



(21)申請案號：110112328

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 06 日

(51)Int. Cl. : H04W4/02 (2018.01)

H04W64/00 (2009.01)

(30)優先權：2020/04/17 美國

63/011,863

2021/04/02 美國

17/221,619

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

美國

(72)發明人：普拉卡西 拉賈特 PRAKASH, RAJAT (US)；法拉利 羅倫佐 FERRARI, LORENZO (IT)；葉倫馬里 史瑞凡斯 YERRAMALLI, SRINIVAS (IN)；張曉霞 ZHANG, XIAOXIA (CN)；瑪諾拉寇斯 亞力山德羅斯 MANOLAKOS, ALEXANDROS (GR)；費雪 史維 FISCHER, SVEN (DE)；艾吉 史帝芬威廉 EDGE, STEPHEN WILLIAM (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

CN 109743128A

網路文獻 NGMN Alliance " 5G E2E Technology to Support Verticals URLLC Requirements " 3GPP TSG RAN Meeting #87e retrieved on February 22 [https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/TSG\\_RAN/TSGR\\_87e/Docs/RP-200025.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_87e/Docs/RP-200025.zip)

網路文獻 Qualcomm Incorporated "Comparison of 5GC-LMF and RAN-LMC based Positioning" 3GPP TSG-RAN WG3 Meeting #105bis October 14 - 18, 2019 [https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG3\\_Iu/TSGR3\\_105bis/Docs/R3-195824.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_105bis/Docs/R3-195824.zip)

審查人員：文治中

申請專利範圍項數：53 項 圖式數：16 共 153 頁

(54)名稱

用於定位的時間敏感網路

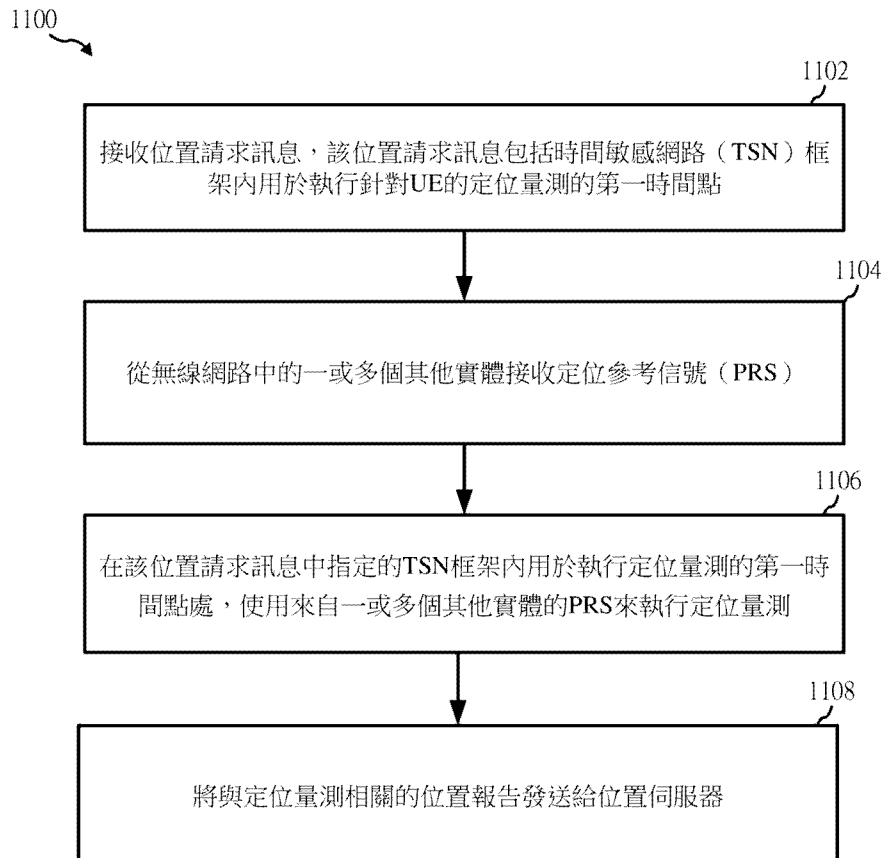
(57)摘要

一種包括使用者設備 (UE) 和基地台的無線網路被配置為在時間敏感網路 (TSN) 框架內以低潛時和高可用性執行方位確定。例如，UE 可以整合為運動控制系統或類似應用中的感測器。UE 和基地台與 TSN 時鐘同步，並且被配置為在 TSN 框架內的特定時間點處執行定位量測。例如，該時間點可以是全域取樣點，TSN 框架中的所有感測器節點在該全域取樣點處執行方位量測。位置伺服器可被提供來自 UE 的定位量測或方位估計，並將該方位估計提供給外部客戶端，諸如運動控制系統中的運動控制器。

A wireless network including user equipment (UE) and base stations is configured to perform position determination with low latency and high availability within the Time-Sensitive Networking (TSN) framework. For example, the UE may be integrated as a sensor in a motion control system or similar applications. The UE and base stations are synchronized with the TSN clock, and are configured to perform

positioning measurements at a specific time point within the TSN framework. The time point, for example, may be a global sampling point, at which all sensor nodes in the TSN framework perform position measurements. A location server may be provided with the positioning measurements or a position estimate from the UE and provide the position estimate to an external client, such as a motion controller in a motion control system.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1100:方法

1102:方塊

1104:方塊

1106:方塊

1108:方塊

圖11



I888528

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 用於定位的時間敏感網路**【英文發明名稱】** TIME SENSITIVE NETWORKING FOR POSITIONING**【中文】**

一種包括使用者設備（UE）和基地台的無線網路被配置為在時間敏感網路（TSN）框架內以低潛時和高可用性執行方位確定。例如，UE可以整合為運動控制系統或類似應用中的感測器。UE和基地台與TSN時鐘同步，並且被配置為在TSN框架內的特定時間點處執行定位量測。例如，該時間點可以是全域取樣點，TSN框架中的所有感測器節點在該全域取樣點處執行方位量測。位置伺服器可被提供來自UE的定位量測或方位估計，並將該方位估計提供給外部客戶端，諸如運動控制系統中的運動控制器。

**【英文】**

A wireless network including user equipment (UE) and base stations is configured to perform position determination with low latency and high availability within the Time-Sensitive Networking (TSN) framework. For example, the UE may be integrated as a sensor in a motion control system or similar applications. The UE and base stations are synchronized with the TSN clock, and are configured to perform positioning measurements at a specific time point within the TSN framework. The time point, for example, may be a global sampling point, at which all sensor nodes in the TSN framework perform position measurements. A location server may be provided with the positioning measurements or a position estimate from the UE and provide the

position estimate to an external client, such as a motion controller in a motion control system.

【指定代表圖】第（ 11 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 1 0 0 : 方 法

1 1 0 2 : 方 塊

1 1 0 4 : 方 塊

1 1 0 6 : 方 塊

1 1 0 8 : 方 塊

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於定位的時間敏感網路

【英文發明名稱】TIME SENSITIVE NETWORKING FOR POSITIONING

【技術領域】

【0001】 本案根據專利法主張2020年4月17日提出申請的、題為「TIME SENSITIVE NETWORKING FOR POSITIONING」的美國臨時申請案第63/011,863號和2021年4月2日提出申請的、題為「TIME SENSITIVE NETWORKING FOR POSITIONING」的美國非臨時申請案第17/221,619號的權益和優先權，該兩份申請均轉讓給本案的受讓人，並以引用方式整體併入本文。

【0002】 本案的態樣大體係關於無線通訊等。

【先前技術】

【0003】 無線通訊系統已經發展了許多代，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（包括中間的2.5G網路）、第三代（3G）高速資料網際網路功能的無線服務和第四代（4G）服務（例如，長期進化（LTE）、WiMax）。當前，很多不同類型的無線通訊系統處於使用中，包括蜂巢和個人通訊服務（PCS）系統。已知的蜂巢式系統的實例包括蜂巢類比高級行動電話系統（AMPS）、以及基於分碼多工存取（CDMA）、分頻多工存取（FDMA）、分時多工存取（TDMA）、TDMA的全球行動存取系統（GSM）變型等的數位蜂巢式系統。

**【0004】** 第五代（5G）行動標準要求更高的資料發送速度、更多的連接數目和更好的覆蓋範圍、以及其他改進。根據下一代行動網路聯盟（Next Generation Mobile Networks Alliance）的5G標準（亦被稱為「新無線電」或「NR」）被設計為向成千上萬使用者中的每一個提供每秒數十兆位元的資料速率，向辦公室樓層中的數十個員工提供每秒1吉位元的資料速率。為了支援大型感測器部署，應該支援成千上萬個同時連接。因此，與當前的4G/LTE標準相比，5G行動通訊的頻譜效率應顯著提高。此外，與當前標準相比，訊號傳遞效率應得到提高且潛時應大大減少。

**【0005】** 某些定位用例要求在向外部客戶端提供行動設備的位置時具有非常高的精確度和低潛時。實例包括：智慧（自動化）工廠和倉庫，在該等工廠和倉庫中，工具、正在製造的物品和包裝的位置可能需要以10釐米（cm）或更小的精確度和不超過1秒的潛時來獲知；可能需要在一秒鐘內獲知其精確到1米的位置的無人機；在危險地點（例如，在燃燒或部分倒塌的建築物內）的公共安全第一反應人員；及與移動車輛和行人相關聯的使用者案例（已知為V2X）。與非常高的位置精確度相關聯的其他使用者案例亦可能由於移動物件的位置精確度的快速惡化而具有非常低的潛時要求。例如，即使以每小時4英哩的速度（正常行走速度），一個物體可能在1秒內移動1.79米，因此在不到1秒後1米位置精確度的好處就被抵消了。用當前的無線

定位解決方案無法在諸如工業控制迴路等用例中獲得用於定位資訊的精確度和潛時要求。

**【發明內容】**

**【0006】** 包括使用者設備（UE）和基地台的無線網路被配置為在時間敏感網路（TSN）框架內以低潛時和高可用性執行方位確定。例如，UE可以整合為運動控制系統或類似應用中的感測器。UE和基地台與TSN時鐘同步，並且被配置為在TSN框架內的特定時間點處執行定位量測。例如，該時間點可以是全域取樣點，TSN框架中的所有感測器節點在該全域取樣點處執行方位量測。位置伺服器可被提供來自UE的定位量測或方位估計，並將該方位估計提供給外部客戶端，諸如運動控制系統中的運動控制器。

**【0007】** 在一個實施中，一種由無線網路中的實體執行的使用者設備（UE）在該無線網路內的定位的方法，包括：接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對UE的定位量測的第一時間點；從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行定位量測的第一時間點處，使用來自一或多個其他實體的PRS執行定位量測；及向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告。

**【0008】** 在一個實施中，一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（UE）在無線網路內的定位，其包括：外部介面，被配置為與該無線網路中的網路實體無線地通

訊；至少一個記憶體；至少一個處理器，其耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：經由該外部介面接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對UE的定位量測的第一時間點；經由該外部介面從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行該定位量測的第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的PRS執行定位量測；及經由該外部介面向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告。

**【0009】** 在一個實施中，一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：用於接收位置請求訊息的構件，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對UE的定位量測的第一時間點；用於從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的構件；用於在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行該定位量測的第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的PRS執行定位量測的構件；及用於向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告的構件。

**【0010】** 在一個實施中，一種包括其上儲存的程式碼的非暫時性電腦可讀取儲存媒體，程式碼可操作以配置無線網路中的實體的至少一個處理器執行使用者設備（UE）在該無線網路中的定位，其包括：包括用於接收位置請求訊息

的指令的程式碼，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行UE的定位量測的第一時間點；用於從無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的程式碼；用於在位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行定位量測的第一時間點處，使用來自一或多個其他實體的PRS執行定位量測的程式碼；及用於向位置伺服器發送與定位量測相關的位置資訊報告的程式碼。

**【0011】** 在一個實施中，一種由無線網路中的實體執行的使用者設備（UE）在該無線網路內的定位的方法，包括：接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息，該定位參考信號（PRS）發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送PRS的第一時間點；及在位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送PRS的第一時間點處發送PRS。

**【0012】** 在一個實施中，一種無線網路中的實體，被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，該實體包括外部介面，其被配置為與無線網路中的網路實體無線通訊；至少一個記憶體；至少一個處理器，其耦合到該外部介面，其中該至少一個處理器被配置為：經由外部介面接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息，該定位參考信號（PRS）發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送PRS的第一時間點；及經由外部介面在PRS發送請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送PRS的第一時間點處發送PRS。

**【0013】** 在一個實施中，一種無線網路中的實體，被執行為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，該實體包括：用於接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息的構件，該定位參考信號（PRS）發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送PRS的第一時間點；及用於在PRS發送請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送PRS的第一時間點處發送PRS的構件。

**【0014】** 在一個實施中，一種包括儲存在其上的程式碼的非暫時性電腦可讀取儲存媒體，該程式碼可操作以配置無線網路中的實體中的至少一個處理器，以執行使用者設備（UE）在無線網路內的定位，該非暫時性電腦可讀取儲存媒體包括：包括用於接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息的指令的程式碼，該定位參考信號（PRS）發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送PRS的第一時間點；及用於在該PRS發送請求訊息中指定的TSN框架內用於發送PRS的第一時間點處發送PRS的程式碼。

**【0015】** 在一個實施中，一種由無線網路中的位置伺服器執行的使用者設備（UE）在無線網路內的定位的方法，包括：從第一實體接收第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該UE在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置；向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將要在第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該UE的定位量測；基於在第一時間點處執行的針對UE的定位量測，從該

一或多個實體接收位置資訊報告；基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計；及將針對該 UE 的方位估計發送給第一實體。

**【0016】** 在一個實施中，一種無線網路中的位置伺服器，被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：外部介面，其被配置為與無線網路中的網路實體無線通訊；至少一個記憶體；至少一個處理器，其耦合到該外部介面和至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：經由該外部介面從第一實體接收第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內在第一時間點處的位置；經由該外部介面向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將要在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；基於在該第一時間點處執行的針對 UE 的定位量測，經由該外部介面從該一或多個實體接收位置資訊報告；基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計；及經由該外部介面向該第一實體發送針對該 UE 的方位估計。

**【0017】** 在一個實施中，一種無線網路中的位置伺服器，被配置為執行使用者設備（UE）在無線網路內定位，該位置伺服器包括：用於從第一實體接收第一位置請求訊息的構件，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內在第一時間點處的位置；用於向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息的構件，該第

二位置請求訊息請求將要在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；用於基於在該第一時間點處執行的針對 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告的構件；用於基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計的構件；及用於將針對該 UE 的方位估計發送給第一實體的構件。

**【0018】** 在一個實施中，一種包括其上儲存的程式碼的非暫時性電腦可讀取儲存媒體，該程式碼可操作以配置無線網路中的位置伺服器中的至少一個處理器執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，該非暫時性電腦可讀取儲存媒體包括：包括用於從第一實體接收第一位置請求訊息的指令的程式碼，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置；用於向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息的程式碼，該第二位置請求訊息請求將要在第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；用於基於在第一時間點處執行的針對 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告的程式碼；用於基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計的程式碼；及用於將針對該 UE 的方位估計發送給第一實體的程式碼。

**【圖式簡單說明】**

**【0019】** 呈現附圖以幫助描述本案的各個態樣，並且僅提供附圖以便圖示各態樣而不是對其進行限制。

【0020】 圖 1 圖示了根據本案的各個態樣的示例性無線通訊系統。

【0021】 圖 2 A 和圖 2 B 圖示了根據本案的各個態樣的示例無線網路結構。

【0022】 圖 3 圖示了基地台和使用者設備 (UE) 的設計的方塊圖，該基地台和使用者設備 (UE) 可以是圖 1 中的基地台之一和 UE 之一。

【0023】 圖 4 是具有定位參考信號 (PRS) 定位時機的示例性子訊框序列的結構圖。

【0024】 圖 5 圖示了使用到達時間差 (TDOA) 技術實施定位的示例性無線通訊系統。

【0025】 圖 6 圖示了使用在多個基地台的情況下的往返時延 (RTT) (multi-RTT) 技術實施定位的示例性無線通訊系統。

【0026】 圖 7 圖示了可包括作為方位感測器的 UE 的時間敏感網路 (TSN) 框架中的運動控制系統。

【0027】 圖 8 圖示了用於時鐘同步的 5G 和 TSN 時鐘分佈模型。

【0028】 圖 9 圖示了用於控制器、UE、基地台、位置伺服器和 TSN 時間的對準的等時線。

【0029】 圖 10 是用於在 TSN 框架內執行定位的無線網路的訊息流。

【0030】 圖 11 是用於由無線網路中的實體執行的用於在 TSN 框架內執行 UE 的定位的示例性方法的流程圖。

【0031】 圖 1 2 是用於由無線網路中的實體執行的用於在 T S N 框架內執行 U E 的定位的示例性方法的流程圖。

【0032】 圖 1 3 是用於由無線網路中的位置伺服器執行的用於在 T S N 框架內執行 U E 的定位的示例性方法的流程圖。

【0033】 圖 1 4 圖示圖示了能夠在 T S N 框架內執行定位的 U E 的某些示例性特徵的示意性方塊圖。

【0034】 圖 1 5 圖示圖示了能夠在 T S N 框架內執行定位的無線網路中的基地台的某些示例性特徵的示意性方塊圖。

【0035】 圖 1 6 圖示圖示了能夠在 T S N 框架內執行定位的無線網路中的位置伺服器的某些示例性特徵的示意性方塊圖。

#### 【實施方式】

【0036】 在以下針對為了說明目的而提供的各種實例的描述和相關附圖中提供了本案的各態樣。在不脫離本案的範疇的情況下，可以想到替代態樣。另外，本案的眾所周知的元素將不再詳細描述，或者將被省略，以免混淆本案的更多相關細節。

