



(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 I757622 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：108128189 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 08 日

(51)Int. Cl. : H04W48/12 (2009.01) H04W48/16 (2009.01)

(30)優先權：2018/08/08 美國 62/716211

2018/10/31 美國 62/753457

(71)申請人：美商 I D A C 控股公司 (美國) IDAC HOLDINGS, INC. (US)

美國

(72)發明人：希達亞特 艾哈邁德雷札 HEDAYAT, AHMAD REZA (US)；那耶納雷爾 沙魯

克 NAYEB NAZAR, SHAHROKH (CA)；歐泰瑞 阿格翰柯梅 OTERI,

OGHENEKOME (US)；樓 漢卿 LOU, HANQING (US)；楊 陸 YANG, RUI (US)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

WO 2018/064128A1

WO 2018/068025A1

WO 2018/085145A1

WO 2018/129017A2

HUAWEI et al., "HARQ enhancements in NR unlicensed", vol. RAN WG1, no. Busan, Korea; 20180521 - 20180525, (20180520), 3GPP DRAFT;

R1-1805918, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-

ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_93/Docs/R1-1805918.zip

QUALCOMM INCORPORATED, "Enhancements to Scheduling and HARQ operation for NR-U", vol. RAN WG1, no. Busan, Korea; 20180521 -

20180525, (20180520), 3GPP DRAFT; R1-1807391 7.6.4.3 ENHANCEMENTS TO SCHEDULING AND HARQ OPERATION FOR NR-U, 3RD GENERATION

PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-AN, URL: https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1

TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：13 共 73 頁

(54)名稱

無線傳輸/接收單元及由其執行的方法

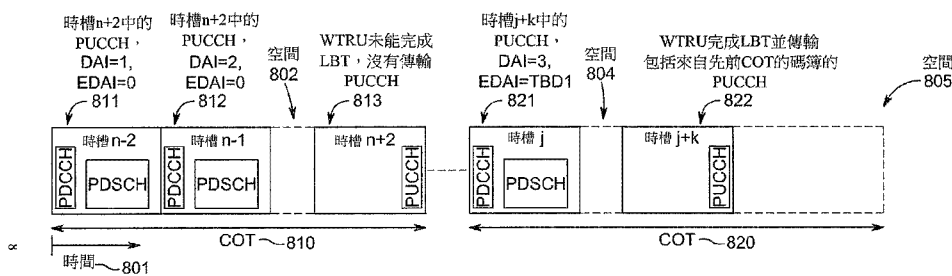
(57)摘要

用於在新無線電未授權頻段(NR-U)環境中的有效且強健的處理應答的系統、方法及裝置。無線傳輸接收單元(WTRU)可以在第一間隔(即傳輸塊或通道佔用時間)中從 gNB 接收控制資訊以及資料傳輸，其中控制資訊可以包括上鏈資源的指示。資料傳輸可以需要某種應答(即 HARQ 回饋)。WTRU 可以嘗試在所表明的上鏈資源中傳輸該應答，但是 gNB 可能沒有接收到該應答。WTRU 可以在第二間隔中從 gNB 接收控制資訊以及資料傳輸，包括用於聚合任何先前未成功的應答傳輸的指示。

WTRU 可以從目前間隔傳輸聚合的應答，包括先前未成功的應答以及任何附加應答。在一些情況中，可以使用先看後說(look-before-talk)程序。

Systems, methods, and devices for efficient and robust handling of acknowledgements in new radio unlicensed bands (NR-U) environments. A wireless transmit receive unit (WTRU) may receive control information and a data transmission from a gNB in a first interval (i.e., transport block or channel occupancy time), wherein the control information may include an indication of uplink resources. The data transmission may require some sort of acknowledgement (i.e., HARQ feedback). The WTRU may attempt to transmit the acknowledgement in the indicated uplink resources, but the gNB may not receive the acknowledgement. The WTRU may receive control information and a data transmission from the gNB in a second interval, including an indication to aggregate any previously unsuccessful acknowledgement transmissions. The WTRU may transmit an aggregated acknowledgement including previous unsuccessful acknowledgements and any additional acknowledgements from the current interval. In some cases, look-before-talk procedures may be used.

指定代表圖：



第8圖

符號簡單說明：

801:時間

810、820:通道佔用時間(COT)

DAI:下鏈指派指示符

EDAI:增強下鏈指派指示符

LBT:先聽候送

PDCCH:實體下鏈控制通道

PDSCH:實體下鏈共用通道

PUCCH:實體上鏈控制通道

I757622

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 無線傳輸/接收單元及由其執行的方法**【英文發明名稱】** A WIRELESS TRANSMIT RECEIVE UNIT AND A
METHOD IMPLEMENTED THEREBY**【中文】**

用於在新無線電未授權頻段（NR-U）環境中的有效且強健的處理應答的系統、方法及裝置。無線傳輸接收單元（WTRU）可以在第一間隔（即傳輸塊或通道佔用時間）中從gNB接收控制資訊以及資料傳輸，其中控制資訊可以包括上鏈資源的指示。資料傳輸可能需要某種應答（即HARQ回饋）。WTRU可以嘗試在所表明的上鏈資源中傳輸該應答，但是gNB可能沒有接收到該應答。WTRU可以在第二間隔中從gNB接收控制資訊以及資料傳輸，包括用於聚合任何先前未成功的應答傳輸的指示。WTRU可以從目前間隔傳輸聚合的應答，包括先前未成功的應答以及任何附加應答。在一些情況中，可以使用先看後說（look-before-talk）程序。

【英文】

Systems, methods, and devices for efficient and robust handling of acknowledgements in new radio unlicensed bands (NR-U) environments. A wireless transmit receive unit (WTRU) may receive control information and a data transmission from a gNB in a first interval (i.e., transport block or channel occupancy time), wherein the control information may include an indication of uplink resources. The data transmission may require some sort of acknowledgement (i.e., HARQ feedback). The WTRU may

attempt to transmit the acknowledgement in the indicated uplink resources, but the gNB may not receive the acknowledgement. The WTRU may receive control information and a data transmission from the gNB in a second interval, including an indication to aggregate any previously unsuccessful acknowledgement transmissions. The WTRU may transmit an aggregated acknowledgement including previous unsuccessful acknowledgements and any additional acknowledgements from the current interval. In some cases, look-before-talk procedures may be used.

【指定代表圖】 第8圖

【代表圖之符號簡單說明】

801：時間

810、820：通道佔用時間（COT）

DAI：下鏈指派指示符

EDAI：增強下鏈指派指示符

LBT：先聽候送

PDCCH：實體下鏈控制通道

PDSCH：實體下鏈共用通道

PUCCH：實體上鏈控制通道

【發明說明書】

【中文發明名稱】 無線傳輸/接收單元及由其執行的方法

【英文發明名稱】 A WIRELESS TRANSMIT RECEIVE UNIT AND A
METHOD IMPLEMENTED THEREBY

【技術領域】

優先權主張

【0001】 本申請案主張2018年8月8日申請的美國臨時申請案No. 62/716,211以及2018年10月31日申請的美國臨時申請案No. 62/753,457的權益，其內容藉由引用的方式結合於此。

【先前技術】

【0002】 在無線通信領域中，例如新無線電之類的下一代空中介面可以支援寬範圍的不同頻譜使用模型的使用例，例如授權、未授權/共用等。為了在共用頻譜中操作，可能需要在未授權頻段中實現有效且可靠的無線通信的系統、方法及裝置。

【發明內容】

【0003】 用於在新無線電未授權頻段（NR-U）環境中的有效且強健的處理應答的系統、方法及裝置。無線傳輸接收單元（WTRU）可以在第一間隔（即傳輸塊或通道佔用時間）中從 gNB 接收控制資訊以及資料傳輸，其中控制資訊可以包括上鏈資源的指示。資料傳輸可以需要某種應答（即 HARQ 回饋）。WTRU

可以嘗試在所表明的上鏈資源中傳輸該應答，但是 gNB 可能沒有接收到該應答。WTRU 可以在第二間隔中從 gNB 接收控制資訊以及資料傳輸，包括用於聚合任何先前未成功的應答傳輸的指示。WTRU 可以從目前間隔傳輸聚合的應答，該聚合的應答包括先前未成功的應答以及任何附加應答。在一些情況中，可以使用先看後說（look-before-talk）程序。

【圖式簡單說明】

【0004】 從經由範例結合附圖給出的以下描述中可以得到更詳細的理解，其中在圖式中相同的元件符號表示相同的元件，以及其中：

第 1A 圖是示出可以實施一或多個揭露的實施方式的範例性通信系統的系統圖；

第 1B 圖是示出根據實施方式的可以在第 1A 圖示出的通信系統中使用的範例性無線傳輸/接收單元（WTRU）的系統圖；

第 1C 圖是示出根據實施方式的可以在第 1A 圖示出的通信系統中使用的範例性無線電存取網路（RAN）以及範例性核心網路（CN）的系統圖；

第 1D 圖是示出根據實施方式的可以在第 1A 圖示出的通信系統中使用的另一範例性無線電存取網路（RAN）以及另一範例性核心網路（CN）的系統圖；

第 2 圖是 WTRU 未能完成 LBT 程序的範例性傳輸圖；

第 3 圖是 WTRU 未能完成 LBT 程序的範例性傳輸圖；

第 4 圖是 WTRU 對非獨佔 PUCCH 具有優先性的範例性傳輸圖；

第 5 圖是 WTRU 成功完成 LBT 但是 gNB 未能偵測 PUCCH 的範例性傳輸圖；

第 6 圖是 WTRU 根據至少 DAI 及/或 EDAI 準備 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖；

第 7 圖是 WTRU 根據至少 DAI 及/或 EDAI 準備 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖；

第 8 圖是 WTRU 基於針對一或多個 COT 的 EDAI 聚合 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖；

第 9 圖是 PUCCH 資源指派是在 COT 之外且使用來自較晚 COT 的 PUCCH 的範例性傳輸圖；

第 10 圖是 WTRU 檢查排程 PUCCH 的屬性以確定無間隙傳輸的範例性傳輸圖；

第 11 圖是爭用視窗調整的範例性程序；

第 12 圖是基礎 COT 共用的範例性傳輸圖；以及

第 13 圖是限制隱藏節點影響的 COT 共用的範例性傳輸圖。

【實施方式】

【0005】 第 1A 圖是示出了可以實施所揭露的一或多個實施例的範例性通信系統 100 的圖式。該通信系統 100 可以是為多個無線使用者提供語音、資料、視訊、訊息傳遞、廣播等內容的多重存取系統。該通信系統 100 可以經由共用包括無線頻寬的系統資源而使多個無線使用者能夠存取此類內容。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)、零尾唯一字 DFT 擴展 OFDM(ZT UW DTS-s OFDM)、

唯一字 OFDM(UW-OFDM)、資源塊過濾 OFDM 以及濾波器組多載波(FBMC) 等等。

【0006】 如第 1A 圖所示，通信系統 100 可以包括無線傳輸/接收單元 (WTRU) 102a、102b、102c、102d、RAN 104/113、CN 106/115、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，所揭露的實施例設想了任意數量的 WTRU、基地台、網路及/或網路元件。每一個 WTRU 102a、102b、102c、102d 可以是被配置為在無線環境中操作及/或通信的任何類型的裝置。舉例來說，WTRU 102a、102b、102c、102d (其任一者都可被稱為“站”及/或“STA”) 可以被配置為傳輸及/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、基於訂用的單元、呼叫器、行動電話、個人數位助理 (PDA)、智慧型電話、膝上型電腦、小筆電、個人電腦、無線感測器、熱點或 Mi-Fi 裝置、物聯網 (IoT) 裝置、手錶或其他可穿戴裝置、頭戴顯示器 (HMD)、車輛、無人機、醫療設備及應用 (例如遠端手術)、工業設備及應用 (例如機器人及/或在工業及/或自動處理鏈環境中操作的其他無線裝置)、消費類電子裝置、以及在商業及/或工業無線網路上操作的裝置等等。WTRU 102a、102b、102c、102d 中的任一者可被可交換地稱為 WTRU/UE。

【0007】 通信系統 100 還可以包括基地台 114a 及/或基地台 114b。每一個基地台 114a、114b 可以是被配置為與 WTRU 102a、102b、102c、102d 中的至少一個無線介接以促進其存取一或多個通信網路 (例如 CN 106/115、網際網路 110、及/或其他網路 112) 的任何類型的裝置。舉例來說，基地台 114a、114b 可以是基地收發站 (BTS)、節點 B、e 節點 B、本地節點 B、本地 e 節點 B、gNB、NR 節點 B、站點控制器、存取點 (AP)、以及無線路由器等等。雖然每

一個基地台 114a、114b 都被描述為單一元件，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及/或網路元件。

【0008】 基地台 114a 可以是 RAN 104/113 的部分，並且該 RAN104/113 還可以包括其他基地台及/或網路元件（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 及/或基地台 114b 可被配置為在稱為胞元（未顯示）的一或多個載波頻率上傳輸及/或接收無線信號。這些頻率可以處於授權頻譜、無授權頻譜或是授權與無授權頻譜的組合中。胞元可以為相對固定或者有可能隨時間變化的特定地理區域提供無線服務覆蓋。胞元可被進一步分成胞元扇區。例如，與基地台 114a 相關聯的胞元可被分為三個扇區。因此，在一個實施例中，基地台 114a 可以包括三個收發器，也就是說，一個收發器都用於胞元的每一個扇區。在一個實施例中，基地台 114a 可以使用多輸入多輸出（MIMO）技術、並且可以為胞元的每一個扇區使用多個收發器。舉例來說，波束成形可以用於在期望的空間方向上傳輸及/或接收信號。

【0009】 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信，其中該空中介面 116 可以是任何適當的無線通信鏈路（例如射頻（RF）、微波、釐米波、微米波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。空中介面 116 可以用任何適當的無線電存取技術（RAT）來建立。

【0010】 更具體地，如上所述，通信系統 100 可以是多重存取系統、並且可以使用一種或多種通道存取方案，例如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA 以及 SC-FDMA 等等。例如，RAN 104/113 中的基地台 114a 與 WTRU 102a、102b、102c 可以實施例如通用行動電信系統（UMTS）地面無線電存取（UTRA）之類

的無線電技術，其中該無線電技術可以使用寬頻 CDMA (WCDMA) 來建立空中介面 115/116/117。WCDMA 可以包括如高速封包存取 (HSPA) 及/或演進型 HSPA (HSPA+) 之類的通信協定。HSPA 可以包括高速下鏈 (DL) 封包存取 (HSDPA) 及/或高速 UL 封包存取 (HSUPA)。

【0011】 在一實施例中，基地台 114a 以及 WTRU 102a、102b、102c 可以實施例如演進型 UMTS 地面無線電存取 (E-UTRA) 之類無線電技術，該無線電技術可以使用長期演進 (LTE) 及/或先進 LTE (LTE-A) 及/或先進 LTA Pro (LTE-A Pro) 來建立空中介面 116。

【0012】 在一實施例中，基地台 114a 以及 WTRU 102a、102b、102c 可以實施例如新無線電 (NR) 無線電存取之類無線電技術，該無線電技術可以使用 NR 來建立空中介面 116。

【0013】 在一個實施例中，基地台 114a 以及 WTRU 102a、102b、102c 可以實施多種無線電存取技術。舉例來說，基地台 114a 以及 WTRU 102a、102b、102c 可以一起實施 LTE 無線電存取以及 NR 無線電存取(例如使用雙連接(DC)原理)。因此，WTRU 102a、102b、102c 使用的空中介面可以藉由多種類型的無線電存取技術、及/或向/從多種類型的基地台 (例如 eNB 及 gNB) 發送的傳輸來表徵。

【0014】 在其他實施例中，基地台 114a 以及 WTRU 102a、102b、102c 可以實施例如 IEEE 802.11 (即無線高保真 (WiFi))、IEEE 802.16 (全球互通微波存取 (WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、暫行標準 2000 (IS-2000)、暫行標準 95 (IS-95)、暫行標準 856 (IS-856)、

全球行動通信系統（GSM）、用於 GSM 演進的增強資料速率（EDGE）以及 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、本地節點 B、本地 e 節點 B 或存取點、並且可以使用任何適當的 RAT 來促進例如營業場所、住宅、車輛、校園、工業設施、空中走廊（例如供無人機使用）以及道路等等的局部區域中的無線連接。在一個實施例中，基地台 114b 與 WTRU 102c、102d 可以實施 IEEE 802.11 之類的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在一實施例中，基地台 114b 與 WTRU 102c、102d 可以實施 IEEE 802.15 之類的無線電技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在再一個實施例中，基地台 114b 以及 WTRU 102c、102d 可使用基於蜂巢的 RAT（例如 WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR 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 可以具有與網際網路 110 的直接連接。因此，基地台 114b 不需要經由 CN 106/115 來存取網際網路 110。

【0016】 RAN 104/113 可以與 CN 106/115 進行通信，該 CN106/115 可以是被配置為向 WTRU 102a、102b、102c、102d 中的一者或多者提供語音、資料、應用及/或網際網路協定語音（VoIP）服務的任何類型的網路。該資料可以具有不同的服務品質（QoS）需求，例如不同的流通量需求、潛時需求、容錯需求、可靠性需求、資料流通量需求、以及行動性需求等等。CN 106/115 可以提供呼叫控制、記帳服務、基於行動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分發等等、及/或可以執行使用者驗證之類的高階安全功能。雖然在第 1A 圖中沒有顯示，然而應該瞭解，RAN 104/113 及/或 CN 106/115 可以直接或間接地與其他 RAN 進行通信，該其他 RAN 使用與 RAN 104/113 相同 RAT、或不同 RAT。

例如，除了與使用 NR 無線電技術的 RAN 104/113 連接之外，CN 106/115 還可以與使用 GSM、UMTS、CDMA 2000、WiMAX、E-UTRA 或 WiFi 無線電技術的另一 RAN（未顯示）通信。

【0017】 CN 106/115 還可以充當供 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 可以包括使用了公共通信協定（例如 TCP/IP 網際網路協定族中的傳輸控制協定（TCP）、使用者資料報協定（UDP）及/或網際網路協定（IP））的全球性互連電腦網路裝置系統。網路 112 可以包括由其他服務供應者擁有及/或操作的有線及/或無線通信網路。例如，網路 112 可以包括與一或多個 RAN 連接的另一個 CN，該一或多個 RAN 可以與 RAN 104/113 使用相同 RAT 或不同 RAT。

【0018】 通信系統 100 中一些或所有 WTRU 102a、102b、102c、102d 可以包括多模能力（例如，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 可被配置為與可以使用基於蜂巢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。

【0019】 第 1B 圖是示出了範例性 WTRU 102 的系統圖。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、小鍵盤 126、顯示器/觸控板 128、非可移記憶體 130、可移記憶體 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，在保持符合實施例的同時，WTRU 102 還可以包括前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 核心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)、現場可程式閘陣列 (FPGA) 電路、其他任何類型的積體電路 (IC) 以及狀態機等等。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、及/或能使 WTRU 102 在無線環境中操作的其他任何功能。處理器 118 可以耦合至收發器 120，收發器 120 可以耦合至傳輸/接收元件 122。雖然第 1B 圖將處理器 118 以及收發器 120 描述為單獨元件，然而應該瞭解，處理器 118 以及收發器 120 也可以集成在一個電子元件或晶片中。

【0021】 傳輸/接收元件 122 可被配置為經由空中介面 116 以傳輸信號至基地台 (例如基地台 114a) 或從基地台 (例如基地台 114a) 接收信號。舉個例子，在一個實施例中，傳輸/接收元件 122 可以是被配置為傳輸及/或接收 RF 信號的天線。例如，在另一實施例中，傳輸/接收元件 122 可以是被配置為傳輸及/或接收 IR、UV 或可見光信號的放射器/偵測器。在再一個實施例中，傳輸/接收元件 122 可被配置為傳輸及/或接收 RF 以及光信號。應該瞭解的是，傳輸/接收元件 122 可以被配置為傳輸及/或接收無線信號的任何組合。

