



(21) 申請案號：110144897 (22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 01 日

(51) Int. Cl. : **G01S13/06 (2006.01)** **G01S13/08 (2006.01)**  
**H04W4/02 (2018.01)** **H04W64/00 (2009.01)**

(30) 優先權：2021/01/27 美國 17/160,022  
2021/11/30 世界智慧財產權組織 PCT/US21/61236

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

(72) 發明人：崔昌埴 CHOI, CHANG-SIK (KR)；古拉帝 卡皮爾 GULATI, KAPIL (IN)；李 君  
毅 LI, JUNYI (US)

(74) 代理人：林怡芳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：9 共 72 頁

(54) 名稱

視線決定

(57) 摘要

一種 UE (用戶裝備)，包括：無線收發器；定向的基於反射的測距系統，其被組態以決定該 UE 與反射器之間的方向及距離；以及處理器，其被組態以：從測距系統獲得 (1) UE 與特定反射器之間的第一方向、以及 (2) UE 與特定反射器之間的與第一方向相對應的第一距離；基於由無線收發器從定位參考信號 (PRS) 源接收的 PRS 來決定 (3) 與 PRS 在 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及 (4) PRS 從 PRS 源行進到 UE 的與第二方向相對應的第二距離；以及基於第一方向、第一距離、第二方向及第二距離來決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離。

A UE includes: a wireless transceiver; a directional, reflection-based ranging system configured to determine directions and distances between the UE and reflectors; and a processor configured to: obtain, from the ranging system (1) a first direction, between the UE and a particular reflector, and (2) a first distance, between the UE and the particular reflector, corresponding to the first direction; determine, based on a positioning reference signal (PRS) received by the wireless transceiver from a PRS source (3) a second direction, corresponding to an angle of arrival of the PRS at the UE, and (4) a second distance, traveled by the PRS from the PRS source to the UE, corresponding to the second direction; and determine whether the second distance is a line-of-sight distance between the UE and the PRS source based on the first direction, the first distance, the second direction, and the second distance.

指定代表圖：

符號簡單說明：

500:用戶裝備(UE)

510:處理器

530:記憶體

520:介面

540:定向的基於反射的測距系統

522、542:無線發射器

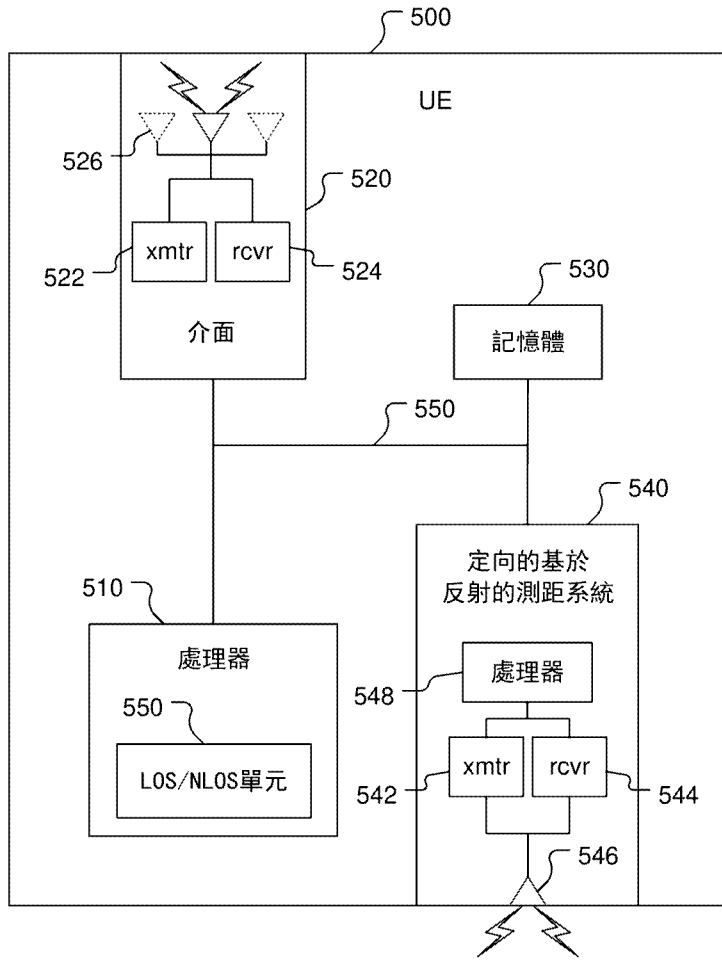
524、544:無線接收器

526、546:天線

548:處理器

550:匯流排

550:LOS/NLOS 單元



【圖5】

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 視線決定

【英文發明名稱】 LINE OF SIGHT DETERMINATION

### 【中文】

一種 UE (用戶裝備), 包括: 無線收發器; 定向的基於反射的測距系統, 其被組態以決定該 UE 與反射器之間的方向及距離; 以及處理器, 其被組態以: 從測距系統獲得 (1) UE 與特定反射器之間的第一方向、以及 (2) UE 與特定反射器之間的與第一方向相對應的第一距離; 基於由無線收發器從定位參考信號 (PRS) 源接收的 PRS 來決定 (3) 與 PRS 在 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及 (4) PRS 從 PRS 源行進到 UE 的與第二方向相對應的第二距離; 以及基於第一方向、第一距離、第二方向及第二距離來決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離。

### 【英文】

A UE includes: a wireless transceiver; a directional, reflection-based ranging system configured to determine directions and distances between the UE and reflectors; and a processor configured to: obtain, from the ranging system (1) a first direction, between the UE and a particular reflector, and (2) a first distance, between the UE and the particular reflector, corresponding to the first direction; determine, based on a positioning reference signal (PRS) received by the wireless transceiver from a PRS source (3) a second direction, corresponding to an angle of arrival of the PRS at the UE, and (4) a second distance, traveled by the PRS from the PRS source to the UE, corresponding to the second direction; and determine whether the second distance is a line-of-sight distance between

the UE and the PRS source based on the first direction, the first distance, the second direction, and the second distance.

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

500	用戶裝備 (UE)
510	處理器
530	記憶體
520	介面
540	定向的基於反射的測距系統
522、542	無線發射器
524、544	無線接收器
526、546	天線
548	處理器
550	匯流排
550	LOS/NLOS 單元

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 視線決定

【英文發明名稱】 LINE OF SIGHT DETERMINATION

### 【技術領域】

相關申請的交叉引用

【0001】 本申請主張於 2021 年 1 月 27 日遞交的、名稱為“LINE OF SIGHT DETERMINATION”的美國申請第 17/160,022 號之權益，該申請被轉讓給本申請之受讓人，並且據此將其全部內容藉由引用併入本文中以用於所有目的。

### 【先前技術】

【0002】 無線通信系統已經經過多代的發展，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（包括過渡的 2.5G 及 2.75G 網路）、第三代（3G）高速數據、具有網際網路能力的無線服務、第四代（4G）服務（例如，長期演進技術（LTE）或 WiMax）、第五代（5G）服務等。目前正在使用的有許多不同類型的無線通信系統，包括蜂巢及個人通信服務（PCS）系統。已知的蜂巢系統之實例包括蜂巢類比先進行動電話系統（AMPS）、以及基於以下各項的數位蜂巢系統：分碼多重存取（CDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交分頻多重存取（OFDMA）、分時多重存取（TDMA）、TDMA 之全球行動存取系統（GSM）變型等。

【0003】 第五代（5G）行動標準要求較高的數據轉送速度、較大數量的連接及較好的覆蓋以及其它改進。根據下一代行動網路聯盟，5G 標準被設計來向成千上萬的用戶之每一者提供每秒幾十百萬位元的數據速率，其中向在辦公室樓層中的數十名工作人員提供每秒 1 千百萬位元。應當支援幾十萬個同時連接，

以便支援大規模感測器部署。因此，與當前的 4G 標準相比，應當顯著地增強 5G 行動通信之頻譜效率。此外，與當前的標準相比，應當增強信令效率，以及應當大幅度地降低潛時。

### 【發明內容】

【0004】 在一個實施例中，一種 UE（用戶裝備）包括：記憶體；無線收發器；定向的基於反射的測距系統，其被組態以決定在該 UE 與反射器之間的方向以及在該 UE 與該反射器之間的對應距離；以及處理器，其通信地耦合到該記憶體、該無線收發器及該定向的基於反射的測距系統並且被組態以：從該測距系統獲得（1）在該 UE 與特定反射器之間的第一方向、以及（2）在該 UE 與該特定反射器之間的、與該第一方向相對應的第一距離；基於由該無線收發器從定位參考信號（PRS）源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的、與該第二方向相對應的第二距離；以及基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

【0005】 如是 UE 之實作可包括以下特徵之一者或多者。該處理器被組態以：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。該處理器被組態以：基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限。該處理器被組態以：基於用來接收一個或多個 PRS 的該無線收發器之天線元件數量來決定該第一門限。

【0006】 此外或替代地，如是 UE 之實作可包括以下特徵之一者或多者。該處理器被組態以：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度之外，來決定該第二距離係在該

UE 與該 PRS 源之間的非視線距離。該處理器被組態以：經由該無線介面發送報告，該報告包括根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。該定位資訊包括該 UE 之位置估計。該處理器被組態以：從該測距系統獲得 (5) 在該 UE 與對應的複數個反射器之間的複數個第一方向、以及 (6) 與該複數個第一方向相對應的複數個第一距離；以及基於該第二方向關於該複數個第一方向之每一者在門限接近度之外，在不使用該複數個第一方向指示之任一者的情況下，決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。

**【0007】** 在一個實施例中，一種 UE 包括：用於傳送測距信號並且接收該測距信號之反射的構件；用於基於該測距信號及該測距信號之該反射來決定 (1) 在該 UE 與反射器之間的第一方向、以及 (2) 在該 UE 與該反射器之間的、與該第一方向相對應的第一距離的構件；用於基於由該 UE 從定位參考信號 (PRS) 源接收的 PRS 來決定 (3) 與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及 (4) 由該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的、與該第二方向相對應的第二距離的構件；以及用於基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離的構件。

**【0008】** 如是 UE 之實作可包括以下特徵之一者或多者。用於決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的構件包括：用於基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的構件。該 UE 包括：用於基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限的構件。用於決定該第一門限的構件包括：用於基於該用於決定在該 UE 與該 PRS 源之間的該第二方向的構件之天線元件數量，來決定該第一門限的構件。

**【0009】** 此外或替代地，如是 UE 之實作可包括以下特徵之一者或多者。

用於決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的構件包括：用於基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度之外，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的非視線距離的構件。該 UE 包括：用於發送報告的構件，該報告包括根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊，以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。該定位資訊包括該 UE 之位置估計。

【0010】 在一個實施例中，一種決定在 UE 與 PRS 源之間的視線關係之方法包括：傳送測距信號；接收該測距信號之反射；基於該測距信號及該測距信號之該反射來決定（1）在該 UE 與反射器之間的第一方向、以及（2）在該 UE 與該反射器之間的、與該第一方向相對應的第一距離；基於由該 UE 從 PRS 源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）由該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的、與該第二方向相對應的第二距離；以及基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

【0011】 如是方法之實作可包括以下特徵之一者或多者。決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離包括：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。該方法包括：基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限。決定該第一門限包括：基於用來決定在該 UE 與該 PRS 源之間的該第二方向的天線元件數量，來決定該第一門限。

【0012】 此外或替代地，如是方法之實作可包括以下特徵之一者或多者。決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離包括：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在

第二門限接近度之外，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的非視線距離。該方法包括：發送報告，該報告包括根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊，以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。該定位資訊包括該 UE 之位置估計。

**【0013】** 在一個實施例中，一種非暫時性處理器可讀儲存媒體包括處理器可讀指令，以使得 UE 之處理器為了決定在該 UE 與 PRS 源之間的視線關係而進行以下操作：傳送測距信號；基於該測距信號及由該 UE 接收的該測距信號之反射來決定（1）在該 UE 與反射器之間的第一方向、以及（2）在該 UE 與該反射器之間的、與該第一方向相對應的第一距離；基於由該 UE 從該 PRS 源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）由該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的、與該第二方向相對應的第二距離；以及基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

**【0014】** 此外或替代地，如是儲存媒體之實作可包括以下特徵之一者或多者。該用以使得該處理器決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的指令包括用以使得該處理器進行以下操作的指令：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。該指令包括用以使得該處理器進行以下操作的指令：基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限。該用以使得該處理器決定該第一門限的指令包括用以使得該處理器進行以下操作的指令：基於用來決定在該 UE 與該 PRS 源之間的該第二方向的天線元件數量來決定該第一門限。

**【0015】** 此外或替代地，如是存儲媒體的實作可以包括以下特徵中的一個或多個特徵。該用以使得該處理器決定該第二距離是否係在該 UE 與該 PRS 源

之間的該視線距離的指令包括用以使得該處理器進行以下操作的指令：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度之外，來決定該第二距離係在該 UE 與該 PRS 源之間的非視線距離。該指令包括用以使得該處理器進行以下操作的指令：發送報告，該報告包括根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊，以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。該定位資訊包括該 UE 之位置估計。

### 【圖式簡單說明】

【0016】 圖 1 為例示性無線通信系統之簡化圖解。

【0017】 圖 2 為在圖 1 中所示出的例示性用戶裝備之組件方塊圖。

【0018】 圖 3 為在圖 1 中所示出的例示性傳送/接收點之組件之方塊圖。

【0019】 圖 4 為在圖 1 中所示出的例示性伺服器之組件之方塊圖。

【0020】 圖 5 為例示性用戶裝備之方塊圖。

【0021】 圖 6 為用於決定定位參考信號源之視線狀態、決定定位資訊以及決定地圖資訊的信令與過程流。

【0022】 圖 7 為目標用戶裝備 (UE)、錨 UE 及建築物之環境之簡化圖解。

【0023】 圖 8 為記憶體之簡化圖解，該記憶體含有測距系統決定的、到反射器的角度及距離、以及來自定位參考信號之源的信號之基於定位參考信號的抵達角、以及到定位參考信號之源的距離之數據庫。

【0024】 圖 9 為用於決定在用戶裝備與定位參考信號源之間的視線關係的方法之方塊流程圖。

### 【實施方式】

【0025】 本文中討論了用於決定從信號源接收的信號是否係視線傳輸(即，

沿著從源到接收器的視線路徑)的技術。例如，用戶裝備之基於反射的測距系統可決定從用戶裝備到反射器的角度及距離。用戶裝備亦可決定來自各別源的定位參考信號 (PRS) 之抵達角，並且決定定位參考信號行進的距離。藉由將抵達角與測距系統決定的角度及各別距離進行比較，可以決定定位參考信號是否沿視線 (LOS) 路徑行進。例如，如果抵達角對應於 (接近) 測距系統決定的角度，並且 PRS 行進的對應距離對應於 (接近) 各別的測距系統決定的距離，則可以將 PRS 識別為已沿 LOS 路徑行進。如果角度對應，但距離不對應，則可以識別 PRS 已沿非視線 (NLOS) 路徑行進。如果抵達角不對應於測距系統決定的角度，則可以將 PRS 路徑之 LOS/NLOS 狀態識別為不確定，在其情形中，除上述技術之外或代替上述技術，亦可使用一種或多種其它技術來決定 PRS 路徑之 LOS/NLOS 狀態。這些為實例，並且可實作其它實例。

【0026】本文中描述的項目及/或技術可提供以下能力之一者或多者以及未提及的其它能力。可提高所決定的定位資訊之精度。例如，可以藉由提供 LOS/NLOS 及傳送/接收位置對資訊 (其指示傳送/接收資訊及 (關於該 (該等) 位置處是否存在 LOS 或 NLOS 的) LOS/NLOS 標誌) 及/或提供與到反射物體的角度及距離有關的資訊，來改進射頻辨認 (fingerprinting)。可提供其它能力，而且並非根據本公開內容之每個實作方式都必須提供所討論的任何能力，更不用說提供所討論的全部能力。

【0027】獲得正在存取無線網路的行動裝置之位置可能對許多應用為有用的，包括例如，緊急呼叫、個人導航、消費者資產追蹤、定位朋友或家庭成員等等。現有的定位方法包括基於測量從各種裝置或實體 (包括衛星載具 (SV) 及無線網路中的地面無線電源 (例如，基地台及存取點)) 傳送的無線電信號的方法。預期的是，針對 5G 無線網路的標準化將包括對各種定位方法的支援，該等定位方法可按類似於 LTE 無線網路當前使用定位參考信號 (PRS) 及/或小區特定參

考信號（CRS）來進行位置決定的方式，利用由基地台傳送的參考信號。

**【0028】** 說明書可能涉及要例如由計算裝置的元件履行的動作序列。本文中描述各種動作可以由特定電路（例如，特定應用積體電路（ASIC））、由藉由一個或多個處理器執行的程式指令、或由兩者之組合來履行。本文中描述的動作序列可在具有儲存在其上的對應的計算機指令集合的非暫時性計算機可讀媒體中體現，該計算機指令集合在執行之際將使得相關聯的處理器履行本文中描述的功能性。因此，本文中描述的各個態樣可按數種不同形式體現，全部該等形式在本公開內容之範疇內，包括主張的技術主題。

**【0029】** 如本文中所使用的，除非另有說明，否則術語“用戶裝備”（UE）及“基地台”不特定於或以其它方式限於任何特定的無線電存取技術（RAT）。通常，如是 UE 可為由用戶用來藉由無線通信網路進行通信的任何無線通信裝置（例如，行動電話、路由器、平板計算機、膝上型計算機、消費者資產追蹤裝置、物聯網（IoT）裝置等）。UE 可為行動的或者可（例如，在某些時間）為靜止的，並且可與無線電存取網路（RAN）進行通信。如本文中所使用的，術語“UE”可被可互換地稱為“存取終端”或“AT”、“客戶端裝置”、“無線裝置”、“訂戶裝置”、“訂戶終端”、“訂戶站台”、“用戶終端”或 UT、“行動終端”、“行動站台”或其變型。通常，UE 可以經由 RAN 與核心網路進行通信，並且通過核心網路，UE 可以與外部網路（諸如網際網路）以及與其它 UE 連接。當然，連接到核心網路及/或網際網路的其它機制對於 UE 亦為可能的，諸如通過有線存取網路、WiFi 網路（例如，基於 IEEE 802.11 等）等。

