



(21) 申請案號：111108619 (22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 09 日

(51) Int. Cl. : *H04W4/02 (2018.01)* *H04W4/021 (2018.01)*
H04W64/00 (2009.01)

(30) 優先權：2021/03/10 希臘 20210100145
 2022/03/08 世界智慧財產權組織 PCT/US22/71032

(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)；瑪諾拉寇斯 亞力山德羅斯 MANOLAKOS,
 ALEXANDROS (GR)；加爾 彼得 GAAL, PETER (US)

(74) 代理人：林怡芳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：35 項 圖式數：12 共 80 頁

(54) 名稱

用於低功率行動設備定位的差分到達角 (AOA)

(57) 摘要

公開了用於使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的技術。獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中，第一無線參考訊號是由無線網路節點發送的，並且第二無線參考訊號是由第一行動設備發送的。至少部分地基於差分 AoA 來確定第一行動設備的位置。然後提供第一行動設備的位置。

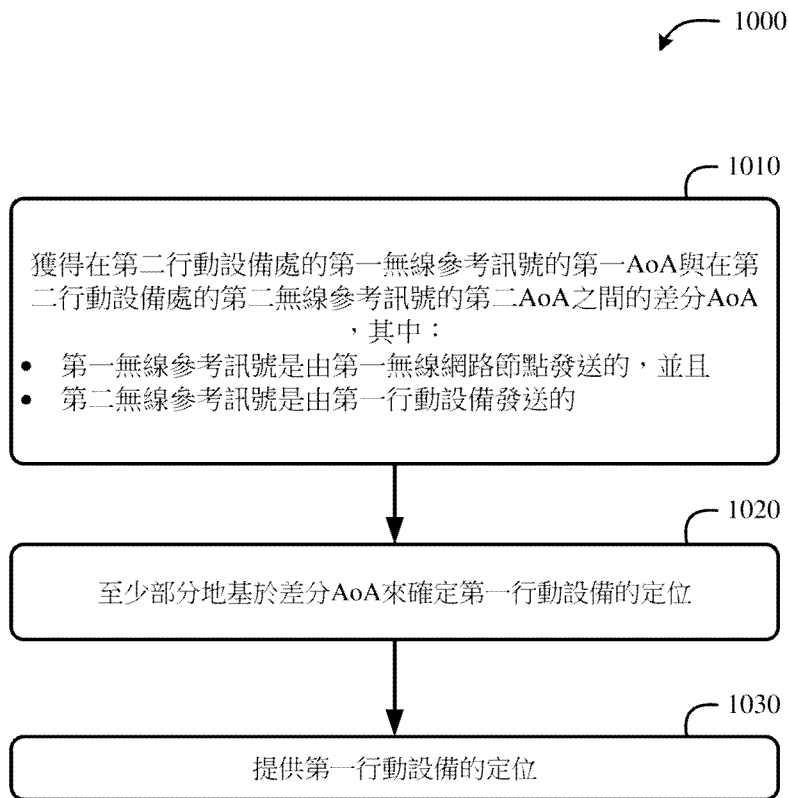
Techniques are disclosed for enabling low-power positioning of a first mobile device using differential angle of arrival (AoA). A differential AoA between a first AoA of a first wireless reference signal at a second mobile device and a second AoA of a second wireless reference signal at the second mobile device is obtained, where the first wireless reference signal is transmitted by a wireless network node, and the second wireless reference signal is transmitted by the first mobile device. The position of the first mobile device is determined based at least in part on the differential AoA. The position of the first mobile device is then provided.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1000:方法

1010,1020,1030:框



【圖10】

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於低功率行動設備定位的差分到達角（AOA）

【英文發明名稱】 DIFFERENTIAL ANGLE OF ARRIVAL (AOA) FOR LOW

POWER MOBILE DEVICE POSITIONING

【中文】

公開了用於使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的技術。獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與在第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差分AoA，其中，第一無線參考訊號是由無線網路節點發送的，並且第二無線參考訊號是由第一行動設備發送的。至少部分地基於差分AoA來確定第一行動設備的位置。然後提供第一行動設備的位置。

【英文】

Techniques are disclosed for enabling low-power positioning of a first mobile device using differential angle of arrival (AoA). A differential AoA between a first AoA of a first wireless reference signal at a second mobile device and a second AoA of a second wireless reference signal at the second mobile device is obtained, where the first wireless reference signal is transmitted by a wireless network node, and the second wireless reference signal is transmitted by the first mobile device. The position of the first mobile device is determined based at least in part on the differential AoA. The position of the first mobile device is then provided.

【指定代表圖】 圖10

【代表圖之符號簡單說明】

1000 方法

1010, 1020, 1030 框

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於低功率行動設備定位的差分到達角（AOA）

【英文發明名稱】 DIFFERENTIAL ANGLE OF ARRIVAL (AOA) FOR LOW

POWER MOBILE DEVICE POSITIONING

【技術領域】

【0001】 概括而言，本發明涉及無線通訊領域，並且更具體地，涉及使用射頻（RF）訊號來確定用戶設備（UE）的位置（或定位）。

【先前技術】

【0002】 在資料通訊網路中，可以使用各種定位技術來確定行動設備（本文中稱為用戶設備或 UE）的定位。這些定位技術中的一些技術可以涉及使用「錨」UE 來幫助確定「目標」UE 的位置，在這種情況下，錨 UE 可以進行對 RF 訊號的量測以確定目標 UE 的距離和/或角度資訊。到達角（AoA）量測是錨 UE 可以獲得角度資訊的一種方式，但是如果錨 UE 的方位是未知的，則可能難以進行準確的 AoA 量測。

【發明內容】

【0003】 根據本公開內容，一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的示例方法包括：獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差分AoA，其中，所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點（例如，發送

接收點 (TRP) 或網路連接的UE) 發送的, 並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的。所述方法還包括: 至少部分地基於所述差分AoA來確定所述第一行動設備的定位。所述方法還包括: 提供所述第一行動設備的所述定位。

【0004】 根據本公開內容, 一種使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的示例設備包括: 收發機; 記憶體; 以及與所述收發機和所述記憶體通訊地耦接的一個或多個處理單元。所述一個或多個處理單元被配置為: 經由所述收發機來獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差分AoA, 其中, 所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的, 並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的。所述一個或多個處理單元還被配置為: 至少部分地基於所述差分AoA來確定所述第一行動設備的定位。所述一個或多個處理單元還被配置為: 提供所述第一行動設備的所述定位。

【0005】 根據本公開內容, 另一種使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的示例設備包括: 用於獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差分AoA的構件, 其中, 所述第一無線參考訊號是第一無線網路節點發送的, 並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的。所述設備還包括: 用於至少部分地基於所述差分AoA來確定所述第一行動設備的的定位的構件。所述設備還包括: 用於提供所述第一行動設備的所述定位的構件。

【0006】 根據本公開內容, 一種儲存用於使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的指令的示例非暫時性計算機可讀媒體。所述指令包括用於進行以下操作的代碼: 獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差

分AoA，其中，所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的。所述指令還包括用於進行以下操作的代碼：至少部分地基於所述差分AoA來確定所述第一行動設備的定位。所述指令還包括用於進行以下操作的代碼：提供所述第一行動設備的所述定位。

【圖式簡單說明】

【0007】 圖1是根據實施例的定位系統的示意圖。

【0008】 圖2是第五代（5G）新無線電（NR）定位系統的示意圖，其示出了在5G NR通訊系統內實現的定位系統（例如，圖1的定位系統）的實施例。

【0009】 圖3是示出5G NR定位系統中的波束成形的示意圖。

【0010】 圖4是示出根據一個實施例的可以如何進行對目標用戶設備（UE）的基於網路的定位確定的簡化圖。

【0011】 圖5A和5B是無線網路節點、目標UE和錨UE的示意圖，其被提供以示出可以如何根據期望的功能性在不同的實施例和/或情形下以不同的方式使用波束。

【0012】 圖6是示出根據一個實施例的用於解決在對目標UE的定位確定中的模糊性的配置的示意圖。

【0013】 圖7是示出根據一個實施例的可以如何使用多個錨UE來解決目標UE的位置中的模糊性的簡化圖。

【0014】 圖8和9是根據一些實施例的執行對目標UE的定位確定的過程的呼叫流程圖。

【0015】 圖10是根據一個實施例的使用差分AoA來實現對第一行動設備的低功率定位的方法的流程圖。

【0016】 圖11是可以在如本文描述的實施例中利用的行動設備的實施例的方塊圖。

【0017】 圖12是可以在如本文描述的實施例中利用的計算機系統的實施例的方塊圖。

【0018】 根據某些示例實現，各個附圖中的相似的參考符號指示相似的元素。另外，可以通過用於元素的第一數字跟隨有字母或者連字符和第二數字來指示該元素的多個實例。例如，元素110的多個實例可以被指示為110-1、110-2、110-3等或被指示為110a、110b、110c等。當僅使用第一數字來指代這樣的元素時，將理解為該元素的任何實例（例如，先前示例中的元素110將指代元素110-1、110-2和110-3或指代元素110a、110b和110c）。

【實施方式】

【0019】 現在將關於附圖來描述若干說明性實施例，附圖構成說明性實施例的一部分。雖然如下文描述了可以在其中實現本公開內容的一個或多個方面的一些實施例，但是可以使用其它實施例，並且可以在不脫離本公開內容的範圍的情況下進行各種修改。

【0020】 如本文所使用的，「RF訊號」或「參考訊號」包括通過發射機（或發送設備）與接收機（或接收設備）之間的空間來傳輸資訊的電磁波。如本文所使用的，發射機可以向接收機發送單個RF/參考訊號或多個RF/參考訊號。然而，由於RF訊號通過多徑通道的傳播特性，該接收機（或不同的接收機）可能接收與每個發送的RF訊號相對應的多個RF/參考訊號。在發射機與接收機之間的不同路徑上發送的相同RF訊號可以被稱為「多徑」RF訊號。

【0021】圖1是根據一個實施例的定位系統100的簡化圖示，在定位系統100中，UE 105、位置伺服器160和/或定位系統100的其它組件可以使用本文提供的技術來確定用於對UE 105的低功率行動設備定位的差分到達角(AoA)。本文描述的技術可以由定位系統100的一個或多個組件來實現。定位系統100可以包括：UE 105；用於諸如全球定位系統(GPS)、GLONASS、伽利略或北斗之類的全球導航衛星系統(GNSS)的一個或多個衛星110(也被稱為太空載具(SV))；基站120；存取點(AP) 130；位置伺服器160；網路170；以及外部客戶端180。一般來說，定位系統100可以基於由UE 105接收的和/或從UE 105發送的RF訊號以及發送和/或接收RF訊號的其它組件(例如，GNSS衛星110、基站120、AP 130)的已知位置來估計UE 105的位置。關於圖2更詳細地討論了關於特定位置估計技術的額外細節。

【0022】應當注意的是，圖1僅提供了各種組件的一般性圖示，可以酌情使用其中的任何一個或所有組件，並且可以根據需要複製其中的每個組件。具體地，儘管僅示出了一個UE 105，但是將理解的是，許多UE(例如，數百、數千、數百萬等)可以利用定位系統100。類似地，定位系統100可以包括比圖1中所示的更大或更小數量的基站120和/或AP 130。所示出的將定位系統100中的各個組件進行連接的連接包括資料和信令連接，其可以包括額外(中間)組件、直接或間接實體和/或無線連接和/或額外網路。此外，可以根據期望的功能性來重新排列、組合、分離、替換和/或省略組件。在一些實施例中，例如，外部客戶端180可以直接連接到位置伺服器160。本領域的通常知識者將認識到對所示的組件的許多修改。

【0023】根據期望的功能性，網路170可以包括各種無線和/或有線網路中的任何一種。網路170可以例如包括公用網路和/或專用網路、區域網和/或廣域網等的任何組合。此外，網路170可以利用一種或多種有線和/或無線通訊技術。在

一些實施例中，網路170可以包括例如蜂窩或其它行動網路、無線區域網（WLAN）、無線廣域網（WWAN）和/或網際網路。網路170的示例包括長期演進（LTE）無線網路、第五代（5G）無線網路（也被稱為新無線電（NR）無線網路或5G NR無線網路）、Wi-Fi WLAN、以及網際網路。LTE、5G和NR是由第三代合作夥伴計劃（3GPP）定義或正在定義的無線技術。網路170還可以包括一個以上的網路和/或一種以上類型的網路。

【0024】 基站120和存取點（AP）130通訊地耦接到網路170。在一些實施例中，基站120可以由蜂窩網路提供商擁有、維護和/或操作，並且可以採用如本文在下面描述各種無線技術中的任何一種。取決於網路170的技術，基站120可以包括節點B、演進型節點B（eNodeB或eNB）、基站收發機（BTS）、無線電基站（RBS）、NR節點B（gNB）、下一代eNB（ng-eNB）等。作為gNB或ng-eNB的基站120可以是下一代無線電存取網路（NG-RAN）的一部分，在網路170是5G網路的情況下，NG-RAN可以連接到5G核心網路（5GC）。AP 130可以包括例如Wi-Fi AP或藍牙®AP。因此，UE 105可以通過使用第一通訊鏈路133經由基站120存取網路170，從而與網路連接的設備（諸如位置伺服器160）發送和接收資訊。另外或替代地，由於AP 130也可以與網路170通訊地耦接，所以UE 105可以使用第二通訊鏈路135來與網路連接的設備和網際網路連接的設備（包括位置伺服器160）進行通訊。

【0025】 如本文所使用的，術語「基站」通常可以指代單個實體傳輸點或多個共置的實體傳輸點，其可以位於基站120處。發送接收點（TRP）（也被稱為發送/接收點）對應於這種類型的傳輸點，並且術語「TRP」可以在本文中與術語「gNB」、「ng-eNB」和「基站」可互換地使用。在一些情況下，基站120可以包括多個TRP，例如，其中每個TRP與基站120的不同天線或不同天線陣列相關聯。實體傳輸點可以包括基站120的天線陣列（例如，如多輸入多輸出

(MIMO)系統中和/或在基站採用波束成形的情況下)。術語「基站」可以另外指代多個非共置的實體傳輸點，實體傳輸點可以是分布式天線系統(DAS)(經由傳輸媒體連接到公共源的空間上分離的天線的網路)或遠程無線電頭端(RRH)(連接到服務基站的遠程基站)。

【0026】如本文所使用的，術語「小區」通常可以指代用於與基站120的通訊的邏輯通訊實體，並且可以與用於對經由相同或不同載波來操作的相鄰小區進行區分的識別碼(例如，實體小區識別碼(PCID)、虛擬小區識別碼(VCID))相關聯。在一些示例中，載波可以支援多個小區，並且不同的小區可以是根據不同的協議類型(例如，機器類型通訊(MTC)、窄頻物聯網(NB-IoT)、增強型行動寬頻(eMBB)或其它協議類型)來配置的，所述不同的協議類型可以為不同類型的設備提供存取。在一些情況下，術語「小區」可以是指邏輯實體在其上進行操作的地理覆蓋區域的一部分(例如，扇區)。

【0027】位置伺服器160可以包括伺服器和/或其它計算設備，其被配置為確定UE 105的估計的位置和/或向UE 105提供資料(例如，「輔助資料」)，以促進UE 105進行的位置量測和/或位置確定。根據一些實施例，位置伺服器160可以包括家庭安全用戶平面位置(SUPL)位置平臺(H-SLP)，其可以支援由開放行動聯盟(OMA)定義的SUPL用戶平面(UP)位置解決方案，並且可以基於儲存在位置伺服器160中的用於UE 105的訂閱資訊來支援用於UE 105的位置服務。在一些實施例中，位置伺服器160可以包括發現SLP(D-SLP)或緊急SLP(E-SLP)。位置伺服器160還可以包括增強型服務行動位置中心(E-SMLC)，其支援使用針對UE 105的LTE無線電存取的控制平面(CP)位置解決方案對UE 105的位置。位置伺服器160還可以包括位置管理功能(LMF)，其支援使用針對UE 105的NR或LTE無線電存取的控制平面(CP)位置解決方案對UE 105的位置。

【0028】 在CP位置解決方案中，從網路170的角度來看，可以使用現有的網路介面和協議以及作為信令來在網路170的元素之間以及與UE 105交換用於控制和管理UE 105的位置的信令。在UP位置解決方案中，從網路170的角度來看，可以將用於控制和管理UE 105的位置的信令作為資料（例如，使用網際網路協議（IP）和/或傳輸控制協議（TCP）傳輸的資料）在位置伺服器160與UE 105之間交換。

【0029】 如先前提到的（並且在下文更詳細地討論的），UE 105的估計的位置可以是基於從UE 105發送的和/或由UE 105接收的RF訊號的量測的。具體地，這些量測可以提供關於UE 105與定位系統100中的一個或多個組件（例如，GNSS衛星110、AP 130、基站120）的相對距離和/或角度的資訊。可以基於距離和/或角度量測連同一個或多個組件的已知定位來用幾何學（例如，使用多角度量測和/或多邊演算法）估計UE 105的估計的位置。

【0030】 儘管諸如AP 130和基站120之類的陸地組件可以是固定的，但是各實施例並不如此限制。可以使用行動組件。例如，在一些實施例中，可以至少部分地基於在UE 105與一個或多個其它UE 145（其可以是移動的或固定的）之間傳送的RF訊號140的量測來估計UE 105的位置。當在特定UE 105的定位確定中使用一個或多個其它UE 145時，要確定其定位的UE 105可以被稱為「目標UE」，並且所使用的一個或多個其它UE 145中的每一者可以被稱為「錨UE」。對於目標UE的定位確定，一個或多個錨UE的相應定位可以是已知的和/或與目標UE聯合確定。一個或多個其它UE 145與UE 105之間的直接通訊可以包括側行鏈路和/或類似的設備到設備（D2D）通訊技術。由3GPP定義的側行鏈路是依據基於蜂窩的LTE和NR標準的D2D通訊的形式。

