



(21) 申請案號：110148764 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 24 日  
 (51) Int. Cl. : *H04W48/20 (2009.01)* *H04W72/02 (2009.01)*  
 (30) 優先權：2021/01/04 希臘 20210100004  
 2021/12/22 世界智慧財產權組織 PCT/US21/73090  
 (71) 申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)  
 美國  
 (72) 發明人：段衛民 DUAN, WEIMIN (CN)；雷 金 LEI, JING (US)；瑪諾拉寇斯 亞力山德  
 羅斯 MANOLAKOS, ALEXANDROS (GR)  
 (74) 代理人：林怡芳  
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：12 共 97 頁

## (54) 名稱

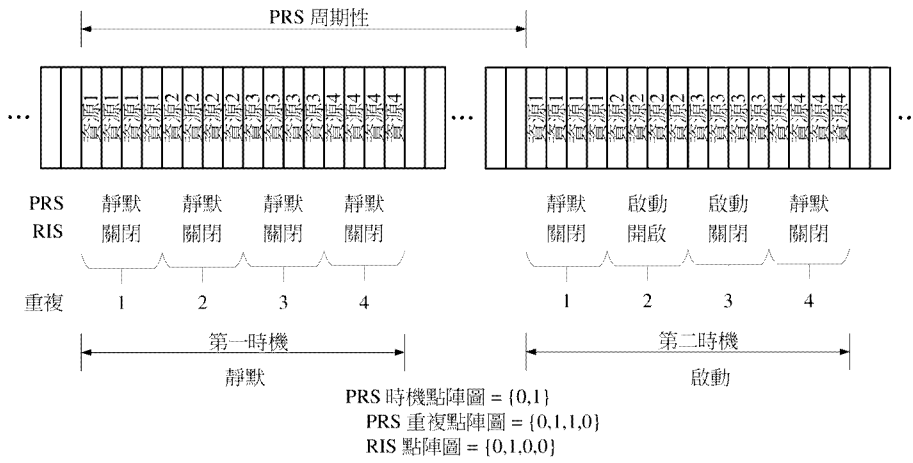
可重構智能表面的時間和頻率資源級靜默

## (57) 摘要

本發明揭露了用於無線通訊的技術。在一態樣，一種由基站(base station, BS)執行的無線通訊方法包括獲得用於可重構智能表面(reconfigurable intelligent surface, RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間 RIS 應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用 RIS。

Disclosed are techniques for wireless communication. In an aspect, a method of wireless communication performed by a base station (BS) includes obtaining a resource-level muting bitmap for a reconfigurable intelligent surface (RIS), wherein the resource-level muting bitmap identifies sets of time and frequency resources during which the RIS should be enabled to reflect a transmission beam or disabled from reflecting a transmission beam, and requesting the RIS to be enabled or disabled according to the resource-level muting bitmap.

指定代表圖：



【圖10C】

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】可重構智能表面的時間和頻率資源級靜默

【英文發明名稱】 TIME AND FREQUENCY RESOURCE LEVEL MUTING OF  
RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACES

【中文】

本發明揭露了用於無線通訊的技術。在一態樣，一種由基站(base station, BS)執行的無線通訊方法包括獲得用於可重構智能表面(reconfigurable intelligent surface, RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。

【英文】

Disclosed are techniques for wireless communication. In an aspect, a method of wireless communication performed by a base station (BS) includes obtaining a resource-level muting bitmap for a reconfigurable intelligent surface (RIS), wherein the resource-level muting bitmap identifies sets of time and frequency resources during which the RIS should be enabled to reflect a transmission beam or disabled from reflecting a transmission beam, and requesting the RIS to be enabled or disabled according to the resource-level muting bitmap.

【指定代表圖】圖10C

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】

無。

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】可重構智能表面的時間和頻率資源級靜默

【英文發明名稱】TIME AND FREQUENCY RESOURCE LEVEL MUTING OF RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACES

【技術領域】

相關專利的交叉引用

【0001】本專利申請要求於2021年1月4日提交的命名為“TIME AND FREQUENCY RESOURCE LEVEL MUTING OF RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACES”的希臘專利申請第20210100004號的優先權，該申請已轉讓給本申請的受讓人，並通過引用將其全部內容併入本文。

【0002】本揭露的各態樣總體上涉及無線通訊。

【先前技術】

【0003】無線通訊系統已經經歷了各代的發展，包括第一代類比無線電話服務(1G)、第二代(2G)數位無線電話服務(包括臨時2.5G和2.75G網路)、第三代(3G)高速資料、支持網際網路的無線服務和第四代(4G)服務(例如，長期演進(Long Term Evolution, LTE)或WiMax)。當前，許多種不同類型的無線通訊系統在使用中，包括蜂巢式系統和個人通訊服務(personal communications service, PCS)系統。已知蜂巢式系統的示例包括蜂巢式類比先進行動電話系統(advanced mobile phone system, AMPS)和基於分碼多存取(code division multiple access, CDMA)、分頻多存取(frequency division multiple access, FDMA)、分時多存取(time

division multiple access, TDMA)、全球行動通訊系統(Global System for Mobile communications, GSM)等的數位蜂巢式系統。

**【0004】** 稱為新無線電(New Radio, NR)的第五代(5G)無線標準需要更高的資料傳送速度、更多的連接數和更好的覆蓋範圍，以及其他改進內容。對根據下一代行動網路聯盟的5G標準進行設計以向數以萬計的用戶中的每一者提供每秒數十兆位元的資料速率，向辦公室中的數十個員工提供每秒1千兆位元的資料速率。為了支持大型感測器部署，應該支持數十萬個同時連接。因此，與當前的4G標準相比，應該顯著提高5G行動通訊的頻譜效率。此外，與當前標準相比，應提高發訊效率，並大大縮短等待時間。

#### **【發明內容】**

**【0005】** 下文呈現與本文所揭露的一個或多個態樣有關的簡化發明內容。因而，不應將以下發明內容視為與所有預期態樣有關的廣泛綜述，也不應認為以下發明內容標識了與所有預期態樣有關的關鍵或重要元素或劃定與任何特定態樣相關聯的範圍。因此，以下發明內容具有以下唯一目的：在下文呈現的具體實施方式之前，以簡化形式呈現與本文中所揭露的機構相關的一個或多個態樣相關的某些概念。

**【0006】** 在一些態樣，一種由基站(base station, BS)執行的無線通訊方法包括獲得用於可重構智能表面(reconfigurable intelligent surface, RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。

【0007】 在一些態樣，一種由用戶設備(user equipment, UE)執行的無線通訊方法包括獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的。

【0008】 在一些態樣，一種BS包括記憶體、至少一個收發器、以及通訊地耦合到該記憶體和該至少一個收發器的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖，其中，資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及使該至少一個收發器根據資源級靜默點陣圖向RIS發送啟用或禁用RIS的請求。

【0009】 在一些態樣，一種UE包括記憶體、至少一個收發器、以及通訊地耦合到該記憶體和該至少一個收發器的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的。

【0010】 在一些態樣，一種BS包括用於獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖的部件，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及用於根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS的部件。

【0011】 在一些態樣，一種UE包括用於獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖的部件，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；用於接收第一參考訊

號的部件；以及用於基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的部件。

**【0012】** 在一些態樣，一種非暫時性電腦可讀媒體儲存指令集，該指令集包括由BS的一個或多個處理器執行時使BS獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖的一個或多個指令，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。

**【0013】** 在一些態樣，一種非暫時性電腦可讀媒體儲存指令集，該指令集包括由UE的一個或多個處理器執行時使UE獲得用於RIS的資源級靜默點陣圖的一個或多個指令，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的。

**【0014】** 基於圖式和詳細描述，與本文揭露的態樣相關聯的其它目的和優點對於本領域技術人員將是顯而易見的。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0015】** 呈現了圖式以幫助描述本揭露的各個態樣，並且僅出於對各態樣進行說明而並非對其進行限制的目的而提供了該圖式。

**【0016】** 圖1示出了根據本揭露的各態樣的示例無線通訊系統。

**【0017】** 圖2A和2B示出了根據本揭露的各態樣的示例無線網路結構。

**【0018】** 圖3A到3C是可以分別在用戶設備(UE)、基站和網路實體中採用並且被配置為支持如本文所教導的通訊的組件的幾個示例態樣的簡化框圖。

【0019】圖4A到4D是示出根據本揭露的各態樣的示例幀結構和該幀結構內的通道的圖。

【0020】圖5A、5B和5C示出了根據本揭露的各態樣的時隙內的DL PRS資源的各種模式。

【0021】圖6A和6B示出了根據本揭露的各態樣的DL PRS資源重複和波束掃描選項的示例。

【0022】圖7A到7C示出了根據本揭露的各態樣的基於TRP的PRS靜默選項的示例。

【0023】圖8示出了根據一些態樣的用於可重構智能表面(RIS)的時間和頻率資源級靜默的系統。

【0024】圖9示出了根據一些態樣的用於RIS的時間和頻率資源級靜默的系統。

【0025】圖10A到10C示出了根據一些態樣的RIS的時間和頻率資源級靜默的示例。

【0026】圖11和12是根據一些態樣的與RIS的時間和頻率資源級靜默相關聯的示例過程的流程圖。

### 【實施方式】

【0027】在以下描述和針對出於說明目的而提供的各種示例的相關圖式中提供了本揭露的各態樣。可在不脫離本揭露的範圍的情況下設計出替代性態樣。另外，將不詳細描述本揭露的習知的元件或將省略習知的元件，以免模糊本揭露的相關細節。

【0028】詞語“示例性”和/或“示例”在本文中用於表示“用作示例、實例或說明”。在本文中被描述為“示例性”和/或“示例”的任何態樣並不一定被解釋為相

比其它態樣是更優選或更有利的。同樣，本揭露的術語“各態樣”並不要求本揭露的所有態樣都包括所討論的特徵、優點或操作模式。

**【0029】** 本領域技術人員應當理解，可以使用各種不同科技和技術中的任一種來表示下文描述的資訊和訊號。例如，在以下整個說明書中可以引用的資料、指令、命令、資訊、訊號、位元、符號和晶片(chip)可以由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或其任何組合代表，部分取決於特定的應用，部分取決於所需的設計，部分取決於相應的科技等。

**【0030】** 此外，根據例如由計算設備的元件執行的動作序列來描述許多態樣。將認識到，本文描述的各种動作可由特定電路(例如，特殊應用積體電路(application specific integrated circuits, ASIC))、由正由一個或多個處理器執行的程式指令或者由兩者的組合來執行。另外，可以認為本文描述的動作序列完全體現在其中儲存有對應的電腦指令集的任何形式的非暫時性電腦可讀儲存媒體中，該電腦指令集在執行時將使得或指示設備的相關聯的處理器執行本文描述的功能性。因此，可以以許多不同的形式來體現本揭露的各個態樣，所有這些形式都被認為在所要求保護的標的的範圍內。另外，對於本文描述的每個態樣，本文可以將任何此類態樣的對應形式描述為例如“被配置為”執行所描述的動作的“邏輯”。

**【0031】** 如本文所使用的，除非另外說明，否則術語“用戶設備”(UE)和“基站”不意圖是特定的或以其他方式限於任何特定的無線電存取技術(radio access technology, RAT)。通常，UE可以是任何用戶用來通過無線通訊網路進行通訊的無線通訊設備(例如，行動電話、路由器、平板電腦、筆記本電腦、消費者資產追蹤設備、可穿戴設備(例如，智慧手錶、眼鏡、增強實境(augmented reality, AR)/虛擬實境(virtual reality, VR)耳機等)、車輛(例如汽車、摩托車、自行車等)、物聯網(Internet of Things, IoT)設備等)。UE可以是移動的，也可以(例如，在某些時間)

是靜止的，並且可以與無線電存取網路(radio access network, RAN)進行通訊。如本文所使用的，術語“UE”可互換地稱為“存取終端”或“AT”、“客戶端設備”、“無線設備”、“訂戶設備”、“訂戶終端”、“訂戶站”、“用戶終端”或UT、“行動設備”、“行動終端”、“行動站”或其變體。通常，UE可以經由RAN與核心網路進行通訊，並且UE可以通過核心網路與例如網際網路的外部網路以及與其他UE連接。當然，針對UE，連接到該核心網路和/或該網際網路的其他機制也是可能的，諸如通過有線存取網路、無線區域網(wireless local area network, WLAN)(例如，基於電氣與電子工程師協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)802.11規範等)等。

【0032】 基站可以取決於其部署所在網路根據與UE通訊的幾個RAT中的一個進行操作，並且可以替代地被稱為存取點(access point, AP)、網路節點、NodeB、演進型NodeB(evolved NodeB, eNB)、下一代eNB(next generation eNB, ng-eNB)、新無線電(NR)NodeB(也稱為gNB或gNodeB)等。基站可以主要用於支持UE的無線存取，包括支持用於支持的UE的資料、語音和/或發訊連接。在一些系統中，基站可以提供純粹的邊緣節點發訊功能，而在其他系統中，基站可以提供其他控制和/或網路管理功能。UE可以通過通訊鏈路向基站發送訊號，該通訊鏈路被稱為上行鏈路(uplink, UL)通道(例如，反向流量通道、反向控制通道、存取通道等)。基站可以通過通訊鏈路向UE發送訊號，該通訊鏈路稱為下行鏈路(downlink, DL)或前向鏈路通道(例如，傳呼通道、控制通道、廣播通道、前向流量通道等)。如本文所使用的，術語流量通道(traffic channel, TCH)可以指代上行鏈路/反向或下行鏈路/前向流量通道。

【0033】 術語“基站”可以指單個實體發送-接收點(transmission-reception point, TRP)，也可以指多個實體TRP，它們可以是共址的，也可以不是共址的。例如，在術語“基站”是指單個實體TRP，實體TRP可以是與基站的細胞(或幾個細

胞扇區)相對應的基站的天線。其中術語“基站”是指多個共址的實體TRP，實體TRP可以是基站的天線陣列(例如，如在多輸入多輸出(multiple-input multiple-output, MIMO)系統中，或者在基站採用波束成形的情況下)。其中術語“基站”是指多個非共址的實體TRP，實體TRP可以是分布式天線系統(distributed antenna system, DAS)(經由傳輸媒體連接到公共源的空間分離天線的網路)或遠程無線電頭端(remote radio head, RRH)(連接到服務基站的遠程基站)。可替代地，非共址的實體TRP可以是從UE接收測量報告的服務基站和UE正在測量其RF訊號的相鄰基站。因為如本文所使用的，TRP是基站發送和接收無線訊號的點，所以對從基站的發送或在基站的接收的引用應被理解為基站的特定TRP。

**【0034】** 在支持UE定位的一些實施方式中，基站可能不支持UE的無線存取(例如，可能不支持UE的資料、語音和/或發訊連接)，而是向UE發送參考訊號以由UE測量，和/或可以接收和測量由UE發送的訊號。此類基站可以被稱為定位信標(例如，當向UE發送訊號時)和/或被稱為位置測量單元(例如，當接收和測量來自UE的訊號時)。

**【0035】** “RF訊號”包括給定頻率的電磁波，該電磁波通過發送器與接收器之間的空間傳輸資訊。如本文所使用的，發送器可以向接收器發送單個“RF訊號”或多個“RF訊號”。然而，由於通過多徑通道的RF訊號傳播特性，接收器可以接收與每個發送的RF訊號相對應的多個“RF訊號”。在發送器和接收器之間的不同路徑上所發送的相同RF訊號可以稱為“多徑”RF訊號。

**【0036】** 圖1示出了示例無線通訊系統100。無線通訊系統100(其也可以稱為無線廣域網(wireless wide area network, WWAN))可以包括各種基站102和各種UE 104。基站102可以包括巨型細胞基站(高功率蜂巢式基站)和/或小細胞基站(低功率蜂巢式基站)。在一態樣，該巨型細胞基站可以包括其中無線通訊系統100對

應於LTE網路的eNB和/或ng-eNB或其中無線通訊系統100對應於NR網路的gNB，或者兩者的組合，並且小細胞基站可以包括毫微微細胞、微微細胞、微細胞等。

【0037】 基站102可以通過回程鏈路122，並通過核心網路170到一個或多個位置伺服器172(其可以是核心網路170的一部分或可以在核心網路170的外部)，共同形成RAN並與核心網路170(例如，演進的封包核心(evolved packet core, EPC)或5G核心(5GC))介面。除了其他功能之外，基站102還可以執行與下述一項或多項有關的功能：傳送用戶資料、無線電通道加密和解密、完整性保護、標頭壓縮、移動性控制功能(例如，交接、雙重連接性)、細胞間干擾協調、連接設立和釋放、負載平衡、非存取層(non-access stratum, NAS)訊息的分發、NAS節點選擇、同步、RAN共享、多媒體廣播多播服務(multimedia broadcast multicast service, MBMS)、訂戶和設備追蹤、RAN資訊管理(RAN information management, RIM)、傳呼、定位和傳遞警告訊息。基站102可以在回程鏈路134上直接或間接地(例如，通過EPC/5GC)彼此通訊，該回程鏈路可以是有線的或無線的。

【0038】 基站102可以與UE 104進行無線通訊。每個基站102都可以為各自的地理覆蓋區域110提供通訊覆蓋。在一態樣，每個覆蓋區域110中的基站102可以支持一個或多個細胞。“細胞”是用於與基站進行通訊的邏輯通訊實體(例如，通過一些頻率資源，稱為載波頻率、分量載波、載波、頻帶等)，並且可以與識別碼相關聯(例如，實體細胞識別碼(physical cell identifier, PCI)、虛擬細胞識別碼(virtual cell identifier, VCI)、全球細胞識別碼(cell global identifier, CGI))用於區分經由相同或不同載波頻率進行操作的細胞。在一些情況下，可以根據提供針對不同類型的UE的存取的不同協定類型(例如，機器類型通訊(machine-type communication, MTC)、窄帶IoT(narrowband IoT, NB-IoT)、增強型行動寬帶(enhanced mobile broadband, eMBB)或其他)來配置不同的細胞。因為特定基站支持一個細胞，所以術語“細胞”可以指邏輯通訊實體和支持該邏輯通訊實體的基站

中的一者或兩者，這取決於上下文。在一些情況下，術語“細胞”還可以指基站的地理覆蓋區域(例如，扇區)，只要可以檢測到載波頻率並將其用於地理覆蓋區域110的某些部分內的通訊。

**【0039】** 雖然相鄰巨型細胞基站102的地理覆蓋區域110可能部分重疊(例如，在交接區域中)，但是某些地理覆蓋區域110可能被較大的地理覆蓋區域110基本重疊。例如，小細胞基站102'可以具有與一個或多個巨型細胞基站102的覆蓋區域110基本重疊的覆蓋區域110'。包括小細胞基站和巨型細胞基站兩者的網路可以被稱為異構網路。異構網路還可以包括家庭eNB(home eNBs, HeNB)，該家庭eNB可以向稱為封閉訂戶組(closed subscriber group, CSG)的受限組提供服務。

**【0040】** 基站102和UE 104之間的通訊鏈路120可以包括從UE 104到基站102的上行鏈路(也稱為反向鏈路)發送和/或從基站102到UE 104的下行鏈路(也稱為正向鏈路)發送。通訊鏈路120可以使用MIMO天線技術，包括空間多工、波束成形和/或發送分集。通訊鏈路120可以通過一個或多個載波頻率。載波的分配相對於下行鏈路和上行鏈路可能是不對稱的(例如，與上行鏈路相比，可以為下行鏈路分配更多或更少的載波)。

**【0041】** 無線通訊系統100還可以包括無線區域網(WLAN)存取點(AP)150，該無線區域網(WLAN)存取點(AP)在非許可頻譜(例如，5 GHz)中經由通訊鏈路154與WLAN站(STA)152進行通訊。當在非許可頻譜中進行通訊時，WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在進行通訊之前執行空閒通道評估(clear channel assessment, CCA)或先聽後說(listen before talk, LBT)程序，以確定該通道是否可用。

**【0042】** 小細胞基站102'可以在許可和/或非許可頻譜中操作。當在非許可頻譜中操作時，小細胞基站102'可以採用LTE或NR技術，並使用與WLAN AP 150

所使用的相同的5 GHz非許可頻譜。在非許可頻譜中採用LTE/5G的小細胞基站102'可以增加對存取網路的覆蓋和/或增加其容量。非許可頻譜中的NR可以稱為NR-U。非許可頻譜中的LTE可以稱為LTE-U、許可輔助存取(licensed assisted access, LAA)或MultaFire。

【0043】無線通訊系統100還可包括毫米波(mmW)基站180，基站180可以以mmW頻率和/或近mmW頻率與UE 182進行通訊。極高頻(Extremely high frequency, EHF)是電磁頻譜中RF的一部分。EHF具有30GHz到300GHz之間的範圍和1毫米和10毫米之間的波長。該頻帶中的無線電波可以被稱為毫米波。近mmW可以延伸到3 GHz的頻率，波長為100毫米。超高頻(super high frequency, SHF)頻帶在3 GHz和30 GHz之間延伸，也稱為釐米波。使用mmW/近mmW無線電頻帶的通訊具有高的路徑損耗和相對短的範圍。mmW基站180和UE 182可以利用mmW通訊鏈路184上的波束成形(發送和/或接收)來補償極高的路徑損耗和短距離。此外，應當理解，在替代配置中，一個或多個基站102也可以使用mmW或近mmW和波束成形來發送。因此，應當理解，前述說明僅僅是示例並且不應被解釋為限制在此揭露的各個態樣。

【0044】發送波束成形是一種用於在特定方向上聚焦RF訊號的技術。傳統上，當網路節點(例如，基站)廣播RF訊號時，在所有方向(全向)上廣播該訊號。通過發送波束成形，網路節點確定給定目標設備(例如，UE)所位於的位置(相對於發送網路節點)，並在該特定方向上投射更強的下行鏈路RF訊號，從而為接收設備提供更快的(就資料速率而言)和更強的RF訊號。為了改變發送時RF訊號的方向性，網路節點可以在廣播RF訊號的一個或多個發送器的每個發送器處控制RF訊號的相位和相對振幅。例如，網路節點可以使用天線陣列(稱為“相控陣列”或“天線陣列”)，該陣列會產生RF波束，其可以被“轉向”以指向不同的方向，而無需實際移動天線。具體地，來自發送器的RF電流以正確的相位關係被饋送到

