息中，代替使用傳呼記錄列表(pagingRecordList) IE，其可以包括每個被傳呼的WTRU的WTRU識別碼，可以存在一個位元的指示符，其指明分配給這個PO的所有WTRU應當用RRC連接建立程序來回應傳呼訊息。

【0269】 WTRU可以在一段時間上接收重複的RRC傳呼訊息，從而WTRU可以為了覆蓋增強增益而累積傳呼訊息。傳呼可以包括WTRU特定傳呼記錄或者一組傳呼指示(如上所述)。對於多個所分配的LC-MTC傳呼訊框在DRX週期可以重複傳呼訊息，或者在一個實施例中，可以在多個DRX/傳呼週期的過程上重複傳呼訊息。

【0270】 WTRU可以在分配用於LC-MTC WTRU的PF中，接收多個子訊框上的重複傳呼訊息，其可以在那些重複子訊框上累積。例如，與PO可以在所有傳呼訊框的子訊框{0,4,5,9}中出現的版本8類似，可以向WTRU指明在高達4個那種傳呼時機中接收重複的傳呼訊息。WTRU可以明確由網路通知傳呼訊息可以重複的子訊框數量。在一個實施例中，WTRU可以用子訊框0中的P-RNTI解碼PDCCH，不用其他後續子訊框中的P-RNTI解碼PDCCH，但是在與第一子訊框(例如，子訊框0)相同的位置解碼PDSCH。

【0271】 對於傳呼訊息的額外累積增益，WTRU可以在4個子訊框{0,

4,5, 9}之外的其他子訊框上接收傳呼訊息。網路可以明確地通知WTRU可以在傳呼訊框期間發送傳呼訊息的子訊框。

【0272】 在一個實施例中，所有傳輸步驟可以具有時間視窗，從而WTRU可以在一個時間執行一個步驟。例如，DL傳輸步驟可以定義為4個時間視窗，諸如(E)PDCCH視窗、PDSCH視窗、間隔和A/N視窗，從而WTRU可以僅在(E)PDCCH視窗接收DL控制頻道、在PDSCH視窗接收PDSCH。同樣，用於PDSCH的A/N可以僅在ACK/NACK (A/N)視窗發送。從而，WTRU可以監控(E)PDCCH上的(E)PDCCH，而WTRU可以假設PDSCH不在(E)PDCCH視窗期間被發送。此外，WTRU可以假設沒有與PDSCH相關聯的(E)PDCCH在(E)PDCCH視窗發送。第13圖是如本文所述的基於視窗的下鏈傳輸的示例圖。

【0273】 在另一個實施例中，特定步驟可以使用基於視窗的傳輸。在這種情況下，可以使用以下方法。例如，(E)PDCCH和PDSCH可以具有視窗，而A/N傳輸可以在子訊框中完成。在另一個示例中，(E)PDCCH可以具有時間視窗，而其他傳輸可以在子訊框中完成。在另一個示例中，(E)PDCCH和A/N傳輸可以具有視窗，而PDSCH傳輸可以在子訊框中完成。在另一個示例中，PDSCH傳輸可以具有視窗，而其他傳輸可以在子訊框中完成。

【0274】 對於基於視窗的傳輸，可以應用以下的一個或多個方法。在一個示例性方法中，每個時間視窗可以包括兩個或多個子訊框，可以根據視窗類型使用不同數量的子訊框。例如， N_{epdcch} 、 N_{pdsch} 、 N_{gap} 和 N_{harq} 可以分別用於(E)PDCCH視窗、PDSCH視窗、間隔和A/N視窗來定義視窗大小。第13圖示出的示例性配置的值是 $N_{\text{epdcch}}=6$ 、 $N_{\text{pdsch}}=11$ 、 $N_{\text{gap}}=4$ 、和 $N_{\text{harq}}=9$ 。 N_{epdcch} 、 N_{pdsch} 、 N_{gap} 和 N_{harq} 的值可以預先定義用於覆蓋增強的傳輸。 N_{epdcch} 、 N_{pdsch} 、 N_{gap} 和 N_{harq} 的值可以經由廣播頻道配置。

【0275】 在一個實施例中，在(E)PDCCH視窗中，WTRU可以監控搜尋空間以接收用於PDSCH及/或PUSCH的DCI。在一個示例中，(E)PDCCH

視窗可以單獨定義用於UL和DL傳輸。從而，可以定義兩種類型的(E)PDCCH視窗，諸如UL-(E)PDCCH視窗和DL-(E)PDCCH視窗。UL-(E)PDCCH視窗和DL-(E)PDCCH視窗可以在時間域上互斥。從而，可能需要WTRU監控PUSCH相關的DCI或PDSCH相關的DCI。替代地，UL-(E)PDCCH視窗和DL-(E)PDCCH視窗可能在時間域上部分或全部重疊，從而WTRU監控UL-(E)PDCCH視窗和DL-(E)PDCCH視窗重疊的子訊框上的PDSCH和PDSCH相關的DCI。

【0276】 在另一個示例中，WTRU特定搜尋空間可以分為UL-(E)PDCCH視窗和DL-(E)PDCCH視窗，而公共搜尋空間可以位於兩個視窗。例如，與PDSCH傳輸相關的DCI格式（例如，1A/2/2A/2B/2C）可以僅在DL-(E)PDCCH視窗中發送，與PUSCH傳輸相關的DCI格式（例如，0/1）可以僅在UL-(E)PDCCH視窗上發送。這種情況下，接著的視窗可能依賴於(E)PDCCH視窗的類型。例如，PDSCH視窗可以是或者可以總是位於DL-(E)PDCCH視窗之後，PUSCH視窗可以位於UL-(E)PDCCH視窗之後。

【0277】 在另一個示例中，單一(E)PDCCH視窗可以用於PDSCH和PUSCH兩者。從而，WTRU可能需要在(E)PDCCH視窗內監控用於PDSCH和PUSCH的DCI格式。此時，接著的視窗可能依賴於(E)PDCCH視窗中DCI格式的類型。例如，如果WTRU可能接收了與PUSCH相關的DCI格式，接著的視窗可以變為PUSCH視窗，從而WTRU可以發送PUSCH。另一方面，如果WTRU接收了與PDSCH相關的DCI格式，接著的視窗可以變為PDSCH視窗，從而WTRU可以在接著的視窗接收PDSCH。

【0278】 在另一個示例中，如果WTRU接收了DCI且其CRC用WTRU的C-RNTI加密，且DCI與PDSCH相關，WTRU可能需要在A/N視窗內報告A/N。相應於PDSCH的A/N傳輸可以在A/N視窗重複發送。

【0279】 在另一個示例中，目標為WTRU的(E)PDCCH可以僅在(E)PDCCH視窗內的單一子訊框中發送。從而，如果WTRU在(E)PDCCH視

窗內子訊框中的WTRU特定搜尋空間中接收了目標為WTRU的(E)PDCCH，該WTRU就可以被允許/准許不監控(E)PDCCH視窗中WTRU特定搜尋空間中的(E)PDCCH。換句話說，如果WTRU成功在WTRU特定搜尋空間上接收用C-RNTI加密的DCI，那麼WTRU可以假設在WTRU特定搜尋空間中沒有其他用C-RNTI加密的DCI。這可以允許避免不必要的WTRU複雜性。

【0280】 在另一個示例中，(E)PDCCH可以在(E)PDCCH視窗內的多個子訊框上發送，從而WTRU可以累積多個子訊框上的信號。此處，重複可以在同一(E)PDCCH候選中保證，從而WTRU可以累積(E)PDCCH視窗內多個子訊框上相同的(E)PDCCH候選。從而，(E)PDCCH WTRU特定搜尋空間在(E)PDCCH視窗上可以是固定的。替代地，儘管相同的(E)PDCCH候選可以用於重複，但是WTRU特定的搜尋空間可以根據子訊框號碼改變。在另一個示例中，(E)PDCCH候選可以用預先定義的方式跳變，從而可以增加時間/頻率分集增益。