【0022】 雖然在第 1B 圖中將傳輸/接收元件 122 描述為是單一元件，但是 WTRU 102 可以包括任何數量的傳輸/接收元件 122。更具體地，WTRU 102 可以使用 MIMO 技術。因此，在一個實施例中，WTRU 102 可以包括經由空中介面 116 以傳輸及接收無線電信號的兩個或多個傳輸/接收元件 122 (例如多個天線)。

【0023】 收發器 120 可被配置為對傳輸/接收元件 122 所要傳輸的信號進行調變、以及對傳輸/接收元件 122 接收的信號進行解調。如上所述，WTRU 102 可以具有多模能力。因此，收發器 120 可以包括使 WTRU 102 能經由多種 RAT（例如 NR 以及 IEEE 802.11）來進行通信的多個收發器。

【0024】 WTRU 102 的處理器 118 可以耦合到揚聲器/麥克風 124、小鍵盤 126 及/或顯示器/觸控板 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元件的使用者輸入資料。處理器 118 還可以向揚聲器/麥克風 124、小鍵盤 126 及/或顯示器/觸控板 128 輸出使用者資料。此外，處理器 118 可以從例如非可移記憶體 130 及/或可移記憶體 132 之類的任何適當的記憶體中存取資訊、以及將資料儲存至這些記憶體。非可移記憶體 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。可移記憶體 132 可以包括用戶身份模組（SIM）卡、記憶條、安全數位（SD）記憶卡等等。在其他實施例中，處理器 118 可以從那些並非實際位於 WTRU 102 的記憶體存取資訊、以及將資料儲存至這些記憶體，例如，此類記憶體可以位於伺服器或家用電腦（未顯示）。

【0025】 處理器 118 可以接收來自電源 134 的電力、並且可被配置分發及/或控制用於 WTRU 102 中的其他元件的電力。電源 134 可以是為 WTRU 102 供電的任何適當裝置。例如，電源 134 可以包括一或多個乾電池組（如鎳鎘（Ni-Cd）、鎳鋅（Ni-Zn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等等）、太陽能電池以及燃料電池等等。

【0026】 處理器 118 還可以耦合到 GPS 晶片組 136，該晶片組 136 可被配置為提供與 WTRU 102 的目前位置相關的位置資訊（例如經度及緯度）。作為

來自 GPS 晶片組 136 的資訊的補充或替代，WTRU 102 可以經由空中介面 116 接收來自基地台（例如基地台 114a、114b）的位置資訊、及/或根據從兩個或更多個附近基地台接收的信號時序來確定其位置。應該瞭解的是，在保持符合實施例的同時，WTRU 102 可以用任何適當的定位方法來獲取位置資訊。

【0027】 處理器 118 還可以耦合到其他週邊設備 138，該週邊設備 138 可以包括提供附加特徵、功能及/或有線或無線連接的一或多個軟體及/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（用於照片及/或視訊）、通用序列匯流排（USB）埠、振動裝置、電視收發器、免持耳機、藍牙®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲機模組、網際網路瀏覽器、虛擬實境及/或增強現實（VR/AR）裝置、以及活動追蹤器等等。週邊設備 138 可以包括一或多個感測器，該感測器可以是以下的一或多個：陀螺儀、加速度計、霍爾效應感測器、磁強計、方位感測器、鄰近感測器、溫度感測器、時間感測器、地理位置感測器、高度計、光感測器、觸控感測器、磁力計、氣壓計、手勢感測器、生物測定感測器及/或濕度感測器。

【0028】 WTRU 102 可以包括全雙工無線電裝置，對於該無線電裝置，一些或所有信號（例如與用於 UL（例如對傳輸而言）以及下鏈（例如對接收而言）的特定子訊框相關聯）的接收或傳輸可以是並行及/或同時的。全雙工無線電裝置可以包括經由硬體（例如扼流圈）或是經由處理器（例如單獨的處理器（未顯示）或是經由處理器 118）的信號處理來減小及/或基本消除自干擾的干擾管理單元 139。在一個實施例中，WTRU 102 可以包括傳輸及接收一些或所有信號

(例如與用於 UL (例如對傳輸而言) 或下鏈 (例如對接收而言) 的特定子訊框相關聯) 的半雙工無線電裝置。

【0029】 第 1C 圖是示出了根據一個實施例的 RAN 104 以及 CN 106 的系統圖。如上所述，RAN 104 可以在空中介面 116 上使用 E-UTRA 無線電技術以與 WTRU 102a、102b、102c 進行通信。該 RAN 104 還可以與 CN 106 進行通信。

【0030】 RAN 104 可以包括 e 節點 B 160a、160b、160c，然而應該瞭解，在保持符合實施例的同時，RAN 104 可以包括任何數量的 e 節點 B。每一個 e 節點 B 160a、160b、160c 都可以包括經由空中介面 116 以與 WTRU 102a、102b、102c 通信的一或多個收發器。在一個實施例中，e 節點 B 160a、160b、160c 可以實施 MIMO 技術。因此，舉例來說，e 節點 B 160a 可以使用多個天線以向 WTRU 102a 傳輸無線信號、及/或以及接收來自 WTRU 102a 的無線信號。

【0031】 每一個 e 節點 B 160a、160b、160c 都可以關聯於特定胞元 (未顯示)、並且可被配置為處理無線電資源管理決策、切換決策、UL 及/或 DL 中的使用者排程等等。如第 1C 圖所示，e 節點 B 160a、160b、160c 彼此可以經由 X2 介面進行通信。

【0032】 第 1C 圖所示的 CN 106 可以包括行動性管理實體 (MME) 162、服務閘道 (SGW) 164 以及封包資料網路 (PDN) 閘道 (或 PGW) 166。雖然前述的每一個元件都被描述為是 CN 106 的部分，然而應該瞭解，這些元件的任一元件都可以由 CN 操作者之外的實體擁有及/或操作。

【0033】 MME 162 可以經由 S1 介面被連接到 RAN 104 中的每一個 e 節點 B 160a、160b、160c、並且可以充當控制節點。例如，MME 142 可以負責驗證 WTRU 102a、102b、102c 的使用者、執行承載啟動/停用、以及在 WTRU 102a、

102b、102c的初始連結期間選擇特定的服務閘道等等。MME 162 還可以提供用於在 RAN 104 與使用其他無線電技術（例如 GSM 及/或 WCDMA）的其他 RAN（未顯示）之間進行切換的控制平面功能。

【0034】 SGW 164 可以經由 S1 介面被連接到 RAN 104 中的每一個 e 節點 B 160a、160b、160c。SGW 164 通常可以路由及轉發使用者資料封包至 WTRU 102a、102b、102c/來自 WTRU 102a、102b、102c 的使用者資料封包。SGW 164 還可以執行其他功能，例如在 e 節點 B 間的切換期間錨定使用者平面、在 DL 資料可供 WTRU 102a、102b、102c 使用時觸發傳呼、以及管理並儲存 WTRU 102a、102b、102c 的上下文等等。

【0035】 SGW 164 可以連接到 PGW 166，該 PGW166 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供封包交換網路（例如網際網路 110）的存取，以促進 WTRU 102a、102b、102c 與 IP 賦能的裝置之間的通信。

【0036】 CN 106 可以促進與其他網路的通信。例如，CN 106 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供電路切換式網路（例如 PSTN 108）的存取，以促進 WTRU 102a、102b、102c 與傳統的陸線通信裝置之間的通信。例如，CN 106 可以包括可以充當 CN 106 與 PSTN 108 之間的介面的 IP 閘道（例如 IP 多媒體子系統（IMS）伺服器）、或可以與該 IP 閘道進行通信。此外，CN 106 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供針對其他網路 112 的存取，該其他網路 112 可以包括其他服務供應者擁有及/或操作的其他有線及/或無線網路。

【0037】 雖然在第 1A 圖至第 1D 圖中將 WTRU 描述為無線終端，然而應該想到的是，在某些典型實施例中，此類終端使用與通信網路的（例如暫時或永久性）有線通信介面。

【0038】 在典型的實施例中，該其他網路 112 可以是 WLAN。

【0039】 採用基礎架構基本服務集（BSS）模式的 WLAN 可以具有用於該 BSS 的存取點（AP）以及與該 AP 相關聯的一或多個站（STA）。該 AP 可以存取或是介接到分散式系統（DS）或是將訊務攜入及/或攜出 BSS 的另一類型的有線/無線網路。源自 BSS 外部且至 STA 的訊務可以經由 AP 到達並被遞送至 STA。源自 STA 且至 BSS 外部的目的地的訊務可被發送至 AP，以遞送到各自的目的地。在 BSS 內的 STA 之間的訊務可以經由 AP 來發送，例如源 STA 可以向 AP 發送訊務、並且 AP 可以將訊務遞送至目的地 STA。在 BSS 內的 STA 之間的訊務可被認為及/或稱為點到點訊務。該點到點訊務可以在源與目的地 STA 之間（例如在其間直接）用直接鏈路建立（DLS）來發送。在某些典型實施例中，DLS 可以使用 802.11e DLS 或 802.11z 通道化 DLS（TDLS）。使用獨立 BSS（IBSS）模式的 WLAN 可不具有 AP，並且在該 IBSS 內或是使用該 IBSS 的 STA（例如所有 STA）彼此可以直接通信。在這裡，IBSS 通信模式有時可被稱為“特定（ad-hc）”通信模式。

【0040】 在使用 802.11ac 基礎設施操作模式或類似的操作模式時，AP 可以在固定通道（例如主通道）上傳輸信標。該主通道可以具有固定寬度（例如 20MHz 的頻寬）或是經由傳訊動態設定的寬度。主通道可以是 BSS 的操作通道、並且可被 STA 用來與 AP 建立連接。在某些典型實施例中，（例如在 802.11 系統中）可以實施具有衝突避免的載波感測多重存取（CSMA/CA）。對於 CSMA/CA，包括 AP 的 STA（例如每一個 STA）可以感測主通道。如果特定 STA 感測到/偵測到及/或確定主通道繁忙，那麼該特定 STA 可以回退。在指定的 BSS 中，一個 STA（例如只有一個站）可以任何指定時間進行傳輸。

【0041】 高流通量 (HT) STA 可以使用 40 MHz 寬的通道來進行通信 (例如藉由將 20 MHz 寬的主通道與 20 MHz 寬的相鄰或不相鄰通道結合以形成 40 MHz 寬的通道)。

【0042】 超高流通量 (VHT) STA 可以支援 20 MHz、40 MHz、80 MHz 及/或 160 MHz 寬的通道。40 MHz 及/或 80 MHz 通道可以藉由組合連續的 20MHz 通道來形成。160 MHz 通道可以藉由組合 8 個連續的 20 MHz 通道或者藉由組合兩個不連續的 80 MHz 通道 (這種組合可被稱為 80+80 配置) 來形成。對於 80+80 配置, 在通道編碼之後, 資料可被傳遞並經過分段解析器, 該分段解析器可以將資料分為兩個流。在每一個流上可以單獨執行反向快速傅立葉變換 (IFFT) 處理以及時域處理。該流可被映射在兩個 80 MHz 通道上, 並且資料可以由一傳輸 STA 來傳輸。在一接收 STA 的接收器上, 用於 80+80 配置的上述操作可以是相反的, 並且組合資料可被發送至媒體存取控制 (MAC)。

【0043】 802.11af 以及 802.11ah 支援次 1 GHz 操作模式。與 802.11n 以及 802.11ac 的通道操作頻寬以及載波相較, 在 802.11af 以及 802.11ah 中使用的通道操作頻寬以及載波減小。802.11af 在 TV 白空間 (TVWS) 頻譜中支援 5 MHz、10 MHz 以及 20 MHz 頻寬, 並且 802.11ah 支援使用非 TVWS 頻譜的 1 MHz、2 MHz、4 MHz、8 MHz 以及 16 MHz 頻寬。依照典型實施例, 802.11ah 可以支援儀錶類型控制/機器類型通信 (例如巨集覆蓋區域中的 MTC 裝置)。MTC 可以具有某種能力, 例如包含了支援 (例如只支援) 某些及/或有限頻寬在內的受限能力。MTC 裝置可以包括電池, 並且該電池的電池壽命高於臨界值 (例如用於保持很長的電池壽命)。

【0044】 可以支援多個通道以及通道頻寬的 WLAN 系統(例如,802.11n、802.11ac、802.11af 以及 802.11ah) 包括可被指定為主通道的通道。該主通道的頻寬可以具有等於 BSS 中的所有 STA 所支援的最大公共操作頻寬。主通道的頻寬可以由在支援最小頻寬操作模式的 BSS 中操作的所有 STA 中的 STA 設定及/或限制。在 802.11ah 的範例中,即使 BSS 中的 AP 以及其他 STA 支援 2 MHz、4 MHz、8 MHz、16 MHz 及/或其他通道頻寬操作模式,但對支援(例如只支援) 1 MHz 模式的 STA (例如 MTC 類型的裝置),主通道可以是 1 MHz 寬。載波感測及/或網路分配向量 (NAV) 設定可以取決於主通道的狀態。如果主通道繁忙(例如因為 STA (其只支援 1 MHz 操作模式) 對 AP 進行傳輸),那麼即使大多數的頻帶保持空間並且可供使用,也可以認為整個可用頻帶繁忙。

【0045】 在美國,可供 802.11ah 使用的可用頻帶是從 902 MHz 到 928 MHz。在韓國,可用頻帶是從 917.5 MHz 到 923.5 MHz。在日本,可用頻帶是從 916.5 MHz 到 927.5 MHz。依照國家碼,可用於 802.11ah 的總頻寬是從 6 MHz 到 26 MHz。

【0046】 第 1D 圖是示出了根據一個實施例的 RAN 113 以及 CN 115 的系統圖。如上所述,RAN 113 可以經由空中介面 116 以使用 NR 無線電技術而與 WTRU 102a、102b、102c 進行通信。RAN 113 還可以與 CN 115 進行通信。

【0047】 RAN 113 可以包括 gNB 180a、180b、180c,但是應該瞭解,在保持符合實施例的同時,RAN 113 可以包括任何數量的 gNB。每一個 gNB 180a、180b、180c 都可以包括一或多個收發器,以經由空中介面 116 而與 WTRU 102a、102b、102c 通信。在一個實施例中,gNB 180a、180b、180c 可以實施 MIMO 技術。例如,gNB 180a、180b 可以使用波束成形以向 gNB 180a、180b、180c 傳輸

信號及/或從 gNB 180a、180b、180c 接收信號。因此，舉例來說，gNB 180a 可以使用多個天線以向 WTRU 102a 傳輸無線信號、及/或從 WTRU 102a 接收無線信號。在一實施例中，gNB 180a、180b、180c 可以實施載波聚合技術。例如，gNB 180a 可以向 WTRU 102a 傳輸多個分量載波（未顯示）。這些分量載波的子集可以處於無授權頻譜上，而剩餘分量載波則可以處於授權頻譜上。在一實施例中，gNB 180a、180b、180c 可以實施協作多點（CoMP）技術。例如，WTRU 102a 可以接收來自 gNB 180a 以及 gNB 180b（及/或 gNB 180c）的協作傳輸。

【0048】 WTRU 102a、102b、102c 可以使用與可縮放參數集(numerology) 相關聯的傳輸以與 gNB 180a、180b、180c 進行通信。例如，對於不同的傳輸、不同的胞元及/或不同的無線傳輸頻譜部分，OFDM 符號間隔及/或 OFDM 子載波間距可以是不同的。WTRU 102a、102b、102c 可以使用具有不同或可縮放長度的子訊框或傳輸時間間隔（TTI）（例如包含了不同數量的 OFDM 符號及/或持續變化的絕對時間長度）以與 gNB 180a、180b、180c 進行通信。

【0049】 gNB 180a、180b、180c 可被配置為與採用獨立配置及/或非獨立配置的 WTRU 102a、102b、102c 進行通信。在獨立配置中，WTRU 102a、102b、102c 可以在不存取其他 RAN（例如 e 節點 B 160a、160b、160c）下與 gNB 180a、180b、180c 進行通信。在獨立配置中，WTRU 102a、102b、102c 可以使用 gNB 180a、180b、180c 中的一者或多者作為行動錨點。在獨立配置中，WTRU 102a、102b、102c 可以使用無授權頻帶中的信號以與 gNB 180a、180b、180c 進行通信。在非獨立配置中，WTRU 102a、102b、102c 可以在與另一 RAN（例如 e 節點 B 160a、160b、160c）進行通信/連接的同時與 gNB 180a、180b、180c 進行通信/連接。舉例來說，WTRU 102a、102b、102c 可以實施 DC 原理而基本同時地與

一或多個 gNB 180a、180b、180c 以及一或多個 e 節點 B 160a、160b、160c 進行通信。在非獨立配置中，e 節點 B 160a、160b、160c 可以充當 WTRU 102a、102b、102c 的行動錨點，並且 gNB 180a、180b、180c 可以提供附加的覆蓋及/或流通量，以服務 WTRU 102a、102b、102c。

【0050】 每一個 gNB 180a、180b、180c 都可以關聯於特定胞元(未顯示)、並且可以被配置為處理無線電資源管理決策、切換決策、UL 及/或 DL 中的使用者排程、支援網路截割、實施雙連接性、實施 NR 與 E-UTRA 之間的互通、路由使用者平面資料至使用者平面功能 (UPF) 184a、184b、以及路由控制平面資訊至存取及行動性管理功能 (AMF) 182a、182b 等等。如第 1D 圖所示，gNB 180a、180b、180c 彼此可以經由 Xn 介面進行通信。

【0051】 第 1D 圖所示的 CN 115 可以包括至少一個 AMF 182a、182b、至少一個 UPF 184a、184b、至少一個對話管理功能 (SMF) 183a、183b、並且有可能包括資料網路 (DN) 185a、185b。雖然每一個前述元件都被描述了 CN 115 的部分，但是應該瞭解，這些元件中的任一元件都可以被 CN 操作者之外的其他實體擁有及/或操作。

【0052】 AMF 182a、182b 可以經由 N2 介面被連接到 RAN 113 中的 gNB 180a、180b、180c 中的一者或多者、並且可以充當控制節點。例如，AMF 182a、182b 可以負責驗證 WTRU 102a、102b、102c 的使用者、支援網路截割 (例如處理具有不同需求的不同 PDU 對話)、選擇特定的 SMF 183a、183b、管理註冊區域、終止 NAS 傳訊以及行動性管理等等。AMF 182a、1823b 可以使用網路截割，以基於 WTRU 102a、102b、102c 使用的服務類型來定製為 WTRU 102a、102b、102c 提供的 CN 支援。舉例來說，針對不同的用例，可以建立不同的網路切片，

該用例例如為依賴於超可靠低潛時（URLLC）存取的服務、依賴於增強型大規模行動寬頻（eMBB）存取的服務、及/或用於機器類型通信（MTC）存取的服務等等。AMF 162 可以提供用於在 RAN 113 與使用其他無線電技術（例如 LTE、LTE-A、LTE-A Pro 及/或例如 WiFi 之類的非 3GPP 存取技術）的其他 RAN（未顯示）之間切換的控制平面功能。

【0053】 SMF 183a、183b 可以經由 N11 介面被連接到 CN 115 中的 AMF 182a、182b。SMF 183a、183b 還可以經由 N4 介面被連接到 CN 115 中的 UPF 184a、184b。SMF 183a、183b 可以選擇及控制 UPF 184a、184b、並且可以經由 UPF 184a、184b 來配置訊務路由。SMF 183a、183b 可以執行其他功能，例如管理及分配 WTRU IP 位址、管理 PDU 對話、控制策略實施及 QoS 以及提供下鏈資料通知等等。PDU 對話類型可以是基於 IP 的、基於非 IP 的、以及基於乙太網路的等等。

【0054】 UPF 184a、184b 可以經由 N3 介面被連接到 RAN 113 中的 gNB 180a、180b、180c 中的一者或多者，這樣可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供對封包交換網路（例如網際網路 110）的存取，以促進 WTRU 102a、102b、102c 與 IP 賦能的裝置之間的通信，UPF 184、184b 可以執行其他功能，例如路由及轉發封包、實施使用者平面策略、支援多宿主 PDU 對話、處理使用者平面 QoS、快取下鏈封包、以及提供行動性錨定等等。

