



(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 I790300 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：107136635

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H04W24/04 (2009.01)**

(30)優先權：2017/10/18 美國 62/574,185

2018/10/16 美國 16/162,078

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

美國

(72)發明人：南宇碩 NAM, WOOSEOK (KR)；駱 濤 LUO, TAO (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

網路文獻 Intel Corporation "Remaining Details on TRS", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, 9th - 13th, October 2017, R1-1717376

網路文獻 Spreadtrum Communications, "Remaining issues on TRS", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, 9th - 13th, October 2017, R1-1717747

審查人員：賴恩賞

申請專利範圍項數：39 項 圖式數：11 共 67 頁

(54)名稱

非週期性追蹤參考信號

(57)摘要

本案內容的某些態樣提供了用於決定何時發送週期性追蹤參考信號 (TRS) 和用於發送非週期性追蹤參考信號 (TRS) 的技術。某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法通常包括決定第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變。該方法亦包括決定通道狀況改變是否滿足觸發條件。該方法亦包括當通道狀況改變滿足觸發條件時觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸。

Certain aspects of the present disclosure provide techniques for determining when to transmit and transmitting an aperiodic tracking reference signal (TRS). Certain aspects provide a method for wireless communication. The method generally includes determining a channel condition change of a downlink channel between a first wireless device and a second wireless device. The method further includes determining whether the channel condition change satisfies a trigger condition. The method further includes triggering transmission of an aperiodic tracking reference signal when the channel condition change satisfies the trigger condition.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 905 . . . 時間
- 910 . . . 時間
- 915 . . . 時間
- 920 . . . 時間
- 930 . . . 時間

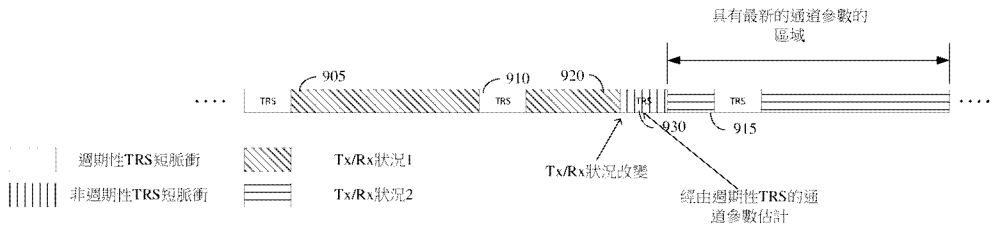


圖9



公告本

I790300

【發明摘要】

【中文發明名稱】非週期性追蹤參考信號

【英文發明名稱】APERIODIC TRACKING REFERENCE SIGNAL

【中文】

本案內容的某些態樣提供了用於決定何時發送週期性追蹤參考信號(T R S)和用於發送非週期性追蹤參考信號(T R S)的技術。某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法通常包括決定第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變。該方法亦包括決定通道狀況改變是否滿足觸發條件。該方法亦包括當通道狀況改變滿足觸發條件時觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸。

【英文】

Certain aspects of the present disclosure provide techniques for determining when to transmit and transmitting an aperiodic tracking reference signal (TRS). Certain aspects provide a method for wireless communication. The method generally includes determining a channel condition change of a downlink channel between a first wireless device and a second wireless device. The method further includes determining whether the channel condition change satisfies a trigger condition. The method further includes triggering transmission of an aperiodic tracking reference signal when the channel condition change satisfies the trigger condition.

【指定代表圖】第(9)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

9 0 5 時間

9 1 0 時間

9 1 5 時 間

9 2 0 時 間

9 3 0 時 間

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】非週期性追蹤參考信號

【英文發明名稱】APERIODIC TRACKING REFERENCE SIGNAL

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張享受於2017年10月18日提出申請的美國臨時專利案第62/574,185號的權益。該臨時申請案的內容經由引用整體併入本文。

【0002】 本案內容的各態樣係關於無線通訊，更具體地，係關於用於決定何時發送非週期性追蹤參考信號（TRS）並發送非週期性追蹤參考信號（TRS）的技術。

【先前技術】

【0003】 無線通訊系統被廣泛部署以提供各種電信服務，諸如電話、視訊、資料、訊息傳遞和廣播。典型的無線通訊系統可以採用能夠經由共享可用的系統資源（例如，頻寬、發射功率）來支援與多個使用者的通訊的多工存取技術。這種多工存取技術的實例包括長期進化（LTE）系統、分碼多工存取（CDMA）系統、分時多工存取（TDMA）系統、分頻多工存取（FDMA）系統、正交分頻多工存取（OFDMA）系統、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）系統和時分同步分碼多工存取（TD-SCDMA）系統。

【0004】 在一些實例中，無線多工存取通訊系統可以包括多個基地台，每個基地台同時支援用於多個通訊設備（亦稱為使用者設備（UE））的通訊。在LTE或LTE-A

網路中，一組一或多個基地台可以定義 e 節點 B (e N B) 。在其他實例中 (例如，在下一代網路或 5 G 網路中) ，無線多工存取通訊系統可以包括多個分散式單元 (D U) (例如，邊緣單元 (E U) 、邊緣節點 (E N) 、無線電頭端 (R H) 、智能無線電頭端 (S R H) 、傳輸接收點 (T R P) 等) ，其與多個中央單元 (C U) (例如，中央節點 (C N) 、存取節點控制器 (A N C) 等) 進行通訊，其中與中央單元通訊的一組一或多個分散式單元可以定義存取節點 (例如，新的無線電基地台 (N R B S) 、新的無線電節點 B (N R N B) 、網路節點、5 G N B 、 e N B 等) 。基地台或 D U 可以在下行鏈路通道 (例如，用於來自基地台或去往到 U E 的傳輸) 和上行鏈路通道 (例如，用於從 U E 到基地台或分散式單元的傳輸) 上與一組 U E 進行通訊。

【0005】 這些多工存取技術已經在各種電信標準中採用，以提供使不同的無線設備能夠在市政、國家、地區甚至全球級別上通訊的通用協定。新興的電信標準的一個實例是新型無線電 (N R) ，例如 5 G 無線電存取。N R 是第三代合作夥伴計畫 (3 G P P) 頒布的 L T E 行動服務標準的一組增強標準。其被設計為經由改進頻譜效率、降低成本、改善服務、利用新頻譜以及在下行鏈路 (D L) 上和在上行鏈路 (U L) 上使用具有循環字首 (C P) 的 O F D M A 與其他開放標準更好地整合，來更好地支援行動寬頻網際網路存取，亦被設計為支援波束成形、多輸入多輸出 (M I M O) 天線技術和載波聚合。

【0006】 然而，隨著對行動寬頻存取的需求不斷增加，存在對NR技術進一步改進的需求。首選地，這些改進應適用於其他多工存取技術和採用這些技術的電信標準。

【發明內容】

【0007】 本案內容的系統、方法和設備各自具有幾個態樣，其中沒有單獨的一個態樣負責其期望的屬性。在不限制由所附申請專利範圍表達的本案內容的範圍的情況下，現在將簡要地論述一些特徵。在考慮這個論述之後，並且特別是在閱讀標題為「實施方式」的部分之後，本發明所屬領域中一名具有通常知識者將理解本案內容的特徵如何提供包括無線網路中的存取點和站之間的改進的通訊的優點。

【0008】 某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法通常包括決定第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變。該方法亦包括決定該通道狀況改變是否滿足觸發條件。該方法亦包括當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸。

【0009】 某些態樣提供了第一無線設備，其包括記憶體和耦合到該記憶體的處理器。該處理器被配置為決定該第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變。該處理器亦被配置為決定該通道狀況改變是否滿足觸發條件。該處理器亦被配置為當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸。

【0010】 某些態樣提供第一無線設備。該第一無線設備包括用於決定該第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變的單元。該第一無線設備亦包括用於決定該通道狀況改變是否滿足觸發條件的單元。該第一無線設備亦包括用於當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸的單元。

【0011】 某些態樣提供了一種非暫時性電腦可讀取媒體，其儲存當由第一無線設備執行時使該第一無線設備執行一種無線通訊方法的指令。該方法通常包括決定第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況改變。該方法亦包括決定該通道狀況改變是否滿足觸發條件。該方法亦包括當該通道狀況改變滿足該觸發條件時觸發非週期性追蹤參考信號的傳輸的單元。

【0012】 某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法通常包括決定是否滿足觸發條件。該方法亦包括：當滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號從基地台向使用者設備的傳輸，其中該基地台亦被配置為週期性地向該使用者設備發送週期性追蹤參考信號，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有相同的結構。

【0013】 某些態樣提供了一種無線設備，包括記憶體和耦合到該記憶體的處理器。該處理器被配置為決定是否滿足觸發條件。該處理器亦被配置為當滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號從基地台向使用者設備的傳

輸，其中該基地台亦被配置為週期性地向該使用者設備發送週期性追蹤參考信號，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有相同的結構。

【0014】 某些態樣提供了一種無線設備。該無線設備包括用於決定是否滿足觸發條件的單元。該無線設備亦包括用於當滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號從基地台向使用者設備的傳輸的單元，其中該基地台亦被配置為週期性地向該使用者設備發送週期性追蹤參考信號，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有相同的結構。

【0015】 某些態樣提供了一種非暫時性電腦可讀取媒體，其儲存當由無線設備執行時使得該無線設備執行一種無線通訊方法的指令。該方法通常包括決定是否滿足觸發條件。該方法亦包括：當滿足該觸發條件時，觸發非週期性追蹤參考信號從基地台向使用者設備的傳輸，其中該基地台亦被配置為週期性地向該使用者設備發送週期性追蹤參考信號，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有相同的結構。

【0016】 為了實現前述和相關目的，該一或多個態樣包括在下文中充分描述並且在申請專利範圍中特別指出的特徵。以下描述和附圖詳細闡述了一或多個態樣的某些示出性特徵。然而，這些特徵僅指示可以用於採用各個態樣的原理的各種方式中的一些，並且該描述意欲包括所有這些態樣及其均等物。

【圖式簡單說明】

【0017】 為了能夠實現詳細理解本案內容的上述特徵的方式，可以經由參照各態樣來獲得在上面簡要概述的更具體的描述，其中一些態樣在附圖中示出。然而，要注意的是，附圖僅圖示本案內容的某些典型態樣，並且因此不被認為是對其範疇的限制，因為該描述可以適於其他等效的態樣。

【0018】 圖1是概念性地示出根據本案內容的某些態樣的實例電信系統的方塊圖。

【0019】 圖2是示出根據本案內容的某些態樣的分散式RAN的實例邏輯架構的方塊圖。

【0020】 圖3是示出根據本案內容的某些態樣的分散式RAN的實例實體架構的圖。

【0021】 圖4是概念性地示出根據本案內容的某些態樣的實例BS和使用設備（UE）的設計的方塊圖。

【0022】 圖5是示出根據本案內容的某些態樣的用於實現通訊協定堆疊的實例的圖。

【0023】 圖6圖示根據本案內容的某些態樣的以DL為中心的子訊框的實例。

【0024】 圖7圖示根據本案內容的某些態樣的以UL為中心的子訊框的實例。

【0025】 圖8圖示根據本案內容的某些態樣的使用者設備（UE）和基地台（BS）之間的DL的通道狀況的實例等時線。

【0026】圖9圖示根據本案內容的某些態樣的UE與BS之間的DL的通道狀況的實例等時線。

【0027】圖10圖示根據本案內容的各態樣的可以由無線設備執行用於使用非週期性TRS的示例性操作。

【0028】圖11圖示根據本案內容的各態樣的可以包括被配置為執行本文揭示的技術的操作的各種部件的通訊設備。

【0029】為了便於理解，在可能的情況下已經使用相同的元件符號來指示圖中共有的相同元素。預期地是，在一個態樣中揭示的元素可以有利地用於其他態樣而無需特別敘述。

【實施方式】

【0030】本案內容的各態樣提供了用於NR（新型無線電存取技術或5G技術）的裝置、方法、處理系統和電腦可讀取媒體。

【0031】NR可以支援各種無線通訊傳輸量，諸如針對寬頻寬（例如80MHz以上）的增強型行動寬頻（eMBB）、針對高載波頻率（例如27GHz或以上）的毫米波（mmW）、針對非與舊版相容的MTC技術的大規模MTC（mMTC）、及/或針對超可靠低延遲通訊（URLLC）的關鍵型任務。這些服務可以包括延遲和可靠性要求。這些服務亦可以具有不同的傳輸時間間隔（TTI）以滿足相應的服務品質（QoS）要求。另外，這些服務可以在同一個子訊框中共存。在LTE中，基本傳輸時間間隔（TTI）

或封包持續時間是 1 個子訊框。在 NR 中，子訊框可以仍然是 1 ms，而基本 TTI 可以被稱為時槽。子訊框可以包含可變數量的時槽（例如，1、2、4、8、16 個時槽），這取決於音調間隔（例如，15、30、60、120、240 kHz）。