【0281】 在另一個示例中，在PDSCH視窗中，WTRU可以在PDSCH視窗中接收PDSCH，並可以應用以下一個或多個方法。在一個示例中，PDSCH可以在PDSCH視窗內的同一頻率資源上重複發送。例如，如果對於PDSCH的相應DCI指明該PDSCH位於特定PRB上，PRB可以全部在PDSCH視窗中預留。從而，如果WTRU接收了PDSCH，該WTRU可以累積特定PRB中的信號以用於PDSCH視窗中多個子訊框上的PDSCH解碼。在另一個示例中，PDSCH可以在頻率域內重複發送，從而WTRU可以累積頻率域中的PRB。此時，重複可以基於PRB等級、且可以使用相同的MCS等級。從而，WTRU可以在解調前集成信號。

【0282】 在另一個示例中，PDSCH可以在時間和頻率域中重複發送。此時，頻率域重複可以基於速率匹配操作，而時間域重複可以基於資料符號重複。

【0283】 在另一個示例中，PDSCH可以僅在特定子訊框中發送。此處，用於在(E)PDCCH視窗中DL傳輸的DCI可以包括子訊框資訊以及用於該PDSCH傳輸的頻率資源資訊。例如，如果在PDSCH視窗中使用4個子訊框，可以使用2個位元來表明哪個子訊框包括PDSCH。

【0284】 在另一個示例中，在A/N視窗中，如果WTRU在PDSCH視窗接收了PDSCH，那麼WTRU可以在A/N視窗中發送A/N。這種情況下，可以使用以下的一個或多個方法。在一個示例中，可以根據用於PDSCH傳輸的相應(E)PDCCH的資源索引的函數來分配A/N資源。例如，如果使用基於重複的(E)PDCCH，那麼可以使用(E)PDCCH的第一(E)CCE索引。替代地，如果(E)PDCCH 僅在(E)PDCCH 視窗內的子訊框上發送，那麼可以根據相應(E)PDCCH在其中發送的子訊框號碼和資源索引的函數來分配A/N資源。例如，如果在(E)PDCCH視窗中使用4個子訊框，那麼可以根據(E)PDCCH視窗內子訊框位置（例如，0、1、2或3）和第一(E)CCE索引的函數來分配A/N資源。

【0285】 在另一個示例中，可以根據PDSCH資源索引的函數來分配A/N資源。例如，如果使用基於重複的PDSCH，那麼可以使用用於PDSCH的第一PRB索引。替代地，如果PDSCH 僅在PDSCH 視窗內的子訊框上發送，那麼可以根據PDSCH在其中發送的子訊框和資源索引的函數來分配A/N資源。

【0286】 在另一個示例中，可以根據相應(E)PDCCH和PDSCH資源索引的函數來分配A/N資源。此時，可以同時使用第一(E)CCE索引和第一PRB索引，從而，即使在使用基於多個用戶的(E)PDCCH和PDSCH傳輸也可以避免A/N資源衝突。在另一個示例中，可以在A/N視窗中重複發送A/N。例如，如果分配了PUCCH資源，WTRU可能需要在A/N視窗期間的每個子訊框中的相同A/N資源中重複發送相同的A/N信號。在另一個示例中，相應於PDSCH的A/N可以僅在子訊框中發送。從而，可以基於所用的(E)PDCCH和

PDSCH資源以僅在子訊框上分配A/N資源。

【0287】 本文所述的是使用覆蓋增強模式的應用。WTRU可以單獨或組合應用本文的所有實施例和示例作為覆蓋增強操作模式的一部分。

【0288】 WTRU可以從電力開啓開始在覆蓋增強模式中操作，其可以在自己的能力中表明。例如，WTRU可以預先配置為開始在覆蓋增強模式中操作，並相應地，可以基於本文所述的代替傳統的，例如版本11或更早程序的程序，進行胞元搜尋、網路存取（例如，PRACH程序）和其他連接模式程序。

【0289】 WTRU可以在傳統操作和覆蓋增強模式之間切換，並可以例如經由RRC傳訊向網路表明對於覆蓋增強模式的支援，作為其WTRU能力指示的一部分。

【0290】 WTRU可以使用以下方法中的一個或多個從正常向覆蓋增強模式切換。在一個示例中，WTRU可以從網路接收指示以在覆蓋增強模式中操作。例如，WTRU可以接收具有如本文所述的標頭配置的其他改變和的具有縮減SN大小的MAC參數、RLC和PDCP的RRC重配置訊息。

【0291】 在另一個示例中，WTRU可以測量及/或偵測環境的變化，從而WTRU不再操作在正常模式，而可以開始在覆蓋增強模式中的操作。WTRU可以在以下示例性情況中的一個或多個中切換。在一個示例中，在胞元選擇/重選期間，WTRU可以發現在覆蓋增強條件而不在正常操作條件中的合適胞元。例如，WTRU不能滿足合適胞元的標準，如胞元的SIB1中定義的，但是可能滿足具有覆蓋增強的合適胞元的標準，如，例如LC-MIB中定義的。在另一個示例中，如果網路存取嘗試，且PRACH程序在正常模式中失敗，WTRU可以切換到覆蓋增強模式PRACH程序，如本文所述。在另一個示例中，WTRU可以基於無線鏈路故障偵測和隨後的重建切換到服務胞元。在另一個示例中，WTRU可以根據連接模式或IDLE模式測量，目前服務胞元的RSRP/RSRQ落入某一臨界值以下，或者沒有其測量滿足用於

切換或胞元重選的標準的鄰居胞元進行切換。

【0292】 在另一個示例中，如果PSS/SSS偵測佔用了比某一臨界值長的時間，WTRU可以切換到覆蓋增強模式。臨界值可以定義為時間視窗，諸如x ms。在另一個示例中，WTRU不能正確獲得並解碼PBCH及/或SIB1、且能夠經由來自胞元的信號獲得全部SFN或SFN的子集、並能夠獲得LC-MIB，用於本文所述的覆蓋增強的目的。例如，如果WTRU獲得必要配置，諸如通過LC-SIB和SFN值用於隨機存取，WTRU可以繼續進行覆蓋增強模式下的胞元存取和連接建立程序（例如，RRC連接請求），來確定合適的RACH資源停用隨機存取程序。

【0293】 在另一個示例中，WTRU可以藉由使用以下一個或多個方法向網路指明覆蓋增強模式的改變及/或請求改變覆蓋增強模式。在一個示例中，其可以包括改變操作模式的請求指示的測量報告可以週期性地被發送、或者回應於例如在來自網路的測量物件中所配置的事件觸發而被發送。在另一個示例中，PRACH前導碼可以向網路指明WTRU的操作模式已經改變。在另一個示例中，可以在RRC連接請求或重建中作出在WTRU可以在覆蓋增強模式操作的指示。例如，這個指示可以被包含在RRC連接請求或重建請求訊息中作為原因IE。

【0294】 在另一個實施例中，WTRU可以使用以下示例性方法中的一個或多個從覆蓋增強模式切換回正常模式。在一個示例中，一旦偵測到處於IDLE或連接模式時的提高覆蓋的條件，WTRU可以自主地返回到操作的正常模式。這種偵測可以使用以下方法中的一個或多個來進行。在一個示例中，WTRU可以藉由使用例如傳統程序獲取傳統的MIB及/或SIB來偵測這種提高。在另一個示例中，WTRU可以能夠滿足在胞元的SIB1中指明的合適胞元的標準。例如，在WTRU從連接返回到IDLE模式時或作為資料傳輸連接建立的一部分，這可以是胞元選擇程序的一部分。在另一個示例中，使用傳統的RACH程序，隨機存取程序可以成功。例如，WTRU可以在X個