【0055】 CN 115 可以促進與其他網路的通信。例如，CN 115 可以包括充當 CN 115 與 PSTN 108 之間的介面的 IP 閘道（例如 IP 多媒體子系統（IMS）伺服器）、或者可以與該 IP 閘道進行通信。此外，CN 115 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供針對其他網路 112 的存取，該其他網路 112 包括其他服務供應者擁有及/或操作的其他有線及/或無線網路。在一個實施例中，WTRU 102a、102b、

102c 可以經由與 UPF 184a、184b 介接的 N3 介面以及介於 UPF 184a、184b 與 DN 185a、185b 之間的 N6 介面、並經由 UPF 184a、184b 被連接到本地資料網路 (DN) 185a、185b。

【0056】 鑒於第 1A 圖至第 1D 圖以及第 1A 圖至第 1D 圖的對應描述，在這裡對照以下的一項或多項描述的一或多個或所有功能可以由一或多個仿真裝置(未顯示)來執行：WTRU 102a-d、基地台 114a-b、e 節點 B 160a-c、MME 162、SGW 164、PGW 166、gNB 180a-c、AMF 182a-ab、UPF 184a-b、SMF 183a-b、DN 185 a-b 及/或這裡描述的(一或多個)其他任何裝置。這些仿真裝置可以是被配置為仿真這裡一或多個或所有功能的一或多個裝置。舉例來說，這些仿真裝置可用於測試其他裝置、及/或模擬網路及/或 WTRU 功能。

【0057】 仿真裝置可被設計為在實驗室環境及/或操作者網路環境中實施其他裝置的一項或多項測試。例如，該一或多個仿真裝置可以在被完全或部分作為有線及/或無線通信網路的一部分實施及/或部署的同時執行一或多個或所有功能，以測試通信網路內的其他裝置。該一或多個仿真裝置可以在被暫時作為有線及/或無線通信網路的一部分實施/部署的同時執行一或多個或所有功能。該仿真裝置可以直接耦合到另一裝置以執行測試、及/或可以使用空中無線通信來執行測試。

【0058】 該一或多個仿真裝置可以在未被作為有線及/或無線通信網路的一部分實施/部署的同時執行包括所有功能的一或多個功能。例如，該仿真裝置可以在測試實驗室及/或未被部署(例如測試)的有線及/或無線通信網路的測試場景中使用，以實施一或多個元件的測試。該一或多個仿真裝置可以是測試裝

置。該仿真裝置可以使用直接的 RF 耦合及/或經由 RF 電路（例如，該電路可以包括一或多個天線）的無線通信來傳輸及/或接收資料。

【0059】 在無線系統中，例如這裡描述的與第 1A 圖至第 1D 圖有關的無線系統，中央節點（例如 gNB）可以服務一組 WTRU，以及用於將傳輸塊（TB）從 WTRU 發送到中央節點的一或多個時機可以由中央節點來管理。例如，gNB 可以藉由向每個 WTRU 指派單獨的時頻資源並將每個資源授權給一個 WTRU，來排程各自 WTRU 上鏈（UL）傳輸。對 UL 傳輸的這種佈置有時稱為基於授權的 UL 傳輸。替代地，gNB 可以通告一或多個時頻資源的存在並允許一組 WTRU 使用每個資源，因此允許沒有特定 UL 授權下的存取。

【0060】 在一些情況中，在無線系統中可以獨佔地或部分使用未授權頻段，其中基地台（例如 gNB）或 WTRU 需要在存取未授權無線通道之前，執行先聽候送（LBT）以確保公平通道存取。取決於未授權通道的監管要求，LBT 規範可以是不同的。一般來說，LBT 程序可以包括固定及/或隨機持續時間間隔，其中無線節點（例如 gNB 或 WTRU）偵聽媒體，且如果從媒體偵測的能量等級高於臨界值（由監管者規定），則 gNB 或 WTRU 限制傳輸任何無線信號；否則無線節點可以在該持續時間（即 LBT 程序完成）之後傳輸其期望的信號。LBT 持續時間間隔是在傳輸之前偵測/感測所花的時間，這意味著更長的 LBT 持續時間間隔表示等待傳輸的時間更長。

【0061】 一般來說，NR 技術可以適用於許多用例，例如超可靠低潛時通信（URLLC）、大機器型通信（mMTC 或 MMTC）或增強行動寬頻（eMBB 或 EMBB）通信。MMTC 可以實現低成本、數量龐大、電池驅動的且旨在支援例如智慧計量、物流以及場及體感測器之類的應用的裝置間的通信。URLLC 可以

使裝置以及機器針對例如車輛通信、工業控制、工廠自動化、遠端手術、智慧電網以及公共安全應用之類的應用的超可靠性、非常低潛時以及高可用性的通信成為可能。EMBB 可以解決多種參數（例如資料率、延遲以及行動寬頻存取覆蓋）的增強。為了滿足這些用例的性能要求，NR 可以具有特定的參數及能力。

【0062】 NR 可以規定從 15 KHz 至 240 KHz 的子載波間距範圍的各種參數集。基礎子載波間距可以是 15 KHz 以及其他參數集可以具有增加的子載波間距，該增加的子載波間距是 2 的冪與基礎子載波間距的乘積，被列在下表 1 中。

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	OFDM 符號持續時間 (us)	OFDM 符號 包括 CP (us)
0	15	66.67	71.35
1	30	33.33	35.68
2	60	16.67	17.84
3	120	8.33	8.92
4	240	4.17	4.46

表 1：NR 參數集

【0063】 NR 中的實體下鏈控制通道（PDCCH）可以包括一或多個控制通道元素（CCE）；依據聚合等級，高達 16 個 CCE。控制資源集合（CORESET）可以包括在頻域中的 $N_{RB}^{CORESET}$ 個資源塊（由較高層參數 *CORESET-freq-dom* 給出）、以及在時域中的 $N_{sym}^{CORESET} \in \{1,2,3\}$ 個符號（由較高層參數 *CORESET-time-dur* 給出）。給到 PDCCH 的一些相關參數可以是：群組公共（GC）PDCCH，RRC 配置的；公共 PDCCH，針對所有 WTRU 的系統資訊及傳呼；剩餘系統資訊（RMSI），由 PBCH 配置的；其他系統資訊（OSI），由 PBCH 配置的。

【0064】 NR 中的實體上鏈控制通道 (PUCCH) 可以支援多種格式，如表 2 中所示。

PUCCH 格式	OFDM 符號長度	位元數
0	1 – 2	≤ 2
1	4 – 14	≤ 2
2	1 – 2	> 2
3	4 – 14	> 2
4	4 – 14	> 2

表 2：PUCCH 格式

【0065】 在 NR 訊框中，時槽中的 OFDM 符號可以被分類為‘下鏈’（表示為‘D’）、‘靈活的’（表示為‘X’）、或‘上鏈’（表示為‘U’）。表 3 示出了此結構。

格式	時槽符號數													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
...
60	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
61	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U
62–255	保留													

表 3：NR 時槽的各種格式

【0066】 在一些監管制度中，先聽候送（LBT）程序對於未授權通道使用是強制性的，且因此針對協定（例如授權協助存取（LAA）、增強 LAA（eLAA）以及進一步 eLAA（feLAA））可以有 LBT 類別。在 LAA/eLAA 中採用的 LBT 類別 4（CAT 4）方案對於一些用例可以是較佳方案。當 eNB 或 gNB 且在一些情況中 WTRU 想要在未授權通道中傳輸控制或資料時，LBT CAT 4 程序可以開始。裝置然後可以進行初始淨通道評估（CCA），其中通道被檢查在一時間段是空閒的（即，該時間段是固定時間段以及偽隨機持續時間的和）。然後藉由將跨未授權通道的頻寬所偵測的能量（ED）等級與監管者確定的能量臨界值進行比較來確定通道可用性。

【0067】 如果通道被確定為空閒，則可以進行傳輸。如果不是空閒，則裝置進行分槽隨機後移程序，其中可以從稱為爭用視窗的指定間隔選擇亂數。可以得到後移倒數且通道被驗證為空閒，且當後移計數器變為零時可以發起傳輸。在 eNB 或 gNB 已經獲得對通道的存取後，其可以被允許在稱為通道佔用時間（COT）的持續時間（但是僅在稱為最大通道佔用時間（MCOT）的有限持續時間）傳輸。有隨機後移以及可變爭用視窗尺寸的 CAT 4 LBT 程序可以實現與其他無線電存取技術（RAT）（例如 Wi-Fi 以及其他 LAA 網路）的公平通道存取以及良好共存。以下是 LBT 類別的範例：類別 1 無偵聽間隔；類別 2 固定持續時間偵聽間隔（例如 25 μ s）；類別 3 具有固定爭用視窗的隨機持續時間偵聽間隔；以及類別 4 具有增加的爭用視窗的隨機持續時間偵聽間隔。

【0068】 在類別 3 LBT 中，傳輸器可以在爭用視窗內提取亂數 N。爭用視窗的尺寸可以由 N 的最小以及最大值來規定。爭用視窗的尺寸可以是固定的。

在 LBT 程序中，可以使用亂數 N 來確定在傳輸實體在通道上進行傳輸之前通道被感測是空閒的持續時間。

【0069】 在類別 4 LBT 中，傳輸器可以在爭用視窗內提取亂數 N。爭用視窗的尺寸可以由 N 的最小以及最大值來規定。傳輸實體可以在提取亂數 N 時改變爭用視窗的尺寸。在 LBT 程序中，可以使用亂數 N 來確定在傳輸實體在通道上進行傳輸之前通道被感測為空閒的持續時間。

【0070】 如這裡所述，載波頻寬部分（BWP）可以是實體資源塊的連續集合，其選自針對給定載波上給定參數集的公共資源塊的連續子集。

【0071】 WTRU 可以被配置有由在下鏈中的多達四個載波 BWP，其中單一下鏈載波 BWP 在給定時間是活動的。可以不期望 WTRU 在活動的 BWP 外接收 PDSCH、PDCCH、CSI-RS 或 TRS。WTRU 可以被配置有在上鏈中的多達四個載波 BWP，其中單一上鏈載波 BWP 在給定時間是活動的。如果 WTRU 被配置有補充上鏈，則 WTRU 可以還被配置有在補充上鏈中的多達四個載波 BWP，其中單一補充上鏈載波 BWP 在給定時間是活動的。WTRU 在活動的 BWP 外可以不傳輸 PUSCH 或 PUCCH。

【0072】 針對 NR 中的 HARQ 操作，3 位元 PDSCH 至 HARQ 時序指示符欄位可以表明靈活 HARQ 回饋時序。在 PDSCH 與 PUCCH/UCI 上的對應回饋之間可以有一對一映射。PDSCH 與 PUCCH 之間的時槽時序（稱為 K1）可以在 DCI 中的 3 位元欄位中被表明，索引八個 RRC 配置的值。在 DCI 格式 1-1 中，這八個值可以被映射到 RRC 配置的延遲值（即，映射是 {000, ..., 111} -> RRC 定義的值）。在 DCI 格式 1-0 中，這八個值被映射到延遲集合 {1, 2, ..., 8}。

【0073】 NR 可以支援小的處理延遲，但是不小於在相同時槽中（例如，針對能力 1 WTRU）提供回饋。例如，對於 30 KHz 的子載波間距，從 PDSCH 的末尾到 PUCCH 的開頭的 L1 處理延遲最小可以是 10 個 OFDM 符號。N1 可以是從 PDSCH 的末尾到 PUCCH 的開頭的 OFDM 符號的數量。前載 DMRS 針對 SCS=30 kHz 以及 60 kHz 僅可以是 10 以及 17 個符號，以及前載+附加 DMRS 針對 SCS=30 kHz 以及 60 kHz 可以是 13 以及 20 個符號。N2 可以是從 PDCCH 的末尾（即 UL 授權）到 PUSCH 的開頭的 OFDM 符號的數量。頻率優先 RE 映射（Freq.-first RE-mapping）針對 SCS=30 kHz 以及 60 kHz 可以是 12 以及 23 個符號。

【0074】 NR 可以支援 PUCCH 資源以及時間的動態指示，以及可以使用單一 HARQ 碼簿來發送針對多個 PDSCH 的 HARQ 回饋。在動態排程傳輸的情況下可以在排程 DCI 中表明 PUCCH 資源以及時間。PDSCH 與 PUCCH 之間的關聯可以是基於在排程 DCI 中表明的 PUCCH 資源以及時間；排程 DCI 表明相同 PUCCH 資源以及時間的所有 PDSCH 的 HARQ 回饋可以一起被報告。能夠被包括的最近的 PDSCH 回饋可以由 WTRU 準備 HARQ 回饋所需要的處理時間來限制。

【0075】 NR 可以使用半靜態或動態碼簿以在一個 PUCCH 中聚合多個 HARQ 進程的回饋。

【0076】 針對半靜態 NR 回饋聚合，ACK 碼簿尺寸可以基於在能夠被配置用於在相同時槽上有 ACK 的時間中的跨 PDCCH 監視時機以及胞元的最大 TB 數來確定。這種模式對於丟失以及錯誤 DCI 偵測比動態模式更強健的，但是代

價是需要更多的位元用於 ACK 回饋。例如，使用 8 個 CBG 以及 16 個 HARQ 進程，每胞元 128 個位元被傳輸至單一 HARQ 回饋，即使是針對單一 TB。

【0077】 針對動態 NR 回饋聚合，可以針對應該被報告的回饋的每個 HARQ 進程動態地確定 HARQ 進程集合。一般來說，可以基於多個連續接收的 DCI 的內容來確定 HARQ 碼簿尺寸，基於該內容，gNB 將碼簿屬性有效率地傳達至 WTRU。下鏈指派指示符 (DAI, 2 位元) 可以指示應該被報告的 HARQ 進過程數；DAI 可以使其對丟失/錯誤 DCI 是強健的。為了索引 HARQ 碼簿，每個排程指派的 DCI 可以包含 DAI, DAI 計數了包括目前的指派的所有先前的 DL 指派，該目前的指派可以被包括在 HARQ 碼簿中。在最近的 DL 指派的 DCI 中包含的 DAI 可以確定 HARQ 碼簿尺寸。即使 WTRU 丟失一些 DL 指派，其仍然可以正確定址 HARQ 碼簿，只要 DAI 沒有繞回 (wrap around)。DL 排程 DCI 中的 DAI 與緊接在前的 DL 排程 DCI 相較下步進 1；如果差異大於 1，則可以表明已經丟失 PDCCH。

【0078】 在 NR 中可以有免授權 UL 傳輸的一或多個 HARQ 程序。免授權 (GF) UL 傳輸 (也稱為配置授權) 以及相關聯的 HARQ 程序在 NR 中可以具有數個類型以及屬性。類型 I 可以僅經由 RRC 配置，其中 WTRU 被配置為存取 GF 資源。類型 II 可以是具有 RRC 配置以及 DCI 傳訊，其中 WTRU 被配置為存取 GF 資源，且使用 DCI 傳訊啟動、停用或重新啟動對 GF 資源的存取。GF UL 傳輸可以被配置為基於時槽或基於迷你時槽而發生。

【0079】 HARQ 程序的一個屬性可以按照如下進行應答、HARQ 回饋以及重傳：在 GF 傳輸失敗之後基於授權的 TB 重傳；以及，如果 WTRU 接收隱式應答指示，跨連續 GF 資源進行多達 $K=8$ 次重複的免授權 TB 傳輸，且提早終止。

【0080】 隱式 HARQ 屬性可以是沒有顯式 HARQ-ACK 回饋，且其使用顯式表明 UL HARQ 進程 ID 的 DCI 格式中的 NDI 欄位可以是隱式的。此外，隱式 HARQ 屬性可以是其中 HARQ ID 是來自所選資源；HARQ 進程 ID 可以等於 $\text{floor}(X / \text{UL-TWG-periodicity}) \bmod \text{UL-TWG-numbHARQproc}$ ，其中 $X = (\text{SFN} * \text{SlotPerFrame} * \text{SymbolPerSlot} + \text{Slot_index_In_SF} * \text{SymbolPerSlot} + \text{Symbol_Index_In_Slot})$ ，且 X 是重複集束開始的符號索引。此外，隱式 HARQ 屬性可以是 HARQ RV 序列，其由 RRC 配置（包括 RV 循環以及 RV0 重複）確定。

【0081】 HARQ 也可以是週期性的，在每個週期中具有用於重複的多個 TX 時機。此外，HARQ TX 時機可以連結到某 RV 順序，例如可以支援 {0,2,3,1}、{0,3,0,3} 及 {0,0,0,0}。重複的初始 TX 可以從 RV0 開始，但是其時序可以是靈活的。

【0082】 在未授權 NR (NR-U) 環境中，當 NR-U 裝置嘗試存取未授權通道時，其可以針對通道存取而與 RAT 間裝置以及 RAT 內裝置競爭。RAT 間裝置的類型以及密度可以取決於未授權通道且 RAT 可以是 Wi-Fi、LTE LAA、藍牙等。RAT 內裝置可以是其他 NR-U 裝置（例如 WTRU 或 gNB）。例如，針對 NR-U WTRU，RAT 內裝置可以是連接到相同 gNB 的其他 NR-U WTRU、或其可以是與相同 gNB 不關聯的 NR-U gNB 或 WTRU。在嘗試存取未授權通道中，NR-U WTRU 或 gNB 可能需要與 RAT 間以及 RAT 內裝置公平競爭且共存。

【0083】 為了確保公平競爭及共存，在一些監管域中，可以要求（即，規定）當無線節點想要存取未授權通道時，節點需要首先在一段時間內執行先聽候送（LBT）程序；且如果沒有偵測到超過臨界值的能量，則無線節點可以被允

許在長達最大持續時間內傳輸到無線通道。因此，針對 NR-U 節點，可以期望類似的 LBT 程序。

【0084】 第 2 圖是 WTRU 未能成功完成 LBT 的範例性傳輸圖。如本文中所述，針對任一傳輸圖，可以在水平軸表明時間 201，傳輸具有多個時間單元（例如時槽）。時槽在時間上可以相對於時槽 n 被標記。在此範例中，在 210，WTRU 可以在時槽 $n-2$ 以及時槽 $n-1$ 中接收 PDCCH 的 DL，這可以表明時槽 $n+2$ 中的 PUCCH 的 UL 資源。在 211，WTRU 可能無法在時槽 $n+2$ 針對排程的 PUCCH 成功完成 LBT，且因此可能需要限制傳輸為在時槽 $n-2$ 及 $n-1$ 中攜帶的 TB 已準備的 HARQ 碼簿。之後，在這種情況中的 WTRU 可能必須限制傳輸，即使該傳輸具有可能影響接收實體的時序依賴性。例如，如果 WTRU 要傳輸包括 HARQ 碼簿的 PUCCH 且 LBT 失敗，則 WTRU 可能必須限制傳輸 PUCCH。在 212，NR gNB 可以假設在之前的 PDSCH（為此，WTRU 已經準備了要傳輸的 HARQ 碼簿）中的相關 TB 沒有被 WTRU 正確接收且 gNB 可能需要在下一個傳輸（例如下一個時槽 $n-2$ 及 $n-1$ ）中重傳該 TB。

【0085】 第 2 圖示出了：在一些情況中，由於 WTRU 針對所排程的 PUCCH 資源未能完成 LBT 進程，NR-U gNB 可能沒有接收到 HARQ 碼簿。針對這種問題的一種方式可以是允許針對 PUCCH 傳輸的多個時機（例如在 DCI 中通告）。

【0086】 第 3 圖是 WTRU 可以具有用於 PUCCH 的一個以上的時機的範例性傳輸圖。在水平軸上表明時間 301，具有多個時間單元（例如時槽）。時槽在時間上相對於時槽 n 被標記。在此範例中，在 310，WTRU 可以接收 PDCCH 的 DL（即，在時槽 $n-2$ 以及時槽 $n-1$ 中），這可以表明在時槽 $n+2$ 以及時槽 $n+4$ 的 PUCCH。在 311，WTRU 可以嘗試在時槽 $n+2$ 的第一指示時機中傳輸、但是