【0032】 本案內容的各態樣涉及非週期性追蹤參考信號。

【0033】 以下描述提供了實例，而不是限制申請專利範圍中闡述的範疇、適用性或實例。在不脫離本案內容的範疇的情況下，可以對論述的元素的功能和佈置進行改變。各種實例可以適當地省略、替換或添加各種程序或部件。例如，所描述的方法可以以與所描述的順序不同的循序執行，並且可以添加、省略或組合各個步驟。而且，關於一些實例描述的特徵可以在一些其他實例中組合。例如，可以使用本文闡述的任何數量的態樣來實現一種裝置或實踐一種方法。另外，本案內容的範疇意欲涵蓋使用除了本文闡述的本案內容的各個態樣之外的或不是該等各個態樣的其他結構、功能或結構和功能來實踐的此種裝置或方法。應該理解，本文揭示的本案內容的任何態樣可以經由請求項的一或多個元素來實施。在本文使用詞語「示例性」來表示「用作實例、實例或圖示」。本文中被描述為「示例性」的任何態樣不一定被解釋為比其他態樣優選或有利。

【0034】本文描述的技術可以用於諸如LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其他網路的各種無線通訊網路。術語「網路」和「系統」經常互換使用。CDMA網路可以實現諸如通用陸地無線電存取（UTRA）、cdma2000等的無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA（WCDMA）和CDMA的其他變體。cdma2000涵蓋了IS-2000、IS-95和IS-856標準。TDMA網路可以實現諸如行動通訊全球系統（GSM）之類的無線電技術。OFDMA網路可以實現諸如NR（例如5G RA）、進化的UTRA（E-UTRA）、超行動寬頻（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDMA等的無線電技術。UTRA和E-UTRA是通用行動電信系統（UMTS）的一部分。NR是結合5G技術論壇（5GTF）開發的新興無線通訊技術。3GPP長期進化（LTE）和高級LTE（LTE-A）是使用E-UTRA的UMTS的版本。在來自名為「第三代合作夥伴計畫」（3GPP）的組織的文件中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在來自名為「第三代合作夥伴計畫2」（3GPP2）的組織的文件中描述了cdma2000和UMB。在本文中描述的技術可以用於上面提到的無線網路和無線電技術以及其他無線網路和無線電技術。為了清楚起見，儘管在本文可以使用通常與3G及/或4G無線技術相關聯的術語來描述各態樣，但是本案內容的各態樣可以應用於基於其他

代的無線技術（例如 5 G 及以後的技術，包括 NR 技術）的通訊系統。

實例無線通訊系統

【0035】 圖 1 圖示其中可以執行本案內容的各態樣的實例無線通訊網路 100。例如，無線網路可以是新型無線電（NR）或 5 G 網路。UE 120 及 / 或 BS 110 可以被配置為執行本文描述的操作 1000 和方法用於使用非週期 TRS。UE 120 及 / 或 BS 110 亦可以被配置為執行操作 1000 的補充操作。

【0036】 如在圖 1 中所示，無線網路 100 可以包括多個 BS 110 和其他網路實體。BS 可以是與 UE 通訊的站。每個 BS 110 可以為特定的地理區域提供通訊覆蓋。在 3 G P P 中，術語「細胞」可以指服務覆蓋區域的節點 B 及 / 或節點 B 子系統的該覆蓋區域，這取決於使用該術語的上下文。在 NR 系統中，術語「細胞」和 g N B、節點 B、5 G N B、A P、NR B S、NR B S 或 T R P 可以是可互換的。在一些實例中，細胞可能不一定是靜止的，並且細胞的地理區域可以根據行動 BS 的位置而移動。在一些實例中，基地台可以使用任何合適的傳輸網路，經由各種類型的回載介面（諸如直接實體連接、虛擬網路等），來彼此互連及 / 或互連到無線通訊網路 100 中的一或多個其他 BS 或網路節點（未圖示）。

【0037】 通常，可以在給定的地理區域中部署任何數量的無線網路。每個無線網路可以支援特定的無線電存取技

術（**RAT**）並且可以在一或多個頻率上工作。**RAT**亦可以被稱為無線電技術、空中介面等。頻率亦可以被稱為載波、頻率通道等。每個頻率可以支援給定地理區域中的單個**RAT**，以便避免不同的**RAT**的無線網路之間的干擾。在某些情況下，可以部署**NR**或**5G RAT**網路。

【0038】 **BS**可以為巨集細胞、微微細胞、毫微微細胞及/或其他類型的細胞提供通訊覆蓋。巨集細胞可以覆蓋相對較大的地理區域（例如，半徑幾公里），並且可以允許具有服務訂閱的**UE**進行不受限存取。微微細胞可以覆蓋相對較小的地理區域，並且可以允許具有服務訂閱的**UE**進行不受限存取。毫微微細胞可以覆蓋相對較小的地理區域（例如，家庭），並且可以允許與毫微微細胞相關聯的**UE**（例如，封閉用戶群組（**CSG**）中的**UE**、家庭中的使用者的**UE**等）受限存取。用於巨集細胞的**BS**可以被稱為巨集**BS**。用於微微細胞的**BS**可以被稱為微微**BS**。用於毫微微細胞的**BS**可以被稱為毫微微**BS**或家庭**BS**。在圖1中示出的實例中，**BS 110a**、**110b**和**110c**可以分別是巨集細胞**102a**、**102b**和**102c**的巨集**BS**。**BS 110x**可以用於微微細胞**102x**的微微**BS**。**BS 110y**和**110z**可以分別是毫微微細胞**102y**和**102z**的毫微微**BS**。**BS**可以支援一或多個（例如，三個）細胞。

【0039】 無線通訊網路**100**亦可以包括中繼站。中繼站是從上游站（例如，**BS**或**UE**）接收資料及/或其他資訊的傳輸並且將資料及/或其他資訊的傳輸發送到下游站

（例如，UE或BS）的站。中繼站亦可以是為其他UE中繼傳輸的UE。在圖1中示出的實例中，中繼站110r可以與BS 110a和UE 120r通訊，以促進BS 110a和UE 120r之間的通訊。中繼站亦可以被稱為中繼BS、中繼等。

【0040】無線網路100可以是包括不同類型的BS（例如，巨集BS、微微BS、毫微微BS、中繼等）的異質網路。這些不同類型的BS可以具有不同的發射功率水平、不同的覆蓋區域以及對無線網路100中的干擾的不同影響。例如，巨集BS可以具有高發射功率水平（例如20瓦），而微微BS、毫微微BS和中繼可以具有較低的發射功率水平（例如1瓦）。

【0041】無線通訊網路100可以支援同步或非同步操作。對於同步操作，BS可以具有類似的訊框定時，並且來自不同BS的傳輸可以在時間上近似對準。對於非同步操作，BS可以具有不同的訊框定時，並且來自不同BS的傳輸可以在時間上不對準。在本文描述的技術可以用於同步操作和非同步操作。

【0042】網路控制器130可以耦合到一組BS並為這些BS提供協調和控制。網路控制器130可以經由回載與BS 110進行通訊。BS 110亦可以例如直接或間接經由無線或有線回載彼此通訊。

【0043】UE 120（例如，120x、120y等）可以散佈在整個無線網路100中，並且每個UE可以是固定的或移動的。UE亦可以被稱為行動站、終端、存取終端、用戶

單元、站、客戶端設備（CPE）、蜂巢式電話、智慧型電話、個人數位助理（PDA）、無線數據機、無線通訊設備、手持設備、膝上型電腦、無線電話、無線區域迴路（WLL）站、平板電腦、相機、遊戲裝置、小筆電、智慧型電腦、超極本、醫療設備或醫療裝置、生物辨識感測器/設備、諸如智慧手錶、智慧服裝、智慧眼鏡、智慧腕帶、智慧珠寶（例如，智慧戒指、智慧手環等）的可穿戴設備、娛樂設備（例如，音樂設備、視訊設備、衛星無線電單元等）、車輛部件或感測器、智慧型儀器表/感測器、工業製造設備、全球定位系統設備或被配置為經由無線或有線媒體進行通訊的任何其他合適的設備。一些UE可以被認為是進化型或機器型通訊（MTC）設備或進化型MTC（eMTC）設備。MTC和eMTC UE包括例如可以與BS、另一設備（例如，遠端設備）或某個其他實體通訊的機器人、無人機、遠端設備、感測器、儀錶、監測器、位置標籤等。無線節點可以例如經由有線或無線通訊鏈路提供用於或者到網路（例如，諸如網際網路或蜂巢網路的廣域網）的連線性。一些UE可以被認為是物聯網路（IoT）設備。

【0044】在圖1中，具有雙箭頭的實線指示在UE和服務BS之間的期望的傳輸，該服務BS是指定在下行鏈路及/或上行鏈路上服務UE的BS。帶有雙箭頭的虛線表示UE和BS之間的干擾傳輸。

【0045】 某些無線網路（例如，LTE）在下行鏈路上使用正交分頻多工（OFDM），在上行鏈路上使用單載波分頻多工（SC-FDM）。OFDM和SC-FDM將系統頻寬劃分為多個（K）個正交次載波，其通常亦稱為音調（tone）、頻段（bin）等。每個次載波可以用資料調制。一般來說，調制符號以OFDM在頻域中發送，而以SC-FDM在時域中發送。相鄰的次載波之間的間隔可以是固定的，並且次載波的總數（K）可以取決於系統頻寬。例如，次載波的間隔可以是15kHz，並且最小資源配置（稱為「資源區塊」（RB））可以是12個次載波（或180kHz）。因此，對於1.25、2.5、5、10或20兆赫茲（MHz）的系統頻寬，標稱FFT大小可以分別等於128、256、512、1024或2048。系統頻寬亦可以被劃分成次頻帶。例如，次頻帶可以覆蓋1.08MHz（亦即，6個資源區塊），並且對於1.25、2.5、5、10或20MHz的系統頻寬，可以分別具有1、2、4、8或16個次頻帶。

【0046】 儘管在本文描述的實例的各態樣可以與LTE技術相關聯，但是本案內容的各態樣可以適用於其他無線通訊系統，諸如NR。

【0047】 NR可以在上行鏈路和下行鏈路上利用帶有循環字首（CP）的OFDM，並且包括使用分時多工（TDD）支援半雙工操作。可以支援100MHz的單個分量載波頻寬。NR資源區塊可以在0.1ms的持續時間內跨越具有75kHz的次載波頻寬的12個次載波。每個無線電訊框可

以由兩個半訊框組成，每個半訊框由5個子訊框組成，每個無線電訊框的長度為10ms。因此，每個子訊框可以具有1ms的長度。每個子訊框可以指示用於資料傳輸的鏈路方向（亦即，DL或者UL），並且每個子訊框的鏈路方向可以被動態地切換。每個子訊框可以包括DL/UL資料以及DL/UL控制資料。用於NR的UL子訊框和DL子訊框可以如下面關於圖6和7更詳細地被描述。波束成形可以被支援並且波束方向可以被動態地配置。利用預編碼的MIMO傳輸亦可以被支援。DL中的MIMO配置可以支援多達8個發射天線（具有多達8個流的多層DL傳輸）並支援每UE多達2個流。可以支援每UE多達2個流的多層傳輸。可以用多達8個服務細胞支援多個細胞的聚合。或者，NR可以支援不同於基於OFDM的介面的不同的空中介面。NR網路可以包括諸如中央單元（CU）及/或分散式單元（DU）的實體。

【0048】 在一些實例中，可以排程對空中介面的存取，其中排程實體（例如，基地台）為其服務區域或細胞內的一些或全部設備和裝置之間的通訊分配資源。在本案內容內，如下面進一步論述地，排程實體可以負責排程、分配、重配置和釋放用於一或多個從屬實體的資源。亦即，對於被排程的通訊，從屬實體利用由排程實體分配的資源。基地台不是唯一可以用作排程實體的實體。亦即，在一些實例中，UE可以用作排程實體，其為一或多個從屬實體（例如，一或多個其他UE）排程資源。在該實例中，UE作為

排程實體，其他UE利用由UE排程的資源用於無線通訊。UE可以用作對等（P2P）網路中及/或網狀網路中的排程實體。在網狀網路的實例中，除了與排程實體進行通訊之外，UE可以可選地彼此直接通訊。

【0049】 因此，在利用對時頻資源的被排程的存取並具有蜂巢配置、P2P配置和網狀配置的無線通訊網路中，排程實體和一或多個從屬實體可以利用被排程的資源進行通訊。

【0050】 如前述，RAN可以包括CU和DU。NR BS（例如，eNB、5G節點B、節點B、傳輸接收點（TRP）、存取點（AP））可以對應於一或多個BS。NR細胞可以被配置作為存取細胞（ACell）或僅資料細胞（DCell）。例如，RAN（例如，CU或DU）可以配置細胞。DCell可以用於載波聚合或雙重連接的細胞，但不用於初始存取、細胞選擇/重選或切換。在某些情況下，DCell可以不發送同步信號（SS），但在某些情況下，DCell可以發送SS。NR BS可以向UE發送指示細胞類型的下行鏈路信號。基於細胞類型指示，UE可以與NR BS進行通訊。例如，UE可以基於所指示的細胞類型來決定NR BS以考慮細胞選擇、存取、切換及/或量測。