【0037】 本文使用詞語「示例性」及/或「示例」表示「用作示例、實例或說明」。本文描述為「示例性」及/或「示例」的任何態樣不一定被解釋為比其他態樣較佳或有優勢。同樣，術語「本案的態樣」並不要求本案的所有態樣包括所論述的特徵、優點或操作模式。

【0038】 本領域技藝人士將瞭解，可以使用多種不同技術和製程中的任何一種來表示以下描述的資訊和信號。例

如，在以下貫穿說明書中可能引用的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號和碼片（**chip**）可以由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或其任何組合來表示，部分取決於特定的應用，部分取決於所需的設計，部分取決於相對應的技術等。

**【0039】** 此外，依照要由例如計算設備的元件執行的動作序列來描述很多態樣。應當認識到，本文中描述的各種動作可由特定電路（例如，特殊應用積體電路（**ASIC**））、由可由一或多個處理器執行的程式指令，或者藉由兩者的組合來執行。另外，本文所述的動作序列可以被認為完全體現在任何形式的非暫時性電腦可讀取儲存媒體中，該儲存媒體中儲存有相應的電腦指令集合，其在被執行時可以使或指示設備的相關聯的處理器執行本文所述的功能。因此，本案的各個態樣可以以多個不同形式來體現，所有該等形式皆被設想處於所要求保護的標的的範疇內。另外，對於本文描述的每個態樣，任何此種態樣的對應形式可以在本案中被描述為，例如「被配置為」執行所描述的動作的「邏輯」。

**【0040】** 如本文所使用的，除非另有說明，術語「使用者設備」（**UE**）和「基地台」並不意在特定或以其他方式限制於任何特定的無線電存取技術（**RAT**）。通常，**UE**可以是由使用者用於經由無線通訊網路進行通訊的任何無線通訊設備（例如，行動電話、路由器、平板電腦、膝上型電腦、追蹤設備、可穿戴設備（例如，智慧手錶、眼鏡、增

強現實 (AR) / 虛擬實境 (VR) 頭戴式耳機等)、車輛 (例如, 汽車、摩托車、自行車等)、物聯網路 (IoT) 設備等)、感測器、儀器和在工業應用 (工業物聯網路 (IIoT)) 中一起聯網的其他設備。UE 可以是行動的或者可以 (例如, 在某些時間) 是靜止的, 並且可以與無線電存取網路 (RAN) 通訊。如本案中所使用的, 術語「UE」可以互換地稱為「存取終端」或「AT」、「客戶端設備」、「無線設備」、「用戶設備」、「用戶終端」、「用戶站」、「使用者終端」或 UT、「行動終端」、「行動站」或其變型。通常, UE 可以經由 RAN 與核心網路通訊, 並且經由核心網路, UE 可以與諸如網際網路的外部網路以及與其他 UE 連接。當然, 到核心網路及 / 或網際網路的其他連接機制對於 UE 亦是可能的, 諸如經由有線存取網路、無線區域網路 (WLAN) 網路 (例如, 基於 IEEE 802.11 等) 等等。

**【0041】** 基地台可以根據與 UE 通訊的若干 RAT 中的一個來操作, 此取決於其部署在其中的網路, 並且可以可替代地被稱為存取點 (AP)、網路節點、節點 B、進化節點 B (eNB)、新無線電 (NR) 節點 B (亦被稱為 gNB 或 g 節點 B) 等。另外, 在某些系統中, 基地台可以提供純粹的邊緣節點訊號傳遞功能, 而在其他系統中, 基地台可以提供額外的控制及 / 或網路管理功能。UE 可以經由其向基地台發送信號的通訊鏈路被稱為上行鏈路 (UL) 通道 (例如, 反向訊務通道、反向控制通道、存取通道等)。基地台可以經由其向 UE 發送信號的通訊鏈路被稱為下行鏈路 (DL)

或前向鏈路通道（例如，傳呼通道、控制通道、廣播通道、前向訊務通道等）。如本文所使用的，術語訊務通道（TCH）可以代表UL/反向或DL/前向訊務通道。

**【0042】** 術語「基地台」可以指單個實體發送點或者是或可以不是共定位（co-located）的多個實體發送點。例如，在術語「基地台」指的是單個實體發送點的情況下，實體發送點可以是與基地台的細胞相對應的基地台的天線。在術語「基地台」指的是多個共定位的實體發送點的情況下，實體發送點可以是基地台的天線陣列（例如，如多輸入多輸出（MIMO）系統中或基地台採用波束成形的情況下的天線陣列）。在術語「基地台」指的是多個非共定位的實體發送點的情況下，實體發送點可以是分散式天線系統（DAS）（經由發送媒體連接到共用源的空間分離天線的網路）或遠端無線電頭（RRH）（連接到服務基地台的遠端基地台）。可替代地，非共定位的實體發送點可以是從UE接收量測報告的服務基地台和UE正在量測其參考RF信號的相鄰基地台。

**【0043】** 無線定位已經被提出用於需要高精確度和低潛時的用例。例如，一個提出的實施是用於工業物聯網路（IIoT）的無線定位服務，其中UE可以是或可以附接到或嵌入在智慧（自動化）工廠中使用的某個工具、物件、零件或部件中，或者可以附接到或嵌入在智慧（自動化）倉庫或供應站中的包、物件或部件中。此種UE可能需要以高精確度定位，以便允許智慧工廠、倉庫或供應站的快速、高效和平

穩操作。在「未來工廠」中可以實施的工業控制回路將依賴於精確的定位資訊。如表 1 中所指示的，已經（由第三代合作夥伴計畫（3GPP））指定了在精確度和潛時態樣具有不同要求的幾個「服務等級」。

場景	水平精確度	垂直精確度	可用性	朝向	針對UE的方位估計的潛時	UE速度	TS 22.261中對應的定位服務等級
具有安全性功能的行動控制台（非危險區域）	< 5 m	< 3 m	90 %	N/A	< 5 s	N/A	服務等級2
過程自動化-設備資產管理	< 1 m	< 3 m	90%	N/A	< 2 s	< 30 km/h	服務等級3
智慧工廠中的靈活的、模組裝配區（用於車間位置處的工具的追蹤）	< 1 m（相對定位）	N/A	99%	N/A	1 s	< 30 km/h	服務等級3
智慧工廠中的增強現實	< 1 m	< 3 m	99%	<0°， 17rad	< 15 ms	< 10 km/h	服務等級4

智慧工廠中具有安全性功能的行動控制台（在工廠危險區域內）	< 1 m	< 3 m	99,9%	<0 , 54rad	< 1 s	N/A	服務等級4
智慧工廠中的靈活的、模組裝配區（用於自動駕駛車輛，僅用於監視目的）	< 50 cm	< 3 m	99%	N/A	1 s	< 30 km/h	服務等級5
用於製造業的入廠物流（用於室內自動駕駛系統的驅動軌跡（若由像攝像頭、GNSS、IMU之類的感測器亦支援的話）	< 30 cm（若由像攝像頭、GNSS、IMU之類的感測器亦支援的話）	< 3 m	99,9%	N/A	10 ms	< 30 km/h	服務等級6

)							
用於製造業 的入廠物流 (用於貨物 儲存)	< 20 cm	< 20 cm	99%	N/A	< 1 s	< 30 km/h	服務等級7

表 1

【0044】 儘管已經提出了表 1 中顯示的針對各種服務等級的該等要求，但是目前亦不瞭解如何實施該等要求，例如，以及如何整合在傳統的工業控制回路中。

【0045】 時間敏感網路 (TSN) 是電氣和電子工程師協會標準協會 IEEE 802.1 工作組內正在開發的一套標準。TSN 的目標是工業設施中即時控制串流的非常低的潛時和高的可用性。TSN 規範中有三個基本組成部分。一個組成部分是時間同步，例如，要求通訊網路內的每個節點對時間有共同的理解。另一個組成部分是排程和訊務整形，例如，要求所有節點藉由遵守相同的規則來處理和轉發通訊封包。另一個組成部分是通訊路徑選擇，其中路徑預留和容錯由共享規則指定。TSN 最初是為乙太網路開發的，但已被提議擴展到與無線網路 (諸如第五代 (5G) 無線網路) 一起操作，以利用工業控制與行動感測器/執行器結合的全部潛力。然而，現有的無線網路解決方案似乎無法實施 TSN 所需的時間同步組成部分。

【0046】 圖 1 圖示示例無線網路 100 的示意圖。無線通訊系統（亦稱為無線廣域網路（W W A N））包括基地台 102、U E 104 和一或多個核心網路，核心網路圖示為進化封包核心（E P C）160 和第五代核心（5 G C）190。儘管圖示兩個核心網路，但無線通訊系統可以僅使用一個核心網路，例如 5 G C 190。基地台 102 可以包括巨集細胞（高功率蜂巢基地台）或小型細胞（低功率蜂巢基地台）。巨集細胞包括基地台。小型細胞包括毫微微細胞、微微細胞和微細胞。

【0047】 被配置為用於 4 G L T E 的基地台 102，被稱為 e 節點 B（e N B）（統稱為進化通用行動電信系統（U M T S）地面無線電存取網路（E - U T R A N）），可以經由回載鏈路 132（諸如 S 1 介面）與 E P C 160 對接。被配置用於 5 G N R 的基地台 102，被稱為 g 節點 B（g N B）（統稱為下一代 R A N（N G - R A N）），可以經由回載鏈路 184 與 5 G C 190 對接。除了其他功能之外，基地台 102 亦可以執行以下一項或多項功能：使用者資料的發送、無線電通道加密和解密、完整性保護、標頭壓縮、行動性控制功能（諸如交遞、雙連接）、細胞間干擾協調、連接建立和釋放、負載平衡、非存取層（N A S）訊息的分發、N A S 節點選擇、同步、無線電存取網路（R A N）共享、多媒體廣播多播服務（M B M S）、使用者和設備追蹤、R A N 資訊管理（R I M）、傳呼、定位和傳遞警告訊息。基地台 102 可以經由回載鏈路 134（諸如

X2 介面) 直接或間接(諸如經由 EPC 160 或 5GC 190) 彼此通訊。回載鏈路 134 可以是有線的或無線的。

**【0048】** 基地台 102 可以與 UE 104 無線通訊。每個基地台 102 可以為相應的地理覆蓋區域 110 提供通訊覆蓋。可能存在重疊的地理覆蓋區域 110。例如，小型細胞 102' 可以具有覆蓋區域 110'，其與一或多個巨集細胞基地台 102 的覆蓋區域 110 重疊。「細胞」是用於與基地台通訊(例如，在被稱為載波頻率、分量載波、載波、頻帶等的某些頻率資源上)的邏輯通訊實體，並且可以與用於區分經由相同或不同載波頻率操作的細胞的辨識符(例如，實體細胞辨識符(PCID)、虛擬細胞辨識符(VCID))相關聯。在一些情況下，可以根據不同協定類型(例如，機器類型通訊(MTC)、窄頻IoT(NB-IoT)、增強型行動寬頻(eMBB)或其他)來配置不同的細胞，不同協定類型可以為不同類型的UE提供存取。在某些情況下，術語「細胞」亦可以指基地台的地理覆蓋區域(例如扇區)，只要載波頻率可以被偵測到並用於地理覆蓋區域110的某些部分內的通訊。

**【0049】** 包括小型細胞和巨集細胞兩者的網路可以被已知為異質網路。異質網路亦可以包括家庭進化型節點B(eNB)(HeNB)，其可以向被已知為封閉用戶群組(CSG)的受限封包提供服務。基地台102與UE104之間的通訊鏈路120可以包括從UE104到基地台102的上行鏈路(UL)(亦稱為反向鏈路)發送或從基地台102到UE104的下行鏈路(DL)(亦稱為前向鏈路)發送。通訊鏈路120可以

使用多輸入多輸出 (MIMO) 天線技術，包括空間多工、波束成形或發送分集。通訊鏈路可以經由一或多個載波。基地台 102/UE 104 可以使用在用於在每個方向上發送的總計多達  $Y \times \text{MHz}$  ( $x$  個分量載波) 的載波聚合中分配的、每個載波多達  $Y \text{ MHz}$  (例如 5 MHz、10 MHz、15 MHz、20 MHz、100 MHz、400 MHz 等) 頻寬的頻譜。載波可以彼此相鄰，亦可以不相鄰。針對 DL 和 UL 的載波的分配可能是不對稱的 (諸如與 UL 相比，可以為 DL 分配更多或更少的載波)。

**【0050】** 在 5G 中，無線節點 (例如，基地台 102/180、UE 104/182) 在其中操作的頻譜被劃分為多個頻率範圍，FR 1 (從 450 到 6000 MHz)、FR 2 (從 24250 到 52600 MHz)、FR 3 (52600 MHz 以上) 和 FR 4 (在 FR 1 與 FR 2 之間)。在諸如 5G 的多載波系統中，載波頻率中的一個被稱為「主載波」或「錨載波」或「主服務細胞」或「PCell」，並且剩餘的載波頻率被稱為「次載波」或「次服務細胞」或「SCell」。在載波聚合中，錨載波是在由 UE 104/182 和 UE 104/182 在其中執行初始無線電資源控制 (RRC) 連接建立程序或發起 RRC 連接重新建立程序的細胞利用的主頻率 (例如，FR 1) 上操作的載波。主載波承載所有共用和 UE 特定的控制通道。次載波是在第二頻率 (例如，FR 2) 上操作的載波，一旦在 UE 104 和錨載波之間建立了 RRC 連接就可以配置次載波，並且次載波可以用於提供額外的無線電資源。次載波可以僅包含必要的訊號傳遞資

訊和信號，例如彼等UE專用的信號可能不存在於次載波中，因為主上行鏈路和下行鏈路載波二者通常皆是UE專用的。此意味著細胞中的不同UE 104/182可以具有不同的下行鏈路主載波。上行鏈路主載波亦是如此。網路能夠在任何時間改變任何UE 104/182的主載波。例如，如此做是為了平衡不同載波上的負載。因為「服務細胞」（無論是PCell亦是SCell）對應於某個基地台在其上通訊的載波頻率/分量載波，所以術語「細胞」、「服務細胞」、「分量載波」、「載波頻率」等可以互換使用。

**【0051】** 某些UE 104可以使用設備到設備（D2D）通訊鏈路158彼此通訊。D2D通訊鏈路158可以使用DL/UL WWAN頻譜。D2D通訊鏈路158可以使用一或多個側鏈路通道，諸如實體側鏈路廣播通道（PSBCH）、實體側鏈路探索通道（PSDCH）、實體側鏈路共享通道（PSSCH）和實體側鏈路控制通道（PSCCH）。D2D通訊可以經由各種無線D2D通訊系統，諸如例如FlashLinQ、WiMedia、藍芽、ZigBee、基於IEEE 802.11標準的Wi-Fi、LTE或NR。

**【0052】** 小型細胞102'可以在經授權及/或未授權頻譜中操作。當在未授權頻譜中操作時，小型細胞102'可以採用NR，並使用與Wi-Fi AP所使用的相同的5GHz未授權頻譜。在未授權頻譜中採用NR的小型細胞102'可以提高存取網路的覆蓋範圍或增加存取網路的容量。

**【0053】** 基地台 102，無論是小型細胞 102' 還是大型細胞（諸如巨集基地台），皆可以包括 eNB、g 節點 B（gNB）或另一類型的基地台。諸如 gNB 180 的某些基地台可以在與 UE 104 通訊的傳統的子 6GHz 頻譜、毫米波（mmW）頻率或接近 mmW 頻率中操作。當 gNB 180 在 mmW 或近 mmW 頻率中操作時，gNB 180 可被稱為毫米波或 mmW 基地台。極高頻（EHF）是電磁頻譜中 RF 的一部分。EHF 的範圍為 30 GHz 至 300 GHz，波長在 1 毫米與 10 毫米之間。該頻帶中的無線電波可以被稱為毫米波。近 mmW 可以向下延伸到具有 100 毫米波長的 3 GHz 頻率。超高頻（SHF）頻帶在 3 GHz 與 30 GHz 之間延伸，亦被稱為釐米波。使用 mmW / 近 mmW 無線電頻段（諸如在 3 GHz - 300 GHz 之間）的通訊具有極高的路徑損耗和短的範圍。mmW 基地台 180 可以利用與 UE 104 的波束成形 182，以補償極高路徑損耗和短的範圍。