**【0030】** 基地台可根據若干 RAT 之一進行操作以與 UE 進行通信（取決於 UE 部署在其中的網路），以及可替代地被稱為存取點（AP）、網路節點、節點 B、演進型節點 B（eNB）、通用節點 B（gNodeB、gNB）等。另外，在一些系統中，基地台可提供純粹的邊緣節點信令功能，而在其它系統中，它可提供額外的控制

及/或網路管理功能。

【0031】 UE 可由數種類型的裝置之任一者來體現，該裝置包括但不限於印刷電路 (PC) 卡、緊湊型快閃裝置、外部或內部數據機、無線或有線電話、智慧型手機、平板裝置、消費者資產追蹤裝置、資產標籤等。UE 可以通過其向 RAN 發送信號的通信鏈路被稱為上行鏈路信道(例如，反向訊務信道、反向控制信道、存取信道等)。RAN 可以通過其向 UE 發送信號的通信鏈路被稱為下行鏈路或前向鏈路信道 (例如，傳呼信道、控制信道、廣播信道、前向訊務信道等)。如本文中使用的，術語訊務信道 (TCH) 可為指上行鏈路/反向訊務信道或下行鏈路/前向訊務信道。

【0032】 如本文中所使用的，術語“小區”或“扇區”可對應於基地台之複數個小區之一或基地台本身，取決於上下文。術語“小區”可為指用於與基地台 (例如，通過載波) 的通信的邏輯通信實體，以及可與用於區分經由相同或不同載波操作的相鄰小區的識別符 (例如，實體小區識別符 (PCID)、虛擬小區識別符 (VCID)) 相關聯。在一些實例中，載波可支援多個小區，並且可根據可針對不同類型的裝置提供存取的不同協定類型 (例如，機器類型通信 (MTC)、窄帶物聯網 (NB-IoT)、增強型行動寬帶 (eMBB) 或其它協定類型) 來組態不同的小區。在一些實例中，術語“小區”可為指邏輯實體在其上進行操作的地理覆蓋區域之一部分 (例如，扇區)。

【0033】 參考圖 1，通信系統 100 之實例包括 UE 105、UE 106、無線電存取網路 (RAN) 135 (此處為第五代 (5G) 下一代 (NG) RAN (NG-RAN)) 及 5G 核心網路 (5GC) 140。UE 105 及/或 UE 106 可為例如 IoT 裝置、位置追蹤器裝置、蜂巢電話、車輛 (例如，汽車、卡車、公共汽車、船隻等) 或其它裝置。5G 網路亦可被稱為新無線電 (NR) 網路；NG-RAN 135 可被稱為 5G RAN 或 NR RAN；並且 5GC 140 可被稱為 NG 核心網路 (NGC)。在第三代合作夥伴計劃 (3GPP)

中正在進行 NG-RAN 及 5GC 之標準化。相應地，NG-RAN 135 及 5GC 140 可符合來自 3GPP 的當前或未來標準以用於 5G 支援。RAN 135 可為另一類型的 RAN，例如，3G RAN、4G 長期演進技術 (LTE) RAN 等。UE 106 可與 UE 105 類似地進行組態以及耦合到 UE 105 以向在系統 100 中的類似的其它實體發送信號及/或從在系統 100 中的類似的其它實體接收信號，但為了圖式之簡單起見，未在圖 1 中指示如是信令。類似地，為了簡單起見，討論集中在 UE 105 上。通信系統 100 可將來自用於衛星定位系統 (SPS) (例如，全球導航衛星系統 (GNSS)) 的衛星載具 (SV) 190、191、192、193 之星座 185 的資訊，該 SPS 如全球定位系統 (GPS)、全球導航衛星系統 (GLONASS)、伽利略、或北斗、或某個其它局部或區域 SPS，諸如印度區域導航衛星系統 (IRNSS)、歐洲同步衛星導航覆蓋服務 (EGNOS) 或廣域增強系統 (WAAS)。下文描述通信系統 100 之額外組件。通信系統 100 可包括額外或替代的組件。

【0034】 如在圖 1 中所示出的，NG-RAN 135 包括 NR 節點 B (gNB) 110a、110b 及下一代 eNodeB (ng-eNB) 114，並且 5GC 140 包括存取與行動性管理功能 (AMF) 115、會話管理功能 (SMF) 117、位置管理功能 (LMF) 120 及閘道行動位置中心 (GMLC) 125。gNB 110a、110b 及 ng-eNB 114 相互通信地耦合，均被組態以與 UE 105 雙向地無線地通信，並且均通信地耦合到 AMF 115，並且被組態以與 AMF 115 雙向地通信。gNB 110a、110b 及 ng-eNB 114 可被稱為基地台 (BS)。AMF 115、SMF 117、LMF 120 及 GMLC 125 相互通信地耦合，並且 GMLC 通信地耦合到外部客戶端 130。SMF 117 可用作服務控制功能 (SCF) (未示出) 之初始接觸點，以創建、控制及刪除媒體會話。BS 110a、110b、114 可為宏小區 (例如，高功率蜂巢基地台) 或小型小區 (例如，低功率蜂巢基地台) 或存取點 (例如，短程基地台，其被組態以利用諸如 WiFi、WiFi 直連 (WiFi-D)、藍牙®、藍牙®-低能量 (BLE)、Zigbee 等的短程技術進行通信)。BS 110a、110b、114 之

一者或多者可被組態以經由多個載波與 UE 105 通信。BS 110a、110b、114 之每一者可提供針對各別的地理區域（例如，小區）的通信覆蓋。可根據基地台天線來將每個小區劃分成多個扇區。其它基地台可被包括在通信系統 100 中，諸如一個或多個 WLAN AP（無線區域網路存取點）。

【0035】圖 1 提供了對各種組件的一般性繪示，可酌情利用其中的任何組件或全部組件，並且可根據需要複製或省略其中的每個組件。具體地，儘管僅繪示一個 UE 105，但在通信系統 100 中可利用許多 UE（例如，百、千、百萬等）。類似地，通信系統 100 可包括較大（或較小）數量的 SV（即，多於或少於所示出的四個 SV 190-193）、gNB 110a、110b、ng-eNB 114、AMF 115、外部客戶端 130 及/或其它組件。所繪示的連接在通信系統 100 中的各個組件的連接包括數據及信令連接，其可包括額外（中間）組件、直接或間接實體及/或無線連接、及/或額外網路。此外，可取決於期望的功能性來重新排列、組合、分離、替換及/或省略組件。

【0036】雖然圖 1 繪示基於 5G 的網路，但類似的網路實作及組態可用於其它通信技術，諸如 3G、長期演進技術（LTE）等。本文中描述的實作（無論它們係用於 5G 技術及/或用於一個或多個其它通信技術及/或協定）可用以在 UE（例如，UE 105）處傳送（或廣播）定向同步信號、接收及測量定向信號，及/或（經由 GMLC 125 或其它位置伺服器）向 UE 105 提供位置輔助，及/或在具有定位能力的裝置（諸如 UE 105、gNB 110a、110b 或 LMF 120）處，基於在 UE 105 處接收到的針對如是定向傳送的信號的測量量，來計算針對 UE 105 的位置。閘道行動位置中心（GMLC）125、位置管理功能（LMF）120、存取與行動性管理功能（AMF）115、SMF 117、ng-eNB（eNodeB）114 及 gNB（gNodeB）110a、110b 為實例，並且在各種實施例中可分別由各種其它位置伺服器功能及/或基地台功能來置換或分別包括各種其它位置伺服器功能性及/或基地台功能性。

【0037】系統 100 能夠進行無線通信，因為系統 100 之組件可以直接或間接地（例如經由 BS 110a、110b、114 及/或網路 140（及/或一個或多個未示出的其它裝置，諸如一個或多個其它基地台收發器））相互通信（至少有時使用無線連接）。對於間接通信，通信可在從一個實體到另一實體的傳輸期間改變，例如，改變數據封包之標頭資訊，改變格式，等等。UE 105 可包括多個 UE 並且可為行動無線通信裝置，但可無線地及經由有線連接進行通信。UE 105 可為各種裝置之任一者，例如，智慧型手機、平板計算機、基於車輛的裝置等，但這些僅為實例，因為不要求 UE 105 為此等組態之任一者，並且可使用 UE 之其它組態。其它 UE 可包括可穿戴裝置（例如，智慧型手錶、智慧型珠寶、智慧型眼鏡或頭戴機等）。亦可使用其它 UE，無論係當前存在的抑或將來開發的。此外，其它無線裝置（無論是否行動）可在系統 100 內實作，並且可相互通信及/或與 UE 105、BS 110a、110b、114、核心網路 140 及/或外部客戶端 130 進行通信。例如，如是其它裝置可包括物聯網（IoT）裝置、醫療裝置、家庭娛樂及/或自動化裝置等。核心網路 140 可與外部客戶端 130（例如，計算機系統）進行通信，例如，以允許外部客戶端 130 請求及/或接收關於 UE 105 的位置資訊（例如，經由 GMLC 125）。

【0038】UE 105 或其它裝置可被組態以在各種網路中進行通信、及/或用於各種目的、及/或使用各種技術（例如，5G、Wi-Fi 通信、Wi-Fi 通信之多個頻率、衛星定位、一個或多個類型的通信（例如，GSM（全球行動系統）、CDMA（分碼多重存取）、LTE（長期演進技術）、V2X（車聯網，例如，V2P（車輛到行人）、V2I（車輛到基礎設施）、V2V（車輛到車輛）等）、IEEE 802.11p 等）。V2X 通信可為蜂巢（蜂巢-V2X（C-V2X））及/或 WiFi（例如，DSRC（專用短程連接））。系統 100 可支援在多個載波（不同頻率的波形信號）上的操作。多載波發射器可以在多個載波上同時地傳送經調變的信號。每個經調變的信號可為分碼多重存

取 (CDMA) 信號、分時多重存取 (TDMA) 信號、正交分頻多重存取 (OFDMA) 信號、單載波分頻多重存取 (SC-FDMA) 信號等。每個經調變的信號可在不同的載波上發送並且可攜帶導頻，負擔資訊、數據等。UE 105、106 可通過 UE 到 UE 側行鏈路 (SL) 通信，藉由在一個或多個側行鏈路信道 (諸如實體側行鏈路同步信道 (PSSCH)、實體側行鏈路廣播信道 (PSBCH) 或實體側行鏈路控制信道 (PSCCH)) 上進行傳送來相互通信。

**【0039】** UE 105 可包含及/或可被稱為裝置、行動裝置、無線裝置、行動終端、終端、行動站台 (MS)、啟用安全用戶平面位置 (SUPL) 的終端 (SET) 或某種其它名稱。此外，UE 105 可對應於行動電話、智慧型手機、膝上型計算機、平板裝置、PDA、消費者資產追蹤裝置、導航裝置、物聯網 (IoT) 裝置、健康監測器、安全系統、智慧型城市感測器、智慧型儀表、可穿戴追蹤器或某種其它便攜式或可移動裝置。通常，雖非必須，但 UE 105 可支援使用一個或多個無線電存取技術 (RAT) 的無線通信，諸如全球行動通信系統 (GSM)、分碼多重存取 (CDMA)、寬帶 CDMA (WCDMA)、LTE、高速封包數據 (HRPD)、IEEE 802.11 WiFi (亦被稱為 Wi-Fi)、藍牙® (BT)、微波存取全球互操作性 (WiMAX)、5G 新無線電 (NR) (例如，使用 NG-RAN 135 及 5GC 140) 等。UE 105 可支援使用無線區域網路 (WLAN) 的無線通信，該 WLAN 可使用例如數位用戶線路 (DSL) 或封包纜線連接到其它網路 (例如，網際網路)。使用此等 RAT 之一者或多者可允許 UE 105 與外部客戶端 130 進行通信 (例如，經由圖 1 中未示出的 5GC 140 之元件，或可能經由 GMLC 125)，及/或允許外部客戶端 130 接收關於 UE 105 的位置資訊 (例如，經由 GMLC 125)。

**【0040】** UE 105 可包括單個實體或者可包括多個實體，諸如在個人區域網路中，其中用戶可採用音頻、視頻及/或數據 I/O (輸入/輸出) 裝置及/或身體感測器以及單獨的有線或無線數據機。對 UE 105 之位置的估計可被稱為位置

(location)、位置估計 (location estimate)、位置固定 (location fix)、固定 (fix)、定位 (position)、定位估計 (position estimate) 或定位固定 (position fix)，並且可為在地理上的，因此提供針對 UE 105 的位置坐標 (例如，緯度及經度)，該位置坐標可包括或者可不包括高度分量 (例如，海拔高度、高於地平面、樓面高程或地下室高程的高度或低於地平面、樓面高程或地下室高程的深度)。替代地，UE 105 之位置可被表示為城市位置 (例如，如郵政地址或在建築物內某個點或小區域的命名，諸如特定房間或樓層)。UE 105 之位置可被表示為 UE 105 被期望以某種機率或置信水準 (例如，67%、95%等) 位於其內的區域或體積 (在地理上或以城市形式定義)。UE 105 之位置可被表示為相對位置，包含例如距已知位置的距離及方向。相對位置可被表示為相對於某個在已知位置處的原點定義的相對坐標 (例如，X，Y (及 Z) 坐標)，該已知位置可為例如在地理上定義的、以城市術語定義的、或藉由參考例如在地圖、樓層平面圖或建築平面圖上指示的點、區域或體積來定義的。在本文中含有的描述中，除非另有指示，否則術語位置之使用可包含此等變型之任一者。當計算 UE 之位置時，通常求解局部 x、y 及可能地 z 坐標，並且然後如果需要，則將局部坐標轉換為絕對坐標 (例如，對於緯度、經度以及高於或低於平均海平面的高度)。

**【0041】** UE 105 可被組態以使用各種技術之一者或多者與其它實體進行通信。UE 105 可被組態以經由一個或多個裝置到裝置 (D2D) 對等 (P2P) 鏈路間接地連接到一個或多個通信網路。D2D P2P 鏈路可利用任何適當的 D2D 無線電存取技術 (RAT) (諸如 LTE 直連 (LTE-D)、WiFi 直連 (WiFi-D)、藍牙®等) 來支援。利用 D2D 通信的 UE 組之一個或多個 UE 可在傳送/接收點 (TRP) (諸如 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 之一者或多者) 之地理覆蓋區域內。在如是組中的其它 UE 可在如是地理覆蓋區域之外，或者可能以其它方式無法從基地台接收傳輸。經由 D2D 通信進行通信的 UE 組可利用一到多 (1:M) 系統，其中每個

UE 可向在組中的其它 UE 進行傳送。TRP 可促進對用於 D2D 通信的資源的排程。在其它情形中，可在 UE 之間履行 D2D 通信，而不涉及 TRP。利用 D2D 通信的 UE 組之一個或多個 UE 可在 TRP 之地理覆蓋區域內。在如是組中的其它 UE 可在如是地理覆蓋區域之外，或者以其它方式無法從基地台接收傳輸。經由 D2D 通信進行通信的 UE 組可利用一到多 (1:M) 系統，其中每個 UE 可向組中的其它 UE 進行傳送。TRP 可促進對用於 D2D 通信的資源的排程。在其它情形中，可在 UE 之間履行 D2D 通信，而不涉及 TRP。

【0042】 在圖 1 所示出的 NG-RAN 135 中的基地台 (BS) 包括被稱為 gNB 110a 及 110b 的 NR 節點 B。在 NG-RAN 135 中的各對 gNB 110a、110b 可經由一個或多個其它 gNB 相互連接。經由在 UE 105 與 gNB 110a、110b 之一者或多者之間的無線通信向 UE 105 提供對 5G 網路的存取，gNB 110a、110b 可使用 5G 來代表 UE 105 提供對 5GC 140 的無線通信存取。在圖 1 中，針對 UE 105 的服務 gNB 被假設為 gNB 110a，然而，另一 gNB (例如，gNB 110b) 可在 UE 105 移動到另一位置時充當服務 gNB，或者可充當輔 gNB 以向 UE 105 提供額外的吞吐量及帶寬。

【0043】 在圖 1 所示出的 NG-RAN 135 中的基地台 (BS) 可包括亦被稱為下一代演進型節點 B 的 ng-eNB 114。ng-eNB 114 可能經由一個或多個其它 gNB 及/或一個或多個其它 ng-eNB 連接到在 NG-RAN 135 中的 gNB 110a、110b 之一者或多者。ng-eNB 114 可向 UE 105 提供 LTE 無線存取及/或演進型 LTE (eLTE) 無線存取。gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 之一者或多者可被組態以用作僅定位的信標，其可傳送信號以輔助決定 UE 105 之定位，但可不接收來自 UE 105 或來自其它 UE 的信號。

【0044】 BS 110a、110b、114 均可包含一個或多個 TRP。例如，雖然在 BS 之小區內的每個扇區可包含 TRP，但多個 TRP 可共用一個或多個組件 (例如，

共用處理器，但具有分別的天線)。系統 100 可僅包括宏 TRP，或者系統 100 可具有不同類型的 TRP，例如，宏 TRP、微微 TRP 及/或毫微微 TRP 等。宏 TRP 可覆蓋相對大的地理區域（例如，半徑若干公里），並且可允許由具有服務訂用的終端進行的不受限制的存取。微微 TRP 可覆蓋相對小的地理區域（例如，微微小區），並且可允許由具有服務訂用的終端進行的不受限制的存取。毫微微或家庭 TRP 可覆蓋相對小的地理區域（例如，毫微微小區），並且可允許由與該毫微微小區具有關聯的終端（例如，用於在住宅中的用戶的終端）進行的受限制的存取。