【0031】 可以在各種應用中使用UE 105的估計的位置，例如，以輔助UE 105的用戶的測向或導航或者輔助另一用戶（例如，與外部客戶端180相關聯）定

位UE 105。「位置」在本文中也被稱為「位置估計 (location estimate)」、「估計的位置 (estimated location)」、「位置 (location)」、「定位 (position)」、「定位估計 (position estimate)」、「定位鎖定 (position fix)」、「估計的定位 (estimated position)」、「位置鎖定 (location fix)」或「鎖定 (fix)」。

確定位置的過程可以被稱為「定位」、「定位確定」、「位置確定」等。UE 105的位置可以包括UE 105的絕對位置 (例如，緯度和經度以及可能的高度) 或UE 105的相對位置 (例如，被表達為距離北或南、東或西的位置，以及可能高於或低於某個其它已知的固定位置或某個其它位置 (諸如UE 105在某個已知的先前時間的位置))。位置可以被指定為大地量測位置，其包括可以是絕對的 (例如，緯度、經度和可選的高度)、相對的 (例如，相對於某個已知的絕對位置) 或局部的 (例如，根據相對於局部區域 (諸如工廠、倉庫、大學校園、購物中心、體育場或會展中心) 定義的座標系的X、Y和可選的Z座標) 的座標。位置可以替代地是市政位置，並且那麼可以包括以下項中的一項或多項：街道地址 (例如，包括國家、州、縣、市、道路和/或街道的名稱或標籤、和/或道路或街道編號)、和/或地方、建築物、建築物的一部分、建築物的樓層和/或建築物內的房間等的標籤或名稱。位置還可以包括不確定度或誤差指示，諸如預期位置出錯的水平距離和可能的垂直距離，或者對預期UE 105以某種信心水準 (例如，95%置信度) 位於其內的區域或體積 (例如，圓或橢圓) 的指示。

【0032】 外部客戶端180可以是與UE 105具有某種關聯 (例如，可以由UE 105的用戶存取) 的web伺服器或遠程應用，或者可以是向某一個或多個其它用戶提供位置服務 (其可以包括獲得和提供UE 105的位置) (例如，以啟用諸如朋友或親屬查找器、資產跟蹤或者兒童或寵物位置之類的服務) 的伺服器、應用或計算機系統。另外或替代地，外部客戶端180可以獲得UE 105的位置並且將其提供給緊急服務提供商、政府機構等。

【0033】如先前提到的，可以使用無線通訊網路（諸如基於LTE或基於5G NR的網路）來實現示例定位系統100。圖2示出了5G NR定位系統200的示意圖，其示出了實現5G NR的定位系統（例如，定位系統100）的實施例。5G NR定位系統200可以被配置為通過使用存取節點210、214、216（其可以與圖1的基站120和存取點130相對應）和（可選地）LMF 220（其可以與位置伺服器160相對應）實現一種或多種定位方法，來確定UE 105的位置。此處，5G NR定位系統200包括UE 105以及5G NR網路的組件，5G NR網路包括下一代（NG）無線電存取網路（RAN）（NG-RAN）235和5G核心網路（5G CN）240。5G網路還可以被稱為NR網路；NG-RAN 235可以被稱為5G RAN或NR RAN；並且5G CN 240可以被稱為NG核心網路。5G NR定位系統200還可以利用來自諸如全球定位系統（GPS）或類似系統（例如，GLONASS、伽利略、北斗、IRNSS）之類的GNSS系統中的GNSS衛星110的資訊。下文描述了5G NR定位系統200的額外組件。5G NR定位系統200可以包括額外或替代組件。

【0034】應當注意的是，圖2僅提供了各種組件的一般性圖示，可以酌情使用其中的任何一個或所有組件，並且可以根據需要複製或省略其中的每個組件。具體地，儘管僅示出了一個UE 105，但是將理解的是，許多UE（例如，數百、數千、數百萬等）可以利用5G NR定位系統200。類似地，5G NR定位系統200可以包括更大（或更小）數量的GNSS衛星110、gNB 210、ng-eNB 214、無線區域網（WLAN）216、存取和行動性管理功能（AMF）215、外部客戶端230和/或其它組件。所示出的將5G NR定位系統200中的各個組件進行連接的連接包括資料和信令連接，其可以包括額外（中間）組件、直接或間接實體和/或無線連接和/或額外網路。此外，可以根據期望的功能性來重新排列、組合、分離、替換和/或省略組件。

【0035】 UE 105可以包括和/或被稱為設備、行動設備、無線設備、行動終端、終端、行動站（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可以對應於蜂窩電話、智慧型電話、膝上型計算機、平板設備、個人資料助理（PDA）、跟蹤設備、導航設備、物聯網（IoT）設備或某個其它便攜式或可行動設備。通常，但非必要地，UE 105可以使用一種或多種無線電存取技術（RAT）（諸如使用GSM、分碼多存取（CDMA）、寬頻CDMA（W-CDMA）、LTE、高速封包資料（HRPD）、IEEE 802.11 Wi-Fi®、藍牙、微波存取全球互操作性（WiMAX™）、5G NR（例如，使用NG-RAN 235和5G CN 240）等）支援無線通訊。UE 105還可以使用WLAN 216支援無線通訊，WLAN 216（類似於一種或多種RAT，並且如先前關於圖1提到的）可以連接到其它網路（諸如網際網路）。使用這些RAT中的一種或多種RAT可以允許UE 105與外部客戶端230進行通訊（例如，經由在圖2中未示出的5G CN 240的元件，或者可能經由閘道行動位置中心（GMLC）225）和/或允許外部客戶端230接收關於UE 105的位置資訊（例如，經由GMLC 225）。圖2的外部客戶端230可以對應於圖1的外部客戶端180，如在5G NR網路中實現的或者與5G NR網路通訊地耦接。

【0036】 UE 105可以包括單個實體或者可以包括多個實體，諸如在個域網中，在其中用戶可以使用音頻、視頻和/或資料I/O設備和/或身體感測器以及單獨的有線或無線數據機。UE 105的位置的估計可以被稱為位置（location）、位置估計（location estimate）、位置鎖定（location fix）、鎖定（fix）、定位（position）、定位估計（position estimate）或定位鎖定（position fix），並且可以是大地量測的，由此為UE 105提供位置座標（例如，緯度和經度），該位置座標可以包括或者可以不包括高度分量（例如，海拔高度、高於地平面、樓層平面或地下室層的高度、或者低於地平面、樓層平面或地下室層的深度）。替代地，UE 105的位置可以被表達為市政位置（例如，作為郵政地址或建築物中的某個點或小區域（諸

如特定房間或樓層)的名稱)。UE 105的位置也可以被表達為預期UE 105以某種機率或信心水準(例如,67%、95%等)位於其內的區域或體積(以大地量測方式或以市政形式定義)。UE 105的位置還可以是相對位置,包括例如相對於已知位置處的某個原點定義的距離和方向或相對X、Y(和Z)座標,該已知位置可以是以大地量測方式、以市政術語或通過參考在地圖、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。在本文包含的描述中,除非另有指示,否則對術語位置的使用可以包括這些變型中的任何一個。當計算UE的位置時,通常求解局部X、Y和可能的Z座標,並且然後如果需要,將局部座標轉換為絕對座標(例如,對於緯度、經度以及高於或低於平均海平面的高度)。

【0037】 在圖2中所示的NG-RAN 235中的基站可以對應於圖1中的基站120,並且可以包括NR節點B(gNB) 210-1和210-2(本文中統稱為並且一般性地稱為gNB 210)。NG-RAN 235中成對的gNB 210可以彼此連接(例如,如圖2中所示直接地或者經由其它gNB 210間接地)。經由UE 105與gNB 210中的一個或多個gNB 210之間的無線通訊來向UE 105提供對5G網路的存取,gNB 210可以使用5G NR代表UE 105提供對5G CN 240的無線通訊存取。5G NR無線電存取也可以被稱為NR無線電存取或5G無線電存取。在圖2中,假設用於UE 105的服務gNB為gNB 210-1,但是其它gNB(例如,gNB 210-2)可以在UE 105移動到另一位置的情況下充當服務gNB,或者可以充當輔gNB以向UE 105提供額外的通量和頻寬。

【0038】 在圖2中所示的NG-RAN 235中的基站也可以或者替代地包括下一代演進型節點B,也被稱為ng-eNB 214。ng-eNB 214可以例如直接地或經由其它gNB 210和/或其它ng-eNB間接地連接到NG-RAN 235中的一個或多個gNB 210。ng-eNB 214可以向UE 105提供LTE無線存取和/或演進型LTE(eLTE)無線存取。圖2中的一些gNB 210(例如,gNB 210-2)和/或ng-eNB 214可以被配置為

用作僅定位信標，其可以發送訊號（例如，定位參考訊號（PRS））和/或可以廣播輔助資料以輔助UE 105的定位，但是可能不從UE 105或從其它UE接收訊號。應注意的是，雖然在圖2中僅示出了一個ng-eNB 214，但是一些實施例可以包括多個ng-eNB 214。基站210、214可以經由Xn通訊介面彼此直接通訊。另外或替代地，基站210、214可以直接地或間接地與5G NR定位系統200的其它組件（諸如LMF 220和AMF 215）進行通訊。

【0039】 5G NR定位系統200還可以包括一個或多個WLAN 216，其可以連接到5G CN 240中的非3GPP互通功能（N3IWF）250（例如，在不可信WLAN 216的情況下）。例如，WLAN 216可以支援用於UE 105的IEEE 802.11 Wi-Fi存取，並且可以包括一個或多個Wi-Fi AP（例如，圖1的AP 130）。此處，N3IWF 250可以連接到5G CN 240中的其它元件，諸如AMF 215。在一些實施例中，WLAN 216可以支援諸如藍牙之類的另一種RAT。N3IWF 250可以提供由UE 105對5G CN 240中的其它元件的安全存取的支援和/或可以支援由WLAN 216和UE 105使用的一個或多個協議與由5G CN 240的其它元件（諸如AMF 215）使用的一個或多個協議的互通。例如，N3IWF 250可以支援與UE 105的IPsec隧道建立、與UE 105的IKEv2/IPsec協議的終止、分別用於控制平面和用戶平面的與5G CN 240的N2和N3介面的終止、跨越N1介面在UE 105與AMF 215之間的上行鏈路（UL）和下行鏈路（DL）控制平面非存取層（NAS）信令的中繼。在一些其它實施例中，WLAN 216可以直接地連接到5G CN 240中的元件（例如，AMF 215，如通過圖2中的虛線所示的），而不經由N3IWF 250。例如，如果WLAN 216是針對5G CN 240的可信WLAN，並且可以使用可信WLAN互通功能（TWIF）（在圖2中未示出）（其可以是WLAN 216內部的元件）啟用，則可以發生WLAN 216到5G CN 240的直接連接。應注意的是，雖然在圖2中僅示出一個WLAN 216，但是一些實施例可以包括多個WLAN 216。

【0040】 存取節點可以包括實現UE 105與AMF 215之間的通訊的各種網路實體中的任何網路實體。這可以包括gNB 210、ng-eNB 214、WLAN 216和/或其它類型的蜂窩基站。然而，提供本文描述的功能性的存取節點可以另外或替代地包括實現與在圖2中未示出的各種RAT（其可以包括非蜂窩技術）中的任何RAT的通訊的實體。因此，如本文在下面描述的實施例中使用的術語「存取節點」可以包括但不必限於gNB 210、ng-eNB 214或WLAN 216。

【0041】 在一些實施例中，存取節點（諸如gNB 210、ng-eNB 214或WLAN 216）（單獨或與5G NR定位系統200的其它組件相結合）可以被配置為：響應於從LMF 220接收針對位置資訊的請求，獲得從UE 105接收的上行鏈路（UL）訊號的位置量測和/或從UE 105獲得下行鏈路（DL）位置量測，DL位置量測是由UE 105針對UE 105從一個或多個AN接收的DL訊號而獲得的。如提到的，雖然圖2描繪了分別被配置為根據5G NR、LTE和Wi-Fi通訊協議進行通訊的存取節點210、214和216，但是可以使用被配置為根據其它通訊協議進行通訊的存取節點，諸如舉例而言，將WCDMA協議用於通用行動電信服務（UMTS）陸地無線電存取網路（UTRAN）的節點B、將LTE協議用於演進型UTRAN（E-UTRAN）的eNB、或者將藍牙協議用於WLAN的藍牙®信標。例如，在向UE 105提供LTE無線存取的4G演進型封包系統（EPS）中，RAN可以包括E-UTRAN，E-UTRAN可以包括基站，基站包括支援LTE無線存取的eNB。用於EPS的核心網路可以包括演進型封包核心（EPC）。那麼，EPS可以包括E-UTRAN加EPC，其中E-UTRAN對應於NG-RAN 235，並且EPC對應於圖2中的5GCN 240。本文描述的用於獲得UE 105的市政位置的方法和技術可以適用於此類其它網路。

【0042】 gNB 210和ng-eNB 214可以與AMF 215進行通訊，AMF 215針對定位功能性與LMF 220進行通訊。AMF 215可以支援UE 105的行動性，包括UE 105從第一RAT的存取節點210、214或216到第二RAT的存取節點210、214或216的小

區改變和切換。AMF 215還可以參與支援到UE 105的信令連接以及用於UE 105的可能的資料和語音承載。LMF 220可以支援在UE 105存取NG-RAN 235或WLAN 216時使用CP位置解決方案對UE 105的定位，並且可以支援定位過程和方法，包括UE輔助的/基於UE的和/或基於網路的過程/方法，諸如輔助GNSS（A-GNSS）、觀測到達時間差（OTDOA）（其在NR中可以被稱為DL到達時間差（DL-TDOA））、即時運動學（RTK）、精確點定位（PPP）、差分GNSS（DGNSS）、增強小區ID（ECID）、到達角（AOA）、離開角（AOD）、WLAN定位、往返訊號傳播延遲（RTT）、多小區RTT和/或其它定位過程和方法。LMF 220還可以處理例如從AMF 215或從GMLC 225接收的針對UE 105的位置服務請求。LMF 220可以連接到AMF 215和/或連接到GMLC 225。在一些實施例中，諸如5GCN 240之類的網路可以另外或替代地實現其它類型的位置支援模組，諸如演進型服務行動位置中心（E-SMLC）或SUPL位置平臺（SLP）。應注意的是，在一些實施例中，可以在UE 105處執行定位功能性（包括對UE 105的位置的確定）的至少一部分（例如，通過量測由無線節點（諸如gNB 210、ng-eNB 214和/或WLAN 216）發送的下行鏈路PRS（DL-PRS）訊號和/或使用例如由LMF 220提供給UE 105的輔助資料）。

【0043】 閘道行動位置中心（GMLC）225可以支援從外部客戶端230接收的針對UE 105的定位請求，並且可以將這樣的定位請求轉發給AMF 215以由AMF 215轉發給LMF 220。可以將來自LMF 220的位置響應（例如，包含針對UE 105的位置估計）直接地或經由AMF 215類似地返回給GMLC 225，並且GMLC 225然後可以將位置響應（例如，包含位置估計）返回給外部客戶端130。

【0044】 網路曝光功能（NEF）245可以被包括在5GCN 240中。NEF 245可以支援將與5GCN 240和UE 105有關的能力和事件安全曝光給外部客戶端230（那麼其可以被稱為存取功能（AF）），並且可以使得能夠將資訊從外部客戶端230

安全提供給5GCN 240。NEF 245可以連接到AMF 215和/或GMLC 225，以用於獲得UE 105的位置（例如，市政位置）並且將該位置提供給外部客戶端230的目的。

【0045】 如圖2中進一步所示，LMF 220可以使用如3GPP技術規範（TS）38.445中定義的NR定位協議A（NRPPa）與gNB 210和/或與ng-eNB 214進行通訊。可以經由AMF 215在gNB 210與LMF 220之間和/或在ng-eNB 214與LMF 220之間傳遞NRPPa訊息。如圖2中進一步所示，LMF 220和UE 105可以使用如3GPP TS 37.355中定義的LTE定位協議（LPP）進行通訊。此處，可以經由AMF 215和用於UE 105的服務gNB 210-1或服務ng-eNB 214在UE 105與LMF 220之間傳遞LPP訊息。例如，可以使用用於基於服務的操作的訊息來在LMF 220與AMF 215之間傳遞LPP訊息（例如，基於超文本傳輸協議（HTTP）），並且可以使用5G NAS協議來在AMF 215與UE 105之間傳遞LPP訊息。LPP協議可以用於支援使用UE輔助的和/或基於UE的定位方法（諸如A-GNSS、RTK、OTDOA、多小區RTT、AOD和/或ECID）對UE 105的定位。NRPPa協議可以用於支援使用基於網路的定位方法（諸如ECID、AOA、上行鏈路TDOA（UL-TDOA））對UE 105的定位，和/或可以由LMF 220用於從gNB 210和/或ng-eNB 214獲得位置相關資訊，諸如定義來自gNB 210和/或ng-eNB 214的DL-PRS傳輸的參數。