**【0054】** 基地台 180 可以在一或多個發送方向 182' 上向 UE 104 發送波束成形的信號。UE 104 可以在一或多個接收方向 182'' 上從基地台 180 接收波束成形的信號。UE 104 亦可以在一或多個發送方向上向基地台 180 發送波束成形的信號。基地台 180 可以在一或多個接收方向上從 UE 104 接收波束成形的信號。基地台 180 和 UE 104 可以執行波束訓練以確定用於基地台 180 和 UE 104 中的每一個的最佳接收和發送方向。用於基地台 180 的發送和接收方向

可以是相同的，亦可以不是相同的。用於 UE 104 的發送和接收方向可以是相同的，亦可以不是相同的。

**【0055】** 發送波束成形是一種將 RF 信號聚焦在特定方向的技術。傳統地，當網路節點（例如，基地台）廣播 RF 信號時，其在所有方向（全向）上廣播該信號。利用發送波束成形，網路節點確定給定目標設備（例如，UE）位於何處（相對於發送網路節點），並在該特定方向上投射更強的下行鏈路 RF 信號，從而為接收設備提供更快（就資料速率而言）和更強的 RF 信號。為了在發送時改變 RF 信號的方向性，網路節點可以在正在廣播 RF 信號的一或多個發送器中的每一個發送器處控制 RF 信號的相位和相對幅度。例如，網路節點可以使用天線陣列（稱為「相控陣列」或「天線陣列」），該天線陣列建立 RF 波束，該 RF 波束可以被「控制」以指向不同方向，而無需實際上移動天線。特別地，來自發送器的 RF 電流以正確的相位關係饋送到各個天線，使得來自單獨天線的無線電波相加在一起以增加在需要的方向上的輻射，同時抵消以抑制在不需要的方向上的輻射。

**【0056】** 在接收波束成形中，接收器使用接收波束來放大在給定通道上偵測到的 RF 信號。例如，接收器可以在特定方向上增加天線陣列的增益設置及 / 或調整天線陣列的相位設置，以放大從該方向接收的 RF 信號（例如，以增加從該方向接收的 RF 信號的增益等級）。因此，當說接收器在某一方向上波束成形時，此意味著在該方向上的波束增益

相對於沿其他方向的波束增益高，或者在該方向上的波束增益相對於接收器可用的所有其他接收波束在該方向上的波束增益是最高的。此導致從該方向接收的RF信號的更強的接收信號強度（例如，參考信號接收功率（RSRP）、參考信號接收品質（RSRQ）、信號與干擾加雜訊比（SINR）等）。

**【0057】** 作為實例，EPC 160可以包括行動性管理實體（MME）162、增強型服務行動位置中心（E-SMLC）164、服務閘道166、閘道行動位置中心（GMLC）168、家庭安全使用者平面位置（SUPL）位置平臺（H-SLP）170和封包資料網路（PDN）閘道172。MME 162可以與歸屬用戶伺服器（HSS）174通訊。MME 162是處理UE 104和EPC 160之間的訊號傳遞的控制節點。通常，MME 162提供承載和連接管理。E-SMLC 164可以支援UE的位置確定，例如，使用3GPP控制平面（CP）位置解決方案。所有使用者網際網路協定（IP）封包經由服務閘道166被發送，服務閘道166本身連接到PDN閘道172。PDN閘道172提供UE IP位址分配以及其他功能。PDN閘道172連接到IP服務176。IP服務176可以包括網際網路、網內網路、IP多媒體子系統（IMS）、PS串流服務及/或其他IP服務。GMLC 168可以代表外部客戶端169（例如，可以在IP服務176內）提供對UE的位置存取。H-SLP 170可以支援由開放行動聯盟（OMA）定義的SUPL使用

者平面 (UP) 位置解決方案，並且可以基於儲存在 H-SLP 170 中的用於 UE 的訂閱資訊來支援用於 UE 的位置服務。

**【0058】** 5GC 190 可以包括 H-SLP 191、存取和行動性管理功能 (AMF) 192、閘道行動位置中心 (GMLC) 193、通信期管理功能 (SMF) 194、以及使用者平面功能 (UPF) 195、位置管理功能 (LMF) 196。AMF 192 可以與統一資料管理 (UDM) 197 通訊。AMF 192 是處理 UE 104 和 5GC 190 之間的訊號傳遞的控制節點，並且為了定位功能，AMF 192 可以與 LMF 196 通訊，LMF 196 可以支援 UE 的位置確定。在某些實施中，LMF 196 可以與基地台 102 共定位在 NG-RAN 中，並且可以被稱為位置管理部件 (LMC)。GMLC 193 可以被用於允許 IP 服務 198 外部或內部的外部客戶端 199 接收關於 UE 的位置資訊。所有使用者網際網路協定 (IP) 封包可以經由 UPF 195 被傳送。UPF 195 提供 UE IP 位址分配以及其他功能。UPF 195 連接到 IP 服務 198。H-SLP 191 同樣可以連接到 IP 服務 198。IP 服務 198 可以包括網際網路、網內網路、IP 多媒體子系統 (IMS)、PS 串流服務及 / 或其他 IP 服務。

**【0059】** 基地台亦可以被稱為 gNB、節點 B、進化節點 B (eNB)、存取點、基地台收發器站、無線電基地台、無線電收發器、收發器功能、基本服務集 (BSS)、擴展服務集 (ESS)、發送接收點 (TRP) 或某些其他合適的術語。基地台 102 為 UE 104 提供到 EPC 160 或 5GC 190 的存取點。UE 104 的實例包括蜂巢式電話、智慧型電話、

通信期啟動協定 (SIP) 電話、膝上型電腦、個人數位助理 (PDA)、衛星無線電、全球定位系統、多媒體設備、視訊設備、數位音訊播放機 (諸如 MP3 播放機)、相機、遊戲控制台、平板電腦、智慧設備、可穿戴設備、車輛、電錶、氣泵、大型或小型廚房家電、健康設備、植入物、感測器/致動器、顯示器或任何其他類似功能的設備。UE 104 中的某些可以被稱為物聯網設備 (諸如停車計價器、燃氣泵、烤麵包機、車輛、心臟監測器等)。在工業應用中，例如在工廠 105 內，某些 UE 104 可以被稱為 IoT 設備，諸如感測器、儀器和聯網在一起的其他設備。UE 104 亦可以被稱為站、行動站、用戶站、行動單元、用戶單元、無線單元、遠端單元、行動設備、無線設備、無線通訊設備、遠端設備、行動用戶站、存取終端、行動終端、無線終端、遠端終端機、手機、使用者代理、行動客戶端、客戶端或某些其他合適的術語。

**【0060】** 圖 2 A 圖示了示例無線網路結構 200。例如，NGC 210 (亦稱為「5GC」) 可以在功能上被視為協同操作以形成核心網路的控制平面功能 214 (例如，UE 註冊、認證、網路存取、閘道選擇等) 和使用者平面功能 212 (例如，UE 閘道功能、對資料網路的存取、IP 路由等)。使用者平面介面 (NG-U) 213 和控制平面介面 (NG-C) 215 將 gNB 222 連接到 NGC 210，並且特別地是連接到控制平面功能 214 和使用者平面功能 212。在另外的配置中，eNB 224 亦可以經由到控制平面功能 214 的 NG-C 215，以及到使

用者平面功能 212 的 NG-U 213 連接到 NGC 210。此外，eNB 224 可以經由回載連接 223 直接與 gNB 222 通訊。在某些配置中，新 RAN 220 可以僅有一或多個 GNB 222，而其他配置包括 eNB 224 和 gNB 222 二者中的一或多個。gNB 222 或 eNB 224 可以與 UE 204（例如，圖 1 中圖示的任一 UE）通訊。另一個可選態樣可以包括一或多個位置伺服器 230a、230b（有時統稱為位置伺服器 230）（其可以對應於 LMF 196），其可以在 NGC 210 中分別與控制平面功能 214 和使用者平面功能 212 通訊以為 UE 204 提供位置輔助。位置伺服器 230 可以被實施為複數個單獨的伺服器（例如，實體上單獨的伺服器、單個伺服器上的不同軟體模組、分佈在多個實體伺服器上的不同軟體模組等），或者可替代地每個皆可以對應於單個伺服器。位置伺服器 230 可以被配置為支援用於 UE 204 的一或多個位置服務，該 UE 204 可以經由核心網路、NGC 210 及/或經由網際網路（未圖示）連接到位置伺服器 230。此外，位置伺服器 230 可以被整合到核心網路的部件中，或者可替代地可以在核心網路外部，例如在新 RAN 220 中。

**【0061】** 圖 2B 圖示了另一個示例無線網路結構 250。例如，NGC 260（亦稱為「5GC」）可以在功能上被視為由協同操作以形成核心網路（亦即，NGC 260）的存取和行動性管理功能（AMF）264、使用者平面功能（UPF）262、通信期管理功能（SMF）266、SLP 268 和 LMF 270 提供的控制平面功能。使用者平面介面 263 和控制平面介

面 265 將 ng-eNB 224 連接到 NGC 260，並且特別地是分別連接到 UPF 262 和 AMF 264。在額外配置中，gNB 222 亦可以經由到 AMF 264 的控制平面介面 265 和到 UPF 262 的使用者平面介面 263 連接到 NGC 260。此外，eNB 224 可以在具有或不具有到 NGC 260 的 gNB 直接連接的情況下，經由回載連接 223 直接與 gNB 222 通訊。在某些配置中，新 RAN 220 可以僅有一或多個 gNB 222，而其他配置包括 ng-eNB 224 和 gNB 222 二者中的一或多個。gNB 222 或 ng-eNB 224 可以與 UE 204（例如，圖 1 中圖示的任一 UE）通訊。新 RAN 220 的基地台經由 N2 介面與 AMF 264 通訊，並且經由 N3 介面與 UPF 262 通訊。

**【0062】** AMF 的功能包括註冊管理、連接管理、可到達性管理、行動性管理、合法攔截、UE 204 與 SMF 266 之間的通信期管理（SM）訊息的傳送、用於路由 SM 訊息的透明代理服務、存取認證和存取授權、UE 204 與簡訊服務功能（SMSF）（未圖示）之間的簡訊服務（SMS）訊息的傳送以及安全錨功能性（SEAF）。AMF 亦與認證伺服器功能（AUSF）（未圖示）和 UE 204 互動，並且接收作為 UE 204 認證過程的結果而建立的中間金鑰。在基於 UMTS（通用行動電信系統）用戶辨識模組（USIM）的認證的情況下，AMF 從 AUSF 取回安全材料。AMF 的功能亦包括安全上下文管理（SCM）。SCM 從 SEAF 接收金鑰，SCM 使用該金鑰匯出存取網路特定金鑰。AMF 的功能亦包括用於監管服務的位置服務管理、UE 204 與位置管理功能

(LMF) 270 (其可以對應於 LMF 196) 之間以及新 RAN 220 與 LMF 270 之間的位置服務訊息的發送、用於與 EPS 互聯的進化封包系統 (EPS) 承載辨識符分配, 以及 UE 204 行動性事件通知。另外, AMF 亦支援用於非第三代合作夥伴專案 (3GPP) 存取網路的功能。

**【0063】** UPF 的功能包括用作用於 RAT 內 / RAT 間行動性的錨點 (如適用)、用作與資料網路 (未圖示) 互連的外部協定資料單元 (PDU) 通信期點、提供封包路由和轉發、封包檢查、使用者平面策略規則實施 (例如, 選通、重定向、訊務控制)、合法攔截 (使用者平面收集)、訊務使用報告、用於使用者平面的服務品質 (QoS) 處理 (例如, UL/DL 速率實施、DL 中的反射 QoS 標記)、UL 訊務驗證 (服務資料流 (SDF) 到 QoS 流映射)、在 UL 和 DL 中的傳送等級封包標記、DL 封包緩衝和 DL 資料通知觸發, 以及向源 RAN 節點發送和轉發一或多個「結束標記」。

**【0064】** SMF 266 的功能包括通信期管理、UE 網際網路協定 (IP) 位址分配和管理、使用者平面功能的選擇和控制、在 UPF 處訊務控制以將訊務路由到適當目的地的配置、部分策略實施和 QoS 的控制、以及下行鏈路資料通知。SMF 266 與 AMF 264 通訊所經由的介面被稱為 N11 介面。

**【0065】** 另一個可選態樣可以包括 LMF 270, 其可以與 NGC 260 通訊以為 UE 204 提供位置輔助。LMF 270 可以被實施為複數個單獨的伺服器 (例如, 實體上單獨的伺

服器、單個伺服器上的不同軟體模組、分佈在多個實體伺服器上的不同軟體模組等)，或者可替代地每個皆可以對應於單個伺服器。位置伺服器 270 可以被配置為支援用於 UE 204 的一或多個位置服務，該 UE 204 可以經由核心網路、NGC 260 及 / 或經由網際網路（未圖示）連接到 LMF 270。

**【0066】** 圖 3 圖示基地台 102 和 UE 104 的設計 300 的方塊圖，該基地台和 UE 可以是圖 1 中的基地台之一和 UE 之一。基地台 102 可以配備有 T 個天線 334a 至 334t，並且 UE 104 可以配備有 R 個天線 352a 至 352r，其中通常  $T \geq 1$  且  $R \geq 1$ 。

**【0067】** 在基地台 102 處，發送處理器 320 可以針對一或多個 UE 從資料來源 312 接收資料，至少部分地基於從 UE 接收的通道品質指示符（CQI）為每個 UE 選擇一或多個調制和編碼方案（MCS），至少部分地基於為 UE 選擇的 MCS 來處理（例如，編碼和調制）針對每個 UE 的資料，並且提供用於所有 UE 的資料符號。發送處理器 320 亦可以處理系統資訊（例如，針對半靜態資源分區資訊（SRPI）等）和控制資訊（例如，CQI 請求、許可、上層訊號傳遞等），並提供管理負擔符號和控制符號。發送處理器 320 亦可以產生針對參考信號（例如，細胞特定參考信號（CRS））和同步信號（例如，主要同步信號（PSS）和次同步信號（SSS））的參考符號。若適用，發送（TX）多輸入多輸出（MIMO）處理器 330 可以對資料符號、控制符號、管

理負擔符號及/或參考符號執行空間處理(例如,預編碼),並且可以向T個調制器(MOD)332a至332t提供T個輸出符號串流。每個調制器332可以處理各自的輸出符號串流(例如,對於OFDM等)以獲得輸出取樣串流。每個調制器332可以亦處理(例如,轉換為模擬、放大、濾波和升頻轉換)輸出取樣串流以獲得下行鏈路信號。來自調制器332a至332t的T個下行鏈路信號可以分別經由T個天線334a至334t發送。根據以下更詳細描述的各個態樣,可以利用位置編碼來產生同步信號以傳達額外資訊。

**【0068】** 在UE 104處,天線352a至352r可以從基地台102及/或其他基地台接收下行鏈路信號,並且可以將接收到的信號分別提供給解調器354a至354r。每個解調器354可以調節(例如,濾波、放大、降頻轉換和數位化)接收到的信號以獲得輸入取樣。每個解調器354可以亦處理輸入取樣(例如,對於OFDM等)以獲得接收到的符號。MIMO偵測器356可以從所有R個解調器354a至354r獲得接收到的符號,對接收到的符號執行MIMO偵測(若適用),並且提供偵測到的符號。接收處理器358可以處理(例如,解調和解碼)偵測到的符號,將針對UE 104的經解碼資料提供給資料槽360,並且將經解碼的控制資訊和系統資訊提供給控制器/處理器380。通道處理器可以確定參考信號接收功率(RSRP)、接收信號強度指示符(RSSI)、參考信號接收品質(RSRQ)、通道品質指示符(CQI)等。

在一些態樣中，UE 104的一或多個部件可以被包括在外殼中。

**【0069】** 在上行鏈路上，在UE 104處，發送處理器364可以接收並處理來自資料來源362的資料和來自控制器/處理器380的控制資訊（例如，用於包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的報告）。發送處理器364亦可以產生用於一或多個參考信號的參考符號。來自發送處理器364的符號可以由TX MIMO處理器366預編碼（若適用），由調制器354a至354r亦處理（例如，針對DFT-s-OFDM、CP-OFDM等），並向基地台102發送。在基地台102處，來自UE 104和其他UE的上行鏈路信號可以由天線334接收，由解調器332處理，由MIMO偵測器336偵測（若適用），並且由接收處理器338亦處理以獲得由UE 104發送的經解碼資料和控制資訊。接收處理器338可以將經解碼資料提供給資料槽339，並將經解碼控制資訊提供給控制器/處理器340。基地台102可以包括通訊單元344，並經由通訊單元344與位置伺服器390通訊。位置伺服器390，例如可以是LMF 196或E-SMLC 164。位置伺服器390可以包括通訊單元394、控制器/處理器391和記憶體392。