LBT 失敗且因此必須等到下一個時機（即，時槽 $n+4$ ）。在 313，WTRU 再次嘗試並在時槽 $n+4$ 中成功完成 LBT、並在 PUCCH 上進行傳輸。

【0087】 一般來說，可以在時間上擴展的多個時槽上排程多個資源時機，或可以在同一個或兩個連續時槽但是每一個在不同的 20 MHz BWP（即，每一個在不同的 20 MHz 未授權通道內）內可以排程該多個資源時機。因此，在 NR 中是標量的 PDSCH 至 HARQ 時序指示符欄位可以攜帶多個值。如果 LBT 成功，WTRU 可以選擇第一個時槽，否則進行到下一個時機，以此類推。在第 3 圖的範例中，WTRU 針對在時槽 $n+2$ 的第一排程的 PUCCH 未能成功完成 LBT、且等待在時槽 $n+4$ 的第二排程 PUCCH，在時槽 $n+4$ ，WTRU 成功完成 LBT 並傳輸針對時槽 $n-2$ 及 $n-1$ 中攜帶的 TB（即 PDSCH）已準備的 HARQ 碼簿。可以在 PDSCH 至 HARQ 時序指示符的集合中表明所排程的 PUCCH 集合。

【0088】 但是，多個時機方式有缺點。當 LBT 在第一時機（例如第 3 圖中時槽 $n+2$ ）中已經失敗時，在下一個時機（例如第 3 圖中時槽 $n+4$ ）LBT 成功的機會可以被稱為通道佔用相干時間（COCT）、且可以取決於多少 RAT 間以及 RAT 內裝置在未授權通道中操作以及每個裝置參與什麼類型的訊務。例如，如果在頻段中活動的未授權裝置的多數訊務是視訊訊務，則 COCT 可能很大，以及在失敗的 LBT 之後成功的 LBT 的機會可能很大，只要在第一個 LBT 觀測之後第二個 LBT 觀測夠長。如果 COCT 大，則相同 COT 內排程多個 PUCCH 資源可能沒有效果，這取決於建立 COT 所針對的類別而可以具有小於 5 ms 或 10 ms 的持續時間。針對每個 WTRU 指派多個 PUCCH 時機可能是浪費的，因為 gNB 必須指派多個 PUCCH 資源（即，其可以使得用於 PUCCH 的資源數量雙倍或三倍）。

【0089】 此外，如果 WTRU 未能在時機視窗內傳輸 PUCCH，而 LBT 在一些 PUCCH 資源上已失敗，則 gNB 可能仍然沒有在之後的時間請求回饋的靈活性。在 NR-U 中的 HARQ 中可能首先停留在 NR 程序，其中在每個 PDCCH 中表明用於 PUCCH 傳輸的僅一個時槽。但是，如果 gNB 沒有接收到期望的 PUCCH，則 gNB 可以為 PUCCH 提供一或多個補充傳輸時機，使得 WTRU 有另一個機會來傳輸先前沒有發送的 HARQ 回饋以及可能地其他 HARQ 回饋（即，可以表明用於 PUCCH 傳輸的一個以上的時槽）。此外，即使 WTRU 完成 LBT 並發送 HARQ 回饋，由於干擾或衝突，gNB 可能沒有正確偵測到 HARQ 回饋，這會導致 gNB 與 WTRU 之間的未對準。

【0090】 NR-U 情形中的 PUCCH 傳輸的有效資源排程可以解決這些問題。為了降低開銷，WTRU 可以被指派獨佔資源（該獨佔資源被指派給每個 WTRU）以及非獨佔資源（該非獨佔資源在多個 WTRU 間共用）。非獨佔資源可以以降低 WTRU 之間衝突概率的方式被指派。為了實施上述方式，可以為每個 WTRU 指派一些獨佔 PDSCH 至 HARQ 時序指示符，以及一或多個非獨佔 PDSCH 至 HARQ 時序指示符（其可以在多個 WTRU 間共用）。gNB 可以對使用非獨佔 PDSCH 至 HARQ 時序指示符的 WTRU 進行優先序排序。

【0091】 為了實施一些 WTRU 的優先序以管理非獨佔資源，PDSCH 至 HARQ 時序指示符可以包括優先序參數（例如，確定 WTRU 用於存取媒體以傳輸其 HARQ 回饋的優先序的通道存取優先序等級）。gNB 可以給 WTRU 顯式地指派針對特定非獨佔資源的優先序參數。這可以被靜態地指派（即藉由 RRC 配置）、半靜態地指派（即，藉由 RRC 配置以及 DCI 的組合）或動態地指派（即藉由 DCI）。

【0092】 在另一方式中，WTRU 可以針對特定非獨佔資源自動選擇其存取優先序等級。例如，WTRU 可以基於其已經經歷的非獨佔資源失敗次數來選擇優先序參數。替代地，WTRU 可以基於其被指派的獨佔以及非獨佔資源的數量來選擇優先序參數。為此，可以假定 WTRU 具有 $N = N1 + N2$ 個 HARQ 資源，其中， $N1$ 代表獨佔資源，以及 $N2$ 代表非獨佔資源。在一範例中，針對 $N2$ 的存取優先序等級可以是固定的並取決於 WTRU 或訊務類型。在另一範例中，存取優先序等級可以隨著 $N2$ 的增加而改變（例如， $N2,1 \geq N2,2 \geq N2,3$ ，其中 $N2,x$ 是第 x 個 $N2$ 資源）。在另一範例中，存取優先序等級可以取決於 $N1$ 以及 $N2$ 的值，例如，具有 $N1 = 3$ 以及 $N2 = 1$ 的 WTRU 可以比具有 $N1 = 1$ 以及 $N2 = 3$ 的 WTRU 具有更低的優先序。

【0093】 第 4 圖是 WTRU 針對非獨佔 PUCCH 可以具有優先序的範例性傳輸圖。在水平軸上顯示時間 401，且可以被分成相對於某 n 增量的時間增量（例如時槽）。在本文中所述的任一附圖中，“空間”可以指圖中的中斷，僅用於範例目的，且不在旨在表明丟失或非時序的時間增量，而是僅為了在示出的範例中節省空間。此外，空間可以與空間之前或之後的時槽相同或類似，除非另有指明。

【0094】 在第 4 圖的範例中，在 410，WTRU 1 可以在時槽 $n-2$ 中接收 PDCCH，該 PDCCH 具有在時槽 $n+2$ 中的獨佔 PUCCH 資源的指示以及在時槽 $n+4$ 中的優先序參數為 1 的非獨佔 PUCCH 時槽的指示。WTRU 1 可以在時槽 $n-2$ 中接收 PDSCH 並可以解碼該 PDSCH，且針對 PDSCH，WTRU 1 可能需要發送 HARQ 回饋。在 411，WTRU 2 可以在時槽 $n-1$ 中接收 PDCCH，該 PDCCH 具有在時槽 $n+3$ 中的獨佔 PUCCH 資源的指示以及針對時槽 $n+4$ 中的優先序參數為 2 的非獨佔 PUCCH 時槽的指示。在此範例中，WTRU 2 可以比 WTRU 1 具有更低

的優先序。WTRU 2 可以在時槽 $n-1$ 中接收 PDSCH 並可以解碼該 PDSCH，並針對該 PDSCH，WTRU 2 可能需要發送 HARQ 回饋。

【0095】 為了此範例的目的，可以假定 gNB 在 WTRU 1 或 WTRU 2 被指派的 PUCCH（即分別是時槽 $n+2$ 或 $n+3$ ）中沒有從 WTRU 1 或 WTRU 2 接收到傳輸。例如，在時槽 $n+2$ ，WTRU 1 可以已經執行 LBT 以在 LBT 失敗的 PUCCH 中進行傳輸，且因此 WTRU 1 可能已不能在該 PUCCH 中發送該傳輸且必須等到時槽 $n+4$ 。類似地，在時槽 $n+3$ ，WTRU 2 可以已經執行失敗的 LBT，且 WTRU 必須等到時槽 $n+4$ 。

【0096】 由於針對這兩個 WTRU 的失敗的首次 PUCCH 嘗試，在 412，WTRU 1 以及 WTRU 2 可以在時槽 $n+4$ 中競爭 PUCCH 資源，WTRU 2 的 LBT 持續時間被設定為統計上比 WTRU 1 的 LBT 持續時間的值更長的值，因此增加 WTRU 1 獲取用於傳輸的資源的概率（即，WTRU 1 具有更高優先序），因為 WTRU 1 在其根據 LBT 程序進行傳輸之前具有更短的等待時間。由於 WTRU 1 具有優先序，其能夠成功傳輸其 HARQ 回饋。

【0097】 在一些情況中，由於在 gNB 側的衝突/干擾，gNB 可能不能夠偵測到 WTRU 發送的 HARQ 回饋。gNB 不能夠接收傳輸的原因（例如失敗的 LBT 或丟失的 UCI 傳輸）在 gNB 側不會被辨別。由於 PDSCH 與對應回饋之間的時間關聯，如果 gNB 未能在預定義時間位置偵測到回饋，則 gNB 隨後可以重傳所有對應的 PDSCH。雖然這可以在授權通道中的 NR 操作中發生，但是在 NR-U 中，由於高度波動的干擾以及由於隱藏節點等（例如在 WTRU 側不可偵測），在 gNB 側可能的衝突而發生更頻繁。這會造成 gNB 與 WTRU 之間的未對準（其

關於 gNB 已經成功接收到在前的 PDSCH 的哪個 HARQ 碼簿)，這可能造成 WTRU 過早地復新 HARQ 碼簿的風險。

【0098】 第 5 圖是 WTRU 成功完成 LBT 但是 gNB 未能偵測到 PUCCH 的範例性傳輸圖。時間在水平軸 501 上可以被顯示為時槽的增量。在 510，WTRU 可以在時槽 $n-2$ 及 $n-1$ 中接收針對在時槽 $n+2$ 的 PUCCH 的指示、並還可以在每個時槽中接收並解碼 PDSCH。在 511，WTRU 可以針對在時槽 $n+2$ 的所排程的 PUCCH 成功完成 LBT、並傳輸 HARQ 回饋，但是 gNB 由於接收端的干擾或錯誤而未能偵測到傳輸。在 512，gNB 可以在時槽 $n+4$ 中發送下一個 PDCCH 給 WTRU，該 PDCCH 表明在時槽 $n+6$ 處所排程的 PUCCH 是補充 PUCCH。該補充 PUCCH 可以包括給 WTRU 的用於在時槽 $n+6$ 中在 PUCCH 中發送針對本應該在時槽 $n+2$ 中已接收的先前排程的 PUCCH 的 HARQ 碼簿，以及與針對時槽 $n+4$ 的 PDSCH 相關聯的任一碼簿。在 513，WTRU 可以成功完成 LBT 並在時槽 $n+6$ 中在補充指派的資源中發送具有所有 HARQ 碼簿的 PUCCH。

【0099】 與第 5 圖的範例不同，gNB 沒有接收期望的 PUCCH 的問題可能在連續嘗試中發生，例如跨單一通道佔用時間 (COT) 或跨兩個 COT 等等。例如，gNB 可能沒有接收到期望的 PUCCH，該期望的 PUCCH 攜帶關於第一 PDSCH 資源集的 HARQ 碼簿，且 gNB 可以針對 HARQ 碼簿傳輸給定第一補充 PUCCH 資源，但是直到該補充資源的時間，gNB 可以為 WTRU 保持排程更多 PDSCH (即，第二 PDSCH 資源集)；因此，在先前的一或多個 HARQ 碼簿的頂部，可以有其他 HARQ 回饋或其他 HARQ 碼簿。WTRU 以及 gNB 可能需要對 WTRU 需要傳輸多少以及什麼 HARQ 碼簿有相同的理解，且這種共同的理解可以需要藉由至少保持 DCI 短的控制資訊量來實現。即使在第一補充 PUCCH 資源期間，

WTRU 可能不能夠發送聚合的 HARQ 回饋（例如，由於 LBT 失敗）或 gNB 可能沒有成功偵測到碼簿，之後 gNB 可以藉由指派第二補充 PUCCH 資源來給予 WTRU 另一次機會，但是直到該補充資源的時間，gNB 可以為 WTRU 排程另一 PDSCH 資源集（即，第三 PDSCH 資源集）。現在可能期望 WTRU 聚合所有這三個 PDSCH 資源集的 HARQ 回饋，並在第二補充 PUCCH 資源期間傳輸它們。這種情況會持續直到在同一 COT 期間沒有針對聚合 HARQ 碼簿的排程時機的某個點，這意味著這些碼簿被推遲到下一個 COT。此外，在 gNB 發送補充傳輸時機的情形中，可能造成 gNB 期望的碼簿尺寸與 WTRU 發送的實際碼簿尺寸之間的不對準。

【0100】為了解決這個問題，DCI 中附加的欄位可以向 WTRU 表明即將來臨的 PUCCH 是“補充傳輸”、並允許 WTRU 如其在先前 PUCCH 傳輸中所做的那樣計算碼簿尺寸。擴展下鏈指派指示符（EDAI）可以是針對這裡描述的 NR-U 情形的附加欄位。DCI 中的此欄位可以攜帶排程的 PUCCH 的屬性。此欄位可以照顧到具有連續的下鏈指派指示符（DAI）的 PDSCH 資源集合或群組，並將它們標記為群組。如果期望 WTRU 形成針對目前 PDSCH 資源集或群組內的 TB 的 HARQ 碼簿，則 EDAI 欄位可以具有的值為 0。如果期望 WTRU 形成針對目前 PDSCH 資源集或群組內的 TB 以及緊接在前的 PDSCH 資源集或群組內的 TB 的 HARQ 碼簿，則 EDAI 欄位可以具有的值為 1。如果期望 WTRU 形成針對目前 PDSCH 資源集或群組內的 TB 以及緊接在前的兩個 PDSCH 資源集或群組內的 TB 的 HARQ 碼簿，則 EDAI 欄位可以具有的值為 2。如果 WTRU 期望形成針對目前 PDSCH 資源集或群組內的 TB 以及緊接在前的三個 PDSCH 資源集或群組內的 TB 的 HARQ 碼簿，則 EDAI 欄位可以具有的值為 3。然後，如果期望 WTRU

形成針對目前 PDSCH 資源集或群組內的 TB 以及緊接在前 Y 個 PDSCH 資源集或群組內的 TB 的 HARQ 碼簿，則 EDAI 欄位可以具有的值為 Y。如這裡所述，此通用規則可應用於用某其他時間或群組單元代替 TB 的其他情形，使得 EDAI 欄位的值可以相對於目前時間/群組集合以及任一先前的時間/群組集合（例如傳輸、COT 等）。使用這種機制，單一 DCI 可以在相同 PUCCH 中請求針對可以在一或多個 PDSCH 群組中被傳輸的所有 PDSCH 的 HARQ ACK 回饋。

【0101】當 EDAI 是非零且 WTRU 嘗試聚合兩個或更多先前準備的 HARQ 碼簿與目前碼簿時，WTRU 可以在一個碼簿以及下一個碼簿的位元流之間插入欄位，使得 gNB 能夠辨別並解析碼簿；此欄位可以被表示為具有指定位元寬度（例如 2 或 4）的 HARQ 碼簿定界符。當聚合多個 HARQ 碼簿時，WTRU 可以在每個 HARQ 碼簿之後插入 HARQ 碼簿定界符。在一個範例中，如果 WTRU 已經接收到具有沒有連續值的 EDAI 屬性的連續 PDCCH，則 WTRU 可以推定沒有偵測到導致不連續 EDAI 值的一或多個 PDCCH 集合。在這種情況中，WTRU 可以針對每個丟失的 EDAI 值插入一個 HARQ 碼簿定界符。例如，考慮到 WTRU 接收到具有值 EDAI=0 的 PDCCH 集合，且然後在下一個時槽集合或甚至接下來的一或多個 COT 中，WTRU 接收具有值 EDAI=2 的 PDCCH 集合。這可以表示 WTRU 已經丟失具有 EDAI=1 的一或多個 PDCCH，因此 WTRU 可能不知道在 EDAI=1 的一或多個 PDCCH 期間傳輸了多少 TB。因此，當 WTRU 聚合具有 EDAI=0 的第一接收的（一或多個）PDCCH 的集合以及具有 EDAI=2 的第二接收的（一或多個）PDCCH 的集合的碼簿時，WTRU 可以針對具有 EDAI=1 的丟失的（一或多個）PDCCH 的集合插入其他 HARQ 碼簿定界符。為了進一步說明這個，WTRU 可以聚合如下的 HARQ 碼簿：HARQ 碼簿 EDAI0、HARQ 碼簿定

界符、HARQ 碼簿定界符、HARQ 碼簿 EDAI2。在此範例中，PDSCH 群組（例如 COT 中的 PDSCH）被動態地標記有每個 EDAI 索引。在此範例中，在每個 PDSCH 群組內可以累積由與群組相關聯的 EDAI 所索引的針對每個群組的 HARQ 碼簿。替代地，可以跨所有群組累積由與群組相關聯的 EDAI 索引的針對每個 PDSCH 群組的 HARQ 碼簿。

【0102】第 6 圖是 WTRU 根據 DAI（即，以計算如 gNB 期望的期望的 PDSCH 集合的碼簿）並根據 EDAI（即，以決定緊接在前的多少個 HARQ 碼簿集合也應當被包括）準備 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖。在 610，WTRU 可以在時槽 $n-2$ 中接收針對時槽 $n+2$ 中的 PUCCH 的指示，其中 $DAI=1$ 且 $EDAI=0$ 。在 611，WTRU 可以在時槽 $n-1$ 中接收針對時槽 $n+2$ 中的 PUCCH 的指示，其中 $DAI=2$ ，因為碼簿將基於目前接收到的兩個 PDSCH 的集合，且 $EDAI=0$ 。在 612，WTRU 將在時槽 $n+2$ 執行其排程的 LBT，且在此範例中 gNB 將不會接收 PUCCH，這是因為 LBT 失敗或 LBT 是成功的但是在接收器端存在干擾。在 613，WTRU 將接收一般資源指派（例如， $n+6$ 中的 PUCCH，且 $DAI=3$ ，因為這是第三個 PDSCH）但是表明 $EDAI=1$ ，因為 gNB 沒有在時槽 $n+2$ 中接收到 PUCCH，因此表明應當也包括緊接在前的 HARQ 碼簿集合。在 614，gNB 將不會接收到 PUCCH，為了說明，與在 612 的情形類似。因此，在 615 處的下一個資源指派，WTRU 可以接收針對時槽 $n+9$ 的 PUCCH 的指示，其中 $DAI=3$ 且 $EDAI=2$ ，因為現在應該包括這兩個最接近的碼簿集合。在 616，gNB 可以在由 WTRU 在表明的時槽 $n+9$ 中的成功 LBT 之後最終接收到 PUCCH。

【0103】第 7 圖是 WTRU 根據 DAI（即以計算針對期望的 PDSCH 集合的碼簿）以及根據 EDAI 的最後值（即以決定還應當包括多少緊接在前的 HARQ

碼簿集合) 準備 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖。EDAI 的值在 PDCCH 資源集合期間可以是不同的。例如，考慮在 712 及 714 (例如在時槽 $n+2$ 及 $n+4$ 中) 具有連續 DAI 值的兩個連續 PDCCH 資源表明了 WTRU 被期望報告相關聯 PDSCH 資源的 HARQ 碼簿所在的即將來臨的 PUCCH (例如在時槽 $n+6$ 中)。此外，針對在 710 及 711 (例如，在時槽 $n-2$ 及 $n-1$ 中) 的先前的 PDSCH 資源集合的 PUCCH 可以在這兩個 PDCCH 資源之間 (例如在時槽 $n+3$) 被排程。在 712，(例如在時槽 $n+2$ 中的 PDCCH 中) EDAI 的值可以是 0，但是當 gNB 在 713 沒有接收到先前的 PDSCH 集合的期望碼簿時，則在下一個 PDCCH (例如在時槽 $n+4$)，gNB 可以將 EDAI 改變為 1 (在 714) 並也可以增加 PUCCH 的尺寸 (即，其甚至可以將 PUCCH 資源重新定位到之後的時槽以適應較大的 PUCCH)。在 715，WTRU 然後可以準備聚合碼簿，其包括較早的 HARQ 碼簿 (例如 gNB 針對時槽 $n-2$ 及 $n-1$ 尚未接收到的碼簿) 以及新的 HARQ 碼簿 (例如針對時槽 $n+2$ 及 $n+4$ 中的兩個 PDSCH 資源)。