【0046】 在UE 105存取WLAN 216的情況下，LMF 220可以按照與剛剛針對UE 105存取gNB 210或ng-eNB 214描述的方式類似的方式，使用NRPPa和/或LPP來獲得UE 105的位置。因此，可以經由AMF 215和N3IWF 250在WLAN 216與LMF 220之間傳遞NRPPa訊息，以支援對UE 105的基於網路的定位和/或從WLAN 216向LMF 220傳遞其它位置資訊。替代地，可以經由AMF 215在N3IWF 250與LMF 220之間傳遞NRPPa訊息，以支援基於對於N3IWF 250已知或可存取並且使用NRPPa從N3IWF 250傳遞到LMF 220的位置相關資訊和/或位置量測對UE 105的基於網路的定位。類似地，可以經由AMF 215、N3IWF 250和用於UE

105的服務WLAN 216在UE 105與LMF 220之間傳遞LPP和/或LPP訊息，以支援LMF 220對UE 105的UE輔助的或基於UE的定位。

【0047】 在5G NR定位系統200中，定位方法可以被分類為「UE輔助的」或「基於UE的」。這可以取決於針對確定UE 105的定位的請求源自何處。例如，如果該請求源自UE（例如，來自UE所執行的應用或「app」），則定位方法可以被分類為基於UE的。另一方面，如果該請求源自外部客戶端或AF 230、LMF 220、或5G網路內的其它設備或服務，則定位方法可以被分類為UE輔助的（或「基於網路的」）。

【0048】 利用UE輔助的定位方法，UE 105可以獲得位置量測並且將量測發送給位置伺服器（例如，LMF 220）以計算針對UE 105的位置估計。對於RAT相關定位方法，位置量測可以包括針對gNB 210、ng-eNB 214和/或用於WLAN 216的一個或多個存取點的以下項中的一項或多項：接收訊號強度指示符（RSSI）、往返訊號傳播時間（RTT）、參考訊號接收功率（RSRP）、參考訊號接收品質（RSRQ）、參考訊號時間差（RSTD）、到達時間（ToA）、AoA、接收時間-發送時間差（Rx-Tx）、差分AoA、AoD、或定時提前（TA）。另外或替代地，可以對由其它UE發送的側行鏈路訊號進行類似的量測，如果其它UE的定位已知，則其它UE可以用作用於對UE 105的定位的錨點。位置量測還可以或替代地包括針對RAT無關的定位方法的量測，諸如GNSS（例如，用於GNSS衛星110的GNSS偽距、GNSS碼相位和/或GNSS載波相位）、WLAN等。

【0049】 利用基於UE的定位方法，UE 105可以獲得位置量測（例如，其可以與針對UE輔助的定位方法的位置量測相同或相似），並且可以進一步計算UE 105的位置（例如，借助於從諸如LMF 220、SLP之類的位置伺服器接收的或由gNB 210、ng-eNB 214或WLAN 216廣播的輔助資料）。

【0050】 利用基於網路的定位方法，一個或多個基站（例如，gNB 210和/或ng-eNB 214）、一個或多個AP（例如，在WLAN 216中）或N3IWF 250可以獲得針對由UE 105發送的訊號的位置量測（例如，RSSI、RTT、RSRP、RSRQ、AoA或ToA的量測），和/或在N3IWF 250的情況下可以接收由UE 105或由WLAN 216中的AP獲得的量測，並且可以將量測發送給位置伺服器（例如，LMF 220）以計算針對UE 105的位置估計。

【0051】 UE 105的定位也可以被分類為基於UL、DL或DL-UL的，這取決於用於定位的訊號的類型。例如，如果定位是僅基於在UE 105處（例如，從基站或其它UE）接收的訊號的，則定位可以被分類為基於DL的。另一方面，如果定位是僅基於由UE 105發送的訊號（例如，其可以由基站或其它UE接收）的，則定位可以被分類為基於UL的。基於DL-UL的定位包括基於由UE 105發送和接收的訊號的定位，諸如基於RTT的定位。

【0052】 取決於定位的類型（例如，基於UL、DL或DL-UL的），所使用的參考訊號的類型可以不同。例如，對於基於DL的定位，這些訊號可以包括PRS（例如，由基站發送的DL-PRS或由其它UE發送的SL-PRS），其可以用於OTDOA、AOD和RTT量測。可以用於定位的其它參考訊號（UL、DL或DL-UL）可以包括探測參考訊號（SRS）、通道狀態資訊參考訊號（CSI-RS）、同步訊號（例如，同步訊號塊（SSB）同步訊號（SS））、物理上行鏈路控制通道（PUCCH）、實體上行鏈路共享通道（PUSCH）、實體側行鏈路共享通道（PSSCH）、解調參考訊號（DMRS）等。此外，可以在Tx波束中發送和/或在Rx波束中接收參考訊號（例如，使用波束成形技術），這可能影響角度量測，諸如AOD和/或AOA。

【0053】 圖3是示出簡化環境300的示意圖，簡化環境300包括兩個基站120-1和120-2（其可以對應於圖1的基站120和/或圖2的gNB 210和/或ng-eNB 214）和UE 105，兩個基站120-1和120-2產生用於發送RF參考訊號的定向波束。對於可以

週期性地重複的每次波束掃描，將定向波束中的每個定向波束旋轉例如通過120度或360度。每個定向波束可以包括RF參考訊號（例如，PRS資源），其中，基站120-1產生RF參考訊號集合，其包括Tx波束305-a、305-b、305-c、305-d、305-e、305-f、305-g和305-h，並且基站120-2產生RF參考訊號集合，其包括Tx波束309-a、309-b、309-c、309-d、309-e、309-f、309-g和309-h。因為UE 105還可以包括天線陣列，所以其可以使用波束成形來接收由基站120-1和120-2發送的RF參考訊號，以形成相應的接收波束（Rx波束）311-a和311-b。以這種方式（由基站120以及可選地由UE 105）進行的波束成形可以用於使通訊更高效。它們也可以用於其它目的，包括進行用於定位確定的AoD和AoA量測。

【0054】 對UE的基於網路的定位可能經常需要UE與多個基站進行通訊。在基於RTT的定位中，例如RTT量測可以涉及與多個基站發送和接收無線參考訊號，並且進一步向服務基站報告Rx-Tx時間差量測。在一些類型的UE（諸如行動電話）的情況下，基於RTT的定位的功率要求可能不是問題。然而，對於通常具有緊得多的功率預算的「輕型」UE，這些類型的通訊可能是有問題的。

【0055】 如本文所使用的，術語「輕型」或「低端」UE或設備指代與具有相對高的操作頻寬的「高端」UE或設備相比具有相對低的操作頻寬的無線設備。輕型UE也可以被稱為「能力降低的」UE。對於5G NR中的能力降低的設備，3GPP正在開發「NR Light（輕型NR）」標準，其允許具有降低的複雜度和能耗的NR設備滿足5G NR環境中的較高時延和資料速率要求（與LTE環境中的窄頻IoT（NB-IoT）或LTE-M相比）。因此，本文中對輕型或低端UE或設備的引用可以指代使用輕型NR的5G NR設備，而本文對高端UE或設備的引用可以指代使用標準NR的5G NR設備。輕型UE的示例可以包括可穿戴設備（例如，智慧型手錶）、放寬/窄頻IoT設備、低階行動電話等。這些設備的當前操作頻寬大約為5-20百萬赫茲（MHz），但是一些低端UE可以具有更高或更低的操作頻寬。高端UE的示

例可以包括高階行動電話（例如，智慧型手機）、平板設備、車輛等。高端UE當前以100 MHz或更高的頻寬進行操作。一般而言，與高端UE相比，輕型UE具有相對較低的頻寬（例如，小於100 MHz）、較低的處理能力和/或較低的功率預算。

【0056】 如所提到的，基於網路的定位經常需要與多個基站的通訊。例如，高精度定位確定（例如，具有3 m或更小的精度）經常需要多RTT，其中在UE和多個基站之間進行RTT量測。然而，與多個基站進行通訊的功率要求對於輕型UE可能經常是繁重的。此外，與高端UE相比，由於天線損耗、低頻寬、更少的天線和降低的基頻能力，輕型UE可能無法從多個基站獲得參考訊號（例如，PRS）。此外，輕型UE具有降低的發射功率，這可能導致在基站處對由輕型UE發送的RF訊號的較低品質的上行鏈路（UL）量測。

【0057】 考慮到這一點，已經開發了低功率定位技術，以便使用單個基站並且使用由目標UE（例如，輕型UE）所使用的相對低功率以高精度實現對目標UE的確定。這可以通過利用具有相對於基站的已知位置的錨UE 420（例如，高端UE）來實現，錨UE 420也可以被稱為「中繼」。技術可以用於UE輔助的和基於UE的定位。圖4有助於說明這樣的低功率UE定位可以發生。

【0058】 可以注意的是，用於對目標UE的定位的操作（諸如如本文關於基站/TRP描述的波束成形、參考訊號傳輸以及執行訊號量測）不限於此。替代實施例可以利用除了基站/TRP之外或作為其的替代的其它無線網路節點。這可以包括例如與位置伺服器通訊地耦接的具有已知位置（例如，永久或臨時）的設備。因此，如本文所使用的，術語「無線網路節點」可以指代基站/TRP、網路連接的行動設備（例如，UE）、網路連接的固定設備（例如，無線存取點）等、或其組合。下面的實施例描述了對一個或多個「無線網路節點」的使用，其可以包括例如這些設備類型中的任何一種。無線網路節點和位置伺服器之間的通訊可以

經由其它設備進行中繼。例如，包括UE的無線網路節點可以經由基站/TRP或其它無線存取點與位置伺服器進行通訊。此外，在無線網路節點包括UE的實施例中，例如，UE可以經由側行鏈路（SL）介面發送參考訊號。

【0059】 圖4是示出根據一個實施例的可以如何使用單個無線網路節點405（例如，目標UE 410和/或錨UE 420的服務基站）來進行對目標UE 410的基於網路的定位確定的簡化圖。此處，對目標UE 410的定位使用與錨UE 420或中繼的通訊來完成，其中，目標UE 410和錨UE 420兩者從無線網路節點405接收參考訊號450、460。可以在使用位置伺服器160的情況下促進對參考訊號450和460的傳輸和量測的協調。可以注意的是，儘管多個設備被示為無線網路節點405，但是可以僅使用單個設備。（提供了在圖4和後續圖中所示的設備以說明無線網路節點405的不同示例設備類型。）

【0060】 可以通過針對目標UE 410距無線網路節點405的距離 R_T 以及角度 ϕ_1 進行求解來從數學上確定目標UE 410的定位。可以注意的是，可以從真北或基於由網路用於定位的任何座標系（例如，地理座標、東北向上（ENU）等）來量測從其量測角度 ϕ_1 的基線。針對這兩個變量進行求解可以在錨UE 420的幫助下完成，錨UE 420可以量測參考訊號460、以及由目標UE 410響應於目標UE 410接收到參考訊號450而提供的側行鏈路訊號470。

【0061】 可以基於錨UE 420處接收參考訊號460和側行鏈路訊號470的時間差來確定距離 R_T 。其中， R_{sum} 是距離 R_T 以及目標UE 410與錨UE 420之間的距離 R_R 的總和距離，然後針對 R_T 進行求解得到以下表達式：

$$R_T = R_{sum} - R_R \quad (1)$$

【0062】 如果 L 被定義為無線網路節點405和錨UE 420之間的距離，則等式

(1) 可以如下修改：

$$R_T = \frac{R_{sum}^2 - L^2}{2[R_{sum} - L \cdot \cos(\phi_2 - \phi_1)]} \quad (2)$$

【0063】 因為錨UE 420的位置是已知的（或者可以預先確定），所以可以基於該錨UE位置和無線網路節點405的已知位置來獲得距離 L 。（例如，對於包括基站的無線網路節點405，該位置可以從由位置伺服器160和/或錨UE 420儲存的基站位置的年鑒中獲得。對於其它類型的無線網路節點，位置伺服器可以儲存具有無線網路節點的已知位置（固定的和/或移動的）的類似年鑒/資料庫。）此外，可以根據參考訊號450、460和側行鏈路訊號470的發送和接收的定時來確定 R_{sum} 。具體而言， R_{sum} 可以如下計算：

$$R_{sum} = [T_{Rx, SL, relay} - T_{Rx, Uu, relay} - (T_{Tx, SL, UE} - T_{Rx, Uu, UE})] * c + L \quad (3)$$

其中， $T_{Rx, SL, relay}$ 是側行鏈路訊號470在錨UE 420處的到達時間（ToA）， $T_{Rx, Uu, relay}$ 是參考訊號460在錨UE 420處的ToA， $T_{Tx, SL, UE}$ 是目標UE 410發送側行鏈路訊號470的時間， $T_{Rx, Uu, UE}$ 是在目標UE 410處接收參考訊號450的時間，並且 c 是RF訊號的速度（例如，光速）。錨UE 420可以量測 $T_{Rx, SL, relay} - T_{Rx, Uu, relay}$ 。目標UE 410可以量測 $T_{Tx, SL, UE} - T_{Rx, Uu, UE}$ ，目標UE 410可以將其提供給錨UE 420以計算目標UE 410的定位。替代地，錨UE 420可以將由目標UE 410和錨UE 422兩者進行的量測轉發給位置伺服器160，以計算目標UE 410的位置。

【0064】 返回到等式（2），確定目標UE 410的位置所需要的最終變量為角度 ϕ_1 。可以根據由無線網路節點405發送的參考訊號450的AoD量測來確定角度 ϕ_1 。然而，AoD量測可能導致目標UE 410的不期望的功耗量。

【0065】 簡而言之，當無線網路節點405使用相應的多個波束（例如，如圖3中的波束309-a到309-f所示）在多個方向中的每個方向上使用波束掃描來發送參考訊號時，可以量測AoD。通過使用在目標UE 410處對每個波束的RSRP量測，可以識別與UE 105最對準的波束（作為具有最高值的波束）。可以執行額外技術

以基於對準來確定準確的AoD。對於基於UE的定位，可以向目標UE 410提供關於每個波束的資訊（例如，波束寬度和孔徑），以允許UE計算AoD。替代地，對於UE輔助的定位，目標UE 410可以向位置伺服器160提供RSRP量測，位置伺服器160可以使用RSRP量測和波束資訊來計算AoD。由於UE 105可以量測大量波束以執行AoD量測（例如，波束掃描可以涉及八個或64個波束），因此這些AoD量測可能消耗相對大量的功率。此外，將關於波束中的每個波束的波束資訊傳送到目標UE 410可能需要大量信令開銷。

【0066】 本文的實施例通過提供可以在圖4中的低功率定位中使用的差分AoA量測來解決這些和其它問題。也就是說，不是目標UE 410進行AoD量測或針對AoD估計的RSRP量測以確定角度 ϕ_1 ，而是錨UE 420可以進行差分AoA量測以確定角度 θ_1 ：在錨UE 420處在無線網路節點405與目標UE 410之間的角度。（明確地說，差分AoA量測包括進行AoA量測和確定差。在確定角度 θ_1 的情況下，錨UE 420可以進行對側行鏈路訊號470和參考訊號460的量測，然後取差。）然後，到達角 θ_1 可以以類似於如先前描述的角度 ϕ_1 的方式來使用，以針對目標UE 410的位置進行求解。具體而言，類似於如在等式（2）中使用的角度 ϕ_1 如何針對距離 R_T 進行求解，可以使用角度 θ_1 以使用以下等式來針對距離 R_R 進行求解：

$$R_R = \frac{R_{sum}^2 - L^2}{2[R_{sum} + L \cdot \sin(\theta_2 - \theta_1)]} \quad (4)$$

【0067】 這可以在目標UE 410處節省大量功率，因為目標UE 410可能僅需要進行單個量測（例如，參考訊號450到達目標UE 410的ToA（例如， $T_{Rx, Uu, UE}$ ）），而不是大量RSRP量測（例如，對應於波束掃描的每個波束的八個或64個量測）。此外，參考訊號450可以由無線網路節點405使用較寬的波束來發送。此外，由於錨UE 420量測差分AoA，所以如果在時間上緊密地接收到訊號460和470，則在進行量測時不需要錨UE 420的精確方位。也就是說，在角度 ϵ 說明錨UE的方位的情

況下，如果在接收訊號460和470之間存在錨UE的方位的可忽略的變化量，則可以假設其表示由錨UE 420針對 θ_1 和 θ_2 兩者的量測的公共偏移（例如，錨UE 420量測 $\theta_1 + \varepsilon$ 和 $\theta_2 + \varepsilon$ ）。如下文進一步詳細討論的，實施例因此可以確保訊號460和470在時間上緊密地接收，以幫助確保UE的方位的可忽略的變化。確保角度 ε 對於 θ_1 和 θ_2 兩者是公共的，然後允許在計算等式(4)中的差 $\theta_2 - \theta_1$ 時將 ε 抵消（例如， $(\theta_1 + \varepsilon) - (\theta_2 + \varepsilon)$ ）。還可以注意的是，參考訊號450和參考訊號460可以包括相同或不同的參考訊號。圖5A和5B示出了這一示例。

【0068】 圖5A和5B是無線網路節點405、目標UE 410和錨UE 420（其類似於在圖4中所示的那些）的示意圖，其被提供以說明可以如何根據期望的功能性在不同的實施例和/或情形下以不同的方式使用波束。在圖5A中，例如，單個參考訊號波束510寬到足以被目標UE 410和錨UE 420接收，從而允許在先前描述的對目標UE 410的定位確定中對其進行使用。如可以看出的，參考訊號波束510是否足夠寬不僅可以取決於參考訊號波束的寬度，而且取決於目標UE 410和錨UE 420彼此多接近。（例如，在一些實例中，目標UE 410和錨UE 420可以足夠接近，使得目標UE 410和錨UE 420兩者可以使用相對窄的波束，例如，如圖5B中所示。）然而，在圖5B中，目標UE 410與第一參考訊號波束510對準，而錨UE 420與第二參考訊號波束530更加對準。在這樣的實例中，即使錨UE 420能夠檢測第一參考訊號波束520和第二參考訊號波束530兩者，錨UE 420進行對第二參考訊號波束530而不是第一參考訊號波束520的ToA量測可能是更優選地（例如，由於進行ToA量測的SNR值更有利）。儘管可以在不同的時間處發送參考訊號波束520、530，但是因為第一參考訊號波束520和第二參考訊號波束530的傳輸的時間差是已知的，所以可以在等式(3)中考慮該時間差，從而允許在使用在不同時間處發送的不同參考訊號波束的情況下確定 R_R 。