【0045】如所指出的，雖然圖 1 描繪被組態以根據 5G 通信協定進行通信的節點，但可使用被組態以根據其它通信協定（諸如例如，LTE 協定或 IEEE 802.11x 協定）進行通信的節點。例如，在向 UE 105 提供 LTE 無線存取的演進型封包系統（EPS）中，RAN 可包含演進型通用行動電信系統（UMTS）地面無線電存取網路（E-UTRAN），E-UTRAN 可包含基地台，基地台包含演進型節點 B（eNB）。用於 EPS 的核心網路可包含演進型封包核心（EPC）。EPS 可包含 E-UTRAN 加 EPC，其中 E-UTRAN 對應於在圖 1 中的 NG-RAN 135 並且 EPC 對應於在圖 1 中的 5GC 140。

【0046】gNB 110a、110b 及 ng-eNB 114 可與 AMF 115 進行通信，AMF 115 為了定位功能性與 LMF 120 進行通信。AMF 115 可支援 UE 105 之行動性（包括小區改變及切換），並且可參與支援去往 UE 105 的信令連接以及用於 UE 105 的可能的數據及語音承載。LMF 120 可例如通過無線通信直接地與 UE 105 進行通信，或者直接地與 BS 110a、110b、114 進行通信。LMF 120 可在 UE 105 存取 NG-RAN 135 時支援對 UE 105 的定位，並且可支援定位過程/方法，諸如輔助 GNSS（A-GNSS）、觀測抵達時間差（OTDOA）（例如，下行鏈路（DL）OTDOA 或上行鏈路（UL）OTDOA）、往返時間（RTT）、多小區 RTT、即時動態（RTK）、精

確點定位 (PPP)、差分 GNSS (DGNSS)、增強型小區 ID (E-CID)、抵達角 (AoA)、出發角 (AoD) 及/或其它定位方法。LMF 120 可處理例如從 AMF 115 或從 GMLC 125 接收的針對 UE 105 的位置服務請求。LMF 120 可連接到 AMF 115 及/或 GMLC 125。可藉由諸如位置管理器 (LM)、位置功能 (LF)、商業 LMF (CLMF) 或加值 LMF (VLMF) 的其它名稱來引用 LMF 120。實作 LMF 120 的節點/系統可另外或替代地實作其它類型的位置支援模組，諸如增強型服務行動位置中心 (E-SMLC) 或安全用戶平面位置 (SUPL) 位置平臺 (SLP)。可在 UE 105 處履行定位功能性之至少一部分 (包括對 UE 105 之位置的推導) (例如，使用由 UE 105 獲得的針對由無線節點 (諸如 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114) 所傳送的信號的信號測量，及/或例如由 LMF 120 提供給 UE 105 的輔助數據)。AMF 115 可用作處理在 UE 105 與核心網路 140 之間的信令的控制節點，並且可提供 QoS (服務品質) 流及會話管理。AMF 115 可支援 UE 105 之行動性 (包括小區改變及切換)，並且可參與支援去往 UE 105 的信令連接。

**【0047】** GMLC 125 可支援從外部客戶端 130 接收的針對 UE 105 的位置請求，並且可將如是位置請求轉發給 AMF 115 以由 AMF 115 轉發給 LMF 120，或者可將位置請求直接地轉發給 LMF 120。可將來自 LMF 120 的位置響應 (例如，含有針對 UE 105 的位置估計) 直接地或經由 AMF 115 返回給 GMLC 125，並且 GMLC 125 然後可將位置響應 (例如，含有位置估計) 返回給外部客戶端 130。儘管 GMLC 125 被示為連接到 AMF 115 及 LMF 120 兩者，但在一些實作中，5GC 140 可能僅支援此等連接之一。

**【0048】** 如在圖 1 中進一步繪示的，LMF 120 可使用可在 3GPP 技術規範 (TS) 38.455 中定義的新無線電定位協定 A (其可被稱為 NRPPa 或 NRPPa)，與 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 進行通信。NRPPa 可與在 3GPP TS 36.455 中定義的 LTE 定位協定 A (LPPa) 相同、類似或為其延伸，其中 NRPPa 訊息經由 AMF

115 來在 gNB 110a (或 gNB 110b) 與 LMF 120 之間轉送及/或在 ng-eNB 114 與 LMF 120 之間轉送。如在圖 1 中進一步繪示的，LMF 120 及 UE 105 可使用可在 3GPP TS 36.355 中定義的 LTE 定位協定 (LPP) 進行通信。LMF 120 及 UE 105 亦可或替代地使用新無線電定位協定 (其可被稱為 NPP 或 NRPP) 進行通信，新無線電定位協定可與 LPP 相同、類似或為其延伸。此處，LPP 及/或 NPP 訊息可經由 AMF 115 及用於 UE 105 的服務 gNB 110a、110b 或服務 ng-eNB 114，來在 UE 105 與 LMF 120 之間轉送。例如，LPP 及/或 NPP 訊息可使用 5G 位置服務應用協定 (LCS AP) 來在 LMF 120 與 AMF 115 之間轉送，並且可使用 5G 非存取層 (NAS) 協定來在 AMF 115 與 UE 105 之間轉送。LPP 及/或 NPP 協定可用以使用受 UE 輔助的及/或基於 UE 的定位方法 (諸如 A-GNSS、RTK、OTDOA 及/或 E-CID) 來支援對 UE 105 的定位。NRPPa 協定可用以使用諸如 E-CID 的基於網路的定位方法來支援對 UE 105 的定位 (例如，當與由 gNB 110a、110b 或 ng-eNB 114 獲得的測量一起使用時)，及/或可由 LMF 120 用來從 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 獲得位置相關的資訊，諸如定義來自 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 的定向 SS 傳輸的參數。LMF 120 可與 gNB 或 TRP 共置或整合，或者可被設置成遠離 gNB 及/或 TRP，並且被組態以直接地或間接地與 gNB 及/或 TRP 進行通信。

**【0049】** 利用受 UE 輔助的定位方法，UE 105 可獲得位置測量並且將測量發送給位置伺服器 (例如，LMF 120) 以計算針對 UE 105 的位置估計。例如，位置測量可包括針對 gNB 110a、110b、ng-eNB 114 及/或 WLAN AP 的接收信號強度指示 (RSSI)、往返信號傳播時間 (RTT)、參考信號時間差 (RSTD)、參考信號接收功率 (RSRP) 及/或參考信號接收品質 (RSRQ) 之一者或多者。位置測量亦可或者替代地包括對用於 SV 190-193 的 GNSS 偽距、碼相位及/或載波相位的測量。

【0050】 利用基於 UE 的定位方法，UE 105 可獲得位置測量（例如，其可與對於受 UE 輔助的定位方法的位置測量相同或相似），並且可計算 UE 105 之位置（例如，借助於從位置伺服器（諸如 LMF 120）接收的或由 gNB 110a、110b、ng-eNB 114 或其它基地台或 AP 廣播的輔助數據）。

【0051】 利用基於網路的定位方法，一個或多個基地台（例如，gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114）或 AP 可獲得位置測量（例如，針對由 UE 105 傳送的信號的 RSSI、RTT、RSRP、RSRQ 或抵達時間（ToA）之測量），及/或可接收由 UE 105 獲得的測量。一個或多個基地台或 AP 可將測量發送給位置伺服器（例如，LMF 120）以計算針對 UE 105 的位置估計。

【0052】 由 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 使用 NRPPa 向 LMF 120 提供的資訊可包括用於定向 SS 傳輸的時序及組態資訊以及位置坐標。LMF 120 可經由 NG-RAN 135 及 5GC 140 在 LPP 及/或 NPP 訊息中向 UE 105 提供此資訊之一些或全部作為輔助數據。

【0053】 從 LMF 120 發送給 UE 105 的 LPP 或 NPP 訊息可指導 UE 105 取決於期望的功能性來履行各種事項之任一者。例如，LPP 或 NPP 訊息可含有針對 UE 105 獲得針對 GNSS（或 A-GNSS）、WLAN、E-CID 及/或 OTDOA（或某種其它定位方法）的測量的指令。在 E-CID 之情形中，LPP 或 NPP 訊息可指示 UE 105 獲得在由 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114 之一者或多者支援（或由諸如 eNB 或 WiFi AP 的某種其它類型的基地台支援）的特定小區內傳送的定向信號之一個或多個測量量（例如，波束 ID、波束寬度、平均角度、RSRP、RSRQ 測量）。UE 105 可經由服務 gNB 110a（或服務 ng-eNB 114）及 AMF 115 在 LPP 或 NPP 訊息中（例如，在 5G NAS 訊息內）將測量量發送回 LMF 120。

【0054】 如所指出的，雖然通信系統 100 係關於 5G 技術描述的，但通信系統 100 可被實作為支援用於支援諸如 UE 105 的行動裝置並且與其進行互動（例

如，實作語音、數據、定位及其它功能)的其它通信技術(諸如 GSM、WCDMA、LTE 等)。在一些如是實施例中，5GC 140 可被組態以控制不同的空中介面。例如，5GC 140 可使用在 5GC 150 中的非 3GPP 互通功能(N3IWF，未在圖 1 中示出)連接到 WLAN。例如，WLAN 可支援針對 UE 105 的 IEEE 802.11 WiFi 存取，並且可包含一個或多個 WiFi AP。此處，N3IWF 可連接到 WLAN 及在 5GC 140 中的其它元件，諸如 AMF 115。在一些實施例中，NG-RAN 135 及 5GC 140 兩者可由一個或多個其它 RAN 及一個或多個其它核心網路置換。例如，在 EPS 中，NG-RAN 135 可由含有 eNB 的 E-UTRAN 置換，並且 5GC 140 可由含有行動性管理實體(MME)(代替 AMF 115)、E-SMLC(代替 LMF 120)以及 GMLC(其可類似於 GMLC 125)的 EPC 置換。在如是 EPS 中，E-SMLC 可使用 LPPa(代替 NRPPa)來向在 E-UTRAN 中的 eNB 發送位置資訊及從其接收位置資訊，並且可使用 LPP 來支援對 UE 105 的定位。在此等其它實施例中，可按與本文中針對 5G 網路描述的方式類似的方式來支援對使用定向 PRS 的 UE 105 的定位，區別在於：在一些情形中，本文中針對 gNB 110a、110b、ng-eNB 114、AMF 115 及 LMF 120 描述的功能及過程可代替地應用於其它網路元件，諸如 eNB、WiFi Ap、MME 及 E-SMLC。

**【0055】** 如所指出的，在一些實施例中，可至少部分地使用由在要決定其位置的 UE(例如，圖 1 之 UE 105)之範圍內的基地台(諸如 gNB 110a、110b 及/或 ng-eNB 114)發送的定向 SS 波束來實作定位功能性。在一些情況中，UE 可使用來自複數個基地台(諸如 gNB 110a、110b、ng-eNB 114 等)的定向 SS 波束來計算 UE 之位置。

**【0056】** 亦參考圖 2，UE 200 為 UE 105、106 之一之實例，並且包含計算平臺，該計算平臺包括：處理器 210、包括軟體(SW)212 的記憶體 211、一個或多個感測器 213、用於收發器 215(包括無線收發器 240 及有線收發器 250)的

收發器介面 214、用戶介面 216、衛星定位系統（SPS）接收器 217、相機 218 及定位裝置（PD）219。處理器 210、記憶體 211、感測器 213、收發器介面 214、用戶介面 216、SPS 接收器 217、相機 218 及定位裝置 219 可藉由匯流排 220（例如，其可之被組態以用於光通信及/或電通信）通信地相互耦合。所示裝置之一者或多者（例如，相機 218、定位裝置 219、及/或感測器 213 之一者或多者等）可從 UE 200 中省略。處理器 210 可包括一個或多個智慧型硬體器件，例如，中央處理單元（CPU）、微控制器、特定應用積體電路（ASIC）等。處理器 210 可包含多個處理器，其包括通用/應用處理器 230、數位信號處理器（DSP）231、數據機處理器 232、視頻處理器 233 及/或感測器處理器 234。處理器 230-234 之一者或多者可包含多個器件（例如，多個處理器）。例如，感測器處理器 234 可包含例如用於雷達、超聲波及/或光達等的處理器。數據機處理器 232 可支援雙 SIM/雙連接（或甚至更多 SIM）。例如，一 SIM（用戶身份模組或用戶識別模組）可由原始裝置製造商（OEM）使用，並且另一 SIM 可由 UE 200 之終端用戶用於連接。記憶體 211 為非暫時性儲存媒體，其可包括隨機存取記憶體（RAM）、快閃記憶體、光碟記憶體及/或唯讀記憶體（ROM）等。記憶體 211 儲存軟體 212，軟體 212 可為含有指令的處理器可讀、處理器可執行的軟體代碼，該指令被組態以在執行時使得處理器 210 履行本文中描述之各種功能。替代地，軟體 212 可能不可由處理器 210 直接地執行，但可被組態以使得處理器 210（例如，當被編譯及執行時）履行功能。說明書可能僅提到處理器 210 履行功能，但這包括其它實作，諸如其中處理器 210 執行軟體及/或韌體。說明書可將處理器 230-234 之一者或多者履行功能簡稱為處理器 210 履行功能。說明書可將 UE 200 之一個或多個適當組件履行功能簡稱為 UE 200 履行功能。除了記憶體 211 之外及/或代替記憶體 211，處理器 210 可包括帶有所儲存的指令的記憶體。下文更充分地討論處理器 210 之功能性。

【0057】 在圖 2 所示出的 UE 200 的組態為實例，而非對包括申請專利範圍的本公開內容的限制，並且可使用其它組態。例如，UE 之例示性組態包括處理器 210 之處理器 230-234 之一者或多者、記憶體 211 及無線收發器 240。其它例示性組態包括處理器 210 之處理器 230-234 之一者或多者、記憶體 211、無線收發器 240、以及感測器 213、用戶介面 216、SPS 接收器 217、相機 218、PD 219 及/或有線收發器 250 之一者或多者。

【0058】 UE 200 可包含數據機處理器 232，其可以能夠對由收發器 215 及/或 SPS 接收器 217 接收及降頻轉換的信號履行基帶處理。數據機處理器 232 可對要升頻轉換以由收發器 215 傳輸的信號履行基帶處理。此外或替代地，基帶處理可由處理器 230 及/或 DSP 231 履行。然而，其它組態可用來履行基帶處理。

【0059】 UE 200 可包括感測器 213，感測器 213 可包括例如各種類型的感測器之一者或多者，諸如一個或多個慣性感測器、一個或多個磁強計、一個或多個環境感測器、一個或多個光學感測器、一個或多個重量感測器及/或一個或多個射頻 (RF) 感測器等。感測器 213 可包括雷達系統、光達系統及/或聲納系統，包括一個或多個天線 (視情況而定)。慣性測量單元 (IMU) 可包含例如一個或多個加速計 (例如，共同地響應 UE 200 在三個維度上的加速度) 及/或一個或多個陀螺儀 (例如，三維陀螺儀)。感測器 213 可包括用來決定方位 (例如，相對於磁北及/或真北) 的一個或多個磁強計 (例如，三維磁強計)，方位可用於各種目的之任一者，例如，支援一個或多個羅盤應用。環境感測器可包含例如一個或多個溫度感測器、一個或多個氣壓感測器、一個或多個環境光感測器、一個或多個相機成像器及/或一個或多個麥克風等。感測器 213 可生成類比及/或數位信號指示，其可被儲存在記憶體 211 中並且由 DSP 231 及/或處理器 230 處理以支援一個或多個應用，諸如例如，針對定位及/或導航操作的應用。

【0060】 感測器 213 可用於相對位置測量、相對位置決定、運動決定等。

由感測器 213 檢測的資訊可用於運動檢測、相對位移、航位推算、基於感測器的位置決定及/或受感測器輔助的位置決定。感測器 213 可用來決定 UE 200 係固定的（靜止的）抑或行動的及/或是否向 LMF 120 報告關於 UE 200 之行動性的某些有用資訊。例如，基於由感測器 213 獲得/測量的資訊，UE 200 可向 LMF 120 通知/報告 UE 200 已經檢測到移動或者 UE 200 已經移動，以及報告相對位移/距離（例如，經由航位推算或由感測器 213 啟用的基於感測器的位置決定或受感測器輔助的位置決定）。在另一實例中，對於相對定位資訊，感測器/IMU 可以用來決定另一裝置相對於 UE 200 的角度及/或方向等。

**【0061】** IMU 可被組態以提供關於 UE 200 之運動方向及/或運動速度的測量，其可用於相對位置決定。例如，IMU 之一個或多個加速計及/或一個或多個陀螺儀可分別地檢測 UE 200 之線性加速度及旋轉速度。可在時間上對 UE 200 之線性加速度及旋轉速度測量進行積分以決定 UE 200 之瞬時運動方向以及位移。可對瞬時運動方向及位移進行積分以追蹤 UE 200 之位置。例如，UE 200 之參考位置可為例如使用 SPS 接收器 217（及/或藉由一些其它單元）在某一時刻決定的，並且在此時刻之後取得的來自加速計及陀螺儀的測量可用於航位推算，以基於 UE 200 相對於參考位置的移動（方向及距離）來決定 UE 200 之當前位置。

**【0062】** 磁強計可決定不同方向上的磁場強度，其可用來決定 UE 200 之方位。例如，方位可用來提供針對 UE 200 的數位羅盤。磁強計可包括二維磁強計，其被組態以檢測及提供對在兩個正交維度中的磁場強度的指示。替代地，磁強計可包括三維磁強計，其被組態以檢測及提供對在三個正交維度中的磁場強度的指示。磁強計可提供用於感測磁場並且例如向處理器 210 提供對磁場的指示的構件。