各個天線，使得來自各自天線的無線電波加在一起以增加所期望方向上的輻射，同時抵消以抑制不期望方向上的輻射。

**【0045】** 發送波束可以是準共址的，這意味著它們在接收器(例如，UE)中看起來具有相同的參數，而不管網路節點本身的發送天線是否實體地共址。在NR中，有四種類型的準共址(quasi-co-location, QCL)關係。具體地，給定類型的QCL關係意味著可以從關於源波束的源參考RF訊號的資訊中導出關於目標波束的目標參考RF訊號的某些參數。如果源參考RF訊號是QCL類型A，則接收器可以使用源參考RF訊號來估計在同一通道上發送的目标參考RF訊號的都卜勒頻移、都卜勒擴展、平均延遲和延遲擴展。如果源參考RF訊號是QCL類型B，則接收器可以使用源參考RF訊號來估計在同一通道上發送的目标參考RF訊號的都卜勒頻移和都卜勒擴展。如果源參考RF訊號是QCL類型C，則接收器可以使用源參考RF訊號來估計在同一通道上發送的目标參考RF訊號的都卜勒頻移和平均延遲。如果源參考RF訊號是QCL類型D，則接收器可以使用源參考RF訊號來估計在同一通道上發送的目标參考RF訊號的空間接收參數。

**【0046】** 在接收波束成形中，接收器使用接收波束來放大在給定通道上檢測到的RF訊號。例如，接收器可以在特定方向上增加增益設定和/或調整天線陣列的相位設定，以放大從該方向上接收的RF訊號(例如，增加該RF訊號的增益水平)。因此，當接收器被稱為在某個方向上波束形成時，這意味著該方向上的波束增益相對於沿其他方向的波束增益是高的，或者該方向上的波束增益與接收器可用的所有其他接收波束在該方向上的波束增益相比是最高的。這導致從該方向接收到的RF訊號具有更強的接收訊號強度(例如，參考訊號接收功率(RSRP)、參考訊號接收品質(reference signal received quality, RSRQ)、訊號干擾加雜訊比(signal-to-interference-plus-noise ratio, SINR)等)。

【0047】 接收波束可以在空間上相關。空間關係意味著可以從關於第一參考訊號的接收波束的資訊中導出第二參考訊號的發送波束的參數。例如，UE可以使用特定的接收波束從基站接收一個或多個參考下行鏈路參考訊號(例如，定位參考訊號(positioning reference signals, PRS)、追蹤參考訊號(tracking reference signals, TRS)、相位追蹤參考訊號(phase tracking reference signal, PTRS)、細胞特定參考訊號 (cell-specific reference signals, CRS)、通道狀態資訊參考訊號(channel state information reference signals, CSI-RS)、主要同步訊號(primary synchronization signals, PSS)、次要同步訊號(secondary synchronization signals, SSS)、同步訊號區塊(synchronization signal blocks, SSB)等)。然後，UE可以基於該接收波束的參數形成用於向基站傳達一個或多個上行鏈路參考訊號(例如，上行鏈路定位參考訊號(uplink positioning reference signals, UL-PRS)、探測參考訊號(sounding reference signal, SRS)、解調變參考訊號(demodulation reference signals, DMRS)、PTRS等)的發送波束。

【0048】 注意，“下行鏈路”波束可以是發送波束，也可以是接收波束，這取決於形成它的實體。例如，如果基站正在形成下行鏈路波束以向UE發送參考訊號，則下行鏈路波束是發送波束。然而，如果UE正在形成下行鏈路波束，則它是用於接收下行鏈路參考訊號的接收波束。類似地，“上行鏈路”波束可以是發送波束，也可以是接收波束，這取決於形成它的實體。例如，如果基站正在形成上行鏈路波束，則其是上行鏈路接收波束，並且如果UE正在形成上行鏈路波束，則其是上行鏈路發送波束。

【0049】 在5G中，在其中無線節點(例如，基站102/180，UE 104/182)進行操作的頻譜被分為多個頻率範圍：FR1(從450到6000 MHz)、FR2(從24250到52600 MHz)、FR3(高於52600 MHz)和FR4(介於FR1和FR2之間)。在多載波系統(諸如5G)中，其中一個載波頻率稱為“主要載波”或“錨載波”或“主要服務細胞”或“PCell”，

而其餘載波頻率稱為“次要載波”或“次要服務細胞”或“SCell”。在載波聚合中，錨載波是在UE 104/182和UE 104/182在其中執行初始無線電資源控制 (radio resource control, RRC) 連接建立程序或啟動RRC連接重建程序的細胞所使用的主頻率(例如，FR1)上進行操作的載波。主要載波攜載所有公共的和UE特定的控制通道，並且可以是許可頻率中的載波(但是，並非總是如此)。次要載波是在第二頻率(例如，FR2)上進行操作的載波，一旦在UE 104和錨載波之間建立了RRC連接，就可以對其進行配置，並且可以用於提供附加的無線電資源。在一些情況下，次要載波可以是非許可頻率中的載波。次要載波可以僅包含必要的發訊資訊和訊號，例如，由於主要上行鏈路和下行鏈路載波通常都是UE特定的，因此在次要載波中可能不存在UE特定的那些資訊和訊號。這意味著細胞中的不同UE 104/182可以具有不同的下行鏈路主要載波。上行鏈路主要載波也是如此。網路能夠在任何時間改變任何UE 104/182的主要載波。例如，這樣做是為了平衡不同載波上的負載。因為“服務細胞”(無論是PCell還是SCell)對應於一些基站正在其上進行通訊的載波頻率/分量載波，所以術語“細胞”、“服務細胞”、“分量載波”、“載波頻率”等可以互換使用。

**【0050】** 例如，仍然參照圖1，巨型細胞基站102所利用的頻率之一可以是錨載波(或“PCell”)，巨型細胞基站102和/或mmW基站180所利用的其他頻率可以是次要載波(“SCell”)。多個載波的同時發送和/或接收使得UE 104/182能夠顯著提高其資料發送和/或接收速率。例如，與單個20 MHz載波所達到的速率相比，多載波系統中的兩個20 MHz聚合載波理論上將導致資料速率增加兩倍(即40 MHz)。

**【0051】** 無線通訊系統100還可以包括UE 164，UE 164可以通過通訊鏈路120與巨型細胞基站102進行通訊和/或通過mmW通訊鏈路184與mmW基站180進

行通訊。例如，巨型細胞基站102可以支持用於UE 164的PCell和一個或多個SCell，並且mmW基站180可以支持用於UE 164的一個或多個SCell。

**【0052】** 在圖1的示例中，一個或多個地球軌道衛星定位資訊系統(satellite positioning system, SPS)太空載具(space vehicles, SV)112(例如，衛星)可以用作任何所示UE(為簡單起見，在圖1中顯示為單個UE 104)的位置資訊的獨立源。UE 104可以包括一個或多個專用SPS接收器，該接收器專門設計用於接收用於從SV 112導出地理位置資訊的訊號。SPS通常包括發送器系統(例如，SV 112)，其被定位使得接收器(例如，UE 104)能夠至少部分地基於從該發送器接收到的訊號124來確定它們在地球或地球上方的位置。此類發送器通常發送用設定數量的晶片的重複偽隨機雜訊(pseudo-random noise, PN)碼標記的訊號124。雖然通常位於SV 112中，但發送器有時可能位於地面控制站、基站102和/或其他UE 104上。

**【0053】** SPS訊號的使用可以通過各種基於衛星的增強系統 (satellite-based augmentation systems, SBAS) 來增強，其中衛星的增強系統 (SBAS) 可以與一個或多個全球和/或區域導航衛星系統相關聯或以其他方式啟用。例如，SBAS可以包括提供完整性資訊、差分校正等的增強系統，諸如廣域增強系統(Wide Area Augmentation System, WAAS)、歐洲地球同步導航覆蓋服務(European Geostationary Navigation Overlay Service, EGNOS)、多功能衛星增強系統(Multi-functional Satellite Augmentation System, MSAS)、全球定位系統(Global Positioning System, GPS)輔助地理增強導航或GPS和地理增強導航系統(GPS and Geo Augmented Navigation system, GAGAN)等。因此，如本文所用，SPS可以包括一個或多個全球和/或區域導航衛星系統和/或增強系統的任何組合，並且SPS訊號可以包括SPS、類SPS和/或與此類一個或多個SPS相關聯的其他訊號。

**【0054】** 無線通訊系統100還可以包括一個或多個UE，諸如UE 190，UE經由一個或多個設備對設備(device-to-device, D2D)點對點(peer-to-peer, P2P)鏈路

(成為“側鏈路”)間接連接到一個或多個通訊網路。在圖1的示例中，UE 190具有與連接到基站102中的一個的UE 104中的一個的D2D P2P鏈路192(例如，UE 190可以通過其間接獲得蜂巢式連接性)，以及與連接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P鏈路194(UE 190可以通過其間接獲得基於WLAN的網路連接性)。在示例中，D2D P2P鏈路192和194可以由任何習知的D2D RAT支持，諸如LTE直連(LTE Direct, LTE-D)、WiFi直連(WiFi Direct, WiFi-D)，藍牙®等等。

【0055】圖2A示出了示例無線網路結構200。例如，5GC 210(也稱為下一代核心(NGC))可以在功能上被視為控制平面功能214(例如，UE註冊、認證、網路存取、閘道選擇等)和用戶平面功能212(例如，UE閘道功能、對資料網路的存取、IP路由等)，它們協同操作以形成核心網路。用戶平面介面(NG-U)213和控制平面介面(NG-C)215將gNB 222連接到5GC 210，並且具體是連接到控制平面功能214和用戶平面功能212。在附加配置中，ng-eNB 224也可以經由NG-C 215連接到5GC 210並且連接到控制平面功能214，並且經由NG-U 213連接到用戶平面功能212。此外，ng-eNB 224可以經由回程連接223直接與gNB 222進行通訊。在某些配置中，新RAN 220可以僅具有一個或多個gNB 222，而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222中的一個或多個。gNB 222或ng-eNB 224可以與UE 204(例如，圖1中所述的任何UE)進行通訊。另一個可選態樣可以包括位置伺服器230，其可以與5GC 210進行通訊以為UE 204提供位置輔助。該位置伺服器230可以實施為多個單獨的伺服器(例如，實體上分開的伺服器、單個伺服器上的不同軟體模組、分佈在多個實體伺服器上的不同軟體模組等)，或者可替代地，每個伺服器可以對應於單個伺服器。該位置伺服器230可以被配置為支持UE 204的一個或多個位置服務，UE 204可以經由核心網路、5GC 210和/或經由網際網路(未示出)連接到位置伺服器230。此外，該位置伺服器230可以整合到核心網路的組件中，或者可替代地可以在核心網路外部。

【0056】 圖2B示出了另一個示例無線網路結構250。例如，5GC 260可以在功能上被視為由存取和移動性管理功能(access and mobility management function, AMF)264提供的控制平面功能，以及由用戶平面功能(user plane function, UPF)262提供的用戶平面功能，它們協作操作以形成該核心網路(即，5GC 260)。用戶平面介面263和控制平面介面265將ng-eNB 224連接到5GC 260，並且具體地分別連接到UPF 262和AMF 264。在附加的配置中，gNB 222還可以經由到AMF 264的控制平面介面265和到UPF 262的用戶平面介面263連接到5GC 260。此外，ng-eNB 224可以經由回程連接223直接與gNB 222進行通訊，具有或不具有gNB與5GC 260的直接連接性。在某些配置中，新RAN 220可以僅具有一個或多個gNB 222，而其他配置包括ng-eNB 224和gNB 222中的一個或多個。gNB 222或ng-eNB 224可以與UE 204(例如，圖1中所述的任何UE)進行通訊。新RAN 220的基站通過N2介面與該AMF 264進行通訊，並通過該N3介面與UPF 262進行通訊。

【0057】 該AMF264的功能包括註冊管理、連接管理、可達性管理、移動性管理、合法攔截、UE 204和會話管理功能(session management function, SMF)266之間會話管理(session management, SM)訊息的傳輸、用於路由SM訊息的透明代理服務、存取身份驗證和存取授權，UE 204和短訊息服務功能(short message service function, SMSF)(未示出)之間的短訊息服務(short message service, SMS)訊息傳輸以及安全錨功能性(security anchor functionality, SEAF)。該AMF 264還與認證伺服器功能(authentication server function, AUSF)(未示出)和UE 204進行交互，並且接收作為UE 204認證過程結果而建立的中間密鑰。在基於UMTS(通用行動電信系統)訂戶身份模組(UMTS subscriber identity module, USIM)進行身份驗證的情況下，該AMF 264從AUSF中檢索安全材料。該AMF 264的功能還包括安全上下文管理(security context management, SCM)。SCM從SEAF接收密鑰，其用於導出存取網特定的密鑰。該AMF 264的功能還包括用於監管服務的位置服

務管理、在UE 204和位置管理功能(location management function, LMF)270(其充當位置伺服器230)之間的位置服務訊息的傳輸、在新的RAN 220和LMF 270之間的位置服務訊息的傳輸、用於與演進封包系統(EPS)相互作用的EPS承載識別碼分配、以及UE 204移動性事件通知。另外，該AMF 264還支持非3GPP(第三代合作夥伴計劃)存取網的功能。

**【0058】** UPF 262的功能包括：充當RAT內/RAT間移動性的錨點(適用時)，充當與資料網路(未示出)互連的外部協定資料單元(protocol data unit, PDU)會話點，提供封包路由和轉發、封包檢查、用戶平面策略規則施行(例如，閘控(gating)、重定向、流量導向)、合法攔截(用戶平面收集)、流量使用情況報告、用戶平面的服務品質(quality of service, QoS)處理(例如，上行鏈路/下行鏈路速率增強、下行鏈路中的反射QoS標記)、上行鏈路流量驗證(服務資料流(service data flow, SDF)到QoS流映射)、上行鏈路和下行鏈路中的傳輸級別封包標記、下行鏈路封包緩衝和下行鏈路資料通知觸發以及傳達和轉發到源RAN節點的一個或多個“結束標記”。該UPF 262還可以支持在UE 204和諸如安全用戶平面位置(secure user plane location, SUPL)位置平臺(location platform, SLP)272的位置伺服器之間的用戶平面上傳輸位置服務訊息。

**【0059】** SMF 266的功能包括會話管理、UE網際網路協定(Internet protocol, IP)地址分配和管理、用戶平面功能的選擇和控制、在UPF 262處流量導向以將流量路由到合適目的地的配置、QoS和部分策略施行的控制、以及下行鏈路資料通知。SMF 266通過其與AMF 264進行通訊的介面稱為N11介面。

**【0060】** 另一個可選態樣可以包括LMF 270，其可以與5GC 260進行通訊以為UE 204提供位置輔助。LMF 270可以實施為多個單獨的伺服器(例如，實體上分開的伺服器、單個伺服器上的不同軟體模組、分佈在多個實體伺服器上的不同軟體模組等)，或者可替代地，每個伺服器可以對應於單個伺服器。LMF 270可

以配置為支持UE 204的一個或多個位置服務，UE 204可以經由核心網路、5GC 260和/或經由網際網路(未示出)連接到LMF 270。該SLP 272可以支持與該LMF 270類似的功能，但是該LMF 270可以通過控制平面與AMF 264、新RAN 220和UE 204進行通訊(例如，使用旨在傳播發訊訊息而不是語音或資料的介面和協定)，該SLP 272可以通過用戶平面與UE 204和外部客戶端(圖2B中未示出)進行通訊(例如，使用旨在攜帶語音和/或資料的協定，如發送控制協定(transmission control protocol, TCP)和/或IP)。

【0061】 圖3A、圖3B和圖3C示出了可以併入UE 302(其可以對應於本文所述的任何UE)中的幾個示例組件(採用對應的區塊來表示)，基站304(其可以對應於本文所述的任何基站)和網路實體306(其可對應於或體現本文所述的任何網路功能，包括位置伺服器230和LMF 270)以支持本文所述的文件發送操作。將理解的是，可以在不同的實施方式中的不同類型裝置中(例如，在ASIC中，在單晶片系統(system-on-chip, SoC)中)實施這些組件。所示出的組件也可以併入通訊系統中的其他裝置中。例如，系統中的其他裝置可以包括與所描述的用於提供類似功能的組件相似的組件。並且，給定裝置可以包含這些組件中的一個或多個。例如，裝置可以包括多個收發器組件，其使該裝置能夠在多個載波上操作和/或經由不同技術進行通訊。

【0062】 UE 302和基站304各自分別包括無線廣域網(WWAN)收發器310和350，提供經由一個或多個無線通訊網路(未示出)，諸如NR網路、LTE網路、GSM網路等進行通訊的部件(例如，用於發送的部件、用於接收的部件、用於測量的部件、用於調諧的部件、用於抑制發送的部件等)。該WWAN收發器310和350可以分別連接到一個或多個天線316和356，用於在相關的無線通訊媒體(例如，特定頻譜中的某些組時間/頻率資源)上經由至少一個指定的RAT(例如，NR、LTE、GSM等)與其他網路節點，諸如其他UE、存取點、基站(例如，eNB、gNB)

等進行通訊。該WWAN收發器310和350可以根據指定的RAT被不同地配置用於分別發送和編碼訊號318和358(例如，訊息、指示、資訊等)，並且相反地，用於分別接收和解碼訊號318和358(例如，訊息、指示、資訊、導頻等)。具體地，該WWAN收發器310和350分別包括分別用於發送和編碼訊號318和358的一個或多個發送器314和354，以及分別用於接收和解碼訊號318和358的一個或多個接收器312和352。

**【0063】** UE 302和基站304至少在一些情況下還分別包括無線區域網(WLAN)收發器320和360。該WLAN收發器320和360可以分別連接到一個或多個天線326和366，並在相關的無線通訊媒體上經由至少一個指定的RAT(例如，WiFi、LTE-D、藍牙®等)提供用於與其他網路節點，諸如其他UE、存取點、基站等進行通訊的部件(例如，用於發送的部件、用於接收的部件、用於測量的部件、用於調諧的部件、用於制止發送的部件等)。該WLAN收發器320和360可以根據指定的RAT被不同地配置用於分別發送和編碼訊號328和368(例如，訊息、指示、資訊等)，並且相反地，用於接分別收和解碼訊號328和368(例如，訊息、指示、資訊、導頻等)。具體地，該WLAN收發器320和360分別包括分別用於發送和編碼訊號328和368的一個或多個發送器324和364，以及分別用於接收和解碼訊號328和368的一個或多個接收器322和362。

**【0064】** 包括至少一個發送器和至少一個接收器的收發器電路可以在一些實施方式中包括整合設備(例如，被體現為單個通訊設備的發送器電路和接收器電路)、可在一些實施方式中包括獨立的發送器設備和獨立的接收器設備，或者可在其它實施方式中用其它方式體現。如本文所述，一態樣，發送器可以包括或耦合到多個天線(例如，天線316、326、356、366)，諸如天線陣列，其允許相應裝置執行發送“波束成形”。如本文所述，類似地，接收器可以包括或耦合到多個天線(例如，天線316、326、356、366)，諸如天線陣列，其允許相應裝置執行

接收“波束成形”。一態樣，該發送器和接收器可以共享相同的多個天線(例如，天線316、326、356、366)，使得各個裝置只能在給定時間接收或發送，而不是同時進行接收和發送。UE 302和/或基站304的無線通訊設備(例如，收發器310和320和/或350和360中的一個或兩個)也可以包括用於執行各種測量的網路監聽模組(network listen module, NLM)等。

**【0065】** UE 302和基站304至少在一些情況下還包括衛星定位系統(SPS)接收器330和370。該SPS接收器330和370可以分別連接到一個或多個天線336和376，並且可以提供分別用於接收和/或測量SPS訊號338和378的部件，諸如全球定位系統(GPS)訊號、全球導航衛星系統(global navigation satellite system, GLONASS)訊號、伽利略訊號、北斗訊號、印度區域導航衛星系統(Navigation Satellite System, NAVIC)、準天頂衛星系統(Quasi-Zenith Satellite System, QZSS)等。該SPS接收器330和370可以包括分別用於接收和處理SPS訊號338和378的任何合適的硬體和/或軟體。視情況而定，該SPS接收器330和370從其他系統請求資訊和操作，並且使用通過任何合適的SPS算法獲得的測量來執行確定UE 302和基站304的位置所必需的計算。

**【0066】** 基站304和網路實體306各自分別包括至少一個網路介面380和390，提供用於與其他網路實體進行通訊的部件(例如，用於發送的部件、用於接收的部件等)。例如，網路介面380和390(例如，一個或多個網路存取端口)可以被配置為經由基於導線的回程連接或無線回程連接與一個或多個網路實體進行通訊。在一些態樣，網路介面380和390可實施為被配置為支持基於導線的訊號通訊或無線訊號通訊的收發器。該通訊可以涉及例如傳達和接收：訊息、參數和/或其他類型的資訊。

**【0067】** UE 302、基站304和網路實體306還包括可結合如本文所揭露的操作使用的其它組件。UE 302包括處理器電路，該處理器電路實施處理系統332用

於提供與例如無線定位相關的功能，以及用於提供其他處理功能。基站304包括處理系統384，該處理系統384用於提供與例如本文所述的無線定位有關的功能以及用於提供其他處理功能。網路實體306包括處理系統394，該處理系統394用於提供與例如本文所述的無線定位有關的功能以及用於提供其他處理功能。該處理系統332、384和394因此可以提供用於處理的部件，諸如用於確定的部件、用於計算的部件、用於接收的部件、用於發送的部件、用於指示的部件等。在一態樣，該處理系統332、384和394可以包括例如一個或多個通用處理器、多核心處理器、ASIC、數位訊號處理器(digital signal processors, DSP)、現場可程式化閘陣列(field programmable gate arrays, FPGA)或其他可程式化邏輯設備或處理電路。

【0068】 UE 302、基站304和網路實體306分別包括用於維護資訊(例如，指示保留資源、閾值、參數等的資訊)的記憶體電路實施記憶體組件340、386和396(例如，每個都包括記憶體設備)。該記憶體組件340、386和396因此可以提供用於儲存的部件、用於檢索的部件、用於維護的部件等。在一些情況下，UE 302、基站304和網路實體306可以分別包括定位模組342、388和398。該定位模組342、388和398可以分別是作為處理系統332、384和394的一部分或耦合到處理系統332、384和394的硬體電路，其在被執行時使UE 302、基站304和網路實體306執行本文所述的功能。在其他態樣，該定位模組342、388和398可以在該處理系統332、384和394的外部(例如，數據機處理系統的一部分，與另一個處理系統整合等)。可替代地，該定位模組342、388和398可以分別是儲存在該記憶體組件340、386和396中的記憶體模組，當由該處理系統332、384和394(或數據機處理系統、另一個處理系統等)執行時，使UE 302、基站304和網路實體306執行本文所述的功能。圖3A示出了該定位模組342的可能位置，其可以是WWAN收發器310、記憶體組件340、處理系統332或其任何組合的一部分，或者可以是獨立組件。圖3B