【0069】可以注意的是，在使用單個無線網路節點405進行定位的情況下，差分AoA量測可能導致模糊性，因為其不是絕對量測。例如，當針對目標UE 410的二維位置求解時，可以存在用於目標UE 410的兩個可能的位置（例如，在水平面上）。如圖6中所示的這樣的模糊性的示例。

【0070】圖6是類似於圖4的示意圖，其示出了可以由定位系統用於確定目標UE 410的定位的簡單配置。（為了簡單起見，未示出位置伺服器160和其它組件。）使用上述技術，錨UE 420可以進行對由第一無線網路節點405-1和目標UE 410發送的參考訊號的ToA量測和差分AoA量測，以求解上面等式（3）和（4）中的變量，以確定目標UE 410的位置。然而，在沒有其它資料的情況下，二維解產生兩個可能的位置：目標UE 410的實際位置和鏡像定位610-1。實施例可以以各種方式中的任何一種來解決這種模糊性。

【0071】根據一些實施例，例如，第二無線網路節點405-2可以用於解決模糊性。在這樣的實施例中，第二無線網路節點405-2和目標UE 410可以發送參考訊號，錨UE 420可以利用這些參考訊號進行ToA量測和差分AoA量測。這再次導致目標UE 410的二維位置的兩個可能的解：實際位置以及鏡像定位610-2。使用基於來自無線網路節點405-1和405-2兩者的參考訊號的目標UE 410的位置的公共解，可以解決模糊性，並且可以確定目標UE 410的實際位置。

【0072】儘管可以使用額外的無線網路節點來解決模糊性，但是可以使用其它技術，這取決於期望的功能性、可用資料和/或其它因素。例如，根據一些實施例，跟蹤資料、歷史位置資料等可以用於解決模糊性。另外或替代地，可利用來自額外錨UE的位置資料（例如，以上文詳細描述的方式利用一個或多個額外錨UE，並且針對公共解進行求解），如在下文討論的圖7中更詳細地示出的。來自其它定位技術的資料（諸如基於GNSS的定位、基於感測器/圖像的定位等）

另外或替代地可以用於解決模糊性。此類資料可以來自目標UE 410，目標UE 410可以向錨UE 420和/或位置伺服器160（任何一者確定目標UE的定位）提供資訊。

【0073】圖7是示出根據實施例的其中可以利用來自額外錨UE的位置資料來解決模糊性的場景的簡化圖。此處，使用多個錨UE 420-1、420-2和420-3（在本文中共同地且一般性地簡稱為錨UE 420），而不是單個錨UE 420。

【0074】確定目標UE 410的位置的過程總體上可以類似於在圖4中所示以及本文描述的過程。然而，因為使用了多個錨UE 420，所以可能不需要角度資訊。也就是說，不是（或者除了）使用距離 R_T 和角度 θ_T 來確定目標UE 410的定位，而是可以使用多邊演算法來確定定位。也就是說，每個錨UE 420可以從目標UE 410接收相應的側行鏈路訊號470，以及從無線網路節點405接收直接參考訊號（類似於圖4的參考訊號460），以使用等式（3）來確定相應的 R_{sum} 。（為了減少雜亂，在圖7中未示出直接參考訊號。）因為 R_{sum} 是用於每個錨UE 420的 R_T 和相應 R_R 之和，所以 R_{sum} 的值可以用於形成用於每個錨UE 420的相應橢圓780，其中無線網路節點405和錨UE 420是相應橢圓的焦點。（再次，為了減少雜亂，在圖7中僅示出了橢圓780的適用部分。）因此，解決目標UE 410的位置中的模糊性可以包括確定橢圓780收斂的點。該技術可以是除了其它模糊性解決技術之外或作為其的替代來使用的。用於以這種方式解決目標UE 410的定位中的模糊性的錨UE 420的數量可以根據情形而變化。例如，可以使用比在圖7中所示的更大或更小數量的錨UE 420。

【0075】可以注意的是，參考訊號和側行鏈路訊號可以是相同或不同的，這取決於期望的功能性。例如，可以向目標UE 410發送單個參考訊號450，目標UE 410然後可以向錨UE 420中的每一者發送相應的側行鏈路訊號472。在另一示例中，目標UE 410可以接收單個參考訊號450，並且向所有錨UE 420或子集錨UE 420發送單個側行鏈路訊號470。替代地，不同的參考訊號450可以用於每個錨UE

420，使得對於每個錨UE，目標UE 410接收相應的參考訊號450，並且向錨UE發送對應的相應側行鏈路訊號470。不同的實施例可以採用參考訊號的不同組合。類似地，可以使用從無線網路節點405到錨UE 420的一個或多個參考訊號（在圖7中未示出，但是與圖4中的參考訊號460相對應）。（例如，如果所有錨UE 420在單個波束內，則可以使用單個參考訊號。替代地，可以向不同的錨UE 420發送不同的參考訊號。）

【0076】 根據期望的功能性，對目標UE 410的定位和/或距離 R_R 和角度 θ_1 的值的確定可以由不同實體來執行。這可能取決於例如目標UE 410的定位是基於UE的（例如，其中針對目標UE 410的定位的請求來自目標UE 410本身）還是由UE輔助的（例如，其中針對目標UE 410的定位的請求來自網路或在目標UE外部的其它實體，諸如圖1的外部客戶端180或圖2的外部客戶端230）。因此，可以使用不同的過程來確定目標UE 410的定位。下文關於圖8-10提供了的額外細節，圖8-10示出了一些示例過程。

【0077】 圖8是示出執行對目標UE 410的基於UE的定位確定的過程的實施例的呼叫流程圖。與本文提供的其它圖一樣，圖8是作為非限制性示例提供的。此外，替代實施例可以以不同的順序、同時地等執行某些功能（例如，對預定位資料的交換、ToA量測等）。可以注意的是，在圖8中所示的各個組件之間的箭頭示出了從一個組件發送給另一組件的訊息或資訊。然而，將理解的是，可以存在可以中繼此類訊息的任何數量的中間設備、伺服器等，其包括圖8中的其它組件。（例如，從目標UE 410到位置伺服器160的訊息可以通過無線網路節點405傳遞，並且可能通過錨UE 420傳遞。）此外，儘管無線參考訊號被稱為PRS（例如，由無線網路節點405發送的DL-PRS和由目標UE 410發送的SL-PRS），但是替代實施例可以利用其它無線參考訊號類型。

【0078】 在框805處，目標UE 410獲得定位請求。該定位請求可以來自例如由目標UE 410執行的應用（或app）。這可能是基於確定的排程或基於其它觸發而與目標UE 410的用戶互動的結果。另外或替代地，定位請求可以來自請求目標UE 410的定位的單獨設備（例如，其是錨UE 420或與目標UE 410相通訊的另一設備）。

【0079】 作為響應，目標UE 410可以生成定位請求通知。如在箭頭810處所指示的，可以向位置伺服器160發送請求，位置伺服器160可以協調在圖8中所示的各種組件的功能性，以確定目標UE 410的定位。根據一些實施例，可以發生在目標UE 410和位置伺服器160之間的額外通訊，以確定目標UE 410的能力（例如，包括目標UE 410與錨UE 420進行通訊的能力）。在一些實施例中，位置伺服器160和目標UE 410之間的通訊可以經由LPP定位會話發生。

【0080】 如所示的，根據一些實施例，可以另外將定位請求通知發送給錨UE 420。這可以向錨UE 420通知由目標UE 410接收的定位請求（在框805處），並且可選地（如由虛線框所指示的）在框815處觸發錨UE 420以獲得其位置。此處，被提供給錨UE 420的定位請求通知也可以是在目標UE 410和錨UE 420之間共享定位能力的較大通訊交換的一部分。根據一些實施例，目標UE 410和錨UE 420之間的定位可以在現有側行鏈路連接上發生。替代地，可以響應於在框805處接收的定位請求來創建新的側行鏈路連接。根據一些實施例，不是目標UE 410在箭頭810處提供定位請求通知，而是位置伺服器160響應於位置伺服器在箭頭810處接收到定位請求通知來提供通知。

【0081】 根據期望的功能性，可以以各種方式中的任何一種來進行對要在目標UE 410的定位確定中使用的錨UE 420的選擇。例如，如所提到的，目標UE 410可以具有與錨UE 420的現有側行鏈路通訊通道，錨UE 420可以用於定位目的。在這樣的實例中，可以基於現有側行鏈路通道來選擇錨UE 420。另外或替代

地，目標UE 410可以基於對附近錨UE的掃描以及執行定位的確認能力和這種方式來選擇錨UE 420。例如，一些實施例可以使用諸如SNR和/或RSSI之類的訊號品質度量來選擇錨UE 420。訊號品質度量可以用於選擇如下的錨UE 420：該錨UE 420具有足夠的訊號品質以執行本文描述的功能，同時不太接近目標UE 410以導致針對目標UE 410的定位確定的定位誤差。因此，在這樣的實施例中，可以選擇某個範圍的SNR和/或RSSI值來平衡這些考慮，並且可以選擇具有落在該範圍內的SNR和/或RSSI值的錨UE，而不是具有落在該範圍之外的SNR和/或RSSI值的其它錨UE。其它實施例可以利用用於錨UE選擇的額外或替代技術。

【0082】 如所提到，在框815處，錨UE 420可以可選地確定其定位和/或運動資料。如上面提到的，在確定目標UE 410的定位時可以使用錨UE 420的定位。獲得定位資料可以以各種方式中的任何方式來執行，包括GNSS、航位推算和/或其它非網路手段。另外或替代地，針對錨UE 420的位置確定可以是基於網路的，並且可以涉及位置伺服器160（未示出）。在一些實施例中，錨UE 420可以基於例如多RTT定位來獲得高精度定位確定，多RTT定位是基於與多個無線網路節點的通訊（其可以包括與無線網路節點405的通訊）的。對於多RTT定位，輔助資料可以包括利用其進行RTT量測的每個無線網路節點的位置。

【0083】 可以用於確定用於要發送的DL-PRS和SL-PRS的時間窗口的運動資料可以以各種方式中的任何一種方式來確定。錨UE 420可以包括例如可以用於確定錨UE 420參與的運動的運動感測器。

【0084】 如在箭頭820處所指示的，位置伺服器160和錨UE 420可以交換預定定位資料，以為確定用於目標UE 410的定位做準備。這可以包括例如錨UE 420向位置伺服器160提供關於錨UE 420用於執行AoA量測的能力的資訊。也就是說，錨UE 420可以向位置伺服器160提供能力報告，以指示錨UE 420是否能夠執行差分AoA量測。

【0085】 可以注意的是，錨UE 420在這方面的能力可以根據設備類型和其它因素而變化。如先前所指示的，對於錨UE 420來說，進行差分AoA量測比進行絕對AoA量測執行更簡單。這是因為絕對AoA量測可能需要針對錨UE 420的即時天線方位校準。另一方面，差分AoA量測是基於第一和第二AoA量測之間的差的，而不是任何一者的絕對方位。因此，一些設備可能能夠僅進行差分AoA量測，而不是絕對AoA量測。其它設備（例如，諸如僅具有單個天線的設備）可能無法進行差分或絕對AoA量測。

【0086】 可以進一步注意的是，設備的關於進行差分AoA量測的能力可能是動態的。為了幫助確保準確的差分AoA量測，在進行第一和第二AoA量測之間，錨UE 420應當經歷很少移動或沒有移動。因此，根據一些實施例，在箭頭820處提供的預定位資料還可以包括可能影響差分AoA量測的精度的運動資料（例如，對當前或預期運動的指示、運動狀態等）。該運動資料可以包括在框815處獲得的運動資料。然後，位置伺服器160可以在協調用於對目標UE 410的定位確定的PRS資源的傳輸時考慮該運動資訊。更快的移動（例如，錨UE 420的位置和/或方位的改變）可能導致較不準確的差分AoA量測。

【0087】 就其本身而言，位置伺服器可以通過確保定位參考訊號的時域接近度，從而幫助最小化運動可能對由錨UE 420進行的差分AoA量測具有的任何負面影響。換句話說，如果位置伺服器160能夠將由無線網路節點405對DL-PRS的傳輸和由目標UE 410對SL-PRS的傳輸排程為封閉的時域接近度，則錨UE 420的運動可能對差分AoA量測的精度具有很小的影響。在其中排程這些參考訊號的時間窗口不僅可以取決於錨UE 420的任何運動，而且還取決於框805處的定位請求的精度要求。因此，當排程定位參考訊號的傳輸時，位置伺服器160可以對任何錨UE運動與精度要求的影響進行平衡。根據一些實施例，可以基於錨UE 420的運動狀態來量化參考訊號的時域接近度。根據一些實施例，查找表可以用於將

不同類型的運動、速度、旋轉速度等映射到不同的時域接近度要求。如果錨UE的運動是靜態的或其方位是固定的，則可以放寬要求。網路還可以通過將由無線網路節點發送的一個或多個DL-PRS資源與由目標UE 410發送的一個或多個SL-PRS資源進行關聯，從而顯式地指示這樣的時域接近度。

【0088】 根據期望的功能性，可以使用不同的粒度級別來定義用於差分AoA量測的第一和第二參考訊號的時域接近度。例如，各實施例可以依據在NR或LTE通訊中利用的正交分頻多工（OFDM）制度的幀、子幀、時隙、符號或其它特徵（包括子符號特徵/時間）來定義用於量測的時間窗口。因為這些特徵可以在微秒尺度上發生，所以在這些術語中描述的時間窗口內使用的參考訊號可以幫助確保在第一和第二AoA量測之間發生最小移動。

【0089】 因為在箭頭820處對預定位資料的交換與PRS資源的傳輸/量測之間可能存在毫秒或秒（或更多）量級上的時間延遲，所以可能存在錨UE 420的運動的變化。也就是說，在箭頭820處在預定位資料中報告的任何運動可能與在用於差分AoA量測的DL-PRS和SL-PRS的AoA量測時錨UE 420的運動沒有精確地匹配。考慮到這一點，一些實施例還可以提供對錨UE 420的運動/運動狀態的事後報告。正如在預定位資料中報告的錨UE 420的運動可以用於確定用於進行差分AoA量測的時間窗口，關於錨UE 420在差分AoA量測期間的運動的事後運動資料可以用於確定差分AoA的精度。

【0090】 根據一些實施例，位置伺服器160可以利用默認的時域接近度來排程PRS資源（例如，DL-PRS和SL-PRS）。也就是說，如果錨UE 420無法提供運動/運動狀態，或者（在一些情況下）不管錨UE所提供的運動/運動狀態的類型如何，位置伺服器160可以排程PRS資源以具有足夠的時域接近度（例如，在20 ms、11 ms、5 ms或更小的量級上），以幫助確保在差分AoA量測期間的最小移動。

【0091】在箭頭830處，位置伺服器160排程PRS資源的傳輸和量測。這可以包括向無線網路節點405提供用於發送DL-PRS的配置，向目標UE 410提供用於發送SL-PRS的配置，和/或向目標UE 420提供用於量測DL-PRS和SL-PRS的配置。然而，可以注意的是，替代實施例可以允許錨UE 420或另一UE（未示出）排程目標UE 410對SL-PRS的傳輸。例如，在一些實施例中，錨UE 420可以配置用於定位目標UE 410的資源池（RP-P）。這可以包括將目標UE 410配置有在所配置的RP-P內的特定SL-PRS資源（符號子集、頻寬、梳大小、序列ID、埠數量）。根據一些實施例，位置伺服器160可以通過指示無線網路節點405何時被排程為發送DL-PRS來配置錨UE 420，並且錨UE 420然後可以在考慮先前描述的時域接近度的情況下將目標UE 410配置有一個或多個SL-PRS資源。

【0092】在箭頭840處，無線網路節點405發送DL-PRS。如在圖5A和5B中所指出的，被發送給錨UE 420的DL-PRS（例如，圖4的參考訊號460）可以與被發送給目標UE 410的DL-PRS（例如，參考訊號450）相同或不同。在任一情況下，錨UE 420在框845處進行對DL-PRS的ToA和AoA量測，而目標UE 410在框850處進行對DL-PRS的ToA量測。如先前提到的，ToA量測可以在對目標UE 410的定位中使用，例如以求解上述等式（3）。在框845處錨UE 420對DL-PRS的AoA量測可以是錨UE 420進行的差分AoA量測的一部分，該差分AoA量測稍後用於求解上述等式（4）。儘管一些實施例可以使用單獨的DL-PRS以用於錨UE 420進行的ToA和AoA量測，但是其它實施例可以選擇對相同的DL-PRS進行兩種類型的量測，以幫助提高信令效率。

【0093】在框850處量測DL-PRS ToA之後，目標UE 410然後可以確定Rx-Tx時間差（例如，等式（3）的時間差 $T_{Tx, SL, UE} - T_{Rx, Uu, UE}$ ），如在框855處所示。具體而言，Rx-Tx時間差是在目標UE 410處接收到DL-PRS的時間與目標UE 410發送要由錨UE 420接收的SL-PRS的時間（在箭頭860處）之間的時間差。此