【0051】 圖2圖示可以在圖1中示出的無線通訊系統中實現的分散式無線電存取網路（RAN）200的實例邏輯架構。5G存取節點206可以包括存取節點控制器（ANC）202。ANC可以是分散式RAN 200的中央單元（CU）。

到下一代核心網路（**NG-CN**）**204**的回載介面可以終止於**ANC**。到相鄰的下一代存取節點（**NG-AN**）的回載介面可以終止於**ANC**。**ANC**可以包括一或多個**TRP 208**（其亦可以被稱為**BS**、**NR BS**、節點**B**、**5G NB**、**AP**或某個其他術語）。如前述，**TRP**可以與「細胞」互換使用。

【0052】 **TRP 208**可以是**DU**。**TRP**可以連接到一個**ANC**（**ANC 202**）或多於一個**ANC**（未圖示）。例如，對於**RAN**共享、無線電作為服務（**radio as a service**，**RaaS**）以及特定於服務的**ANC**部署，**TRP**可以連接到多於一個**ANC**。**TRP**可以包括一或多個天線埠。**TRP**可以被配置為單獨（例如，以動態選擇）或聯合（例如，以聯合傳輸）向**UE**提供傳輸量。

【0053】 邏輯架構**200**可以被用於示出前程（**fronthaul**）定義。邏輯架構**200**可以支援不同的部署類型間的前程解決方案。例如，邏輯架構**200**可以是基於發射網路能力（例如，頻寬、等待時間及/或信號干擾）的。

【0054】 邏輯架構**200**可以與**LTE**共享特徵及/或部件。下一代**AN**（**NG-AN**）**210**可以支援與**NR**的雙重連接。**NG-AN 210**可以共享用於**LTE**和**NR**的公共前程。

【0055】 邏輯架構**200**可以實現**TRP 208**之間和當中的合作。例如，合作可以經由**ANC 202**在**TRP**內及/或跨**TRP**間被預設。可能不存在**TRP**間介面。

【0056】 邏輯架構200可以存在具有拆分開的邏輯功能的動態配置。如將參照圖5更詳細描述地，無線電資源控制（RRC）層、封包資料彙聚協定（PDCP）層、無線電鏈路控制（RLC）層、媒體存取控制（MAC）層和實體（PHY）層可以被適配地放置在DU或CU（例如，分別為TRP或ANC）處。

【0057】 圖3圖示根據本案內容的各態樣的分散式RAN的實例實體架構300。集中式核心網路單元（C-CU）302可以代管（host）核心網路功能。C-CU 302可以被集中部署。C-CU功能可以被卸載（例如，到高級無線服務（AWS）），以求應對峰值容量。

【0058】 集中式RAN單元（C-RU）304可以代管一或多個ANC功能。可選地，C-RU 304可以在本端代管核心網路功能。C-RU可以具有分散式部署。C-RU 304可以接近網路邊緣。

【0059】 DU 306可以代管一或多個TRP（邊緣節點（EN）、邊緣單元（EU）、無線電頭端（RH）、智能無線電頭端（SRH）等）。DU可以位於網路的邊緣，具有射頻（RF）功能。

【0060】 圖4圖示圖1中所示的BS 110和UE 120的實例部件，其可以用於實現本案內容的各態樣。BS可以包括TRP並可以被稱為主eNB（MeNB）（例如，主BS、主要BS）。主BS和輔助BS可以在地理上是共處一處的。

【0061】 BS 110 和 UE 120 的一或多個部件可以用於實踐本案內容的各態樣。例如，UE 120 的天線 452、Tx/Rx 454、處理器 466、458、464 及/或控制器/處理器 480、及/或 BS 110 的天線 434、處理器 420、430、438 及/或控制器/處理器 440 可以被用以執行在本文中描述的並參照圖 10 示出的操作 1000 和補充操作。

【0062】 圖 4 示出 BS 110 和 UE 120 的設計的方塊圖，BS 110 和 UE 120 可以是圖 1 中的 BS 之一和 UE 之一。對於受限制關聯場景，BS 110 可以是圖 1 中的巨集 BS 110c，並且 UE 120 可以是 UE 120y。BS 110 亦可以是某個其他類型的 BS。BS 110 可以配備有天線 434a 至 434t，並且 UE 120 可以配備有天線 452a 至 452r。

【0063】 在 BS 110 處，發射處理器 420 可以接收來自資料來源 412 的資料和來自控制器/處理器 440 的控制資訊。控制資訊可以用於實體廣播通道 (PBCH)、實體控制格式指示符通道 (PCFICH)、實體混合 ARQ 指示符通道 (PHICH)、實體下行鏈路控制通道 (PDCCH) 等。該資料可以用於實體下行鏈路共享通道 (PDSCH) 等。處理器 420 可以處理 (例如，編碼和符號映射) 資料和控制資訊以分別獲得資料符號和控制符號。處理器 420 亦可以例如為 PSS、SSS 和特定於細胞的參考信號 (CRS) 產生參考符號。若適用的話，發射 (TX) 多輸入多輸出 (MIMO) 處理器 430 可以對資料符號、控制符

號及/或參考符號執行空間處理（例如，預編碼），並且可以提供輸出符號串流給調制器（MOD）432a到432t。每個調制器432可以處理相應的輸出符號串流（例如，用於OFDM等）以獲得輸出取樣串流。每個調制器432可以進一步處理（例如，轉換為類比、放大、濾波和升頻轉換）輸出取樣串流以獲得下行鏈路信號。來自調制器432a到432t的下行鏈路信號可以分別經由天線434a到434t被發送。

【0064】 在UE 120處，天線452a到452r可以從基地台110接收下行鏈路信號，並且可以將接收到的信號分別提供給解調器（DEMOD）454a到454r。每個解調器454可以調節（例如，濾波、放大、降頻轉換和數位化）相應的接收信號以獲得輸入取樣。每個解調器454可以進一步處理輸入取樣（例如，針對OFDM等）以獲得接收符號。MIMO偵測器456可以從所有解調器454a到454r獲得接收到的符號，當適用時對接收到的符號執行MIMO偵測，並提供偵測到的符號。接收處理器458可以處理（例如，解調、解交錯和解碼）偵測到的符號，將用於UE 120的經解碼的資料提供給資料槽460，並將經解碼的控制資訊提供給控制器/處理器480。

【0065】 在上行鏈路上，在UE 120處，發射處理器464可以接收和處理來自資料來源462的（例如，針對實體上行鏈路共享通道（PUSCH）的）資料和來自控制器/處理器480的（例如，針對實體上行鏈路控制通道

(PUCCH)的)控制資訊。發射處理器464亦可以產生針對參考信號的參考符號。來自發射處理器464的符號可以由TX MIMO處理器466(若適用的話)預編碼,由解調器454a到454r(例如,用於SC-FDM等)進一步處理,並被發送到基地台110。在BS 110處,來自UE 120的上行鏈路信號可以由天線434接收,由調制器432處理,由MIMO偵測器436偵測(若適用的話),並由接收處理器438進一步處理以獲得由UE 120發送的經解碼的資料和控制資訊。接收處理器438可以將經解碼的資料提供給資料槽439,將經解碼的控制資訊提供給控制器/處理器440。

【0066】 控制器/處理器440和480可以分別指導在基地台 110和UE 120處的操作。BS 110處的處理器440及/或其他處理器和模組可以執行或指導例如對在圖10中示出的功能方塊的執行及/或針對在本文描述的技術的其他補充處理程序。UE 120處的處理器480及/或其他處理器和模組亦可以執行或指導例如在圖10中示出的功能方塊的執行及/或針對在本文描述的技術的其他補充處理程序。記憶體442和482可以分別儲存用於BS 110和UE 120的資料和程式碼。排程器444可以排程UE用於在下行鏈路及/或上行鏈路上進行資料傳輸。

【0067】 圖5圖示根據本案內容的各態樣的用於實現通訊協定堆疊的實例的圖500。所示出的通訊協定堆疊可以由在5G系統中執行的設備來實現。圖500圖示包括無

線電資源控制(RRC)層510、封包資料彙聚協定(PDCP)層515、無線電鏈路控制(RLC)層520、媒體存取控制(MAC)層525和實體(PHY)層530的通訊協定堆疊。在各種實例中，協定堆疊的層可以被實現為軟體的單獨模組、處理器或ASIC的部分、經由通訊鏈路連接的非並置設備的部分、或上述各項的各種組合。例如，可以在用於網路存取設備(例如，AN、CU及/或DU)或UE的協定堆疊中使用並置和非並置的實現方案。

【0068】 第一選項505-a示出協定堆疊的分割實現方案，其中協定堆疊的實現方案被分割在集中式網路存取設備(例如，圖2中的ANC 202)和分散式網路存取設備(例如圖2中的DU 208)間。在第一選項505-a中，RRC層510和PDCP層515可以由中央單元實現，並且RLC層520、MAC層525和PHY層530可以由DU實現。在各種實例中，CU和DU可以並置或不並置。第一選項505-a在巨集細胞、微細胞或微微細胞部署中可以有用的。

【0069】 第二選項505-b示出協定堆疊的統一實現方案，其中協定堆疊被實現在單個網路存取設備(例如，存取節點(AN)、新型無線電基地台(NRBS)、新型無線電節點B(NRNB)、網路節點(NN)等)中。在第二選項中，RRC層510、PDCP層515、RLC層520、MAC層525和PHY層530均可以由AN來實現。第二選項505-b在毫微微細胞部署中可以有用的。

【0070】 無論網路存取設備是實現部分協定堆疊還是實現全部協定堆疊，UE都可以實現整個協定堆疊（例如，RRC層510、PDCP層515、RLC層520、MAC層525、以及PHY層530）。

【0071】 圖6是示出以DL為中心的子訊框600的實例的圖。以DL為中心的子訊框600可以包括控制部分602。控制部分602可以存在於以DL為中心的子訊框600的初始或開頭部分中。控制部分602可以包括與以DL為中心的子訊框的各個部分對應的各種排程資訊及/或控制資訊。在一些配置中，控制部分602可以是實體DL控制通道（PDCCH），如圖6所示。以DL為中心的子訊框600亦可以包括DL資料部分604。DL資料部分604有時可以被稱為以DL為中心的子訊框600的有效載荷。DL資料部分604可以包括用於從排程實體（例如，UE或BS）向從屬實體（例如，UE）傳送DL資料的通訊資源。在一些配置中，DL資料部分604可以是實體DL共享通道（PDSCH）。

【0072】 以DL為中心的子訊框600亦可以包括公共UL部分606。公共UL部分606有時可以被稱為UL短脈衝，公共UL短脈衝及/或各種其他合適的術語。公共UL部分606可以包括與以DL為中心的子訊框的各個其他部分對應的回饋資訊。例如，公共UL部分606可以包括對應於控制部分602的回饋資訊。回饋資訊的非限制性實例可以包括ACK信號、NACK信號、HARQ指示符及/或各

種其他合適類型的資訊。公共UL部分606可以包括附加的或替代的資訊，例如與隨機存取通道（RACH）程序、排程請求（SR）以及各種其他合適類型的資訊有關的資訊。如在圖6中所示，DL資料部分604的結尾可以與公共UL部分606的開頭在時間上分開。這個時間間隔有時可以被稱為間隙、保護時段、保護間隔及/或各種其他合適的術語。該間隔為從DL通訊（例如，從屬實體（例如，UE）的接收操作）到UL通訊（例如，從屬實體（例如，UE）的傳輸）的切換提供時間。本發明所屬領域中一名具有通常知識者將理解，以上僅僅是以DL為中心的子訊框的一個實例，並且具有類似特徵的替代結構可以存在，而不必偏離在本文描述的態樣。

【0073】圖7是示出以UL為中心的子訊框700的實例的圖。以UL為中心的子訊框700可以包括控制部分702。控制部分702可以存在於以UL為中心的子訊框的初始或開頭部分中。圖7中的控制部分702可以類似於上面參照圖6描述的控制部分。以UL為中心的子訊框700亦可以包括UL資料部分704。UL資料部分704有時可以被稱為以UL為中心的子訊框700的有效載荷。UL部分可以指用於從從屬實體（例如，UE）向排程實體（例如，UE或BS）傳送UL資料的通訊資源。在一些配置中，控制部分702可以是實體UL控制通道（PUCCH）。