示出了該定位模組388的可能位置，其可以是WWAN收發器350、記憶體組件386、處理系統384或其任何組合的一部分，或者可以是獨立組件。圖3C示出了該定位模組398的可能位置，其可以是網路介面390、記憶體組件396、處理系統394或其任何組合的一部分，或者可以是獨立組件。

**【0069】** UE 302可以包括一個或多個感測器344，其耦合到該處理系統332以提供用於感測或檢測獨立於運動資料的活動和/或定向資訊的部件，該運動資料源於由WWAN收發器310、WLAN收發器320和/或SPS接收器330接收的訊號。作為示例，該感測器344可以包括加速度計(例如，微機電系統(micro-electrical mechanical systems, MEMS)設備)、陀螺儀、地磁感測器(例如，指南針)、高度計(例如，氣壓高度計)和/或任何其他類型的活動檢測感測器。此外，該感測器344可以包括多個不同類型的設備並且組合它們的輸出以便提供運動資訊。例如，該感測器344可以使用多軸加速度計和定向感測器的組合來提供計算2D和/或3D坐標系中的位置的能力。

**【0070】** 另外，UE 302包括用戶介面346，該用戶介面346提供部件，該部件用於向用戶提供指示(例如，聽覺和/或視覺指示)和/或用於接收用戶輸入(例如，針對感測設備的諸如鍵盤、觸控屏、麥克風等的用戶動作)。儘管未示出，但是基站304和網路實體306也可以包括用戶介面。

**【0071】** 更詳細地參照處理系統384，在下行鏈路中，來自網路實體306的IP封包可以提供給處理系統384。處理系統384可以實施RRC層、封包資料會聚協定(packet data convergence protocol, PDCP)層、無線電鏈路控制(radio link control, RLC)層和媒體存取控制(media access control, MAC)層的功能。處理系統384可以提供與系統資訊(例如，主資訊區塊(master information block, MIB)、系統資訊區塊(system information blocks, SIB))的廣播、RRC連接控制(例如，RRC連接傳呼、RRC連接建立、RRC連接修改和RRC連接釋放)、RAT間移動性以及針對UE

測量報告的測量配置相關聯的RRC層功能；與標頭壓縮/解壓縮、安全性(加密、解密、完整性保護、完整性驗證)和切換支持功能相關聯的PDCP層功能；與上層PDU的傳送、通過自動重複請求(automatic repeat request, ARQ)的糾錯、RLC服務資料單元的序連、分段和重組、RLC資料PDU的重新分段以及RLC資料PDU的重新排序相關聯的RLC層功能；以及與邏輯通道和傳輸通道之間的映射、調度資訊報告、糾錯、優先級處理和邏輯通道優先級排序相關聯的MAC層功能。

**【0072】** 該發送器354和該接收器352可以實施與各種訊號處理功能相關聯的層1(L1)功能。包括實體(physical, PHY)層的層1可以包括傳輸通道上的錯誤檢測、傳輸通道的前向糾錯(forward error correction, FEC)編碼/解碼、交錯、速率匹配、映射到實體通道、實體通道的調變/解調變和MIMO天線處理。發送器354基於各種調變方案(例如，二進制相移鍵控(binary phase-shift keying, BPSK)、正交相移鍵控(quadrature phase-shift keying, QPSK)、M-相移鍵控(M-phase-shift keying, M-PSK)、M-正交振幅調變(M-quadrature amplitude modulation, M-QAM))處理到訊號星座的映射。然後可以將編碼和調變後的符號分割成並行串流。然後，每個串流可以被映射到正交分頻多工(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM)子載波，在時域和/或頻域中與參考訊號(例如，導頻)多工，然後使用快速傅立葉逆變換(inverse fast Fourier transform, IFFT)組合在一起以產生攜載時域OFDM符號串流的實體通道。OFDM符號串流在空間上被預編碼以產生多個空間串流。根據通道估計器的通道估計可以用於確定編碼和調變方案，以及用於空間處理。可以由UE 302發送的參考訊號和/或通道條件反饋中導出通道估計。然後可以將每個空間串流提供給一個或多個不同的天線356。該發送器354可以用相應的空間串流來調變RF載波以進行發送。

**【0073】** 在UE 302處，該接收器312通過各自的天線316來接收訊號。該接收器312恢復調變到RF載波上的資訊，並將該資訊提供給該處理系統332。發送

器314和接收器312實施與各種訊號處理功能相關聯的層1功能。接收器312可以對該資訊執行空間處理以恢復去往UE 302的任何空間串流。如果多個空間串流去往UE 302，則它們可以被接收器312組合成單個OFDM符號串流。然後，接收器312採用快速傅立葉變換(fast Fourier transform, FFT)將OFDM符號串流從時域轉換為頻域。頻域訊號包括針對OFDM訊號的每個子載波的單獨OFDM符號串流。通過確定由基站304發送的最可能的訊號星座點，可以恢復和解調變每個子載波上的符號以及參考訊號。這些軟判決可以基於由通道估計器計算的通道估計。然後，對軟判決進行解碼和解交錯，以恢復最初由基站304在實體通道上發送的資料和控制訊號。然後將資料和控制訊號提供給實施層3(L3)和層2(L2)功能的處理系統332。

**【0074】** 在上行鏈路中，該處理系統332提供傳輸和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮以及控制訊號處理，以從核心網路恢復IP封包。該處理系統332還負責錯誤檢測。

**【0075】** 與結合由基站304的下行鏈路發送所描述的功能相似，處理系統332提供與系統資訊(例如，MIB、SIB)獲取、RRC連接和測量報告相關聯的RRC層功能；與標頭壓縮/解壓縮和安全性(加密、解密、完整性保護、完整性驗證)相關聯的PDCP層功能；與上層PDU傳輸、通過ARQ的糾錯、RLC SDU的序連、分段和重組、RLC資料PDU的重新分段以及RLC資料PDU的重新排序相關聯的RLC層功能；以及與邏輯通道和傳輸通道之間的映射、將MAC SDU多工到傳輸區塊(transport blocks, TB)上、將MAC SDU從TB解多工、調度資訊報告、通過HARQ(混合自動重複請求)進行糾錯、優先級處理和邏輯通道優先級排序相關聯的MAC層功能。

**【0076】** 由通道估計器從由基站304發送的參考訊號或反饋中導出的通道估計可以被發送器314用來選擇適當的寫碼和調變方案，並促進空間處理。可以

將由發送器314生成的空間串流提供給不同的天線316。發送器314可以用相應的空間串流來調變RF載波以進行發送。

【0077】 以與結合UE 302處的接收器功能所描述的方式類似的方式在基站304處對上行鏈路發送進行處理。該接收器352通過其各自的天線356接收訊號。該接收器352恢復調變到RF載波上的資訊，並將該資訊提供給處理系統384。

【0078】 在上行鏈路中，該處理系統384提供傳輸和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮、控制訊號處理以從UE 302恢復IP封包。可以將來自處理系統384的IP封包提供給核心網路。該處理系統384還負責錯誤檢測。

【0079】 為了方便起見，圖3A-C中示出了UE 302、基站304和/或網路實體306，包括可以根據本文所述的各種示例而配置的各種組件。然而，將理解的是，所示出的區塊可以在不同設計中具有不同的功能。

【0080】 UE 302、基站304和網路實體306的各個組件可以分別通過資料匯流排334、382和392彼此進行通訊。圖3A-C的組件可以以各種方式來實施。在某些實施方式中，圖3A-C所示的組件可以在一個或多個電路中實施，諸如例如一個或多個處理器和/或一個或多個ASIC(其可包括一個或多個處理器)。在此，每個電路可以使用和/或併入至少一個記憶體組件，用於儲存由該電路所使用以提供該功能的資訊或可執行代碼。例如，由框310到346表示的功能性中的一些或全部可通過UE 302的處理器和記憶體組件來實施(例如，通過適當代碼的執行和/或通過處理器組件的適當配置來實施)。類似地，由區塊350到388表示的一些或全部功能可以通過基站304的處理器和記憶體組件來實施(例如，通過執行適當的代碼和/或通過處理器組件的適當配置)。並且，由區塊390到398表示的一些或全部功能可以由網路實體306的處理器和記憶體組件來實施(例如，通過執行適當的代碼和/或通過處理器組件的適當配置)。為簡單起見，各種操作、動作和/或功能在本文中被描述為“由UE”、“由基站”、“由網路實體”等執行。然而，如將理解的，

這樣的操作，動作和/或功能實際上可以由UE 302、基站304、網路實體306等的特定組件或組件的組合，諸如處理系統332、384和394、收發器310、320、350和360，記憶體組件340、386和396，定位模組342、388和398等來執行。

**【0081】** 各種幀結構可以用於支持網路節點(例如，基站和UE)之間的下行鏈路和上行鏈路發送。圖4A是示出根據本揭露的各態樣的下行鏈路幀結構的示例的圖400。圖4B是示出根據本揭露的各態樣的下行鏈路幀結構內的通道的示例的圖430。圖4C是示出根據本揭露的各態樣的上行鏈路幀結構的示例的圖450。圖4D是示出根據本揭露的各態樣的上行鏈路幀結構內的通道的示例的圖470。其他無線通訊技術可以具有不同的幀結構和/或不同的通道。

**【0082】** 圖4A是示出根據本揭露的各態樣的下行鏈路幀結構的示例的圖400。LTE(在一些情況下是NR)在下行鏈路上利用OFDM，並且在上行鏈路上利用單載波分頻多工(single-carrier frequency division multiplexing, SC-FDM)。但是，與LTE不同的是，NR也可以選擇在上行鏈路上使用OFDM。OFDM和SC-FDM將系統頻寬劃分為多個(K個)正交子載波，這些子載波通常也稱為頻調(tone)、bin等。每個子載波可以用資料調變。通常，調變符號在頻域中用OFDM來發送，在時域中用SC-FDM來發送。相鄰子載波之間的時間隔可以是固定的，並且子載波的總數(K)可以取決於系統頻寬。例如，子載波的時間隔可以是15千赫茲(kHz)，並且最小資源分配(資源區塊)可以是12個子載波(或180 kHz)。因此，對於1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系統頻寬，標稱FFT大小分別等於128、256、512、1024或2048。系統頻寬也可以劃分為子帶。例如，一子帶可以覆蓋1.08 MHz(即，6個資源區塊)，並且對於1.25、2.5、5、10或20 MHz的系統頻寬可以分別有1、2、4、8或16個子帶。

**【0083】** LTE支持單一參數集(子載波間隔(subcarrier spacing, SCS)、符號長度等)。相比之下，NR可以支持多個參數集( $\mu$ )，例如，15kHz( $\mu=0$ )、30kHz( $\mu=1$ )、

60kHz ( $\mu=2$ )、120kHz( $\mu=3$ )，和240kHz( $\mu=4$ )或更高的子載波間隔可能可用。在每個子載波間隔中，每個時隙有14個符號。對於15kHz SCS( $\mu=0$ )，每子幀有1個時隙，每幀10個時隙，時隙持續時間為1毫秒(ms)，符號持續時間為66.7微秒( $\mu\text{s}$ )，並且具有4K FFT大小的最大標稱系統頻寬(in MHz)為50。對於30kHz SCS( $\mu=1$ )，每子幀有2個時隙，每幀20個時隙，時隙持續時間為0.5毫秒(ms)，符號持續時間為33.3 $\mu\text{s}$ ，並且具有4K FFT大小的最大標稱系統頻寬(in MHz)為100。對於60 kHz SCS( $\mu=2$ )，每子幀有4個時隙，每幀40個時隙，時隙持續時間為0.25ms，符號持續時間為16.7 $\mu\text{s}$ ，並且具有4K FFT大小的最大標稱系統頻寬(in MHz)為200。對於120 kHz SCS( $\mu=3$ )，每子幀有8個時隙，每幀80個時隙，時隙持續時間為0.125ms，符號持續時間為8.33 $\mu\text{s}$ ，並且具有4K FFT大小的最大標稱系統頻寬(in MHz)為400。對於240 kHz SCS( $\mu=4$ )，每子幀有16個時隙，每幀160個時隙，時隙持續時間為0.0625ms，符號持續時間為4.17 $\mu\text{s}$ ，並且具有4K FFT大小的最大標稱系統頻寬(in MHz)為800。

**【0084】** 在圖4A到4D的示例中，使用了15kHz的參數集。因此，在時域中，10ms的幀被劃分為10個相同大小的子幀，每個子幀為1ms，並且每個子幀包括一個時隙。在圖4A到4D中，時間水平(在X軸上)表示，從左至右增加，而頻率垂直(在Y軸上)表示，從下至上增加(或減小)。

**【0085】** 資源網格可以用於表示多個時隙，每個時隙包括一個或多個時間併發資源區塊(resource blocks, RB)(在頻域中也稱為“實體RB”(physical RBs, PRB))。資源網格還被分為多個資源元素(resource elements, RE)。一個RE可以對應時域的一個符號長度和頻域的一個子載波。在圖4A到4D的參數集中，對於正常的循環前綴，RB可以包含頻域中的12個連續子載波和時域中的七個連續符號，總共84個RE。對於擴展的循環前綴，RB可以包含頻域中的12個連續子載波和時域中的六個連續符號，總共72個RE。每種RE所攜帶的位數取決於調變方案。

【0086】 一些RE攜帶下行鏈路參考(導頻)訊號 (DL-RS)。DL-RS可以包括PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB等。圖4A示出了攜帶PRS(標記為“R”)的RE的示例位置。

【0087】 用於發送PRS的資源元素(RE)的集合稱為“PRS資源”。資源元素的集合可以跨越頻域中的多個PRB和時域中的時隙內的‘N’個(諸如一個或多個)連續符號。在時域給定的OFDM符號中，PRS資源佔用頻域中連續的PRB。

【0088】 在給定PRB內的PRS資源的發送具有特定的梳齒大小(也稱為“梳齒密度”)。梳齒大小‘N’表示PRS資源配置的每個符號內的子載波間隔(或頻率/頻調間隔)。具體而言，對於梳齒大小‘N’，PRS在PRB的符號的每N個子載波中發送。例如，對於梳齒-4，對於PRS資源配置的每個符號，每四個子載波對應的RE(諸如子載波0、4、8)用於發送PRS資源的PRS。目前，DL-PRS支持梳齒-2、梳齒-4、梳齒-6和梳齒-12的梳齒大小。圖4A示出了用於梳齒-6(其跨越六個符號)的示例PRS資源配置。即，陰影的RE(標記為“R”)的位置指示梳齒-6 PRS資源配置。

【0089】 目前，DL-PRS資源可以跨越時隙內的 2、4、6或12個連續符號，具有完全頻域交錯模式。DL-PRS資源可以配置在任何更高層配置的下行鏈路或時隙的可變(flexible, FL)符號中。對於給定DL-PRS資源的所有RE，可能存在每個資源元素的恆定能量(energy per resource element, EPRE)。以下是梳齒大小2、4、6和12在 2、4、6和12個符號上的符號間頻率偏移。2-符號梳齒-2: {0, 1}; 4-符號梳齒-2: {0, 1, 0, 1}; 6-符號梳齒-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1}; 12-符號梳齒-2: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}; 4-符號梳齒-4: {0, 2, 1, 3}; 12-符號梳齒-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}; 6-符號梳齒-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-符號梳齒-6: {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}; 12-符號梳齒-12: {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}。

【0090】“PRS資源集”是用於PRS訊號發送的PRS資源集，其中每個PRS資源具有PRS資源ID。另外，PRS資源集中的PRS資源與相同的TRP相關聯。PRS資源集由PRS資源集ID來識別，並且可以與特定TRP(由TRP ID來識別)相關聯。此外，PRS資源集中的PRS資源具有相同的週期性、共同的靜默模式配置以及跨時隙的相同重複因子(諸如“PRS-ResourceRepetitionFactor”)。週期性是從第一個PRS實例的第一個PRS資源的第一次重複到下一個PRS實例的相同的第一个PRS資源的相同的第一个重複的時間。週期性可以具有從 $2^{\mu} \times \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 個時隙中選擇的長度，其中 $\mu = 0, 1, 2, 3$ 。重複因子可以具有從 $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ 個時隙中選擇的長度。

【0091】PRS資源集中的PRS資源ID與從單個TRP發送的單個波束(或波束ID)相關聯(其中TRP可以發送一個或多個波束)。也就是說，PRS資源集中的每個PRS資源可以在不同的波束上被發送，並且如此以來，“RS資源”或簡稱為“資源”也可以稱為“波束”。請注意，這並不影響TRP和在其上發送PRS的波束是否為UE所知。

【0092】“PRS實例”或“PRS時機(occasion)”是週期性重複的預期發送PRS的時間窗口(諸如一個或多個連續的時隙的組)的一個實例。PRS時機也可以稱為“PRS定位時機”、“PRS定位實例”、“定位時機”、“定位實例”、“定位重複”，或簡稱為“時機”、“實例”、或“重複”。

【0093】“定位頻率層”(也簡稱為“頻率層”)是跨一個或多個TRP的一個或多個PRS資源集的集合，這些TRP對於某些參數具有相同的值。具體來說，PRS資源集的集合具有相同的子載波間隔和循環前綴(cyclic prefix, CP)類型(意味著PRS也支持PDSCH支持的所有參數集)、相同的A點、相同的下行鏈路PRS頻寬值、相同的起始PRB(和中心頻率)和相同的梳齒大小。A點參數取參數“ARFCN-ValueNR”的值(其中“ARFCN”代表“絕對射頻通道號”)，是一個識別碼/代碼，其

指定一對用於發送和接收的實體無線電通道。下行鏈路PRS頻寬可以有4個PRB，最少24個PRB，以及最多272個PRB的粒度。目前，最多定義了四個頻率層，並且每個頻率層的每個TRP最多可以配置兩個PRS資源集。

【0094】 頻率層的概念有點像分量載波和頻寬部分(bandwidth parts, BWP)的概念，但不同之處在於分量載波和BWP由一個基站(或巨型細胞基站和小細胞基站)用於發送資料通道，而頻率層由幾個(通常是三個或更多)基站用於發送PRS。當UE向網路傳達其定位能力時，諸如在LTE定位協定(LTE positioning protocol, LPP)會話期間，UE可以指示其可以支持的頻率層數。例如，UE可以指示它是否可以支持一個或四個定位頻率層。

【0095】 圖4B是示出根據本揭露的各態樣的下行鏈路幀結構內的通道的示例的圖430。圖4B示出了無線電幀的下行鏈路時隙內的各種通道的示例。在NR中，該通道頻寬或系統頻寬被劃分為多個BWP。BWP是從給定載波上給定參數集的公共RB的連續子集中選擇的連續PRB集。一般情況下，下行鏈路和上行鏈路最多可以指定四個BWP。也就是說，一個UE在下行鏈路上最多可以配置四個BWP，並且在上行鏈路上最多可以配置四個BWP。在給定時間可能只有一個BWP(上行鏈路或下行鏈路)處於啟動狀態，這意味著UE一次只能通過一個BWP接收或發送。在下行鏈路上，每個BWP的頻寬應該等於或大於SSB的頻寬，但它可能包含也可能不包含該SSB。

【0096】 參考圖4B，UE使用主要同步訊號(PSS)來確定子幀/符號定時和實體層識別。UE使用次要同步訊號(SSS)來確定實體層細胞識別組號和無線電幀定時。基於實體層識別和實體層細胞識別組號，UE可以確定PCI。基於該PCI，UE可以確定上述DL-RS的位置。可以將攜帶MIB的實體廣播通道(physical broadcast channel, PBCH)與PSS和SSS進行邏輯封包，以形成SSB(也稱為SS/PBCH)。MIB在下行鏈路系統頻寬和系統幀號(system frame number, SFN)中提供了許多RB。

實體下行鏈路共享通道(physical downlink shared channel, PDSCH)攜帶用戶資料，未通過PBCH發送的廣播系統資訊，諸如系統資訊區塊(SIB)和傳呼訊息。

【0097】 該實體下行鏈路控制通道(physical downlink control channel, PDCCH)在一個或多個控制通道元素(control channel elements, CCE)內攜帶下行鏈路控制資訊(downlink control information, DCI)，每個CCE包括一個或多個REG組 (REG)捆綁(可能跨越時域中的多個符號)，每個REG 捆綁包括一個或多個REG，每個REG對應於頻域中的12個資源元素(一個資源區塊)和時域中的一個OFDM符號。用於攜帶PDCCH/DCI的實體資源集在NR中稱為控制資源集(control resource set, CORESET)。在NR中，PDCCH被限制為單個CORESET，並與它自己的DMRS一起發送。這為PDCCH啟用了UE特定的波束成形。

【0098】 在圖4B的示例中，每個BWP有一個CORESET，並且CORESET在時域中跨越三個符號(儘管可能只有一個或兩個符號)。與佔用整個系統頻寬的LTE控制通道不同，在NR中，PDCCH通道位於頻域中的特定區域(即CORESET)。因此，圖4B中所顯示的PDCCH的頻率分量被示為在頻域中少於單個BWP。請注意，儘管所示的CORESET在頻域中是連續的，但它不必如此。此外，CORESET在時域中可能跨越少於三個符號。

【0099】 PDCCH內的DCI攜帶有關上行鏈路資源分配(永久的和非永久的)的資訊和有關發送給UE的下行鏈路資料的描述，分別稱為上行鏈路和下行鏈路授權。更具體地說，DCI指示為下行鏈路資料通道(例如PDSCH)和上行鏈路資料通道(例如PUSCH)調度的資源。在PDCCH中可以配置多個(例如最多8個)DCI，並且這些DCI可以具有多種格式中的一種。例如，上行鏈路調度、下行鏈路調度、上行鏈路發送功率控制(TPC)等有不同的DCI格式。PDCCH可以由1、2、4、8或16個CCE發送，以適應不同的DCI有效載荷大小或寫碼率。