前導碼重傳中從eNB接收到成功的隨機存取回應時，考慮返回到正常操作環境。對於前導碼傳輸的臨界值X可以被定義為SIB2中定義的前導碼傳輸的最大數量、或者由胞元配置的單獨值、並可以作為SIB2中的RACH配置的一部分發送。在另一個示例中，基於測量，WTRU可以偵測例如對於RSRP測量值的改善。例如，WTRU可以向eNB提供測量報告，指明RSRP已經提高到預先定義的臨界值之上，其指明正常操作模式是可能的。在另一個示例中，WTRU可以根據功率餘量報告（PHR）和發送的UL功率指明偵測到的改善。用於PHR對eNB的觸發可以藉由對例如測得的路徑損耗的改善來觸發。

【0295】 在另一個示例中，在RRC連接建立期間，WTRU可以藉由使用用於RRC連接請求的正常的（例如版本11）、定義的原因指明其返回到正常操作模式。

【0296】 在另一個示例中，eNB還可以偵測用於WTRU的覆蓋改善，且可以由eNB向WTRU表明操作正常。這可以使用以下的一個或多個方法進行。在一個示例中，WTRU可以接收具有用於版本11或更早配置的資料無線電承載參數的RRC重配置。在另一種方法中，WTRU可以接收具有表明正常操作模式的RRC連接版本，從而WTRU可以對於具有例如正常版本11胞元選擇程序和標準的相同胞元進行胞元選擇。在另一個示例中，WTRU可以使用專用RACH程序來接收用於胞元內切換的RRC訊息。WTRU可以能夠用無競爭RACH程序來驗證提高的覆蓋條件，而且，WTRU可以重置用於流量承載的MAC、RLC、和PDCP層以允許操作的正常模式。

【0297】 本文所述的是偵測提高的覆蓋條件的示例性方法，其中eNB可以觸發用於WTRU的以上傳訊來返回正常操作模式。在一個示例中，eNB可以偵測到用於覆蓋增強模式下的WTRU需要接收及/或發送的每個資料封包的HARQ重傳和RLC SDU重傳的數量已經降低。eNB還可以偵測到資料承載的BLER速率降低。在另一個示例中，eNB可以基於提供給WTRU用於UL傳輸的閉環功率控制參數而偵測到WTRU的傳輸功率已經下降某一臨界

值。在另一個示例中，eNB可以基於(例如由WTRU發送的)SRS的測量偵測到提高的UL條件。

【0298】 本文所述的是用於多等級覆蓋限制指示的方法。在一個實施例中，WTRU可以藉由以下方法的一個或多個來指明覆蓋限制等級。在一個示例中，WTRU可以報告、或者可以被配置為報告所需重複等級以用於資料、控制及/或廣播頻道，包括PUSCH、PDSCH和(E)PDCCH中的一個或多個。例如，如果WTRU需要重複PDSCH“n”次用於覆蓋增強，那麼WTRU可以報告“n”，從而eNB可以確定WTRU的覆蓋限制等級。在另一個示例中，WTRU可以直接經由較上層傳訊或UL控制頻道直接報告RSRP測量。

【0299】 處於覆蓋增強模式的WTRU可以使用以下修改的無線鏈路監控(RLM)和無線鏈路故障(RLF)偵測程序中的一個或多個。在一個示例中，WTRU可以配置 Q_{in} 及/或 Q_{out} 臨界值以分別用於同步和不同步指示，作為針對其WTRU可以被配置的覆蓋增強模式及/或覆蓋增強數量的函數。用於正常操作的 Q_{in}/Q_{out} 臨界值的調整可以根據覆蓋增強數量預先定義、或者可以由網路用信號傳遞到WTRU。WTRU可以基於覆蓋增強數量的任一重新配置來重新配置 Q_{in}/Q_{out} 臨界值。例如，如果WTRU已經由網路配置了以相應於15 dB覆蓋增強增益的覆蓋增強數量進行操作，那麼WTRU可以使用RSRP值用於 Q_{in} 和 Q_{out} 臨界值，其可以減小15 dB或更多。

【0300】 在另一個示例中，WTRU可以基於(E)PDCCH頻道的重複次數來配置 Q_{in} 及/或 Q_{out} 臨界值。調整 Q_{in}/Q_{out} 臨界值的數量可以是(E)PDCCH重複數量的函數、或者可以從網路用信號明確地用信號發送。WTRU可以基於可以由eNB用功率譜密度(PSD)提高所配置的某些頻道配置 Q_{in} 及/或 Q_{out} 臨界值。例如，WTRU可以基於來自胞元的PSS/SSS傳輸及/或EPDCCH的PSD提高來減小用於 Q_{in} 及/或 Q_{out} 的RSRP值。

【0301】 在一個示例中，WTRU可以基於覆蓋增強的數量將 Q_{in} 及/或 Q_{out} 條件配置為分別長於100 ms和200 ms。例如，WTRU可以基於被配置用

於目前覆蓋增強模式的(E)PDCCH重複的數量來擴展估計區間。條件週期可以根據(E)PDCCH重複的數量預先定義或者由網路用信號發送。

【0302】 在一個示例中，WTRU可以基於(E)PDCCH接收視窗長度和WTRU是否在接收視窗正確解碼(E)PDCCH來配置 Q_{in} 及/或 Q_{out} 條件期間。例如，在覆蓋增強模式中的WTRU可以在用於解碼(E)PDCCH的一個或多個接收視窗中估計 Q_{in}/Q_{out} 條件。當WTRU能夠經由可能的RNTI（例如，C-RNTI、RA-RNTI、臨時的C-RNTI）成功解碼定址為其(E)PDCCH時，WTRU可以考慮已經滿足 Q_{in} 臨界值標準並向較上層指明同步。WTRU可能不能在一個或多個接收視窗正確解碼任何(E)PDCCH，那麼WTRU可以考慮 Q_{out} 條件已經滿足並向較上層指明不同步條件。在連續數量的不同步評估(例如，如N310計數器中定義的、以及由較上層配置的)之後，WTRU可以宣佈無線鏈路故障。在連續數量的同步評估(例如，如N311中定義的)之後，WTRU可以認為是與網路同步。

【0303】 在另一個示例中，WTRU不能基於實體層問題（issue）進行RLM用於RLF的偵測。WTRU可以根據來自MAC對於具有隨機存取的問題和來自RLC對於達到重傳最大數量的指示宣佈RLF。

【0304】 本文所述的是覆蓋增強模式中LC-MTC的能量節省。覆蓋增強模式的WTRU可以保持連接模式並可以被配置有連接模式DRX配置。在小資料傳輸之間，WTRU可以移動到停用或休眠模式以保存能量並降低功耗。

【0305】 覆蓋增強模式中的WTRU可以考慮下列作為連接模式DRX的活動時間：用於期望(E)PDCCH接收的子訊框、基於來自(E)PDCCH的DCI用於期望PDSCH接收的子訊框、用於期望PHICH接收的子訊框、用於期望PUCCH傳輸的子訊框和基於來自(E)PDCCH的DCI的用於期望PUSCH傳輸的子訊框。

【0306】 WTRU可以考慮上述頻道的期望接收及/或發送來進一步包

括被配置用於每個頻道的接收。例如，WTRU可以在覆蓋增強模式中使用基於視窗的傳輸和接收時序，且用於DRX的相應活動時間可以包括(E)PDCCH視窗、PDSCH視窗和A/N視窗。當目前沒有處於活動時間時，WTRU可以移動到停用或休眠模式某一時間週期。WTRU可以考慮以下實例的一個或多個作為停用/休眠模式的機會：在緩衝器中沒有資料要發送、資料已經在其中成功接收的基於視窗的頻道接收的剩餘時間（例如，WTRU可以在(E)PDCCH的接收視窗中根據成功接收和解碼DCI將剩餘時間配置為停用模式機會，直到接收視窗結束）、和基於用於重複的接收和傳輸視窗的用於WTRU HARQ過程的接收和傳輸視窗之間的間隔。