**【0070】** 圖3的基地台102的控制器/處理器340、UE 104的控制器/處理器380及/或位置伺服器390的控制器/處理器391可以執行如本文別處更詳細地描述的，與在TSN框架內執行UE的定位相關聯的一或多個技術。例如，基地台102的控制器/處理器340、UE 104的控制器/處理器380

及/或位置伺服器 390 的控制器/處理器 391 可以執行或指導，例如圖 11 的過程 1100、圖 12 的過程 1200、圖 13 的過程 1300 及/或如本文所述的其他過程的操作。記憶體 342、382 和 392 可以分別儲存用於基地台 102、UE 104 和位置伺服器 390 的資料和程式碼。在某些態樣，記憶體 342，及/或記憶體 382，及/或記憶體 392 可以包括儲存用於無線通訊的一或多個指令的非暫時性電腦可讀取媒體。例如，當由基地台 102、UE 104 或位置伺服器 390 的一或多個處理器執行時，該一或多個指令可以執行或指導例如圖 11 的過程 1100、圖 12 的過程 1200，或圖 13 的過程 1300 及/或如本文所述的其他過程的操作。排程器 346 可以為下行鏈路及/或上行鏈路上的資料發送而排程 UE。

**【0071】** 如前述，提供圖 3 作為實例。其他實例可以與關於圖 3 描述的有所不同。

**【0072】** 圖 4 圖示根據本案的態樣的具有定位參考信號 (PRS) 定位時機的示例性子訊框序列 400 的結構。子訊框序列 400 可以適用於來自基地台 (例如，本文描述的任何基地台) 或其他網路節點的 PRS 信號的廣播。子訊框序列 400 可以被用於 LTE 系統中，並且相同或類似的子訊框序列可以被用於其他通訊技術/協定中 (諸如 5G 和 NR)。在圖 4 中，水平地 (例如，在 X 軸上) 表示時間，時間從左到右遞增，而垂直地 (例如，在 Y 軸上) 表示頻率，頻率從下到上遞增 (或遞減)。如圖 4 中所示，下行鏈路和上行鏈路無線電訊框 410 可以各自具有 10 毫秒 (ms) 持續時間。

對於下行鏈路分頻雙工（FDD）模式，在所示實例中，無線電訊框 410 被組織成每一個持續時間為 1 ms 的十個子訊框 412。每個子訊框 412 包括兩個時槽 414，每個時槽的持續時間例如為 0.5 ms。

【0073】 在頻域中，可用頻寬可以被劃分為均勻間隔的正交次載波 416（亦稱為「頻調（tones）」或「頻段（bins）」）。例如，對於使用例如 15 kHz 間隔的一般長度循環字首（CP），次載波 416 可以被分組為十二（12）個次載波的群組。在時域中具有一個 OFDM 符號長度並且在頻域中具有一個次載波的資源（表示為子訊框 412 的塊）被稱為資源元素（RE）。12 個次載波 416 和 14 個 OFDM 符號的每個封包被稱為資源區塊（RB），並且在上面的實例中，資源區塊中的次載波的數量可以被寫成  $N_{SC}^{RB} = 12$ 。對於給定的通道頻寬，每個通道 422 上的可用資源區塊的數量，亦被稱為發送頻寬配置 422，被指示為  $N_{RB}^{DL}$ 。例如，對於上述實例中的 3 MHz 通道頻寬，每個通道 422 上的可用資源區塊的數量由  $N_{RB}^{DL} = 15$  提供。注意，資源區塊的頻率分量（例如，12 個次載波）被稱為實體資源區塊（PRB）。

【0074】 基地台可以根據與圖 4 中圖示的訊框配置類似或相同的訊框配置來發送支援 PRS 信號（亦即下行鏈路（DL）PRS）的無線電訊框（例如，無線電訊框 410）或其他實體層訊號傳遞序列，該 PRS 信號可以被量測並用於 UE（例如，本文描述的任一 UE）方位估計。無線通訊網路中的其他類型的無線節點（例如，分散式天線系統（DAS）、遠

端無線電頭（RRH）、UE、AP等）亦可以被配置為發送以與圖4中所描述的方式類似（或相同）的方式配置的PRS信號。

**【0075】** 用於PRS信號發送的資源元素的集合被稱為「PRS資源」。資源元素的集合可以跨越頻域中的多個PRB，以及時域中時槽414內的N個（例如，1個或更多個）連續符號。例如，時槽414中的交叉陰影資源元素可以是兩個PRS資源的實例。「PRS資源集」是用於PRS信號的發送的PRS資源集，其中每個PRS資源具有PRS資源辨識符（ID）。另外，PRS資源集中的PRS資源與相同的發送-接收點（TRP）相關聯。PRS資源集中的PRS資源ID與從單個TRP發送的單個波束相關聯（其中TRP可以發送一或多個波束）。注意，此對UE是否知道從其發送信號的TRP和波束沒有任何影響。

**【0076】** 可以在封包為定位時機的專用定位子訊框中發送PRS。PRS時機是預期在其中發送PRS的週期性重複時間訊窗（例如，連續時槽）的一個實例。每個週期性重複的時間訊窗可以包括一組一或多個連續的PRS時機。每個PRS時機可以包括數量 $N_{PRS}$ 的連續定位子訊框。用於基地台支援的細胞的PRS定位時機可以以間隔週期性地發生，該間隔以數量 $T_{PRS}$ 的毫秒或子訊框表示。作為實例，圖4圖示了定位時機的週期性，其中 $N_{PRS}$ 等於4418，且 $T_{PRS}$ 大於或等於20420。在某些態樣，可以依照連續定位時機的開始之間子訊框的數量來量測 $T_{PRS}$ 。多個PRS時機可

以與相同的PRS資源配置相關聯，在此種情況下，每個此種時機被稱為「PRS資源的時機」等。

**【0077】** 可以以恆定功率發送PRS。亦可以以零功率發送（亦即，靜默）PRS。當不同細胞之間的PRS信號藉由在相同或幾乎相同的時間發生而重疊時，關閉週期性排程的PRS發送的靜默可能是有用的。在此種情況下，來自某些細胞的PRS信號可以被靜默，而來自其他細胞的PRS信號被發送（例如，以恆定功率）。靜默可以輔助UE（藉由避免來自已被靜默的PRS信號的干擾）對未被靜默的PRS信號進行信號採集和到達時間（TOA）和參考信號時間差（RSTD）量測。靜默可以被視為針對特定細胞的給定定位時機的PRS的不發送。可以使用位元字串將靜默模式（亦稱為靜默序列）發信號通知（例如，使用LTE定位協定（LPP））給UE。例如，在發信號通知以指示靜默模式的位元字串中，若方位 $j$ 處的位元被設置為「0」，則UE可以推斷PRS在第 $j$ 個定位時機被靜默。

**【0078】** 為了亦提高PRS的可聽性，定位子訊框可以是在沒有使用者資料通道的情況下發送的低干擾子訊框。結果，在理想的同步網路中，PRS可能受到具有相同PRS模式索引（亦即，具有相同頻率偏移）的、其他細胞的PRS的干擾，而不是來自資料發送的干擾。頻率偏移可以被定義為用於細胞或其他發送點（TP）的PRS ID的函數（表示為 $N_{ID}^{PRS}$ ），或者若沒有指派PRS ID，則被定義為實體細

胞辨識符 (PCI) 的函數 (表示為  $N_{ID}^{cell}$ )，此導致有效頻率重用因數為六 (6)。

**【0079】** 為了亦改善PRS的可聽性 (例如，當PRS頻寬受限時，諸如僅有六個資源區塊對應於1.4MHz頻寬)，可以經由跳頻以已知和可預測的方式改變用於連續PRS定位時機 (或連續PRS子訊框) 的頻帶。另外，由基地台支援的細胞可以支援多於一個PRS配置，其中每個PRS配置可以包括不同的頻率偏移 (*vs h i f t*)、不同的載波頻率、不同的頻寬、不同的碼序列及/或不同的具有對於每個定位時機的特定數量的子訊框 ( $N_{PRS}$ ) 和特定週期 ( $T_{PRS}$ ) 的PRS定位時機序列。在某些實施中，細胞中支援的PRS配置中的一或多個可以用於定向PRS，並且隨後可以具有額外的不同特性，諸如不同的發送方向、不同的水平角度範圍及/或不同的垂直角度範圍。

**【0080】** 如前述，包括PRS發送/靜默排程的PRS配置被發信號通知給UE，以使UE能夠執行PRS定位量測。不期望UE盲目地執行PRS配置的偵測。

**【0081】** 注意，術語「定位參考信號」和「PRS」有時可指用於LTE系統中的定位的特定參考信號。然而，如本文所使用的，除非另有指示，術語「定位參考信號」和「PRS」指可用於定位的任何類型的參考信號，諸如但不限於LTE中的PRS信號、導航參考信號 (NRS)、發送器參考信號 (TRS)、細胞特定參考信號 (CRS)、通道狀態資訊參

考信號（CSI-RS）、主要同步信號（PSS）、輔同步信號（SSS）等。

【0082】 類似於以上論述的由基地台發送的DL PRS，UE 104可以發送用於定位的UL PRS。UL PRS有時可以被稱為用於定位的探測參考信號（SRS）。使用從基地台接收的DL PRS及/或發送到基地台的UL PRS，UE可以執行各種定位方法，諸如到達時間（TOA）、參考信號時間差（RSTD）、到達時間差（TDOA）、參考信號接收功率（RSRP）、信號接收和發送之間的時間差（Rx-Tx）、到達角（AoA）或離開角（AoD）等。在某些實施中，聯合接收和發送DL PRS和UL PRS，以執行在一或多個基地台的情況下的往返時延（RTT）定位量測（multi-RTT）。

【0083】 圖5圖示了使用到達時間差（TDOA）技術實施定位的示例性無線通訊系統500。在圖5的實例中，UE 104正嘗試計算其位置的估計，或協助另一實體（例如，基地台或核心網路部件、另一UE、位置伺服器、第三方應用等）計算其位置的估計。UE 104可以使用RF信號和用於該RF信號的調制和資訊封包的交換的標準化協定與複數個基地台102-1、102-2和102-3（統稱為基地台102）無線通訊，該複數個基地台102-1、102-2和102-3可以對應於圖1中的基地台102的任何組合。藉由從所交換的RF信號中提取不同類型的資訊，並且利用無線通訊系統500的佈局（亦即，基地台的位置、幾何形狀等），UE 104可以在

預定義的參考坐標系統中確定其位置，或者協助確定其位置。在一個態樣，UE 104可以使用二維坐標系統來指定其方位；然而，本文所揭示的態樣不限於此，並且若需要額外的維度，亦可適用於使用三維坐標系統確定位置。另外，儘管圖5圖示了一個UE 104和三個基地台102，但應該瞭解的是，可以存在更多的UE 104和更多或更少的基地台102。

**【0084】** 為了支援方位估計，基地台102可以被配置為向其覆蓋區域中的UE 104廣播參考RF信號（例如PRS、CRS、CSI-RS、同步信號等），以使UE 104能夠量測此種參考RF信號的特性。例如，UE 104可以使用OTDOA定位方法，並且UE 104可以量測由不同的成對網路節點（例如，基地台102、基地台102的天線等）發送的特定參考RF信號（例如，PRS、CRS、CSI-RS等）之間的RSTD。

**【0085】** 通常，在參考網路節點（例如，圖5的實例中的基地台102-1）和一或多個相鄰網路節點（例如，圖5的實例中的基地台102-2和102-3）之間量測RSTD。對於由UE 104量測的用於OTDOA的任何單個定位使用的所有RSTD，參考網路節點保持相同，並且典型地對應於用於UE 104的服務細胞或在UE 104處具有良好信號強度的另一附近細胞。在一個態樣，在所量測的網路節點是由基地台支援的細胞的情況下，相鄰網路節點通常是由不同於參考細胞的基地台的基地台支援的細胞，並且可以在UE 104處具有好的或差的信號強度。位置計算可以基於量測時間

差（例如，RSTD）和對網路節點的位置和相對發送時序（例如，關於網路節點是否精確地同步，或者每個網路節點是否以相對於其他網路節點的某些已知時間差進行發送）的知曉。

**【0086】** 為了輔助定位操作，位置伺服器（例如，LMF 196）可以為參考網路節點（例如，圖5的實例中的基地台102-1）和相對於該參考網路節點的相鄰網路節點（例如，圖5的實例中的基地台102-2和102-3）向UE 104提供OTDOA輔助資料。例如，輔助資料可以提供每個網路節點的中心通道頻率、各種參考RF信號配置參數（例如，連續定位子訊框的數量、定位子訊框的週期性、靜默序列、跳頻序列、參考RF信號ID、參考RF信號頻寬）、網路節點全域ID，及/或如前述適用於OTDOA的其他細胞相關參數。OTDOA輔助資料亦可以指示用於UE 104的服務細胞作為參考網路節點。

**【0087】** 在一個態樣，儘管位置伺服器（例如，LMF 196）可以向UE 104發送輔助資料，但可替代地，該輔助資料可以直接源自網路節點（例如，基地台102）本身（例如，在週期性廣播的管理負擔訊息等中）。可替代地，UE 104可以在不使用輔助資料的情況下偵測相鄰網路節點本身。

**【0088】** 在圖5的實例中，基地台102-1的參考細胞與基地台102-2和102-3的相鄰細胞之間的量測時間差被表示為 $\tau_2 - \tau_1$ 和 $\tau_3 - \tau_1$ ，其中 $\tau_1$ 、 $\tau_2$ 和 $\tau_3$ 分別表示參考RF信號從基地台102-1、102-2和102-3的發送天線到UE 104

的發送時間，並且包括在 UE 104 處的任何量測雜訊。隨後，UE 104 可以將針對不同網路節點的 ToA 量測轉換為 RSTD 量測（例如，如標題為「實體層；量測（Physical layer; Measurements）」的 3GPP TS 36.214 中定義的），並且（可選地）將其發送給位置伺服器（例如，LMF 196）。使用（i）RSTD 量測，（ii）每個網路節點的已知絕對或相對發送定時，（iii）參考和相鄰網路節點的實體發送天線的已知位置，及/或（iv）定向參考 RF 信號特性（諸如發送方向），可以（由 UE 104 或位置伺服器（例如，LMF 196））確定 UE 104 的方位。

**【0089】** 在 UE 104 處用於從基地台  $i$  的最短路徑的 ToA  $T_i$  是  $T_i = \tau_i + \frac{D_i}{c}$ ，其中  $D_i$  是具有位置  $(q_i)$  的基地台  $i$  和具有位置  $(p)$  的 UE 104 之間的歐幾裡得距離， $c$  是空氣中的光速（299700 km/s），並且  $q_i$  是經由細胞資訊資料庫已知的。歐幾裡得距離（亦即，兩點之間的直線距離）由下式提供：

$$c(T_i - \tau_i) = \sqrt{2R \sqrt{1 - \sin(\varphi_1)\sin(\varphi_2) - \cos(\varphi_1)\cos(\varphi_2)\cos(\beta_1 - \beta_2)}},$$

**【0090】** 其中  $D$  為在地球表面上的兩點之間的距離， $R$  為地球半徑（6371 公里）， $\varphi_1$ ， $\varphi_2$  分別為第一點的緯度（以弧度為單位）和第二點的緯度（以弧度為單位），並且  $\beta_1$ ， $\beta_2$  分別為第一點的經度（以弧度為單位）和第二點的經度（以弧度為單位）。

**【0091】** 為了辨識由給定網路節點發送的參考 RF 信號的 ToA，UE 104 首先聯合處理該網路節點（例如，基地台

102) 正在其上發送參考RF信號的通道上的所有資源元素 (RE)，並且執行逆傅裡葉變換以將接收的RF信號轉換到時域。接收的RF信號到時域的轉換被稱為通道能量回應 (CER) 的估計。CER 示出通道上隨時間變化的峰值，並且因此最早的「有效」峰值應該對應於參考RF信號的ToA。通常，UE將使用與雜訊相關的品質閾值來濾除假性的局部峰值，從而推測地正確地辨識通道上的有效峰值。例如，UE 104可以選擇ToA估計，該ToA估計是CER的最早局部最大值，該最大值比CER的中值高至少X dB且比通道上的主峰值低最大Y dB。UE 104確定針對來自每個網路節點的每個參考RF信號的CER以便確定來自不同網路節點的每個參考RF信號的ToA。

**【0092】** 當UE 104使用OTDOA量測時間差獲得方位估計本身時，必要的附加資料（例如，網路節點的位置和相對發送時序）可由位置伺服器（例如，LMF 196）向UE 104提供。在某些實施中，針對UE 104的方位估計可以（例如，由UE 104本身或由位置伺服器（例如，LMF 196））從OTDOA量測時間差和由UE 104進行的其他量測（例如，來自GPS或其他GNSS衛星的信號時序的量測）獲得。在已知為混合定位的該等實施中，OTDOA量測可以有助於獲得UE 104的方位估計，但可能無法完全確定方位估計。