【0100】圖4C是示出根據本揭露的各態樣的上行鏈路幀結構的示例的圖450。如圖4C所示，一些RE(標記為“R”)攜帶DMRS，用於在接收器(例如，基站、另一個UE等)處進行通道估計。UE可以另外在例如時隙的最後一個符號中發送SRS。SRS可以具有梳齒結構，並且UE可以在梳齒之一上發送SRS。在圖4C的示例中，該示出的SRS是一個符號上的梳齒-2。基站可以使用SRS來獲得每個UE的通道狀態資訊(CSI)。CSI描述了RF訊號如何從UE散播到基站，並表示散射、衰落和功率隨距離衰減的綜合效應。系統使用SRS進行資源調度、鏈路適配、大規模MIMO、波束管理等。

【0101】目前，SRS資源可以跨越時隙內的1、2、4、8或12個連續符號，其梳齒大小為梳齒-2、梳齒-4或梳齒-8。以下是當前支持的SRS梳齒模式的符號與符號之間的頻率偏移。1-符號梳齒-2: {0}；2-符號梳齒-2: {0, 1}；4-符號梳齒-2: {0, 1, 0, 1}；4-符號梳齒-4: {0, 2, 1, 3}；8-符號梳齒-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}；12-符號梳齒-4: {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}；4-符號梳齒-8: {0, 4, 2, 6}；8-符號梳齒-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}；12-符號梳齒-8: {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}。

【0102】用於發送SRS的資源元素的集合稱為“SRS資源”，並且可以通過參數“SRS-ResourceId”來識別。資源元素的集合可以跨越頻域中的多個PRB，並且時域中的時隙內的N個(例如，一個或多個)連續符號。在給定OFDM符號中，SRS資源佔用連續的PRB。“SRS資源集”是用於SRS訊號發送的SRS資源集，並且由SRS資源集ID(“SRS-ResourceSetId”)識別。

【0103】通常，UE發送SRS以使接收基站(服務基站或相鄰基站)能夠測量UE與基站之間的通道品質。然而，SRS也可以作為上行鏈路定位參考訊號用於上行鏈路定位程序，諸如UL-TDOA、multi-RTT、DL-AoA等。

【0104】 針對用於定位的SRS(也稱為“UL-PRS”)提出了對SRS先前定義的一些增強，諸如SRS資源中的新交錯模式(單符號/梳齒-2除外)、SRS的新梳齒類型、SRS的新序列、每個分量載波的更大數量的SRS資源集、和每個分量載波的更大數量的SRS資源。此外，參數“SpatialRelationInfo”和“PathLossReference”將基於來自相鄰TRP的下行鏈路參考訊號或SSB來配置。此外，一個SRS資源可以在活動BWP之外發送，並且一個SRS資源可以跨越多個分量載波。此外，SRS可以配置為RRC連接狀態，並且僅在活動BWP內發送。此外，可能沒有跳頻、沒有重複因子、單個天線端口和SRS的新長度(例如，8和12個符號)。也可以有開環功率控制而不是閉環功率控制，並且可以使用梳齒-8(即，在同一符號中每八個子載波發送一個SRS)。最後，UE可以通過相同的發送波束從多個SRS資源為UL-AoA進行發送。所有這些都是當前SRS框架的附加特點，該框架通過RRC高層發訊進行配置(並且可能通過MAC控制元素(CE)或DCI觸發或啟動)。

【0105】 圖4D是示出根據本揭露的各態樣的上行鏈路幀結構內的通道的示例的圖470。圖4D示出了根據本揭露的各態樣的幀的上行鏈路時隙內的各種通道的示例。隨機存取通道(random-access channel, RACH)，也稱為實體隨機存取通道(physical random-access channel, PRACH)，可以基於PRACH配置在幀內的一個或多個時隙內。PRACH可以在時隙內包括六個連續的RB對。PRACH允許UE進行初始系統存取並實現上行鏈路同步。實體上行鏈路控制通道(physical uplink control channel, PUCCH)可以位於上行鏈路系統頻寬的邊緣。該PUCCH攜帶上行鏈路控制資訊(uplink control information, UCI)，諸如調度請求、CSI報告、通道品質指示符(channel quality indicator, CQI)、預編碼矩陣指示符(precoding matrix indicator, PMI)、秩指示符(rank indicator, RI)和HARQ ACK/NACK反饋。該實體上行鏈路共享通道(physical uplink shared channel, PUSCH)攜帶資料，並且可以附

加地用於攜帶緩衝器狀態報告(buffer status report, BSR)、功率餘量報告(power headroom report, PHR)和/或UCI。

【0106】 注意，術語“定位參考訊號”和“PRS”通常指代用於NR和LTE系統中定位的特定參考訊號。然而，如本文所用，術語“定位參考訊號”和“PRS”還可以指代可用於定位的任何類型的參考訊號，諸如但不限於在LTE和NR中定義的PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRS等。此外，除非另有說明，術語“定位參考訊號”和“PRS”可以指由上下文指示的下行鏈路或上行鏈路定位參考訊號。如果需要進一步區分PRS的類型，可以將下行鏈路定位參考訊號稱為“DL-PRS”，並且將上行鏈路定位參考訊號(如用於定位的SRS、PTRS)稱為“UL-PRS”。此外，對於可以在上行鏈路和下行鏈路中發送的訊號(例如，DMRS、PTRS)，可以在訊號前面加上“UL”或“DL”以區分方向。例如，“UL-DMRS”可以區別於“DL-DMRS”。

【0107】 圖5A、圖5B和圖5C示出了時隙內的DL PRS資源的各種模式。圖5A示出了DL-PRS-ResourceSymbolOffset=4的“梳齒-2, 6符號”模式，並且圖5B示出了DL-PRS-ResourceSymbolOffset=6的“梳齒-6, 12符號”模式。圖5C示出了各種其他允許的模式，說明“梳齒-N”表示任何符號中的模式針對每N個頻帶重複一次，“M符號”表示該模式跨越該時隙內的M個連續符號，以及DL-PRS-ResourceSymbolOffset是指在PRS資源按照模式發送之前在該時隙中發送的符號數。在5G中，DL-PRS資源在時隙 2、4、6或12個連續符號內跨越，具有完全頻域交錯模式。該DL-PRS資源可以配置在任何高層配置的DL或時隙的前裝式(FL)符號中。對於給定DLPRS資源的所有RE，存在每資源元素的恆定能量(EPRE)。下表列出了時隙內一些允許的DL PRS資源模式。

表1

	2 個符號	4 個符號	6 個符號	12 個符號
--	-------	-------	-------	--------

梳齒-2	{0,1}	{0,1,0,1}	{0,1,0,1,0,1}	{0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1}
梳齒-4	NA	{0,2,1,3}	NA	{0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3}
梳齒-6	NA	NA	{0,3,1,4,2,5}	{0,3,1,4,2,5,0,3,1,4,2,5}
梳齒-12	NA	NA	NA	{0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11}

【0108】圖6A和圖6B示出了DL PRS資源重複和波束掃描選項的示例。因為出於其他原因或其組合發送器正在使用波束掃描並且想要在每個波束中發送至少一個DL PRS，DL PRS資源發送可以重複多次，例如，為了組合增益以擴大覆蓋範圍。PRS-ResourceRepetitionFactor參數定義每個PRS資源針對PRS資源集的單個實例重複的次數。PRS-ResourceRepetitionFactor的典型值為1、2、4、6、8、16和31。PRS-ResourceTimeGap參數指示在DL PRS資源集的單個實例中對應於相同PRS資源ID的DL PRS資源的兩個重複實例之間的偏移量(以時隙為單位)。PRS-ResourceTimeGap的典型值為1、2、4、8、16和32。圖6A示出了當PRS-ResourceRepetitionFactor=4和PRS-ResourceTimeGap=1時的結果。圖6B示出了當PRS-ResourceRepetitionFactor=4和PRS-ResourceTimeGap=4時的結果。一個包含重複DL PRS資源的DL PRS資源集跨越的持續時間不應超過PRS-週期性。根據UE實施方式，UE可能支持或可能不支持RX波束掃描。

【0109】圖7A、圖7B和圖7C示出了基於TRP的PRS靜默選項的示例。在圖7A和7B中，第一TRP(TRP1)和第二TRP(TRP2)都使用梳齒-2、2-符號格式發送DL PRS，彼此交錯。同樣地，第三TRP(TRP3)和第四TRP(TRP4)都使用梳齒-2、2-符號格式發送DL PRS，彼此交錯。在圖7A和7B的示例中，TRP1到TPR4也使用相同的符號偏移。在圖7A和7B所示出的示例中，示出了兩個PRS時機，並且每個PRS時機包括兩次重複，但是本文描述的相同概念可以應用於具有其他數量的時機、重複或兩者的PRS配置。

【0110】圖7A示出了每時機PRS靜默。點陣圖指示在哪個PRS時機期間，DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)。對於TRP1和TRP2，點陣圖值為{1,0}，指示PRS發送在第一時機內的兩次重複期間都處於啟動狀態，並且在第二時機內的兩次重複期間均處於靜默狀態。對於TRP3和TRP4，點陣圖值為{0,1}，指示PRS發送在第一時機內的兩次重複期間都處於靜默狀態，而在第二時機期間的兩次重複期間均處於啟動狀態。

【0111】圖7B示出了每重複PRS靜默。點陣圖指示在哪個PRS重複期間，DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)。對於TRP1和TRP2，點陣圖值為{1,0}，指示PRS發送在每個時機的第一次重複期間都處於啟動狀態，而在每個時機的第二次重複期間處於靜默狀態。對於TRP3和TRP4，點陣圖值為{0,1}，指示PRS發送在每個時機的第一次重複期間處於靜默狀態，而在每個時機的第二次重複期間處於啟動狀態。

【0112】圖7C示出了每時機和每重複PRS靜默。時機點陣圖指示DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)的時機，並且重複點陣圖指示在重複期間DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)。在圖7C所示出的態樣，DL PRS發送僅在時機點陣圖和重複點陣圖都包含啟動指示時啟動。使用圖7C中所顯示的示例點陣圖，即時機點陣圖值為{0,1}，並且重複點陣圖值為{0,0,1,0}，則DL PRS僅在第二時機內的第三次重複期間啟動。圖7C示出了PRS-ResourceTimeGap = 1的PRS配置(例如，如圖6A所示)，但是相同原理適用於PRS-ResourceTimeGap具有非1值的PRS配置(例如，如圖6B所示)。

【0113】圖8示出了根據一些態樣的用於可重構智能表面(RIS)802的時間和頻率資源級靜默的系統800。RIS是一種具有工程電磁(electromagnetic, EM)特性的人工結構，它可以從發送器採集無線訊號，並將它們被動地波束形成到所需的接收器。RIS可以配置為將衝擊波反射到所需方向。在圖8所示的示例中，第一

BS 102a控制RIS 802，但第二BS 102b不控制RIS 802。系統800的增強功能可以在許多場景中提供技術優勢。

【0114】 例如，在圖8中，第一BS 102a正試圖與在障礙物804(例如，建築物、山丘或其他障礙物)後面的第一UE 104a進行通訊，並且因此不能從第一BS 102a接收本來應該是LOS波束的東西，即，發送波束2。在這種場景中，該第一BS 102a可以替代地使用發送波束1來將訊號引導到RIS 802，該第一BS 102a將其配置為將進入的發送波束1反射到該第一UE 104a並繞過該障礙物804。應當注意，該第一BS 102a可以配置RIS 802以供UE在UL中使用，例如，使得該第一UE 104a可以使用RIS 802將UL訊號反彈到第一BS 102a，從而繞過該障礙物804。

【0115】 在另一種場景中，該第一BS 102a可能意識到障礙物，諸如圖8中的障礙物804，可能產生盲區，例如，來自BS 102a的訊號在其中被衰減的地理區域，使得該訊號難以由該盲區內的UE檢測。在這種場景中，BS 102a可以將訊號從RIS 802反彈到盲區，以便為可能存在的設備提供覆蓋，包括BS 102a當前沒意識到的設備。

【0116】 系統800提供技術優勢的又一場景是涉及低層(例如，低功率、低頻寬、低天線數、低基帶處理能力)UE的場景，諸如“NR light”或“NR RedCap”UE，它可能無法聽到或檢測從非服務gNB發送的PRS，尤其是對於遠離UE的gNB。同樣，非服務gNB對來自低層UE的SRS的SRS測量可能很差。在一些情況下，對於不是低層UE的UE，同樣的問題可能是真實的。無論出於何種原因，當UE無法檢測到來自不同TRP的足夠數量的定位訊號時，RIS 802的使用可以提供來自單個TRP的一個或多個附加定位訊號。當多個定位訊號由同一個TRP提供時，TRP之間的網路同步誤差問題就變得沒有實際意義，並且避免了高精度定位的障礙。該特定場景的示例在圖8中顯示。

【0117】圖9示出了根據一些態樣的用於RIS的時間和頻率資源級靜默的系統900。圖9的頂部示出了示例場景中涉及的實體的地理位置，並且圖9的底部示出了該示例場景中的訊號發送和反射的時序。

【0118】在圖9中，服務gNB(serving gNB, SgNB)或其他類型的服務基站向目標UE發送定位參考訊號集。第一PRS 902指向第一RIS(RIS1)，第二PRS 904指向第二RIS(RIS2)，並且第三PRS 906指向目標UE。現在參考圖9的底部，第三PRS 906在時間 $T_{oA}(SgNB)$ 首先到達UE。第一PRS 902在時間 $T_{prop}(SgN \rightarrow RIS1)$ 到達RIS1，並且RIS1發送反射的PRS訊號908，其在時間 $T_{oA}(RIS1)$ 到達UE。第二PRS 904在時間 $T_{prop}(SgN \rightarrow RIS2)$ 到達RIS2，並且RIS2發送反射的PRS訊號910，其在時間 $T_{oA}(RIS2)$ 到達UE。UE測量PRS訊號906、PRS訊號908和PRS訊號910中的每一個的到達時間(Rx)。UE被提供一對PRS發送之間的PRS實時差(PRS real time difference, PRTD)。

【0119】RSTD是一個參考訊號到達UE的時間與另一個參考訊號到達UE的時間之差。因此，RSTD是一個參考的ToA與另一個參考的ToA之間的差異。

【0120】在圖9所示的示例中，UE可以為第三PRS 906、反射PRS訊號908和反射PRS訊號910中的每一個計算 $ToA(= Rx-Tx)$ 的值，即 $ToA(SgNB)$ 、 $ToA(RIS1)$ 和 $ToA(RIS2)$ ，以及每對的RSTD值。例如，UE可以使用以下等式計算SgNB和RIS1之間的RSTD：

$$\begin{aligned} RSTD(SgNB, RIS1) &= ToA(SgNB) - ToA(RIS1) \\ &= (Rx(SgNB) - Tx(SgNB)) - ((Rx(RIS1) - Tx(RIS1))) \\ &= Rx(SgNB) - Rx(RIS1) - PRTD + T_{prop}(SgNB \rightarrow RIS1) \end{aligned}$$

其中，

$Rx(SgNB)$ 是UE接收PRS 906的時間，

$R_x(\text{RIS1})$ 是UE接收PRS 908的時間，

PRTD是PRS 906和PRS 908之間的發送時間偏移，並且

$T_{\text{prop}}(\text{SgNB} \rightarrow \text{RIS1})$ 是PRS 902到達RIS1的時間。

注意，不需要每個PRS的發送時間。在此示例中，該等式將計算PRS 906從SgNB到UE所用時間與PRS 908從RIS1到UE所用時間之間的差。

**【0121】** 對於UE輔助定位，UE可能會報告RSTD，但不包括PRTD，並且網路將根據網路已知但UE不知道的PRTD資料計算UE的位置。然而，為了讓UE執行基於UE的定位(與UE輔助定位相反)，RSTD的計算需要瞭解PRTD的值。在一些態樣，PRTD的值通過位置伺服器提供的輔助資料發訊通知給UE。在一些態樣，UE可以使用接收到的PRTD值作為“預期RSTD”，這可以通知UE它應該在哪裡搜索PRS。在一些態樣，可以向UE提供“PRTD不確定性”值，UE可以使用該值來幫助其PRS搜索窗口選擇。在一些態樣，可以通過無線電存取技術(RAT)手法(例如，基於NR的定位)或獨立於RAT的方法(例如，高精度PRS或其他混合定位方法)來估計 $T_{\text{prop}}(\text{SgNB} \rightarrow \text{RIS1})$ 。

**【0122】** 在一些態樣，UE可以知道RIS1和RIS2的地理位置，在這種情況下，UE可以通過三角測量技術使用SgNB、RIS1和RIS2對的RSTD值來估計其自己的位置。

**【0123】** 在圖9所示的示例中，SgNB可能已經將RIS1配置為在預期方向上反射進入的PRS訊號902，例如，經由SgNB和RIS1之間的鏈路912。在一些情況下，可能不需要為此目的配置RIS1，例如，因為RIS1已經被適當地配置為在預期方向上反射進入的PRS訊號，因為RIS1不能由SgNB配置，但無論如何都提供合適的反射訊號，或者因為RIS1是由SgNB以外的實體配置的。RIS2可能也是如此，例如，經由SgNB和RIS2之間的鏈路914。可以出於各種原因，諸如將訊號送到已知位置的目標UE，將訊號送到目標區域(例如，來自SgNB的LOS訊號被已知障礙

物阻擋)無論目標UE是否在該區域內,其他原因或其某種組合選擇反射訊號的預期方向。SgNB可能不知道目標UE的位置,並且可能不知道是否有任何UE在目標區域內。SgNB依靠UE來測量RIS反射訊號。

**【0124】** RIS從服務基站接收的該訊號可以是全向的或波束形成的,並且由RIS產生的反射波束本質上可以類似地是全向的或波束形成的。當RIS接收到來自服務基站的訊號時,RIS可能會產生反射訊號,反射訊號在發送概要中更寬、更窄或寬度相同。例如,SgNB可以向RIS1發送窄波束形成的PRS,並且RIS1可以向UE反射更廣泛分散的訊號,諸如在UE的位置不確切知道的情況下。同樣,RIS1可以向目標UE反射更集中的訊號,諸如在已經以一定可信度估計UE的位置並且更窄的波束將向目標UE提供更好的訊噪比的情況下。

**【0125】** 在一些態樣,SgNB可以在發送多個PRS訊號的過程中動態地控制其控制下的RIS的行為。在圖9所示的場景中,例如,SgNB可以控制RIS2以使其在SgNB向RIS1發送PRS訊號902時被禁用,控制RIS1以使其在SgNB向RIS2發送PRS訊號904時被禁用,並且控制RIS1和RIS2以使兩者在SgNB直接向UE發送PRS訊號906時都被禁用。以這種方式,SgNB可以減少或消除目標UE將在不需要反射時從RIS接收到反射的可能性,例如,使得PRS訊號906不會從RIS1或RIS2反射並到達目標UE。注意,PRS訊號的發送順序是說明性的而不是限制性的:例如,在一些態樣,SgNB可以首先向目標UE、向RIS2、然後向RIS1或以任何其他順序發送PRS。還應注意,雖然圖9示出了使用兩個RIS的示例,但是相同的概念可以應用於大於零的任何數量的RIS。

**【0126】** 圖10A、圖10B和圖10C示出了根據一些態樣的RIS的時間和頻率資源級靜默的示例。在圖10A和10B中,第一TRP(TRP1)和第二TRP(TRP2)兩者都使用梳齒-2、2-符號格式發送DL PRS,彼此交錯,並且RIS(例如,圖8中的RIS 802)在網路中可用。在圖10A和10B所示出的示例中,示出了兩個PRS時機,並且每個

PRS時機包括兩次重複，但是本文描述的相同概念可以應用於具有其他數量的時機、重複或兩者的PRS配置。

【0127】圖10A示出了根據一態樣的時間和頻率資源級靜默。在圖10A示出的態樣中，PRS點陣圖指示在哪個PRS時機期間，DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)。對於TRP1和TRP2，點陣圖值為{1,0}，指示PRS發送到第一時機內的兩次重複期間都處於啟動狀態，並且在第二時機內的兩次重複期間均處於靜默狀態。RIS點陣圖指示在哪個啟動的DL PRS發送期間RIS應該打開(“1”)或關閉(“0”)。對於RIS，該點陣圖值為{1,0}，指示RIS在第一次啟動PRS發送期間開啟(啟動)-在本示例中，第一PRS時機的第一次PRS重複-對於第二啟動PRS發送，關閉(不啟動或禁用)-在本示例中，第一PRS時機的第二次PRS重複。在圖10A所示出的示例中，RIS的狀態是通過執行PRS點陣圖和RIS點陣圖的邏輯AND來確定的，並且由於在第二PRS時機的所有PRS重複中PRS發送都被靜默，所以RIS在第二PRS時機的所有PRS重複期間也是關閉的。在另一態樣，RIS點陣圖識別在其期間RIS開啟或關閉的PRS重複，與PRS時機無關。在這態樣，RIS可以在第二PRS時機的第一次PRS重複期間開啟，但是由於PRS訊號被靜默，所以沒有PRS訊號供RIS反射。

【0128】圖10B示出了根據另一態樣的時間和頻率資源級靜默。在圖10B示出的態樣中，PRS點陣圖指示在哪個PRS重複期間，DL PRS發送應該處於啟動狀態(“1”)或靜默狀態(“0”)。對於TRP1和TRP2，點陣圖值為{1,0}，指示PRS發送到每個時機的第一次重複期間都處於啟動狀態，而在每個時機的第二次重複期間處於靜默狀態。RIS點陣圖指示在哪個啟動的DL PRS發送期間RIS應該打開(“1”)或關閉(“0”)。對於RIS，該點陣圖值為{0,1}，指示RIS在第一次啟動PRS發送期間關閉-在本示例中，第一PRS時機的第二次PRS重複-並且對於第二啟動PRS發送，關閉-在本示例中，第二PRS時機的第二次PRS重複。在圖10B所示出的示例中，

RIS的狀態是通過執行PRS點陣圖和RIS點陣圖的邏輯AND來確定的，並且由於在所有PRS時機的第一次PRS重複中PRS發送都被靜默，所以RIS在所有PRS時機的PRS重複期間也是關閉的。在另一態樣，RIS點陣圖識別在其期間RIS開啟或關閉的PRS重複，與PRS時機無關。在這態樣，RIS可以在第二PRS時機的第二次PRS重複期間開啟，但是由於PRS訊號被靜默，所以沒有PRS訊號供RIS反射。