**【0063】** 收發器 215 可包括無線收發器 240 及有線收發器 250，無線收發器 240 及有線收發器 250 被組態以分別地通過無線連接及有線連接與其它裝置

進行通信。例如，無線收發器 240 可包括耦合到一個或多個天線 246 的無線發射器 242 及無線接收器 244，以傳送（例如，在一個或多個上行鏈路信道及/或一個或多個側行鏈路信道上）及/或接收（例如，在一個或多個下行鏈路信道及/或一個或多個側行鏈路信道上）無線信號 248 並且將信號從無線信號 248 轉換為有線（例如，電及/或光）信號以及從有線（例如，電及/或光）信號轉換為無線信號 248。因此，無線發射器 242 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發射器，及/或無線接收器 244 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。雖然圖 2 中示出了單個天線 246，但天線 246 可包括一個以上的天線，例如，用於分集及/或提供天線的相控陣（儘管單個天線可為相控陣天線）。無線收發器 240 可被組態以根據諸如下列各項的各種無線電存取技術（RAT）來（例如，與 TRP 及/或一個或多個其它裝置）傳達信號：5G 新無線電（NR）、GSM（全球行動系統）、UMTS（通用行動電信系統）、AMPS（先進行動電話系統）、CDMA（分碼多重存取）、WCDMA（寬帶 CDMA）、LTE（長期演進技術）、LTE 直連（LTE-D）、3GPP LTE-V2X（PC5）、IEEE 802.11（包括 IEEE 802.11p）、WiFi、WiFi 直連（WiFi-D）、藍牙®、Zigbee 等。新無線電可使用 mm 波頻率及/或低於 6GHz 的頻率。有線收發器 250 可包括被組態用於與網路 135 的有線通信的有線發射器 252 及有線接收器 254。有線發射器 252 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發射器，及/或有線接收器 254 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。有線收發器 250 可被組態例如用於光通信及/或電通信。收發器 215 可例如藉由光及/或電連接通信地耦合到收發器介面 214。收發器介面 214 可至少部分地與收發器 215 整合。

**【0064】** 用戶介面 216 可包含若干裝置之一者或多者，諸如例如，揚聲器、麥克風、顯示裝置、振動裝置、鍵盤、觸控屏等。用戶介面 216 可包括此等裝置之任一者之多於一者。用戶介面 216 可被組態以使得用戶能夠與由 UE 200 裝載

的一個或多個應用進行互動。例如，用戶介面 216 可將對類比及/或數位信號的指示儲存在記憶體 211 中，以響應於來自用戶的動作由 DSP 231 及/或通用處理器 230 處理。類似地，在 UE 200 上裝載的應用可將對類比及/或數位信號的指示儲存在記憶體 211 中以向用戶呈現輸出信號。用戶介面 216 可包含音頻輸入/輸出 (I/O) 裝置，音頻 I/O 裝置包括例如揚聲器、麥克風、數位轉類比電路系統、類比轉數位電路系統、放大器及/或增益控制電路系統（包括此等裝置之多於一者）。可使用音頻 I/O 裝置之其它組態。此外或替代地，用戶介面 216 可包含響應於觸摸及/或壓力的一個或多個觸摸感測器，例如，在用戶介面 216 之鍵盤及/或觸控屏上。

**【0065】** SPS 接收器 217（例如，全球定位系統 (GPS) 接收器）可以能夠經由 SPS 天線 262 接收及獲取 SPS 信號 260。天線 262 被組態以將無線信號 260 轉換為有線信號（例如，電信號或光信號），並且可與天線 246 整合。SPS 接收器 217 可被組態以全部或部分地處理所獲取的 SPS 信號 260 以估計 UE 200 之位置。例如，SPS 接收器 217 可被組態以使用 SPS 信號 260 藉由三邊測量來決定 UE 200 之位置。通用處理器 230、記憶體 211、DSP 231 及/或一個或多個專用處理器（未示出）可用以結合 SPS 接收器 217 來全部或部分地處理所獲取的 SPS 信號及/或計算 UE 200 之估計位置。記憶體 211 可儲存對 SPS 信號 260 及/或其它信號（例如，從無線收發器 240 獲取的信號）的指示（例如，測量）以在履行定位操作時使用。通用處理器 230、DSP 231 及/或一個或多個專用處理器及/或記憶體 211 可提供或支援位置引擎以在處理測量時使用來估計 UE 200 之位置。

**【0066】** UE 200 可包括用來捕捉靜止或運動圖像的相機 218。相機 218 可包含例如成像感測器（例如，電荷耦合器件或 CMOS 成像器）、鏡頭、類比轉數位電路系統、視框緩衝器等。對表示所捕獲的圖像的信號的額外的處理、調節、編碼及/或壓縮可由通用處理器 230 及/或 DSP 231 履行。另外或替代地，視頻處

理器 233 可對表示所捕獲的圖像的信號履行調節、編碼、壓縮及/或操控。視頻處理器 233 可對經儲存的圖像數據進行解碼/解壓縮，以在例如用戶介面 216 的顯示裝置（未示出）上呈現。

【0067】 定位裝置（PD）219 可被組態以決定 UE 200 之位置、UE 200 之運動及/或 UE 200 之相對定位及/或時間。例如，PD 219 可與 SPS 接收器 217 進行通信，及/或包括 SPS 接收器 217 之部分或全部。雖然本文中的描述可能僅提到 PD 219 被組態以根據定位方法來履行或者 PD 219 根據定位方法來履行，但 PD 219 可酌情結合處理器 210 及記憶體 211 一起工作以履行一種或多種定位方法之至少一部分。PD 219 亦可或者替代地被組態以使用用於三邊測量、用於輔助獲得及使用 SPS 信號 260、或者兩者的基於地面的信號（例如，信號 248 之至少一些）來決定 UE 200 之位置。PD 219 可被組態以使用一種或多種其它技術（例如，依賴於 UE 之自報告位置（例如，UE 之位置信標之一部分））來決定 UE 200 之位置，並且可使用技術之組合（例如，SPS 及地面定位信號）來決定 UE 200 之位置。PD 219 可包括感測器 213（例如，陀螺儀、加速計、磁強計等）之一者或多者，其可感測 UE 200 之位向及/或運動並且提供其指示，處理器 210（例如，處理器 230 及/或 DSP 231）可被組態以使用該指示來決定 UE 200 之運動（例如，速度向量及/或加速度向量）。PD 219 可被組態以提供對在所決定的定位及/或運動中的不確定性及/或誤差的指示。PD 219 之功能性可按多種方式及/或組態提供，例如，由通用/應用處理器 230、收發器 215、SPS 接收器 262 及/或 UE 200 之另一組件提供，並且可由硬體、軟體、韌體或其各種組合提供。

【0068】 亦參考圖 3，BS 110a、110b、114 的 TRP 300 之實例包含計算平臺，該計算平臺包括處理器 310、包括軟體（SW）312 的記憶體 311、以及收發器 315。處理器 310、記憶體 311 及收發器 315 可藉由匯流排 320（其可被組態例如用於光及/或電通信）相互通信地耦合。所示裝置（例如，無線介面）之一者

或多者可從 TRP 300 中省略。處理器 310 可包括一個或多個智慧型硬體器件，例如，中央處理單元（CPU）、微控制器、特定應用積體電路（ASIC）等。處理器 310 可包含多個處理器（例如，包括如在圖 2 中所示出的通用/應用處理器、DSP、數據機處理器、視頻處理器及/或感測器處理器）。記憶體 311 為可包括隨機存取記憶體（RAM）、快閃記憶體、光碟記憶體及/或唯讀記憶體（ROM）等的非暫時性儲存媒體。記憶體 311 儲存軟體 312，軟體 312 可為含有指令的處理器可讀、處理器可執行的軟體代碼，該指令被組態以在執行時使處理器 310 履行本文中描述之各種功能。替代地，軟體 312 可能不可由處理器 310 直接地執行，但可被組態以使得處理器 310（例如，當被編譯及執行時）履行功能。

【0069】說明書可能提到處理器 310 履行功能，但這包括其它實作，諸如其中處理器 310 執行軟體及/或韌體。說明書可將被含有在處理器 310 中的處理器之一者或多者履行功能簡稱為處理器 310 履行功能。說明書可將 TRP 300（以及因此 BS 110a、110b、114 之一）之一個或多個適當組件（例如，處理器 310 及記憶體 311）履行功能簡稱為 TRP 300 履行該功能。除了記憶體 311 之外及/或代替記憶體 311，處理器 310 可包括具有所儲存的指令的記憶體。下文更充分地討論處理器 310 之功能性。

【0070】收發器 315 可包括無線收發器 340 及/或有線收發器 350，無線收發器 340 及/或有線收發器 350 被組態以分別地通過無線連接及有線連接與其它裝置進行通信。例如，無線收發器 340 可包括耦合到一個或多個天線 346 的無線發射器 342 及無線接收器 344，以傳送（例如，在一個或多個上行鏈路信道及/或一個或多個下行鏈路信道上）及/或接收（例如，在一個或多個下行鏈路信道及/或一個或多個下行鏈路信道上）無線信號 348 並且將信號從無線信號 348 轉換為有線（例如，電及/或光）信號以及從有線（例如，電及/或光）信號轉換為無線信號 348。因此，無線發射器 342 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發

射器，及/或無線接收器 344 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。雖然圖 3 中示出了單個天線 346，但天線 346 可包括一個以上的天線，例如，用於分集及/或提供天線的相控陣(儘管單個天線可為相控陣天線)。無線收發器 340 可被組態以根據諸如以下各項的各種無線電存取技術 (RAT) 來 (例如，與 UE 200、一個或多個其它 UE 及/或一個或多個其它裝置) 傳送信號：5G 新無線電 (NR)、GSM (全球行動系統)、UMTS (通用行動電信系統)、AMPS (先進行動電話系統)、CDMA (分碼多重存取)、WCDMA (寬帶 CDMA)、LTE (長期演進技術)、LTE 直連 (LTE-D)、3GPP LTE-V2X (PC5)、IEEE 802.11 (包括 IEEE 802.11p)、WiFi、WiFi 直連 (WiFi-D)、藍牙®、Zigbee 等。有線收發器 350 可包括被組態用於有線通信的有線發射器 352 及有線接收器 354，例如，可用來與網路 135 進行通信以向例如 LMF 120 及/或一個或多個其它網路實體發送通信並且從其接收通信的網路介面。有線發射器 352 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發射器，及/或有線接收器 354 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。有線收發器 350 可被組態例如用於光通信及/或電通信。

**【0071】** 在圖 3 中所示出的 TRP 300 之組態為實例，而非對包括申請專利範圍的本公開內容的限制，並且可使用其它組態。例如，本文中的描述討論 TRP 300 被組態以履行若干功能或 TRP 300 履行若干功能，但此等功能之一者或多者可由 LMF 120 及/或 UE 200 履行 (即，LMF 120 及/或 UE 200 可被組態以履行此等功能之一者或多者)。

**【0072】** 亦參考圖 4，伺服器 400 (其為 LMF 120 之實例) 包含計算平臺，該平臺包括處理器 410、包括軟體 (SW) 412 的記憶體 411、以及收發器 415。處理器 410、記憶體 411 及收發器 415 可藉由匯流排 420 (其可被組態例如用於光及/或電通信) 相互通信地耦合。所示裝置 (例如，無線介面) 之一者或多者可從伺服器 400 中省略。處理器 410 可包括一個或多個智慧型硬體器件，例如，中

央處理單元 (CPU)、微控制器、特定應用積體電路 (ASIC) 等。處理器 410 可包含多個處理器 (例如, 包括如在圖 2 中所示出的通用/應用處理器、DSP、數據機處理器、視頻處理器及/或感測器處理器)。記憶體 411 為可包括隨機存取記憶體 (RAM)、快閃記憶體、光碟記憶體及/或唯讀記憶體 (ROM) 等的非暫時性儲存媒體。記憶體 411 儲存軟體 412, 軟體 412 可為含有指令的處理器可讀、處理器可執行的軟體代碼, 該指令被組態以在執行時使得處理器 410 履行本文中描述之各種功能。或者, 軟體 412 可能不可由處理器 410 直接地執行, 但可被組態以使得處理器 410 (例如, 當被編譯及執行時) 履行功能。說明書可能僅提到處理器 410 履行功能, 但這包括其它實作, 諸如其中處理器 410 執行軟體及/或韌體。說明書可將被含有在處理器 410 中的處理器之一者或多者履行功能簡稱為處理器 410 履行功能。說明書可將伺服器 400 之一個或多個適當組件履行功能簡稱為伺服器 400 履行功能。除了記憶體 411 之外及/或代替記憶體 411, 處理器 410 可包括具有所儲存的指令的記憶體。下文更充分地討論處理器 410 之功能性。

**【0073】** 收發器 415 可包括無線收發器 440 及/或有線收發器 450, 無線收發器 440 及/或有線收發器 450 被組態以分別地通過無線連接及有線連接與其它裝置進行通信。例如, 無線收發器 440 可包括耦合到一個或多個天線 446 的無線發射器 442 及無線接收器 444, 以傳送 (例如, 在一個或多個下行鏈路信道上) 及/或接收 (例如, 在一個或多個上行鏈路信道上) 無線信號 448 並且將信號從無線信號 448 轉換為有線 (例如, 電及/或光) 信號以及從有線 (例如, 電及/或光) 信號轉換為無線信號 448。因此, 無線發射器 442 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發射器, 及/或無線接收器 444 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。無線收發器 440 可被組態以根據諸如以下各項之各種無線電存取技術 (RAT) 來 (例如, 與 UE 200、一個或多個其它 UE 及/或一個或多個其它裝置) 傳送信號: 5G 新無線電 (NR)、GSM (全球行動系統)、UMTS (通

用行動電信系統)、AMPS(先進行動電話系統)、CDMA(分碼多重存取)、WCDMA(寬帶 CDMA)、LTE(長期演進技術)、LTE 直連(LTE-D)、3GPP LTE-V2X(PC5)、IEEE 802.11(包括 IEEE 802.11p)、WiFi、WiFi 直連(WiFi-D)、藍牙®、Zigbee 等。有線收發器 450 可包括被組態用於有線通信的有線發射器 452 及有線接收器 454，例如，可用來與網路 135 進行通信以向例如 TRP 300 及/或一個或多個其它網路實體發送通信並且從其接收通信的網路介面。有線發射器 452 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個發射器，及/或有線接收器 454 可包括可為離散組件或組合/整合組件的多個接收器。有線收發器 450 可被組態例如用於光通信及/或電通信。

【0074】 本文中的描述可能僅提到處理器 410 履行功能，但這包括其它實作，諸如其中處理器 410 執行軟體(儲存在記憶體 411 中)及/或韌體。本文中的描述可將伺服器 400 之一個或多個適當組件(例如，處理器 410 及記憶體 411)履行功能簡稱為伺服器 400 履行功能。

### 【0075】 定位技術

【0076】 對於 UE 在蜂巢網路中的地面定位，諸如先進前向鏈路三邊測量(AFLT)及觀測抵達時間差(OTDOA)的技術通常在“受 UE 輔助”模式下操作，在“受 UE 輔助”模式下，對基地台所傳送的參考信號(例如，PRS、CRS 等)的測量係由 UE 進行並且接著提供到位置伺服器。然後，位置伺服器基於測量及基地台之已知位置來計算 UE 之位置。由於此等技術使用位置伺服器而非 UE 本身來計算 UE 之位置，所以此等定位技術在諸如汽車或手機導航(其代替地通常依賴於基於衛星的定位)的應用中不經常使用。

【0077】 UE 可使用衛星定位系統(SPS)(全球導航衛星系統(GNSS))來使用精確點定位(PPP)或即時動態(RTK)技術進行高精度定位。此等技術使用輔助數據，諸如來自基於地面的站台的測量。LTE 版本 15 允許數據被加密，

使得只有訂用服務的 UE 可以讀取資訊。如是輔助數據隨時間而變化。因此，訂用服務的 UE 可能不會藉由將數據傳遞給尚未支付訂用費用的其它 UE 而輕易地針對其它 UE “破壞加密”。每次輔助數據改變時，將需要重複傳遞。

【0078】 在受 UE 輔助的定位中，UE 向定位伺服器（例如，LMF/eSMLC）發送測量（例如，TDOA、抵達角（AoA）等）。定位伺服器具有基地台曆書（almanac）（BSA），該 BSA 含有多個“條目”或“記錄”，每小區一個記錄，其中每個記錄含有地理小區位置，但亦可包括其它數據。可引用在 BSA 中的多個“記錄”之中的“記錄”之識別符。BSA 及來自 UE 的測量可用來計算 UE 的位置。

【0079】 在慣用的基於 UE 的定位中，UE 計算其自身的定位，因此避免向網路（例如，位置伺服器）發送測量，這從而改進潛時及可縮放性。UE 使用來自網路的相關 BSA 記錄資訊（例如，gNB（更廣泛地，基地台）之位置）。BSA 資訊可被加密。然而，由於 BSA 資訊變化頻率遠小於例如先前描述的 PPP 或 RTK 輔助數據，因此使 BSA 資訊（與 PPP 或 RTK 資訊相比）可用於沒有訂用及為解密密鑰支付的 UE 可能更容易。由 gNB 對參考信號的傳輸使得 BSA 資訊對於眾包（crowd-sourcing）或沿街掃描（war-driving）係潛在地可存取的，從而基本上使 BSA 資訊能夠基於現場及/或過多的觀察來生成。

【0080】 定位技術可基於一個或多個準則（諸如定位決定精度及/或潛時）來表徵及/或評估。潛時係在觸發對定位相關的數據的決定的事件與該數據在定位系統介面（例如，LMF 120 之介面）處的可用性之間經過的時間。在定位系統初始化時，針對定位相關的數據的可用性之潛時被稱為第一定位時間（TTFF），並且大於在 TTFF 之後的潛時。在兩個連貫定位相關的數據可用性之間經過的時間之倒數被稱為更新速率，即，在第一定位之後生成定位相關的數據的速率。潛時可取決於例如 UE 之處理能力。例如，UE 可將 UE 之處理能力報告為：假設 272 PRB（實體資源塊）分配，UE 每 T 時間量（例如，T ms）可以處理的 DL PRS

碼元以時間為單位（例如，毫秒）的持續時間。可能影響潛時的能力之其它實例為 UE 可以處理來自其的 PRS 的 TRP 之數量、UE 可以處理的 PRS 之數量以及 UE 之帶寬。