【0307】 作為覆蓋增強模式指示及/或配置的部分，WTRU可以提供其DRX能力到網路，其可以包括較佳的活動及/或不活動時期。WTRU可以向網路指明其估計的資料傳輸週期性，從而，可以正確配置資料傳輸之後的不活動時期，使得WTRU可以有機會在合適時間以過度功耗發送和接收資料。

【0308】 通常，用於實體廣播頻道（PBCH）增強的方法包括在無線傳輸/接收單元（WTRU）在增強PBCH（ePBCH）上接收來自基地台的系統資訊。ePBCH可以位於無線電訊框集合中，其是可用無線電訊框的子集。子集包括少於所有可用無線電訊框的數量。WTRU在無線電訊框集合的至少一個無線電訊框中接收ePBCH。系統訊框號碼（SFN）週期中可用的無線電訊框包括SFN週期中的所有無線電訊框。WTRU可以在無法接收到傳統PBCH時接收ePBCH。根據確定測量低於臨界值，WTRU可以接收ePBCH。WTRU可以至少基於在其上接收到ePBCH的至少一無線電訊框來確定系統訊框號碼（SFN）。WTRU可以至少基於在其上接收到ePBCH的無線電訊框和實體胞元ID中的至少其中之一來確定SFN。WTRU可以至少從ePBCH中的偏移來確定SFN。ePBCH可以位於中央的6個實體資源區塊中。可以在無線電訊框中接收多個ePBCH傳輸。WTRU可以在至少一個無線電訊框中接收

至少兩個ePBCH傳輸、合併接收到的ePBCH並解碼來自合併ePBCH的系統資訊。

【0309】 通常，用於實體隨機存取頻道（PRACH）增強的方法包括WTRU接收傳統PRACH資源的配置、WTRU接收增強PRACH（ePRACH）資源的配置。WTRU基於覆蓋能力來選擇傳統PRACH資源或ePRACH資源之一。WTRU基於測量來確定覆蓋能力。使用ePRACH資源發送增強的前導碼。

【0310】 通常，用於實體層隨機存取頻道（PRACH）增強的方法包括接收增強PRACH（ePRACH）資源的配置，其中本文的ePRACH資源包括多種ePRACH資源類型，每種ePRACH類型與覆蓋能力相關聯。ePRACH資源類型可以藉由前導碼格式、前導碼重複、時間資源以及頻率資源以與另一個ePRACH資源類型區別。WTRU基於WTRU的覆蓋能力選擇一種ePRACH類型並使用所選的ePRACH類型發送增強的前導碼。增強的前導碼是傳統前導碼的至少一部分的至少一個重複。WTRU可以根據測量確定覆蓋能力。增強前導碼使用ePRACH資源發送。

【0311】 通常，用於實體層隨機存取頻道（PRACH）增強的方法包括接收增強PRACH（ePRACH）資源的配置，其中ePRACH資源包括多個ePRACH資源組，每個組與覆蓋能力相關聯。WTRU基於WTRU的覆蓋能力選擇ePRACH組並使用來自所選的ePRACH資源組的資源發送增強的前導碼。增強的前導碼是傳統前導碼的至少一部分的至少一個重複。WTRU根據測量確定覆蓋能力。增強前導碼使用ePRACH資源發送。增強的前導碼是傳統前導碼的至少一部分的至少一個重複。增強的前導碼包括多種增強前導碼類型，每種類型與覆蓋能力相關聯。

【0312】 儘管上面以特定的組合描述了特徵和元素，但是本領域中具有通常知識者可以理解，每個特徵或元素可以單獨使用或與其他的特徵和元素進行組合使用。此外，這裡描述的方法可以在電腦程式、軟體或韌體

中實現，其可包含到由電腦或處理器執行的電腦可讀媒體中。電腦可讀媒體的示例包括（在有線或無線連接上傳送）電子信號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制為唯讀記憶體（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，例如內部硬碟和抽取式磁碟、磁光媒體和光媒體，例如CD-ROM盤，和數位多功能光碟（DVD）。與軟體相關聯的處理器用於實現在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何主機電腦中使用的射頻收發器。

【符號說明】**【0313】**

100：通訊系統

102、102a、102b、102c、102d：無線傳輸/接收單元（WTRU）

104：無線電存取網路（RAN）

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

110：網際網路

112：其他網路

114a、114b：基地台

116：空中介面

118：處理器

120：收發器

122：傳輸/接收元件

124：揚聲器/麥克風

126：鍵盤

128：顯示器/觸控板

130：不可移式記憶體

132：可移式記憶體

134：電源

136：全球定位系統（GPS）晶片組

138：週邊裝置

140a、140b、140c：e 節點 B

142：移動性管理閘道實體（MME）

144：服務閘道

146：封包資料網路（PDN）閘道

205、605、705、805、905：傳輸時間間隔(TTI)網紮

210：單一確認/否定確認(ACK/NACK)

305：進入資料封包

310：封包資料聚合協定（PDCP）層或實體 3

312：無線電鏈路控制（RLC）層或實體

314：媒體存取控制（MAC）層或實體

316：實體（PHY）層或實體

320：PDCP 標頭

325：RLC 服務資料單元（SDU）

330、335：MAC PDCP 協定資料單元(PDU)

1005、1010、1105、1110、1115：子訊框

CRC：循環冗餘檢查

DL：下行鏈路

EPDCCH：增強實體 DL 控制頻道（PDCCH）

HARQ：實體混合自動重傳請求

LC-MTC：低成本機器類型通訊

PCFICH：實體控制格式指示頻道

PDSCH：實體 DL 共享頻道

PHICH：指示頻道

PRB：實體資源區塊

RB：資源區塊

REG：資源元素組

RV：冗餘版本

SFN：系統訊框號碼

S1、X2：介面

UL：上行鏈路

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

I637603

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

增強機器類型通訊(MTC)裝置涵蓋的方法和裝置/METHOD AND APPARATUS FOR ENHANCING COVERAGE OF MACHINE TYPE COMMUNICATION (MTC) DEVICES

【中文】

描述了一種低成本機器類型通訊(LC-MTC)無線傳輸/接收單元(WTRU)提高覆蓋的方法和裝置。一種用於實體廣播頻道(PBCH)增強的示例方法包括在增強型PBCH(ePBCH)上接收系統資訊。ePBCH位於無線電訊框的集合中，該無線電訊框集合是所有可用無線電訊框的子集，其中該子集包括的無線電訊框少於所有可用無線電訊框。在無線電訊框集合的至少一個無線電訊框中接收ePBCH。用於實體隨機存取頻道(PRACH)增強的示例方法包括接收傳統PRACH資源和增強型PRACH(ePRACH)資源的配置。WTRU根據覆蓋能力來選擇傳統PRACH資源或ePRACH資源之一。另一個用於PRACH增強的示例方法包括接收ePRACH資源的配置。ePRACH資源包括多個ePRACH資源類型，每個ePRACH資源類型與覆蓋能力相關聯。