外，在箭頭860處，目標UE 410然後將SL-PRS連同Rx-Tx時間差一起發送給錨UE 420。如先前描述的，SL-PRS可以包括經由側行鏈路通訊通道發送的訊號（例如，側行鏈路訊號470）。

【0094】 在框865處，錨UE 420量測SL-PRS的ToA和AoA，其可以用於例如使用等式（3）和（4）來針對目標UE 410的位置進行求解。這可以包括例如框870處的功能性，其中錨UE 420確定在從目標UE 410接收的SL-PRS與從無線網路節點405接收的DL-PRS之間的差分AoA。

【0095】 此外，如在框865處所指示的，錨UE 420還可以在SL-PRS和DL-PRS之間進行時間差（RSTD）量測。例如，RSTD量測可以用於指示在框870處確定的差分AoA的量測品質。根據一些實施例，這可以與錨UE 410在接收DL-PRS與接收SL-PRS之間的時間段期間獲取的移動資料結合使用。大量移動和/或大的RSTD量測可能導致不精確的差分AoA確定。根據一些實施例，該量測品質指示可以被反映在對目標UE的定位確定中（例如，作為所確定的定位中的降低的精度水平）。另外或替代地，如果移動和/或RSTD量測超過閾值（例如，潛在地超過用於對目標UE 410的定位確定的不精確的閾值容差），則錨UE 420可以完全中止確定目標UE 410的定位的過程。

【0096】 在框875處，錨UE 420確定目標UE 410的定位。更具體地，使用在框870處確定的差分AoA、在框845和865處進行的ToA量測的時間差以及從目標UE 410獲得的Rx-TX時間差，錨UE 420可以使用等式（4）和（4）來確定目標UE 410距錨UE 420的相對定位。此外，使用錨UE 420的已知定位（其可能已經在框815處獲得），錨UE 420可以確定目標UE 410的定位。然後，如由箭頭880所指示，可以將該確定的定位發送給目標UE 410。

【0097】 如先前提到的，在箭頭840處發送的DL-PRS可以由錨UE 420和目標UE 410兩者量測。在這樣的實例中，如圖8中所示，目標UE 410隨後在箭頭860

處發送SL-PRS。然而，可能存在其中由錨UE 420有效地同時量測DL-PRS和SL-PRS的一些實例或實施例。這樣做是為了將這些訊號的時域接近度本質上降低至零。例如，在其中錨UE 420正在經歷大量運動或無法向位置伺服器160提供運動資料以確定訊號的時域接近度的實例中，位置伺服器160可以有效地同時排程DL-PRS和SL-PRS（例如，在OFDM通訊中使用相同的符號）。在這樣的實例中，錨UE 420因此可能能夠併發地處理DL-PRS和SL-PRS。錨UE 420的這種能力可以作為例如在箭頭820處交換的預定位資料的一部分提供給位置伺服器160。

【0098】 圖9是示出執行對目標UE 410的UE輔助的位置確定的過程的實施例的呼叫流程圖。此處，基於從錨UE 420和目標UE 410接收的資訊，在位置伺服器160處執行計算和位置確定。如先前描述的，在圖9的過程中執行的許多操作可以類似於在圖7的過程中執行的操作。

【0099】 如在框905處所指示的，該過程可以從在位置伺服器160處獲得的定位請求開始。如先前所指示的，UE輔助的定位可以是基於來自外部客戶端（例如，圖1的外部客戶端180和/或圖2的外部客戶端230）的請求的。另外或替代地，該請求可以來自無線網路內的可能需要目標UE 410的定位來提供特定功能性的服務。

【0100】 響應於定位請求，位置伺服器160可以經由定位請求通知將定位請求通知給目標UE 410和（可選地）錨UE 420，如在箭頭910處所指示的。在一些實施例中，這可以包括在位置伺服器160和目標UE 410之間和/或在位置伺服器160和錨UE 420之間發起通訊會話。

【0101】 如先前描述的，元素915-970可以類似於圖7中的對應特徵。然而，後續元素可能是不同的。例如，不是錨UE 420確定目標UE 410的定位，而是錨UE 420向位置伺服器160提供量測資訊，如由箭頭973所示。該資訊可以包括由錨UE 420在圖7中的過程中用於確定目標UE 410的定位的量測資訊（例如，Rx-

Tx時間差、ToA量測、差分AoA量測等)。然而，在圖9的過程中，位置伺服器在框975處確定目標UE的定位。此外，位置伺服器160可以向在框905處從其接收定位請求的實體提供目標UE的定位。

【0102】 可以通過新類型的報告和/或資訊元素來促進在箭頭973處從錨UE 420向位置伺服器發送量測資訊。例如，根據一些實施例，可以定義新的位置資訊元素（例如，「*NR-DL-Differential-AoA Location Information Element*」），以允許錨UE 420向位置伺服器160報告差分AoA量測。根據一些實施例，AoA量測報告可以包括一對ID，其包括（i）目標UE ID和（ii）無線網路節點（例如，基站或TRP）ID。該新位置資訊元素可以另外或替代地被應用於其中由UE對來自兩個不同的無線網路節點的參考訊號進行差分AoA量測的實施例，其中，每個無線網路節點與參考訊號相關聯，並且UE基於兩個參考訊號來量測差分AoA，其中對UE的位置的確定可以是基於差分AoA的。另外或替代地，在箭頭973處發送的AoA量測報告可以包括資源ID、時間戳和/或量測品質（例如，SL-PRS和DL-PRS的時域接近度的RSTD量測）。

【0103】 圖10是根據一個實施例的使用差分AoA來實現對第一行動設備的低功率定位的方法1000的流程圖。此處，第一行動設備可以與目標UE 410相對應，而第二行動設備可以與錨UE 420相對應，如在圖4-8中所描述的。此外，如在圖8和9的示例過程以及圖4和9的描述中所說明的，由不同設備執行的操作可能變化，這取決於定位是UE輔助的還是基於UE的、和/或其它因素。因此，用於執行在圖10中所示的框中的一個或多個框中示出的功能性的構件可以由錨UE 420或位置伺服器160的硬體和/或軟體組件來執行。在圖11中示出了並且下文更詳細地描述了錨UE 420的示例組件。在圖12中示出了並且下文更詳細地描述了位置伺服器的示例組件。

【0104】在框1010處，該功能性包括：獲得第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一AoA與第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二AoA之間的差分AoA，其中，第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，以及第二無線參考訊號是由第一行動設備發送的。根據執行功能性的設備的類型，對框1010處的功能性的執行可以變化。例如，位置伺服器可以通過從錨UE接收差分AoA來獲得差分AoA。另一方面，如在圖8和9中所指示的，錨UE本身可以通過取第一和第二無線參考訊號的AoA量測的差來獲得差分AoA。如在上文實施例中所提到的，參考訊號可以包括PRS參考訊號（例如，DL-PRS和SL-PRS），但是各實施例不限於此。根據一些實施例，第一無線參考訊號可以包括PRS、SSB、跟蹤參考訊號（TRS）、通道狀態資訊參考訊號（CSIRS）或DMRS、或其任何組合。另外或替代地，第一無線參考訊號可以包括SRS，以至於SRS可以用於SL通訊。另外或替代地，第二無線參考訊號可以包括SL-PRS、DMRS或CSIRS、或其任何組合。第一和第二無線參考訊號可以是頻域多工的。因此，根據一些實施例，第一無線參考訊號可以在第一無線頻帶上，並且第二無線參考訊號可以在第二頻帶上。

【0105】用於執行框1010處的功能性的構件可以包括如圖11中所示的行動設備的匯流排1105、無線通訊介面1130、數位訊號處理器（DSP）1120、處理單元1110、記憶體1160和/或其它組件。另外或替代地，用於執行框1010處的功能性的構件可以包括如圖12中所示的計算機系統的匯流排1205、通訊子系統1230、處理單元1210、工作記憶體1235和/或其它組件。

【0106】在框1020處，該功能性包括：至少部分基於差分AoA來確定第一行動設備的定位。如在先前描述的實施例中所指示的，確定還可以是基於ToA量測的（例如，以基於等式（3）確定距離）。因此，一些實施例還可以包括確定第一時間差，其中，第一時間差包括（i）由網路實體發送的第三無線參考訊號

到達第一行動設備的時間與 (ii) 第一行動設備發送第二無線參考訊號的時間之間的時間差。這些實施例還包括確定第二時間差，其中，第二時間差包括 (i) 由發送接收點發送的第一無線參考訊號到達第二行動設備的時間與 (ii) 第二無線參考訊號到達第二行動設備的時間之間的時間差。在這樣的實施例中，確定第一行動設備的定位是進一步基於第一時間差和第二時間差的。如所提到的，用於在錨UE處量測ToA的參考訊號可以是與在目標UE處用於量測ToA的參考訊號相同的參考訊號或不同的參考訊號。因此，根據一些實施例，第一無線參考訊號和第三無線參考訊號包括相同的訊號。替代地，第一無線參考訊號和第三無線參考訊號可以包括不同的訊號，並且確定第一行動設備的定位是進一步基於第一無線參考訊號和第三無線參考訊號的傳輸之間的時間差的。

【0107】 如所提到的，各實施例還可以涉及進行額外量測和/或解決模糊性。例如，根據一些實施例，方法1000還可以包括獲得RSTD量測，該RSTD量測指示在第二行動設備處接收到第一無線參考訊號的時間與在第二行動設備處接收到第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，確定第一行動設備的定位是基於關於時間差低於閾值的確定來執行的。根據一些實施例，確定第一行動設備的定位可以包括基於以下各項來解決第一行動設備的定位的模糊性：指示在第二行動設備處在第二無線網路節點和第一行動設備之間的角度的第二差分AoA、用於第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊、或從第一行動設備獲得的用於第一行動設備的位置資訊、或其任何組合。

【0108】 用於執行框1020處的功能性的構件可以包括如圖11中所示的行動設備的匯流排1105、DSP 1120、處理單元1110、記憶體1160和/或其它組件。另外或替代地，用於執行框1020處的功能性的構件可以包括如圖12中所示的計算機系統的匯流排1205、處理單元1210、工作記憶體1235和/或其它組件。

【0109】在框1030處，該功能性包括：提供第一行動設備的定位。與本文描述的其它功能性一樣，該功能性的細節可以根據執行方法1000的設備的類型而變化。例如，根據一些實施例，方法1000是由第二行動設備來執行的。在這樣的實施例中，提供第一行動設備的定位可以包括從第二行動設備向第一行動設備發送第一行動設備的定位。另外或替代地，提供第一行動設備的定位包括向由第二行動設備執行的應用提供第一行動設備的定位。此外，對於其中由第二行動設備執行方法和步驟的實施例，該方法還可以包括在獲得差分AoA之前獲得關於第二行動設備的運動的運動資料，並且向位置伺服器發送指示運動移動資料的資訊。根據一些實施例，方法1000還可以包括從第二行動設備向位置伺服器發送指示第二行動設備用於確定差分AoA的能力的資訊。

【0110】如果方法1000是由位置伺服器來執行的，則可以執行一組不同的功能。例如，在這樣的實施例中，獲得差分AoA包括從第二行動設備接收差分AoA。這樣的實施例還可以包括：接收關於第二行動設備的運動的運動資料；至少部分地基於運動資料來確定用於第一無線參考訊號和第二無線參考訊號的時域接近度；以及至少部分地基於時域接近度，來將第一無線網路節點配置為發送第一無線訊號，以及將第一行動設備配置為發送第二無線訊號，或兩者。另外或替代地，各實施例可以包括：在位置伺服器處從請求實體接收針對第一行動設備的定位的請求，並且其中，提供第一行動設備的定位包括從位置伺服器向請求實體發送第一行動設備的定位。

【0111】用於執行框1030處的功能性的構件可以包括如圖11中所示的行動設備的匯流排1105、無線通訊介面1130、DSP 1120、處理單元1110、記憶體1160和/或其它組件。另外或替代地，用於執行框1030處的功能性的構件可以包括如圖12中所示的計算機系統的匯流排1205、通訊子系統1230、處理單元1210、工作記憶體1235和/或其它組件。

【0112】圖11示出了行動設備1100的實施例，如本文在上面（例如，與圖1-9相關聯地）描述的，行動設備1100可以被用作目標UE、錨UE或其它UE，包括作為無線網路節點操作的UE。例如，行動設備1100可以執行在圖10中所示的方法的功能中的一個或多個功能。應當注意的是，圖11僅意在提供對各種組件的一般性說明，可以酌情利用其中的任何或全部組件。可以注意的是，在一些實施例中，通過圖11示出的組件可以被集中到單個實體設備和/或被分佈在各種聯網設備之間，所述各種聯網設備可以被設置在不同的實體位置處。此外，如先前提到的，在先前描述的實施例中討論的UE的功能性可以由在圖11中所示的硬體和/或軟體組件中的一者或多者來執行。

【0113】行動設備1100被示為包括可以經由匯流排1105電耦接（或者可以以其它方式進行通訊，視情況而定）的硬體元件。硬體元件可以包括處理單元1110，其可以包括但不限於一個或多個通用處理器、一個或多個專用處理器（諸如DSP晶片、圖形加速處理器、專用集成電路（ASIC）等）、和/或其它處理結構或單元。如圖11中所示，一些實施例可以具有單獨的DSP 1120，這取決於期望的功能性。可以在處理單元1110和/或（下文討論的）無線通訊介面1130中提供基於無線通訊的位置確定和/或其它確定。行動設備1100還可以包括：一個或多個輸入設備1170，其可以包括但不限於一個或多個鍵盤、觸控螢幕、觸摸板、麥克風、按鈕、撥號盤、開關等；以及一個或多個輸出設備1115，其可以包括但不限於一個或多個顯示器（例如，觸控螢幕）、發光二極體（LED）、揚聲器等。

【0114】行動設備1100還可以包括可以使得行動設備1100能夠與其它設備進行通訊（如在上文實施例中描述）的無線通訊介面1130，其可以包括但不限於數據機、網卡、紅外通訊設備、無線通訊設備和/或晶片組（諸如藍牙®設備、IEEE 802.11設備、IEEE 802.15.4設備、Wi-Fi設備、WiMAX設備、WAN設備和/或各種蜂窩設備）等。無線通訊介面1130可以允許例如經由eNB、gNB、ng-eNB、

TRP、存取點、各種基站和/或其它存取節點類型和/或其它網路組件、計算機系統、和/或與無線網路節點通訊地耦接的任何其它電子設備（UE/行動設備等）來與網路的無線網路節點傳送（例如，發送和接收）資料和信令，如本文描述的。可以經由發送和/或接收無線訊號1134的一個或多個無線通訊天線1132來執行通訊。根據一些實施例，無線通訊天線1132可以包括多個離散的天線、天線陣列或其任何組合。

【0115】 根據期望的功能性，無線通訊介面1130可以包括用於與基站（例如，ng-eNB和gNB）和其它陸地收發機（諸如無線設備和存取點）進行通訊的單獨的接收機和發射機、或收發機、發射機和/或接收機的任何組合。行動設備1100可以與可以包括各種網路類型的不同的資料網路進行通訊。例如，無線廣域網（WWAN）可以是CDMA網路、分時多存取（TDMA）網路、分頻多存取（FDMA）網路、正交分頻多存取（OFDMA）網路、單載波分頻多存取（SC-FDMA）網路、WiMAX（IEEE 802.16）網路等。CDMA網路可以實現一種或多種RAT，諸如CDMA2000、WCDMA等。CDMA2000包括IS-95、IS-2000和/或IS-856標準。TDMA網路可以實現全球行動通訊系統（GSM）、數位高級行動電話系統（D-AMPS）或某種其它RAT。OFDMA網路可以採用LTE、改進的LTE、5G NR等。在來自3GPP的文件中描述了5G NR、LTE、改進的LTE、GSM和WCDMA。在來自名為「第三代合作夥伴計劃X3」（3GPP2）的聯盟的文件中描述了Cdma2000。3GPP和3GPP2文件是公開地可獲得的。無線區域網（WLAN）也可以是IEEE 802.11x網路，並且無線個域網（WPAN）可以是藍牙網路、IEEE 802.15x或某種其它類型的網路。本文描述的技術也可以用於WWAN、WLAN和/或WPAN的任何組合。

【0116】 行動設備1100還可以包括感測器1140。感測器1140可以包括但不限於一個或多個慣性感測器和/或其它感測器（例如，加速度計、陀螺儀、相機、

磁強計、高度計、麥克風、接近度感測器、光感測器、氣壓計等），其中的一些可以用於獲得定位相關量測和/或其它資訊。

【0117】 行動設備1100的實施例還可以包括全球導航衛星系統(GNSS)接收機1180，其能夠使用天線1182（其可以與天線1132相同）從一個或多個GNSS衛星接收訊號1184。基於GNSS訊號量測的定位可以用於補充和/或併入本文描述的技術。GNSS接收機1180可以使用傳統技術來從GNSS系統（諸如全球定位系統（GPS）、伽利略、GLONASS、日本上空的準天頂衛星系統（QZSS）、印度上空的印度區域導航衛星系統（IRNSS）、中國上空的北斗導航衛星系統（BDS）等）的GNSS衛星110提取行動設備1100的定位。此外，GNSS接收機1180可以與各種增強系統（例如，基於衛星的增強系統（SBAS））一起使用，所述增強系統可以與一個或多個全球和/或區域導航衛星系統（諸如例如，廣域增強系統（WAAS）、歐洲對地靜止導航覆蓋服務（EGNOS）、多功能衛星增強系統（MSAS）和地球靜止軌道增強導航系統（GAGAN）等）相關聯或以其它方式被啟用以與其一起使用。