【0129】圖10C示出了根據又一態樣的基於PRS的RIS靜默。在圖10C所示的態樣，PRS時機點陣圖指示在其期間該DL PRS發送應該啟動(“1”)或靜默(“0”)的時機，PRS重複點陣圖指示DL PRS發送應該在重複期間啟動(“1”)或靜默(“0”)，以及RIS點陣圖指示在其期間RIS應該開啟(“1”)或關閉(“0”)的PRS重複。在圖10C所示的態樣，DL PRS發送僅在PRS時機點陣圖和PRS重複點陣圖都包含啟動指示時啟動。使用圖10C中所顯示的示例點陣圖，即PRS時機點陣圖值為{0,1}，並且PRS重複點陣圖值為{0,1,1,0}，則該DL PRS僅在該第二PRS時機內的第二次和第三次PRS重複期間啟動。RIS點陣圖是{0,1,0,0}，因此RIS僅在第二次PRS時機內的第二次PRS重複期間啟動。在圖10C所示出的示例中，RIS的狀態是通過執行PRS重複點陣圖和RIS點陣圖的邏輯AND來確定的，並且由於在第一PRS時機的所有PRS重複中PRS發送都被靜默，所以RIS在第一PRS時機的所有PRS重複期間也是關閉的。在另一態樣，RIS點陣圖識別在其期間RIS開啟或關閉的PRS重複，與PRS時機無關。在這態樣，RIS可以在第一PRS時機的第二次PRS重複期間開啟，但是由於PRS訊號被靜默，所以沒有PRS訊號供RIS反射。圖10C示出了PRS-ResourceTimeGap = 1的PRS配置(例如，如圖6A所示)，但是相同原理適用於PRS-ResourceTimeGap具有非1值的PRS配置(例如，如圖6B所示)。

【0130】圖11是根據一些態樣的與RIS的時間和頻率資源級靜默相關聯的示例過程1100的流程圖。在某些實施方式中，圖11的一個或多個過程框可以由BS(例如，圖1的BS 102、圖4的BS 304)執行。在某些實施方式中，圖11的一個或

多個過程框可以由與BS分離或包括BS的另一設備或一組設備執行。附加地或可替代地，圖11的一個或多個處理區塊可以由BS 304的一個或多個組件，諸如處理系統384、記憶體386、WWAN收發器350、WLAN收發器360和網路介面380執行。

**【0131】** 如圖11所示，過程1100可以包括獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束(框1102)。例如，BS可以從無線電存取網路(RAN)節點或核心網路節點獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖。

**【0132】** 如圖11進一步所示，過程1100可以包括根據資源級靜默點陣圖啟用或禁用RIS(框1104)。例如，如上所述，BS可以根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。在一些態樣，RIS根據該點陣圖中的位元的值被啟用或禁用。在一些態樣，BS通過向RIS發送指示RIS應該被啟用或禁用的訊息來請求啟用或禁用RIS。在一些態樣，RIS可以響應於接收到該訊息而啟用或禁用自身，例如，RIS總是兌現該請求。在其他態樣，RIS可能能夠決定是否兌現該請求。例如，在RIS由多個TRP或BS控制的情況下，RIS可能無法兌現禁用或啟用自身的特定請求，因此可能會選擇忽略該特定請求。例如，一個TRP可能會請求RIS禁用自己，而另一個TRP可能會請求RIS在同一時間間隔內啟用自己。在這個場景下，RIS可以被配置為給予啟用請求更高的優先級、給予禁用請求更高的優先級、給予比來自另一個TRP的請求更高優先級的來自一個TRP的請求等。在一些態樣，RIS可以與該請求實體通訊它是否兌現了請求，例如，它是否執行了所請求的操作。

**【0133】** 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(PRS)而保留的時間和頻率資源集。在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的PRS時機。在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個PRS時機內啟用或禁用RIS的PRS重複。在一些態樣，

根據點陣圖中的位元值和與PRS的靜默或啟用發送相關聯的另一指示符的值的組合來啟用或禁用RIS。在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示RIS，RIS和指定PRS具有已知的關聯。

【0134】 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為接收探測參考訊號(SRS)而保留的時間和頻率資源集。在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的SRS時機。在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個SRS時機內啟用或禁用RIS的SRS重複。

【0135】 在一些態樣，根據資源級靜默點陣圖啟用或禁用RIS可以包括配置RIS以將接收到的訊號反射給用戶設備(UE)，並且過程1100還可以包括向UE發送第一定位參考訊號(PRS)(框1106)，可選地配置RIS以將接收到的訊號反射給UE(框1108)，並且向RIS發送第二PRS(框1110)。

【0136】 該過程1100可以可選地包括向UE指示第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移(框1112)。在一些態樣，指示第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊提供發送時間偏移、基於PRS映射指示該發送時間偏移或其組合。

【0137】 該過程1100可以可選地包括從UE接收針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量(框1114)，並基於RSTD測量計算UE的估計位置(框1116)。在一些態樣，接收到針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括接收針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0138】 在一些態樣，過程1100可選地包括從UE接收UE的估計位置(框1118)。

【0139】 儘管圖11示出了過程1100的示例框，但是在一些實施方式中，過程1100可以包含與圖11中所描繪的那些框相比，額外的框、更少的框、不同的框

或不同佈置的框。另外地或可替代地，過程1100的兩個或更多個框可以並行執行。

**【0140】** 圖12是根據一些態樣的與RIS的時間和頻率資源級靜默相關聯的示例過程1200的流程圖。在某些實施方式中，圖12的一個或多個過程框可以由UE(例如，圖1的UE 104、圖3A的UE 302)執行。在某些實施方式中，圖12的一個或多個過程框可以由與UE分離或包括UE的另一設備或一組設備執行。附加地或可替代地，圖12的一個或多個處理區塊可以由UE 302的一個或多個組件，諸如處理系統332、記憶體340、WWAN收發器310、WLAN收發器320和用戶介面346執行。

**【0141】** 如圖12所示，過程1200可以包括獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束(框1202)。例如，如上所述，UE可以獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束。

**【0142】** 如圖12進一步所示，過程1200可以包括接收第一參考訊號(框1204)。例如，如上所述，UE可以接收第一參考訊號。

**【0143】** 如圖12進一步所示，過程1200可以包括基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的(框1206)。如上所述，例如，UE可以基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從BS還是從RIS接收的。

**【0144】** 在一些態樣，過程1200可選地包括計算如由資源級靜默點陣圖確定的來自TRP或來自RIS的到達時間(ToA) (框1208)。

**【0145】** 在一些態樣，該第一參考訊號包括第一定位參考訊號(PRS)，並且該方法可選地包括接收第二PRS(框1210)，其中第一和第二PRS訊號中的一個是

從基站(BS)接收的，並且第一和第二PRS訊號中的另一個是從RIS接收的；以及向BS發送針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量(框1212)。

【0146】 在一些態樣，過程1200可選地包括獲得該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移(框1214)；基於RSTD測量和該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移計算UE的估計位置(框1216)；以及向BS發送UE的估計位置(框1218)。在一些態樣，獲得第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊接收發送時間偏移、基於PRS映射確定發送時間偏移或其組合。在一些態樣，發送針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括發送針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0147】 儘管圖12示出了過程1200的示例框，但是在一些實施方式中，過程1200可以包含與圖12中所描繪的那些框相比，額外的框、更少的框、不同的框或不同佈置的框。另外地或可替代地，過程1200的兩個或更多個框可以並行執行。

【0148】 本文描述的技術提供了許多技術優勢。由於上述技術允許僅使用單個SgNB執行定位，因此它們適用於低層UE，因為不需要測量相鄰細胞。因為網路同步誤差對於諸如本文揭露的那些單細胞定位方法來說不是問題，所以這些方法具有比需要測量相鄰細胞的常規方法更高的準確度的潛力。注意，在一些態樣，這些技術也可以與需要測量相鄰細胞的傳統技術結合應用。

【0149】 在上面的詳細描述中可以看出，不同的特徵在示例中被組合在一起。這種揭露方式不應被理解為示例條款具有比每個條款中明確提及的更多特徵的意圖。相反，本揭露的各個態樣可以包括少於所揭露的單個示例條款的所有特徵。因此，以下條款應被視為合併在說明書中，其中每個條款本身可以作為單獨的示例。儘管每個附屬條款都可以在各條款中引用到與其他條款之一的特定

組合，但該附屬條款的態樣不限於特定組合。應當理解，其他示例條款還可以包括附屬條款態樣與任何其他附屬條款或獨立條款的主題的組合，或者任何特徵與其他附屬和獨立條款的組合。本文揭露的各個態樣明確地包括這些組合，除非明確表達或可以容易地推斷出特定組合不是有目的的(例如，矛盾的態樣，諸如將元素定義為絕緣體和導體)。此外，即使該條款不直接依賴於獨立條款，也可以將條款的各個態樣包括在任何其他獨立條款中。

**【0150】** 實施方式示例在以下編號的條款中描述：

**【0151】** 第1條：一種由基站(BS)執行的無線通訊方法，該方法包括獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及根據資源級靜默點陣圖啟用或禁用RIS。

**【0152】** 第2條：根據第1條所述的方法，其中，RIS根據該點陣圖中的位元的值被啟用或禁用。

**【0153】** 第3條：根據第1條到第2條所述的方法，其中，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(PRS)而保留的時間和頻率資源集。

**【0154】** 第4條：根據第3條所述的方法，其中，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的PRS時機。

**【0155】** 第5條：根據第3條到第4條中任一項所述的方法，其中，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個PRS時機內啟用或禁用RIS的PRS重複。

**【0156】** 第6條：根據第3條到第5條中任一項所述的方法，其中，根據點陣圖中的位元的值和與PRS的靜默或啟用發送相關聯的另一指示符的值的該組合來啟用或禁用該IS。

【0157】 第7條：根據第3條到第6條中任一項所述的方法，其中，資源級靜默點陣圖的每一位元表示RIS，RIS和指定PRS具有已知的關聯。

【0158】 第8條：根據第1條到第7條所述的方法，其中，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為接收探測參考訊號(SRS)而保留的時間和頻率資源集。

【0159】 第9條：根據第8條所述的方法，其中，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的SRS時機。

【0160】 第10條：根據第8條到第9條中任一項所述的方法，其中，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個SRS時機內啟用或禁用RIS的SRS重複。

【0161】 第11條：根據第1條到第10條中任一項所述的方法，其中根據資源級靜默點陣圖啟用或禁用RIS可以包括配置RIS以將接收到的訊號反射到用戶設備(UE)，並且其中該方法還包括：向UE發送第一定位參考訊號(PRS)；以及向RIS發送第二PRS。

【0162】 第12條：根據第11條所述的方法，還包括：從UE接收針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0163】 第13條：根據第12條所述的方法，還包括基於RSTD測量計算UE的估計位置。

【0164】 第14條：根據第12條到第13條中任一項所述的方法，還包括從UE接收UE的估計位置。

【0165】 第15條：根據第12條到第14條中任一項所述的方法，還包括在發送第二PRS之前，配置RIS以將接收到的訊號反射到UE。

【0166】 第16條：根據第15條所述的方法，還包括在發送該第一PRS之前，配置RIS以不將接收到的訊號反射到UE。

【0167】 第17條：根據第12條到第16條中任一項所述的方法，還包括：在接收到RSTD測量之前，向UE指示該第一PRS和該第二PRS之間的發送時間偏移。

【0168】 第18條：根據第17條所述的方法，其中，指示第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊提供發送時間偏移、基於PRS映射指示發送時間偏移或其組合。

【0169】 第19條：根據第12條到第18條中任一項所述的方法，其中接收到針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括接收針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0170】 第20條：一種由用戶設備(UE)執行的無線通訊方法，該方法包括獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從基站(BS)還是從RIS接收的。

【0171】 第21條：根據第20條所述的方法，還包括計算如由資源級靜默點陣圖確定的來自BS或來自RIS的到達時間(ToA)或參考訊號時間差(RSTD)。

【0172】 第22條：根據第20條到第21條中任一項所述的方法，其中該第一參考訊號包括第一定位參考訊號(PRS)，並且其中該方法還包括接收第二PRS，其中第一PRS和第二PRS訊號中的一個是從基站(BS)接收的，並且第一PRS和第二PRS訊號中的另一個是從RIS接收的；以及向BS發送針對第一PRS和第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0173】 第23條：根據第22條所述的方法，還包括獲得該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移；基於RSTD測量和該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移計算UE的估計位置；以及向BS發送UE的估計位置。

【0174】 第24條：根據第23條所述的方法，其中，確定第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊接收發送時間偏移、基於PRS映射確定發送時間偏移或其組合。

【0175】 第25條：根據第22條到第24條中任一項所述的方法，其中發送針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括發送針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0176】 第26條：一種裝置，包括記憶體和通訊地耦合到該記憶體的至少一個處理器，該記憶體和該至少一個處理器被配置為執行根據第1條到第25條中任一項所述的方法。

【0177】 第27條：一種裝置，包括用於執行根據第1條到第25條中任一項的方法的部件。

【0178】 第28條：一種儲存電腦可執行指令的非暫時性電腦可讀媒體，該電腦可執行指令包括至少一個指令，用於使電腦或處理器執行根據第1條到第25條中任一項的方法。

【0179】 附加的態樣至少包括以下內容：

【0180】 在一態樣，一種由基站(BS)執行的無線通訊方法包括獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。

【0181】 在一些態樣，RIS根據該點陣圖中的位元的值請求啟用或禁用。

【0182】 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(PRS)而保留的時間和頻率資源集。

【0183】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的PRS時機。

【0184】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個PRS時機內啟用或禁用RIS的PRS重複。

【0185】 在一些態樣，根據點陣圖中的位元的值和與PRS的靜默或啟用PRS發送相關聯的另一指示符的值的組合來請求啟用或禁用RIS。

【0186】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示RIS，RIS和指定PRS具有已知的關聯。

【0187】 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為接收探測參考訊號(SRS)而保留的時間和頻率資源集。

【0188】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的SRS時機。

【0189】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個SRS時機內啟用或禁用RIS的SRS重複。

【0190】 在一些態樣，根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS包括配置RIS以將接收到的訊號反射到用戶設備(UE)，並且該方法還包括：向UE發送第一定位參考訊號(PRS)；以及向RIS發送第二PRS。

【0191】 在一些態樣，該方法包括：從UE接收針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0192】 在一些態樣，該方法包括基於RSTD測量計算UE的估計位置。

【0193】 在一些態樣，該方法包括從UE接收UE的估計位置。

【0194】 在一些態樣，該方法包括在發送該第二PRS之前，配置RIS以將接收到的訊號反射到UE。

【0195】 在一些態樣，該方法包括在發送該第一PRS之前，配置RIS以不將接收到的訊號反射到UE。

【0196】 在一些態樣，該方法包括在接收到RSTD測量之前，向UE指示該第一PRS和該第二PRS之間的發送時間偏移。

【0197】 在一些態樣，指示第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊提供發送時間偏移、基於PRS映射指示該發送時間偏移或其組合。

【0198】 在一些態樣，接收到針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括接收針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0199】 在一態樣，一種由用戶設備(UE)執行的無線通訊方法包括，該方法獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從基站(BS)還是從RIS接收的。

【0200】 在一些態樣，該方法包括計算如由資源級靜默點陣圖確定的來自BS或來自RIS的到達時間(ToA)或參考訊號時間差(RSTD)。

【0201】 在一些態樣，該第一參考訊號包括第一定位參考訊號(PRS)，並且該方法還包括接收第二PRS，其中第一PRS和第二PRS訊號中的一個是從基站(BS)接收的，並且第一PRS和第二PRS訊號中的另一個是從RIS接收的；以及向BS發送針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0202】 在一些態樣，該方法包括獲得該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移；基於RSTD測量和該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移計算UE的估計位置；以及向BS發送UE的估計位置。

【0203】 在一些態樣，確定第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移包括經由顯式發訊接收發送時間偏移、基於PRS映射確定發送時間偏移或其組合。

【0204】 在一些態樣，發送針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括發送針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0205】 在一態樣，一種基站(BS)包括記憶體、至少一個收發器、以及通訊地耦合到該記憶體和該至少一個收發器的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中，資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及使該至少一個收發器根據資源級靜默點陣圖向RIS發送啟用或禁用RIS的請求。

【0206】 在一些態樣，RIS根據資源級靜默點陣圖中的位元的值請求啟用或禁用。

【0207】 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(PRS)而保留的時間和頻率資源集。

【0208】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的PRS時機。

【0209】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個PRS時機內啟用或禁用RIS的PRS重複。

【0210】 在一些態樣，根據資源級靜默點陣圖中的位元的值和與PRS的靜默或啟用發送相關聯的另一指示符的值的組合來請求啟用或禁用RIS。

【0211】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示RIS，RIS和指定PRS具有已知的關聯。

【0212】 在一些態樣，該時間和頻率資源集中的至少一個包括為接收探測參考訊號(SRS)而保留的時間和頻率資源集。

【0213】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示啟用或禁用RIS的SRS時機。

【0214】 在一些態樣，資源級靜默點陣圖的每一位元表示在其期間在每個SRS時機內啟用或禁用RIS的SRS重複。

【0215】 在一些態樣，根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS包括配置RIS以將接收到的訊號反射到用戶設備(UE)，並且該至少一個處理器還被配置為使該至少一個收發器向UE發送第一定位參考訊號(PRS)；以及使該至少一個收發器向RIS發送第二PRS。

【0216】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為從UE接收針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0217】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為基於RSTD測量計算UE的估計位置。

【0218】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為從UE接收UE的估計位置。

【0219】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為在使該至少一個收發器發送該第二PRS之前，使該至少一個收發器向RIS發送配置RIS的請求以將接收到的訊號反射到UE。

【0220】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為在使該至少一個收發器發送該第一PRS之前，使該至少一個收發器向RIS發送配置RIS的請求以不將該接收到的訊號反射到UE。

【0221】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為：在接收到RSTD測量之前，向UE指示該第一PRS和該第二PRS之間的發送時間偏移。

【0222】 在一些態樣，該至少一個處理器在指示第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移時被配置為經由顯式發訊提供發送時間偏移、基於PRS映射指示發送時間偏移或其組合。

【0223】 在一些態樣，該至少一個處理器在接收到針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量時，被配置為接收針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0224】 在一態樣，一種用戶設備(UE)包括記憶體、至少一個收發器、以及通訊地耦合到該記憶體和該至少一個收發器的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從基站(BS)還是從RIS接收的。

【0225】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為計算如由資源級靜默點陣圖確定的來自BS或來自RIS的到達時間(ToA)或參考訊號時間差(RSTD)。

【0226】 在一些態樣，該第一參考訊號包括第一定位參考訊號(PRS)，並且該至少一個處理器還被配置為接收第二PRS，其中第一PRS和第二PRS訊號中的一個是從基站(BS)接收的，並且第一PRS和第二PRS訊號中的另一個是從RIS接收的；以及使該至少一個收發器向BS發送針對該第一PRS和該第二PRS的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【0227】 在一些態樣，該至少一個處理器還被配置為獲得該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移；基於RSTD測量和該第一PRS與該第二PRS之間的發送時間偏移計算UE的估計位置；並且使至少一個收發器向BS發送UE的估計位置。

【0228】 在一些態樣，該至少一個處理器在確定第一PRS和第二PRS之間的發送時間偏移時被配置為經由顯式發訊接收該發送時間偏移、基於PRS映射確定該發送時間偏移或其組合。

【0229】 在一些態樣，該至少一個處理器在使該至少一個收發器發送針對該第一PRS和該第二PRS的該下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量時，被配置為使該至少一個收發器發送針對該第一PRS和該第二PRS的接收時間、到達時間或其組合。

【0230】 在一態樣，一種基站(BS)包括用於獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖的部件，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及用於根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS的部件。

【0231】 在一態樣，一種用戶設備(UE)包括用於獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖的部件，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；用於接收第一參考訊號的部件；以及用於基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從基站(BS)還是從RIS接收的部件。

【0232】 在一態樣，一種非暫時性電腦可讀媒體儲存指令集，該指令集包括由基站(BS)的一個或多個處理器執行時使BS獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖的一個或多個指令，其中資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束，以及根據資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用RIS。

【0233】 在一態樣，一種非暫時性電腦可讀媒體儲存指令集，該指令集包括由用戶設備(UE)的一個或多個處理器執行時使UE獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖的一個或多個指令，其中資源級靜默點陣圖識別時間

和頻率資源集，在該時間和頻率資源集期間RIS將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；接收第一參考訊號；以及基於資源級靜默點陣圖確定該第一參考訊號是從基站(BS)還是從RIS接收的。

【0234】 本領域技術人員應當理解，可以使用各種不同科技和技術中的任一種來表示資訊和訊號。例如，可以通過電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或者它們的任何組合來表示可能在整個上述描述中提及的資料、指令、命令、資訊、訊號、位元、符號和晶片。

【0235】 此外，本領域技術人員應當理解，結合本文揭露的各態樣描述的各种說明性的邏輯區塊、模組、電路和算法步驟都可以被實施為電子硬體、電腦軟體或兩者的組合。為了清楚地示出硬體和軟體的這種可互換性，上面已經對各種說明性組件、框、模組、電路和步驟在其功能態樣進行了總體描述。將這種功能性實施為硬體還是軟體取決於特定的應用和施加在整個系統上的設計約束。技術人員可以針對每個特定應用以不同方式實施所描述的功能性，但是這種實施決策不應被解釋為導致脫離本揭露的範圍。

【0236】 結合本文所揭露的各態樣所描述的各种說明性邏輯區塊、模組和電路可以採用旨在執行本文所描述的功能的通用處理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可程式化邏輯設備、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其任何組合來實施或執行。通用處理器可以是微處理器，但是可替代地，處理器可以是任何常規處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器也可以被實施為計算設備的組合，例如，DSP與微處理器的組合、多個微處理器、一個或多個微處理器結合DSP核心或者任何其它這樣的配置。

【0237】 結合本文揭露的態樣描述的方法、序列和/或算法的步驟可以直接體現於硬體中、由處理器執行的軟體模組中或兩者的組合中。軟體模組可以駐留在隨機存取記憶體(random access memory, RAM)、快閃記憶體、唯獨記憶體(read-

only memory, ROM)、可抹除可程式化ROM(erasable programmable ROM, EPROM)、電可抹除可程式化ROM(electrically erasable programmable ROM, EEPROM)、暫存器、硬碟、可移動磁碟、CD-ROM或本領域已知的任何其它形式的儲存媒體。示例儲存媒體耦合到處理器，使得該處理器可以從儲存媒體讀取資訊和向儲存媒體寫入資訊。或者，該儲存媒體可以與該處理器整合在一起。處理器和儲存媒體可以駐留在ASIC中。ASIC可以駐留在用戶終端(例如，UE)中。在替代方案中，處理器和儲存媒體可以作為離散組件駐留在用戶終端中。