【0074】如在圖7中所示，控制部分702的結尾可以與UL資料部分704的開頭在時間上分開。這個時間間隔有

時可以被稱為間隙、保護時段、保護間隔及/或各種其他合適的術語。該間隔為從DL通訊（例如，排程實體的接收操作）到UL通訊（例如，排程實體的傳輸）的切換提供時間。以UL為中心的子訊框700亦可以包括公共UL部分706。圖7中的公共UL部分706可以類似於上面參照圖6描述的公共UL部分606。公共UL部分706可以額外或替代地包括關於通道品質指示符（CQI）、探測參考信號（SRS）以及各種其他合適類型的資訊的資訊。本發明所屬領域中一名具有通常知識者將理解，以上僅僅是以UL為中心的子訊框的一個實例，並且具有類似特徵的替代結構可以存在，而不必偏離在本文描述的態樣。

【0075】 在一些情況下，兩個或更多個從屬實體（例如，UE）可以使用副鏈（sidelink）信號來彼此通訊。這種副鏈通訊的實際應用可以包括公共安全、鄰近服務、UE到網路中繼、車輛到車輛（V2V）通訊、萬物互聯（IoE）通訊、IoT通訊、關鍵任務型網狀網路及/或各種其他合適的應用。通常，即使排程實體（例如，UE或BS）可以用於排程及/或控制的目的，副鏈信號亦可以指從一個從屬實體（例如，UE1）傳送到另一個從屬實體（例如，UE2）的信號，而不經由排程實體中繼該通訊。在一些實例中，可以使用許可的頻譜（與通常使用未許可的頻譜的無線區域網路不同）來傳送副鏈信號。

【0076】 UE可以以各種無線電資源配置工作，這些配置包括與使用一組專用資源發送引導頻相關聯的配置（例

如，無線電資源控制（RRC）專用狀態等）、或與使用一組公共資源發送引導頻相關聯的配置（例如，RRC公共狀態等）。當在RRC專用狀態下工作時，UE可以選擇用於向網路發送引導頻信號的一組專用資源。當在RRC公共狀態下工作時，UE可以選擇用於向網路發送引導頻信號的一組公共資源。在任一種情況下，由UE發送的引導頻信號可以由一或多個網路存取設備（諸如AN或DU）或其部分來接收。每個接收網路存取設備可以被配置為接收和量測在一組公共資源上發送的引導頻信號，並且亦接收和量測在分配給多個UE的成組的專用資源上發送的引導頻信號，其中針對這些UE，該網路存取設備是針對UE的一組進行監測的網路存取設備中的成員。接收網路存取設備中的一或多個接收網路存取設備、或者接收網路存取設備向其發送引導頻信號的量測結果的CU可以使用量測結果以辨識用於UE的服務細胞或者以發起用於一或多個UE的服務細胞的改變。

實例非週期性追蹤參考信號

【0077】 如所論述地，UE 120可以在DL上接收由BS 110發送的信號。為了決定UE 120和BS 110之間的通訊通道（例如，關於DL的）的參數，BS 110可以向UE 120發送一或多個參考信號（RS）。RS可以是UE 120和BS 110兩者都知道的資料。因此，UE 120可以將經解碼的接收到的從BS 110發送的RS與已知RS進行比較，以在稱為通道估計的程序中決定通訊通道的參數。通

道估計可以用於解碼在通訊通道上由BS 110發送給UE 120的其他資料。例如，BS 110可以向UE 120發送追蹤參考信號（TRS）。UE 120可以利用TRS來對UE 120和BS 110之間的通道執行時間/頻率追蹤、對都卜勒擴展的估計、對延遲擴展的估計、對功率延遲簡檔的估計等中的一或多個。在某些態樣，TRS是特定於設備的（例如，特定於UE的並且在DL上的被分配用於特定的UE的諸如資源區塊的資源上發送的）RS，並按特定於設備的方式以高層訊號傳遞（例如，作為RRC訊號傳遞、媒體存取控制-控制元素（MAC-CE）、下行鏈路控制資訊（DCI）等的一部分）來配置。

【0078】 在某些態樣，BS 110被配置為週期性地發送TRS。例如，BS 110可以每Y個時槽發送TRS（例如，其中Y是正整數）。BS 110可以進一步針對每個傳輸在X個時槽（例如，其中X是正整數）上發送TRS。相應地，BS 110可以被配置為每Y個時槽開始TRS的傳輸，並且對於每個傳輸連續地在X個時槽中發送TRS，其中 $X < Y$ 。

【0079】 週期性地發送TRS可能不允許UE 120考慮通道狀況（例如，TX/RX狀況）的偶發變化。例如，NR中的通訊本質上可以是短脈衝性的，這意味著傳輸量（例如，控制和資料傳輸）可以是非連續的並且在時間和頻率上是非週期性的。此外，自我調整鏈路自我調整技術可以用於BS 110和UE 120之間的DL，以便維持BS 110和

UE 120之間的良好鏈路狀況。例如，TX功率控制、預編碼/天線/波束切換、動態細胞選擇等中的一或多個可以用作針對DL的自我調整鏈路自我調整技術。相應地，由於通道狀況的改變（例如，由於自我調整鏈路自我調整技術或通道狀況的其他改變），對通道相關參數（諸如BS 110和UE 120之間的通道的平均延遲、延遲擴展、都卜勒擴展、都卜勒頻移等）的通道估計可以改變。儘管UE 120可能能夠基於週期性發送的TRS及/或波束管理程序（例如，用於基於mmW的系統）執行通道估計以決定經更新的通道相關參數，但是對於在當TRS由BS 110發送時的時段和當通道狀況已改變時的時段之間接收的信號，通道估計可能是不準確的。此外，波束管理程序可能沒有被分配用於準確的通道估計的足夠的資源。這可能導致效能降級，這是因為UE 120可能使用不準確的通道估計以解碼來自BS 110的接收信號。

【0080】 例如，圖8圖示UE 120和BS 110之間的DL的通道狀況的實例等時線。如圖所示，週期性地，BS 110在時間805、810和815處發送TRS給UE 120供UE 120利用TRS執行通道估計。如圖所示，BS 110和UE 120之間的通道狀況可能在時間820處從第一組通道狀況變為第二組通道狀況。時間820在805處的TRS傳輸和815處的TRS傳輸之間。相應地，在時間段825期間，UE 120可能具有不準確的通道估計，並且僅能夠在時間815之後更新通道估計。

【0081】 為了提高UE 120處的解碼信號的效能，本文中的技術涉及：BS 110非週期性地向UE 120發送TRS，以及UE 120使用非週期性發送的TRS用於通道估計。在某些態樣，非週期性TRS可以是非週期性發送的單個短脈衝TRS傳輸。針對每次傳輸，非週期性TRS可以是在與週期性TRS相比相同數量的時槽上發送的，或者可以是在不同數量的時槽上發送的。可以使用與週期性TRS相比相同的配置（例如，相同的高層訊號傳遞）或使用不同的配置來配置非週期性TRS。

【0082】 在某些態樣，當在DL上通道狀況改變時，BS 110決定發送非週期性TRS。例如，圖9圖示UE 120和BS 110之間的DL的通道狀況的實例等時線。像在圖8中所示那樣，如圖所示，週期性地，BS 110在時間905、910和915處發送週期性TRS給UE 120供UE 120利用TRS執行通道估計。如圖所示，BS 110和UE 120之間的通道狀況可能在時間920處從第一組通道狀況改變到第二組通道狀況。時間920在905處的TRS傳輸和915處的TRS傳輸之間。相應地，BS 110可以決定在時間930處發送非週期性TRS，時間930雖在時間920處的通道狀況改變之後，但在時間915處的下一週期性TRS傳輸之前。UE 120可以利用非週期性TRS以更新通道估計以準確地解碼來自BS 110的信號。

【0083】 在某些態樣，每當通道狀況改變時可能不發送非週期性TRS，這是因為這可能為非週期性TRS傳輸引

入太多管理負擔。此外，通道狀況改變可能並不總是重要地足以致使需要更新通道估計以便準確地解碼 UE 120 處的來自 BS 110 的信號。相應地，在某些態樣，僅在滿足一或多個觸發條件或閾值時才發送非週期性 TRS。

【0084】 在某些態樣，非週期性 TRS 的傳輸可以由 BS 110 或 UE 120 觸發。在某些態樣，BS 110 可以向 UE 120 指示非週期性 TRS 的存在或傳輸定時，以便 UE 120 能夠決定非週期性 TRS 何時被發送，從而 UE 120 可以接收非週期性 TRS 並執行通道估計。在某些態樣，BS 110 可以指示非週期性 TRS 的傳輸定時以及針對通道狀況改變（例如，TX 功率控制、預編碼/天線/波束切換、動態細胞選擇或其他自我調整鏈路自我調整技術中的一或多個）的訊號傳遞（例如，作為 RRC 訊號傳遞、MAC-CE、DCI 等的一部分）。在某些態樣，BS 110 與針對通道狀況改變的訊號傳遞分開地指示非週期性 TRS 的傳輸定時。

【0085】 在通道狀況改變是源於波束切換事件（例如，在 mmW 系統中）的情況下，觸發非週期性 TRS 亦可以觸發 BS 110 向 UE 120 傳輸相位追蹤參考信號（PTRS），PTRS 用於由 UE 120 在 DL 中進行相位追蹤。在某些態樣，相比 TRS，PTRS 雖在時域中具有較高的密度，但在頻域中具有較低的密度。相應地，經由在 mmW 系統中組合 PTRS 和 TRS，可以經由平衡 PTRS 和 TRS 之間的負載

來減少用於發送 PTRS 和 TRS (例如, 被時間多工在一起) 的管理負擔。

【0086】 在某些態樣, UE 120 基於來自 BS 110 的傳輸的調制編碼方案 (MCS)、頻寬和次載波間隔 (SCS) 來隱式地決定從 BS 110 到 UE 120 的傳輸中的 PTRS 的存在。然而, 在某些態樣, PTRS 的傳輸與非週期性 TRS 一起被顯式地觸發。

【0087】 如所論述地, 在某些態樣, BS 110 可以發起 DL 上的通道狀況改變 (例如, 從第一波束 A 到第二波束 B 的波束切換, 用於在 DL 上與 UE 120 進行通訊)。例如, 在時間 N 處, BS 110 可以在 DL 控制通道上向 UE 120 發送波束切換命令, 指示要用於 DL 上的通訊的新波束 (波束 B)。UE 120 可以解碼波束切換命令並且向 BS 110 確認接收到波束切換命令。相應地, UE 120 可以在時間 $N + K_1$ 處利用波束 B, 其中 K_1 是 UE 120 從波束 A 切換到波束 B 所花費的時間。

【0088】 BS 110 亦可以切換成在時間 $N + K_1$ 處利用波束 B, 使得 UE 120 和 BS 110 在波束 B 上進行通訊。在某些態樣, BS 110 決定是否在時間 $N + K_1$ 處發送非週期性 TRS。例如, BS 110 決定時間 $N + K_1$ 是否大於比針對波束 B 的上一波束管理時刻 (例如, 通道估計程序) 高的閾值時間量。若 $N + K_1$ 大於比上一波束管理時刻大的閾值時間量, 則 BS 110 決定觸發非週期性 TRS。若 $N + K_1$ 小於比上一波束管理時刻大的閾值時間量, 則 BS 110 決

定不觸發非週期性 TRS。例如，BS 110 通常選擇來自 BS 110 處的活動波束集合的一個波束以切換到該波束。活動波束集合中的這種活動波束是由波束管理程序定期地（例如，週期性地）管理的。

【0089】 在某些態樣，不管 $N+K1$ 與上一波束管理時刻之間的時間間隔是多少，BS 110 基於從波束 A 到波束 B 的波束切換是否導致被用於 BS 110 和 UE 120 之間的 DL 的波束寬度及 / 或角度的較大變化，來決定是否在時間 $N+K1$ 處發送非週期性 TRS。例如，若波束寬度、模式及 / 或方向（例如，出發角及 / 或到達角）改變了閾值量，則 BS 110 決定觸發非週期性 TRS。若波束寬度及 / 或角度沒有改變閾值量，則 BS 110 決定不觸發非週期性 TRS。在某些態樣，與發送到 UE 120 的波束切換命令一起或分開地，BS 110 可以指示在時間 $N+K1$ （或另一個合適的時間）處對非週期性 TRS 的觸發。如所論述地，BS 110 可以向 UE 120 指示觸發非週期性 TRS。

【0090】 在某些態樣，儘管波束切換是由 BS 110 發起的，但是 UE 120 可以請求觸發非週期性 TRS（例如，基於與針對 BS 110 所論述的準則相同的準則）。例如，BS 110 可以發信號通告 UE 120 發起 PDSCH 上的波束切換。當 UE 120 發送針對 PDSCH 傳輸的 ACK 時，其亦可以包括對非週期性 TRS 傳輸的請求（例如，在 PUCCH、MAC-CE 及 / 或排程請求（SR）中）。隨後，BS 110 可以基於該請求發送非週期性 TRS。