【0118】 可以注意的是，儘管在圖11中將GNSS接收機1180示出為不同的組件，但是各實施例並不如此限制。如本文所使用的，術語「GNSS接收機」可以包括被配置為獲得GNSS量測（來自GNSS衛星的量測）的硬體和/或軟體組件。因此，在一些實施例中，GNSS接收機可以包括由一個或多個處理單元（諸如處理單元1110、DSP 1120和/或無線通訊介面1130內的處理單元（例如，在數據機中））執行（作為軟體）的量測引擎。GNSS接收機還可以可選地包括定位引擎，其可以使用來自量測引擎的GNSS量測來使用擴展卡爾曼濾波器（EKF）、加權最小二乘（WLS）、hatch濾波器、粒子濾波器等來確定GNSS接收機的定位。定位引擎也可以由一個或多個處理單元（諸如處理單元1110或DSP 1120）來執行。

【0119】 行動設備1100還可以包括記憶體1160和/或與記憶體1160相通訊。記憶體1160可以包括但不限於本地和/或網路可存取儲存；磁碟驅動器；驅動器陣列；光學儲存設備；固態儲存設備，諸如隨機存取記憶體（RAM）、和/或唯讀記憶體（ROM），其可以是可程式化的、可閃速更新的等等。此類儲存設備可以被配置為實現任何適當的資料儲存，包括但不限於各種檔案系統、資料庫結構等。

【0120】 行動設備1100的記憶體1160還可以包括軟體元件（在圖11中未示出），包括作業系統、設備驅動器、可執行庫和/或其它代碼，諸如一個或多個應用程序，其可以包括由各個實施例提供的計算機程序，和/或可以被設計為實現由其它實施例提供的方法和/或配置由其它實施例提供的系統，如本文描述的。僅通過舉例的方式，可以將關於上文討論的方法描述的一個或多個過程實現為記憶體1160中的可由行動設備1100（和/或行動設備1100內的處理器1110或DSP 1120）執行的代碼和/或指令。然後，在一個方面中，可以使用這樣的代碼和/或指令來配置和/或適配通用計算機（或其它設備）以執行根據所描述的方法的一個或多個操作。

【0121】 圖 12是計算機系統1200的實施例的方塊圖，計算機系統1200可以整體地或部分地用於提供如在本文的實施例中描述的一個或多個網路組件（例如，圖1、4、8和9的位置伺服器160；和/或圖2的LMF）的功能。應當注意的是，圖12僅意在提供對各種組件的一般性說明，其中的任何或所有組件可以酌情使用。因此，圖12廣義地示出了可以如何以相對分離的或相對更加集成的方式來實現各個系統元件。另外，可以注意的是，圖12所示出的組件可以被集中到單個設備和/或被分佈在可以設置在不同的實體位置處的各种聯網設備當中。

【0122】 計算機系統1200被示為包括可以經由匯流排1205電耦接的硬體元件（或者可以酌情以其它方式相通訊）。硬體元件可以包括：處理單元1210，

其可以包括但不限於一個或多個通用處理器、一個或多個專用處理器（諸如數位訊號處理晶片、圖形加速處理器等等）；和/或其它處理結構，其可以被配置為執行本文描述的方法中的一種或多種方法。計算機系統1200還可以包括：一個或多個輸入設備1215，其可以包括但不限於滑鼠、鍵盤、相機、麥克風等等；以及一個或多個輸出設備1220，其可以包括但不限於顯示設備、印表機等等。

【0123】 計算機系統1200還可以包括一個或多個非暫時性儲存設備1225（和/或與之相通訊），其可以包括但不限於本地和/或網路可存取儲存，和/或可以包括但不限於磁碟驅動器、驅動器陣列、光學儲存設備、固態儲存設備（諸如RAM和/或ROM），其可以是可程式化的、可閃速更新的等等。這樣的儲存設備可以被配置為實現任何適當的資料儲存，包括但不限於各種檔案系統、資料庫結構等等。這樣的資料儲存可以包括用於儲存和管理如本文描述的要經由集線器發送給一個或多個設備的訊息和/或其它資料的資料庫和/或其它資料結構。

【0124】 計算機系統1200還可以包括通訊子系統1230，其可以包括由無線通訊介面1233管理和控制的無線通訊技術、以及有線技術（諸如以太網、同軸通訊、通用序列匯流排（USB）等等）。無線通訊介面1233可以經由無線天線1250來發送和接收無線訊號1255（例如，根據5G NR或LTE的訊號）。因此，通訊子系統1230可以包括數據機、網卡（無線的或有線的）、紅外通訊設備、無線通訊設備和/或晶片組等，其可以使得計算機系統1200能夠在本文描述的任何或所有通訊網路上向相應網路上的任何設備（包括UE/行動設備、基站和/或其它無線網路節點、和/或本文描述的任何其它電子設備）進行傳送。因此，通訊子系統1230可以用於接收和發送如在本文的實施例中描述的資料。

【0125】 在許多實施例中，計算機系統1200還將包括工作記憶體1235，其可以包括如上所述的RAM或ROM設備。被示為位於工作記憶體1235內的軟體元件可以包括作業系統1240、設備驅動器、可執行庫和/或諸如一個或多個應用1245

之類的其它代碼，其可以包括由各個實施例提供的計算機程式，和/或可以被設計為實現由如本文描述的由其它實施例提供的方法和/或配置由所述其它實施例提供的系統。僅舉例而言，關於上文討論的方法而描述的一個或多個過程可以被實現為可由計算機（和/或計算機內的處理單元）執行的代碼和/或指令；那麼，在一個方面中，這樣的代碼和/或指令可以用於將通用計算機（或其它設備）配置為和/或適配為執行根據所描述的方法的一個或多個操作。

【0126】 這些指令和/或代碼的集合可以被儲存在非暫時性計算機可讀儲存媒體（諸如上述儲存設備1225）上。在一些情況下，儲存媒體可以被併入到計算機系統（諸如計算機系統1200）內。在其它實施例中，儲存媒體可以與計算機系統分離（例如，可移動媒體（諸如光碟）），和/或在安裝包中提供，使得儲存媒體可以用於利用儲存在其上的指令/代碼來對通用計算機程式化、配置和/或適配。這些指令可以採用可由計算機系統1200執行的可執行代碼的形式和/或可以採用源和/或可安裝代碼的形式，源和/或可安裝代碼在計算機系統1200上編譯和/或安裝（例如，使用各種通常可得到的編譯器、安裝程式、壓縮/解壓縮工具等中的任何一種）時隨後採用可執行代碼的形式。

【0127】 對於本領域通常知識者將顯而易見的是，可以根據具體要求進行實質性的改變。例如，還可以使用定制硬體，和/或可以用硬體、軟體（包括可移植軟體，諸如小應用程式等）或兩者來實現特定元素。此外，可以採用到諸如網路輸入/輸出設備之類的其它計算設備的連接。

【0128】 參照附圖，可以包括記憶體的組件可以包括非暫時性機器可讀媒體。如本文使用的，術語「機器可讀媒體」和「計算機可讀媒體」指代參與提供使得機器以特定方式操作的資料的任何儲存媒體。在本文上面提供的實施例中，各種機器可讀媒體可以涉及向處理單元和/或其它設備提供指令/代碼以供執行。另外或替代地，機器可讀媒體可以用於儲存和/或攜帶這樣的指令/代碼。在許多

實現中，計算機可讀媒體是實體和/或有形儲存媒體。這樣的媒體可以採用多種形式，包括但不限於非易失性媒體和易失性媒體。計算機可讀媒體的常見形式包括例如磁性和/或光學媒體、具有孔圖案的任何其它實體媒體、RAM、可程式化ROM (PROM)、可擦除PROM (EPROM)、閃速EPROM、任何其它記憶體晶片或盒、或計算機可以從中讀取指令和/或代碼的任何其它媒體。

【0129】 本文討論的方法、系統和設備是示例。各個實施例可以酌情省略、替代或添加各種過程或組件。例如，關於某些實施例描述的特徵可以被組合在各個其它實施例中。實施例的不同方面和元素可以以類似方式組合。本文提供的圖的各種組件可以用硬體和/或軟體來體現。此外，技術演進，並且因此，許多元素是示例，其不將本公開內容的範圍限制於那些特定示例。

【0130】 已經證明，主要出於常用的原因，有時將這樣的訊號稱為位元、資訊、值、元素、符號、字符、變量、術語、數目、數字等是方便的。然而，應當理解的是，所有這些或類似術語將與適當的物理量相關聯，並且僅僅是方便的標籤。除非另有特別說明，否則從上文討論中顯而易見的是，將明白貫穿本說明書討論，使用諸如「處理」、「運算」、「計算」、「確定」、「查明」、「識別」、「關聯」、「量測」、「執行」等的術語是指特定裝置的動作或過程，諸如專用計算機或類似的專用電子計算設備。因此，在本說明書的上下文中，專用計算機或類似的專用電子計算設備能夠操縱或變換訊號，這些訊號通常被表示為專用計算機或類似的專用電子計算設備的記憶體、暫存器或其它資訊儲存設備、傳輸設備、或顯示設備內的物理電子、電氣或磁量。

【0131】 如本文所使用的，術語「和」和「或」可以包括各種含義，也預期這些含義至少部分地取決於使用這樣的術語的上下文。通常，如果使用「或」來關聯列表（諸如A、B或C），則其旨在意指A、B和C（此處在包含性意義上使用）以及A、B或C（此處在排他性意義上使用）。另外，如本文所使用的術語「一

個或多個」可以用於以單數形式描述任何特徵、結構或特性，或者可以用於描述特徵、結構或特性的某種組合。然而，應當注意的是，這僅僅是說明性示例，並且所要求保護的主題不限於該示例。此外，如果使用術語「中的至少一個」來關聯列表（諸如A、B或C），則其可以被解釋為意指A、B和/或C的任何組合，諸如A、AB、AA、AAB、AABBCCC等。

【0132】 在描述了若干實施例之後，在不脫離本公開內容的精神的情況下，可以使用各種修改、替代構造和等效物。例如，上述元素可以僅僅是較大系統的組件，其中，其它規則可以優先於或以其它方式修改各個實施例的應用。此外，可以在考慮上述元素之前、期間或之後採取多個步驟。因此，上面的描述不限制本公開內容的範圍。

【0133】 鑒於該描述，各實施例可以包括特徵的不同組合。在以下編號的條款中描述了實現示例：

條款 1：一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的方法，所述方法包括：獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及提供所述第一行動設備的所述定位。

條款 2：根據條款 1 所述的方法，還包括：獲得參考訊號時間差（RSTD）量測，所述 RSTD 量測指示在所述第二行動設備處接收到所述第一無線參考訊號的時間與在所述第二行動設備處接收到所述第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，確定所述第一行動設備的所述定位是基於關於所述時間差低於閾值的確定的。

條款 3：根據條款 1 或 2 所述的方法，其中，確定所述第一行動設備的所述定位包括基於以下各項來解決所述第一行動設備的所述定位的模糊性：第二差分 AoA，其指示在所述第二行動設備處在第二無線網路節點與所述第一行動設備之間的角度；用於所述第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊；或者從所述第一行動設備獲得的用於所述第一行動設備的位置資訊；或者其任何組合。

條款 4：根據條款 1-3 中任一項所述的方法，其中，所述方法是由所述第二行動設備來執行的。

條款 5：根據條款 4 所述的方法，其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：將所述第一行動設備的所述定位從所述第二行動設備發送給所述第一行動設備。

條款 6：根據條款 4 或 5 所述的方法，其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：向由所述第二行動設備執行的應用提供所述第一行動設備的所述定位。

條款 7：根據條款 4-6 中任一項所述的方法，還包括：在獲得所述差分 AoA 之前：獲得關於所述第二行動設備的運動的運動資料；以及向位置伺服器發送指示所述運動資料的資訊。

條款 8：根據條款 4-7 中任一項所述的方法，還包括：從所述第二行動設備向位置伺服器發送指示所述第二行動設備用於確定所述差分 AoA 的能力的資訊。

條款 9：根據條款 1-3 中任一項所述的方法，其中，所述方法是由位置伺服器來執行的，並且其中，獲得所述差分 AoA 包括從所述第二行動設備接收所述差分 AoA。

條款 10：根據條款 9 所述的方法，還包括：接收關於所述第二行動設備的運動的運動資料；至少部分地基於所述運動資料來確定用於所述第一無線參考訊號和所述第二無線參考訊號的時域接近度；以及至少部分地基於所述時域接近度，

來將所述第一無線網路節點配置為發送所述第一無線參考訊號，將所述第一行動設備配置為發送所述第二無線參考訊號，或兩者。

條款 11：根據條款 9 或 10 所述的方法，還包括：在所述位置伺服器處從請求實體接收針對所述第一行動設備的所述定位的請求，並且其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：從所述位置伺服器向所述請求實體發送所述第一行動設備的所述定位。

條款 12：根據條款 1-11 中任一項所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號包括：定位參考訊號（PRS）、同步訊號塊（SSB）、跟蹤參考訊號（TRS）、通道狀態資訊參考訊號（CSIRS）、或者解調參考訊號（DMRS）、或者其任何組合。

條款 13：根據條款 1-12 中任一項所述的方法，其中，所述第二無線參考訊號包括：側行鏈路 PRS（SL-PRS）、DMRS、或者 CSIRS、或者其任何組合。

條款 14：根據條款 1-13 中任一項所述的方法，其中：所述第一無線參考訊號位於第一無線頻帶上；以及所述第二無線參考訊號位於第二頻帶上。

條款 15：根據條款 1-14 中任一項所述的方法，還包括：確定第一時間差，其中，所述第一時間差包括以下各項之間的時間差：由網路實體發送的第三無線參考訊號到達所述第一行動設備的時間，以及所述第一行動設備發送第二無線參考訊號的時間；以及確定第二時間差，其中，所述第二時間差包括以下各項之間的時間差：由所述發送接收點發送的所述第一無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間，以及所述第二無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間；其中，確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一時間差和所述第二時間差的。

條款 16：根據條款 1-15 中任一項所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括相同的訊號。

條款 17：根據條款 1-15 中任一項所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括不同的訊號，並且確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號的所述傳輸之間的時間差的。

條款 18：一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的設備，所述設備包括：收發機；記憶體；以及與所述收發機和所述記憶體通訊地耦接的一個或多個處理單元，所述一個或多個處理單元被配置為：經由所述收發機來獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及提供所述第一行動設備的所述定位。

條款 19：根據條款 18 所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：獲得參考訊號時間差（RSTD）量測，所述 RSTD 量測指示在所述第二行動設備處接收到所述第一無線參考訊號的時間與在所述第二行動設備處接收到所述第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，所述一個或多個處理單元被配置為：基於關於所述時間差低於閾值的確定，來確定所述第一行動設備的所述定位。

條款 20：根據條款 18 或 19 所述的設備，其中，為了確定所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為基於以下各項來解決所述第一行動設備的所述定位的模糊性：第二差分 AoA，其指示在所述第二行動設備處在

第二無線網路節點與所述第一行動設備之間的角度；用於所述第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊；或者從所述第一行動設備獲得的用於所述第一行動設備的位置資訊；或者其任何組合。

條款 21：根據條款 18-20 中任一項所述的設備，其中，所述設備包括所述第二行動設備。

條款 22：根據條款 21 所述的設備，其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為：經由所述收發機將所述第一行動設備的所述定位從所述第二行動設備發送給所述第一行動設備。

條款 23：根據條款 21 或 22 所述的設備，其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為：向由所述第二行動設備執行的應用提供所述第一行動設備的所述定位。

條款 24：根據條款 21-23 中任一項所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為在獲得所述差分 AoA 之前：獲得關於所述第二行動設備的運動的運動資料；以及經由所述收發機來向位置伺服器發送指示所述運動資料的資訊。

條款 25：根據條款 21-24 中任一項所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：經由所述收發機來向位置伺服器發送指示所述第二行動設備用於確定所述差分 AoA 的能力的資訊。

條款 26：根據條款 18-20 中任一項所述的設備，其中，所述設備包括位置伺服器，並且其中，為了獲得所述差分 AoA，所述一個或多個處理單元被配置為從所述第二行動設備接收所述差分 AoA。

條款 27：根據條款 26 所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：接收關於所述第二行動設備的運動的運動資料；至少部分地基於所述運動資料

來確定用於所述第一無線參考訊號和所述第二無線參考訊號的時域接近度；以及至少部分地基於所述時域接近度，來將所述第一無線網路節點配置為發送所述第一無線參考訊號，將所述第一行動設備配置為發送所述第二無線參考訊號，或兩者。

條款 28：根據條款 26 或 27 所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為經由所述收發機來從請求實體接收針對所述第一行動設備的所述定位的請求，並且其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為經由所述收發機來向所述請求實體發送所述第一行動設備的所述定位。

條款 29：根據條款 18-28 中任一項所述的設備，其中，所述第一無線參考訊號包括：定位參考訊號（PRS）、同步訊號塊（SSB）、跟蹤參考訊號（TRS）、通道狀態資訊參考訊號（CSIRS）、或者解調參考訊號（DMRS）、或者其任何組合。

條款 30：根據條款 18-29 中任一項所述的設備，其中，所述第二無線參考訊號包括：側行鏈路 PRS（SL-PRS）、DMRS、或者 CSIRS、或者其任何組合。

條款 31：根據條款 18-30 中任一項所述的設備，其中：所述第一無線參考訊號位於第一無線頻帶上；以及所述第二無線參考訊號位於第二頻帶上。

條款 32：根據條款 18-31 中任一項所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：確定第一時間差，其中，所述第一時間差包括以下各項之間的時間差：由網路實體發送的第三無線參考訊號到達所述第一行動設備的時間，以及所述第一行動設備發送第二無線參考訊號的時間；以及確定第二時間差，其中，所述第二時間差包括以下各項之間的時間差：由所述發送接收點發送的所述第一