【0238】 在一個或多個示例態樣，所描述的功能可以在硬體、軟體、韌體或其任何組合中實施。如果以軟體實施，則功能可以作為一個或多個指令或代碼儲存在電腦可讀媒體上或經由所述電腦可讀媒體發送。電腦可讀媒體包含電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，該通訊媒體包含促進將電腦程式從一處轉移到另一處的任何媒體。儲存媒體可以是可由電腦存取的任何可用媒體。通過示例的方式而不是限制的方式，這種電腦可讀媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盤儲存、磁盤儲存或其它磁儲存設備、或者可以用於攜帶或儲存具有指令或資料結構形式的期望的程式碼並能夠由電腦存取的任何其它媒體。而且，將任何連接適當地稱為電腦可讀媒體。例如，如果使用同軸電纜、光纜、雙絞線、數位訂戶線(digital subscriber line, DSL)或例如紅外線、無線電及微波等的無線技術從網站、伺服器或其它遠程源發送軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或例如紅外線、無線電及微波等的無線技術都被包括在媒體的定義中。如本文中使用的磁盤及光盤包含壓縮光碟(compact disc, CD)、雷射光碟、光學光碟、數位多功能光碟(digital versatile disc, DVD)、軟碟及藍光光碟，其中磁碟通常磁性地再現資料，而光碟通過雷射光學地再現資料。上述組合也應包括於電腦可讀媒體的範圍內。

【0239】 儘管前述揭露內容示出了本揭露的說明性態樣，但是應當注意，在不脫離由所附申請專利範圍限定的本揭露的範圍的情況下，可以在本文中進行各種改變和修改。根據本文描述的本揭露的態樣的方法請求項的功能、步驟和/或動作不需要以任何特定的次序執行。此外，儘管可以以單數形式來描述或要求保護本揭露的元素，但是除非明確說明了限制為單數形式，否則可以設想到複數形式。

### 【符號說明】

100：無線通訊系統

102：基站

102'：基站

104：用戶設備

110：覆蓋區域

110'：覆蓋區域

112：太空載具

120：通訊鏈路

122：回程鏈路

124：訊號

134：回程鏈路

150：存取點

152：WLAN站

154：通訊鏈路

- 164：用戶設備
- 170：核心網路
- 172：伺服器
- 180：基站
- 182：用戶設備
- 184：通訊鏈路
- 190：用戶設備
- 192：D2D P2P鏈路
- 194：D2D P2P鏈路
- 200：無線網路結構
- 204：用戶設備
- 210：5G核心
- 212：用戶平面功能
- 213：用戶平面介面
- 214：控制平面功能
- 215：控制平面介面
- 220：新無線電存取網路
- 222：gNB
- 223：回程連接
- 224：ng-eNB
- 230：位置伺服器
- 250：無線網路結構

- 260：5GC
- 262：用戶平面功能
- 263：用戶平面介面
- 264：存取和移動性管理功能
- 265：控制平面介面
- 266：會話管理功能
- 270：位置管理功能
- 272：位置平臺
- 302：用戶設備
  - 310：收發器
  - 312：接收器
  - 314：發送器
  - 316：天線
  - 318：訊號
  - 320：收發器
  - 322：接收器
  - 324：發送器
  - 326：天線
  - 328：訊號
  - 330：接收器
  - 332：處理系統
  - 334：匯流排

336：天線

338：訊號

340：記憶體組件

342：定位模組

344：感測器

346：用戶介面

304：基站

350：收發器

352：接收器

354：發送器

356：天線

358：訊號

360：收發器

362：接收器

364：發送器

366：天線

368：訊號

370：接收器

376：天線

378：訊號

380：網路介面

382：匯流排

- 384：處理系統
- 386：記憶體組件
- 388：定位模組
- 306：網路實體
  - 390：網路介面
  - 392：匯流排
  - 394：處理系統
  - 396：記憶體組件
  - 398：定位模組
- 400：示例圖
- 430：示例圖
- 450：示例圖
- 470：示例圖
- 800：系統
  - 802：可重構智能表面
  - 804：障礙物
  - 102a：基站
  - 102b：基站
  - 104a：用戶設備
- 900：系統
  - 902：定位參考訊號
  - 904：定位參考訊號

906：定位參考訊號

908：定位參考訊號

910：定位參考訊號

912：鏈路

914：鏈路

1100：過程

1102：框

1104：框

1106：框

1108：框

1110：框

1112：框

1114：框

1116：框

1118：框

1200：過程

1202：框

1204：框

1206：框

1208：框

1210：框

1212：框

1214：框

1216：框

1218：框

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種由基站(base station, BS)執行的無線通訊方法，所述方法包括：

獲得用於可重構智能表面(reconfigurable intelligent surface, RIS)的資源級靜默點陣圖，其中所述資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在識別所述時間和頻率資源集期間所述 RIS 應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及

根據所述資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用所述 RIS。

【請求項2】如請求項 1 所述的方法，其中，所述時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(positioning reference signal, PRS)或為接收探測參考訊號(sounding reference signal, SRS)而保留的時間和頻率資源集。

【請求項3】如請求項 2 所述的方法，其中，所述資源級靜默點陣圖的每一位元表示在啟用或禁用所述 RIS 的其間的 PRS 時機、在每個 PRS 時機內啟用或禁用所述 RIS 的其間的 PRS 重複、在啟用或禁用所述 RIS 的其間的 SRS 時機、在每個 SRS 時機內啟用或禁用所述 RIS 的其間的 SRS 重複，或其組合。

【請求項4】如請求項 2 所述的方法，其中，根據所述點陣圖中的位元的值，和與所述 PRS 的靜默或啟用發送相關聯的另一指示器的值的所述組合來請求啟用或禁用所述 RIS。

【請求項5】如請求項 2 所述的方法，其中，所述資源級靜默點陣圖的每一位元表示和指定 PRS 或 SRS 具有已知的關聯的 RIS。

【請求項6】如請求項 1 所述的方法，其中，根據所述資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用所述 RIS 包括配置所述 RIS 以將接收到的訊號反射給用戶設備(user equipment, UE)，並且其中所述方法還包括：

向所述 UE 發送第一定位參考訊號(PRS)；以及  
向所述 RIS 發送第二 PRS。

【請求項7】如請求項 6 所述的方法，還包括：

從所述 UE 接收針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行鏈路參考訊號時間差(downlink reference signal time difference, RSTD)測量，並基於所述 RSTD 測量計算所述 UE 的估計位置；或者

從所述 UE 接收所述 UE 的估計位置。

【請求項8】如請求項 7 所述的方法，還包括：在發送所述第二 PRS 之前，配置所述 RIS 以將接收到的訊號反射給所述 UE 或者不將所述接收到的訊號反射給所述 UE。

【請求項9】如請求項 7 所述的方法，還包括：在接收到所述 RSTD 測量之前，向所述 UE 指示所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的發送時間偏移。

【請求項10】如請求項 7 所述的方法，其中，接收到針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括接收針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收時間、到達時間或其組合。

【請求項11】一種由用戶設備(UE)執行的無線通訊方法，所述方法包括：

獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中所述資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在識別所述時間和頻率資源集期間所述 RIS 將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；

接收第一參考訊號；以及

基於所述資源級靜默點陣圖確定所述第一參考訊號是從基站(BS)還是從所述 RIS 接收的。

【請求項12】如請求項 11 所述的方法，還包括計算如由所述資源級靜默點陣圖確定的來自所述 BS 或來自所述 RIS 的到達時間(time of arrival, ToA)或參考訊號時間差(RSTD)。

【請求項13】如請求項 11 所述的方法，其中，所述第一參考訊號包括第一定位參考訊號 PRS，並且其中所述方法還包括：

接收第二 PRS，其中所述第一 PRS 和所述第二 PRS 中的一個是從基站(BS)接收的，並且所述第一 PRS 和所述第二 PRS 中的另一個是從所述 RIS 接收的；以及

向所述 BS 發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

【請求項14】如請求項 13 所述的方法，還包括：

獲得所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的發送時間偏移；

基於所述 RSTD 測量和所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的所述發送時間偏移計算所述 UE 的估計位置；以及

向所述 BS 發送所述 UE 的所述估計位置。

【請求項15】如請求項 13 所述的方法，其中，發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量包括發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收時間、到達時間或其組合。

【請求項16】一種基站(BS)，包括：

記憶體；

至少一個收發器；以及

至少一個處理器，通訊地耦合到所述記憶體和所述至少一個收發器，所述至少一個處理器被配置為：

獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中所述資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在識別所述時間和頻率資源集期間所述 RIS 應該被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；以及

使所述至少一個收發器根據所述資源級靜默點陣圖向所述 RIS 發送啟用或禁用所述 RIS 的請求。

**【請求項17】** 如請求項 16 所述的 BS，其中，所述時間和頻率資源集中的至少一個包括為發送定位參考訊號(PRS)或為接收探測參考訊號(SRS)而保留的時間和頻率資源集。

**【請求項18】** 如請求項 17 所述的 BS，其中，所述資源級靜默點陣圖的每一位元表示在啟用或禁用所述 RIS 的其間的 PRS 時機、在每個 PRS 時機內啟用或禁用所述 RIS 的其間的 PRS 重複、在啟用或禁用所述 RIS 的其間的 SRS 時機、在每個 SRS 時機內啟用或禁用所述 RIS 的其間的 SRS 重複，或其組合。

**【請求項19】** 如請求項 17 所述的 BS，其中，根據所述資源級靜默點陣圖中的位元的值，和與所述 PRS 的靜默或啟用發送相關聯的另一指示器的值的所述組合來請求啟用或禁用所述 RIS。

**【請求項20】** 如請求項 17 所述的 BS，其中，所述資源級靜默點陣圖的每一位元表示和指定 PRS 或 SRS 具有已知的關聯的 RIS。

**【請求項21】** 如請求項 16 所述的 BS，其中，根據所述資源級靜默點陣圖請求啟用或禁用所述 RIS 包括配置所述 RIS 以將接收到的訊號反射給用戶設備(UE)，並且其中所述至少一個處理器還被配置為：

使所述至少一個收發器向所述 UE 發送第一定位參考訊號(PRS)；以及

使所述至少一個收發器向所述 RIS 發送第二 PRS。

**【請求項22】** 如請求項 21 所述的 BS，其中，所述至少一個處理器還被配置為：

從所述 UE 接收針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量，並基於所述 RSTD 測量計算所述 UE 的估計位置；或者  
從所述 UE 接收所述 UE 的估計位置。

**【請求項23】** 如請求項 22 所述的 BS，其中，所述至少一個處理器還被配置：為在使所述至少一個收發器發送所述第二 PRS 之前，使所述至少一個收發器向所述 RIS 發送配置所述 RIS 的請求，以將接收到的訊號反射到所述 UE，或者不將所述接收到的訊號反射到所述 UE。

**【請求項24】** 如請求項 22 所述的 BS，其中，所述至少一個處理器還被配置為：在接收到所述 RSTD 測量之前，向所述 UE 指示所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的發送時間偏移。

**【請求項25】** 如請求項 22 所述的 BS，其中，所述至少一個處理器在接收到針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量時，被配置為接收針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收時間、到達時間或其組合。

**【請求項26】** 一種用戶設備(UE)，包括：

記憶體；

至少一個收發器；以及

至少一個處理器，通訊地耦合到所述記憶體和所述至少一個收發器，所述至少一個處理器被配置為：

獲得用於可重構智能表面(RIS)的資源級靜默點陣圖，其中所述資源級靜默點陣圖識別時間和頻率資源集，在識別所述時間和頻率資源集期間所述 RIS 將被啟用以反射發送波束或被禁用反射發送波束；

接收第一參考訊號；以及

基於所述資源級靜默點陣圖確定所述第一參考訊號是從基站(BS)還是從所述 RIS 接收的。

**【請求項27】**如請求項 26 所述的 UE，其中，所述至少一個處理器還被配置：為計算如由所述資源級靜默點陣圖確定的，來自所述 BS 或來自所述 RIS 的到達時間(ToA)或參考訊號時間差(RSTD)。

**【請求項28】**如請求項 26 所述的 UE，其中，所述第一參考訊號包括第一定位參考訊號 PRS，並且其中所述至少一個處理器還被配置為：

接收第二 PRS，其中所述第一 PRS 和所述第二 PRS 中的一個是從基站(BS)接收的，並且所述第一 PRS 和所述第二 PRS 中的另一個是從所述 RIS 接收的；以及

使所述至少一個收發器向所述 BS 發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量。

**【請求項29】**如請求項 28 所述的 UE，其中，所述至少一個處理器還被配置為：

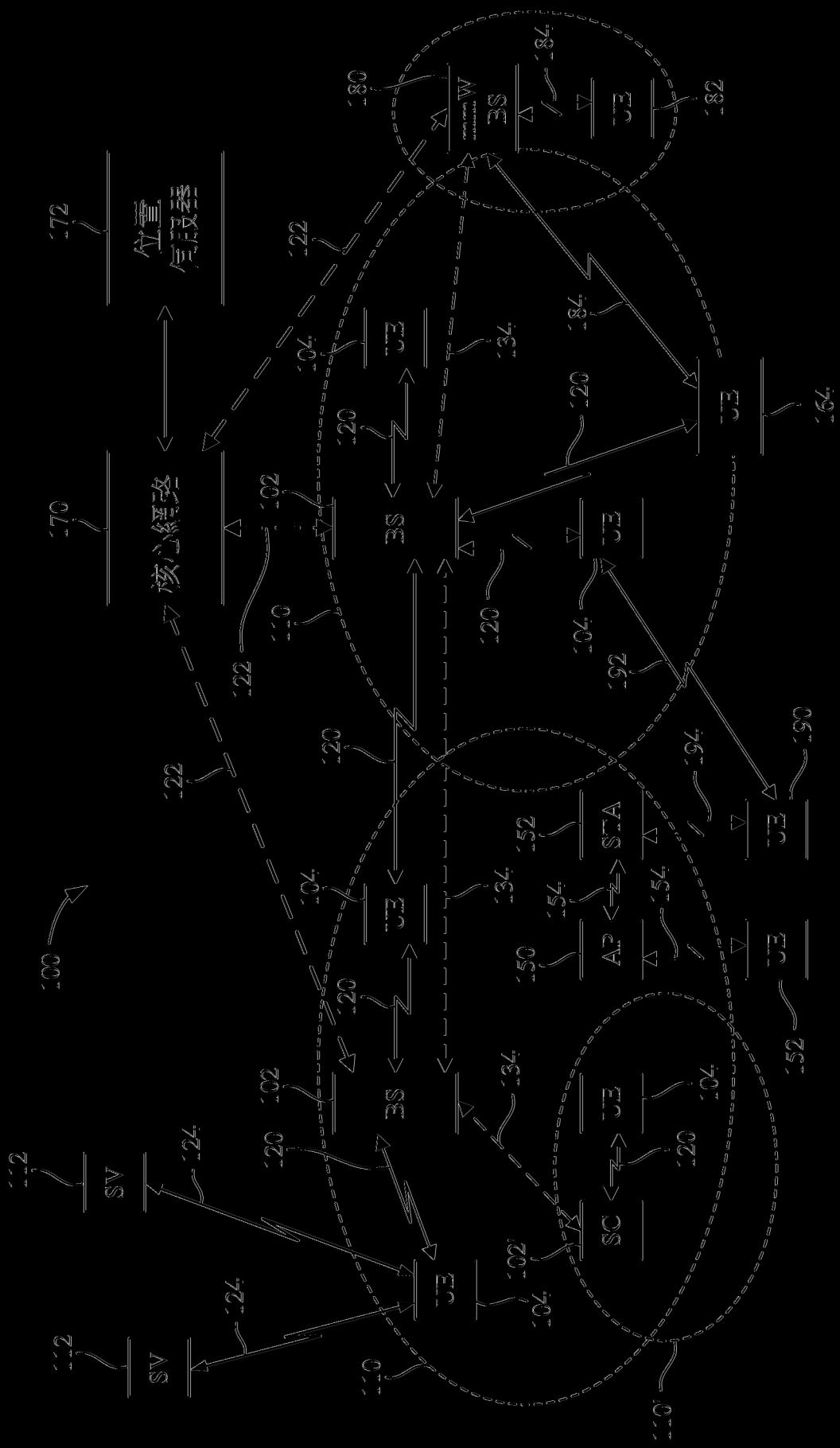
獲得所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的發送時間偏移；

基於所述 RSTD 測量和所述第一 PRS 與所述第二 PRS 之間的發送時間偏移計算所述 UE 的估計位置；以及

使所述至少一個收發器向所述 BS 發送所述 UE 的所述估計位置。

**【請求項30】**如請求項 28 所述的 UE，其中，所述至少一個處理器在使所述至少一個收發器發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的所述下行鏈路參考訊號時間差(RSTD)測量時，被配置為使所述至少一個收發器發送針對所述第一 PRS 和所述第二 PRS 的接收時間、到達時間或其組合。

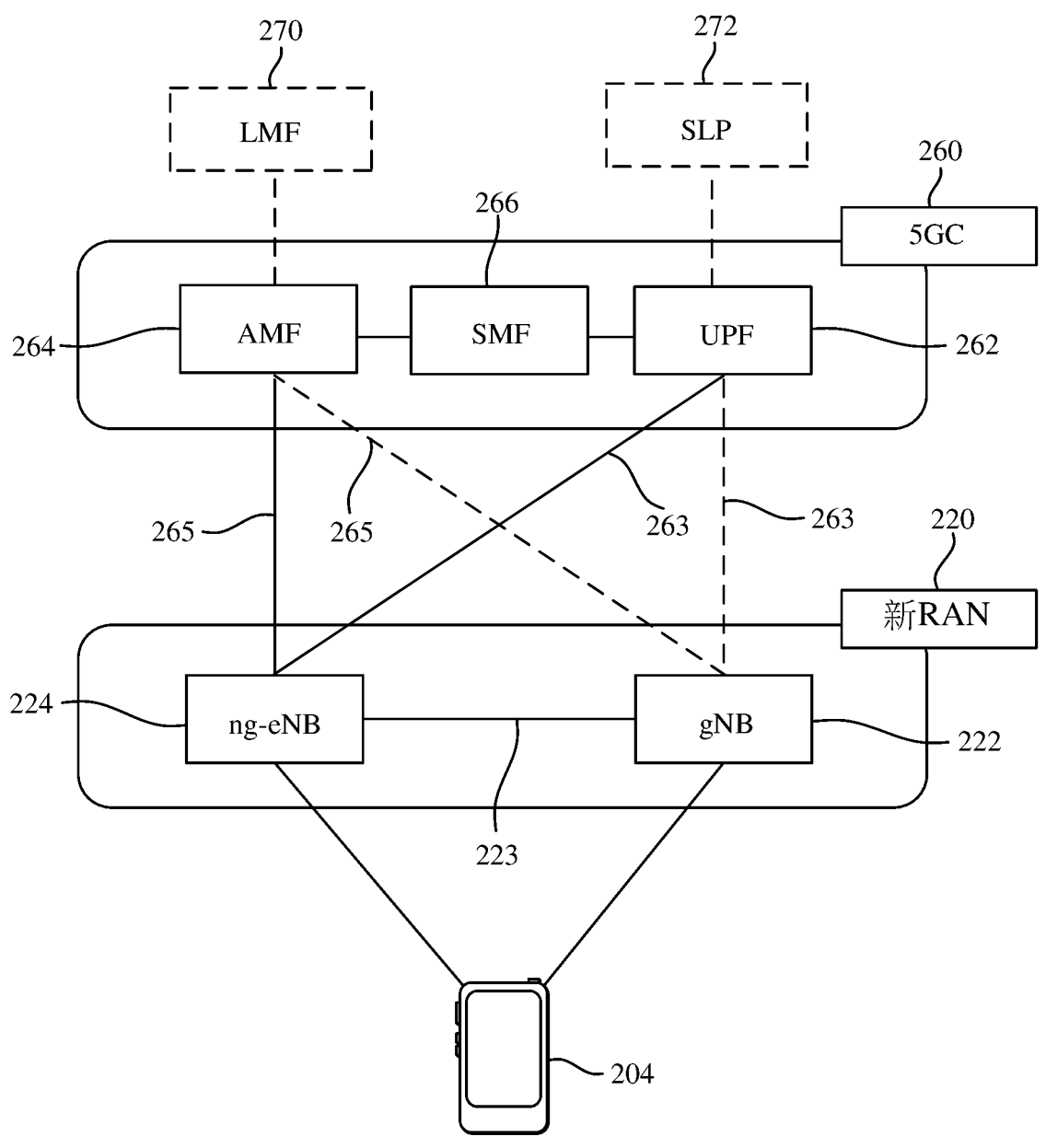
(發明圖式)