【0091】 在某些態樣，UE 120可以發起DL上的通道狀況改變（例如，從第一波束A到第二波束B的波束切換，用於在DL上與BS 110進行通訊）。例如，在時間N處，UE 120可以向BS 110（例如，在PUCCH、MAC-CE及/或SR中）發送波束切換請求，指示要用於DL上的通訊的新波束（波束B）。在某些態樣，UE 120亦可以（例如，基於與針對BS 110所論述的準則相同的專責）決定是否包括對於非週期性TRS傳輸的請求，隨後包括或不包括與波束切換請求一起（或分開）的對於非週期性TRS傳輸的請求。在某些態樣，若BS 110接受UE 120的波束切換請求，則UE 120和BS 110可以在時間 $N + K_2$ 處利用波束B，其中 K_2 是BS 110從波束A切換到波束B所花費的時間。此外，若波束切換請求包括（或者BS 110單獨從UE 120接收）對於非週期性TRS傳輸的請求，則BS 110在時間 $N + K_2$ （或另一合適的時間）處發送非週期性TRS。

【0092】 儘管某些態樣被描述為在BS 110和UE 120之間，但是某些態樣亦可以用於BS 110與另一BS之間或者UE之間的通訊。

【0093】 圖10圖示根據本案內容的各態樣的可以由無線設備（例如，BS 110或UE 120）執行用於使用非週期性TRS的實例操作。

【0094】 操作1000在1002處經由決定第一無線設備和第二無線設備之間的下行鏈路通道的通道狀況變化而

開始。經由決定通道狀況改變是否滿足觸發條件，操作 1000 在 1004 繼續。當通道狀況改變滿足觸發條件時，操作 1000 經由觸發非週期性追蹤參考信號的發送而在 1006 處繼續。

【0095】圖 11 圖示通訊設備 1100，其可以包括被配置為執行針對本文揭示的技術的操作（諸如圖 10 中所示的操作）的各種部件（例如，對應於功能模組部件）。通訊設備 1100 包括耦合到收發機 1112 的處理系統 1114。收發機 1112 被配置為經由天線 1120 發送和接收用於通訊設備 1100 的信號，例如本文描述的各種信號。處理系統 1114 可以被配置為執行針對通訊設備 1100 的處理功能，包括處理由通訊設備 1100 接收及/或要發送的信號。

【0096】處理系統 1114 包括經由匯流排 1124 耦合到電腦可讀取媒體/記憶體 1111 的處理器 1108。在某些態樣，電腦可讀取媒體/記憶體 1111 被配置為儲存當由處理器 1108 執行時使處理器 1108 執行在圖 10 中所示的操作或者用於執行本文論述的各種技術的其他操作的指令。

【0097】在某些態樣，處理系統 1114 亦包括第一決定部件 1102，用於執行在圖 10 中的 1002 處所示的操作。另外，處理系統 1114 包括第二決定部件 1104，用於執行在圖 10 中的 1004 處所示的操作。處理系統 1114 亦包括觸發部件 1106，用於執行在圖 10 中的 1006 處所示的操作。第一決定部件 1102、第二決定部件 1104 和觸發部件 1106 可以經由匯流排 1124 耦合到處理器 1108。在某些

態樣，第一決定部件1102、第二決定部件1104和觸發部件1106可以是硬體電路。在某些態樣，第一決定部件1102、第二決定部件1104和觸發部件1106可以是在處理器1108上執行和執行的軟體部件。

【0098】 本文揭示的方法包括用於實現所描述的方法的一或多個步驟或動作。在不脫離申請專利範圍的範疇的情況下，方法的步驟及/或動作可以彼此互換。換句話說，除非指定了步驟或動作的具體順序，否則在不脫離申請專利範圍的範疇的情況下，可以修改具體步驟及/或動作的順序及/或使用。

【0099】 如本文所使用地，提及項目列表中的「至少一個」的短語是指這些項目的任何組合，包括單個成員。舉例而言，「a、b或c中的至少一個」意欲涵蓋a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c以及具有多個相同元素的任何組合（例如，a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其他排序）。

【0100】 如本文所使用地，術語「決定」涵蓋各種各樣的動作。例如，「決定」可以包括估算、計算、處理、匯出、調查、檢視（例如，在表格、資料庫或另一資料結構中檢視）、核定等。而且，「決定」可以包括接收（例如，接收資訊）、存取（例如存取記憶體中的資料）等。而且，「決定」可以包括解析、選擇、選取、建立等。

【0101】 提供之前的描述是為了使本發明所屬領域中任何具有通常知識者能夠實踐本文描述的各個態樣。對這些態樣的各種修改對於本發明所屬領域中具有通常知識者而言將是顯而易見的，並且在本文定義的一般原理可以應用於其他態樣。因此，申請專利範圍不意欲限於本文所示的態樣，而是要符合與語言申請專利範圍相一致的全部範疇，其中以單數形式引用元素並非意在表示「一個且僅一個」（除非特別如此陳述）而是表示「一或多個」。除非另有特別說明，否則術語「一些」是指一或多個。貫穿本案內容所描述的各個態樣的元素的所有結構和功能均等物對於本發明所屬領域中任何具有通常知識者來說是已知的或隨後將知道的，其經由引用明確地併入本文並且意欲被申請專利範圍所涵蓋。而且，在本文揭示的任何內容皆不意欲奉獻給公眾，而不管此類揭示內容是否在申請專利範圍中明確記載。沒有請求項的元素是要根據專利法施行細則第19條第4項的規定下來解釋的，除非使用短語「用於...的單元」明確記載該元素，或者在方法請求項的情況下使用短語「用於.....的步驟」來記載該等元素。

【0102】 上述方法的各種操作可以經由能夠執行相應功能的任何合適的單元來執行。單元可以包括各種硬體及/或軟體部件及/或模組，包括但不限於電路、特殊應用積體電路（ASIC）或處理器。一般來說，在圖中示出有操作的情況下，那些操作可以具有對應的相當的具有相似編號的功能模組部件。

【0103】 結合本案內容描述的各種示出性邏輯區塊、模組和電路可以用被設計為執行本文該功能的通用處理器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置（PLD）、個別閘門或電晶體邏輯、個別硬體部件、或上述各項的任何組合。通用處理器可以是微處理器，但是替代地，處理器可以是任何市場上可買到的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以實現為計算設備的組合，例如，DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、一或多個微處理器與DSP核的結合、或者任何其他此類配置。

【0104】 若以硬體實現，則實例硬體設定可以包括無線節點中的處理系統。處理系統可以用匯流排架構來實現。根據處理系統的具體應用和整體設計約束，匯流排可以包括任意數量的互連匯流排和橋。匯流排可以將包括處理器、機器可讀取媒體和匯流排介面的各種電路連結在一起。匯流排介面可以用於經由匯流排將網路介面卡等連接到處理系統。網路配接器可以用於實現PHY層的信號處理功能。在使用者終端120（參見圖1）的情況下，使用者介面（例如，鍵盤、顯示器、滑鼠、操縱桿等）亦可以連接到匯流排。匯流排亦可以連結本發明所屬領域公知的例如定時源、周邊設備、穩壓器、電源管理電路等各種其他電路，由於公知因此將不再進行描述。處理器可以用一或多個通用及/或專用處理器來實現。實例係包括微處理

器、微控制器、DSP處理器和可以執行軟體的其他電路。本發明所屬領域中具有通常知識者將認識到如何最好地實現處理系統的所描述的功能，這取決於特定的應用和施加在整個系統上的整體設計約束。

【0105】 若以軟體實現，則可以將這些功能作為一或多個指令或代碼在電腦可讀取媒體上儲存或傳輸。無論被稱為軟體、韌體、中介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他，軟體皆應被廣義地解釋為意味指令、資料或其任何組合。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，通訊媒體包括便於將電腦程式從一個地方轉移到另一個地方的任何媒體。處理器可以負責管理匯流排和通用處理，包括儲存在機器可讀儲存媒體上的軟體模組的執行。電腦可讀取儲存媒體可以耦合到處理器，使得處理器可以從儲存媒體讀取資訊並將資訊寫入儲存媒體。或者，儲存媒體可以整合到處理器中。作為實例，機器可讀取媒體可以包括傳輸線、由資料調制的載波、及/或其上儲存有指令的與無線節點分離的電腦可讀取儲存媒體，所有這些可以由處理器經由匯流排介面存取。可替換地或另外地，機器可讀取媒體或其任何部分可以被整合到處理器中，諸如在具有快取記憶體及/或通用暫存器檔的情況下。作為實例，機器可讀儲存媒體的示例可以包括RAM（隨機存取記憶體）、快閃記憶體、ROM（唯讀記憶體）、PROM（可程式設計唯讀記憶體）、EPROM（可抹除可程式設計唯讀記憶體）、EEPROM（電子可抹除可程式設計唯

讀記憶體）、暫存器、磁碟、光碟、硬碟或任何其他合適的儲存媒體或其任何組合。機器可讀取媒體可以實施在電腦程式產品中。

【0106】軟體模組可以包括單個指令或許多指令，並且可以分佈在幾個不同的程式碼片段、不同的程式之間以及跨越多個儲存媒體。電腦可讀取媒體可以包括多個軟體模組。軟體模組包括在由諸如處理器之類的裝置執行時使處理系統執行各種功能的指令。軟體模組可以包括傳輸模組和接收模組。每個軟體模組可以常駐在單個存放裝置中或分佈在多個存放裝置中。舉例而言，當觸發事件發生時，軟體模組可以從硬碟載入到RAM中。在執行軟體模組期間，處理器可以將一些指令載入到緩存中以提高存取速度。隨後可以將一或多個快取記憶體行載入到通用暫存器檔中以供處理器執行。當提及下面的軟體模組的功能時，應該理解，這種功能由處理器當執行來自該軟體模組的指令時實現。

【0107】而且，任何連接都被適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或諸如紅外（IR）、無線電以及微波的無線技術從網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電和微波的無線技術都包含在媒體的定義中。在本文使用的盤和碟包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟®，其中盤通常磁

性地複製資料，而碟以鐳射光學地再現資料。因此，在一些態樣中，電腦可讀取媒體可以包括非暫時性電腦可讀取媒體（例如，有形媒體）。另外，對於其他態樣，電腦可讀取媒體可以包括暫時性電腦可讀取媒體（例如，信號）。上述的組合亦應該包括在電腦可讀取媒體的範疇內。

【0108】 因此，某些態樣可以包括用於執行本文中呈現的操作的電腦程式產品。例如，此類電腦程式產品可以包括其上儲存（及/或編碼）指令的電腦可讀取媒體，該等指令可由一或多個處理器執行以執行本文描述的操作。例如，用於執行在本文描述的和在圖10中示出的操作的指令。

【0109】 此外，應該理解地是，用於執行本文描述的方法和技術的模組及/或其他合適的單元可以適用時由使用者終端及/或基地台下載及/或以其他方式獲得。例如，此類設備可以耦合到伺服器以促進傳送用於執行在本文描述的方法的單元。或者，可以經由儲存單元（例如RAM、ROM、諸如光碟（CD）或軟碟之類的實體儲存媒體）來提供在本文描述的各種方法，使得使用者終端及/或基地台可以在將儲存單元耦合到或提供給設備時獲得各種方法。此外，可以利用用於將本文所述的方法和技術提供給設備的任何其他合適的技術。

【0110】 應該理解地是，申請專利範圍不限於以上所示的精確配置和部件。在不脫離申請專利範圍的範疇的情況

下，可以對上述方法和裝置的佈置、操作和細節進行各種修改、改變和變化。

【符號說明】

【 0 1 1 1 】

1 0 0 無線通訊網路

1 0 2 a 巨集細胞

1 0 2 b 巨集細胞

1 0 2 c 巨集細胞

1 0 2 x 微微細胞

1 0 2 y 毫微微細胞

1 0 2 z 毫微微細胞

1 1 0 B S

1 1 0 a B S

1 1 0 b B S

1 1 0 c B S

1 1 0 r 中繼站

1 1 0 x B S

1 1 0 y B S

1 1 0 z B S

1 2 0 U E

1 2 0 r U E

1 2 0 x U E

1 2 0 y U E

1 3 0 網路控制器

- 2 0 0 分散式無線電存取網路 (R A N)
- 2 0 2 存取節點控制器 (A N C)
- 2 0 4 下一代核心網路 (N G - C N)
- 2 0 6 5 G 存取節點
- 2 0 8 T R P
- 2 1 0 下一代 A N (N G - A N)
- 3 0 0 實體架構
- 3 0 2 集中式核心網路單元 (C - C U)
- 3 0 4 集中式 R A N 單元 (C - R U)
- 3 0 6 D U
- 4 1 2 資料來源
- 4 2 0 處理器
- 4 3 0 發射 (T X) 多輸入多輸出 (M I M O) 處理器
- 4 3 2 a 調制器 (M O D)
- 4 3 2 t 調制器 (M O D)
- 4 3 4 a 天線
- 4 3 4 t 天線
- 4 3 6 M I M O 偵測器
- 4 3 8 接收處理器
- 4 3 9 資料槽
- 4 4 0 控制器 / 處理器
- 4 4 2 記憶體
- 4 4 4 排程器
- 4 5 2 a 天線