**【0093】** 上行鏈路到達時間差 (UTDOA) 是與OTDOA類似的定位方法，但是基於上行鏈路參考RF信號，例如由UE（例如UE 104）發送的UL PRS或SRS。亦，在網路

節點及/或 UE 104 處的發送及/或接收波束成形可以使細胞邊緣處的寬頻頻寬能夠用於增加的精確度。波束細化亦可以利用 5G NR 中的通道相互程序。

**【0094】** 圖 6 圖示了使用在多個基地台 102 的情況下的往返時延 (RTT) (multi-RTT) 技術實施定位的示例性無線通訊系統 600。例如，UE 104 和基地台 102 二者皆可以發送 PRS，可以從該 PRS 量測出  $R_x - T_x$ 。例如，基地台 102 可以向 UE 104 提供其 DL PRS 信號的發送時間和來自 UE 104 的 UL PRS 的到達時間，UE 104 可以從該等時間確定針對每個基地台 102 的  $R_x - T_x$  和 RTT。

**【0095】** 為了確定 UE 104 的位置，必須知道關於網路幾何形狀的某些資訊，諸如每個基地台 102 在參考坐標系統中的地理位置。對於基於 UE 的定位程序，網路幾何形狀可以被以任何方式提供給 UE 104，例如，在信標信號中提供該資訊、使用伺服器（例如，在定位輔助資料中）提供該資訊、使用統一資源辨識項提供該資訊等。

**【0096】** 如圖所示，使用 RTT 確定 UE 104 與各個基地台 102-1、102-2、102-3 之間的距離  $D_1$ 、 $D_2$  和  $D_3$ 。在已知到每個基地台 102 的距離和已知每個基地台的方位的情況下，可以使用多種已知的幾何技術（例如，三邊量測）來求解 UE 104 的方位。從圖 6 可以看出，以各個基地台 102-1、102-2、102-3 為中心的圓 602、604 和 606 的半徑等於距離  $D_1$ 、 $D_2$  和  $D_3$ 。UE 104 的方位理想地位於所有圓 602、604 和 606 的共用交點處。

【0097】 可以執行其他已知的定位技術以使用 DL 及 / 或 UL 無線信號（諸如到達角（AoA）或離開角（AoD）等）來確定 UE 104 的位置。

【0098】 如前述，無線系統 100 可以被用在各種應用中以便精確定位。例如，UE 104 可以是或可以附接到或嵌入在智慧（自動化）工廠中使用的工具、物件、零件或部件中，或者可以附接到或嵌入在智慧（自動化）倉庫或供應站中的包、物件或部件中。例如，UE 104 可以被用在運動控制系統中，例如，如 3GPP 技術報告（TR）22.804 中所論述的。一種運動控制系統被用於以明確定義的方式控制機器的運動及 / 或旋轉部分。

【0099】 圖 7 以舉例方式圖示了可以包括作為方位感測器的 UE 104 的運動控制系統 700。如圖所示，運動控制器 702 可以週期性地向一或多個致動器 704 發送期望的設定點，該致動器 704 可以是例如線性致動器或伺服驅動器。致動器 704 對一或多個過程 706 執行相應的動作，例如，諸如一或多個部件的移動或旋轉。同時，感測器 708 確定過程 706 的當前狀態，例如，一或多個部件的當前方位及 / 或旋轉。感測器 708 中的某些或全部可以包括 UE 104 和基地台 102。使用諸如 DL PRS 及 / 或 UL PRS 的無線信號，UE 104 及 / 或基地台 102 可以執行定位量測。UE 104 及 / 或基地台 102 可以向位置伺服器 710 提供具有與定位量測相關的資訊的位置報告，諸如（例如，在 UE 輔助的定位過程中的）定位量測或（例如，在基於 UE 的定位過程中的）方位

估計。位置伺服器 710 可以基於接收到的位置報告來確定針對 UE 104 的方位估計。位置伺服器 710 將實際值（例如，UE 104 的位置）發送回運動控制器 702。因此，感測器 708（包括 UE 104 和 gNB 102）和位置伺服器 710 一起操作（如方塊 712 所示），以量測感測器位置的實際值並將其提供給運動控制器 702。

**【0100】** 以嚴格循環和確定性的方式進行運動控制，使得在一個通訊週期時間  $T_{cycle}$  期間，運動控制器 702 向所有致動器 704 發送更新的設定點，並且當感測器 708 包括 UE 104 及 / 或 gNB 102 時，所有感測器 708 經由位置伺服器 710 將其實際值發送回運動控制器 702。例如，在持續時間  $T_{cycle}$  的每個通訊循環內，以嚴格循環的方式執行以下步驟。運動控制器 702 可以向所有致動器 704 發送設定點。致動器 704 可以獲取該等設定點並將其放置到內部緩衝器中。包括 UE 104 的所有感測器經由位置伺服器 710 將其當前實際值從其內部緩衝器發送給運動控制器 702。此外，在當前循環內的明確定義的時間點（通常稱為「全域取樣點」）處，致動器 704 從其內部緩衝器取回從運動控制器 702 接收的最新設定點，並相應地作用於過程 706。同時，包括 UE 104 及 / 或 gNB 102 的感測器 708 量測過程 706 的當前狀態，並向位置伺服器 710 提供量測資訊，位置伺服器 710 向運動控制器 702 發送新的實際值。期望所有涉及的設備（運動控制器 702、感測器 708、致動器 704）之間相對於全域取樣點的非常高的同步性，例如， $1\mu s$  量級。

【0101】 舉例來講，表 2 提供了用於印刷機、機床或包裝機的節點數、循環時間和有效載荷尺寸的典型值，該等是針對運動控制系統的幾個應用領域。

應用程式	感測器/致動器數量	典型訊息尺寸	循環時間 $T_{cycle}$	服務區域
印刷機	> 100	20位元組	< 2 ms	100 m x 100 m x 30 m
機床	~ 20	50位元組	< 0.5 ms	15 m x 15 m x 3 m
包裝機	~ 50	40位元組	< 1 ms	10 m x 5 m x 3 m

表 2

【0102】 為了在 TSN 框架中整合無線網路，兩個系統之間的時間是同步的。TSN 框架已經被完全重新定義，並擴展到諸如 5G 的無線網路。

【0103】 圖 8 圖示了經由 5G 系統 (5GS) 801 的 5G 和 TSN 時鐘分佈模型 800，如在 3GPP TR 23.501 中該。為了支援 TSN 時間同步，5GS 作為如 3GPP TR 23.501 中該的 TSN 橋接與外部網路整合。5GS 可以被建模為符合 IEEE 802.1 AS 的實體。對於 TSN 同步，整個 E2E 5G 系統可以被認為是 IEEE 802.1 AS 「時間感知系統」。只有在 5G 系統 801 邊緣處的 TSN 轉換器 (TT) 需要支援 IEEE 802.1 AS 操作。UE 104、gNB 102、UPF 195、NW-TT 802 和 DS-TT 804 與 5G 最高級時鐘 (GM) 806 (亦即，5G 內部系統時鐘) 同步，該 5G 最高級時鐘 (GM) 806 使該等網路元件保持同步。位於 5G 系統 801 邊緣處的 TT 802

和 804 可以完成與 IEEE 802.1 AS 相關的所有功能，例如 (g)PTP 支援、時間戳記、最佳主時鐘演算法 (BMCA)、速率。

**【0104】** 5G 和 TSN 時鐘分佈模型 800 描述了所考慮的兩個同步系統：5GS 801 同步和 TSN 域 820 同步，以及當 TSN 最高級 (GM) 時鐘 822 位於 TSN 工作域 821 時考慮的主 (M) 埠和從 (S) 埠。5GS 801 同步可以用於 NG-RAN 同步，例如，如 3GPP TS 38.331 中所規定的。TSN 域 820 同步向 TSN 網路提供同步服務，並且可以遵循 IEEE 802.1 AS。可以認為該兩個同步過程彼此獨立，並且 gNB 102 (並且在某些實施中，位置伺服器 803 (其可以是 LMF 196) 可以只需要與 5G GM 時鐘 806 同步。為了能夠 TSN 同步，5GS 801 可以計算 TT 802 和 804 之間的量測常駐時間並將其添加到 TSN 工作域的同步封包的校正欄位 (CF) 中。

**【0105】** 因此，TSN 域和無線網路 (例如，5GC 域) 之間的時間同步是可能的。然而，當前無線定位無法支援 TSN 工作域內所需的同步性。例如，當前無線定位允許週期性報告，例如，如 3GPP TS 37.355 中該。表 3 圖示來自 3GPP TS 37.355 的欄位描述部分。

***CommonIEsRequestLocationInformation*** 欄位說明

**CommonIEsRequestLocationInformation 欄位說明*****periodicalReporting***

此IE指示請求週期性報告並且該報告包括以下子欄位：

- ***reportingAmount*** ...
- ***reportingInterval*** 指示位置資訊報告和用於第一位置信息報告的回應時間要求之間的時間。枚舉值ri0-25、ri0-5、ri1、ri2、ri4、ri8、ri16、ri32、ri64分別對應1、2、4、8、10、16、20、32和64秒的報告間隔...

***additionalInformation***

此IE指示目標設備是否被允許向所請求的返回附加資訊....

***qos***

此IE指示服務品質，並且包括若干個子欄位。在量測的情況下，其中某些子欄位應用於方位估計，該方位估計可以由伺服器從目標設備所提供的量測中獲得，假設該量測是唯一的錯誤源。欄位如下：

- ***horizontalAccuracy*** ...
- ***verticalCoordinateRequest*** ...
- ***verticalAccuracy*** ...
- ***responseTime***
- ***time*** 指示在 *RequestLocationInformation* 的接收和 *ProvideLocationInformation*的發送之間量測的最大回應時間。若不存在*unit*欄位，則此以1到128之間的整數秒提供。若存在*unit*欄位，則該最大回應時間以10秒為單位提供，在10秒至1280秒之間。若 *periodicalReporting* IE 被 包 括 在 *CommonIEsRequestLocationInformation*中，則此欄位不應該被位置

**CommonIEsRequestLocationInformation 欄位說明**

伺服器包括並且應該由目標設備忽略（若包括的話）

- **responseTimeEarlyFix** 指示在*RequestLocationInformation*的接收和包含稍早之前位置量測或稍早之前方位估計的*ProvideLocationInformation*的發送之間量測的最大回應時間。伺服器應該將*responseTimeEarlyFix* IE的值設置為小於*time* IE的值。若*responseTimeEarlyFix* IE的值不小於*time* IE的值，則目標應該忽略該*responseTimeEarlyFix* IE。

- ...

## 表 3

**【0106】** 因此，當前在 3 G P P T S 3 7 . 3 5 5 下實施的週期性報告不支援運動控制系統或其他用例，例如，如上文論述的由 3 G P P T R 2 2 . 8 0 4 所定義的。例如，在 3 G P P T S 3 7 . 3 5 5 下的報告週期太長，例如，1、2、4、8、10、16、20、32和64秒，而對於運動控制系統（諸如上面論述的彼等系統）需要幾毫秒。此外，在 3 G P P T S 3 7 . 3 5 5 下的「週期」概念允許每個節點具有不同的回應時間，並且相應地，無法實施如上所論述的在用於運動控制系統的控制迴路內所需的同步性。

**【0107】** 為了將無線定位系統（例如，U E 1 0 4）整合為在用於運動控制或其他類似用例的 T S N 框架內的感測器，U E 1 0 4 及 / 或基地台 1 0 2 所執行的定位量測可以在當前循環（例如，控制迴路）內的明確定義的時間點（諸如全域

取樣點)處執行(如參考圖7所論述的),以提供期望的同步性。該明確定義的時間點可以是,例如週期內的一個階段,該時間點亦可以被稱為短脈衝到達時間。

**【0108】** 類似於3GPP TS 23.501中論述的包含短脈衝到達時間的時間敏感通訊(TSC)輔助資訊,請求/提供位置資訊LPP訊息類型應該包含具有時間點(例如全域取樣點)的可選額外資訊,其允許追蹤期望定位固定在該處的週期和階段。

**【0109】** 對於方位量測使用定義的時間點可以用於UE輔助的或基於UE的定位過程兩者。另外,定義的時間點可以用於報告方位估計。例如,如圖7所示,位置伺服器710將最終把方位估計返回給運動控制器702,並且因此,對於位置伺服器710能夠存取定義的時間點(例如,全域取樣點)可能是有利的。

**【0110】** 另外,可以例如基於與定位量測及/或方位估計一起提供的時間戳記來確定潛時,例如,在所定義的時間點(例如,全域取樣點)處的定位量測和到達運動控制器的位置固定之間的時間間隔。

**【0111】** 因此,UE 104、基地台102和位置伺服器710可以在量測週期期間共享明確定義的時間點(例如,全域取樣點)的概念,並且可以根據TSN框架進行時間同步。

**【0112】** 圖9圖示了包括控制器702等時線902、UE 104等時線904、基地台102等時線906、位置伺服器196等時線908和TSN時間910的對準等時線900。控制器702、

UE 104、基地台102以及在某些實施中位置伺服器196基於TSN框架（例如，TSN時間）在時間上同步。等時線900圖示了單個控制循環，並且圖示由不同實體執行的關於彼此和TSN時間910的事件和動作。控制循環可以是週期性的，並且因此，圖9中圖示的事件可以針對設定的循環數重複或直到發出終止訊息為止。

**【0113】** 如在控制器等時線902上所示，控制器702例如向圖7中圖示的致動器704提供全域同步的運動命令。作為回應，致動器啟動運動。UE 104用作運動/方位感測器，並且相應地，UE等時線904示出與控制器等時線902上的運動命令對準的開始運動。在一段時間之後，運動可以完成，如在UE等時線904上所示。在某些實施中，運動可以在整個控制循環中持續。

**【0114】** 在TSN時間910中圖示的全域取樣點處，UE 104及/或基地台102執行定位量測，如在UE等時線904和基地台等時線906上的感測器量測所示。例如，在某些實施方式中，僅DL定位量測可以由UE 104執行，或者僅UL定位量測可以由基地台102執行，或者DL和UL定位量測兩者可以由UE 104和基地台102執行。如圖所示，定位量測與定義的時間點（例如，全域取樣點）緊密對準，例如在 $1\mu\text{s}$ 內。隨後，UE 104及/或基地台102向位置伺服器196發送定位量測，如UE等時線904和基地台等時線906上的發送感測器量測以及位置伺服器等時線908上的接收感測器量測所示。定位量測可以包括例如時間戳記。在某些實施

中，可以在 UE 104 和基地台 102 之間發送額外訊息，例如，提供量測資訊（諸如 PRS 信號的發送時間或到達時間）。另外，在某些實施中（例如，基於 UE 的過程），UE 104 可以確定方位估計，並且由 UE 104 提供的感測器量測可以包括該方位估計。如在 TSN 時間 910 上所示，經由 UE 104 及 / 或基地台 102 對定位量測的發送可以在定義的時間點（例如，量測報告時間）處（或之前）。

**【0115】** 位置伺服器 196 基於接收的定位量測來確定針對 UE 104 的方位估計。例如，位置伺服器 196 可以使用從 UE 104 及 / 或基地台 102 接收的定位量測來確定方位估計。可替代地，來自 UE 104 的感測器量測可以包括方位估計，並且位置伺服器 196 可以使用 UE 104 確定的方位估計及 / 或可以確認方位估計。隨後，位置伺服器 196 向控制器 702 發送包括該方位估計的位置資訊，如位置伺服器等時線 908 上的發送位置資訊和控制器等時線 902 上的接收位置資訊所示。位置資訊可以包括用於定位量測的時間戳記。如在 TSN 時間 910 上所示，經由位置伺服器 196 對位置資訊的發送可以在定義的時間點（例如，估計報告時間）處（或之前）。控制器 702 可以確定下一個運動命令，如在控制器等時線 902 上計算的下一個運動命令所示，並且可以重複該控制循環。

**【0116】** 圖 10 是具有在無線系統中的實體之間發送各種訊息的訊息流 1000，該實體包括 UE 104、服務基地台 102s、相鄰基地台 102n、位置伺服器 1002 和外部客戶端

1004，外部客戶端1004可以是例如運動控制器702。服務基地台102s和相鄰基地台102n有時被稱為基地台102。訊息流1000另外圖示了TSN等時線，該等時線圖示當特定動作將要發生時的時間點。UE104可以被配置為執行UE輔助定位或基於UE的定位，其中UE自身使用例如提供給其的輔助資料來確定其位置，並且可以被配置為執行多細胞RTT定位。在訊息流1000中，假設UE104和位置伺服器1002使用LPP定位協定進行通訊，儘管使用NPP或LPP和NPP的組合或諸如NRPPa的其他未來協定亦是可能的。應當理解，可以執行圖10中未圖示的預備或附加一般階段，諸如能力請求和回應、對輔助資料的請求等。