【英文】

A method and apparatus are described for a low cost machine-type-communication (LC-MTC) wireless transmit/receive unit (WTRU) to enhance coverage. An example method for physical broadcast channel (PBCH) enhancement includes receiving system information on an enhanced PBCH (ePBCH). The ePBCH is located in a set of radio frames which is a subset of available radio frames, where the subset includes fewer

than all the available radio frames. The ePBCH is received in at least one radio frame of the set of radio frames. An example method for physical random access channel (PRACH) enhancement includes receiving configuration of legacy PRACH resources and enhanced PRACH (ePRACH) resources. The WTRU selects one of legacy PRACH resources or ePRACH resources based on a coverage capability. Another example method for PRACH enhancement includes receiving configuration of ePRACH resources. The ePRACH resources include multiple ePRACH resource types, each ePRACH resource type being associated with a coverage capability.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：通訊系統

102a、102b、102c、102d：無線傳輸/接收單元（WTRU）

104：無線電存取網路（RAN）

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

110：網際網路

112：其他網路

114a、114b：基地台

116：空中介面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

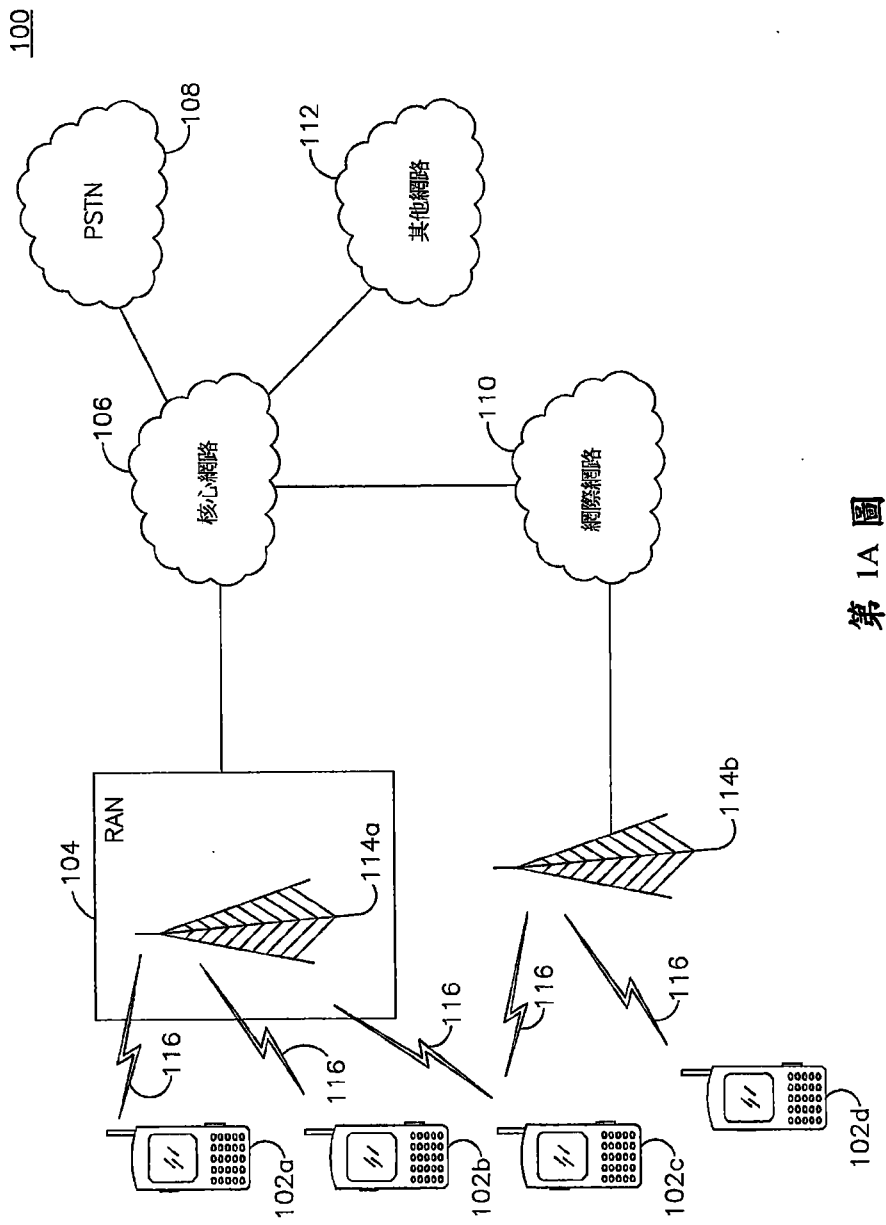
1. 一種無線傳輸/接收單元 (WTRU)，被配置以使用一覆蓋增強模式進行操作，該 WTRU 包括：
 - 一接收器，被配置以從一 e 節點 B 接收一實體隨機存取頻道 (PRACH) 配置；
 - 一傳輸器，被配置以使用該 PRACH 配置來傳輸使用一第一覆蓋增強等級的一第一隨機存取前導碼；以及
 - 該傳輸器更被配置以，在一隨機存取回應訊息未被接收以回應該第一隨機存取前導碼的情況下，使用該 PRACH 配置來傳輸使用一第二覆蓋增強等級的一第二隨機存取前導碼，其中該第一覆蓋增強等級和該第二覆蓋增強等級的每一者與一重複因數相關聯，該重複因數為指出在每一傳輸期間重複每一前導碼的一固定次數的一正整數，
 - 其中該第一覆蓋增強等級與一第一重複因數相關聯，該第一重複因數低於與該第二覆蓋增強等級相關聯的一第二重複因數，以及
 - 其中該第一隨機存取前導碼基於該第一覆蓋增強等級以使用一第一子訊框，以及該第二隨機存取前導碼基於該第二覆蓋增強等級以使用一第二子訊框。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的無線傳輸/接收單元 (WTRU)，其中該傳輸器更被配置為相較於該第一隨機存取前導碼，使用一較高功率來傳輸該第二隨機存取前導碼。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的無線傳輸/接收單元 (WTRU)，更包括：
 - 一處理器，被配置以選擇與該第一覆蓋增強等級相關聯的一第一 PRACH 資源以用於所述傳輸該第一隨機存取前導碼，以及選擇與該第二覆蓋增強等級相關聯的一第二 PRACH 資源。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的無線傳輸/接收單元 (WTRU)，其中該 PRACH 配置包含一重複因數。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的無線傳輸/接收單元 (WTRU)，更包括：
一處理器，被配置以基於一參考信號接收功率 (RSRP) 來選擇該第一覆蓋增強等級。
6. 一種在一無線傳輸/接收單元 (WTRU) 執行的方法，以使用一覆蓋增強模式進行操作，該方法包括：
從一 e 節點 B 接收一實體隨機存取頻道 (PRACH) 配置；
使用該 PRACH 配置傳輸使用一第一覆蓋增強等級的一第一隨機存取前導碼；以及
在一隨機存取回應訊息未被接收以回應該第一隨機存取前導碼的情況下，使用該 PRACH 配置傳輸使用一第二覆蓋增強等級的一第二隨機存取前導碼，其中該第一覆蓋增強等級和該第二覆蓋增強等級的每一者與一重複因數相關聯，該重複因數為指出重複每一隨機存取前導碼的一固定次數的一正整數，
其中該第一覆蓋增強等級與一第一重複因數相關聯，該第一重複因數低於與該第二覆蓋增強等級相關聯的一第二重複因數，以及
其中該第一隨機存取前導碼基於該第一覆蓋增強等級以使用一第一子訊框，以及該第二隨機存取前導碼基於該第二覆蓋增強等級以使用一第二子訊框。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，更包括：
相較於該第一隨機存取前導碼，使用一較高功率來傳輸該第二隨機存取前導碼。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，更包括：