**【0081】** 許多不同定位技術（亦被稱為定位方法）之一者或多者可用來決定實體（諸如 UE 105、106 之一）的位置。例如，已知的定位決定技術包括 RTT、多 RTT、OTDOA（亦被稱為 TDOA 並且包括 UL-TDOA 及 DL-TDOA）、增強型小區識別（E-CID）、DL-AoD、UL-AoA 等。RTT 使用信號從一個實體行進到另一實體並且返回的時間來決定在兩個實體之間的範圍。範圍加上實體中的第一實體之已知位置及在兩個實體之間的角度（例如，方位角）可以用來決定實體中的第二實體之位置。在多 RTT（亦被稱為多小區 RTT）中，從一個實體（例如，UE）到其它實體（例如，TRP）的多個範圍及其它實體之已知位置可用來決定一個實體之位置。在 TDOA 技術中，在一個實體與其它實體之間的行進時間差可用來決定與其它實體的相對範圍，並且該等相對範圍與其它實體之已知位置相結合可用來決定一個實體之位置。抵達角及/或出發角可用來幫助決定實體之位置。例如，信號之抵達角或出發角與在裝置之間的範圍（使用信號決定的，例如，信號之行進時間、信號之接收功率等）及裝置之一之已知位置相結合，可用來決定另一裝置之位置。抵達角或出發角可為相對於參考方向（諸如真北）的方位角。抵達角或出發角可為相對於從實體直接向上的天頂角（即，相對於從地球中心徑向向外）。E-CID 使用服務小區之身份、時序提前（即，在 UE 處的接收時間與傳送時間之間的差值）、檢測到的相鄰小區信號之估計時序及功率、以及可能地抵達角（例如，在 UE 處的來自基地台的信號之抵達角，反之亦然）來決定 UE 之位置。在 TDOA 中，來自不同源的信號在接收裝置處的抵達時間差連同源之已知位置及來自源的傳輸時間之已知偏移，用來決定接收裝置之位置。

**【0082】** 在以網路為中心的 RTT 估計中，服務基地台指導 UE 針對在兩個

或更多個相鄰基地台（並且通常為服務基地台，因為需要至少三個基地台）之服務小區上的 RTT 測量信號（例如，PRS）進行掃描/接收 RTT 測量信號（例如，PRS）。一個或多個基地台在由網路（例如，諸如 LMF 120 的位置伺服器）分配的低重用資源（例如，由基地台用來傳送系統資訊的資源）上傳送 RTT 測量信號。UE 記錄每個 RTT 測量信號相對於 UE 的當前下行鏈路時序（例如，由 UE 根據從其服務基地台接收的 DL 信號推導出的）之抵達時間（亦被稱為接收時間（receive time）、接收時間（reception time）、接收之時間（time of reception）或抵達時間（ToA）），並且向一個或多個基地台傳送共同或個別 RTT 響應訊息（例如，用於定位的 SRS（探測參考信號），即 UL-PRS）（例如，當由其服務基地台指導時），並且可在每個 RTT 響應訊息之酬載中包括在 RTT 測量信號之 ToA 與 RTT 響應訊息之傳送時間之間的時間差  $T_{Rx \rightarrow Tx}$ （即，UE  $T_{Rx-Tx}$  或  $UE_{Rx-Tx}$ ）。RTT 響應訊息將包括參考信號，基地台可以根據該參考信號推斷出 RTT 響應之 ToA。藉由將 RTT 測量信號從基地台的傳送時間與在基地台處 RTT 響應之 ToA 之間的差值  $T_{Tx \rightarrow Rx}$  與經 UE 報告的時間差  $T_{Rx \rightarrow Tx}$  進行比較，基地台可以推斷出在基地台與 UE 之間的傳播時間，根據該傳播時間，基地台可以藉由假設在此傳播時間期間的光速來決定在 UE 與基地台之間的距離。

【0083】以 UE 為中心的 RTT 估計類似於基於網路的方法，除了 UE 傳送上行鏈路 RTT 測量信號（例如，當由服務基地台指示時）之外，該上行鏈路 RTT 測量信號由 UE 附近的多個基地台接收。每個涉及的基地台利用下行鏈路 RTT 響應訊息進行響應，該下行鏈路 RTT 響應訊息可在 RTT 響應訊息酬載中包括在基地台處的 RTT 測量信號之 ToA 與 RTT 響應訊息從基地台的傳送時間之間的時間差。

【0084】對於以網路為中心的過程及以 UE 為中心的過程兩者，履行 RTT 計算的一側（網路或 UE）通常（但並非總是）傳送第一訊息或信號（例如，RTT

測量信號)，而另一側利用一個或多個 RTT 響應訊息或信號進行響應，該 RTT 響應訊息或信號可包括在第一訊息或信號之 ToA 與 RTT 響應訊息或信號之傳送時間之間的差值。

**【0085】** 多 RTT 技術可用來決定位置。例如，第一實體（例如，UE）可發送一個或多個信號（例如，來自基地台的單播、多播或廣播），並且多個第二實體（例如，諸如基地台及/或 UE 的其它 TSP）可接收來自第一實體的信號並且對此經接收的信號進行響應。第一實體從多個第二實體接收響應。第一實體（或諸如 LMF 的另一實體）可使用來自第二實體的響應來決定到第二實體的範圍，並且可使用多個範圍及第二實體之已知位置來藉由三邊測量決定第一實體之位置。

**【0086】** 在一些實例中，可按抵達角（AoA）或出發角（AoD）之形式獲得額外資訊，該 AoA 或 AoD 定義直線方向（例如，其可在水平面或三維中）或可能地方向範圍（例如，對於 UE 而言，從基地台之位置）的。兩個方向之交叉可以提供對於 UE 的位置之另一估計。

**【0087】** 對於使用 PRS（定位參考信號）信號的定位技術（例如，TDOA 及 RTT），測量由多個 TRP 發送的 PRS 信號，以及信號之抵達時間、已知傳送時間及 TRP 之已知位置用來決定從 UE 到 TRP 的範圍。例如，可針對從多個 TRP 接收的 PRS 信號決定 RSTD（參考信號時間差），並且在 TDOA 技術中使用該 RSTD 來決定 UE 之定位（位置）。定位參考信號可被稱為 PRS 或 PRS 信號。PRS 信號通常係使用相同的功率來發送的，並且具有相同信號特性（例如，相同的頻率移位）的 PRS 信號可能相互干擾，使得來自較遠 TRP 的 PRS 信號可能被來自較近 TRP 的 PRS 信號淹沒，使得來自較遠 TRP 的信號可能沒有被檢測到。PRS 靜音可用以藉由將一些 PRS 信號靜音（例如，將 PRS 信號之功率降低到零，並且因此不傳送 PRS 信號）來幫助減少干擾。以此種方式，而沒有較強的 PRS 信號干擾較弱的 PRS 信號的情況下 UE 可更容易地檢測較弱的（在 UE 處）PRS 信號。

術語 RS 及其變型（例如，PRS、SRS）可指一個參考信號或一個以上的參考信號。

【0088】 定位參考信號（PRS）包括下行鏈路 PRS（DL PRS）及上行鏈路 PRS（UL PRS）（其可被稱為用於定位的 SRS（探測參考信號））。PRS 可包含頻率層之 PRS 資源或 PRS 資源集合。DL PRS 定位頻率層（或簡稱為頻率層）係來自一個或多個 TRP 的 DL PRS 資源集合之收集，該 DL PRS 資源集合具有藉由較高層參數 *DL-PRS-PositioningFrequencyLayer*、*DL-PRS-ResourceSet* 及 *DL-PRS-Resource* 組態的共同參數。每個頻率層具有用於在頻率層中的 DL PRS 資源集合及 DL PRS 資源的 DL PRS 子載波間隔（SCS）。每個頻率層具有用於在頻率層中的 DL PRS 資源集合及 DL PRS 資源的 DL PRS 循環前綴（CP）。在 5G 中，資源塊佔用 12 個連貫的子載波及指定數量的碼元。此外，DL PRS 點 A 參數定義參考資源塊（以及資源塊之最低子載波）之頻率，其中屬於相同 DL PRS 資源集合的 DL PRS 資源具有相同的點 A，並且屬於相同頻率層的全部 DL PRS 資源集合具有相同的點 A。頻率層亦具有相同的 DL PRS 帶寬、相同的起始 PRB（及中心頻率）以及相同的梳齒大小值（即，每碼元的 PRS 資源元件之頻率，使得對於梳齒 N，每第 N 個資源元件為 PRS 資源元件）。

【0089】 TRP 可例如藉由從伺服器接收的指令及/或藉由在 TRP 中的軟體被組態以每排程發送 DL PRS。根據排程，TRP 可間歇地發送 DL PRS，例如，從初始傳輸開始以一致の間隔週期性地。TRP 可被組態以發送一個或多個 PRS 資源集合。資源集合係跨越一個 TRP 的 PRS 資源之集合，其中資源跨越時槽具有相同的週期、共同靜音模式組態（如果存在的話）以及相同的重複因子。PRS 資源集合之每一者包含多個 PRS 資源，其中每個 PRS 資源包含可在時槽內的 N 個（一個或多個）連貫碼元內的多個資源塊（RB）中的多個資源元件（RE）。RB 係橫跨在時域中的一數量的一個或多個連貫碼元及在頻域中的一數量（對於 5G RB，

為 12) 的連貫子載波的 RE 的集合。每個 PRS 資源被組態有 RE 偏移、時槽偏移、在時槽內的碼元偏移以及 PRS 資源可在時槽內佔用的數個連貫碼元。RE 偏移定義在頻率中的 DL PRS 資源內的第一碼元之起始 RE 偏移。在 DL PRS 資源內的剩餘碼元之相對 RE 偏移係基於初始偏移來定義的。時槽偏移係 DL PRS 資源之起始時槽相對於對應的資源集合時槽偏移的。碼元偏移決定在起始時槽內的 DL PRS 資源之起始碼元。經傳送的 RE 可跨越時槽進行重複，其中每次傳送被稱為重複，使得在 PRS 資源中可存在多個重複。在 DL PRS 資源集合中的 DL PRS 資源與相同的 TRP 相關聯，並且每個 DL PRS 資源具有 DL PRS 資源 ID。在 DL PRS 資源集合中的 DL PRS 資源 ID 與從單個 TRP 傳送的單個波束相關聯（雖然 TRP 可傳送一個或多個波束）。

**【0090】** PRS 資源亦可藉由準共置及起始 PRB 參數來定義。準共置(QCL) 參數可定義 DL PRS 資源與其它參考信號的任何準共置資訊。DL PRS 可被組態為與來自服務小區或非服務小區的 DL PRS 或 SS/PBCH（同步信號/實體廣播信道）塊屬 QCL 類型 D。DL PRS 可被組態為與來自服務小區或非服務小區的 SS/PBCH 塊屬 QCL 類型 C。起始 PRB 參數定義 DL PRS 資源相對於參考點 A 的起始 PRB 索引。起始 PRB 索引具有一個 PRB 的粒度，並且可具有為 0 的最小值及為 2176 個 PRB 的最大值。

**【0091】** PRS 資源集合係跨越時槽具有相同週期、相同靜音模式組態（如果存在的話）及相同重複因子的 PRS 資源之集合。每次 PRS 資源集合之全部 PRS 資源之全部重複被組態以被傳送時，被稱為“例項”。因此，PRS 資源集合之“例項”為用於每個 PRS 資源的指定數量的重複及在 PRS 資源集合內的指定數量的 PRS 資源，使得一旦針對指定數量的 PRS 資源之每一者傳送了指定數量的重複，就完成了例項。例項亦可被稱為“時機”。包括 DL PRS 傳輸排程的 DL PRS 組態可被提供給 UE 以促進 UE（或者甚至使 UE 能夠）測量 DL PRS。

【0092】 PRS 之多個頻率層可被聚合以提供比層帶寬之任一個別者都大的有效帶寬。分量載波之滿足標準(諸如經準共置(QCL)的及具有相同天線埠的)的多個頻率層(其可為連貫的及/或分離的)可進行接合,以提供較大的有效 PRS 帶寬(對於 DL PRS 及 UL PRS),從而增加抵達時間測量精度。作為經 QCL 的,不同的頻率層表現類似,使得對 PRS 的接合產生較大的有效帶寬。較大的有效帶寬(其可被稱為聚合 PRS 之帶寬或聚合 PRS 之頻率帶寬)提供較好的時域解析度(例如,TDOA 之時域解析度)。聚合 PRS 包括 PRS 資源之集合,以及聚合 PRS 之每個 PRS 資源可被稱為 PRS 分量,並且每個 PRS 分量可在不同的分量載波、頻帶或頻率層上或者在相同頻帶之不同部分上傳送。

【0093】 RTT 定位為主動定位技術,因為 RTT 使用由 TRP 發送給 UE 的定位信號及由 UE(正在參與 RTT 定位)發送給 TRP 的定位信號。TRP 可發送由 UE 接收的 DL PRS 信號,並且 UE 可發送由多個 TRP 接收的 SRS(探測參考信號)信號。探測參考信號可被稱為 SRS 或 SRS 信號。在 5G 多 RTT 中,可使用協調定位,其中 UE 發送由多個 TRP 接收的單個用於定位的 UL-SRS 而非針對每個 TRP 發送單獨的用於定位的 UL-SRS。參與多 RTT 的 TRP 通常將搜尋當前駐留在該 TRP 上的 UE(被服務 UE,其中 TRP 為服務 TRP)並且亦搜尋駐留在相鄰 TRP 上的 UE(鄰居 UE)。鄰居 TRP 可為單個 BTS(例如,gNB)之 TRP,或者可為一個 BTS 之 TRP 及分開的 BTS 之 TRP。對於 RTT 定位(包括多 RTT 定位),用來決定 RTT(以及因此用來決定 UE 與 TRP 之間的範圍)的用於定位的 PRS/用於定位的 SRS 信號對中的 DL-PRS 信號及用於定位的 UL-SRS 信號可在時間上相互接近地發生,使得由於 UE 運動及/或 UE 時鐘漂移及/或 TRP 時鐘漂移引起的錯誤在可接受的限制內。例如,在用於定位的 PRS/用於定位的 SRS 信號對中的信號可在彼此約 10 ms 內分別地從 TRP 及 UE 傳送。在用於定位的 SRS 信號係由 UE 發送的情況下,並且在 PRS 及用於定位的 SRS 信號在時間上彼此

接近地輸送的情況下，已經發現：可能導致射頻（RF）信號壅塞（其可能導致過多雜訊等），特別當許多 UE 並行地嘗試定位時，及/或在嘗試並行地測量許多 UE 的 TRP 處可能導致計算壅塞。

【0094】 RTT 定位可為基於 UE 的或受 UE 輔助的。在基於 UE 的 RTT 中，UE 200 基於到 TRP 300 的範圍及 TRP 300 之已知位置，來決定 RTT 及到 TRP 300 之每一者的對應範圍以及 UE 200 之位置。在受 UE 輔助的 RTT 中，UE 200 測量定位信號並且向 TRP 300 提供測量資訊，並且 TRP 300 決定 RTT 及距離。TRP 300 向位置伺服器（例如，伺服器 400）提供範圍，並且伺服器例如基於到不同 TRP 300 的範圍來決定 UE 200 之位置。RTT 及/或範圍可由從 UE 200 接收信號的 TRP 300 來決定、由此 TRP 300 組合一或多個其它裝置（例如，一個或多個其它 TRP 300 及/或伺服器 400）來決定、或由除了從 UE 200 接收信號的 TRP 300 以外的一個或多個裝置來決定。

【0095】 在 5G NR 中支援各種定位技術。在 5G NR 中支援的 NR 本機定位方法包括僅 DL 的定位方法、僅 UL 的定位方法及 DL+UL 定位方法。基於下行鏈路的定位方法包括 DL-TDOA 及 DL-AoD。基於上行鏈路的定位方法包括 UL-TDOA 及 UL-AoA。基於組合的 DL+UL 的定位方法包括帶有一個基地台的 RTT 及帶有多個基地台的 RTT（多 RTT）。

【0096】 定位估計（position estimate）（例如，針對 UE）可藉由其它名稱來引用，諸如位置估計（location estimate）、位置（location）、定位（position）、定位固定（position fix）、固定（fix）或相似者。定位估計可為大地測量的並且包含坐標（例如，緯度、經度及可能地高度），或者可為城市的並且包含街道地址、郵政地址或位置之一些其它口頭描述。定位估計進一步可相對於某個其它已知位置來定義或者以絕對值來定義（例如，使用緯度、經度及可能地高度）。定位估計可包括預期誤差或不確定度（例如，藉由包括位置被期望以某種指定或預設的

置信水準被包括在其內的區域或體積)。

**【0097】 視線/非視線決定及使用**

**【0098】** 可實作各種技術來決定由目標 UE 從另一 UE 接收的信號係視線 (LOS) 傳輸抑或非視線 (NLOS) 傳輸，從而決定 UE 相對於另一 UE 係 LOS 抑或 NLOS。目標 UE 為要決定其位置的 UE，並且錨 UE 為具有已知位置的 UE，即使在目標 UE 與錨 UE 之間的信號交換時該位置可能未知。使用在錨 UE 與目標 UE 之間的 NLOS 信號來決定目標 UE 與錨 UE 之間的範圍可能導致決定不正確 (比實際更長) 的範圍。如果使用此不正確的範圍來決定目標 UE 之位置，則所決定的位置將很可能為不正確的，並且可能為不可接受的錯誤 (即，誤差大於可接受的門限錯誤)。出現目標 UE (例如，V2X 脈絡中的車輛 UE) 在覆蓋範圍之外並且目標 UE 使用錨 UE 來決定目標 UE 與錨 UE 之間的範圍以決定目標 UE 之位置的情況。在沒有諸如 gNB 的基礎設施的幫助下決定來自錨 UE 的 PRS 是否係 LOS/NLOS 有助於確保對於目標 UE 所決定的位置之精度。

**【0099】** 參考圖 5，進一步參考圖 1-4，UE 500 包括處理器 510、介面 520、記憶體 530 及定向的基於反射的測距系統 540，它們藉由匯流排 550 彼此通信地耦合。UE 500 可包括在圖 5 中示出的組件，並且可包括一個或多個其它組件 (諸如在圖 2 中示出的任何組件)，使得 UE 200 可為 UE 500 之實例。例如，處理器 510 可包括處理器 210 之組件之一者或多者。介面 520 可包括收發器 215 之組件之一者或多者。例如，介面 520 包括無線發射器 522、無線接收器 524 及天線 526，例如，它們對應於無線發射器 242、無線接收器 244 及天線 246。介面 520 可包括一個以上的天線 526，例如，用於促進通信波束的電子波束控制，及/或天線 526 可被組態有多個元件，它們被組態 (例如，與無線發射器 522 及/或無線接收器 524 組合) 用於電子波束控制。在此實例中，示出了三個天線 526 (其中兩個天線 526 被示為可選的)，但 UE 500 可被組態有其它數量的天線。處理器 510 被組