**【0117】** 在階段1，位置伺服器1002從外部客戶端1004接收位置請求訊息，該位置請求訊息請求在用於執行定位量測的TSN框架內、在一個時間點處針對UE104的一或多個方位估計。例如，該時間點可以是全域取樣點。該全域取樣點可以包括週期和在該週期內要執行定位量測的階段。例如，該週期可以是TSN循環，並且該階段可以是該週期或TSN循環內的時刻。位置請求亦可以包括針對位置資訊及/或方位估計的時間點。位置請求可以用於UE的週期性定位，並且可以指示，例如每個週期內用於獲得定位量測以及報告位置資訊和方位估計的時間點的序列。

**【0118】** 在階段2，位置伺服器1002請求配置資訊，並且基地台102提供配置資訊。

**【0119】** 在階段3，位置伺服器1002經由服務基地台102s向UE 104發送位置請求訊息，例如請求UE的位置。位置請求可以用於UE的週期性定位，並且可以指示，例如每個週期內用於獲得定位量測和報告位置資訊的時間點的序列。在某些實施中，位置伺服器1002可以向UE 104提供輔助資料。在某些實施中，位置請求訊息可以包括請求UL PRS的發送的PRS發送請求訊息，或者PRS發送請求訊息可以與位置請求訊息分開。PRS發送請求可以用於PRS的週期性發送，並且可以指示每個週期內用於發送PRS的時間點。位置請求訊息包括TSN框架內的用於基於接收到的DL PRS及/或發送的UL PRS來執行定位量測的時間點。位置請求亦可以包括用於報告定位量測的時間點。

**【0120】** 在階段4，位置伺服器1002可以向基地台102發送位置請求訊息，例如，請求UE的位置。位置請求可以用於UE的週期性定位，並且可以指示，例如每個週期內用於獲得定位量測和報告位置資訊的時間點的序列。在某些實施中，位置請求訊息可以包括請求DL PRS的發送的PRS發送請求訊息，或者PRS發送請求訊息可以與位置請求訊息分開。PRS發送請求可以用於PRS的週期性發送，並且可以指示每個週期內用於發送PRS的時間點。位置請求訊息包括TSN框架內的用於基於接收到的UL PRS及/或發送的DL PRS執行定位量測的時間點。位置請求亦可以包括用於報告定位量測的時間點。

**【0121】** 在階段 5，基地台 102 可以發送 DL PRS，例如，若階段 4 中的位置請求指示了基地台 102 發送 DL PRS。DL PRS 的發送可以與在階段 4 的位置請求訊息中指定的、用於定位量測的時間點對準。

**【0122】** 在階段 6，UE 104 可以發送 UL PRS，例如，若階段 3 中的位置請求指示了 UE 104 發送 UL PR。UL PRS 的發送可以與在階段 3 的位置請求訊息中指定的、用於定位量測的時間點對準。

**【0123】** 在階段 7a，UE 104 使用接收到的 DL PRS 執行定位量測。定位量測在用於定位量測的時間點處被執行，該時間點可以是全域取樣點，如在 TSN 等時線上所示的階段 3 中的定位請求中所指定的。UE 104 可以執行諸如到達時間 (TOA)、參考信號時間差 (RSTD)、到達時間差 (TDOA)、參考信號接收功率 (RSRP)、信號接收和發送之間的時間差 (Rx - Tx) 等的定位方法。

**【0124】** 在階段 7b 和 7c，基地台 102 可以使用接收到的 UL PRS 執行定位量測。定位量測在用於定位量測的時間點處被執行，該時間點可以是全域取樣點，如在 TSN 等時線上所示的階段 4 中的定位請求中所指定的。基地台 104 可以執行諸如到達時間 (TOA)、參考信號接收功率 (RSRP)、信號接收和發送之間的時間差 (Rx - Tx) 等的定位方法。

**【0125】** 在階段 8，基地台 102 可以向 UE 104 發送定位資訊，諸如在階段 7b 和 7c 執行的定位量測、DL PRS 的發送

時間和 UL PRS 的到達時間，該等資訊可以由 UE 104 用於諸如 Rx-Tx、RTT 和 multi-RTT 的定位方法。

**【0126】** 在階段 9，UE 104 可選地使用在階段 7a 執行的定位量測和在階段 8 接收到的定位資訊以及基地台 102 的位置來確定方位估計，基地台 102 的位置可以在例如在階段 3 提供的輔助資料中提供。

**【0127】** 在階段 10，UE 104 可以向位置伺服器 1002 發送位置資訊報告。位置資訊報告可以提供來自階段 9 的方位量測及 / 或方位估計（若確定），並且可以包括針對該方位量測的時間戳記。位置資訊報告可以在階段 3 中的位置請求中、在針對該位置資訊報告指定的時間點處或之前提供，如 TSN 等時線上所示。

**【0128】** 在階段 11，基地台 102 可以向位置伺服器 1002 發送位置資訊報告。位置資訊報告可以提供方位量測，並且可以包括針對該方位量測的時間戳記。位置資訊報告可以在階段 4 中的位置請求中、在針對該位置資訊報告指定的時間點處或之前提供，如 TSN 等時線上所示。

**【0129】** 在階段 12，位置伺服器 1002 可以基於在來自階段 10 和 11 的位置資訊報告中接收到的定位量測來確定針對 UE 104 的方位估計，或者若在階段 10 的位置資訊報告中接收到針對 UE 的方位估計，則可以驗證針對 UE 的方位估計。

**【0130】** 在階段 13，位置伺服器 1002 可以向外部客戶端 1004 提供位置報告，該位置報告包括針對 UE 104 的方位

估計。位置報告可以包括針對定位量測的時間戳記。位置報告可以在階段 1 中的位置請求中、在針對該位置報告指定的時間點處或之前提供，如 T S N 等時線上所示。

**【0131】** 圖 11 圖示由無線網路中的實體執行的用於執行使用者設備（U E）在該無線網路內的定位的示例性方法 1100 的流程圖。

**【0132】** 在方塊 1102，該實體接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（T S N）框架內用於執行 U E 的定位量測的第一時間點，例如，如在圖 10 的階段 3 和 4 所論述的。在方塊 1104，從無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（P R S），例如，如在圖 10 的階段 5 和 6 所論述的。在方塊 1106，在該位置請求訊息中指定的 T S N 框架內用於執行定位量測的第一時間點處，使用來自一或多個其他實體的 P R S 來執行定位量測，例如，如在圖 10 的階段 7 a、7 b 和 7 c 所論述的。在方塊 1108，與定位量測相關的位置資訊報告被發送給位置伺服器，例如，如在圖 10 的階段 10 和 11 所論述的。

**【0133】** 在一個實施中，位置請求訊息亦可以包括用於提供位置資訊報告的第二時間點，其中位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送給位置伺服器，例如，如在圖 10 的階段 3、4、10 和 11 所論述的。

**【0134】** 在一個實施中，無線網路中的實體可以是 U E，並且 P R S 是下行鏈路 P R S，例如，如在圖 10 的階段 5 和 7 a 所論述的。

【0135】 在一個實施中，無線網路中的實體可以是基地台，並且PRS是上行鏈路PRS，例如，如在圖10的階段6、7b和7c所論述的。

【0136】 在一個實施中，無線網路和TSN框架可以在時間上同步，例如，如在圖9和圖10中所論述的。

【0137】 在一個實施中，在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行定位量測的第一時間點可以是全域取樣點，例如，如在圖10的階段1、7a、7b和7c所論述的。全域取樣點可以是一個週期和一個階段。例如，該週期可以是TSN循環，並且該階段可以是該週期內的時刻，例如，如在圖10的階段1、7a、7b和7c所論述的。

【0138】 在一個實施中，該實體可以是UE，並且一或多個其他實體可以是一或多個基地台，並且UE可以基於定位量測來確定針對UE的方位估計，並且與定位量測相關的位置資訊報告可以包括針對該UE的方位估計，例如，如在圖10的階段9和10所論述的。UE亦可以從一或多個其他實體接收定位量測，其中針對UE的方位估計亦基於從一或多個其他實體接收的定位量測而被確定，例如，如在圖10的階段8和9所論述的。

【0139】 在一個實施中，與定位量測相關的位置資訊報告可以是定位量測，例如，如圖10的階段10所論述的。

【0140】 在一個實施中，該實體亦可以接收發送PRS的請求，該請求包括TSN框架內用於發送PRS的第一時間點，並且可以在該位置請求訊息中指定的TSN框架內用於發送

UL PRS 的第一時間點處向一或多個其他實體發送 PRS，例如，如在圖 10 的階段 3 和 5 或階段 4 和 6 所論述的。

**【0141】** 在一個實施中，與定位量測相關的位置資訊報告可以包括用於該定位量測的時間戳記，例如，如在圖 10 的階段 10 和 11 所論述的。

**【0142】** 在一個實施中，UE 是使用 TSN 框架的運動控制系統中的感測器，例如，如圖 7 和圖 10 中所論述的。

**【0143】** 圖 12 圖示由無線網路中的實體執行的用於執行使用者設備 (UE) 在該無線網路中的定位的示例性方法 1200 的流程圖。

**【0144】** 在方塊 1202，該實體接收定位參考信號 (PRS) 發送請求訊息，該請求訊息包括時間敏感網路 (TSN) 框架內用於發送 PRS 的第一時間點，例如，如在圖 10 的階段 3 和 4 所論述的。在方塊 1204，在位置請求訊息中指定的 TSN 框架內用於發送 PRS 的第一時間點處發送 PRS，例如，如在圖 10 的階段 5 和 6 所論述的。

**【0145】** 在一個實施中，無線網路中的實體可以是 UE，並且 PRS 是上行鏈路 PRS，例如，如在圖 10 的階段 6 所論述的。

**【0146】** 在一個實施中，無線網路中的實體可以是基地台，並且 PRS 是下行鏈路 PRS，例如，如在圖 10 的階段 6 所論述的。

**【0147】** 在一個實施中，無線網路和 TSN 框架在時間上是同步的，例如，如在圖 9 和 10 中所論述的。

【0148】 在一個實施中，在該位置請求訊息中指定的TSN框架內用於發送PRS的第一時間點包括全域取樣點，例如，如在圖10的階段1、7a、7b和7c所論述的。全域取樣點可以是一個週期和一個階段。例如，該週期可以是TSN循環，並且該階段可以是該週期內的時刻，例如，如在圖10的階段1、7a、7b和7c所論述的。

【0149】 在一個實施中，UE可以是運動控制系統中的感測器，例如，如圖7和圖10中所論述的。

【0150】 圖13圖示由無線網路中的位置伺服器執行的用於執行使用者設備(UE)在該無線網路中的定位的示例性方法1300的流程圖。

【0151】 在方塊1302，位置伺服器在時間敏感網路(TSN)框架內的第一時間點處，從請求UE的位置的第一實體接收418第一位置請求訊息，例如，如在圖10的階段1所論述的。在方塊1304，在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處，向無線網路中請求針對UE的定位量測的一或多個實體發送第二位置請求訊息，例如，如在圖10的階段3和4所論述的。在方塊1306，基於在第一時間點處執行的針對UE的定位量測，從一或多個實體接收位置資訊報告，例如，如在圖10的階段10和11所論述的。在方塊1308，基於該定位報告確定針對UE的方位估計，例如，如在圖10的階段12所論述的。在方塊1310，針對UE的方位估計被發送給第一實體，例如，如在圖10的階段13所論述的。

**【0152】** 在一個實施中，第一位置請求訊息可以亦包括用於提供方位估計的第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給第一實體，例如，如在圖 10 的階段 1 和 13 所論述的。

**【0153】** 在一個實施中，無線網路和 TSN 框架在時間上是同步的，例如，如在圖 9 和圖 10 中所論述的。

**【0154】** 在一個實施中，TSN 框架內的第一時間點可以是全域取樣點，例如，如在圖 10 的階段 1、7a、7b 和 7c 所論述的。全域取樣點可以是一個週期和一個階段。例如，該週期可以是 TSN 循環，並且該階段可以是該週期內的時刻，例如，如在圖 10 的階段 1、7a、7b 和 7c 所論述的。

**【0155】** 在一個實施中，基於針對 UE 的定位量測的位置資訊報告可以包括由 UE 基於經由 UE 接收的下行鏈路 (DL) 定位參考信號 (PRS) 執行的定位量測、由基地台基於經由 UE 發送的上行鏈路 (UL) PRS 執行的定位量測中的一個或其組合，並且確定針對 UE 的方位估計可以包括：使用在定位報告中接收的針對 UE 的定位量測來產生方位估計，例如，如在圖 10 的階段 10、11 和 12 所論述的。

**【0156】** 在一個實施中，基於針對 UE 的定位量測的位置資訊報告可以是由 UE 確定的針對 UE 的方位估計，例如，如在圖 10 的階段 9 和 10 所論述的。

**【0157】** 在一個實施中，基於針對 UE 的定位量測的位置資訊報告可以包括針對該定位量測的時間戳記，並且其中針

對該 UE 的方位估計包括針對該定位量測的時間戳記，例如，如在圖 10 的階段 10、11 和 13 所論述的。

**【0158】** 在一個實施中，UE 和位置伺服器是使用 TSN 框架的運動控制系統中的感測器，並且第一實體是其中的運動控制器，例如，如圖 10 中所論述的。

**【0159】** 圖 14 圖示圖示了 UE 1400 的某些示例性特徵的示意性方塊圖，UE 1400 例如可以是圖 1 中所示的 UE 104，如本文所述，其被配置為在無線網路內（例如在 TSN 框架中）執行定位。在一個實例中，UE 1400 可以是使用 TSN 框架的運動控制系統中的感測器。UE 1400 例如可以包括一或多個處理器 1402、記憶體 1404、諸如至少一個無線收發器 1410 的外部介面（例如，無線網路介面），其可以操作性地經由一或多個連接 1406（例如，匯流排、線路、光纖、鏈路等）耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1420 和記憶體 1404。UE 1400 亦可以包括時鐘 1416，其可以在時間上與 TSN 時鐘同步。UE 1400 亦可以包括未圖示的附加專案，諸如使用者介面，其可以包括例如顯示器、鍵盤或其他輸入裝置（諸如顯示器上的虛擬鍵盤），使用者可以經由其與 UE 或者衛星定位系統接收器互動。在某些示例實施中，UE 1400 的全部或部分可以採取晶片組等的形式。無線收發器 1410 例如可以包括發送器 1412 和接收器 1414，發送器 1412 能夠經由一或多個類型的無線通訊網路發送一或多個信號，接收器 1414 接收經由該一或多個類型的無線通訊網路發送的一或多個信號。

**【0160】** 在某些實施例中，UE 1400 可以包括天線 1411，其可以是內部的或外部的。UE 天線 1411 可以被用於發送及 / 或接收由無線收發器 1410 處理的信號。在某些實施例中，UE 天線 1411 可以耦合到無線收發器 1410。在某些實施例中，由 UE 1400 接收（發送）的信號的量測可以在 UE 天線 1411 和無線收發器 1410 的連接點處執行。例如，用於接收（發送）的 RF 信號量測的參考量測點可以是接收器 1414（發送器 1412）的輸入（輸出）端子和 UE 天線 1411 的輸出（輸入）端子。在具有多個 UE 天線 1411 或天線陣列的 UE 1400 中，天線連接器可以被視為表示多個 UE 天線的聚合輸出（輸入）的虛擬點。在某些實施例中，UE 1400 可以量測包括信號強度和 TOA 量測的接收信號，並且原始量測可以由一或多個處理器 1402 處理。

**【0161】** 可以使用硬體、韌體和軟體的組合來實施一或多個處理器 1402。例如，一或多個處理器 1402 可以被配置為經由在諸如媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 的非暫時性電腦可讀取媒體上實施一或多個指令或程式碼 1408 來執行本文所論述的功能。在某些實施例中，一或多個處理器 1402 可以表示可配置為執行與 UE 1400 的操作相關的資料信號計算程序或處理的至少一部分的一或多個電路。

**【0162】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以儲存指令或程式碼 1408，該指令或程式碼包含可執行代碼或軟體指令，當該可執行代碼或軟體指令被一或多個處理器 1402 執行時使該一或多個處理器 1402 作為被程式設計為執行本文

揭示的技術的專用電腦來操作。如 UE 1400 中所示，媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括一或多個部件或模組，其可以由一或多個處理器 1402 實施以執行本文所述的方法。儘管該部件或模組被示為媒體 1420 中的可由一或多個處理器 1402 執行的軟體，但應當理解，該部件或模組可以儲存在記憶體 1404 中，或者可以是一或多個處理器 1402 中或處理器之外的專用硬體。