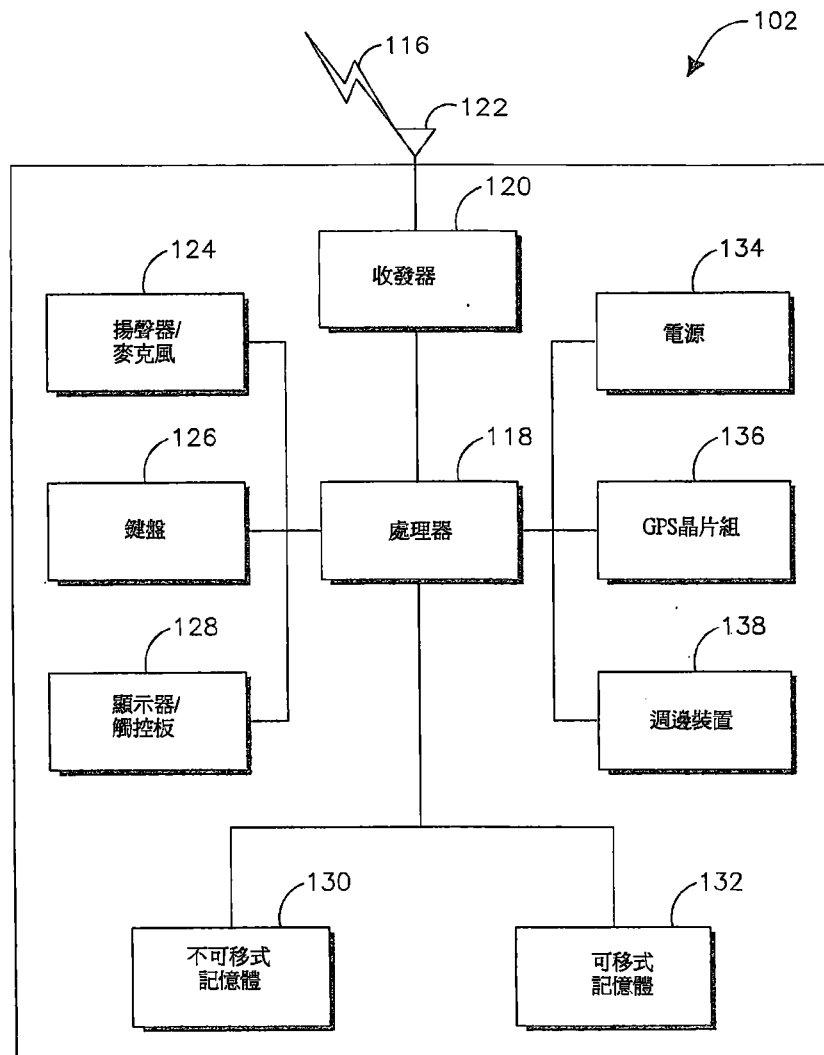
選擇與該第一覆蓋增強等級相關聯的一第一 PRACH 資源以用於所述傳輸該第一隨機存取前導碼，以及選擇與該第二覆蓋增強等級相關聯的一第二 PRACH 資源。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中該 PRACH 配置包含一重複因數。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中該第一覆蓋增強等級是基於一參考信號接收功率（RSRP）而被選擇。