態以控制天線 526 指向不同方向。例如，處理器 510 可藉由控制應用於由天線 526 之不同元件及/或天線 526（其中存在一個以上的天線 526）之不同天線傳送的信號之相位，以及控制應用於由天線 526 之不同天線元件接收的信號之相位及/或應用於天線 526 之不同天線的相位，來電子地控制天線 526。例如，處理器 510 可基於在接收到信號時天線 526 之波束之方向來決定來自另一 UE 的信號（例如，PRS）之 AoA。此外或替代地，介面 520 可包括有線發射器 252 及/或有線接收器 254。記憶體 530 可與記憶體 211 類似地組態，例如，包括帶有被組態以使得處理器 510 履行功能的處理器可讀指令的軟體。

**【0100】** 測距系統 540 被組態以使用經傳送的信號之反射來決定目標之位置（根據物體相對於 UE 500 之坐標系的角度及到物體的距離）。測距系統 540 包括無線發射器 542、無線接收器 544 及天線 546（其可包含單個天線元件、多個天線元件及/或多個天線）。例如，儘管本文中的討論引用單個天線，但可使用單獨的天線進行信號傳送及反射信號接收。測距系統 540 經由天線 546 從無線發射器 542 傳送信號，並且經由天線 546 接收無線接收器 544 對經傳送信號的反射。測距系統 540 可包括處理器 548，處理器 548 通信地耦合到無線發射器 542 及無線接收器 544（並且可能耦合到記憶體（未示出））。處理器 548 被組態以控制天線 546 指向不同方向。例如，處理器 548 可藉由控制應用於由天線 546 之不同元件傳送的信號及應用於由天線 546 之不同元件接收的信號的相位來電子地控制天線 546。例如，處理器 548 可使得天線 546 例如以恒定角速率旋轉天線 546 之波束。在 UE 500 不收集用於決定 UE 500 之位置的資訊（例如，測量 PRS）期間，可關閉測距系統 540。處理器 548 可被組態以分析經傳送信號之出發時間及經反射信號之抵達時間，以決定從 UE 500 到物體的距離，從而將 UE 500 與物體之間的距離計算為抵達與出發時間之差除以光速。此外或替代地，處理器 548 可被組態以基於傳送信號功率及接收信號功率來決定 UE 500 與物體之間的距離。

處理器 548 亦被組態以針對每個所決定的距離，基於經傳送信號之方向（例如，由處理器 548 電子地控制）來決定物體相對於 UE 500 的方向。處理器 548 之一些或全部可被設置在處理器 510 中，即，處理器 548 可與處理器 510 在實體上不分離。

【0101】測距系統 540 可採用多種形式。例如，測距系統可為雷達（無線電檢測及測距）系統、光達（光檢測及測距）系統、聲納（聲音導航及測距）系統及/或基於反射的測距系統。測距系統 540 為定向的，因為天線 526 產生的波束寬度足夠窄，使得測距系統 540 能夠決定關於物體相對於 UE 500 的方向的有意義資訊。例如，天線 526 可具有約  $1^{\circ}$ - $2^{\circ}$  的波束寬度，並且測距系統 540 可以約  $\pm 0.2^{\circ}$  的誤差提供物體相對於 UE 500 的方向。波束寬度及角度誤差之此等值僅為實例，並且可使用具有其它波束寬度及/或誤差的測距系統。

【0102】本文中的描述可能僅提到處理器 510 履行功能，但這包括其它實作，諸如其中處理器 510 執行軟體（儲存在記憶體 530 中）及/或韌體。本文中的描述可將 UE 500 之一個或多個適當組件（例如，處理器 510 及記憶體 530）履行功能簡稱為 UE 500 履行功能。處理器 510（可能與記憶體 530 及介面 520（視情況而定）相結合）包括 LOS/NLOS 單元 550（視線/非視線單元）。LOS/NLOS 單元 550 被組態以決定另一 UE 係在 UE 500 之視線內抑或在相對於 UE 500 的非視線關係中（例如，UE 500 與另一 UE 之間的視線被阻塞或遮擋）。LOS/NLOS 單元 550 被組態以決定由測距系統 540 決定的 UE 500 與另一 UE 之間的角度是否對應於根據對一個或多個通信信號的接收決定的角度（例如，在該角度之角度門限差內），並且對於對應的角度，決定與測距及通信信號相對應的距離是否對應（例如，在距離門限差內）。LOS/NLOS 單元 550 被組態以基於距離對應來得出 UE 500 與另一 UE 之間存在 LOS 條件的結論，並且如果角度對應但距離不對應，則得出另一 UE 相對於 UE 500 係 NLOS 的結論。下面進一步討論 LOS/NLOS 單

元 550，並且本說明書通常可將處理器 510 或通常將 UE 500 稱為履行 LOS/NLOS 單元 550 之任何功能。

【0103】 參考圖 6 及 7，進一步參考圖 1-5，用於決定 PRS 是否係 LOS、根據 LOS PRS 來決定定位資訊以及根據定位資訊來決定地圖資訊的信令與過程流 600 包括所示的階段。流 600 僅為實例，因為可添加、重新排列及/或移除階段。例如，圖 6 中所示的定時為一個實例，因為階段可按與所示順序不同的順序發生（例如，一個或多個基於反射的測距階段在一個或多個 PRS 交換之後發生）。在流 600 中，目標 UE 700 與錨 UE 710、錨 UE 720、錨 UE 730、建築物 740、建築物 750 及 RSU 605（路側單元）互動，其中 UE 700、710、720、730 及建築物 740、750 以圖 7 所示的佈局設置。這僅為一個實例，並且其它佈局以及其它數量及類型的實體為可能的。目標 UE 700 為 UE 500 之實例，並且錨 UE 710、720、730 可為 UE 500 之實例，例如，具有或沒有測距系統 540。RSU 605 可為 TRP 300 之實例。

【0104】 在階段 610 處，目標 UE 700 對錨 UE 710、錨 UE 730、建築物 740 及建築物 750 履行基於反射的測距。出於說明目的，如圖 7 所示，測距系統 540 從相對於目標 UE 700 的 0°開始傳送測距信號，並且從圖 7 之視角順時針旋轉天線 546。因此，由於圖 7 所示的佈局，測距系統 540 依次遇到建築物 740、建築物 750、錨 UE 710 及錨 UE 730。測距系統 540 發送由建築物 740 反射的測距 Tx 信號 611，以產生測距系統 540 接收的測距反射信號 612。類似地，測距系統 540 發送分別由建築物 750、錨 UE 710 及錨 UE 730 反射的測距 Tx 信號 613、615、617，以產生由測距系統 540 接收的測距反射信號 614、616、618。測距 Tx 信號 611、613、615、617 可為例如用於雷達系統的射頻（RF）信號、用於光達系統的光信號、用於聲納系統的聲音信號（例如，超聲波信號）等。

【0105】 到建築物 740、750 及錨 UE 710、730 的範圍可為基於例如接收到

各別的測距反射信號 612、614、616、618 來決定的。對於接收到的每個反射測距信號，測距系統 540（例如，處理器 548）決定反射測距 Tx 信號的物體相對於目標 UE 700 的角度。例如，因為發送、反射測距 Tx 信號以及目標 UE 700 接收測距反射的時間對於測距系統 540 之範圍內的任何物體幾乎為瞬時的（即使考慮到波束之旋轉及目標 UE 700（諸如車輛）之可能移動），因此測距系統 540 可將在接收到測距反射時來自天線 546 的波束之當前角度決定為物體相對於目標 UE 700 的角度。測距系統 540 可使用測距 Tx 信號及測距反射信號之往返時間及/或測距 Tx 信號之發射功率及測距反射信號之接收功率來決定到反射測距 Tx 信號的物體的距離（即，到反射器的距離）。此外，測距系統 540（例如，處理器 548）針對產生反射的每個角度決定到反射器的各別距離。亦參考圖 8，對於圖 7 之例示性佈局，對測距 Tx 信號及測距反射的分析產生到反射器的四個角度及四個對應距離（此處為建築物 740、750 及錨 UE 710、730）。測距系統 540 或處理器 510 可將所決定的角度及距離儲存在記憶體 530 中。在此實例中，處理器 548 根據測距 Tx 信號 611 及測距反射 612 來決定物體（此處為建築物 740）在 120m 的距離處處於  $10^\circ$ （相對於目標 UE 700 呈  $0^\circ$ ，如圖 7 所示地定向）。處理器 548 根據測距 Tx 信號 613、615、617 及各別的測距反射信號 614、616、618 來決定物體被設置在距目標 UE 700 120m、250m、427m 的各別距離處相對於目標 UE 700 呈  $45^\circ$ 、 $130^\circ$  及  $164^\circ$ 。此處，角度及距離被儲存在數據庫 810 中的條目 811、812、813、814 中。數據庫 810 中的測距系統決定的角度形成角度集合  $\alpha$ ，並且測距系統決定的距離形成集合  $\beta$ （儘管  $\alpha$  或  $\beta$  可各自含有單個值或多個值）。

【0106】在階段 620 處，目標 UE 700 從錨 UE 710、720、730 接收 PRS。如圖 7 所示，錨 UE 710、730 與目標 UE 700 為 LOS 的，而錨 UE 720 與目標 UE 700 為 NLOS 的，其中建築物 740 設置在目標 UE 700 與錨 UE 720 之間。因此，錨 UE 710、730 發送直接行進到目標 UE 700 的 PRS 621、624，而錨 UE 720 發送 PRS

622，該 PRS 622 被建築物 750 反射以產生由目標 UE 700 接收的 PRS 反射 623。處理器 510 可例如藉由決定在接收到 PRS（或 PRS 反射）時天線 526 之轉向角來決定每個 PRS 之 AoA。處理器 510 亦可決定每個 PRS 從各別的錨 UE 行進到目標 UE 700 的各別距離。例如，錨 UE 710、720、730 可發送指示 PRS 621、622、624 之各別的出發時間及各別的錨 UE 710、720、730 之位置的各別後 PRS 信號 625、626、627。處理器 510 可接收對出發時間的指示，並且獲得（例如，從記憶體 530）PRS 621、624 及 PRS 反射 623 之每一者之各別的第一抵達時間。處理器 510 可基於 PRS 621、622、624 之各別的出發時間及 PRS 621、622 及 PRS 反射 623 之各別的第一抵達時間之差值除以光速，來決定 PRS 621、624、PRS 622 及 PRS 反射 623 行進的距離。如果處理器 510 被組態以檢測相同 PRS（例如，PRS 之兩個最強例項）之多個接收，則多個角度可為接近的。此處，AoA 及對應的距離被儲存在記憶體 530 中的數據庫 820 中的條目 821、822、823 中。數據庫 820 中的基於 PRS 的角度形成角度集合  $\gamma$ ，並且數據庫 820 中的基於 PRS 的距離形成集合  $\delta$ （儘管  $\gamma$  或  $\delta$  可各自含有單個值或多個值）。

【0107】在階段 630 處，目標 UE 700 決定所接收到的 PRS 之每一者來自相對於目標 UE 700 為 LOS 抑或 NLOS 的錨 UE。LOS/NLOS 單元 550 被組態以決定由處理器 510 決定的 AoA 是否對應於由測距系統 540 決定的物體角度。例如，LOS/NLOS 單元 550 可被組態以決定集合  $\gamma$  中的角度是否對應於集合  $\alpha$  中的角度（即，是否  $\gamma_x \in \alpha$ ）。如果 AoA 在測距系統決定的角度之角度門限接近度內（例如，在門限度數（例如， $2^\circ$  或  $3^\circ$  或  $5^\circ$ ）內），則可認為 AoA 對應於測距系統決定的角度。角度門限可為動態的，例如，取決於處理器 510 根據分析 PRS 可達成的 AoA 精度（例如，基於天線 526 的天線元件數量、天線元件間隔及/或測距會話之持續時間，其可與根據分析天線 526 接收的信號可達成的 AoA 解析度相關）。測距系統決定的角度可為角度範圍（例如，反射器可跨越角度範圍）。如

果 AoA 含有在角度範圍內或者在角度範圍任一端之門限接近度內，則可認為 AoA 對應於如是角度範圍。LOS/NLOS 單元 550 被組態以：針對與測距系統決定的角度相對應的 AoA，決定由處理器 510 決定的距離是否對應於由測距系統 540 決定的物體距離。例如，LOS/NLOS 單元 550 可被組態以：針對與測距系統決定的角度  $\alpha_x$  相對應的 AoA  $\gamma_x$ ，針對 AoA  $\gamma_x$  的基於 PRS 的距離  $\delta_x$  是否對應於針對角度  $\alpha_x$  的測距系統決定的距離  $\beta_x$ 。如果基於 PRS 的距離在測距系統決定的距離之門限接近度內（例如，在門限百分比（例如，5%或 10%或 20%）內），則可認為基於 PRS 的距離對應於測距系統決定的距離。

【0108】 LOS/NLOS 單元 550 可組態以：根據以下公式，基於  $\gamma$  中的 AOA 及  $\delta$  中的對應距離以及  $\alpha$  中的測距系統決定的角度及  $\beta$  中的對應距離來決定錨 UE 之 LOS/NLOS 狀態：

如果  $\gamma_x \in \alpha$ （其中  $\gamma_x \approx \alpha_y$ ）並且  $\delta_x \approx \beta_y$ ，則錨 UE<sub>x</sub> 與目標 UE 為 LOS 的；或者

如果  $\gamma_x \in \alpha$ （其中  $\gamma_x \approx \alpha_y$ ）並且  $\delta_x \not\approx \beta_y$ ，則錨 UE<sub>x</sub> 與目標 UE 為 NLOS 的；或者

如果  $\gamma_x \notin \alpha$ ，則 LOS/NLOS 狀態為不確定的。

因此，如果經決定的 AoA ( $\gamma_x$ ) 為集合  $\alpha$  之元件（因為 AoA 對應於測距系統決定的角度 ( $\alpha_y$ )（例如，在其門限內）（即， $\gamma_x \in \alpha$ ，因為  $\gamma_x \approx \alpha_y$ ）），並且針對此 AoA 根據該 PRS 決定的距離 ( $\delta_x$ ) 對應於針對與 AoA 相對應的測距系統決定的角度的測距系統決定的距離 ( $\beta_y$ )（例如，在其門限內）（即， $\delta_x \approx \beta_y$ ），則 LOS/NLOS 單元 550 決定各別的錨 UE 與目標 UE 700 為 LOS 的。例如，在角度門限為 3°並且距離門限為 5%的情況下，條目 822 之 127° ( $\gamma_x$ ) 的 AoA 在條目 813 之 130° ( $\alpha_y$ ) 的測距系統決定的角度之門限內，並且條目 822 之 254m ( $\delta_x$ ) 的 PRS 決定的距離在條目 813 之 250m ( $\beta_y$ ) 的測距系統決定的距離之距

離門限內。因此，LOS/NLOS 單元 550 將得出錨 UE 710（其發送從中決定  $127^\circ$  的 AoA 的 PRS）相對於目標 UE 700 為 LOS 的。相反，如果經決定的 AoA ( $\gamma_x$ ) 為集合  $\alpha$  之元件（例如， $\gamma_x \approx \alpha_y$ ），並且各別的 PRS 決定的距離 ( $\delta_x$ ) 與測距系統決定的距離 ( $\beta_y$ ) 不對應（例如，在其門限接近度之外）（即， $\delta_x \approx \beta_y$ ），則 LOS/NLOS 單元 550 決定各別的錨 UE 與目標 UE 700 為 NLOS 的。例如，在角度門限為  $3^\circ$  及距離門限為 5% 的情況下，條目 821 之  $48^\circ$  ( $\gamma_x$ ) 的 AoA 在條目 812 之  $45^\circ$  ( $\alpha_y$ ) 的測距系統決定的角度之門限內，並且條目 821 之 PRS 決定的距離 215m ( $\delta_x$ ) 在條目 812 之測距系統決定的距離 120m ( $\beta_y$ ) 之距離門限之外。由於 PRS 624 從錨 UE 720 到建築物 750 的額外路徑長度，因此 215m（針對 PRS 反射 626）的 PRS 決定的距離遠大於 120m（到建築物 750）的測距系統決定的距離。因此，LOS/NLOS 單元 550 將得出錨 UE 720（其發送從中決定  $48^\circ$  的 AoA 的 PRS）相對於目標 UE 700 為 NLOS 的結論。

如果針對接收到的 PRS（或 PRS 反射）的經決定的 AoA 與測距系統決定的角度不對應（即， $\gamma_x \notin \alpha$ ，因為  $\gamma_x$  不在集合  $\alpha$  中的任何角度之角度門限內），則 LOS/NLOS 單元 550 將得出對應的錨 UE（對應於 AoA  $\gamma_x$ ）之 LOS/NLOS 狀態為不確定的結論，並且使用慣用技術來決定錨 UE 之 LOS/NLOS 狀態。例如，在角度門限為  $3^\circ$  的情況下，條目 823 之  $160^\circ$  的 AoA 不在數據庫 810 中的任何測距系統決定的角度之角度門限內。因此，LOS/NLOS 單元 550 將得出錨 UE 730（其發送從中決定  $160^\circ$  的 AoA 的 PRS，例如，根據與錨 UE 730 相對應的 PRS 模式決定）之 LOS/NLOS 狀態為不確定的結論，並且作為響應，可使用一種或多種其它技術來決定錨 UE 730 之 LOS/NLOS 狀態。

**【0109】** LOS/NLOS 單元 550 可被組態以使用角度集合  $\alpha$  及距離集合  $\beta$  來決定 PRS 源在有限時間內的 LOS/NLOS 狀態。因此，角度及距離集合之有效性可為時間受限的，例如，因為到 PRS 源的角度及距離將隨著 UE 500 之移動而