**【0163】** 多個軟體模組和資料表可以常駐在媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 中，並由一或多個處理器 1402 利用，以便管理本文描述的通訊和功能二者。應當瞭解，如 UE 1400 中所示的媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 的內容的組織僅僅是示例性的，並且因此，模組及 / 或資料結構的功能可以根據 UE 1400 的實施而以不同的方式組合、分離及 / 或結構化。

**【0164】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括位置請求模組 1422，當由一或多個處理器 1402 實施時，該位置請求模組配置一或多個處理器 1402 例如經由無線收發器 1410 從位置伺服器接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路 (TSN) 框架內用於執行針對 UE 的定位量測的第一時間點。位置請求訊息可以附加地或可替代地請求在 TSN 框架內的第一時間點處的 UL PRS 的發送。位置請求訊息可以包括額外的時間點，例如，用於向位置伺服器提供位置報告。該時間點可以是全域取樣點。該全域取樣點可以包括週期和在該週期內要執行定位量測的階段。

例如，該週期可以是TSN循環，並且該階段可以是該週期或TSN循環內的時刻。

**【0165】** 媒體1420及/或記憶體1404可以包括時間點模組1424，當由一或多個處理器1402實施時，該時間點模組配置一或多個處理器1402以監視時鐘1416以在TSN框架中的請求時間點處執行特定動作，諸如定位量測和位置報告。

**【0166】** 媒體1420及/或記憶體1404可以包括DL PRS接收模組1426，當由一或多個處理器1402實施時，該DL PRS接收模組配置一或多個處理器1402經由無線收發器1410接收由一或多個基地台發送的DL PRS。

**【0167】** 媒體1420及/或記憶體1404可以包括UL PRS發送模組1428，當由一或多個處理器1402實施時，該UL PRS發送模組配置一或多個處理器1402經由無線收發器1410發送多個UL PRS，例如用於定位的SRS。一或多個處理器1402可以被配置為在TSN框架內的請求時間點處發送UL PRS。

**【0168】** 媒體1420及/或記憶體1404可以包括定位量測模組1430，當由一或多個處理器1402實施時，該定位量測模組配置一或多個處理器1402在TSN框架內的請求時間點處使用接收到的DL PRS及/或UL PRS執行定位量測。例如，定位量測可以是例如TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、multi-RTT、AoA或AoD。

**【0169】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括位置資訊模組 1432，當由一或多個處理器 1402 實施時，該位置資訊模組配置一或多個處理器 1402 經由無線收發器 1410 從一或多個基地台接收位置資訊。該位置資訊例如可以包括定位量測，該定位量測包括所發送的 DL PRS 的發送時間和所接收的 UL PRS 的到達時間。

**【0170】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括方位估計模組 1434，當由一或多個處理器 1402 實施時，該方位估計模組配置一或多個處理器 1402 使用由 UE 1400 執行的方位量測和由基地台提供的位置資訊，以及例如在輔助資料中接收的基地台的位置，在基於 UE 的定位過程中估計 UE 1400 的方位，該輔助資料可以與位置請求訊息一起接收或在單獨的輔助資料提供訊息中接收。

**【0171】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括時間戳記模組 1436，當由一或多個處理器 1402 實施時，該時間戳記模組配置一或多個處理器 1402 將定位量測與使用時間戳記執行該定位量測的時間相關聯。

**【0172】** 媒體 1420 及 / 或記憶體 1404 可以包括報告模組 1438，當由一或多個處理器 1402 實施時，該報告模組配置一或多個處理器 1402 經由無線收發器 1410 向位置伺服器發送與定位量測相關的位置報告以及時間戳記，該定位量測可以是定位量測及 / 或方位估計。

**【0173】** 本文描述的方法可以根據應用經由各種手段來實施。例如，該等方法可以在硬體、韌體、軟體或其任何組

合中實施。對於硬體實施，一或多個處理器 1402 可以在一或多個特殊應用積體電路 (ASIC)、數位訊號處理器 (DSP)、數位信號處理設備 (DSPD)、可程式設計邏輯設備 (PLD)、現場可程式設計閘陣列 (FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、電子設備、設計為執行本文所述功能的其他電子單元或其組合內實施。

**【0174】** 對於韌體及/或軟體實施，可以用執行本文所述功能的模組 (例如，程序、功能等) 來實施該方法。有形地體現指令的任何機器可讀取媒體可以用於實施本文所述的方法。例如，軟體代碼可以儲存在連接到一或多個處理器 1402 或由其執行的非暫時性電腦可讀取媒體 1420 或記憶體 1404 中。記憶體可以在該一或多個處理器內實施或者在該一或多個處理器外部實施。如本文所使用的，術語「記憶體」指的是任何類型的長期、短期、揮發性、非揮發性或其他記憶體，並且不限於任何特定的記憶體類型或者記憶體數量，或者儲存記憶體的媒體類型。

**【0175】** 若在韌體及/或軟體中實施，則功能可以作為一或多個指令或程式碼 1408 儲存在諸如媒體 1420 及/或記憶體 1404 的非暫時性電腦可讀取媒體上。實例包括用資料結構編碼的電腦可讀取媒體和用電腦程式 1408 編碼的電腦可讀取媒體。例如，包括儲存在其上的程式碼 1408 的非暫時性電腦可讀取媒體可以包括程式碼 1408，以支援以與所揭示的實施例一致的方式在 TSN 框架中定位 UE。非暫時性電腦可讀取媒體 1420 包括實體電腦儲存媒體。儲存媒體可

以是可由電腦存取的任何可用媒體。舉例而言而非限制，此種非暫時性電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存設備，或者可以用於以指令或資料結構形式儲存期望程式碼1408並且可以由電腦存取的任何其他媒體；如本文所使用的磁碟和光碟包括壓縮磁碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟則用鐳射以光學方式再現資料。上述的組合亦應該包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

**【0176】** 除了在電腦可讀取媒體1420上的儲存之外，指令及/或資料可以被提供作為通訊裝置中包括的發送媒體上的信號。例如，通訊裝置可以包括具有指示指令和資料的信號的無線收發器1410。該指令和資料被配置為使一或多個處理器實施請求項中概述的功能。亦就是，通訊裝置包括具有指示執行所揭示功能的資訊的信號的發送媒體。

**【0177】** 記憶體1404可以表示任何資料儲存機制。記憶體1404可以包括例如主記憶體及/或輔記憶體。主記憶體可以包括例如隨機存取記憶體、唯讀記憶體等。儘管在該實例中圖示為與一或多個處理器1402分開，但應當理解，主記憶體的全部或部分可以在一或多個處理器1402內或以其他方式與一或多個處理器1402共定位/耦合地提供。輔記憶體可以包括例如與主記憶體相同或類似類型的記憶體

及 / 或一或多個資料存放裝置或系統，例如磁碟機、光碟機、磁帶碟機、固態記憶體驅動器等。

**【0178】** 在某些實施中，輔記憶體可操作地接收或以其他方式可配置為耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1420。同樣地，在某些示例性實施中，本文提供的方法及 / 或裝置可以採取電腦可讀取媒體 1420 的全部或部分的形式，該電腦可讀取媒體 1420 可以包括儲存在其上的電腦可實施代碼 1408，若由一或多個處理器 1402 執行該電腦可實施代碼，則可操作地能夠執行如本文所述的示例性操作的全部或部分。電腦可讀取媒體 1420 可以是記憶體 1404 的一部分。

**【0179】** 無線網路中的實體（諸如 UE 1400）可以被配置為執行無線網路內的使用者設備（UE）的定位，並且可以包括用於接收位置請求訊息的構件，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內的用於執行針對 UE 的定位量測的第一時間點，該構件可以是例如無線收發器 1410 和具有專用硬體或實施記憶體 1404 及 / 或媒體 1420（諸如位置請求模組 1422）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1402。用於從無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的構件可以是，例如無線收發器 1410 和具有專用硬體或實施記憶體 1404 及 / 或媒體 1420（諸如 DL PRS 接收模組 1426）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1402。用於在位置請求訊息中指定的用於執行定位量測的 TSN 框架內的第一時間點處使用來自一或多

個其他實體的PRS執行定位量測的構件可以是，例如具有專用硬體或實施記憶體1404及/或媒體1420（諸如時間點模組1424和定位量測模組1430）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器1402。用於向位置伺服器發送與定位量測相關的位置資訊報告的構件可以是，例如無線收發器1410和具有專用硬體或實施記憶體1404及/或媒體1420（諸如報告模組1428）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器1402。

**【0180】** 在某些實施中，該實體亦可以包括用於基於定位量測來確定針對UE的方位估計的構件，其可以是例如具有專用硬體或實施記憶體1404及/或媒體1420（諸如方位估計1434）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器1402，其中與定位量測相關的位置資訊報告包括針對UE的方位估計。在一個實例中，該實體亦可以包括用於從一或多個其他實體接收定位量測的構件，其可以是例如無線收發器1410和具有專用硬體或實施記憶體1404及/或媒體1420（諸如位置資訊模組1432）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器1402，其中針對UE的方位估計是亦基於從一或多個其他實體接收的定位量測確定的。

**【0181】** 在某些實施中，該實體亦可以包括用於接收發送PRS的請求的構件，該請求包括該TSN框架內用於發送PRS的第一時間點，該部件可以是例如無線收發器1410和具有專用硬體或實施記憶體1404及/或媒體1420（諸如位置請求模組1422）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個

處理器 1402。用於在位置請求訊息中指定的 TSN 框架內用於發送 UL PRS 的第一時間點處向一或多個其他實體發送 PRS 的構件可以是，例如無線收發器 1410 和具有專用硬體或實施記憶體 1404 及 / 或媒體 1420（諸如 UL PRS 發送模組 1428）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1402。

**【0182】** 無線網路中的實體（諸如 UE 1400）可以被配置為執行無線網路內的使用者設備（UE）的定位，並且可以包括用於接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息的部件，該 PRS 發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內的用於發送 PRS 的第一時間點，該部件可以是例如無線收發器 1410 和具有專用硬體或實施記憶體 1404 及 / 或媒體 1420（諸如位置請求模組 1422）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1402。用於在 PRS 發送請求訊息中指定的 TSN 框架內用於發送 PRS 的第一時間點處發送 PRS 的構件可以是，例如無線收發器 1410 和具有專用硬體或實施記憶體 1404 及 / 或媒體 1420（諸如 UL PRS 發送模組 1428）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1402。

**【0183】** 圖 15 圖示圖示了基地台 1500 的某些示例性特徵的示意性方塊圖，基地台 1500 例如可以是圖 1 中所示的基地台 102，如本文所述，其被配置為在無線網路內（例如在 TSN 框架中）執行針對 UE 的定位。在一個實例中，該 UE 可以是使用 TSN 框架的運動控制系統中的感測器。例

如，基地台 1500 可以包括一或多個處理器 1502、記憶體 1504、諸如至少一個無線收發器 1510（例如，無線網路介面）的外部介面和通訊介面 1518（例如，到其他基地台及/或核心網和位置伺服器的有線或無線網路介面），其可以操作地經由一或多個連接 1506（例如，匯流排、線路、光纖、鏈路等）耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1520 和記憶體 1504。基地台 1500 亦可以包括時鐘 1516，其可以在時間上與 TSN 時鐘同步。在某些示例實施中，基地台 1500 的全部或部分可以採取晶片組等的形式。無線收發器 1510 例如可以包括發送器 1512 和接收器 1514，發送器 1512 能夠經由一或多個類型的無線通訊網路發送一或多個信號，接收器 1514 接收經由該一或多個類型的無線通訊網路發送的一或多個信號。

**【0184】** 在某些實施例中，基地台 1500 可以包括天線 1511，其可以是內部的或外部的。天線 1511 可以被用於發送及/或接收由無線收發器 1510 處理的信號。在某些實施例中，天線 1511 可以耦合到無線收發器 1510。在某些實施例中，由基地台 1500 接收（發送）的信號的量測可以在天線 1511 和無線收發器 1510 的連接點處執行。例如，用於接收（發送）的 RF 信號量測的參考量測點可以是接收器 1514（發送器 1512）的輸入（輸出）端子和天線 1511 的輸出（輸入）端子。在具有多個天線 1511 或天線陣列的基地台 1500 中，天線連接器可以被視為表示多個 UE 天線的聚合輸出（輸入）的虛擬點。在某些實施例中，基地台

1500 可以量測包括信號強度和 T O A 量測的接收信號，並且原始量測可以由一或多個處理器 1502 處理。

**【0185】** 可以使用硬體、韌體和軟體的組合來實施一或多個處理器 1502。例如，一或多個處理器 1502 可以被配置為經由在諸如媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 的非暫時性電腦可讀取媒體上實施一或多個指令或程式碼 1508 來執行本文所論述的功能。在某些實施例中，一或多個處理器 1502 可以表示可配置為執行與基地台 1500 的操作相關的資料信號計算程序或處理的至少一部分的一或多個電路。

**【0186】** 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以儲存指令或程式碼 1508，該指令或程式碼包含可執行代碼或軟體指令，當該可執行代碼或軟體指令被一或多個處理器 1502 執行時使該一或多個處理器 1502 作為被程式設計為執行本文揭示的技術的專用電腦來操作。如基地台 1500 中所示，媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括一或多個部件或模組，其可以由一或多個處理器 1502 實施以執行本文所述的方法。儘管該部件或模組被示為媒體 1520 中的可由一或多個處理器 1502 執行的軟體，但應當理解，該部件或模組可以儲存在記憶體 1504 中，或者可以是一或多個處理器 1502 中或處理器之外的專用硬體。

**【0187】** 多個軟體模組和資料表可以常駐在媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 中，並由一或多個處理器 1502 利用，以便管理本文描述的通訊和功能二者。應當瞭解，如基地台 1500 中所示的媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 的內容的組織

僅僅是示例性的，並且因此，模組及/或資料結構的功能可以根據基地台 1500 的實施而以不同的方式組合、分離及/或結構化。

**【0188】** 媒體 1520 及/或記憶體 1504 可以包括位置請求模組 1522，當由一或多個處理器 1502 實施時，該位置請求模組配置一或多個處理器 1502 例如經由通訊介面 1518 從位置伺服器接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路 (TSN) 框架內用於執行 UE 的定位量測的第一時間點。位置請求訊息可以附加地或可替代地請求在 TSN 框架內的第一時間點的 DL PRS 的發送。位置請求訊息可以包括額外的時間點，例如，用於向位置伺服器提供位置報告。該時間點可以是全域取樣點。該全域取樣點可以包括週期和在該週期內要執行定位量測的階段。例如，該週期可以是 TSN 循環，並且該階段可以是該週期或 TSN 循環內的時刻。

**【0189】** 媒體 1520 及/或記憶體 1504 可以包括時間點模組 1524，當由一或多個處理器 1502 實施時，該時間點模組配置一或多個處理器 1502 以監視時鐘 1516 以在 TSN 框架中的請求時間點處執行特定動作，諸如定位量測和位置報告。

**【0190】** 媒體 1520 及/或記憶體 1504 可以包括 DL PRS 發送模組 1526，當由一或多個處理器 1502 實施時，該 DL PRS 發送模組配置一或多個處理器 1502 經由無線收發器

1510 發送 DL PRS。一或多個處理器 1502 可以被配置為在 TSN 框架內的請求時間點處發送 DL PRS。

【0191】 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括 UL PRS 接收模組 1528，當由一或多個處理器 1502 實施時，該 UL PRS 接收模組配置一或多個處理器 1502 經由無線收發器 1510 從 UE 接收 UL PRS，例如用於定位的 SRS。

【0192】 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括定位量測模組 1530，當由一或多個處理器 1502 實施時，該定位量測模組配置一或多個處理器 1502 在 TSN 框架內的請求時間點處使用接收到的 UL PRS 及 / 或 DL PRS 執行定位量測。例如，定位量測可以是例如 TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、multi-RTT、AoA 或 AOD。

【0193】 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括位置資訊模組 1532，當由一或多個處理器 1502 實施時，該位置資訊模組配置一或多個處理器 1502 經由無線收發器 1510 向 UE 發送位置資訊。該位置資訊例如可以包括定位量測，該定位量測包括所發送的 DL PRS 的發送時間和所接收的 UL PRS 的到達時間。

【0194】 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括時間戳記模組 1536，當由一或多個處理器 1502 實施時，該時間戳記模組配置一或多個處理器 1502 將定位量測與使用時間戳記執行該定位量測的時間相關聯。

【0195】 媒體 1520 及 / 或記憶體 1504 可以包括報告模組 1538，當由一或多個處理器 1502 實施時，該報告模組配

置一或多個處理器 1502 經由通訊介面 1518 向位置伺服器發送與定位量測相關的位置報告，該位置報告可以是定位量測和時間戳記。

**【0196】** 本文描述的方法可以根據應用經由各種手段來實施。例如，該等方法可以在硬體、韌體、軟體或其任何組合中實施。對於硬體實施，一或多個處理器 1502 可以在一或多個特殊應用積體電路（ASIC）、數位訊號處理器（DSP）、數位信號處理設備（DSPD）、可程式設計邏輯設備（PLD）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、處理器、控制器、微控制器、微處理器、電子設備、設計為執行本文所述功能的其他電子單元或其組合內實施。