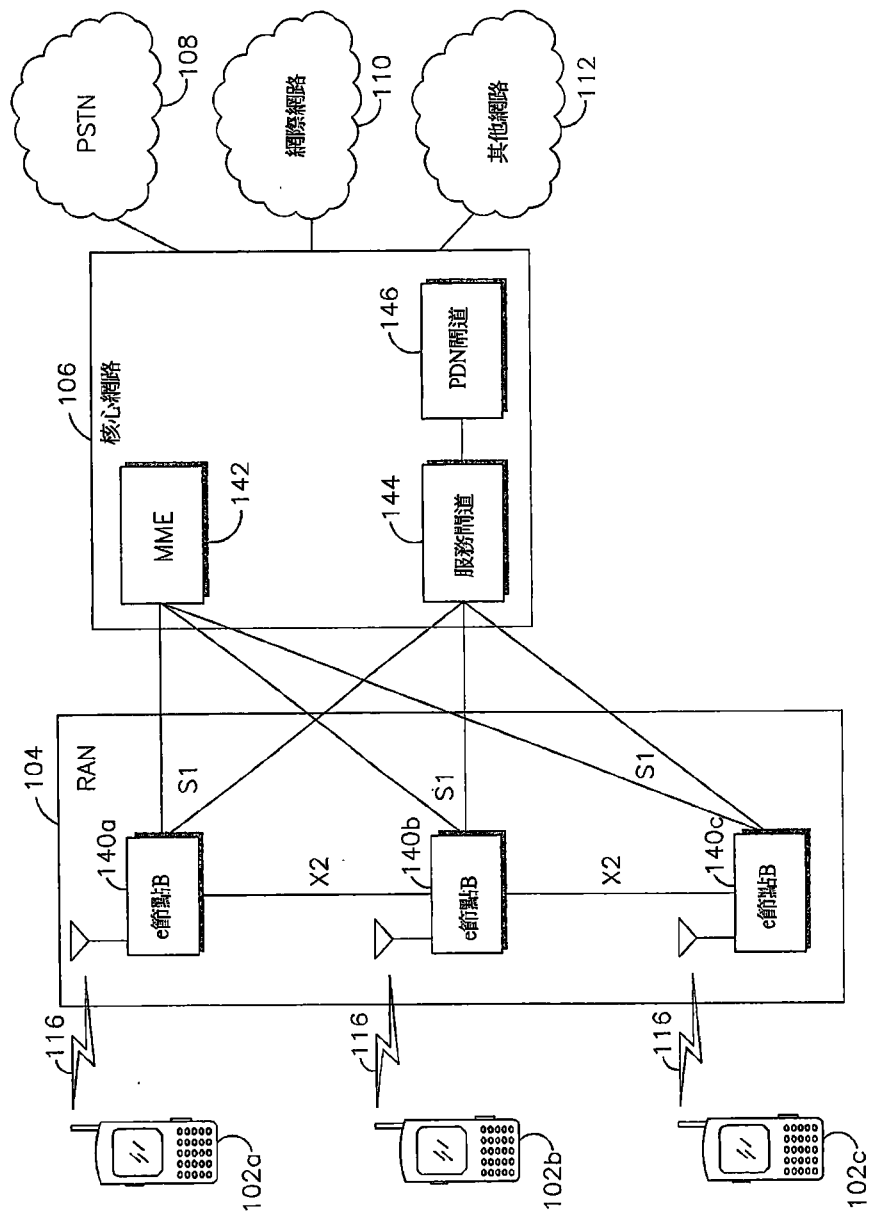
圖式



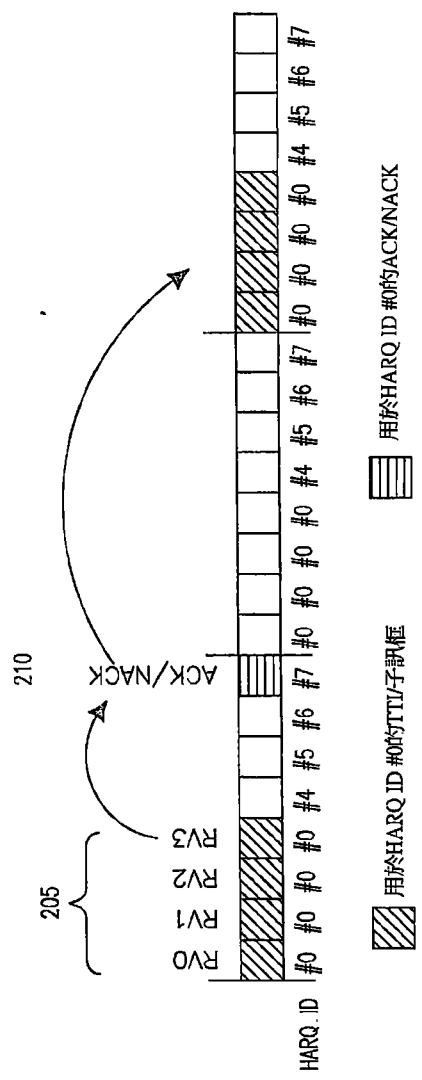
第 1A 圖



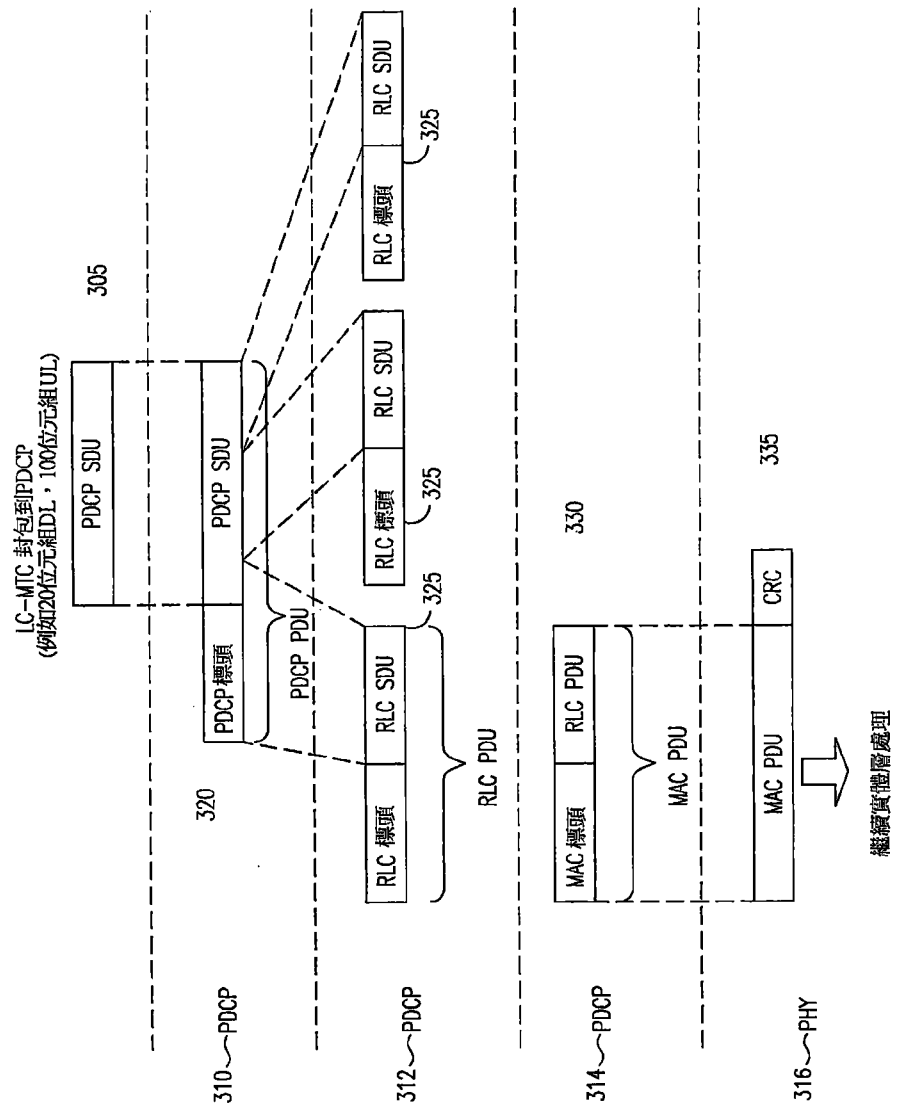
第 1B 圖



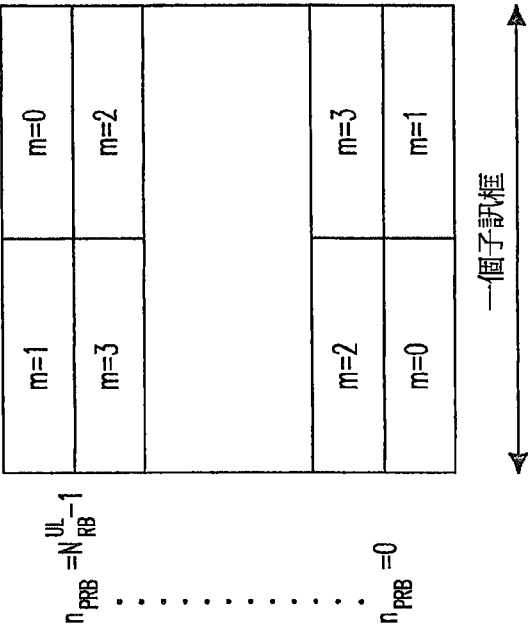
第 1C 圖



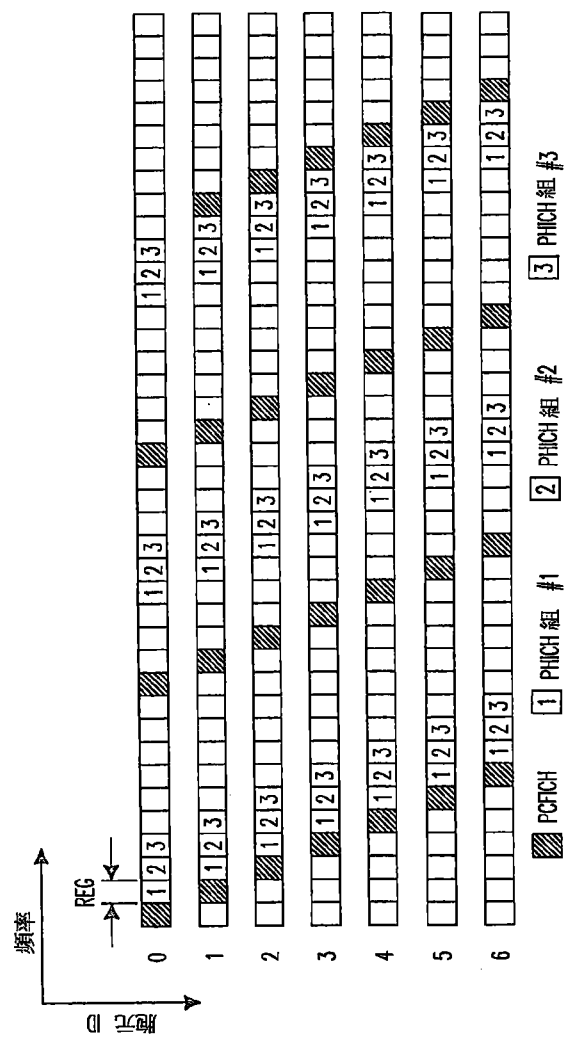
第 2 圖



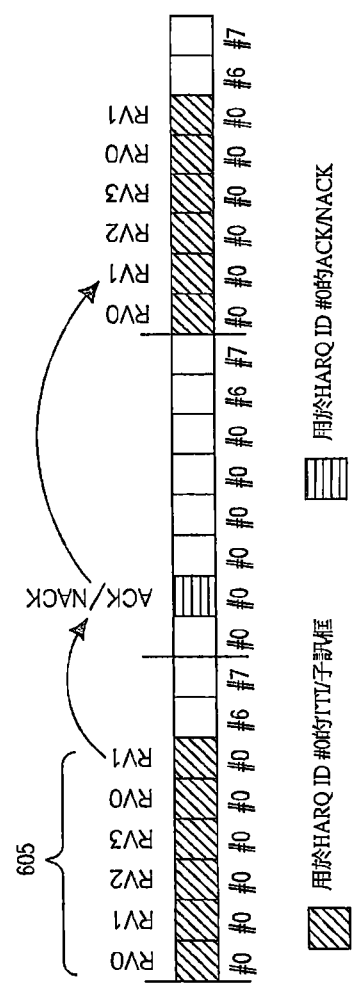
第 3 圖



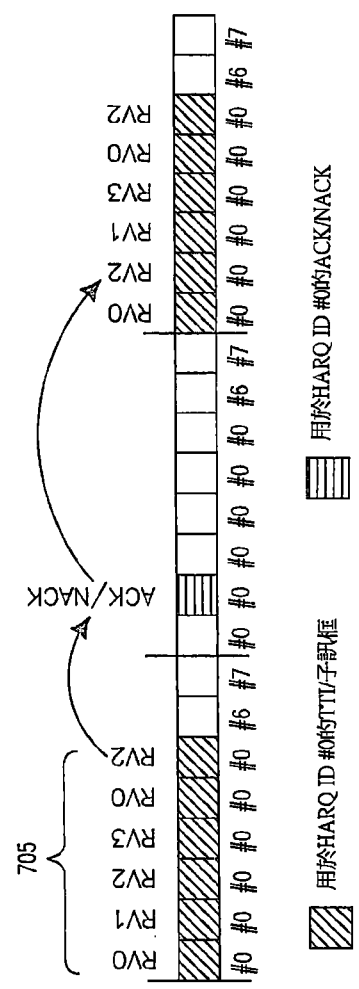
第 4 圖



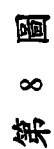
第 5 圖

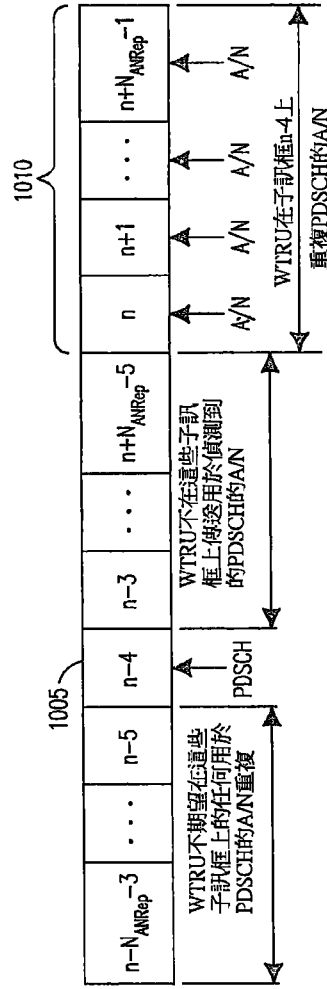


第 6 圖

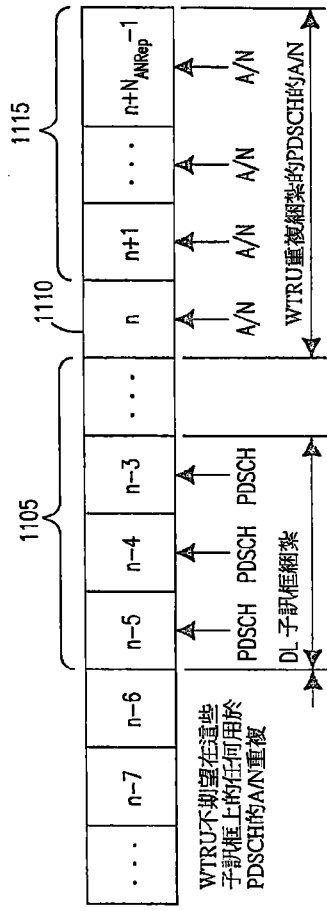


第 7 圖

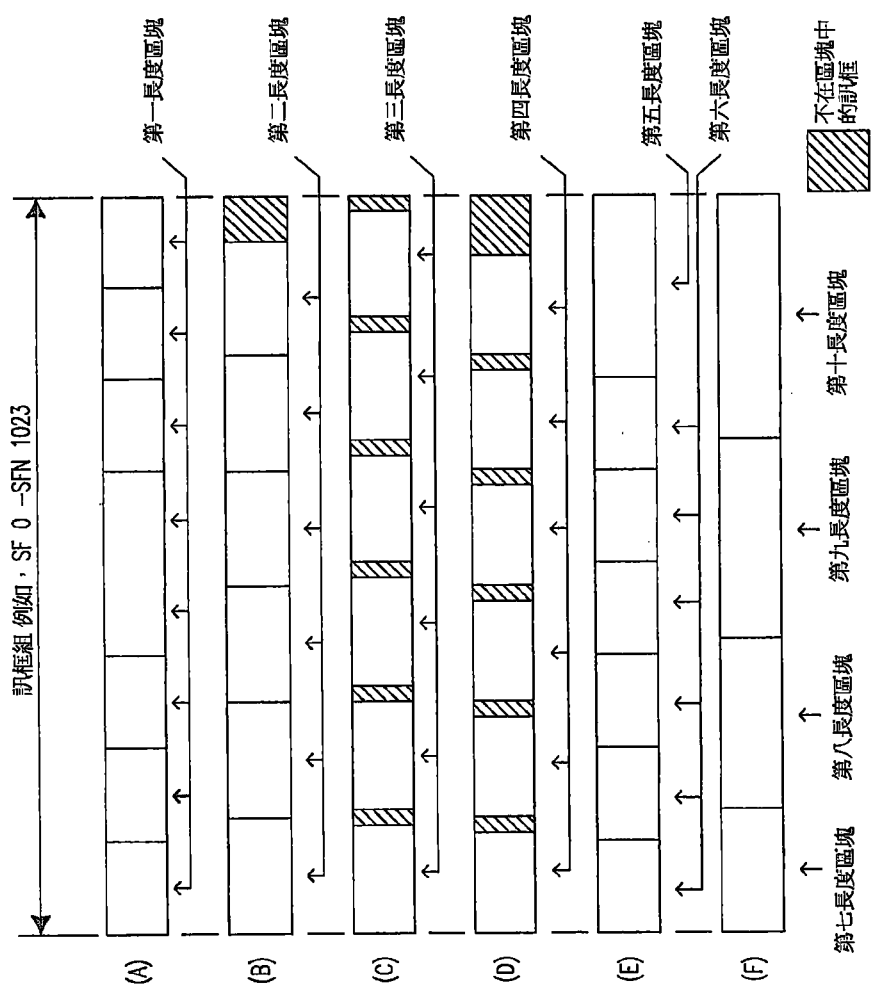




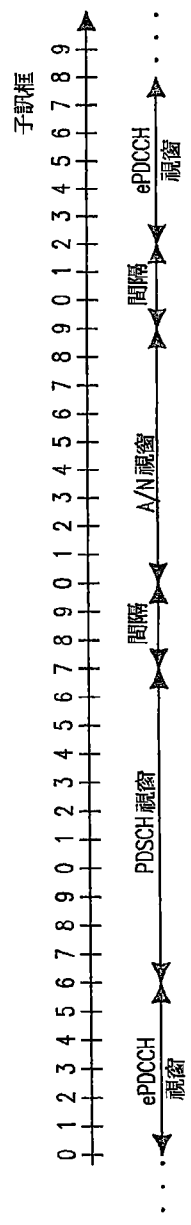
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖

than all the available radio frames. The ePBCH is received in at least one radio frame of the set of radio frames. An example method for physical random access channel (PRACH) enhancement includes receiving configuration of legacy PRACH resources and enhanced PRACH (ePRACH) resources. The WTRU selects one of legacy PRACH resources or ePRACH resources based on a coverage capability. Another example method for PRACH enhancement includes receiving configuration of ePRACH resources. The ePRACH resources include multiple ePRACH resource types, each ePRACH resource type being associated with a coverage capability.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1A）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：通訊系統

102a、102b、102c、102d：無線傳輸/接收單元（WTRU）

104：無線電存取網路（RAN）

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

110：網際網路

112：其他網路

114a、114b：基地台

116：空中介面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無