改變。LOS/NLOS 單元 550 可基於 UE 500 之運動來調整有效性時間。例如，只要 UE 500 為靜態的，LOS/NLOS 單元 550 就可無限期地延長有效性時間。

【0110】特別地，再次參考圖 6，在階段 640 處，目標 UE 700 決定定位資訊。例如，處理器 510 可為針對目標 UE 700 的一個或多個 PRS 測量、一個或多個範圍及/或一個或多個位置估計。在階段 630 處決定一個或多個測量（例如，PRS 測量）及一個或多個範圍，並且可在階段 640 處決定一個或多個額外測量及/或一個或多個額外範圍。處理器 510 可使用 LOS/NLOS 知識來僅選擇針對與 UE 500 為 LOS 的 PRS 的測量，以決定定位資訊，這可提高定位資訊之精度。

【0111】在階段 650 處，目標 UE 向伺服器 400 提供能力資訊及定位資訊。目標 UE 500 可向伺服器 400 發送能力訊息 652，其指示目標 UE 700 具有基於反射的測距系統。能力訊息可與目標 UE 700 發送給伺服器 400 的定位資訊報告 654 分開或者與其包括在一起。能力訊息 652 可為顯式的或隱式的（例如，由於包括關於針對一個或多個對應的基於 PRS 的定位資訊項的 LOS/NLOS 係由基於反射的測距決定的一個或多個指示）。如果 LOS/NLOS 決定係由 LOS/NLOS 單元 550 做出的（即，並非不定的），則定位資訊報告 654 可指示定位資訊是否係根據來自為 LOS 或 NLOS 的 PRS 源（例如，錨 UE）的 PRS 決定的。例如，對於對應的錨 UE 被決定為 LOS 或 NLOS 的每個 PRS，根據該 PRS 推導出的定位資訊可在定位資訊報告 654 中與對 LOS 或 NLOS 的指示相關聯（視情況而定）。定位資訊報告 654 可包括測距系統決定的角度集合  $\alpha$  及測距系統決定的距離集合  $\beta$ 。當目標 UE 700 在流 600 中向伺服器 400 發送位置報告 654 時，位置報告 654 亦可或替代地發送到一個或多個其它實體，諸如靜態（靜止）UE、路側單元（RSU）等。其它 UE 可使用關於在所指示的位置處履行測距的 Tx/Rx 及 LOS/NLOS 對資訊（例如，Tx/Rx 位置以及該位置處是否存在 LOS 或 NLOS 條件）（例如，如果針對位置指示 NLOS 條件，則藉由不嘗試在該位置處進行測距來節省能量）。

【0112】 參考圖 9，進一步參考圖 1-8，決定 UE 與 PRS 源之間的視線關係之方法 900 包括所示的階段。然而，方法 900 僅為一個實例而非限制性的。可例如藉由添加、移除、重新排列、組合、同時履行及/或將單個階段拆分為多個階段來改變方法 900。

【0113】 在階段 910 處，方法 900 包括：傳送測距信號。例如，測距系統 540 經由天線 546 發送諸如 RF 信號、光信號或聲音信號的測距信號。如圖 6 及 7 所示，測距系統 540 朝向建築物 740、750 及錨 UE 710、730 發送測距 Tx 信號 611、613、615、617。處理器 548（可能與記憶體 530 以及無線發射器 542 及天線 546 組合）可包含用於傳送測距信號的構件。

【0114】 在階段 920 處，方法 900 包括：接收測距信號之反射。例如，一個或多個測距信號抵達一個或多個反射測距信號的反射器，並且測距系統 540 接收測距 Tx 信號之反射。如圖 6 及 7 所示，測距 Tx 信號 611、613、615、617 被反射為測距系統 540 接收的測距反射信號 612、614、616、618。處理器 548（可能與記憶體 530 及/或處理器 510 以及無線接收器 544 及天線 546 組合）可包含用於接收測距信號之反射的構件。

【0115】 在階段 930 處，方法 900 包括：基於測距信號及測距信號之反射來決定（1）UE 與反射器之間的第一方向、以及（2）UE 與反射器之間的與第一方向相對應的第一距離。例如，處理器 548 使用來自測距 Tx 信號及測距反射信號的資訊來決定到反射物體的角度及距離（例如，使用傳送及反射信號之出發及抵達時間及/或傳送及反射信號之功率）。處理器 548 例如可在圖 7 之例示性佈局中決定數據庫 810 中的角度及距離。處理器 548（可能與諸如記憶體 530 的記憶體組合）可包含用於決定第一方向及第一距離的構件。

【0116】 在階段 940 處，方法 900 包括：基於由 UE 從 PRS 源接收的 PRS 來決定（3）與 PRS 在 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）PRS 從 PRS

源行進到 UE 的與第二方向相對應的第二距離。例如，處理器 510 可分析接收到的 PRS 及後 PRS 信令，以決定到錨 UE 的 AoA 以及沿著 PRS 行進的路徑從錨 UE 到 UE 500 的距離。例如，使用 PRS 621、624 及 PRS 反射 623，處理器 510 可以決定抵達時間，並且根據後 PRS 信號 625-627，處理器決定 PRS 621、622、624 之出發時間，處理器 510 根據 PRS 621、622、624 之出發時間決定行進時間，並且因此決定目標 UE 700 與錨 UE 710、720、730 之間的估計距離，如數據庫 820 所示。如果用來決定抵達時間的 PRS 為 PRS 反射，則所決定的距離將不為 LOS 距離。處理器 548（可能與諸如記憶體 530 的記憶體組合）可包含用於決定 UE 與 PRS 源之間的方向及距離的構件。

**【0117】** 在階段 950 處，方法 900 包括：基於第一方向、第一距離、第二方向及第二距離來決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離。例如，LOS/NLOS 單元 550 分析例如數據庫 810、820 中的經決定的角度及距離，以決定一個或多個 PRS 源（例如，錨 UE）相對於 UE 的 LOS/NLOS 狀態。處理器 510（可能與記憶體 530 組合）可包含用於決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離的構件。

**【0118】** 方法 900 之實作可包括以下特徵之一者或多者。在一個例示性實作中，決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離包含：基於第一方向及第二方向在第一門限接近度內並且基於第一距離及第二距離在第二門限接近度內來決定第二距離係 UE 與 PRS 源之間的視線距離。例如，LOS/NLOS 單元 550 選擇 PRS 決定的角度（即，根據接收到的 PRS 決定的 AoA），並且首先決定測距系統決定的角度是否對應於此 PRS 決定的角度（例如，在其門限接近度內）。如果所選擇的 AoA 對應於測距系統決定的角度，則 LOS/NLOS 單元 550 可決定各別的距離（即，PRS 決定的距離及測距系統決定的距離）是否對應（例如，在門限接近度內）。如果距離對應，則 LOS/NLOS 單元 550 決定 PRS 源相對於 UE 為

LOS 的。在另一實施例中，方法 900 包含：基於第二方向之角度精度來決定第一門限。例如，LOS/NLOS 單元 550 可基於對 PRS 決定的角度之精度的一個或多個指示（例如，對經決定的角度之誤差範圍的指示）來選擇第一門限之值。處理器 510（可能與記憶體 530 組合，可能與介面 520（例如，無線接收器 524 及天線 526）組合）可包含用於決定第一門限的構件。在另一例示性實作中，決定第一門限包含：基於用來決定 UE 與 PRS 源之間的第二方向的天線元件數量來決定第一門限。例如，LOS/NLOS 單元 550 可基於對用來接收 PRS 的天線元件數量的指示來選擇第一門限之值，因為該數量可與 AoA 之解析度直接相關。

**【0119】** 此外或替代地，方法 900 之實作可包括以下特徵之一者或多者。在一個例示性實作中，決定第二距離是否係 UE 與 PRS 源之間的視線距離包含：基於第一方向及第二方向在第一門限接近度內並且基於第一距離及第二距離在第二門限接近度之外來決定第二距離係 UE 與 PRS 源之間的非視線距離。例如，LOS/NLOS 單元 550 選擇 PRS 決定的角度（即，根據接收到的 PRS 決定的 AoA），並且首先決定測距系統決定的角度是否對應於此 PRS 決定的角度（例如，在其門限接近度內）。如果選擇的 AoA 對應於測距系統決定的角度，則 LOS/NLOS 單元 550 可決定各別的距離（即，PRS 決定的距離及測距系統決定的距離）是否對應（例如，在門限接近度內）。如果距離不對應，則 LOS/NLOS 單元 550 決定 PRS 源相對於 UE 為 NLOS 的。在另一例示性實作中，方法 900 包含：發送報告，該報告包含根據一個或多個 PRS 決定的定位資訊以及指示定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。例如，LOS/NLOS 單元 550 可將定位資訊報告 654 發送給另一實體（例如，伺服器 400、TRP 300、路側單元等），其中報告 654 指示定位資訊（例如，針對 UE 500 的一個或多個測量及/或一個或多個位置估計）以及定位資訊係使用來自關於 UE 500 係 LOS 抑或 NLOS 的源的 PRS 來決定的。處理器（可能與記憶體結合，與介面 520（例如，無線發射器 522

及天線 526 及/或有線發射器) 結合) 可包含用於發送報告的構件。

**【0120】 其它考慮**

**【0121】** 其它實例及實作在本公開內容及所附申請專利範圍之範疇之內。例如，由於軟體及計算機之性質，本文中描述的功能可以使用由處理器執行的軟體、硬體、韌體、硬接線或此等項之任一者之組合來實作。實作功能的特徵亦可在實體上位於各個位置處，包括被分佈為使得功能之各部分在不同的實體位置處實作。

**【0122】** 如本文中所使用的，除非上下文另外明確地指示，否則單數形式的“一 (a)”、“一個 (an)”及“該 (the)”亦包括複數形式。如本文中所使用的，術語“包含 (comprises)”、“包含有 (comprising)”、“包括 (includes)”及/或“包括有 (including)”指定該特徵、整數、步驟、操作、元件及/或組件之存在，但不排除一個或多個其它特徵、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其群組之存在或添加。

**【0123】** 如本文中所使用的，術語 RS (參考信號) 可指稱一個或多個參考信號，並且可在適當的情況下適用於任何形式的術語 RS，例如，PRS、SRS、CSI-RS 等。

**【0124】** 如本文中所使用的，除非另有說明，否則關於功能或操作為“基於”項目或條件的陳述意指該功能或操作為基於該項目或條件，並且可為基於除了該項目或條件之外的一個或多個項目及/或條件。

**【0125】** 此外，如本文中所使用的，如在項目列表 (以“之至少一者”或“之一者或多者”結束) 中使用的“或”指示分離性列表，使得例如“A、B 或 C 之至少一者”的列表或“A、B 或 C 之一者或多者”的列表意指 A、或 B、或 C、或 AB (A 及 B)、或 AC (A 及 C)、或 BC (B 及 C)、或 ABC (即 A 及 B 及 C)、或與一個以上的特徵的組合 (例如，AA、AAB、ABBC 等)。因此，關於一

個項目（例如，處理器）被組態以履行關於 A 或 B 之至少一者的功能的記載意指：該項目可被組態以履行關於 A 的功能，或者可被組態以履行關於 B 的功能，或可被組態以履行關於 A 及 B 的功能。例如，“處理器被組態以測量 A 或 B 之至少一者”之片語意指：處理器可被組態以測量 A（並且可被組態以測量 B，或可不被組態以測量 B），或可被組態以測量 B（並且可被組態以測量 A，或者可不被組態以測量 A），或可被組態以測量 A 及測量 B（並且可被組態以選擇 A 及 B 之哪一者或兩者來進行測量）。類似地，關於用於測量 A 或 B 之至少一者的構件的記載包括：用於測量 A 的構件（其可為能夠測量 B 或可不為能夠測量 B），或用於測量 B 的構件（並且可被組態以或可不被組態以測量 A），或用於測量 A 及 B 的構件（其可以能夠選擇 A 及 B 之哪一者或兩者來進行測量）。作為另一實例，關於一個項目（例如，處理器）被組態以履行功能 X 或履行功能 Y 之至少一項意指：該項目可被組態以履行功能 X，或可被組態以履行功能 Y，或可被組態以履行功能 X 及履行功能 Y。例如，“處理器被組態以測量 X 或測量 Y 之至少一項”之片語意指：處理器可被組態以測量 X（並且可被組態以或可不被組態以測量 Y），或可被組態以測量 Y（並且可被組態以或可不被組態以測量 X），或可被組態以測量 X 及測量 Y（並且可被組態以選擇 X 及 Y 之哪一者或兩者來進行測量）。

**【0126】** 可根據具體要求來進行實質性變化。例如，亦可使用定制硬體，及/或可用硬體、由處理器執行的軟體（包括便攜式軟體，例如小型應用程式等）或兩者來實作特定元件。此外，可採用到諸如網路輸入/輸出裝置的其它計算裝置的連接。除非另有說明，否則在圖中示為及/或本文中討論為相互連接或通信的組件（功能性的或以其它方式）通信地耦合。亦即，它們可直接地或間接地連接以實現它們之間的通信。

**【0127】** 上面討論的系統及裝置為實例。各種組態可酌情省略、替換或者

添加各個過程或組件。例如，可在各種其它組態中組合關於某些組態所描述的特徵。該等組態之不同態樣及元件可按類似的方式來組合。此外，技術會發展，並且因此該等元件之許多者為實例，而並不限制本公開內容或申請專利範圍之範疇。

【0128】 無線通信系統係其中無線地輸送通信（即，藉由電磁波及/或聲波傳播通過大氣空間，而非通過導線或其它實體連接）的系統。無線通信網路可能並不使所有通信都被無線地傳送，但被組態以使至少一些通信被無線地傳送。此外，術語“無線通信裝置”或類似術語並不要求裝置之功能性排他地或即使主要用於通信，或者裝置為行動裝置，而是指示裝置包括無線通信能力（單向或雙向），例如，包括用於無線通信的至少一個無線電單元（每個無線電單元為發射器、接收器或收發器之一部分）。

【0129】 在實施方式中給出了具體細節，以提供對例示性組態(包括實作)的透徹理解。然而，可在沒有此等具體細節的情況下實施組態。例如，為了避免混淆組態，已經在沒有不必要的細節的情況下示出了習知的電路、過程、演算法、結構及技術。該實施方式僅提供例示性組態，而並不限制申請專利範圍之範疇、適用性或組態。相反，前面對組態的描述提供了用於實作所描述的技術的描述。在元件之功能及佈置方面可進行各種改變。

【0130】 如本文中使用的術語“處理器可讀媒體”、“機器可讀媒體”及“計算機可讀媒體”指稱參與提供使得機器以特定方式操作的數據的任何媒體。使用計算平臺，各種處理器可讀媒體可參與向處理器提供指令/代碼以供執行及/或可用於儲存及/或攜帶如是指令/代碼（例如，作為信號）。在許多實作中，處理器可讀媒體為實體及/或有形儲存媒體。如是媒體可採用多種形式，包括但不限於非揮發性媒體及揮發性媒體。非揮發性媒體包括例如光碟及/或磁盤。揮發性媒體包括但不限於動態記憶體。

【0131】 在已經描述了若干例示性組態之後，可使用各種修改、替代構造及均等物。例如，以上元件可為較大型系統之組件，其中，其它規則可優先於或者以其它方式修改本發明之應用。此外，可在考慮以上元件之前、期間或者之後進行數個操作。相應地，以上實施方式並不限制申請專利範圍之範疇。

【0132】 關於值超過（大於或高於）第一門限值的陳述等同於關於該值滿足或超過略大於第一門限值的第二門限值的陳述，例如，在計算系統之解析度中，第二門限值為高於第一門限值的一個值。關於值小於第一門限值（或在第一門限值內或低於第一門限值）的陳述等同於關於該值小於或等於略低於第一門限值的第二門限值的陳述，例如，在計算系統之解析度中，第二門限值為低於第一門限值的一個值。

### 【符號說明】

#### 【0133】

100	通信系統
105、106	用戶裝備（UE）
110a、110b、110c	NR 節點 B（gNB）
114	下一代 eNodeB（ng-eNB）
115	存取與行動性管理功能（AMF）
117	會話管理功能（SMF）
120	位置管理功能（LMF）
125	閘道行動位置中心（GMLC）
130	外部客戶端
135	下一代無線電存取網路（NG-RAN）
140	5G 核心網路（5GC）

185	星座
190、191、192、193	衛星載具 (SV)
200、500	用戶裝備 (UE)
300	傳送/接收點 (TRP)
400	伺服器
210、310、410、510	處理器
211、311、411、530	記憶體
212、312、412	軟體 (SW)
213	感測器
214	收發器介面
215、315、415	收發器
216	用戶介面
217、317	衛星定位系統 (SPS) 接收器
218	相機
219	定位裝置 (PD)
220、320、420、550	匯流排
230	通用處理器/應用處理器
231	數位信號處理器 (DSP)
232	數據機處理器
233	視頻處理器
234	感測器處理器
240、340、440	無線收發器
250、350、450	有線收發器
520	介面

540	定向的基於反射的測距系統
242、252、342、352、442、452	發射器
244、254、344、354、444、454	接收器
522、542	無線發射器
524、544	無線接收器
246、346、446、526、546	天線
248、348、448	無線信號
548	處理器
550	LOS/NLOS 單元
260、360	SPS 信號
262、362	SPS 天線
600	信令與過程流
605	路側單元 (RSU)
610、620、630、640、650	階段
611、613、615、617	測距 Tx 信號
612、614、616、618	測距反射信號
621、622、624	定位參考信號 (PRS)
623	PRS 反射
625、626、627	後 PRS 信號
652	能力訊息
654	定位資訊報告
700	目標 UE
710、720、730	錨 UE
740、750	建築物

810、820	數據庫
811、812、813、814	條目
821、822、823	條目
900	方法
910、920、930、940、950	階段

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種 UE（用戶裝備），包含：

記憶體；

無線收發器；

5 定向的基於反射的測距系統，其被組態以決定該 UE 與反射器之間的方向以及該 UE 與該反射器之間的對應距離；以及

處理器，其通信地耦合到該記憶體、該無線收發器及該定向的基於反射的測距系統並且被組態以：

從該測距系統獲得（1）該 UE 與特定反射器之間的第一方向、以及（2）

10 該 UE 與該特定反射器之間的與該第一方向相對應的第一距離；

基於由該無線收發器從定位參考信號（PRS）源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的與該第二方向相對應的第二距離；以及