【0104】 WTRU 可以參考 DAI 值來計算動態碼簿尺寸。由於 DAI 的 2 位元尺寸，該欄位可以在四個 PDCCH/PDSCH 傳輸之後繞回，其中這四個 PDCCH/PDSCH 傳輸都參考即將來臨的 PUCCH。例如，如果五個連續 PDCCH/PDSCH 傳輸都參考即將來臨的 PUCCH，則 PDCCH 中的 DAI 值分別可以是 “ $\text{mod}(\text{dai},4)$, $\text{mod}(\text{dai}+1,4)$, $\text{mod}(\text{dai}+2,4)$, $\text{mod}(\text{dai}+3,4)$, $\text{mod}(\text{dai},4)$, $\text{mod}(\text{dai}+1,4)$ ”，這表明繞回效果。但是，如果小於四個連續 PDCCH 丟失，則繞回不會產生任何錯誤 (即，WTRU 針對丟失的 PDCCH 資源會簡單報告 NACK，因為 PDCCH 以及 PDSCH 都丟失)。此外，如果 WTRU 丟失四個或更多連續 PDCCH 傳輸，則 WTRU 可能無法計算丟失 PDCCH 資源的實際數量，這會導致

不對準，因為沒有正確計算碼簿尺寸的方式。在授權載波上丟失 4 個或更多連續 PDSCH 是不太可能的，但是由於在 WTRU 側的衝突/干擾，這更可能發生在 NR-U 中。藉由將 DAI 尺寸增大到大於 2 位元（例如 3 或 4 位元）可以解決這個問題，使得在每個群組內獨立累積 DAI 的情況中丟失 8 或 16 個連續 PDCCH 的可能性降低（即，容納丟失多於 4 個 PDCCH 的可能性）。在跨由 EDAI 所索引的多個 PDSCH 群組累積 DAI 的情況中，動態碼簿尺寸可以是每群組的 PDCCH/PDSCH 傳輸的數量 (N) 的倍數（即， $N \times (3 \text{ 或 } 4 \text{ 位元})$ ）。

【0105】第 8 圖是 WTRU 針對一或多個 COT 以基於 EDAI 聚合 HARQ 碼簿的範例性傳輸圖。這裡，WTRU 可以聚合來自較早 COT（即在此範例中緊接在前的 COT）的 HARQ 碼簿（如果 EDAI 欄位表明這麼做（即， $EDAI=TBD1$ ））。如所示，可以有兩個 COT 810 及 820。COT 810 可以是相對於 n 的時槽增量，以及 COT 820 可以是相對於 j （例如 $n=j$ ）的時槽增量。一般來說，可以有多於兩個 COT，但是如所示，COT 820 在 COT 810 之後，在 811（即時槽 $n-2$ ），WTRU 接收針對時槽 $n+2$ 的 PUCCH 的指示，其中 $DAI=1$ 且 $EDAI=0$ 。在 812（即時槽 $n-1$ ），可以向 WTRU 表明時槽 $n+2$ 中的 PUCCH，其中 $DAI=2$ 且 $EDAI=0$ 。

【0106】在 813，可以期望 WTRU 就在 COT 810 的末尾（即時槽 $n+2$ ）將 HARQ ACK 傳輸到所表明的 PUCCH 資源，但是 LBT 可能是不成功的（例如，失敗的 LBT 或 gNB 未能接收）且 COT 810 在沒有 WTRU 傳輸下結束。gNB 以及 WTRU 可能不知道用於 PUCCH 傳輸的下一個時機將會是什麼時候。為了解決這個問題，在 821（即時槽 j ），gNB 可以在下一個 COT 820 中向 WTRU 發送具有 $EDAI=TBD1$ 的指示（例如在 DCI 或 RRC 中）的 PDCCH。該指示向 WTRU 表明在時槽 $j+k$ 中發送 PUCCH，該 PUCCH 具有在較早 COT 810 中的最後的

PUCCH時機期間沒有傳輸的聚合 HARQ 碼簿或 HARQ 碼簿。EDAI 可以表明特定 PDSCH 群組或特定 COT，例如不能在先前的 COT 中傳輸 PUCCH 的 PDSCH 群組。在 822，WTRU 可以針對 PUCCH（例如 DCI 表明的或 RRC 配置的）成功完成 LBT、並聚合來自先前以及目前 COT 的 HARQ ACK 並將其發送到 gNB。雖然此範例僅討論的兩個 COT，但是相同的技術可以用於一或多個 COT。

【0107】一般來說，如果 WTRU 未能完成 LBT 並限制傳輸 PUCCH，則 WTRU 可以保持 HARQ 碼簿直到下一個 COT，以及如果 WTRU 接收到具有 $EDAI=TBD1$ 的 PDCCH，WTRU 可以執行以下之一：1) 如果 DCI 僅表明即將來臨的 PUCCH，沒有任何 PDSCH，則 WTRU 可以在所表明的即將來臨的 PUCCH 資源中傳輸碼簿；或者，2) 如果 DCI 表明即將來臨的 PUCCH 以及 PDSCH 資源，則 WTRU 可以聚合較早的碼簿以及任一新 HARQ 碼簿並在所表明的即將來臨的 PUCCH 資源中傳輸聚合的碼簿。即使 WTRU 成功完成 LBT 程序並傳輸 PUCCH，WTRU 也可以保持 HARQ 碼簿直到下一個 COT 及/或直到 WTRU 接收到值小於 $EDAI=TBD1$ （例如， $EDAI=0$ ）的 PDCCH，之後 WTRU 可以丟棄先前的 HARQ 碼簿。

【0108】如果 EDAI 具有位元寬度 2，則 TBD1 值可以是例如 3，或是，如果 EDAI 具有位元寬度 3，TBD1 值可以是 7。或者 TBD1 可以是 1，其中在新 COT 中到 WTRU 的第一單播 PDCCH 中的該值與上述的具有相同的解譯。如這裡所述，關於第 8 圖的範例示出並使用的 EDAI 值代表一值，其用作向 WTRU 表明在某群組/時間（例如 TB、COT 等）直至下一個上鏈時機聚合所有未決的 HARQ 碼簿，且該值可以是傳達這個意思的一或多個數、字母及/或符號。

【0109】在一種場景中，可以有兩個連續 COT，其中 gNB 已經向 WTRU 發送 TB，且 WTRU 在所排程的 PUCCH 時機期間未能完成 LBT、或 gNB 未能正確偵測到 PUCCH，這會導致在 WTRU 側的兩個未決 HARQ 碼簿的集合。此外，如果在接收的 DCI 內欄位 EDAI 具有值 TBD2，則其可以表明 WTRU 應當在具有 EDAI=TBD2 的相同 DCI 中表明的所排程的 PUCCH 資源中聚合目前 COT 的 HARQ 碼簿（如果有的話）與該未決的 HARQ 碼簿（例如，每一個在前兩個緊接在前的 COT 期間被準備）。在其他場景中，TBD# 的任一 EDAI 值，# 可以表示與 COT 數量相關聯的數值（例如，對目前及/或任意先前 COT 進行計數以達到該數值）。TBD# 的 EDAI 值可以表明與特定 COT 相關聯的數值。

【0110】在一些情形中，當 WTRU 在所排程的 PUCCH 中發送 HARQ 碼簿時，WTRU 不會丟棄 HARQ 碼簿，除非下一個所排程的 PUCCH 的屬性具有 EDAI=0。這有助於 WTRU 確保 gNB 已經正確解碼之前發送的 PUCCH 且不需要再次重傳 HARQ 碼簿。

【0111】第 9 圖是 PUCCH 資源指派在目前 COT 之外且來自之後 COT 的 PUCCH 被使用的範例性傳輸圖。在此範例中，可以有兩個 COT 910 及 920。在 901，gNB 可以在理論的時槽 $n+3$ 排程 PUCCH，這可以在目前 COT 910 之外。如果 PDCCH 中的 PDSCH 至 HARQ 時序指示符欄位表明在所確定的目前 COT 末尾時間之外的時序實例，則 WTRU 可以推定所排程的 PUCCH 在目前 COT 910 之外。在 902，如果 WTRU 確定出所排程的 PUCCH 落到目前 COT 的末尾之後，則 WTRU 可以不進行 PUCCH 傳輸、並可以針對即將來臨的傳輸保持未決的 HARQ 碼簿。在由 gNB 建立的後續 COT 920 中，當 WTRU 接收到具有 EDAI（例如在 DCI 或 RRC 中被表明）的新 PDCCH 時，該 PDCCH 具有針對 COT 920

的時槽 $j+2$ 的排程 PUCCH 的屬性。在 904，WTRU 可以在新排程的 PUCCH 中發送未決的 HARQ 碼簿以及任一新碼簿（即，聚合 HARQ ACK）。在新 COT 中的第一 PDCCH/DCI 中，gNB 可以設定 $EDAI=TBD1$ ，類似於第 8 圖中的範例，用於向 WTRU 表明期望與任一新形成的 HARQ 碼簿一起傳輸未決的 HARQ 碼簿。注意箭頭示出了針對 PDSCH 的每一者的 HARQ ACK 在時槽 $j+2$ 中被發送。圖中未示出的，如果 WTRU 在後續 COT 中沒有接收到針對目前 COT 中對應 PDSCH 接收的新 PDCCH，WTRU 可以在較高層提供的 PUCCH 資源中傳輸相關聯的 HARQ 碼簿。

【0112】 在一些實例中，如果 WTRU 在目前 COT 中偵測到 PDCCH、但是 DCI 不包括 PDSCH 至 HARQ 時序指示符欄位，則 WTRU 可以認為 gNB 針對目前 COT 中對應 PDSCH 接收尚未向 WTRU 分配 PUCCH 資源。因此，WTRU 可以在後續 COT 中在 PUCCH 資源上傳輸未決的 HARQ 碼簿，與第 8 圖以及第 9 圖的範例類似。在這種情況中，假定 WTRU 在目前 COT 內的時槽 n 中接收 PDSCH，WTRU 可以在後續 COT 中的時槽 $n+k$ 內確定 PUCCH 資源，其中 k 是較高層、或後續 COT 中接收的 DCI 中的 PDSCH 至 HARQ 時序指示符欄位提供的時槽數量。

【0113】 在一些情況中，如果 WTRU 發現所排程的 PUCCH 落到目前 COT 的末尾之後，則 WTRU 可以在執行合適的 LBT 進程之後且 COT 已經結束之後傳輸 PUCCH。即使 COT 持續時間已經期滿，WTRU 仍然可以如在未授權通道中的任意裝置那樣傳輸其 PUCCH（例如但是不受制於 COT），然而，WTRU 會必須執行 LBT 進程，該進程的類別取決於所排程的 PUCCH 在 COT 的末尾之後多長的時間。如果所排程的 PUCCH 在 COT 的末尾的 $16 \mu s$ 之內，則 WTRU

可以傳輸具有 Cat-1 LBT（其可以被認為與無 LBT 類似）的 PUCCH。如果所排程的 PUCCH 在 COT 的末尾的 25 μ s 之內，則 WTRU 可以傳輸具有 Cat-2 LBT（其可以稱為一次（one-shot）LBT）的 PUCCH。如果所排程的 PUCCH 在 COT 的末尾的 25 μ s 之後，則 WTRU 可以傳輸具有 Cat-3 LBT 的 PUCCH，且 WTRU 可以使用最高優先序等級來計算偵聽間隔。如果所排程的 PUCCH 在 COT 的末尾的 25 μ s 之後且 WTRU 要在 PUCCH 傳輸之後的被配置的授權資源內傳輸 TB，則 WTRU 可以傳輸具有 Cat-4 LBT 的 PUCCH。在上述的情況中，因為 gNB 可以需要 WTRU 重傳 HARQ 碼簿（即，藉由設定 EDAI=TBD1），WTRU 可以保持 HARQ 碼簿，直到 gNB 建立的下一個 COT。

【0114】如這裡所述，對於 NR-U LBT 程序中的成功操作，LBT 可以用於 RAT 間以及 RAT 內共存的有效方式。然而，LBT 中的偵聽間隔是浪費的頻寬資源，並且調用 LBT 程序越頻繁，通道存取的效率就越低。因此，有益的是在 COT 中具有從 DL 到 UL 的一次切換，使得 LBT 程序可以被調用一次。gNB 可以能夠用單切換點以在 COT 中針對 WTRU 排程 DL/UL，其中沒有間隙或間隙非常小。如果有小於 16 μ s 間隙的 LBT 規則（可以在 LBT 類別-1 中獲取），則規定有助於這一點，且如果間隙小於 16 μ s，回應裝置（例如 WTRU）不必執行任何偵聽間隔。例如，一些 802.11 技術可以利用此且回應站可以發送剛好在 16 μ s 持續時間的訊框的應答回應。因此，NR-U 訊框結構可以被修改以用於 COT 中無 LBT 的這些有效率的共存情形，其中 gNB 可以在 COT 內定址多個 WTRU。

【0115】作為參考，可以如下在 SFI 內表明和排程切換間隙（從 DL 到 UL）“DL(WTRU1)、DL(WTRU2)、LBT、UL(WTRU1)、DL(WTRU3)、LBT、UL(WTRU2)、DL(WTRU1)、...”，其中，取決於參數集切換間隙可以是一個

OFDM 符號，且間隙的持續時間可以大於 $16\ \mu\text{s}$ 。在這樣的情況中，WTRU 可以需要進行 Cat-1 LBT 以外的其他操作（例如，如果持續時間小於 $25\ \mu\text{s}$ ，則 WTRU 可以執行 Cat-2 LBT）。然而，執行 LBT 可以意味著 WTRU 必須在接收模式，儘管使用其基頻單元的限制部分，且意味著到 WTRU 成功完成 LBT 的時間，WTRU 可以需要某切換時間來切換到傳輸模式。

【0116】 在一種場景中，gNB 可以用不需要 DL/UL 切換間隙的方式排程多個 WTRU。這可以是針對 gNB 的排程問題，因此 DL 符號被定址到第一 WTRU 以及接下來的 UL 符號用於第二 WTRU。例如，排程可以是 DL(WTRU1)、DL(WTRU2)、UL(WTRU1)、DL(WTRU3)、UL(WTRU2)、DL(WTRU1)、...。在此範例中，WTRU1 可以被通知其即將來臨的 UL 傳輸並也被通知準備沒有間隙的 UL 傳輸。

【0117】 一般來說，針對關於切換 UL/DL 的這些範例，可以故意忽略時槽邊界，然而可以理解 UL 符號可以位於時槽的最後一些符號。此外，DL 及 UL 部分可以具有不同尺寸。此外，標記 DL(WTRU1) 可以表示例如在針對第一 WTRU（即 WTRU1）的時槽的開頭處的一或多個 DL 符號，其可以攜帶 PDCCH 及/或 PDSCH 資源。

【0118】 第 10 圖是 WTRU 檢查所排程的 PUCCH 資源的屬性且如果無 LBT-PUCCH 具有真值，則 WTRU 不會剛好在 PUCCH 之前執行任何偵聽間隔（即沒有間隙）的範例性傳輸圖。在 1011，WTRU 可以使用匹配 RNTI 以在 PDCCH 中檢查 DCI 中的所排程的 PUCCH 資源的屬性；這裡 gNB 可以向 WTRU 表明時槽 $n+3$ 中的 PUCCH，DAI=0，且無 LBT-PUCCH=真。在 1012，gNB 可以向 WTRU 表明 $n+3$ 時槽中的 PUCCH，DAI=1，且無 LBT-PUCCH=真。如果

無 LBT-PUCCH 具有真值，則 WTRU 可以推定針對即將來臨的 PUCCH（即，時槽 $n+3$ ）（具有相關聯的時間以及頻率屬性），剛好在 PUCCH UL 傳輸之前沒有間隙，因此 WTRU 可以剛好在 PUCCH 之前不需要執行任何偵聽間隔，如在 1013 所示。gNB 可以排程 PUCCH 資源之前的 DL 符號，因此沒有 DL 通道被定址到 WTRU。

【0119】此外在 1013，如果 WTRU 使用匹配 RNTI 以在 PDCCH 中找到 DCI 中的所排程的 PUCCH 資源，其中無 LBT-PUCCH 子欄位具有真值，則 WTRU 可以暫時重寫最近 SFI 的值（例如，僅針對 PUCCH 位於的時槽）並選擇在所排程的 PUCCH 之前的一或多個 OFDM 符號作為‘X’符號，在該符號期間 WTRU 從下鏈接收轉變到 UL 傳輸。WTRU 可以在確定‘X’符號時重寫最近 SFI 值，使得 gNB 可以採取動態行為以針對 WTRU 排程 PUCCH 資源，這利用了 Cat-1 LBT（例如，或在 $16\ \mu\text{s}$ 時間段無 LBT）的優勢。

【0120】在另一場景中，gNB 可以提供間隙間隔，其足夠讓 WTRU 執行 $25\ \mu\text{s}$ 的 LBT 程序（例如一次 LBT）並從 DL 切換到 UL 符號。排程可以是“DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、DL(WTRU1)、LBT、UL(WTRU1)、...”，其中 LBT 持續時間超過一個或兩個 OFDM 符號（取決於參數集）。WTRU 可以使用匹配 RNTI 以在 PDCCH 中檢查 DCI 中的所排程的 PUCCH 資源。如果一次 LBT PUCCH 具有 TBD3 值，則 WTRU 可以推定針對即將來臨的 PUCCH（即，具有相關聯時間以及頻率屬性），剛好在 PUCCH UL 傳輸之前有一或多個符號的間隙，使得 WTRU 剛好在 PUCCH 之前且剛好在 LBT 成功的情況下可以準備切換之後執行 $25\ \mu\text{s}$ 的偵聽間隔。如果 WTRU 使用匹配 RNTI 以在 PDCCH 中找到 DCI 中的所排程的 PUCCH 資源，其中無 LBT-PUCCH 子欄位具有值 TBD3，

則 WTRU 可以暫時重寫最近 SFI 的值（例如僅針對 PUCCH 位於的時槽）並選擇在所排程的 PUCCH 之前的一或多個 OFDM 符號作為‘X’符號（見表 3，例如 D/X/U 符號），在該符號期間 WTRU 可以從下鏈接收轉變到 UL 傳輸。然而，轉變可以是以剛好在轉變之前前的 25 μ s 間隔期間成功的一次 LBT 為條件的。

【0121】 在 NR 中所配置的授權（GC）或免授權傳輸中，WTRU 可以被配置為以（即 RRC 配置的）免授權資源序列並以多達 $K=(1,2,4,8)$ 次重複來傳輸 TB。在 NR-U 中有類似或相同的免授權程序，其中關於通道存取以及相關 LBT 程序的一些 WTRU 行為需要被修改。當 gNB 已經建立具有一些免授權資源的 COT 時，WTRU 可以在該 gNB 建立的 COT 內開始免授權傳輸。針對 COT 內的免授權資源，WTRU 可以執行 LBT 程序以存取資源。

【0122】 在範例中，WTRU 可以執行 LBT 程序（例如 LBT Cat-2、3 或 4）一次，例如剛好在 WTRU 嘗試存取的第一免授權資源之前，且然後如果 LBT 程序成功，則 WTRU 可以在具有無 LBT（即 LBT Cat-1）或一次 LBT（LBT Cat-2）或 LBT Cat-3 的 COT 內存取其餘的免授權資源。取決於 K 值，WTRU 可能在沒有完成 TB 的 K 次重複（即如在 K 重複免授權 UL 傳輸中指定的）就達到 COT 的末尾。

【0123】 在一範例中，WTRU 可以在 COT 之外存取第一免授權資源之前執行更強健的 LBT Cat-4，且針對在 COT 之外存取後續免授權資源，WTRU 可以執行無 LBT 或 Cat-1。

【0124】 在一個範例中，WTRU 可以在 COT 之外存取第一免授權資源之前執行 LBT Cat-3，且針對在 COT 之外存取後續免授權資源，WTRU 可以執行無 LBT 或一次 LBT。