無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間，以及所述第二無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間；其中，確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一時間差和所述第二時間差的。

條款 33：根據條款 18-32 中任一項所述的設備，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括相同的訊號。

條款 34：根據條款 18-32 中任一項所述的設備，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括不同的訊號，並且所述一個或多個處理單元還被配置為：進一步基於所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號的所述傳輸之間的時間差，來確定所述第一行動設備的所述定位。

條款 35：一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的設備，所述設備包括：用於獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA 的構件，其中：所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；用於至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位的構件；以及用於提供所述第一行動設備的所述定位的構件。

條款 36：根據條款 35 所述的設備，還包括：用於獲得參考訊號時間差（RSTD）量測，所述 RSTD 量測指示在所述第二行動設備處接收到所述第一無線參考訊號的時間與在所述第二行動設備處接收到所述第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，所述用於確定所述第一行動設備的所述定位的構件被配置為基於關於所述時間差低於閾值的確定來確定所述第一行動設備的所述定位。

條款 37：根據條款 35 或 36 所述的設備，其中，所述用於確定所述第一行動設備的所述定位的構件包括用於基於以下各項來解決所述第一行動設備的所述定位的模糊性的構件：第二差分 AoA，其指示在所述第二行動設備處在第二無線網路節點與所述第一行動設備之間的角度；用於所述第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊；或者從所述第一行動設備獲得的用於所述第一行動設備的位置資訊；或者其任何組合。

條款 38：根據條款 35-37 中任一項所述的設備，其中，所述設備包括所述第二行動設備。

條款 39：根據條款 38 所述的設備，其中，所述設備包括位置伺服器，並且其中，所述用於獲得所述差分 AoA 的構件包括用於從所述第二行動設備接收所述差分 AoA 的構件。

條款 40：一種儲存用於使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的指令的非暫時性計算機可讀媒體，所述指令包括用於進行以下操作的代碼：獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：所述第一無線參考訊號是由無線網路節點發送的，並且所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及提供所述第一行動設備的所述定位。

【符號說明】

【0134】

100 定位系統

105 UE

110 GNSS衛星/衛星

120 基站

130 存取點 (AP)

133 第一通訊鏈路

135 第二通訊鏈路

140 RF訊號

145 UE

160 位置伺服器

170 網路

180 外部客戶端

200 5G NR定位系統

210 存取節點/gNB

214 存取節點/ng-eNB

215 存取和行動性管理功能 (AMF)

216 存取節點/無線區域網 (WLAN)

220 LMF

225 閘道行動位置中心 (GMLC)

230 外部客戶端

235 下一代 (NG) 無線電存取網路 (RAN) (NG-RAN)

240 5G核心網路 (5G CN)

300 簡化環境

305 Tx波束

309 Tx波束

311 接收波束 (Rx波束)

405 無線網路節點

410 UE

420 錨UE

450, 460 參考訊號

470 側行鏈路訊號

510 參考訊號波束

520 第一參考訊號波束

530 第二參考訊號波束

610 鏡像定位

780 橢圓

805, 815, 845, 850, 855, 865, 870, 875 框

810, 820, 830, 840, 860, 880 箭頭

905, 915, 945, 950, 955, 965 框

910, 920, 930, 940, 960, 970, 973, 975 箭頭

1000 方法

1010, 1020, 1030 框

1100 行動設備

1105 匯流排

1110 處理單元

1115 輸出設備

1120 數位訊號處理器 (DSP)

1130 無線通訊介面

1132 無線通訊天線/天線

- 1134 無線訊號
- 1140 感測器
- 1160 記憶體
- 1170 輸入設備
- 1180 全球導航衛星系統 (GNSS) 接收機
- 1182 天線
- 1184 GNSS衛星接收訊號
- 1200 計算機系統
- 1205 匯流排
- 1210 處理單元
- 1215 輸入設備
- 1220 輸出設備
- 1225 非暫時性儲存設備/儲存設備
- 1230 通訊子系統
- 1235 工作記憶體
- 1240 作業系統
- 1245 應用

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的方法，所述方法包括：

獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：

所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且

所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；

至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及
提供所述第一行動設備的所述定位。

【請求項2】 根據請求項1所述的方法，還包括：獲得參考訊號時間差（RSTD）量測，所述RSTD量測指示在所述第二行動設備處接收到所述第一無線參考訊號的時間與在所述第二行動設備處接收到所述第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，確定所述第一行動設備的所述定位是基於關於所述時間差低於閾值的確定的。

【請求項3】 根據請求項1所述的方法，其中，確定所述第一行動設備的所述定位包括基於以下各項來解決所述第一行動設備的所述定位的模糊性：

第二差分 AoA，其指示在所述第二行動設備處在第二無線網路節點與所述第一行動設備之間的角度，

用於所述第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊，或者

從所述第一行動設備獲得的用於所述第一行動設備的位置資訊，或者

其任何組合。

【請求項4】 根據請求項1所述的方法，其中，所述方法是由所述第二行動設備來執行的。

【請求項5】 根據請求項4所述的方法，其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：將所述第一行動設備的所述定位從所述第二行動設備發送給所述第一行動設備。

【請求項6】 根據請求項4所述的方法，其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：向由所述第二行動設備執行的應用提供所述第一行動設備的所述定位。

【請求項7】 根據請求項4所述的方法，還包括：在獲得所述差分AoA之前：獲得關於所述第二行動設備的運動的運動資料；以及向位置伺服器發送指示所述運動資料的資訊。

【請求項8】 根據請求項4所述的方法，還包括：從所述第二行動設備向位置伺服器發送指示所述第二行動設備用於確定所述差分AoA的能力的資訊。

【請求項9】 根據請求項1所述的方法，其中，所述方法是由位置伺服器來執行的，並且其中，獲得所述差分AoA包括從所述第二行動設備接收所述差分AoA。

【請求項10】 根據請求項9所述的方法，還包括：接收關於所述第二行動設備的運動的運動資料；

至少部分地基於所述運動資料來確定用於所述第一無線參考訊號和所述第二無線參考訊號的時域接近度；以及

至少部分地基於所述時域接近度，來將所述第一無線網路節點配置為發送所述第一無線參考訊號，將所述第一行動設備配置為發送所述第二無線參考訊號，或兩者。

【請求項11】 根據請求項9所述的方法，還包括：在所述位置伺服器處從請求實體接收針對所述第一行動設備的所述定位的請求，並且其中，提供所述第一行動設備的所述定位包括：從所述位置伺服器向所述請求實體發送所述第一行動設備的所述定位。

【請求項12】 根據請求項1所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號包括：定位參考訊號（PRS），
同步訊號塊（SSB），
跟蹤參考訊號（TRS），
通道狀態資訊參考訊號（CSIRS），或者
解調參考訊號（DMRS），或者
其任何組合。

【請求項13】 根據請求項1所述的方法，其中，所述第二無線參考訊號包括：側行鏈路 PRS（SL-PRS），
DMRS，或者
CSIRS，或者
其任何組合。

【請求項14】 根據請求項1所述的方法，其中：

所述第一無線參考訊號位於第一無線頻帶上；以及

所述第二無線參考訊號位於第二頻帶上。

【請求項15】 根據請求項1所述的方法，還包括：

確定第一時間差，其中，所述第一時間差包括以下各項之間的時間差：

由網路實體發送的第三無線參考訊號到達所述第一行動設備的時間，

以及

所述第一行動設備發送第二無線參考訊號的時間；以及

確定第二時間差，其中，所述第二時間差包括以下各項之間的時間差：

由發送接收點發送的所述第一無線參考訊號到達所述第二行動設備的

時間，以及

所述第二無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間；其中

確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一時間差和所述第二時間差的。

【請求項16】 根據請求項15所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括相同的訊號。

【請求項17】 根據請求項15所述的方法，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括不同的訊號，並且確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號的所述傳輸之間的時間差的。

【請求項18】 一種使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的設備，所述設備包括：

收發機；

記憶體；以及

與所述收發機和所述記憶體通訊地耦接的一個或多個處理單元，所述一個或多個處理單元被配置為：

經由所述收發機來獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：

所述第一無線參考訊號是由第一無線網路節點發送的，並且

所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；

至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及
提供所述第一行動設備的所述定位。

【請求項19】 根據請求項18所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：獲得參考訊號時間差 (RSTD) 量測，所述RSTD量測指示在所述第二行動設備處接收到所述第一無線參考訊號的時間與在所述第二行動設備處接收到所述第二無線參考訊號的時間之間的時間差，其中，所述一個或多個處理單元被配置為：基於關於所述時間差低於閾值的確定，來確定所述第一行動設備的所述定位。

【請求項20】 根據請求項18所述的設備，其中，為了確定所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為基於以下各項來解決所述第一行動設備的所述定位的模糊性：

第二差分 AoA，其指示在所述第二行動設備處在第二無線網路節點與所述第一行動設備之間的角度，

用於所述第一行動設備的歷史位置資訊或跟蹤資訊，或者

從所述第一行動設備獲得的用於所述第一行動設備的位置資訊，或者

其任何組合。

【請求項21】 根據請求項18所述的設備，其中，所述設備包括所述第二行動設備。

【請求項22】 根據請求項21所述的設備，其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為：經由所述收發機將所述第一行動設備的所述定位從所述第二行動設備發送給所述第一行動設備。

【請求項23】 根據請求項21所述的設備，其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為：向由所述第二行動設備執行的應用提供所述第一行動設備的所述定位。

【請求項24】 根據請求項21所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為在獲得所述差分AoA之前：

獲得關於所述第二行動設備的運動的運動資料；以及

經由所述收發機來向位置伺服器發送指示所述運動資料的資訊。

【請求項25】 根據請求項21所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：經由所述收發機來向位置伺服器發送指示所述第二行動設備用於確定所述差分AoA的能力的資訊。

【請求項26】 根據請求項18所述的設備，其中，所述設備包括位置伺服器，並且其中，為了獲得所述差分AoA，所述一個或多個處理單元被配置為從所述第二行動設備接收所述差分AoA。

【請求項27】 根據請求項26所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為：

接收關於所述第二行動設備的運動的運動資料；

至少部分地基於所述運動資料來確定用於所述第一無線參考訊號和所述第二無線參考訊號的時域接近度；以及

至少部分地基於所述時域接近度，來將所述第一無線網路節點配置為發送所述第一無線參考訊號，將所述第一行動設備配置為發送所述第二無線參考訊號，或兩者。

【請求項28】 根據請求項26所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還被配置為經由所述收發機來從請求實體接收針對所述第一行動設備的所述定位的請求，並且其中，為了提供所述第一行動設備的所述定位，所述一個或多個處理單元被配置為經由所述收發機來向所述請求實體發送所述第一行動設備的所述定位。

【請求項29】 根據請求項18所述的設備，其中，所述第一無線參考訊號包括：
定位參考訊號（PRS），
同步訊號塊（SSB），
跟蹤參考訊號（TRS），
通道狀態資訊參考訊號（CSIRS），或者
解調參考訊號（DMRS），或者
其任何組合。

【請求項30】 根據請求項18所述的設備，其中，所述第二無線參考訊號包括：
側行鏈路 PRS（SL-PRS），
DMRS，或者
CSIRS，或者
其任何組合。

【請求項31】 根據請求項18所述的設備，其中：
所述第一無線參考訊號位於第一無線頻帶上；以及
所述第二無線參考訊號位於第二頻帶上。

【請求項32】 根據請求項18所述的設備，其中，所述一個或多個處理單元還
被配置為：

確定第一時間差，其中，所述第一時間差包括以下各項之間的時間差：

由網路實體發送的第三無線參考訊號到達所述第一行動設備的時間，

以及

所述第一行動設備發送第二無線參考訊號的時間；以及

確定第二時間差，其中，所述第二時間差包括以下各項之間的時間差：

由所述發送接收點發送的所述第一無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間，以及

所述第二無線參考訊號到達所述第二行動設備的時間；其中

確定所述第一行動設備的所述定位是進一步基於所述第一時間差和所述第二時間差的。

【請求項33】 根據請求項32所述的設備，其中，所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號包括不同的訊號，並且所述一個或多個處理單元還被配置為：進一步基於所述第一無線參考訊號和所述第三無線參考訊號的所述傳輸之間的時間差，來確定所述第一行動設備的所述定位。

【請求項34】 一種使用差分到達角（AoA）來實現對第一行動設備的低功率定位的設備，所述設備包括：

用於獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA 的構件，其中：

所述第一無線參考訊號是由發送接收點（無線網路節點）發送的，並且

所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；

用於至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位的構件；
以及

用於提供所述第一行動設備的所述定位的構件。

【請求項35】 一種儲存用於使用差分到達角 (AoA) 來實現對第一行動設備的低功率定位的指令的非暫時性計算機可讀媒體，所述指令包括用於進行以下操作的代碼：

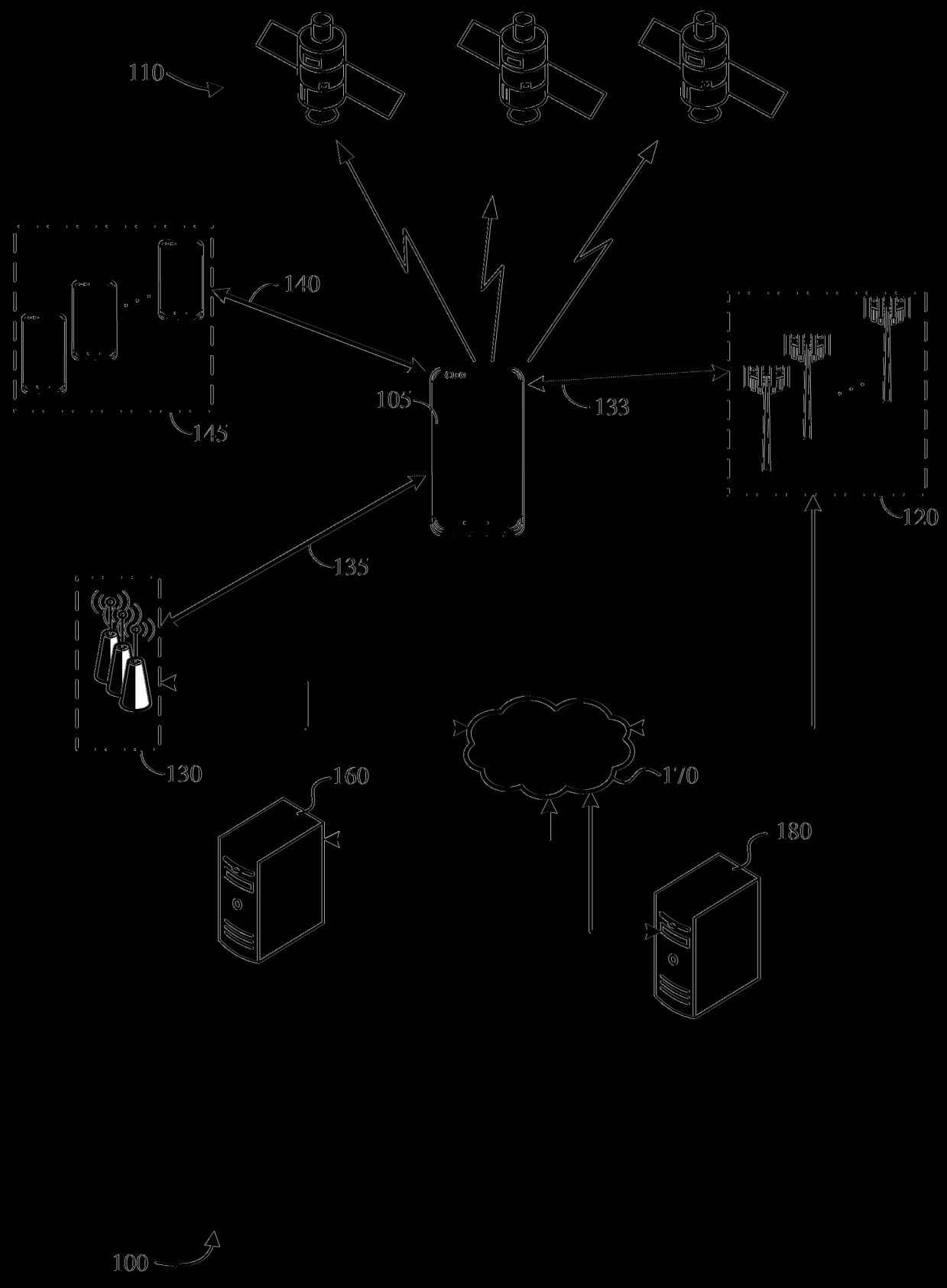
獲得在第二行動設備處的第一無線參考訊號的第一 AoA 與在所述第二行動設備處的第二無線參考訊號的第二 AoA 之間的差分 AoA，其中：