【圖1】



250



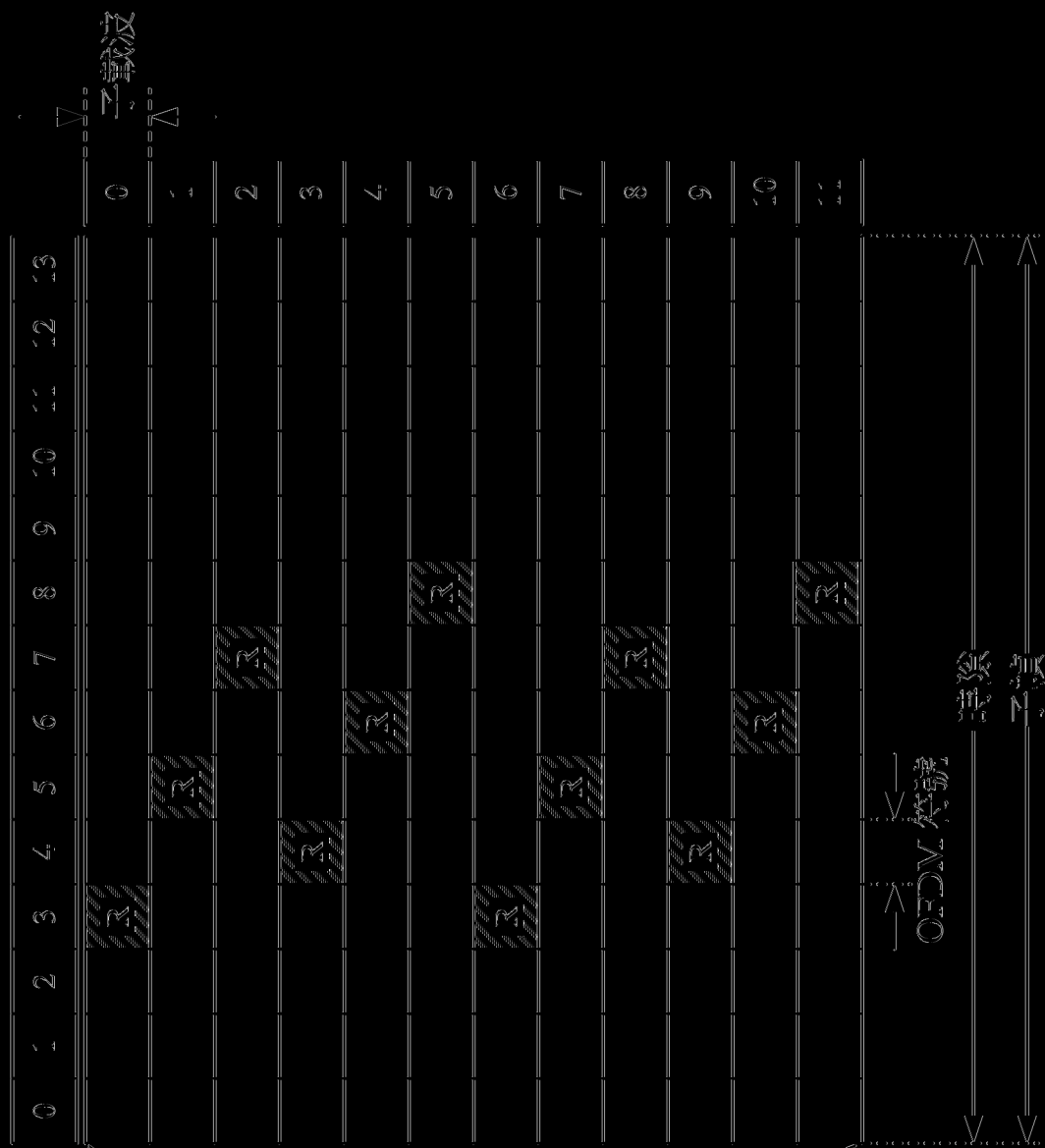
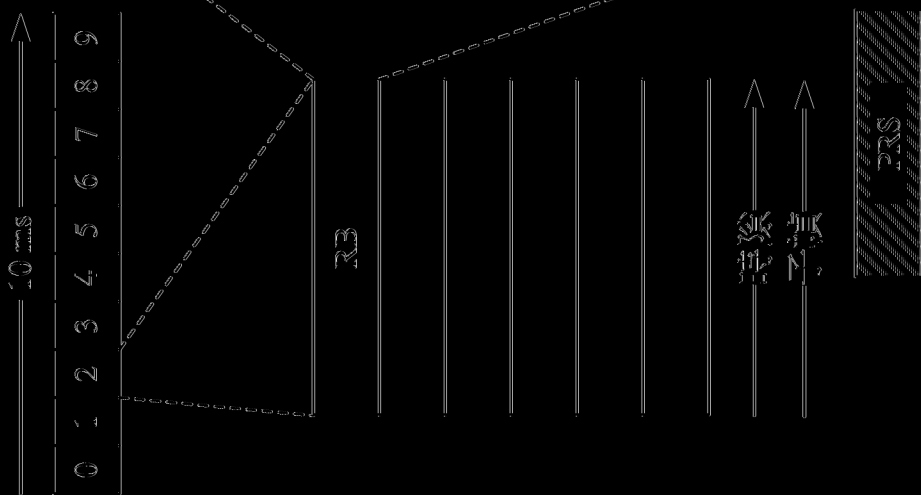
【圖2B】



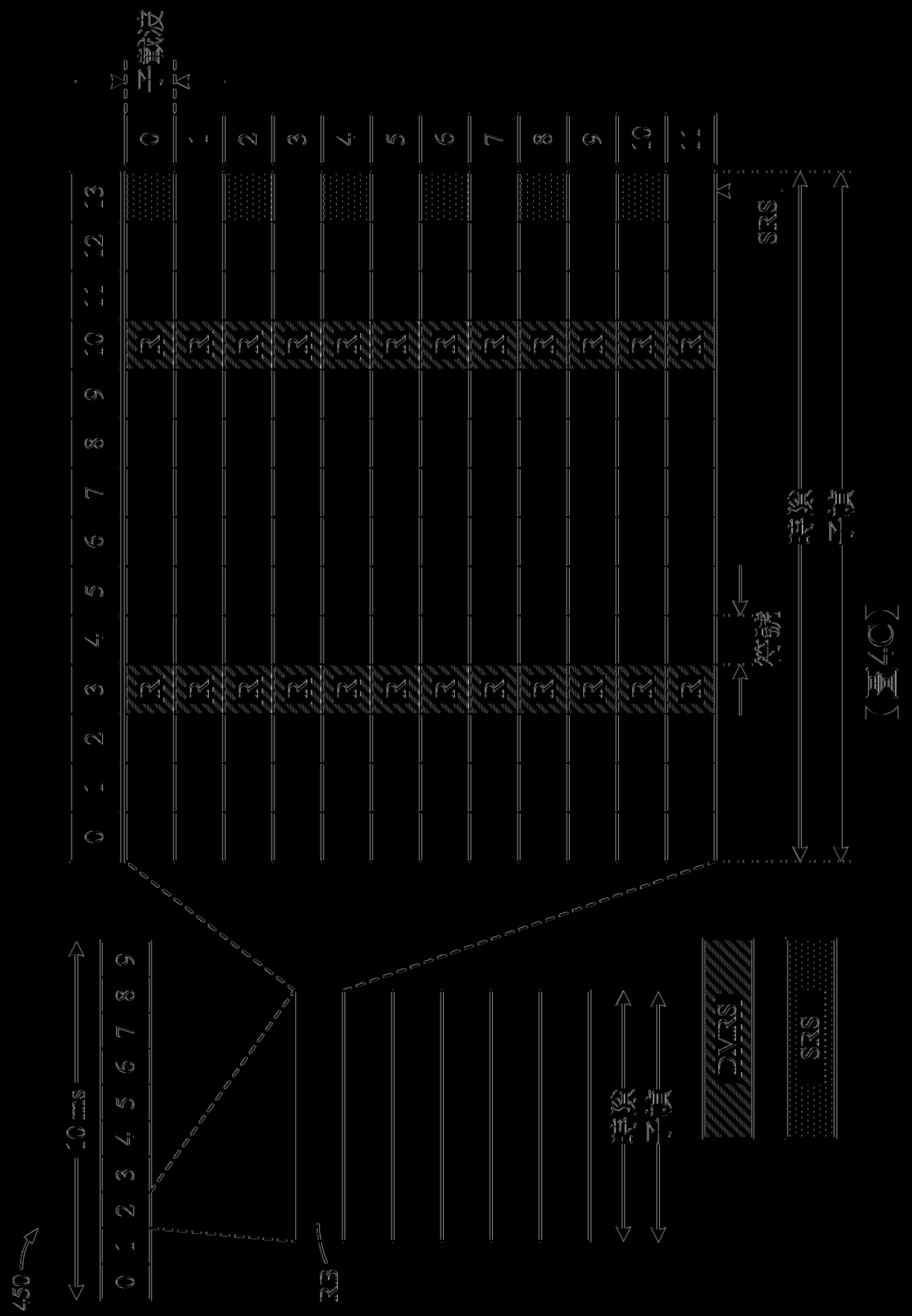


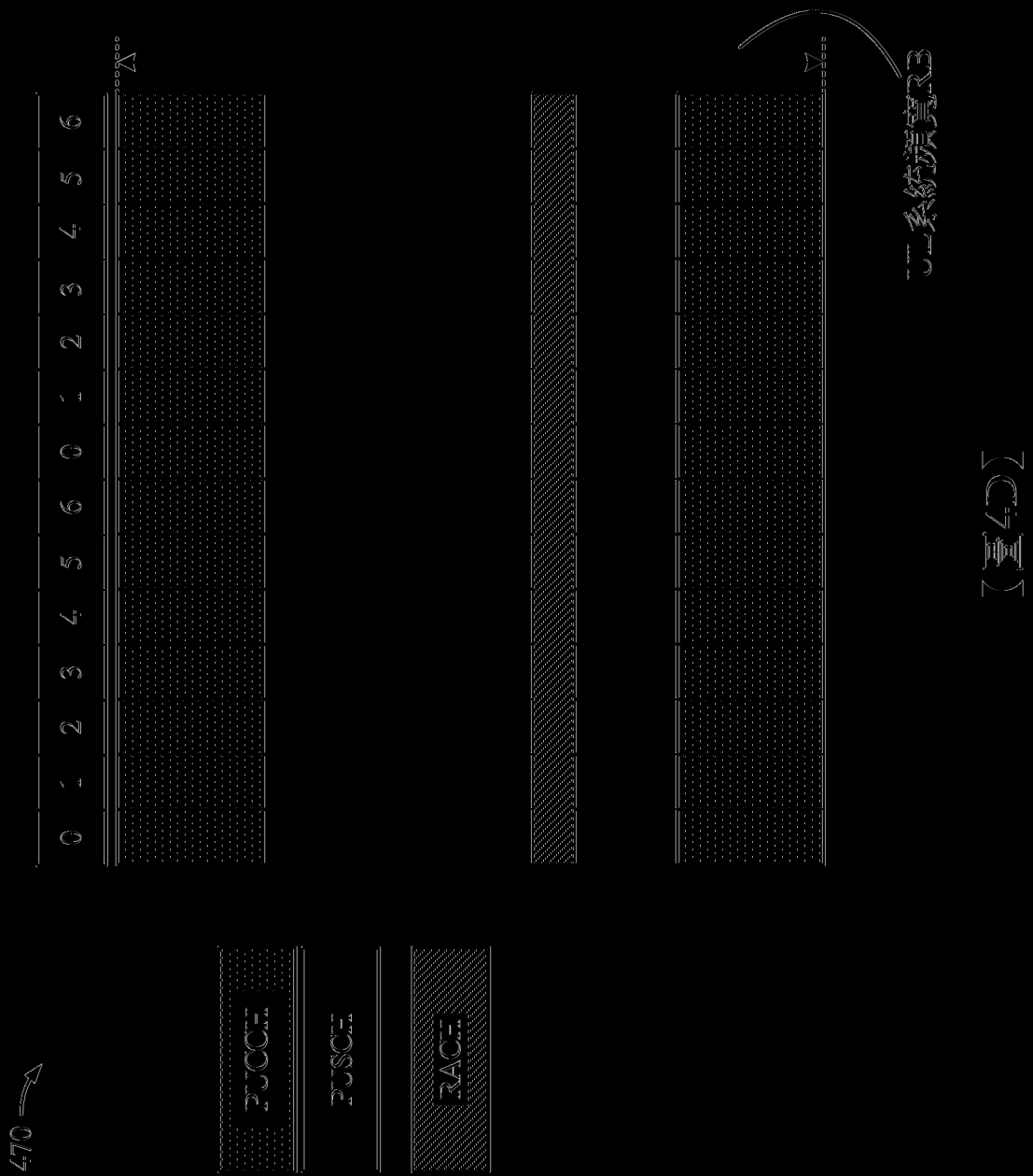


400

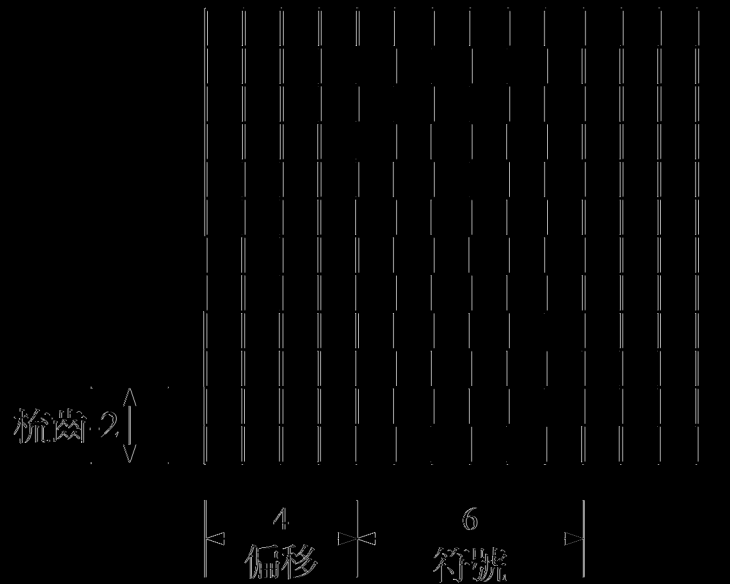






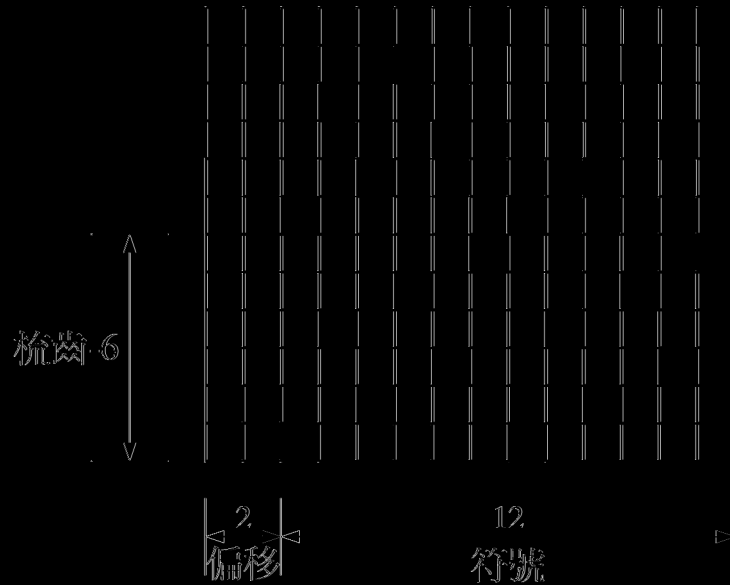


梳齒 2, 6個符號, 偏移 4



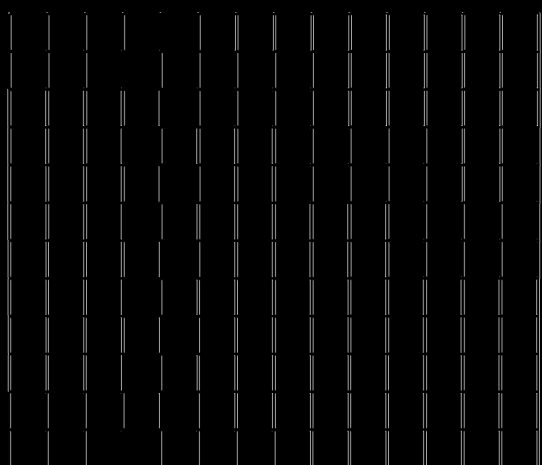
[(齒)5A]

梳齒 6, 12個符號, 偏移 2

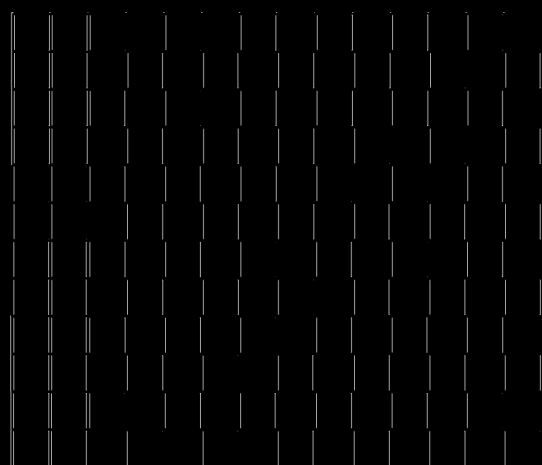


[(齒)5B]

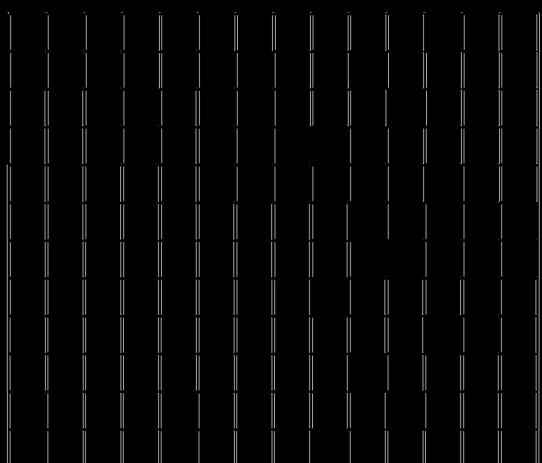
梳齒 2，2個符號，偏移 3



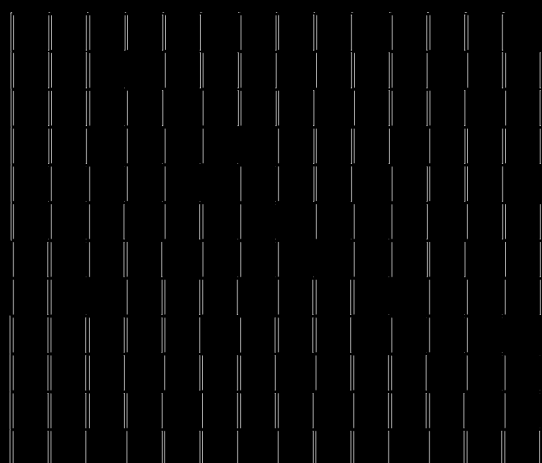
梳齒 2，12個符號，偏移 2



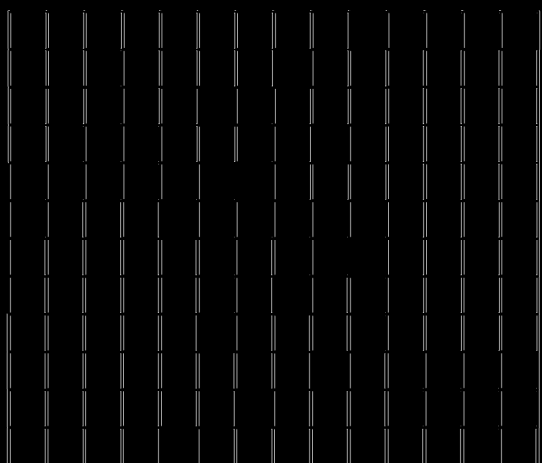
梳齒 4，4個符號，偏移 8



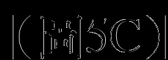
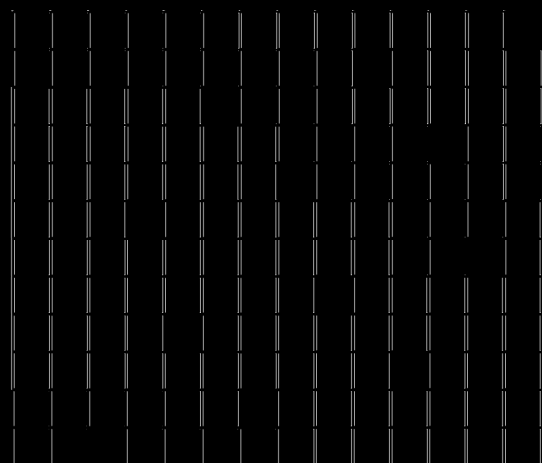
梳齒 4，12個符號，偏移 2



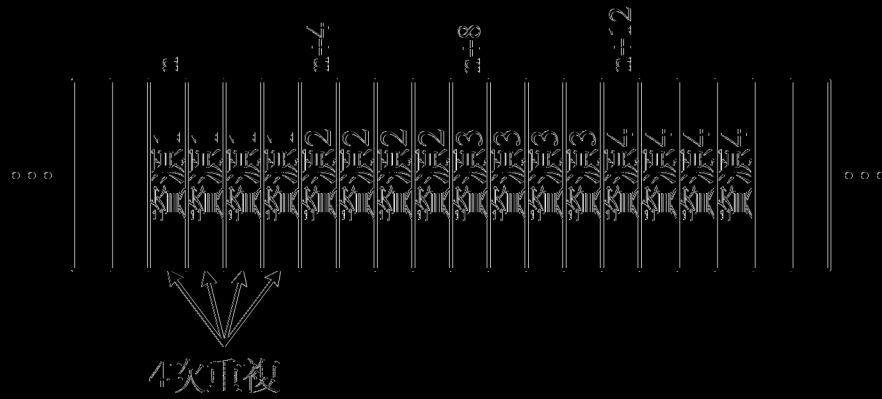
梳齒 6，6個符號，偏移 4



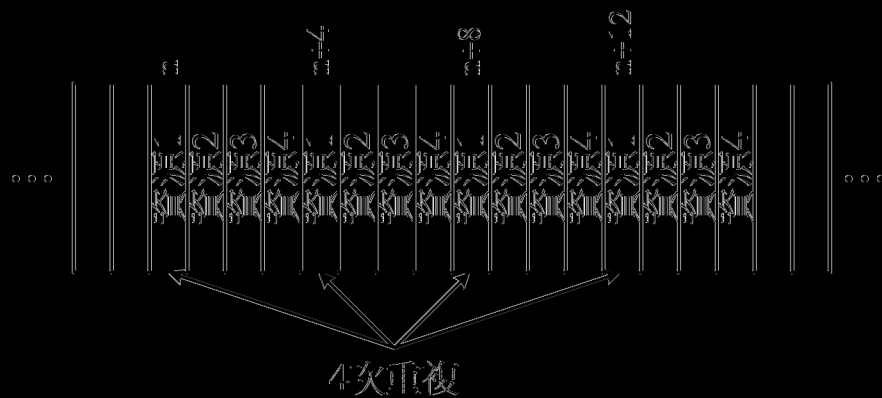
梳齒 12，12個符號，偏移 2



PRS-ResourceRepetitionFactor : : 4  
PRS-ResourceTimeGap : : 1

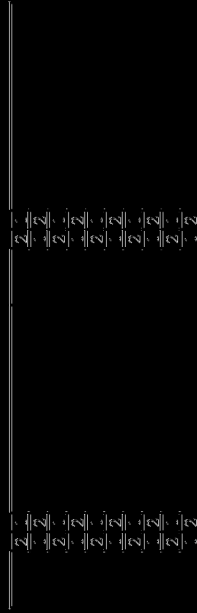


PRS-ResourceRepetitionFactor : : 4  
PRS-ResourceTimeGap : : 4



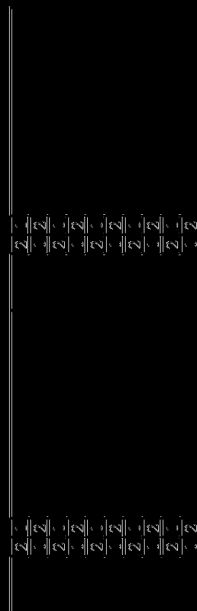


PRS 周期性 (例如, 160毫秒)