15 基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

【請求項2】 如請求項 1 之 UE，其中，該處理器被組態以：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內來決定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。

20 【請求項3】 如請求項 2 之 UE，其中，該處理器被組態以：基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限。

【請求項4】 如請求項 3 之 UE，其中，該處理器被組態以：基於用來接收一個或多個 PRS 的該無線收發器之天線元件數量來決定該第一門限。

【請求項5】 如請求項 1 之 UE，其中，該處理器被組態以：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門

限接近度之外來決定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的非視線距離。

【請求項6】 如請求項 1 之 UE，其中，該處理器被組態以：經由該無線介面發送報告，該報告包含根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。

5       【請求項7】 如請求項 6 之 UE，其中，該定位資訊包含該 UE 之位置估計。

【請求項8】 如請求項 1 之 UE，其中，該處理器被組態以：

從該測距系統獲得 (5) 該 UE 與對應的複數個反射器之間的複數個第一方向、以及 (6) 與該複數個第一方向相對應的複數個第一距離；以及

10       基於該第二方向關於該複數個第一方向之每一者在門限接近度之外，在不使用該複數個第一方向指示之任一者的情況下決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。

【請求項9】 一種 UE (用戶裝備)，包含：

用於傳送測距信號並且接收該測距信號之反射的構件；

15       用於基於該測距信號及該測距信號之該反射來決定 (1) 該 UE 與反射器之間的第一方向、以及 (2) 該 UE 與該反射器之間的與該第一方向相對應的第一距離的構件；

用於基於由該 UE 從定位參考信號 (PRS) 源接收的 PRS 來決定 (3) 與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及 (4) 該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的與該第二方向相對應的第二距離的構件；以及

20       用於基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離的構件。

【請求項10】 如請求項 9 之 UE，其中，用於決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的構件包含：用於基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內來決

定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的構件。

【請求項11】 如請求項 10 之 UE，進一步包含：用於基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限的構件。

【請求項12】 如請求項 11 之 UE，其中，用於決定該第一門限的構件包含：  
5 用於基於該用於決定該 UE 與該 PRS 源之間的該第二方向的構件之天線元件數量來決定該第一門限的構件。

【請求項13】 一種決定 UE（用戶裝備）與 PRS 源（定位參考信號源）之間的視線關係之方法，該方法包含：

傳送測距信號；

10 接收該測距信號之反射；

基於該測距信號及該測距信號之該反射來決定（1）該 UE 與反射器之間的第一方向、以及（2）該 UE 與該反射器之間的與該第一方向相對應的第一距離；

基於由該 UE 從該 PRS 源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的與該第二  
15 方向相對應的第二距離；以及

基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

【請求項14】 如請求項 13 之方法，其中，決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離包含：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近  
20 度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內來決定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。

【請求項15】 如請求項 14 之方法，進一步包含：基於該第二方向之角度精度來決定該第一門限。

【請求項16】 如請求項 15 之方法，其中，決定該第一門限包含：基於用來

決定該 UE 與該 PRS 源之間的該第二方向的天線元件數量來決定該第一門限。

5 **【請求項17】** 如請求項 13 之方法，其中，決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離包含：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度之外來決定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的非視線距離。

**【請求項18】** 如請求項 13 之方法，進一步包含：發送報告，該報告包含根據該一個或多個 PRS 決定的定位資訊以及指示該定位資訊係基於視線測量抑或非視線測量的至少一個視線/非視線指示。

10 **【請求項19】** 如請求項 18 之方法，其中，該定位資訊包含該 UE 之位置估計。

**【請求項20】** 一種非暫時性處理器可讀儲存媒體，其包含處理器可讀指令，以使得 UE（用戶裝備）之處理器為了決定該 UE 與 PRS 源（定位參考信號源）之間的視線關係而進行以下操作：

傳送測距信號；

15 基於該測距信號及由該 UE 接收的該測距信號之反射來決定（1）該 UE 與反射器之間的第一方向、以及（2）該 UE 與該反射器之間的與該第一方向相對應的第一距離；

20 基於由該 UE 從該 PRS 源接收的 PRS 來決定（3）與該 PRS 在該 UE 處的抵達角相對應的第二方向、以及（4）該 PRS 從該 PRS 源行進到該 UE 的與該第二方向相對應的第二距離；以及

基於該第一方向、該第一距離、該第二方向及該第二距離來決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的視線距離。

**【請求項21】** 如請求項 20 之儲存媒體，其中，該用以使得該處理器決定該第二距離是否係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離的指令包含用以使得該處

理器進行以下操作的指令：基於該第一方向及該第二方向在第一門限接近度內並且基於該第一距離及該第二距離在第二門限接近度內來決定該第二距離係該 UE 與該 PRS 源之間的該視線距離。

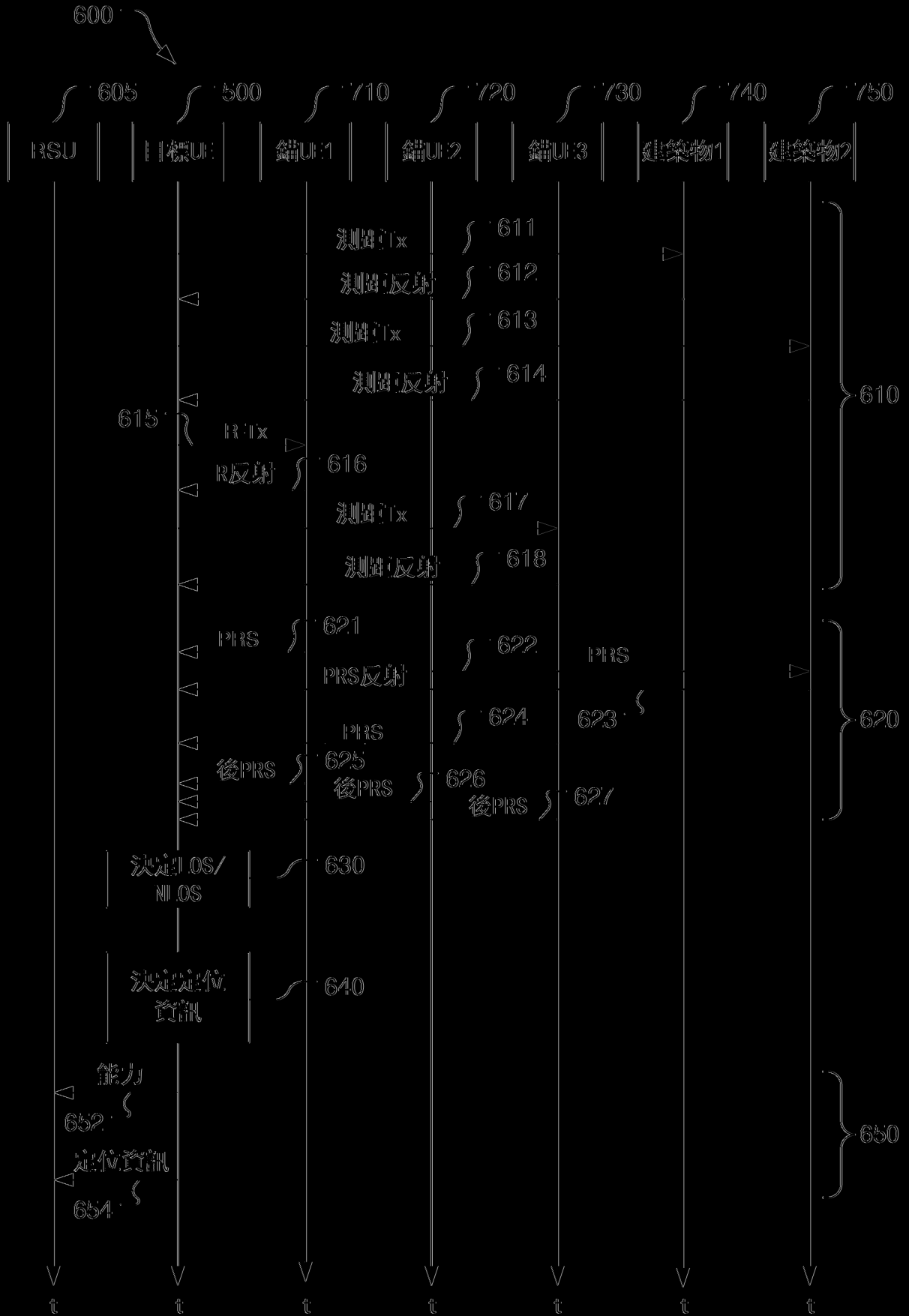




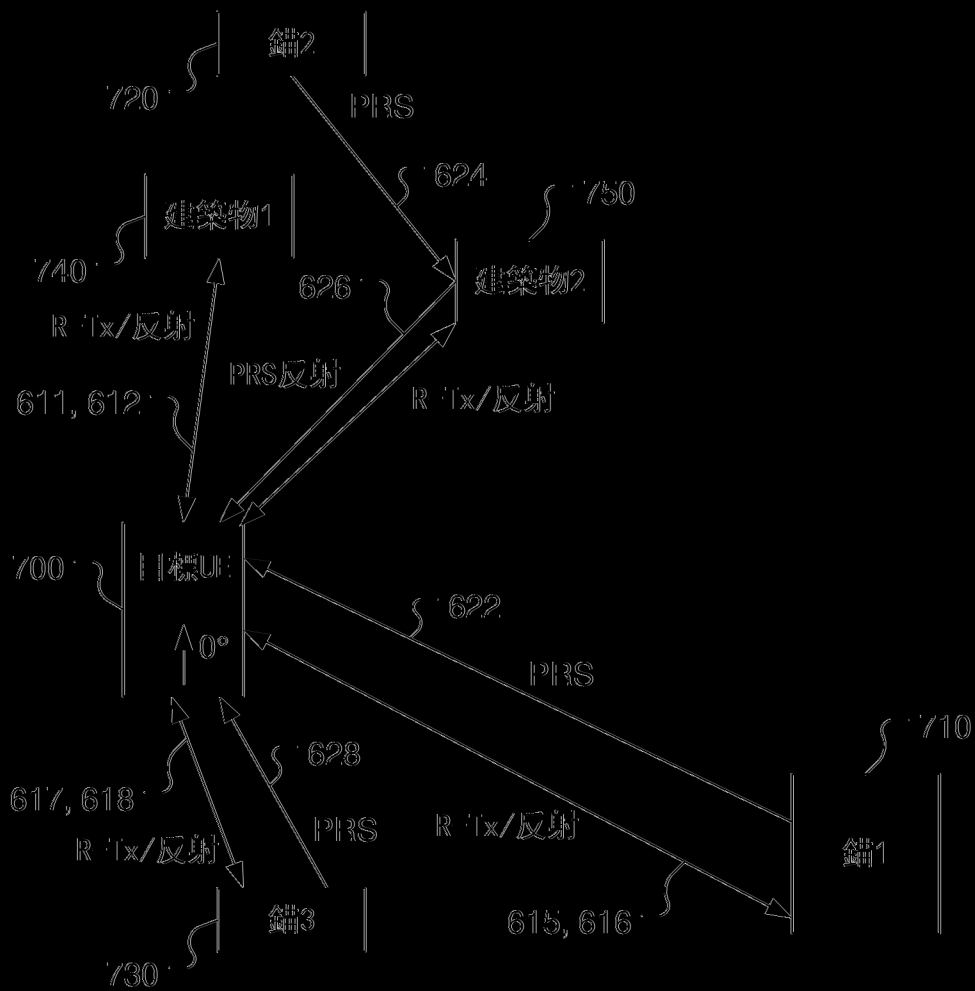




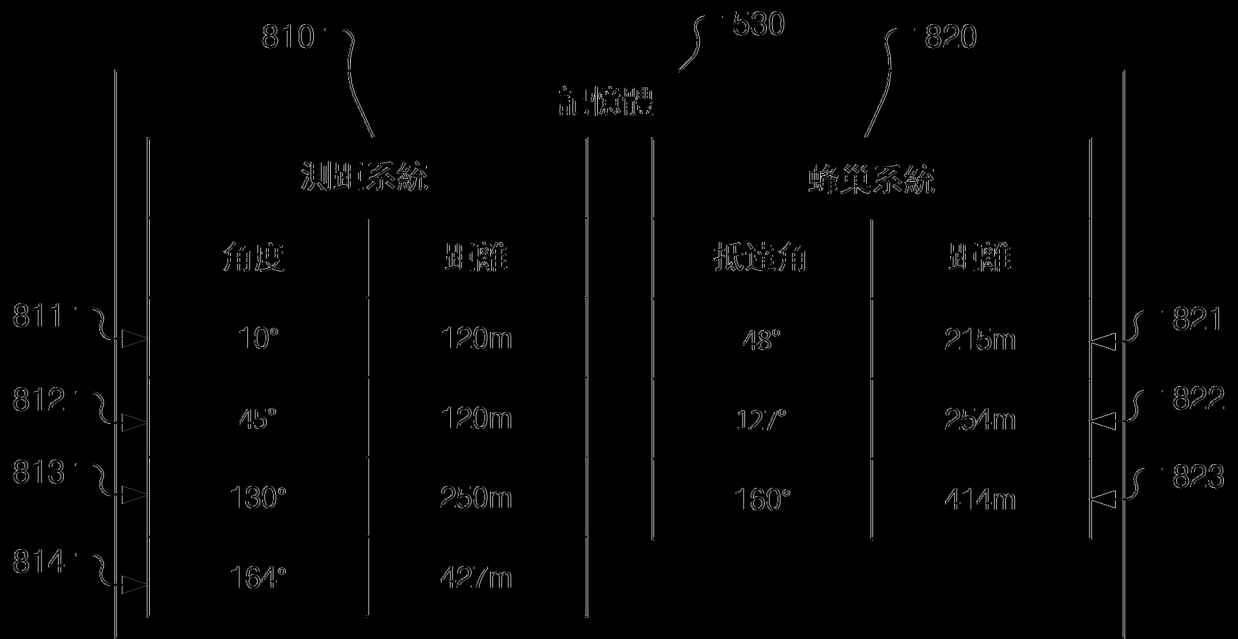




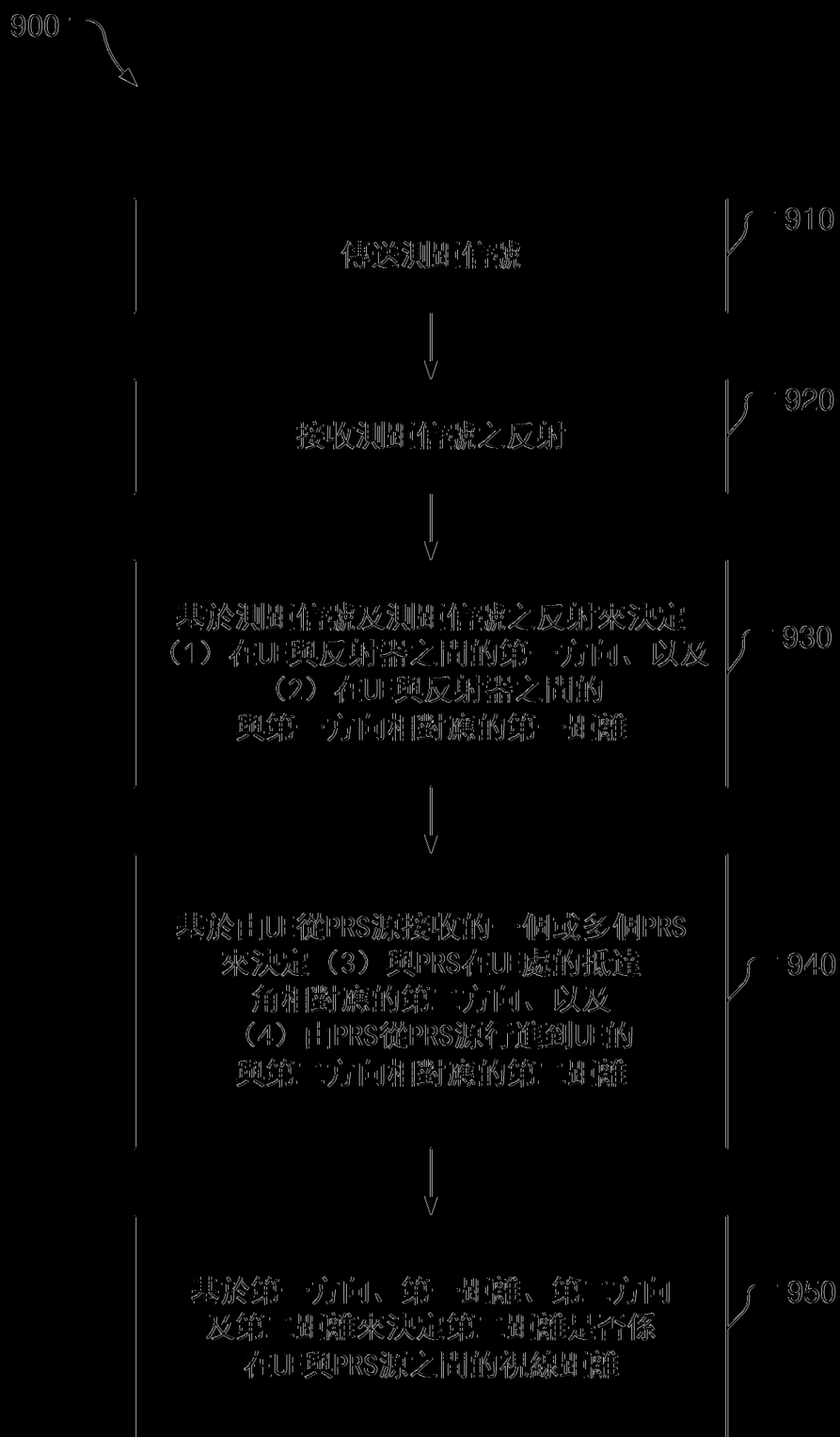
(圖6)



(圖7)



(圖8)



(圖9)