所述第一無線參考訊號是由無線網路節點發送的，並且

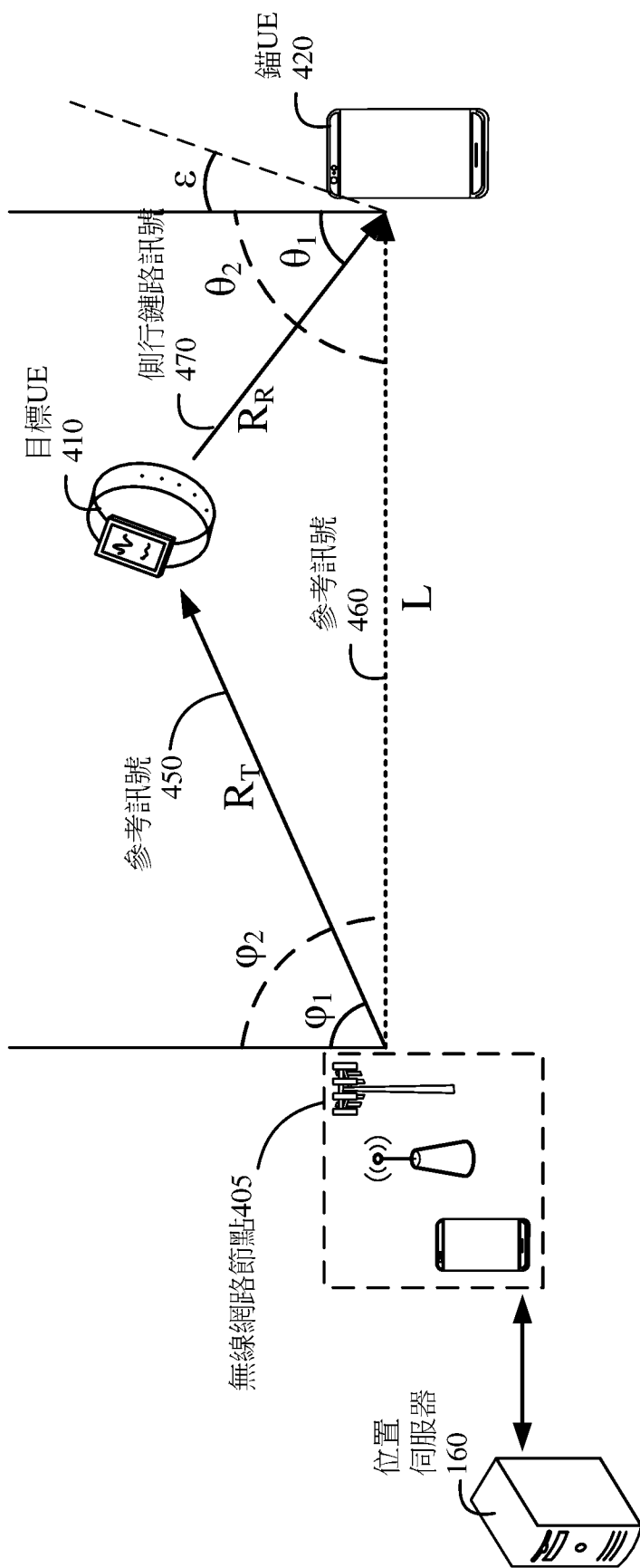
所述第二無線參考訊號是由所述第一行動設備發送的；

至少部分地基於所述差分 AoA 來確定所述第一行動設備的定位；以及提供所述第一行動設備的所述定位。

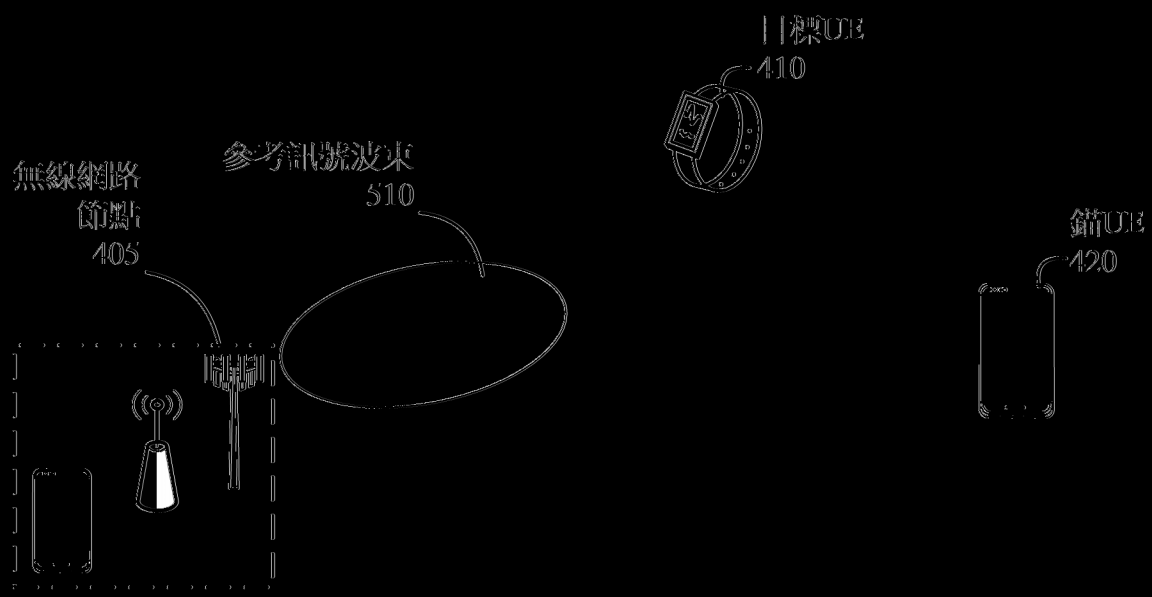
(發明圖式)



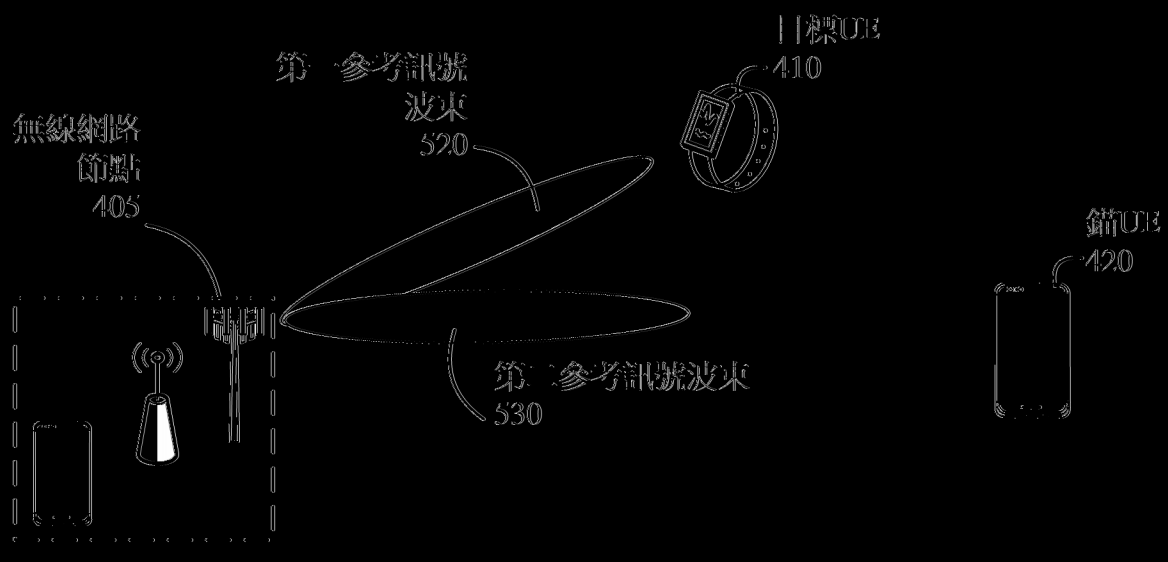
(圖1)



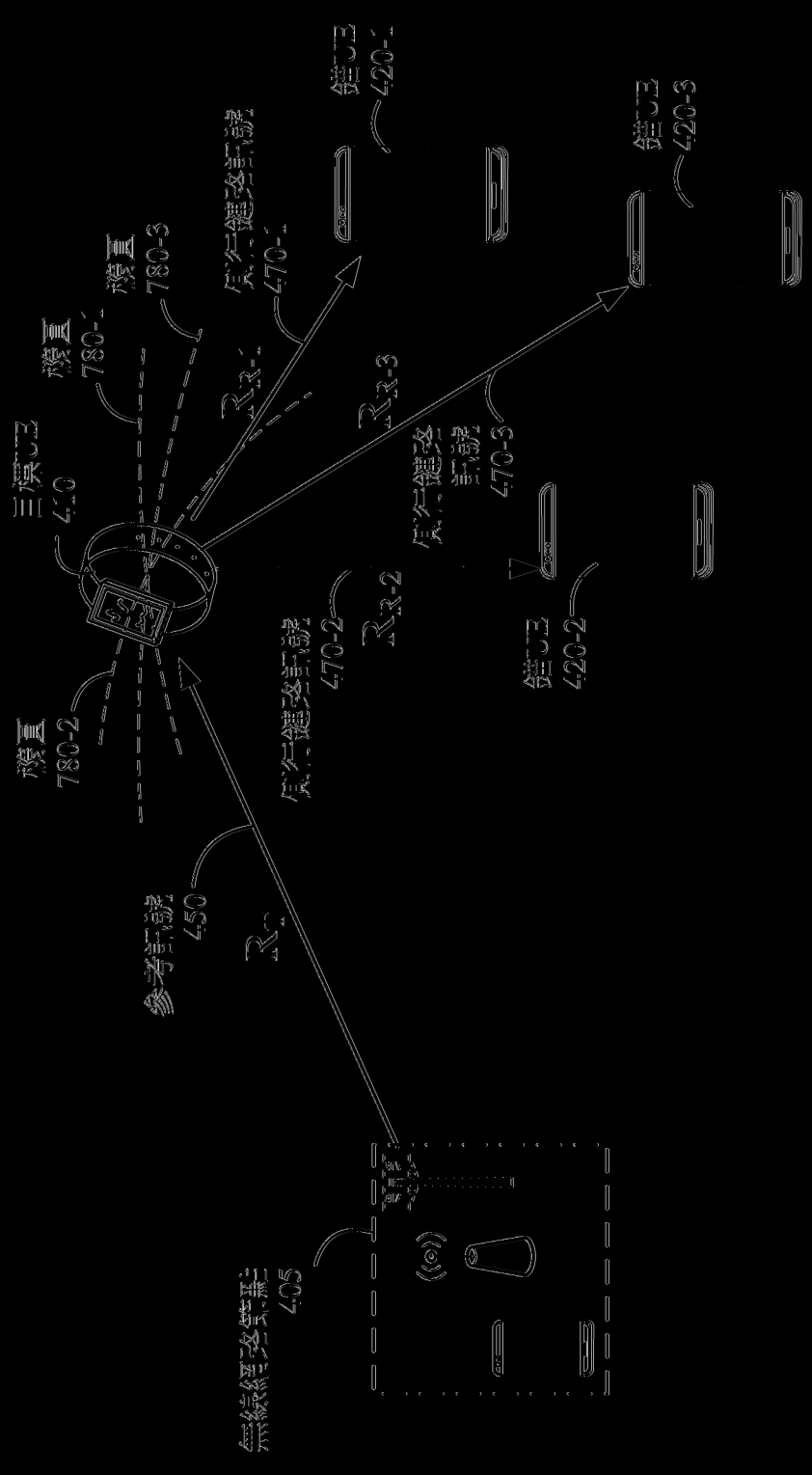
【圖4】



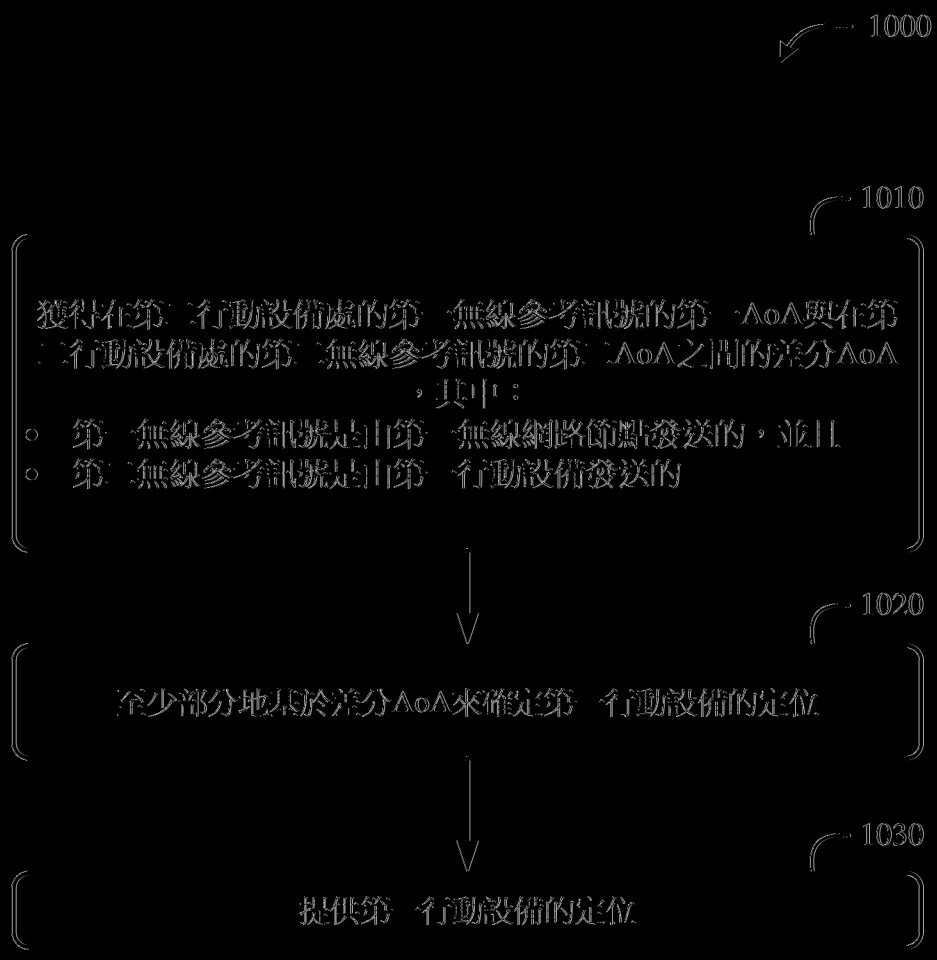
(圖5A)



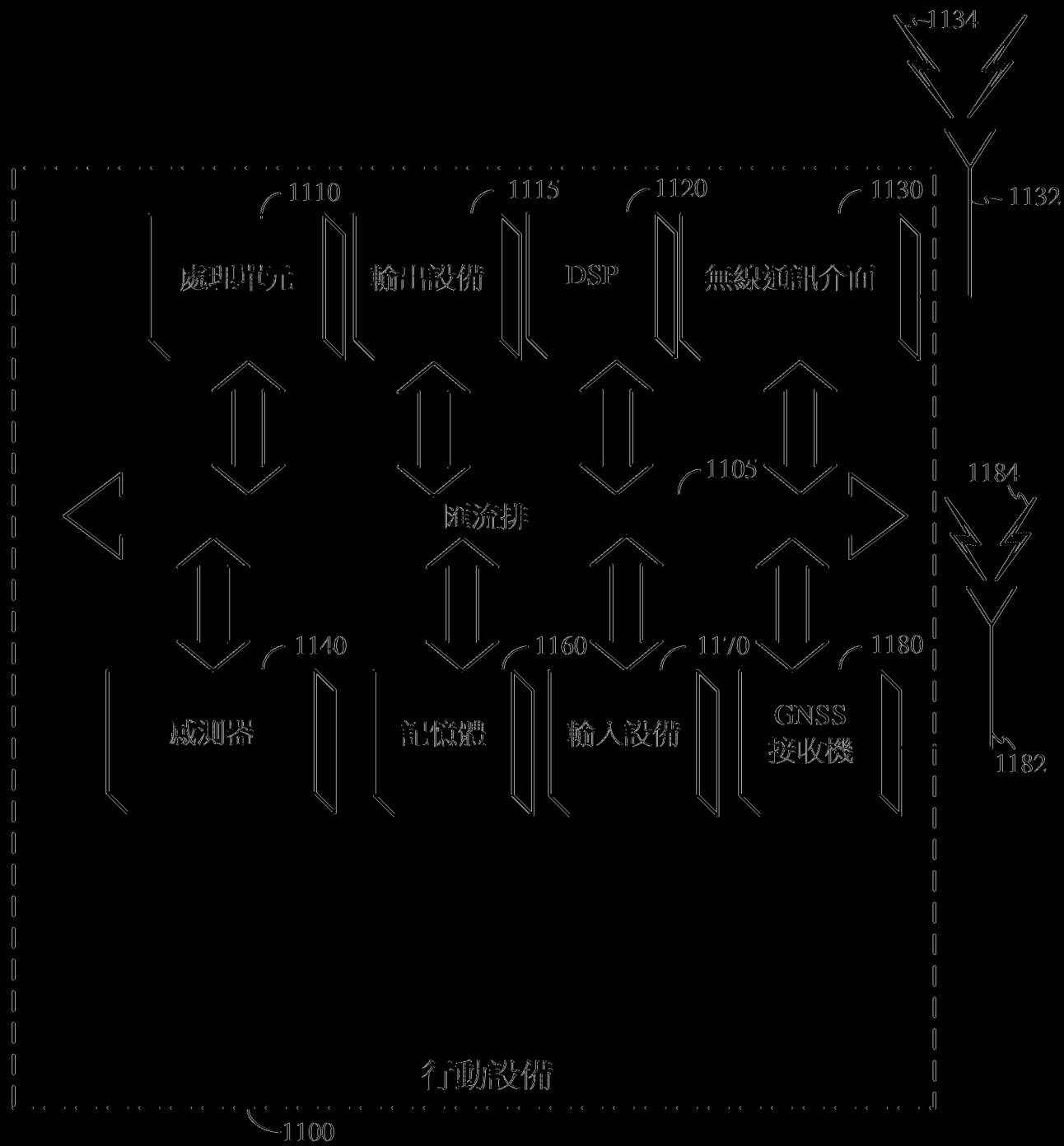
(圖5B)



[圖7]



(圖10)



(圖11)