【0125】在一範例中，gNB 可以配置或可以指示 WTRU，使得 WTRU 在 COT 之外存取第一以及每個後續免授權資源之前執行一次 LBT 程序 (Cat-1)。

【0126】在範例中，WTRU 可以限制 COT 之外的資源上的傳輸。

【0127】如這裡所述，在 NR-U 傳輸中可以有 WTRU 需要在原始 COT 之外進行傳輸且需要多於一個 COT 的情況。如果有多於一個 COT，WTRU 可以在另一 COT 中發送應答並調整爭用視窗。

【0128】例如因為資料傳輸在 COT1 中以及應答傳輸可以在 COT2 中，應答的傳輸可以被延遲到單獨的 COT。在這種情況中，應答傳輸可以在成功的 LBT 之後。在一種實例中，HARQ 碼簿的接收也可以需要應答，例如 WTRU 執行 LBT 並在 UL 時槽中傳輸 UL 應答。gNB 需要在隨後的 DL 時槽中確認應答的接收。以這種方式，WTRU 可以知道傳輸是否成功，並因此 WTRU 可以相應地為下一個 LBT 調整其爭用視窗。

【0129】在 ACK 在單獨的 COT 的範例中，來自 WTRU 的 UL 應答傳輸可以是基於輪詢的。為了改善效率，可以使用群組輪詢機制。

【0130】在 ACK 在單獨的 COT 的範例中，gNB 可以執行 LBT 以獲取通道，然後 gNB 可以向一或多個 WTRU 傳輸用於應答輪詢的群組公共 DCI。可以為來自多個 WTRU 的應答傳輸分配頻率/時間資源集合。WTRU 可以接收群組公共 DCI 並且具有一或多個 UL 應答要傳輸、並可以使用分配的頻率/時間資源來傳輸應答。WTRU 可以在其 UL 傳輸之前執行固定持續時間的 LBT，或 WTRU 可以不需要執行 LBT 並就在分配的資源中進行傳輸。在一個實例中，WTRU 可以隨機選擇一或多個資源用於傳輸。

【0131】在 ACK 在單獨的 COT 的範例中，gNB 可以執行 LBT 以獲取通道，然後 gNB 可以向一組 WTRU 傳輸用於應答輪詢的一組 DCI。可以為來自多個 WTRU 的應答傳輸分配頻率/時間資源集合。WTRU 可以接收群組公共 DCI 並有一或多個 UL 應答要傳輸、並可以使用分配的頻率/時間資源來傳輸應答。在一個實例中，WTRU 可以隨機選擇一或多個資源用於傳輸。

【0132】第 11 圖是針對由於要傳輸的應答的累積數量導致的爭用視窗調整的範例性程序。

【0133】一般來說，NR-U 中的應答傳輸可能需要執行 LBT。裝置可能由於 LBT 失敗而不能進行傳輸，或裝置可以傳輸應答但由於衝突該傳輸可能失敗。在這種情況中，裝置可以等待媒體/通道再次可用並執行 LBT。如果傳輸失敗，裝置可能需要增加爭用視窗尺寸，因此可以提取更大的隨機後移值。然而，延遲的應答傳輸可能帶來延遲的資料傳輸並產生擁塞的通道。為了解決這個問題，如果有累積的應答，裝置可以減小爭用視窗尺寸或減小剩餘後移持續時間。在這個情況中，裝置可以針對應答傳輸而具有單獨的隨機後移程序。

【0134】如第 11 圖所示，在 1102，WTRU 可以確定爭用視窗尺寸 CW_p ，其中 $CW_{min} \leq CW_p \leq CW_{max}$ ，以及 CW_{min} 以及 CW_{max} 可以是被預定義/預定或傳訊的。在 1104，WTRU 可以提取用於應答傳輸的隨機後移數， $R \in [0, CW_p]$ 。在 1106，WTRU 可以偵測到信號能量等級在固定持續時間內低於預定義臨界值，以及 WTRU 可以具有未決的 ACK/NACK。在 1108，WTRU 可以檢查是否 $R > 0$ 。

【0135】如果 R 大於 0，則在 1110，WTRU 可以在 T 時間時槽繼續監視通道/媒體。如果通道在該時間時槽期間是空閒的，則在 1114，WTRU 可以設定 $R=R-1$ 。如果不是空閒的，則在 1112，WTRU 可以檢查要被傳輸的累積應答的

數量 N_{ack} ，且 WTRU 可以設定 $R = f(R, N_{ack})$ 。函數 f 可以是預定義或預定的。在一個範例中， $f(R, N_{ack}) = \text{ceil}(\frac{R}{N_{ack}})$ 。WTRU 可以保持更新的 R 值並繼續監視通道。

【0136】如果 R 不大於 0（即， R 達到 0），則在 1116，WTRU 可以向 gNB 傳輸 ACK/NACK。在 1118，WTRU 可以知道/確定傳輸的 ACK/NACK 是否成功。如果成功，則在 1020，WTRU 可以設定 $CW_p = CW_{min}$ 並為下一個 ACK/NACK 傳輸提取新的隨機後移數（在 1104）。如果 ACK/NACK 的傳輸不成功，則在 1112，WTRU 可以調整剩餘隨機後移值 R 。WTRU 可以設定 $R = f(R, N_{ack})$ 。

【0137】在第 11 圖的範例性過程中，WTRU 可以具有為應答累積數保存的 N_{ack} 。在 WTRU 側維持 N_{ack} 的方式可以與實施有關。例如，一旦 WTRU 接收到與至 WTRU 的 PDSCH 傳輸對應的有效 DCI，則 WTRU 可以將 N_{ack} 的數量增加 1。一旦 WTRU 注意到先前的應答傳輸成功，則 WTRU 可以重設值 N_{ack} 。例如，WTRU 可以設定 $N_{ack} = N_{ack} - N_{ack}^{t0}$ ，其中 N_{ack}^{t0} 可以是之前成功傳輸的應答的數量。

【0138】如這裡所述，在 NR-U 傳輸中，在執行成功 LBT 程序之後，WTRU 或 gNB 可以繼續在未授權通道中傳輸最大持續時間。在一些情況中，有必要共用 COT。當例如 WTRU 或 gNB 之類的裝置在未授權通道中開始 COT 時，還可能的是與另一裝置（例如分別 gNB 或 WTRU）共用 COT，其中該第二裝置在 COT 期間傳輸。例如，如果 gNB 開始並“擁有”COT（即，gNB 擁有的 COT），其可以與一或多個 WTRU 共用該 COT，或如果 WTRU 開始並“擁有”COT（即 WTRU 擁有的 COT），其可以與其 gNB 共用 COT。為了在未授權通道中更好

共存以及更有效率傳輸及接收，COT 共用可以受限於一些規則。NR-U 中使用 COT 共用可以實現在未授權通道中更好共存以及更有效率傳輸及接收。

【0139】在所配置的授權（CG）或免授權傳輸中，WTRU 可以執行 LBT 程序（例如 LBT CAT-3 或 CAT-4）、並建立 COT，其中 LBT 程序與優先序等級相關聯。WTRU 可以使用 CG 傳輸規則向其 gNB 傳輸其未決的一或多個 TB。然後 WTRU 可以與 gNB 共用其 COT（WTRU 的 WTRU 擁有的 COT）。gNB 可以使用該共用的 COT 用於一些目的。例如，gNB 可以向 WTRU 發送 CG-DFI，其攜帶針對緊接在前的一或多個 TB 傳輸的 HARQ 回饋，或在建立 COT 之前的一或多個 TB 傳輸。gNB 也可以向相同 WTRU 或一或多個其他 WTRU 傳輸一或多個 TB。

【0140】針對更有效率的 COT 共用，WTRU 可以向 gNB 表明 COT 的屬性。這些屬性可以由 WTRU 在最後一個或最後一些 CG PUCCH 傳輸中發送給 gNB，這些屬性可能被攜帶在 CG-UCI 中。在 CG-UCI 中攜帶的 COT 屬性可以包含以下：COT 的持續時間（例如，持續時間中斷，例如總持續時間、預期由擁有 COT 的 WTRU 使用的持續時間、及/或 COT 的其餘部分）；建立 COT 所針對的存取類別（AC）或存取優先序等級；是否允許 gNB 針對至其他 WTRU 的 DL 傳輸使用 COT；及/或是否允許 gNB 使用 COT 來排程針對其他 WTRU 的 UL 傳輸。

【0141】當 gNB 在 WTRU 共用的 COT 中開始傳輸時，gNB 可以向其他 WTRU 通告 COT 屬性。（WTRU 共用的）COT 屬性可以是 gNB 在 COT 的開頭時發送及/或在 COT 的後續時槽的開頭時重發的 COT 屬性的部分。gNB 可以在 COT 開頭或在共用傳輸的開頭發送 COT 屬性。

【0142】可以在兩個或更多 WTRU 間執行 COT 共用（例如，兩個 WTRU 參與至其 gNB 的 CG 傳輸）。例如，WTRU1 可以開始 COT 並在 CG PUSCH 中傳輸其未決的一或多個 TB。然後 WTRU2 可以使用相同的 COT 來傳輸其自己的 CG PUSCH。然而，WTRU2 可能需要被通知 WTRU1 擁有的 COT。在一種方式中，WTRU1 可以向 gNB 發送其 COT 屬性，這表明其他 WTRU 可以使用 COT 的其餘部分。然後 gNB 在群組公共（GC）PDCCH 中向其他 WTRU 通告該 COT 屬性。

【0143】WTRU 建立的 COT 可以是針對 CG 或自發上鏈（AUL）傳輸。當此 COT 與 gNB 共用時，可以在 CG（或 AUL）與所排程或基於授權的 UL 傳輸之間使用共用的 COT。例如，gNB 可以使用 WTRU1 擁有的 COT 來排程針對 WTRU2 的基於授權（或所排程的 UL）。然而，為此，gNB 可能需要知道 WTRU2 有未決的一或多個 TB 用於傳輸。在一些情況中，gNB 可以在之前或緊接在前的 COT 中已經接收到 WTRU 的排程請求（SR）、及/或沒時間或排程資源來排程該 COT 中用於 WTRU 的 UL 傳輸。替代地，gNB 可以在 gNB 開始使用共用 COT 之後的第一個或前一些時槽中排程針對所有 WTRU 的 SR 資源，其中 SR 資源可以用於向 gNB 表明其具有未決的一或多個 TB。在從 WTRU 接收到 SR 之後，gNB 可以在共用的 WTRU1 擁有的共用 COT 的其餘部分中排程 UL。

【0144】當 WTRU 要與其 gNB 共用其擁有的 COT 時，WTRU 可以執行一或多個動作以確保 gNB 能夠在監管規則所限定的間隙內開始其下鏈傳輸（例如，間隙可以是 25 μ s 的持續時間）。如果 gNB 在此間隙內開始傳輸，則可以在監管規則內執行 COT 共用。否則，如果 gNB 不能在該間隙的持續時間內開始傳輸，則 gNB 可以必須在能夠傳輸之前經過完整的 LBT 程序（CAT3 或 CAT4）。為

了增加 gNB 成功使用 WTRU 擁有的共用 COT 的機會，WTRU 可以執行這些一或多個動作。

【0145】一種這樣的動作可以是 WTRU 擴展一個或一些最後符號的循環前綴（CP）以對齊在下一個時槽開始之前或 gNB 能夠開始微時槽的下一個時機開始之前監管持續時間（例如，25 μ s）內的其傳輸的末尾。注意 WTRU 可以例如在 CG-UCI 中提前向 gNB 表明該 CP 擴展。

【0146】一種這樣的動作可以是 WTRU 在下一個時槽開始之前或在 gNB 能夠開始微時槽的下一個時機開始之前在監管持續時間（例如 25 μ s）內的時槽的最後一個或一些符號中傳輸探測參考信號（SRS）。

【0147】在 COT 屬性中，來自已經獲取 COT 的 WTRU 的一些測量也可以被報告（例如，RSSI、參考信號接收功率（RSRP）等）。可以在 WTRU 集合以及 gNB 間優先 COT 共用，其中在它們之間一個裝置用作主要（或主）節點以及其他裝置是輔助（或從）節點。

【0148】第 12 圖是基礎 COT 共用的範例性傳輸圖。一般來說，基礎 COT 共用可以用在 WTRU 具有低訊務負載的場景中或在隱藏節點問題不太明顯的較低密度的情形中。在第 12 圖中，每個方塊可以代表一或多個時槽。COT 持續時間 1220 可以包括 WTRU1 COT 1222 以及 COT 共用部分 1224。初始地在 1201，WTRU 可以藉由執行 LBT 以獲取 COT（例如以在預先配置的 CG/免授權資源中傳輸）。在獲取之後的第一傳輸上，WTRU 可以將 COT 屬性以及與 WTRU CG 傳輸有關的其他屬性傳輸給 gNB（在 1202）。這些屬性可以被攜帶在於 PUSCH 上多工的 UCI 上。PUSCH 傳輸一完成，在 1203，gNB 可以接管 COT（即共用該 COT），其中以下的一者或多者可以發生：gNB 在 GC-PDCCH 中通告 COT

屬性（也在 1203）；在 1204，gNB 傳輸具有 WTRU 分配的 PDCCH；在 1205，gNB/WTRU 基於 PDCCH 分配傳輸 PDSCH/PUSCH；及/或在 1206，gNB/WTRU 基於接收到的 PDSCH/PUSCH 來傳輸 PUCCH/PDSCH（即針對 ACK）。

【0149】替代地，COT 共用程序可以包括其他步驟以限制隱藏節點的影響。第 13 圖是限制隱藏節點影響的 COT 共用的範例性傳輸圖。COT 持續時間 1320 可以包括 WTRU1 COT 1322 以及 COT 共用部分 1324。初始地，在 1301，WTRU 可以基於 LBT 來獲取 COT（例如以在預先配置的 CG/免授權資源中傳輸）。在 1302，在獲取之後的第一傳輸上，WTRU 可以向 gNB 傳輸 COT 屬性。這些 COT 屬性可以由使 UCI 在 PUSCH 上被多工的短傳輸塊、由短 PUCCH 或由在 PUCCH 上使用 UCI 的經修改的 SR 來攜帶。在 gNB 處接收到 WTRU COT 屬性時，gNB 可以傳輸共用的 COT 屬性（在 1303），其中這些屬性可以是 WTRU 請求的準確 COT 屬性、或可以是 WTRU 請求的 COT 屬性的經修改集合，其包括 WTRU 的保留屬性以及其他共用的 COT 屬性。在 1304，WTRU 然後可以在 PUSCH 中向 gNB 傳輸其期望的資料。在 PUSCH 傳輸完成時，gNB 可以接管 COT，其中 gNB 可以傳輸具有 WTRU 分配的 PDCCH(1305)，gNB/WTRU 可以基於 PDCCH 分配來傳輸 PDSCH/PUSCH（1306），及/或 gNB/WTRU 基於接收的 PDSCH/PUSCH 來傳輸 PUCCH/PDSCH（針對 ACK）。

【0150】雖然以上以特定組合描述特徵以及要素，然而本領域中具有通常知識者將理解，每個特徵或要素能夠單獨使用或與其他特徵以及要素以任何組合來使用。此外，這裡描述的方法可以在結合在電腦可讀媒體中的電腦程式、軟體及/或韌體中實現，以由電腦及/或處理器執行。電腦可讀媒體的範例包括但不限於電子信號（經由有線及/或無線連接傳輸）及/或電腦可讀儲存媒體。電腦

可讀儲存媒體的範例包括但不限於唯讀記憶體(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,內部硬碟以及可移磁片)、磁光媒體和光學媒體(例如 CD-ROM 光碟及/或數位多功能光碟(DVD))。與軟體相關聯的處理器可用於實現用於 WTRU、UE、終端、基地台、RNC 及/或任何主機電腦的射頻收發器。

【符號說明】

【0151】

100：通信系統

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

104/113：無線電存取網路(RAN)

106/115：核心網路(CN)

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：小鍵盤

- 128：顯示器/觸控板
- 130：非可移記憶體
- 132：可移記憶體
- 134：電源
- 136：全球定位系統（GPS）晶片組
- 138：週邊設備
- 160a、160b、160c：e 節點 B
- 162：行動性管理實體（MME）
- 164：服務閘道（SGW）
- 166：封包資料網路（PDN）閘道（或 PGW）
- 180a、180b、180c：gNB（g 節點 B）
- 182a、182b：存取及行動性管理功能（AMF）
- 183a、183b：對話管理功能（SMF）
- 184a、184b：使用者平面功能（UPF）
- 185a、185b：資料網路（DN）
- 201、301、401、501、601、701、801、1001：時間
- 810、820、910、920：通道佔用時間（COT）
- 1220、1320：COT 持續時間
- 1222、1322：WTRU1 COT
- 1224、1324：COT 共用部分
- CW_p：爭用視窗尺寸
- DAI：下鏈指派指示符

EDAI：增強下鏈指派指示符

LBT：先聽候送

N2、N3、N4、N6、N11、S1、X2、Xn：介面

PDCCH：實體下鏈控制通道

PDSCH：實體下鏈共用通道

PUCCH：實體上鏈控制通道

TB：傳輸塊

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種由一無線傳輸接收單元（WTRU）執行的方法，該方法包括：

在一第一實體下鏈控制通道（PDCCH）上接收針對一第一實體下鏈共用通道（PDSCH）傳輸的一第一控制資訊，以及其中該第一控制資訊更包括一第一HARQ回饋時序指示符；

基於該第一HARQ回饋時序指示符的一值，確定不發送針對該第一PDSCH傳輸的一第一HARQ回饋；

在一第二PDCCH上接收針對一第二PDSCH傳輸的一第二控制資訊；以及

基於該第二控制資訊，發送一HARQ回饋，該HARQ回饋包括與針對該第二PDSCH傳輸的一第二HARQ回饋組合的針對該第一PDSCH傳輸的該第一HARQ回饋。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該第二控制資訊包括一第二HARQ回饋時序指示符。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中針對該第一以及第二PDSCH傳輸的該HARQ回饋是基於一第二HARQ回饋時序指示符所表明的時序而被發送。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中針對該第一以及第二PDSCH傳輸的該HARQ回饋是在該第二控制資訊中表明的一實體上鏈控制通道（PUCCH）資源上被發送。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該第一HARQ回饋時序指示符是一第一PDSCH至HARQ時序指示符，以及一第二HARQ回饋時序指示符是一第二PDSCH至HARQ時序指示符。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該第二控制資訊包括一PDSCH傳輸群組的一指示以包括在該HARQ回饋中，其中該PDSCH傳輸群組包括該第一PDSCH傳輸以及該第二PDSCH傳輸。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的方法，更包括在發送該HARQ回饋之前執行一先聽候送（LBT）。

【第8項】一種無線傳輸接收單元（WTRU），該WTRU包括：

一處理器，與一收發器操作耦合；

該收發器，被配置以在一第一實體下鏈控制通道（PDCCH）上接收針對一第一實體下鏈共用通道（PDSCH）傳輸的一第一控制資訊，以及其中該第一控制資訊更包括一第一HARQ回饋時序指示符；

該處理器被配置以基於該第一 HARQ 回饋時序指示符的一值來確定不發送針對該第一 PDSCH 傳輸的一第一 HARQ 回饋；

該收發器被配置以在一第二PDCCH上接收針對一第二PDSCH傳輸的一第二控制資訊；以及

該收發器被配置以：基於該第二控制資訊，發送一HARQ回饋，該HARQ回饋包括與針對該第二PDSCH傳輸的一第二HARQ回饋組合的針對該第一PDSCH傳輸的該第一HARQ回饋。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中該第二控制資訊包括一第二HARQ回饋時序指示符。

【第10項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中針對該第一以及第二PDSCH傳輸的該HARQ回饋是基於一第二HARQ回饋時序指示符所表明的時序而被發送。