詩線0  
啟動

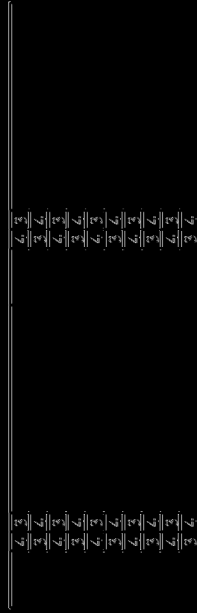
詩線1  
靜默



詩線0  
啟動

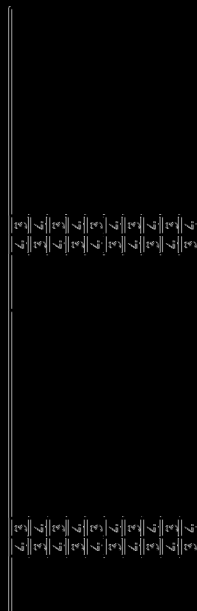
詩線1  
靜默

RR 2 & 2 點鐘  
= (1, 0)



詩線0  
靜默

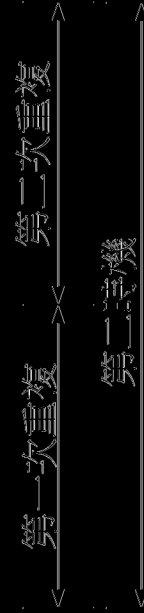
詩線1  
啟動



詩線0  
靜默

詩線1  
啟動

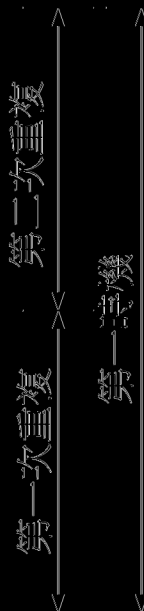
RR 3 & 4 點鐘  
= (0, 1)



第一次重複

第二次重複

第二詩機



第一次重複

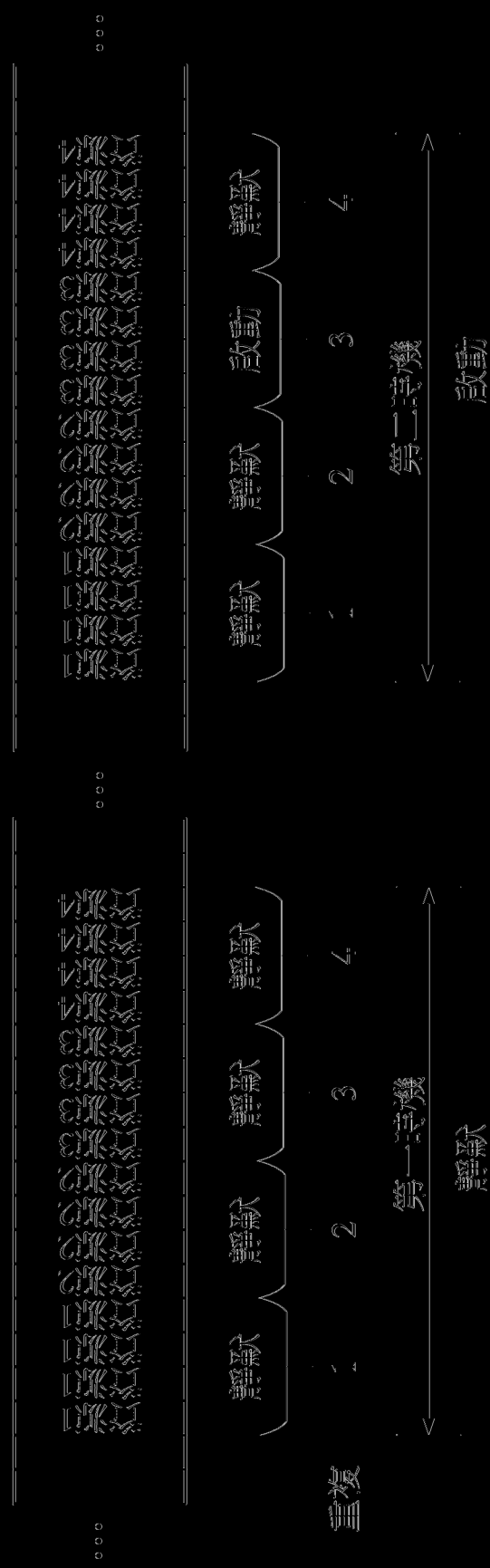
第二次重複

第一詩機

[圖7B]

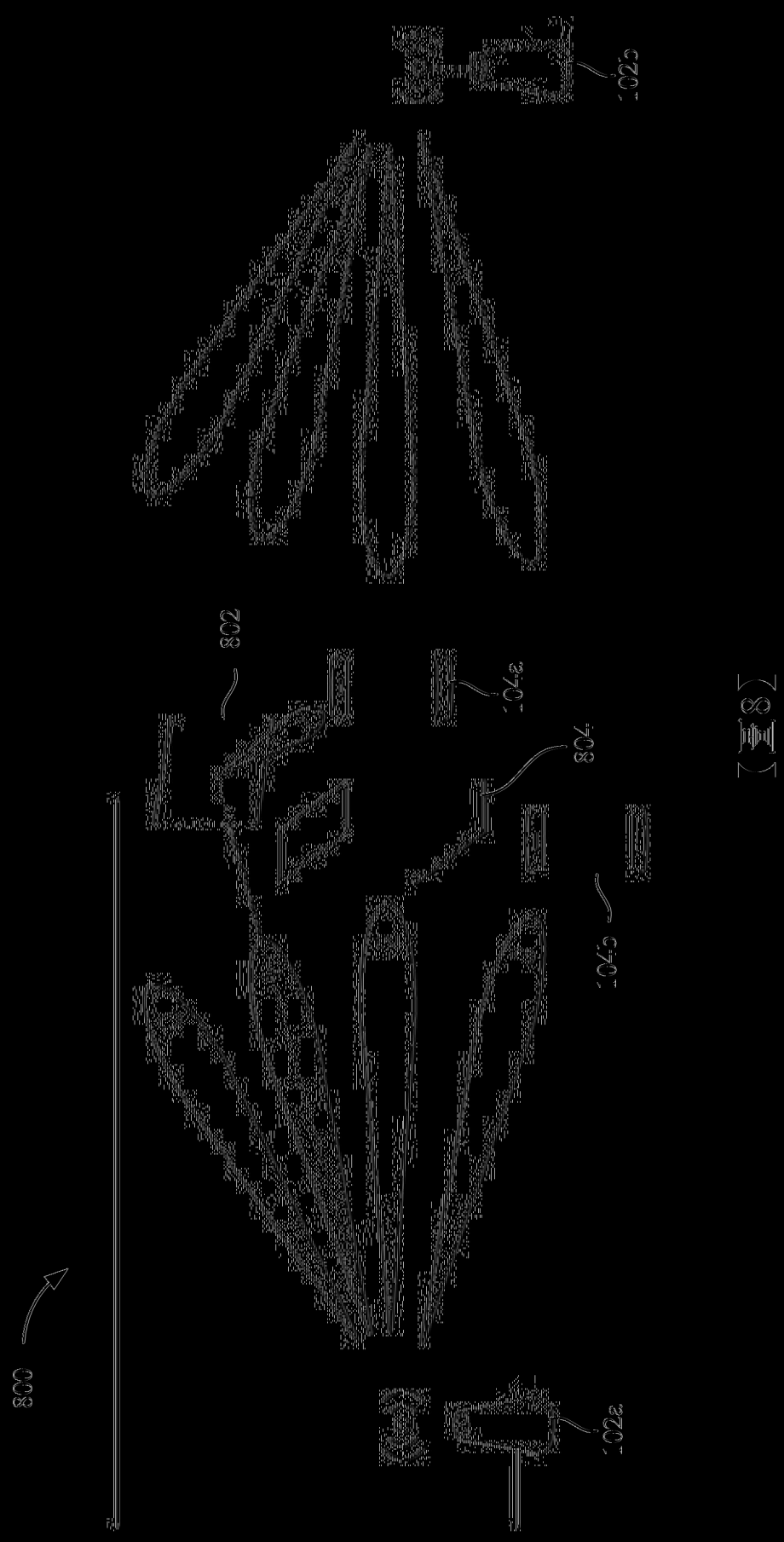
重複點鐘

PRS 重複性



$$\begin{aligned} \text{第一台機 PRS} &= \{0, \dots\} \\ \text{第二台機 PRS} &= \{0, \dots, 0\} \end{aligned}$$

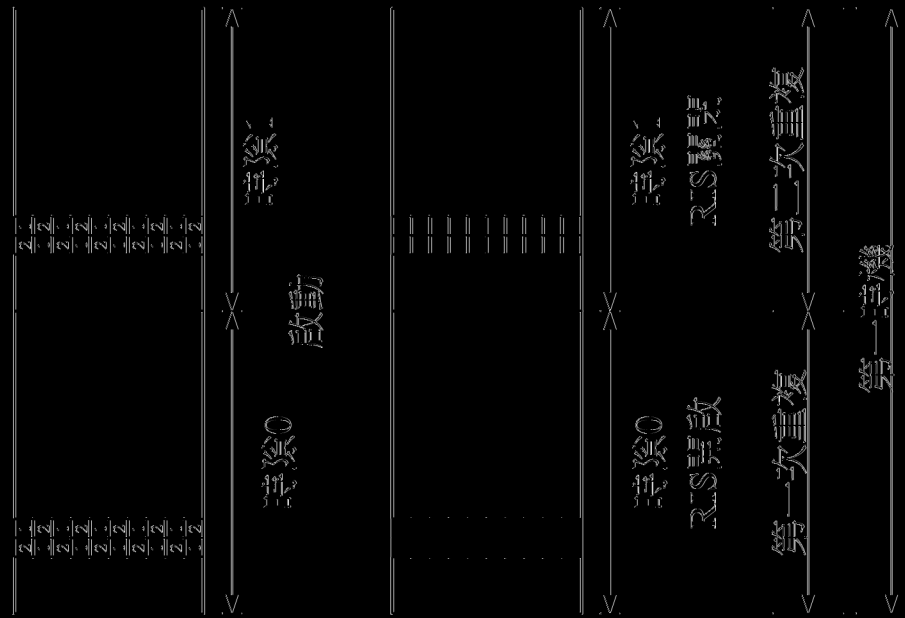
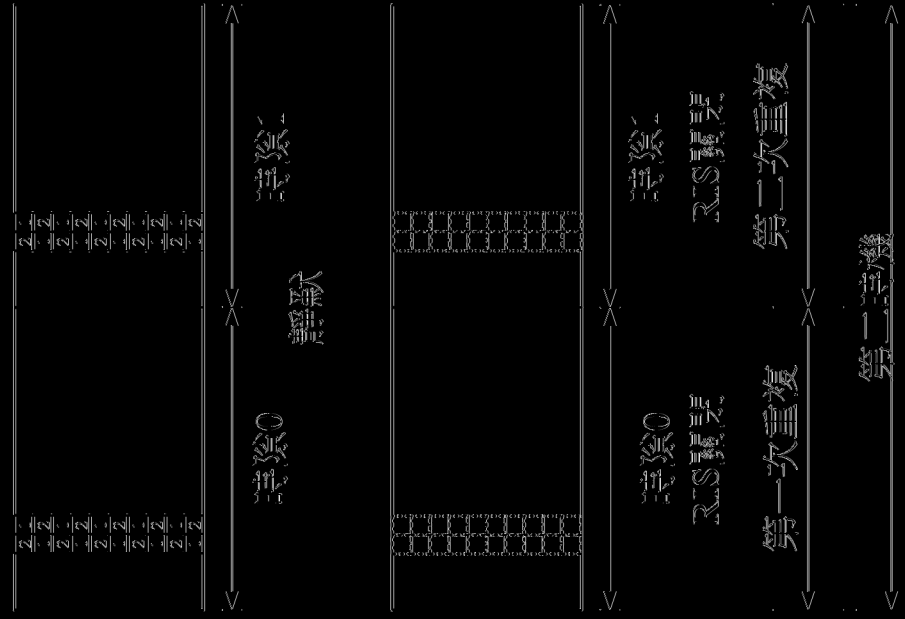
[圖7C]



[ 8 ]



PRS 高載性 (5次, 160臺)

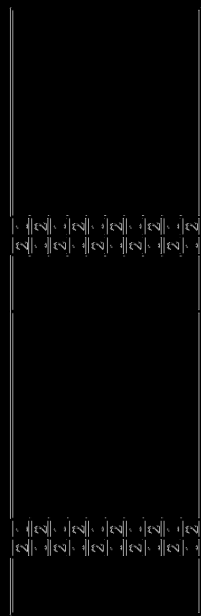


RR: & 2  
 靜歌 = (1,0)

RS靜歌 = (1,0)

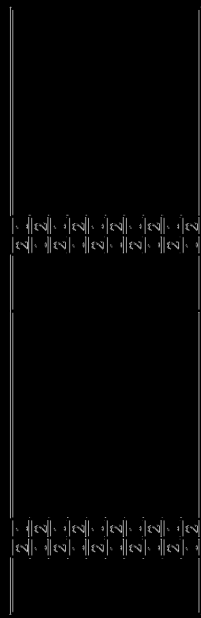
[圖10A]

PRS 度第 2 次 (例: 女, 160 毫米)



第 2 次  
啟動

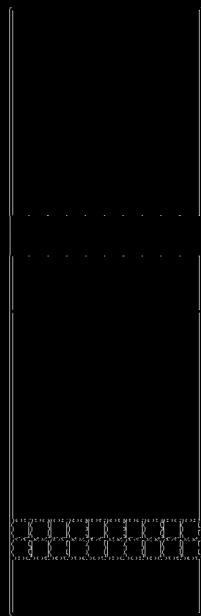
第 2 次  
歸款



第 2 次  
啟動

第 2 次  
歸款

RR & 2  
歸款區 = (0, 0)



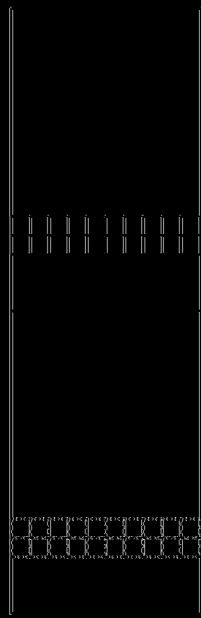
第 2 次  
RR 歸款

第 2 次  
RR 歸款

第一次重複

第二次重複

第一台機



第 2 次  
RR 歸款

第 2 次  
RR 歸款

第一次重複

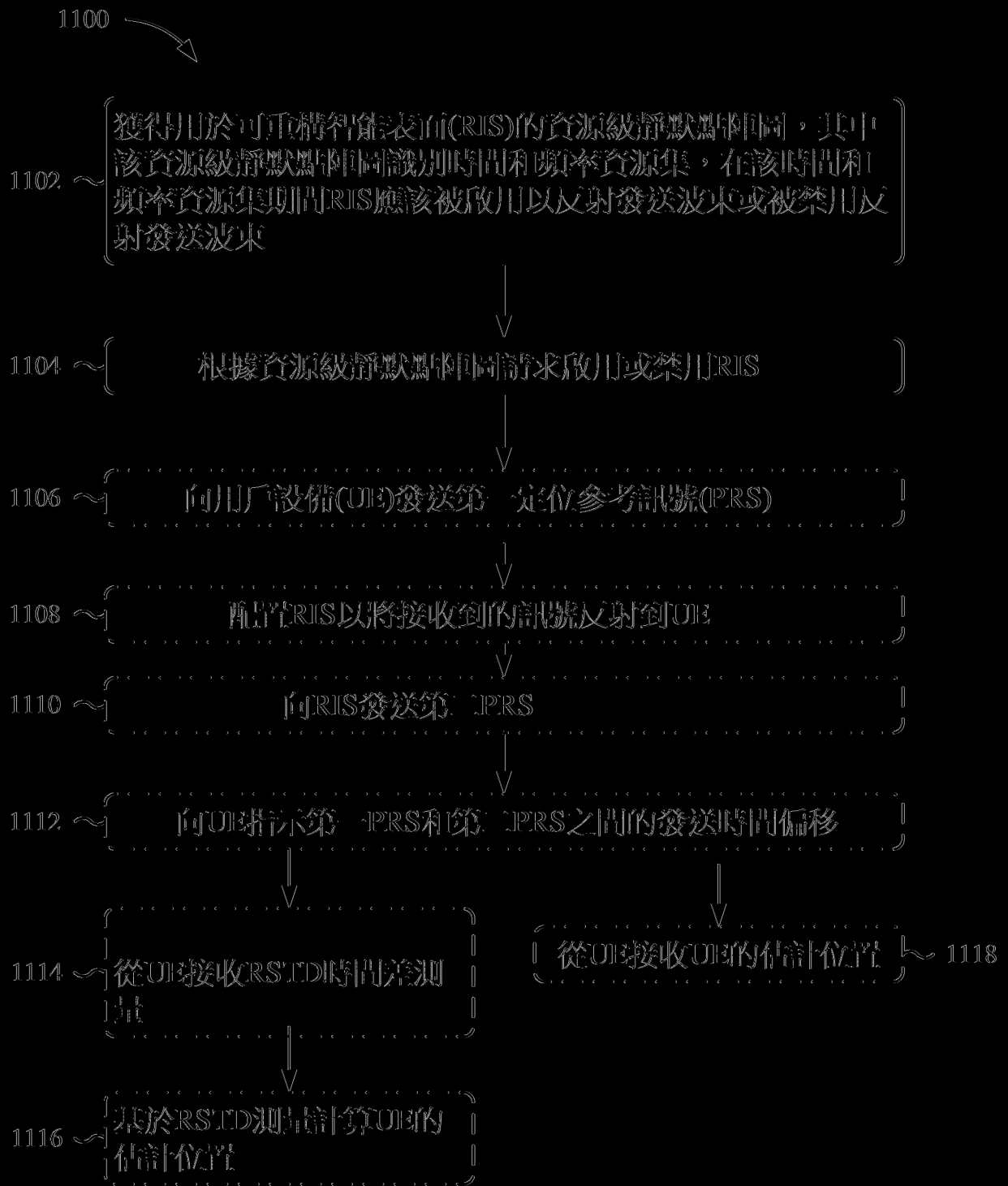
第二次重複

第一台機

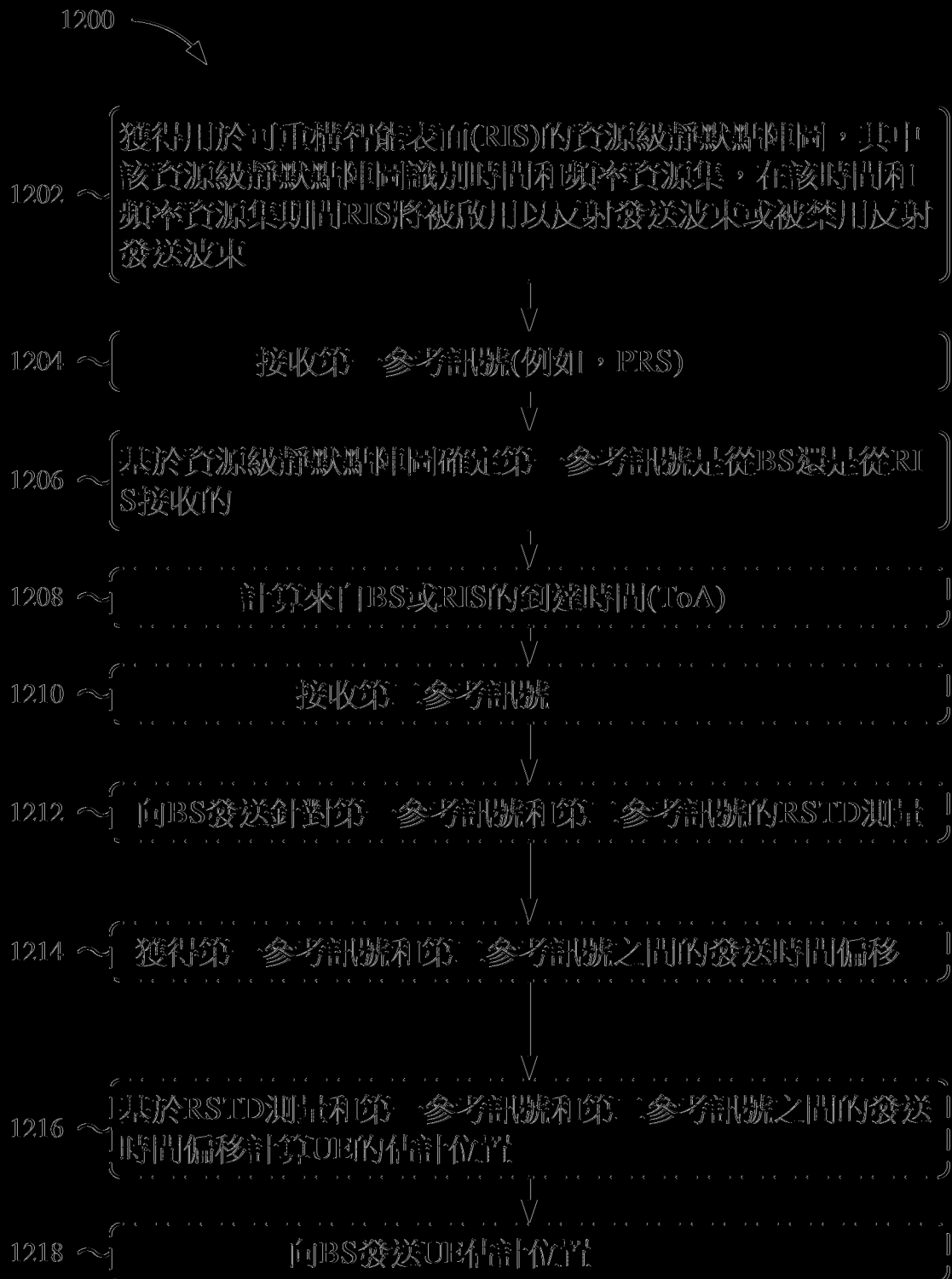
RR 歸款  
歸款區 = (0, 0)

[圖 103]





[圖11]



| (圖12) |