- 4 5 2 r 天 線
- 4 5 4 a 解 調 器 (D E M O D)
- 4 5 4 r 解 調 器 (D E M O D)
- 4 5 6 M I M O 偵 測 器
- 4 5 8 接 收 處 理 器
- 4 6 0 資 料 槽
- 4 6 2 資 料 來 源
- 4 6 4 發 射 處 理 器
- 4 6 6 T X M I M O 處 理 器
- 4 8 0 控 制 器 / 處 理 器
- 4 8 2 記 憶 體
- 5 0 0 圖
- 5 0 5 - a 第 一 選 項
- 5 0 5 - b 第 二 選 項
- 5 1 0 R R C 層
- 5 1 5 P D C P 層
- 5 2 0 R L C 層
- 5 2 5 M A C 層
- 5 3 0 P H Y 層
- 6 0 0 子 訊 框
- 6 0 2 控 制 部 分
- 6 0 4 D L 資 料 部 分
- 6 0 6 公 共 U L 部 分
- 7 0 0 子 訊 框

7 0 2 控 制 部 分

7 0 4 U L 資 料 部 分

7 0 6 公 共 U L 部 分

8 0 5 時 間

8 1 0 時 間

8 1 5 時 間

8 2 0 時 間

8 2 5 時 間 段

9 0 5 時 間

9 1 0 時 間

9 1 5 時 間

9 2 0 時 間

9 3 0 時 間

1 0 0 0 操 作

1 0 0 2 方 塊

1 0 0 4 方 塊

1 0 0 6 方 塊

1 1 0 0 通 訊 設 備

1 1 0 2 第 一 決 定 部 件

1 1 0 4 第 二 決 定 部 件

1 1 0 6 觸 發 部 件

1 1 0 8 處 理 器

1 1 1 1 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體

1 1 1 2 收 發 機

1 1 1 4 處 理 系 統

1 1 2 0 天 線

1 1 2 4 匯 流 排

【生物材料寄存】

【 0 1 1 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 1 3 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

記)

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於無線通訊的方法，該方法包括：

在由一基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時，進行以下步驟：

決定該基地台和一無線設備之間的一下行鏈路通道的一通道狀況改變；

決定該通道狀況改變是否滿足一觸發條件；及

當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，由該基地台觸發一非週期性追蹤參考信號的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第2項】 根據請求項1之方法，其中該無線設備包括一使用者設備，並且該方法進一步包含基於觸發該非週期性追蹤參考信號的傳輸的步驟來向該使用者設備發送該非週期性追蹤參考信號。

【第3項】 根據請求項2之方法，其中週期性地發送該週期性追蹤參考信號的步驟包含由該基地台週期性地向該使用者設備發送該週期性追蹤參考信號。

【第4項】 根據請求項3之方法，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有一相同的結構。

【第5項】 根據請求項2之方法，進一步包含向該使用者設備發信號通知該非週期性追蹤參考信號的傳輸。

【第6項】 根據請求項2之方法，進一步包含觸發該通道狀況改變。

【第7項】 根據請求項6之方法，進一步包含：作為該通道狀況改變的訊號傳遞的一部分，向該使用者設備指示觸發該非週期性追蹤參考信號的該傳輸。

【第8項】 根據請求項2之方法，進一步包含從該使用者設備接收一訊息，該訊息指示出針對該通道狀況改變的一請求。

【第9項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：基於觸發該非週期性追蹤參考信號的傳輸來觸發一相位追蹤參考信號的傳輸。

【第10項】 根據請求項1之方法，其中該通道狀況改變包括從該基地台的一第一發射波束到該基地台的一第二發射波束的一切換，並且其中該觸發條件包括以下中的至少一者：

若該第一發射波束和該第二發射波束之間的波束寬度、圖案和角度中的至少一者的一差異滿足一或多個閾值；或者

若自該第二發射波束的一上一波束管理時刻起的一時間滿足一閾值。

【第11項】 根據請求項1之方法，其中該通道狀況改變包括以下的至少一者：

從該基地台的一第一發射功率控制到一第二功率控制的改變；或者

從與該基地台相關聯的一第一動態細胞到一第二動態細胞的改變。

【第12項】 一種基地台，包括：

一記憶體；及

一處理器，耦合到該記憶體，該處理器被配置為：

週期地發送一週期性追蹤參考信號；及

在由該基地台週期性地發送該週期性追蹤參考信號的同時，進行以下步驟：

決定該基地台和一無線設備之間的一下行鏈路通道的一通道狀況改變；

決定該通道狀況改變是否滿足一觸發條件；及

當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，觸發一非週期性追蹤參考信號的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第13項】 根據請求項12之基地台，其中該無線設備包括一使用者設備，並且其中該處理器被配置為基於觸發該非週期性追蹤參考信號的傳輸的步驟來向該使用者設備發送該非週期性追蹤參考信號。

【第14項】 根據請求項13之基地台，其中週期性地發送該週期性追蹤參考信號的操作包含週期性地向該使用者設備發送該週期性追蹤參考信號。

【第15項】 根據請求項14之基地台，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有一相同的結構。

【第16項】 根據請求項13之基地台，其中該處理器進一步被配置為向該使用者設備發信號通知該非週期性追蹤參考信號的傳輸。

【第17項】 根據請求項13之基地台，其中該處理器進一步被配置為觸發該通道狀況改變。

【第18項】 根據請求項17之基地台，其中該處理器進一步被配置為：作為該通道狀況改變的一信號傳遞的一部分，向該使用者設備指示觸發該非週期性追蹤參考信號的該傳輸。

【第19項】 根據請求項13之基地台，其中該處理器亦被配置為：

接收一訊息，該訊息指示出針對該通道狀況改變的一請求。

【第20項】 根據請求項12之基地台，其中該處理器亦被配置為基於觸發該非週期性追蹤參考信號的傳輸來觸發一相位追蹤參考信號的傳輸。

【第21項】 根據請求項12之基地台，其中該通道狀況改變包括從該基地台的一第一發射波束到該基地台的一第二發射波束的一切換，並且其中該觸發條件包括以下中的至少一者：

若該第一發射波束和該第二發射波束之間的波束寬度、圖案和角度中的至少一者的差異滿足一或多個閾值；或者

若自該第二發射波束的一上一波束管理時刻起的一時間滿足一閾值。

【第22項】 一種基地台，包括：

用於週期地發送一週期性追蹤參考信號的單元；

用於在由該基地台週期性地發送該週期性追蹤參考信號的同時來決定該基地台和一無線設備之間的一下行鏈路通道的一通道狀況改變的單元；

用於在由該基地台週期性地發送該週期性追蹤參考信號的同時來決定該通道狀況改變是否滿足一觸發條件的單元；及

用於在由該基地台週期性地發送該週期性追蹤參考信號的同時，當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，觸發一非週期性追蹤參考信號的傳輸的單元，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第23項】 根據請求項22之基地台，其中該無線設備包括一使用者設備，並且該基地台進一步包含用於基於該觸發該非週期性追蹤參考信號的該傳輸來向該使用者設備發送該非週期性追蹤參考信號的單元。

【第24項】 根據請求項22之基地台，其中該通道狀況改變包括從該基地台的一第一發射波束到該基地台的一第二發射波束的一切換，並且其中該觸發條件包括以下中的至少一者：

若該第一發射波束和該第二發射波束之間的波束寬度、圖案和角度中的至少一者的一差異滿足一或多個閾值；或者

若自該第二發射波束的一上一波束管理時刻起的一時間滿足一閾值。

【第25項】 一種儲存指令的非暫時性電腦可讀取媒體，該等指令在由一基地台執行時使該基地台執行一種無線通訊的方法，該方法包括：

在由該基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時，進行以下步驟：

決定一基地台和一無線設備之間的一下行鏈路通道的一通道狀況改變；

決定該通道狀況改變是否滿足一觸發條件；及

當該通道狀況改變滿足該觸發條件時，由該基地台觸發一非週期性追蹤參考信號的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第26項】 根據請求項25之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該無線設備包括一使用者設備，並且該方法進一步包含基於觸發該非週期性追蹤參考信號的傳輸的步驟來向該使用者設備發送該非週期性追蹤參考信號。

【第27項】 根據請求項25之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該通道狀況改變包括從該基地台的一第一發射波束到該基地台的一第二發射波束的一切換，並且其中該觸發條件包括以下中的至少一者：

若該第一發射波束和該第二發射波束之間的波束寬度、圖案和角度中的至少一者的一差異滿足一或多個閾值；或者

若自該第二發射波束的上一波束管理時刻起的一時間滿足一閾值。

【第28項】 一種用於無線通訊的方法，該方法包括以下步驟：

在由一基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時，進行以下步驟：

決定是否滿足一觸發條件；及

當滿足該觸發條件時，由該基地台觸發一非週期性追蹤參考信號從該基地台向一使用者設備的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有一相同的結構，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第29項】 根據請求項28之方法，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有該相同的結構，包括：該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號是在相同數量的資源上發送的。

【第30項】 根據請求項28之方法，其中該觸發條件包括一通道狀況改變。

【第31項】 一種基地台，包括：

一記憶體；及

一處理器，其耦合到該記憶體，該處理器被配置為：

在由該基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時，進行以下操作：

決定是否滿足一觸發條件；及

當滿足該觸發條件時，觸發一非週期性追蹤參考信號從該基地台向一使用者設備的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具

有一相同的結構，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第32項】 根據請求項31之基地台，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有該相同的結構，包括：該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號是在相同數量的資源上發送的。

【第33項】 根據請求項31之基地台，其中該觸發條件包括一通道狀況改變。

【第34項】 一種基地台，包括：

用於在由該基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時來決定是否滿足一觸發條件的單元；及
用於當滿足該觸發條件時，在由該基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時來觸發一非週期性追蹤參考信號從該基地台向一使用者設備的傳輸的單元，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有一相同的結構，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第35項】 根據請求項34之基地台，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有該相同的結構，包括：該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號是在相同數量的資源上發送的。

【第36項】 根據請求項34之基地台，其中該觸發條件包括一通道狀況改變。

【第37項】 一種儲存指令的非暫時性電腦可讀取媒體，該等指令在由一基地台執行時使該基地台執行一種無線通訊的方法，該方法包括：

在由該基地台週期性地發送一週期性追蹤參考信號的同時，進行以下步驟：

決定是否滿足一觸發條件；及

當滿足該觸發條件時，觸發一非週期性追蹤參考信號從該基地台向一使用者設備的傳輸，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有一相同的結構，其中該非週期性追蹤參考信號不同於該週期性追蹤參考信號。

【第38項】 根據請求項37之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號具有該相同的結構，包括：該非週期性追蹤參考信號和該週期性追蹤參考信號是在相同數量的資源上發送的。

【第39項】 根據請求項37之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該觸發條件包括一通道狀況改變。