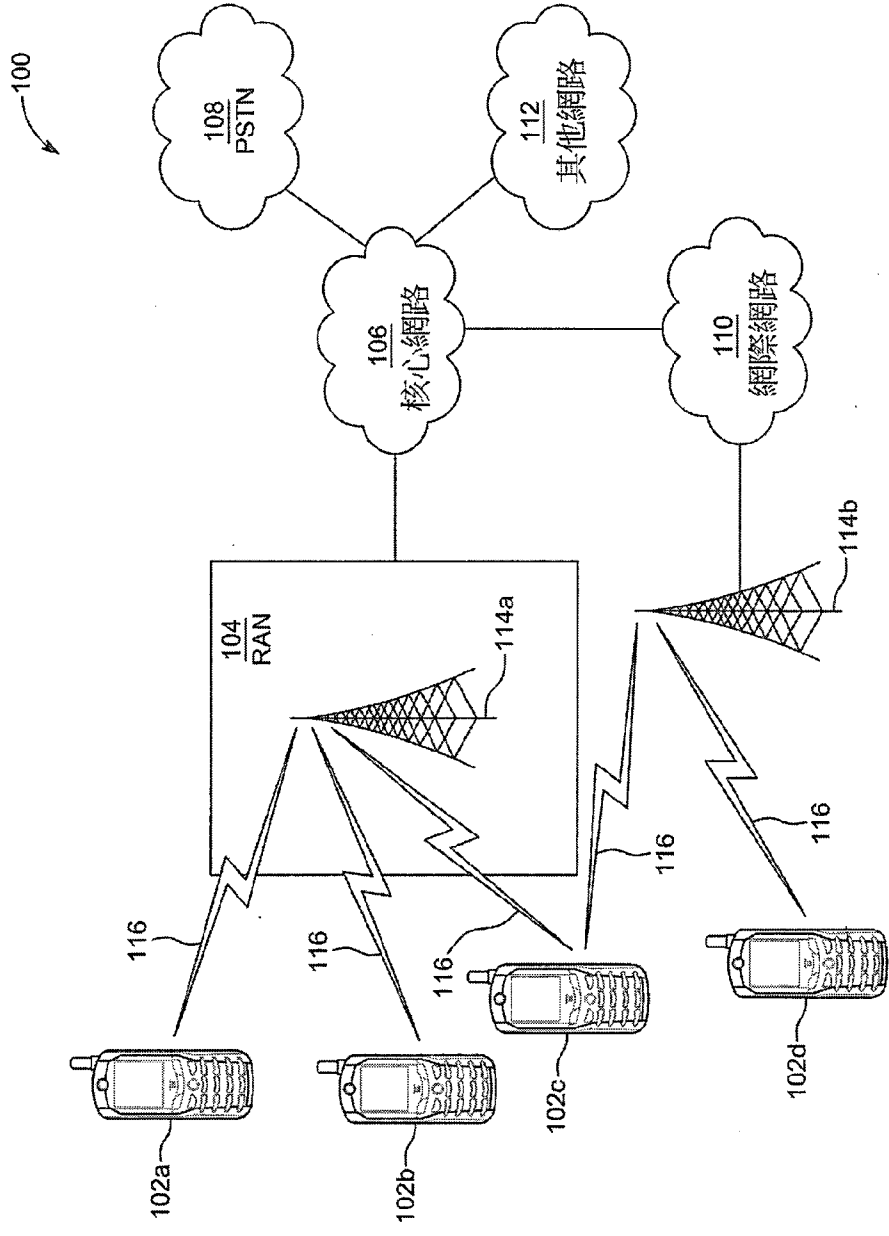
【第11項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中針對該第一以及第二PDSCH傳輸的該HARQ回饋是在該第二控制資訊中表明的一實體上鏈控制通道（PUCCH）資源上被發送。

【第12項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中該第一HARQ回饋時序指示符是一第一PDSCH至HARQ時序指示符，以及一第二HARQ回饋時序指示符是一第二PDSCH至HARQ時序指示符。

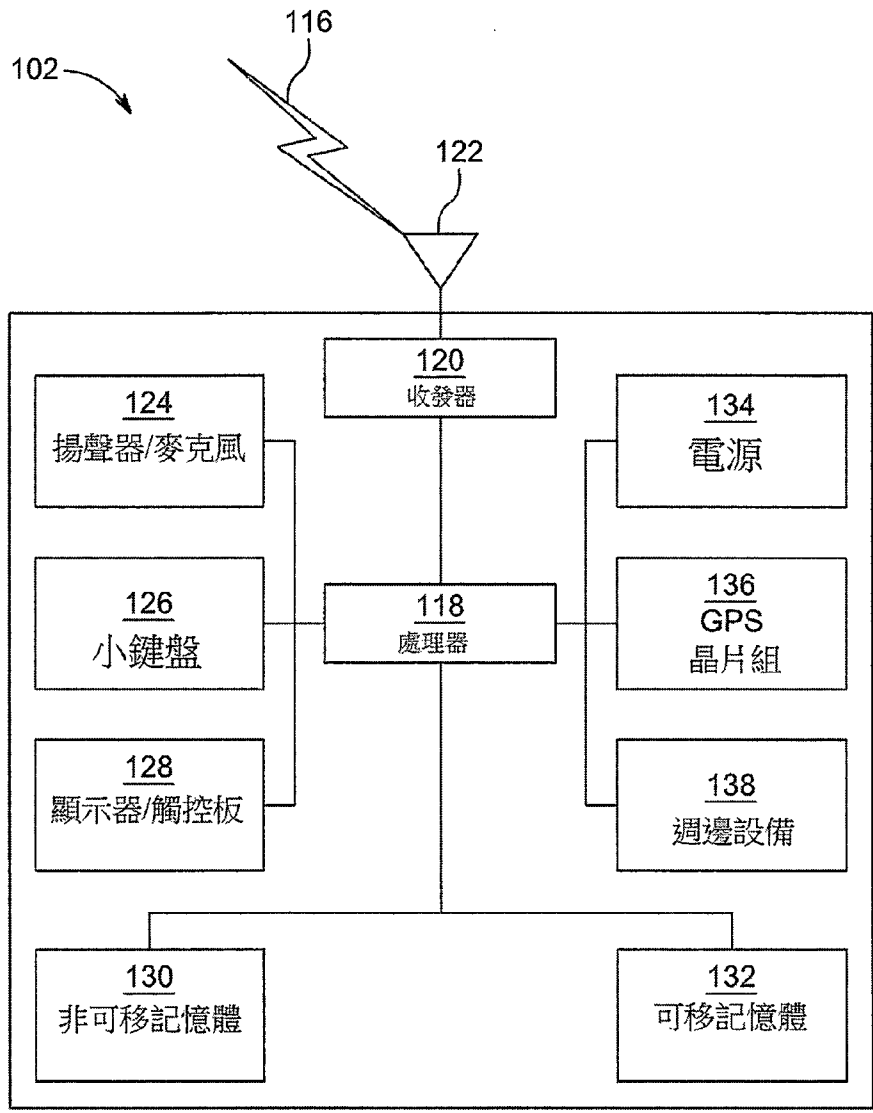
【第13項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中該第二控制資訊包括一PDSCH傳輸群組的一指示以包括在該HARQ回饋中，其中該PDSCH傳輸群組包括該第一PDSCH傳輸以及該第二PDSCH傳輸。

【第14項】如申請專利範圍第8項所述的無線傳輸接收單元（WTRU），其中該處理器以及該收發器被配置以在發送該HARQ回饋之前執行一先聽候送（LBT）。

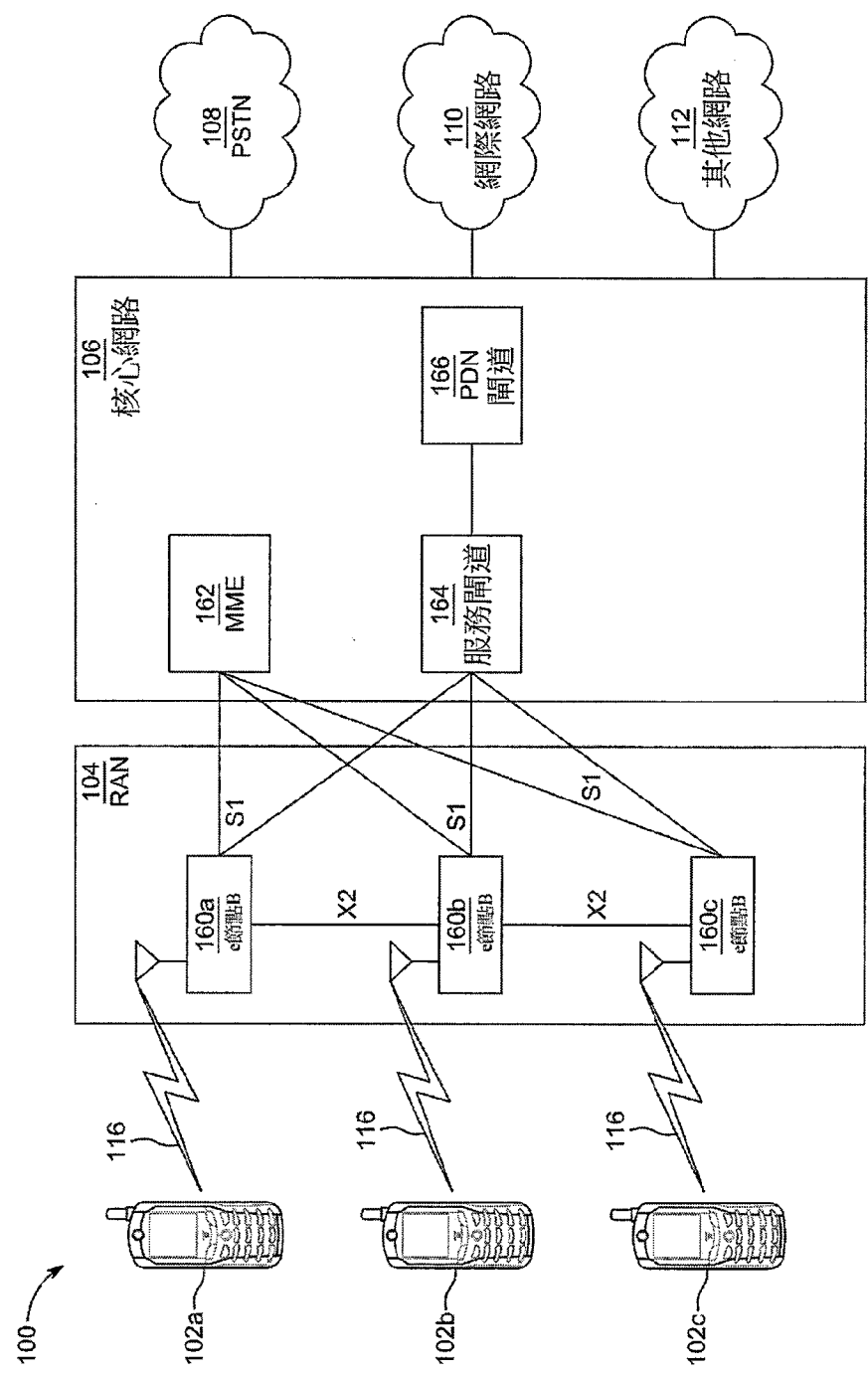
【發明圖式】



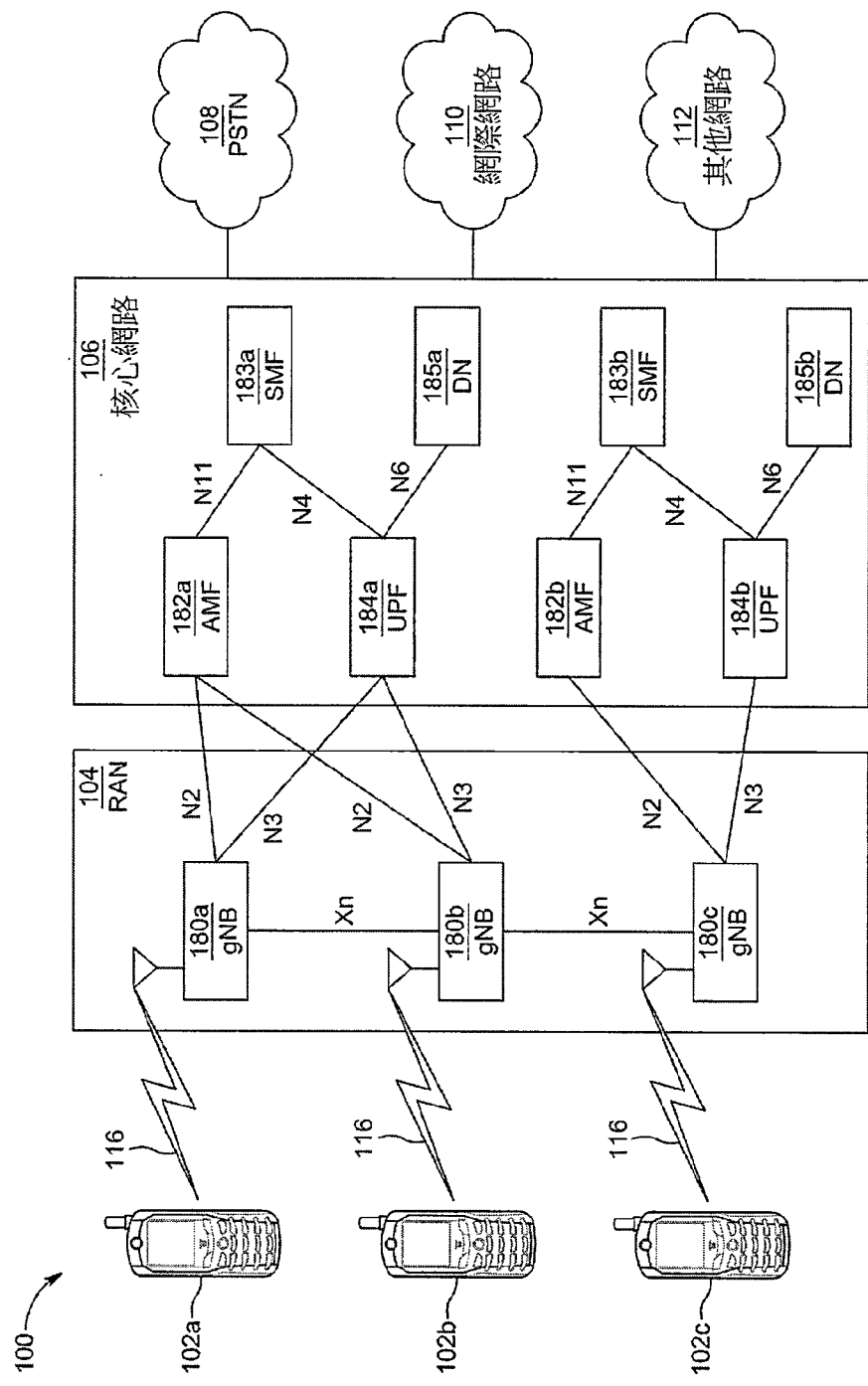
第1A圖



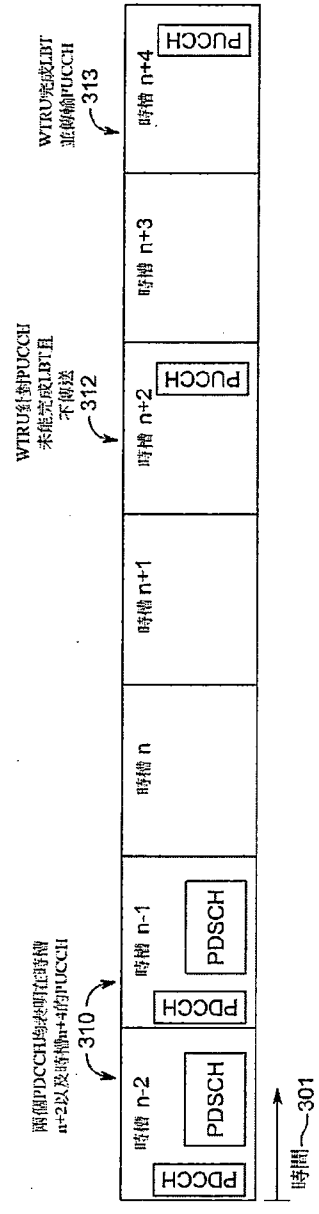
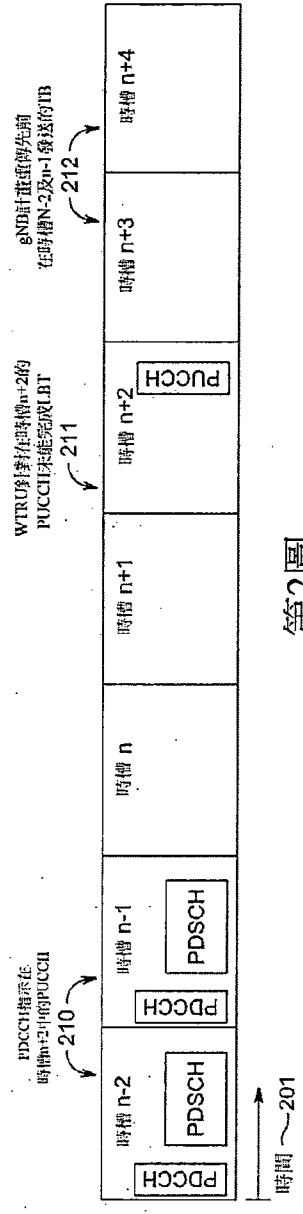
第1B圖