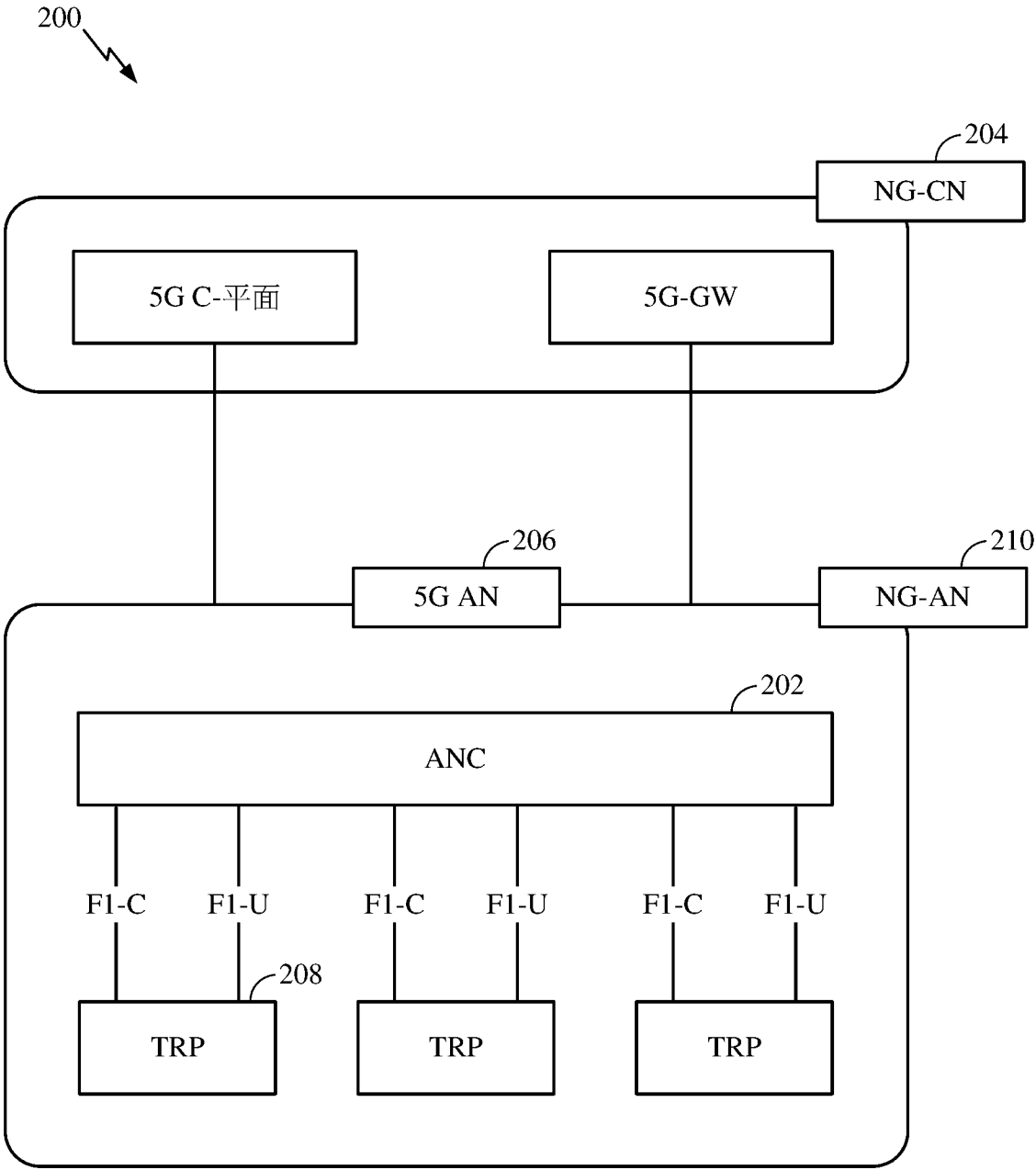


圖2

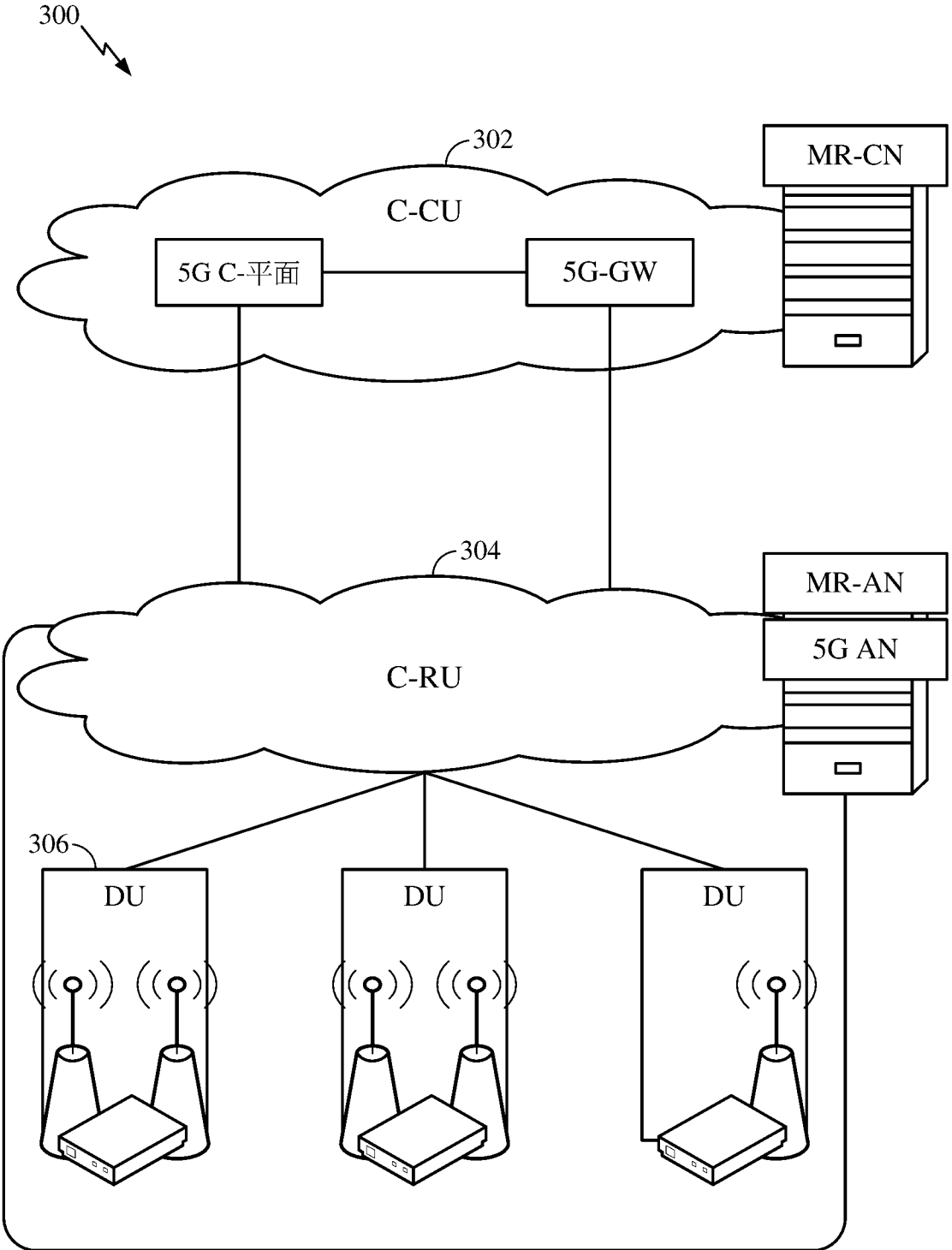


圖3

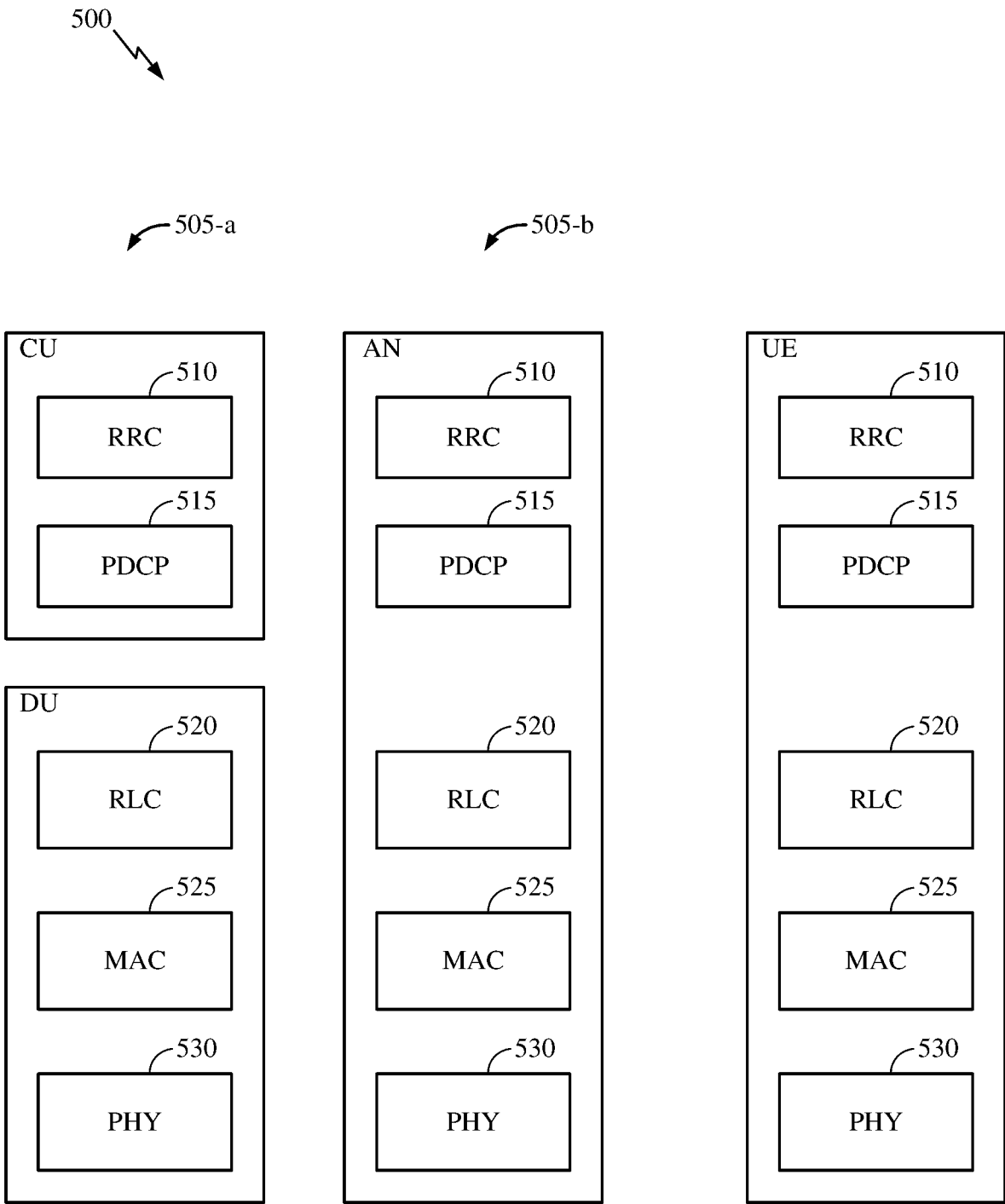


圖5

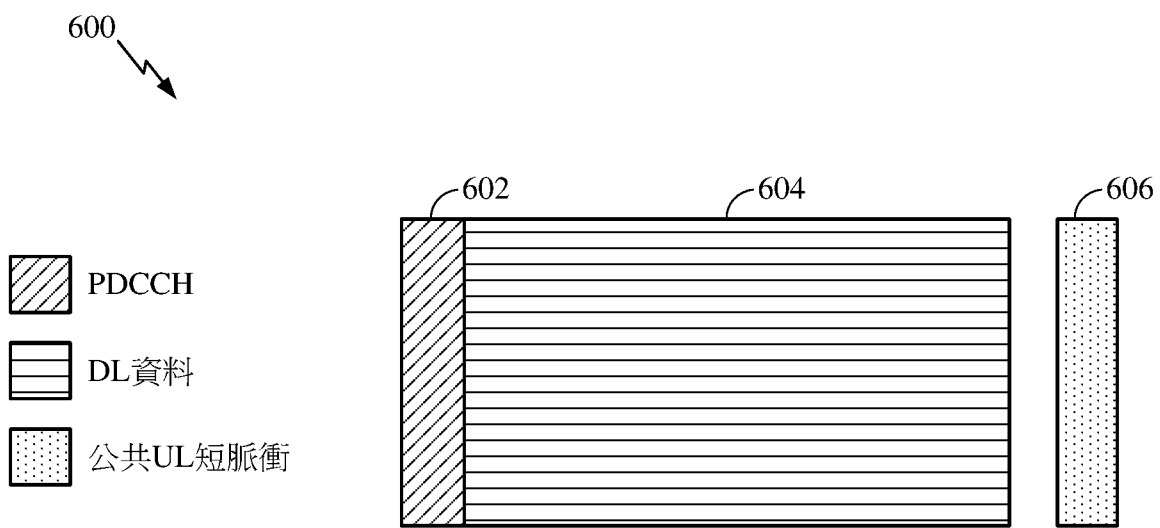


圖6

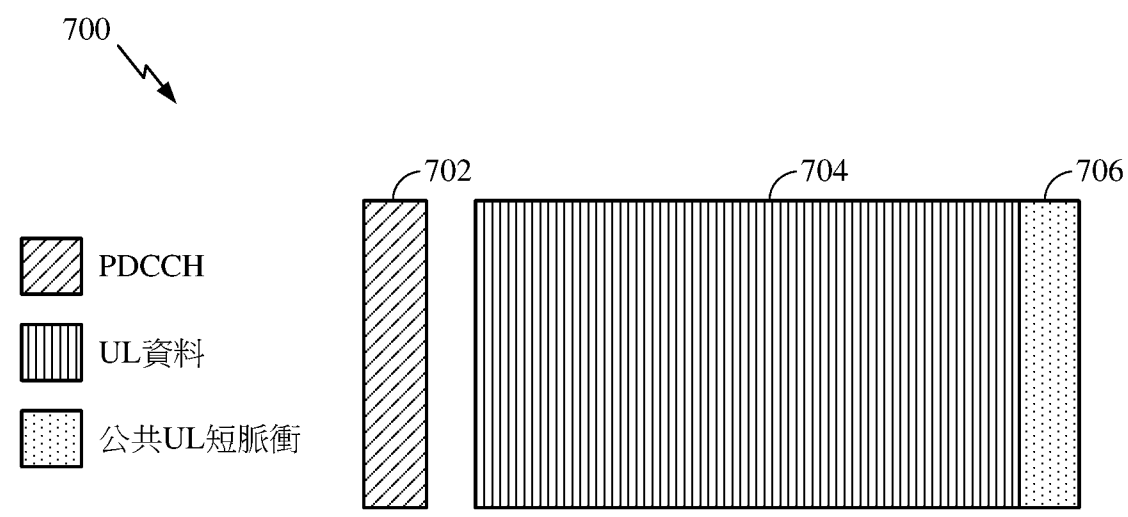


圖7

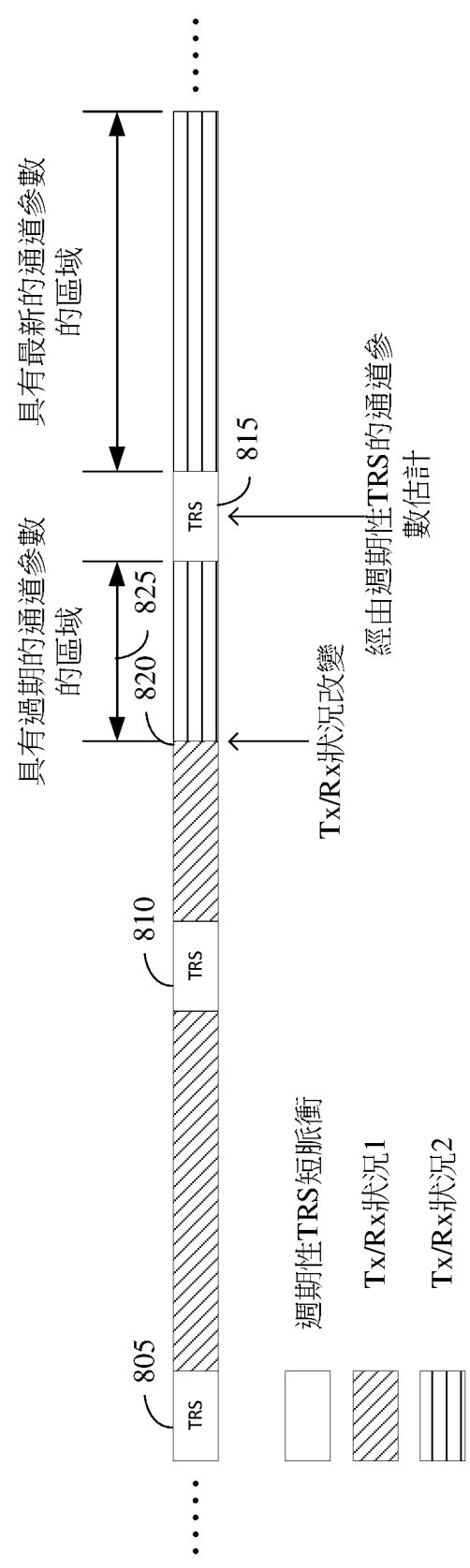


圖8

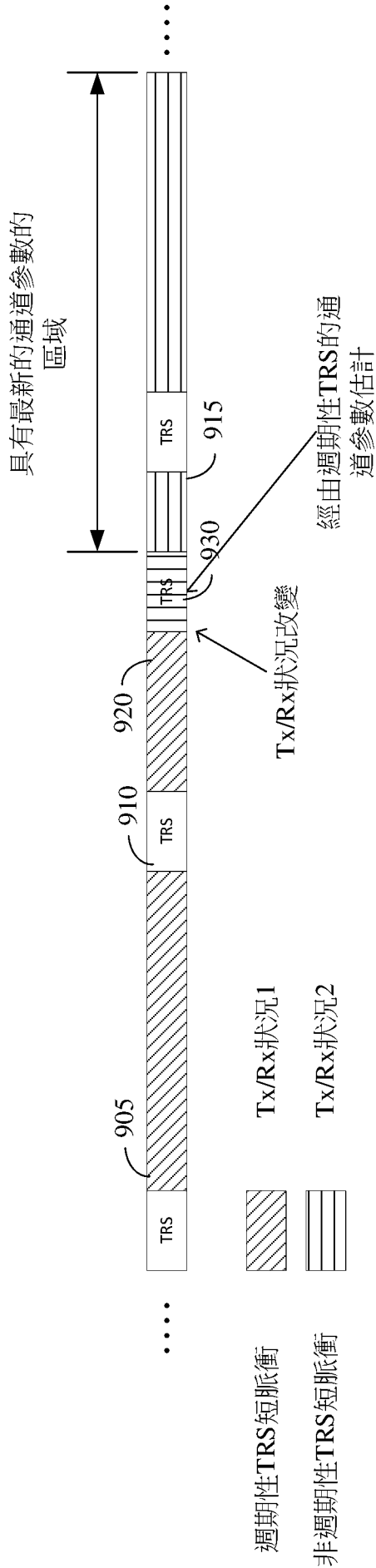


圖9

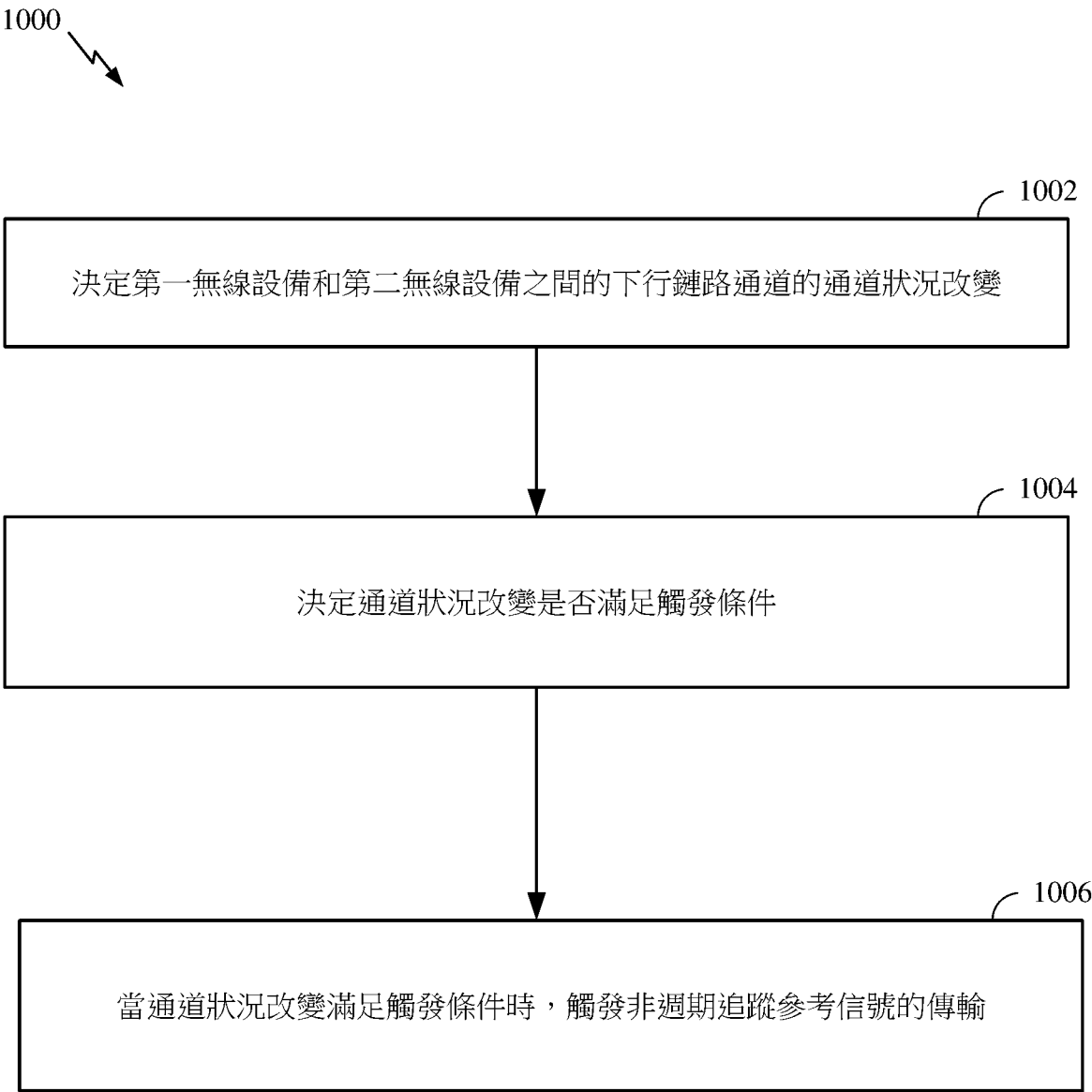


圖10

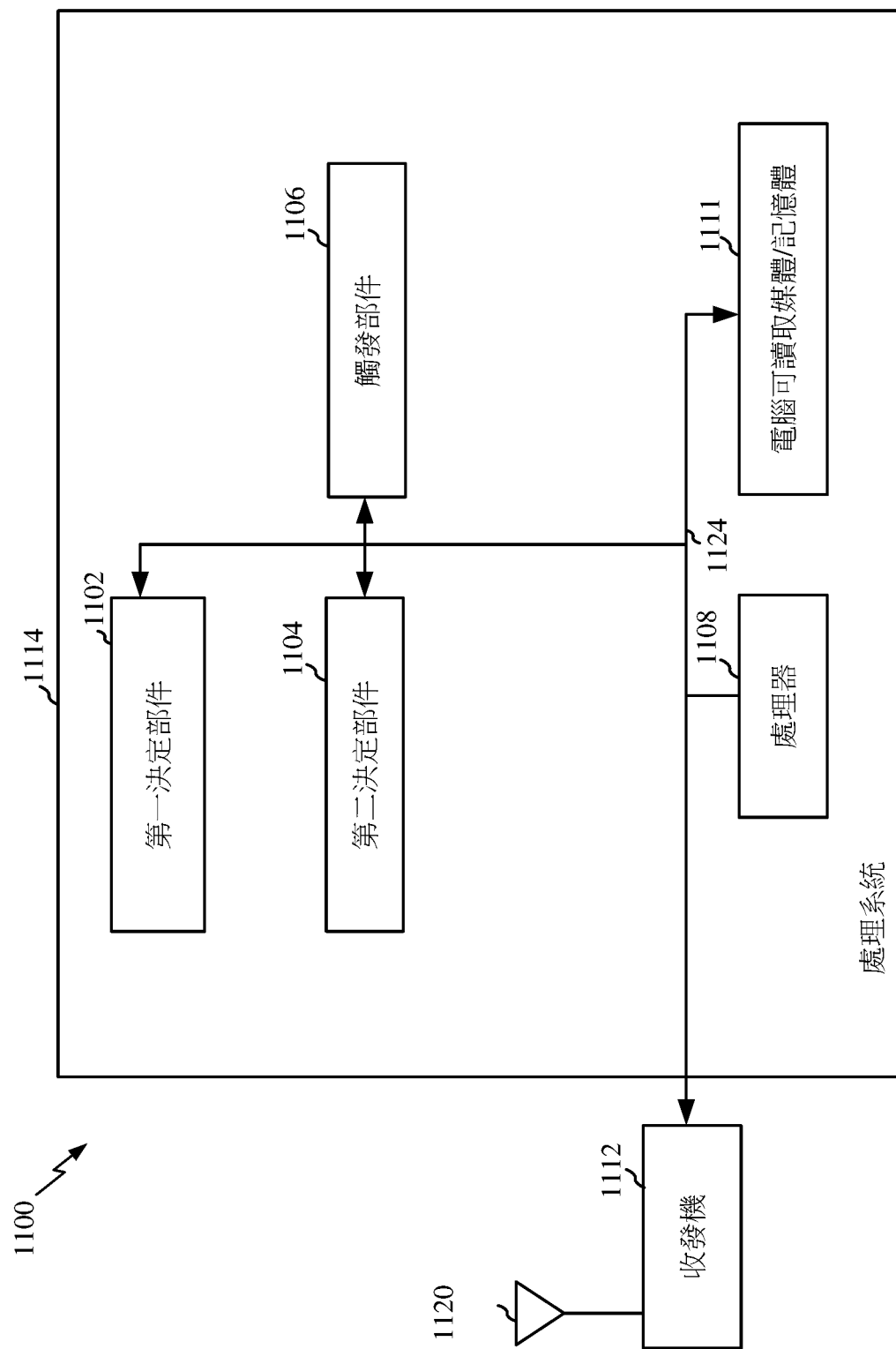


圖11