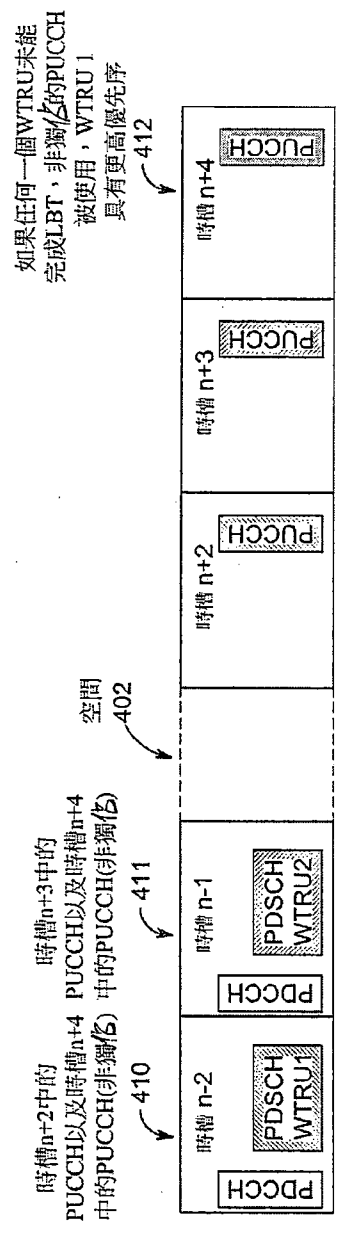


第1C圖



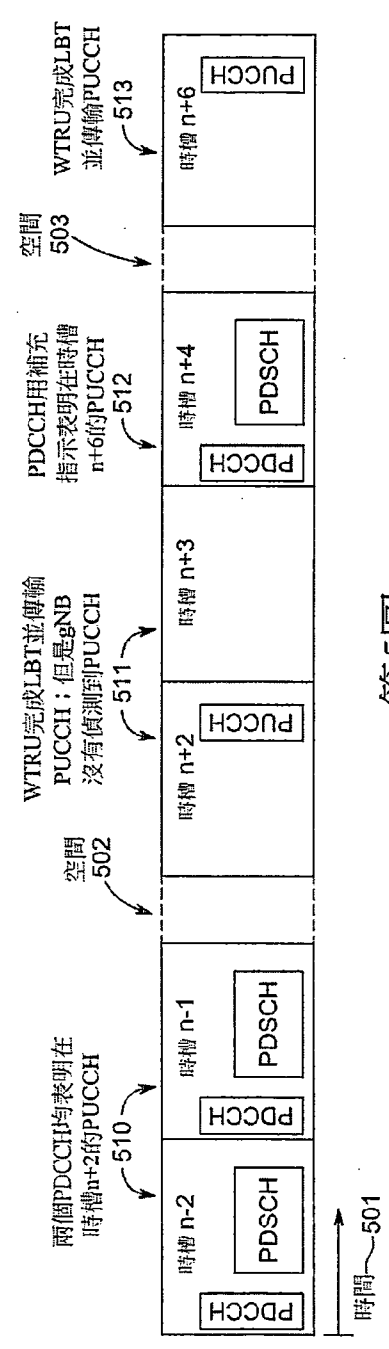
第1D圖





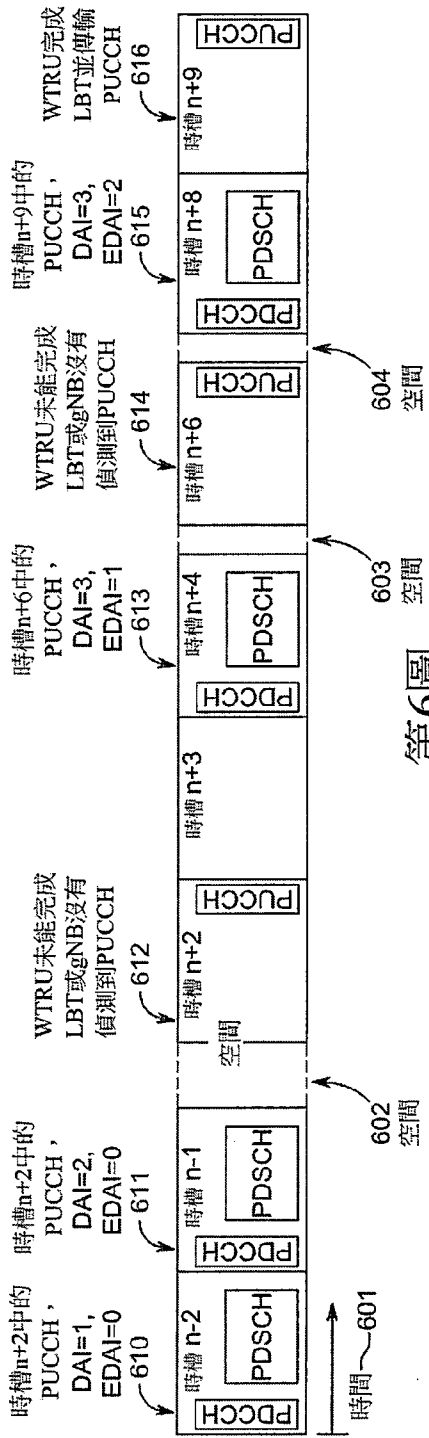
第4圖

如果任何一個WTRU未能完成LBT，非獨佔的PUCCH被使用，WTRU 1具有更高優先序

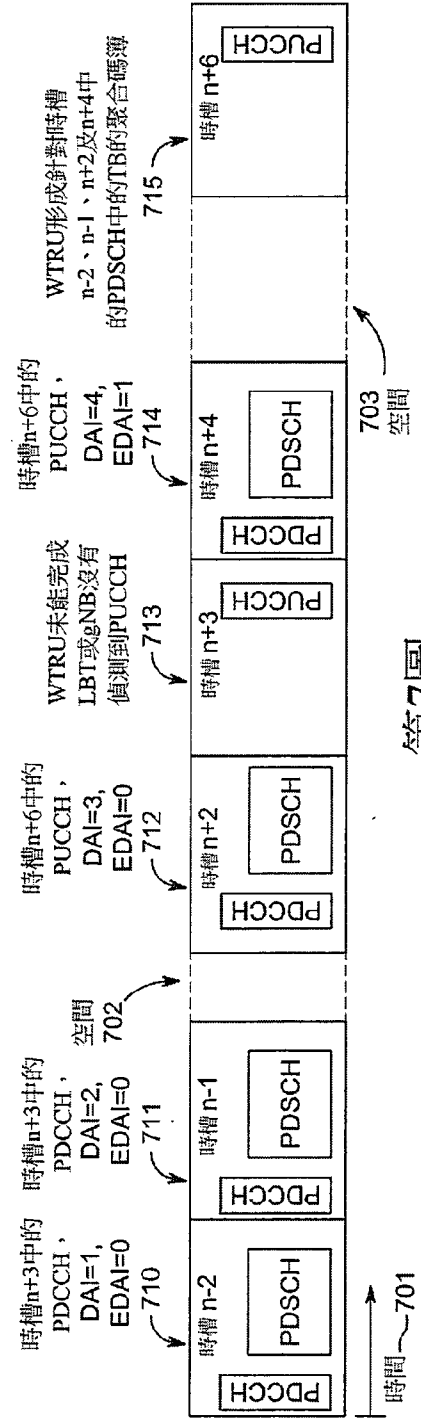


第5圖

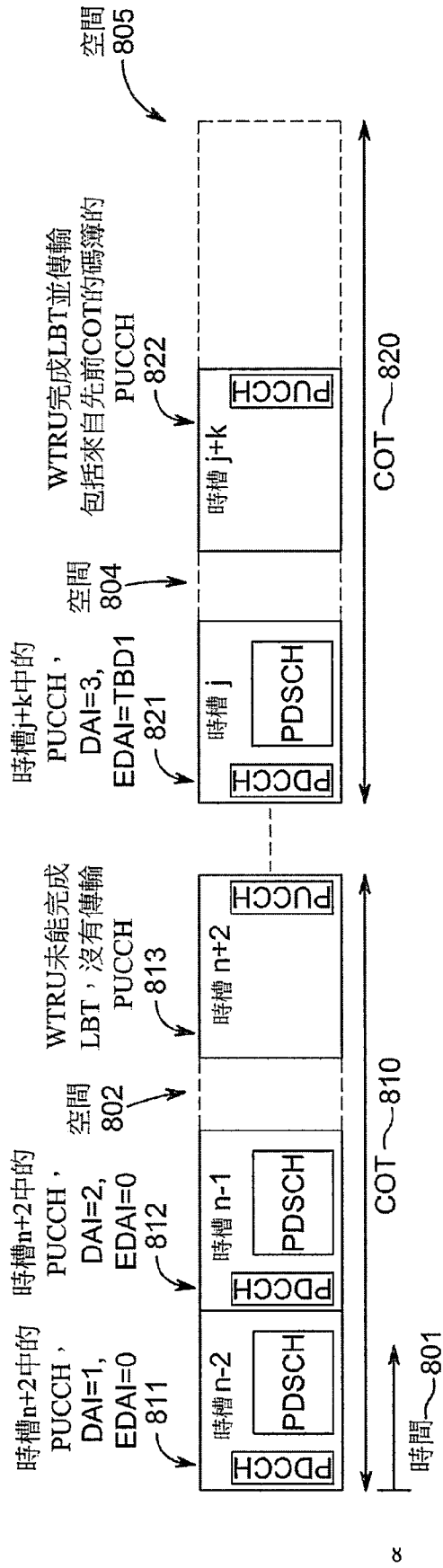
兩個PDCCH均表明在時槽n-2的PUCCH
 WTRU完成LBT並傳輸PUCCH；但是gNB沒有偵測到PUCCH
 PDCCH用補充指示表明在時槽n+6的PUCCH
 WTRU完成LBT並傳輸PUCCH
 空間 503



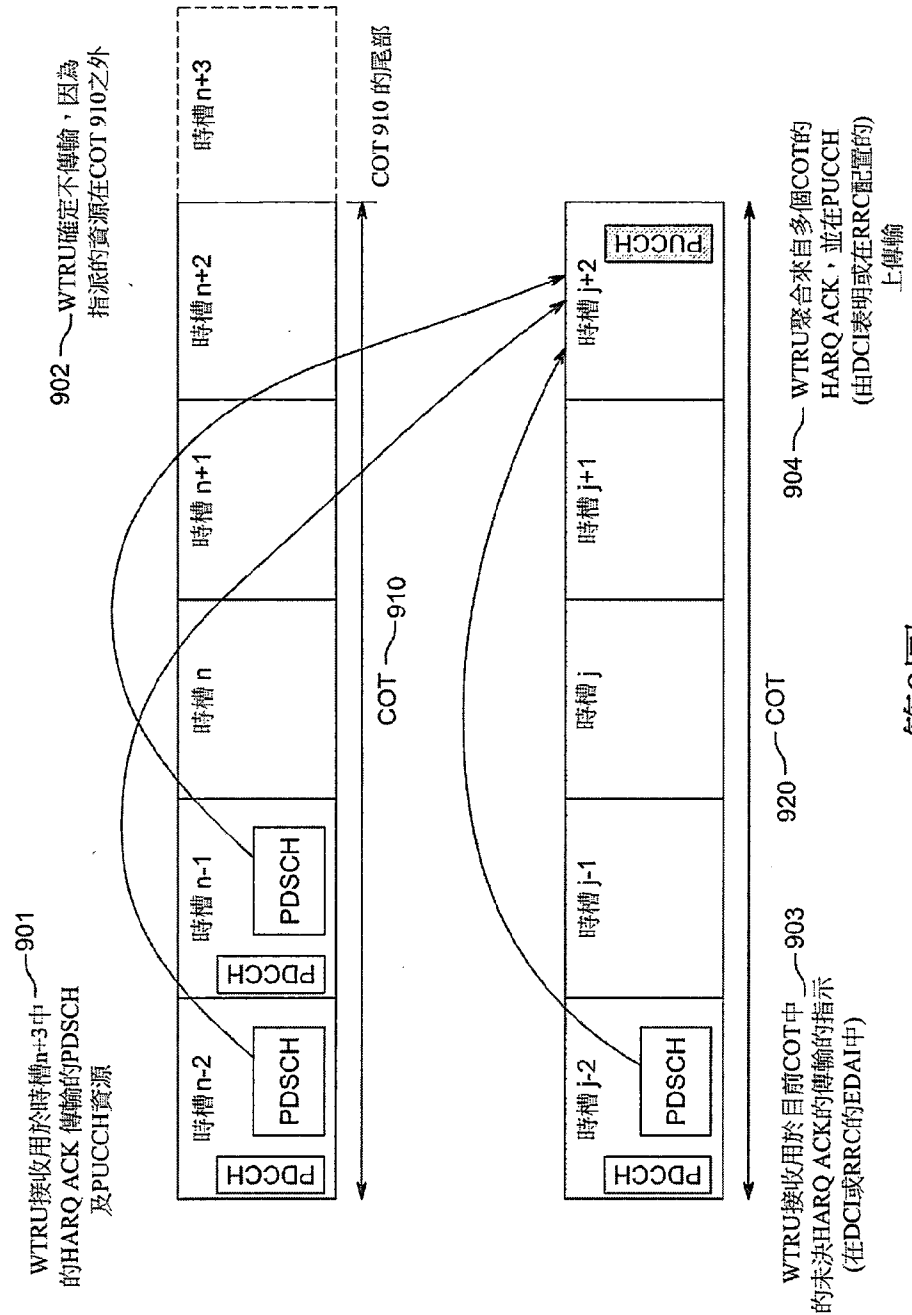
第6圖



第7圖



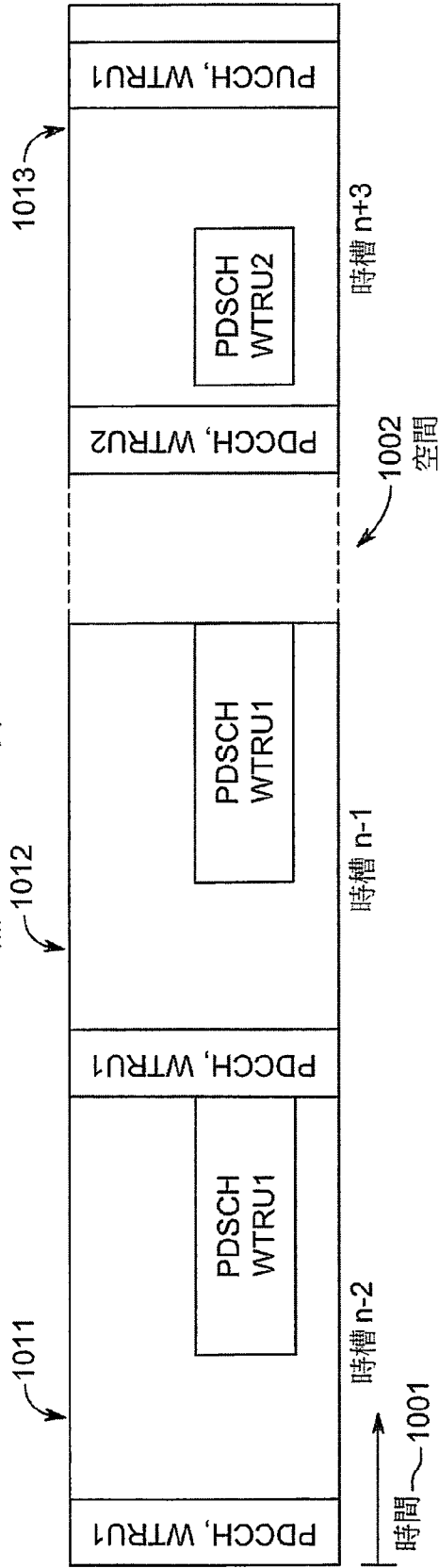
第8圖



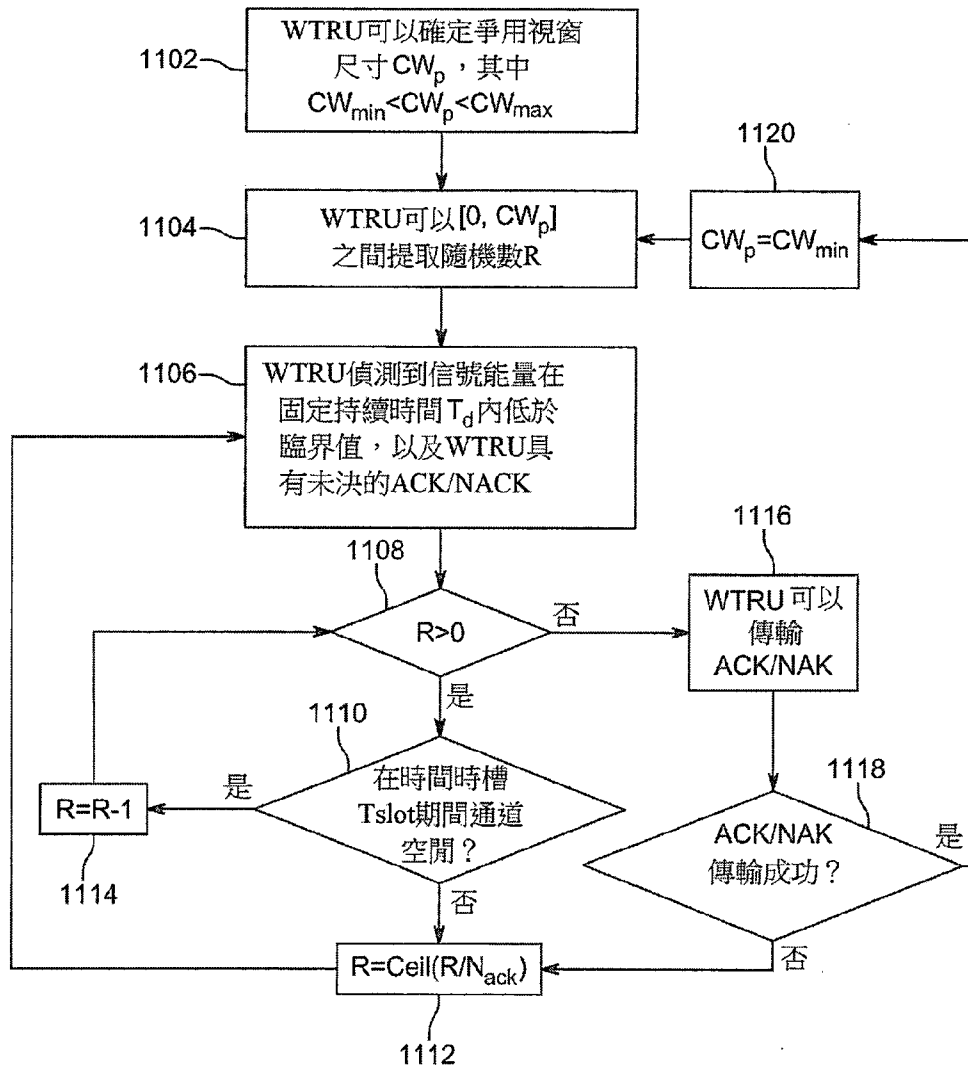
第9圖

WTRU重寫最近的SFI值並確定PUCCH
之前的一或多個符號是‘X’符號，在
該符號期間WTRU轉變到UL傳輸。
WTRU在沒有LBTT的情況下傳輸PUCCH

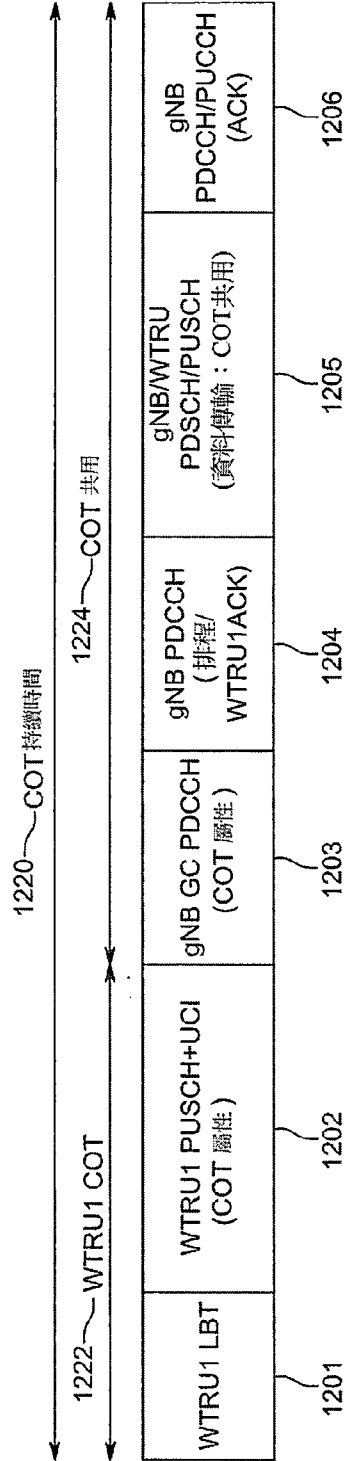
時槽n+3中的PUCCH，DAI=0，
無LBT-PUCCH=真
時槽n+3中的PUCCH，
DAI=1，無LBT-PUCCH=真



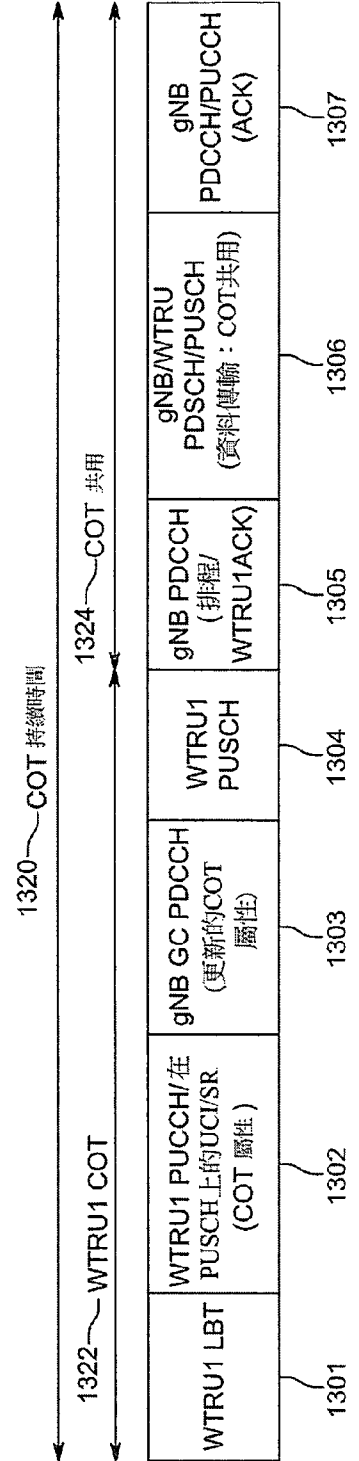
第10圖



第11圖



第12圖



第13圖