**【0197】** 對於韌體及/或軟體實施，可以用執行本文所述功能的模組（例如，程序、功能等）來實施該方法。有形地體現指令的任何機器可讀取媒體可以用於實施本文所述的方法。例如，軟體代碼可以儲存在連接到一或多個處理器 1502 或由其執行的非暫時性電腦可讀取媒體 1520 或記憶體 1504 中。記憶體可以在該一或多個處理器內實施或者在該一或多個處理器外部實施。如本文所使用的，術語「記憶體」指的是任何類型的長期、短期、揮發性、非揮發性或其他記憶體，並且不限於任何特定的記憶體類型或者記憶體數量，或者儲存記憶體的媒體類型。

**【0198】** 若在韌體及/或軟體中實施，則功能可以作為一或多個指令或程式碼 1508 儲存在諸如媒體 1520 及/或記憶體 1504 的非暫時性電腦可讀取媒體上。實例包括用資料結

構編碼的電腦可讀取媒體和用電腦程式 1508 編碼的電腦可讀取媒體。例如，包括儲存在其上的程式碼 1508 的非暫時性電腦可讀取媒體可以包括程式碼 1508，以支援以與所揭示的實施例一致的方式在 TSN 框架中定位 UE。非暫時性電腦可讀取媒體 1520 包括實體電腦儲存媒體。儲存媒體可以是可由電腦存取的任何可用媒體。舉例而言而非限制，此種非暫時性電腦可讀取媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存設備，或者可以用於以指令或資料結構形式儲存期望程式碼 1508 並且可以由電腦存取的任何其他媒體；如本文所使用的磁碟和光碟包括壓縮磁碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟則用鐳射以光學方式再現資料。上述的組合亦應該包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

**【0199】** 除了在電腦可讀取媒體 1520 上的儲存之外，指令及 / 或資料可以被提供作為通訊裝置中包括的發送媒體上的信號。例如，通訊裝置可以包括具有指示指令和資料的信號的無線收發器 1510。該指令和資料被配置為使一或多個處理器實施請求項中概述的功能。亦就是，通訊裝置包括具有指示執行所揭示功能的資訊的信號的發送媒體。

**【0200】** 記憶體 1504 可以表示任何資料儲存機制。記憶體 1504 可以包括例如主記憶體及 / 或輔記憶體。主記憶體可以包括例如隨機存取記憶體、唯讀記憶體等。儘管在該實

例中圖示為與一或多個處理器 1502 分開，但應當理解，主記憶體的全部或部分可以在一或多個處理器 1502 內或以其他方式與一或多個處理器 1502 共定位/耦合地提供。輔記憶體可以包括例如與主記憶體相同或類似類型的記憶體及/或一或多個資料存放裝置或系統，例如磁碟機、光碟機、磁帶碟機、固態記憶體驅動器等。

**【0201】** 在某些實施中，輔記憶體可操作地接收或以其他方式可配置為耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1520。同樣地，在某些示例性實施中，本文提供的方法及/或裝置可以採取電腦可讀取媒體 1520 的全部或部分的形式，該電腦可讀取媒體 1520 可以包括儲存在其上的電腦可實施代碼 1508，若由一或多個處理器 1502 執行該電腦可實施代碼，則可操作地能夠執行如本文所述的示例性操作的全部或部分。電腦可讀取媒體 1520 可以是記憶體 1504 的一部分。

**【0202】** 無線網路中的實體（諸如基地台 1500）可以被配置為執行無線網路內的使用者設備（UE）的定位，並且可以包括用於接收位置請求訊息的構件，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對 UE 的定位量測的第一時間點，該構件可以是例如通訊介面 1518 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及/或媒體 1520（諸如位置請求模組 1522）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。用於從無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的構件可以是，例如無線收發器 1510 和

具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520 ( 諸如 UL PRS 接收模組 1528 ) 中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。用於在位置請求訊息中指定的 TSN 框架內用於執行定位量測的第一時間點處使用來自一或多個其他實體的 PRS 執行定位量測的構件可以是，例如具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520 ( 諸如時間點模組 1524 和定位量測模組 1530 ) 中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。用於向位置伺服器發送與定位量測相關的位置資訊報告的構件可以是，例如通訊介面 1518 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520 ( 諸如報告模組 1538 ) 中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。

**【0203】** 在某些實施中，該實體亦可以包括用於接收發送 PRS 的請求的構件，該請求包括該 TSN 框架內用於發送 PRS 的第一時間點，該構件可以是例如通訊介面 1518 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520 ( 諸如位置請求模組 1522 ) 中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。用於在位置請求訊息中指定的 TSN 框架內用於發送 UL PRS 的第一時間點處向一或多個其他實體發送 PRS 的部件可以是，例如無線收發器 1510 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520 ( 諸如 DL PRS 發送模組 1526 ) 中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。

**【0204】** 無線網路中的實體（諸如基地台 1500）可以被配置為執行無線網路內的使用者設備（UE）的定位，並且可以包括用於接收定位參考信號（PRS）發送請求的構件，該 PRS 發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送 PRS 的第一時間點，該構件可以是例如通訊介面 1518 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520（諸如位置請求模組 1522）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。用於在 PRS 發送請求訊息中指定的 TSN 框架內用於發送 PRS 的第一時間點處發送 PRS 的構件可以是，例如無線收發器 1510 和具有專用硬體或實施記憶體 1504 及 / 或媒體 1520（諸如 DL PRS 發送模組 1526）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1502。

**【0205】** 圖 16 圖示圖示位置伺服器 1600（例如圖 1 中的 LMF 196）的某些示例性特徵的示意性方塊圖，該位置伺服器被配置為在無線網路內（例如在本文所述的 TSN 框架中）的執行針對 UE 的定位。在一個實例中，該 UE 可以是使用 TSN 框架的運動控制系統中的感測器。位置伺服器 1600 例如可以包括一或多個處理器 1602、記憶體 1604、外部介面，其可以包括通訊介面 1618（例如，到核心網路中的基地台及 / 或實體的有線或無線網路介面），該通訊介面可以操作地經由一或多個連接 1606（例如，匯流排、線路、光纖、鏈路等）耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1620 和記憶體 1604。位置伺服器 1600 亦可以包括時鐘 1616，

其可以在時間上與TSN時鐘同步。在某些示例實施中，位置伺服器1600的全部或部分可以採取晶片組等的形式。

**【0206】** 可以使用硬體、韌體和軟體的組合來實施一或多個處理器1602。例如，一或多個處理器1602可以被配置為經由在諸如媒體1620及/或記憶體1604的非暫時性電腦可讀取媒體上實施一或多個指令或程式碼1608來執行本文所論述的功能。在某些實施例中，一或多個處理器1602可以表示可配置為執行與位置伺服器1600的操作相關的資料信號計算程序或處理的至少一部分的一或多個電路。

**【0207】** 媒體1620及/或記憶體1604可以儲存指令或程式碼1608，該指令或程式碼包含可執行代碼或軟體指令，當該可執行代碼或軟體指令被一或多個處理器1602執行時使該一或多個處理器1602作為被程式設計為執行本文揭示的技術的專用電腦來操作。如位置伺服器1600中所示，媒體1620及/或記憶體1604可以包括一或多個部件或模組，其可以由一或多個處理器1602實施以執行本文所述的方法。儘管該部件或模組被示為媒體1620中的可由一或多個處理器1602執行的軟體，但應當理解，該部件或模組可以儲存在記憶體1604中，或者可以是一或多個處理器1602中或處理器之外的專用硬體。

**【0208】** 多個軟體模組和資料表可以常駐在媒體1620及/或記憶體1604中，並由一或多個處理器1602利用，以便管理本文描述的通訊和功能二者。應當瞭解，如位置伺服

器 1600 中所示的媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 的內容的組織僅僅是示例性的，並且因此，模組及 / 或資料結構的功能可以根據位置伺服器 1600 的實施而以不同的方式組合、分離及 / 或結構化。

**【0209】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括位置請求接收模組 1622，當由一或多個處理器 1602 實施時，該位置請求接收模組配置該一或多個處理器 1602 例如經由通訊介面 1618 從諸如控制器的另一實體接收位置請求訊息，該位置請求訊息請求在時間敏感網路 (TSN) 框架內的一個時間點處該 UE 的位置。位置請求訊息可以包括額外的時間點，例如，用於向位置伺服器提供位置報告和用於要返回給實體的方位估計的時間點。該時間點可以是全域取樣點。該全域取樣點可以包括週期和在該週期內要執行定位量測的階段。例如，該週期可以是 TSN 循環，並且該階段可以是該週期或 TSN 循環內的時刻。

**【0210】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括位置請求發送模組 1624，當由一或多個處理器 1602 實施時，該位置請求發送模組配置一或多個處理器 1602 例如經由通訊介面 1618 向 UE 及 / 或基地台發送位置請求訊息，該位置請求訊息請求在該時間點執行的針對 UE 的定位量測。所發送的位置請求訊息可以包括額外的時間點，例如，用於向位置伺服器提供位置報告的時間點。該時間點可以是全域取樣點。該全域取樣點可以包括週期和在該週期內要執行定

位置量測的階段。例如，該週期可以是 TSN 循環，並且該階段可以是該週期或 TSN 循環內的時刻。

**【0211】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括時間點模組 1626，當由一或多個處理器 1602 實施時，該時間點模組配置一或多個處理器 1602 以監視時鐘 1616 以執行動作，諸如在 TSN 框架中的請求時間點處報告方位估計。

**【0212】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括位置資訊接收模組 1628，當由一或多個處理器 1602 實施時，該位置資訊接收模組配置一或多個處理器 1602 經由通訊介面 1618 從 UE 及 / 或一或多個基地台接收具有位置資訊的位置報告。例如，該位置資訊可以包括由 UE 及 / 或一或多個基地台在所請求的時間點執行的定位量測、由該 UE 確定的方位估計，以及與執行定位量測的時間相關聯的時間戳記。

**【0213】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括方位估計模組 1630，當由一或多個處理器 1602 實施時，該方位估計模組配置一或多個處理器 1602 確定針對 UE 的方位估計，例如，經由使用由 UE 及 / 或基地台執行的方位量測以及該基地台的位置，或者使用由 UE 提供的方位估計來產生針對 UE 的方位估計。

**【0214】** 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括時間戳記模組 1632，當由一或多個處理器 1602 實施時，該時間戳記模組配置一或多個處理器 1602 將針對該定位量測的時間戳記與該方位估計相關聯。

【0215】 媒體 1620 及 / 或記憶體 1604 可以包括報告模組 1634，當由一或多個處理器 1602 實施時，該報告模組配置一或多個處理器 1602 經由通訊介面 1618 向請求實體發送方位估計，該方位估計可以包括時間戳記。

【0216】 本文描述的方法可以根據應用經由各種手段來實施。例如，該等方法可以在硬體、韌體、軟體或其任何組合中實施。對於硬體實施，一或多個處理器 1602 可以在一或多個特殊應用積體電路（ASIC）、數位訊號處理器（DSP）、數位信號處理設備（DSPD）、可程式設計邏輯裝置（PLD）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、處理器、控制器、微控制器、微處理器、電子設備、設計為執行本文所述功能的其他電子單元或其組合內實施。

【0217】 對於韌體及 / 或軟體實施，可以用執行本文所述功能的模組（例如，程序、功能等）來實施該方法。有形地體現指令的任何機器可讀取媒體可以用於實施本文所述的方法。例如，軟體代碼可以儲存在連接到一或多個處理器 1602 或由其執行的非暫時性電腦可讀取媒體 1620 或記憶體 1604 中。記憶體可以在該一或多個處理器內實施或者在該一或多個處理器外部實施。如本文所使用的，術語「記憶體」指的是任何類型的長期、短期、揮發性、非揮發性或其他記憶體，並且不限於任何特定的記憶體類型或者記憶體數量，或者儲存記憶體的媒體類型。

【0218】 若在韌體及 / 或軟體中實施，則功能可以作為一或多個指令或程式碼 1608 儲存在諸如媒體 1620 及 / 或記憶

體 1604 的非暫時性電腦可讀取媒體上。實例包括用資料結構編碼的電腦可讀取媒體和用電腦程式 1608 編碼的電腦可讀取媒體。例如，包括儲存在其上的程式碼 1608 的非暫時性電腦可讀取媒體可以包括程式碼 1608，以支援以與所揭示的實施例一致的方式在 TSN 框架中定位 UE。非暫時性電腦可讀取媒體 1620 包括實體電腦儲存媒體。儲存媒體可以是可由電腦存取的任何可用媒體。舉例而言而非限制，此種非暫時性電腦可讀取媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁存放裝置，或者可以用於以指令或資料結構形式儲存期望程式碼 1608 並且可以由電腦存取的任何其他媒體；如本文所使用的磁碟和光碟包括壓縮磁碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟則用鐳射以光學方式再現資料。上述的組合亦應該包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

**【0219】** 除了在電腦可讀取媒體 1620 上的儲存之外，指令及 / 或資料可以被提供作為通訊裝置中包括的發送媒體上的信號。例如，通訊裝置可以包括具有指示指令和資料的信號的通訊介面 1618。該指令和資料被配置為使一或多個處理器實施請求項中概述的功能。亦就是，通訊裝置包括具有指示執行所揭示功能的資訊的信號的發送媒體。

**【0220】** 記憶體 1604 可以表示任何資料儲存機制。記憶體 1604 可以包括例如主記憶體及 / 或輔記憶體。主記憶體可

以包括例如隨機存取記憶體、唯讀記憶體等。儘管在該實例中圖示為與一或多個處理器 1602 分開，但應當理解，主記憶體的全部或部分可以在一或多個處理器 1602 內或以其他方式與一或多個處理器 1402 共定位/耦合地提供。輔記憶體可以包括例如與主記憶體相同或類似類型的記憶體及/或一或多個資料存放裝置或系統，例如磁碟機、光碟機、磁帶碟機、固態記憶體驅動器等。

**【0221】** 在某些實施中，輔記憶體可操作地接收或以其他方式可配置為耦合到非暫時性電腦可讀取媒體 1620。同樣地，在某些示例性實施中，本文提供的方法及/或裝置可以採取電腦可讀取媒體 1620 的全部或部分的形式，該電腦可讀取媒體 1420 可以包括儲存在其上的電腦可實施代碼 1608，若由一或多個處理器 1602 執行該電腦可實施代碼，則可操作地能夠執行如本文所述的示例性操作的全部或部分。電腦可讀取媒體 1620 可以是記憶體 1604 的一部分。

**【0222】** 無線網路中的位置伺服器（諸如位置伺服器 1600）可以被配置為執行無線網路內的使用者設備（UE）的定位，並且可以包括用於從第一實體接收第一位置請求訊息的構件，該請求訊息請求 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置，該構件可以是例如通訊介面 1618 和具有專用硬體或實施記憶體 1604 及/或媒體 1620（諸如位置請求接收模組 1622）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1602。用於向無線網路中的一

或多個實體發送第二位置請求訊息的構件可以是，例如通訊介面 1618 和具有專用硬體或實施記憶體 1604 及 / 或媒體 1620（諸如位置請求發送模組 1624）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1602，該請求訊息請求要在第一位置請求訊息中接收到的第一時間點處執行的針對 UE 的定位量測。用於基於在第一時間點執行的針對 UE 的定位量測從一或多個實體接收位置資訊報告的構件可以是，例如通訊介面 1618 和具有專用硬體或實施記憶體 1604 及 / 或媒體 1620（諸如位置資訊接收模組 1628）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1602。用於基於位置資訊報告來確定針對 UE 的方位估計的構件可以是，例如具有專用硬體或實施記憶體 1604 及 / 或媒體 1620（諸如方位估計模組 1630）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1602。用於向第一實體發送 UE 的方位估計的構件可以是，例如通訊介面 1618 和具有專用硬體或實施記憶體 1604 及 / 或媒體 1620（諸如報告模組 1634）中的可執行代碼或軟體指令的一或多個處理器 1602。

**【0223】** 貫穿本說明書對「一個實例」、「實例」、「某些實例」或「示例性實施」的引用意味著結合特徵及 / 或示例描述的特定特徵、結構或特性可以包括在所要求保護的標的的至少一個特徵及 / 或實例中。因此，貫穿本說明書出現的短語「在一個實例中」、「實例」、「在某些實例中」或「在某些實施中」或在不同地方的其他類似短語不一定

皆是指相同的特徵、實例及/或限制。此外，特定特徵、結構或特性可以在一或多個實例及/或特徵中組合起來。

**【0224】** 本文所包括的詳細描述的某些部分是依照對儲存在特定裝置或專用計算設備或平臺的記憶體內的二元數位信號的操作的演算法或符號表示來呈現的。在本特定說明書的上下文中，術語特定裝置等包括通用電腦，一旦其被程式設計則根據來自程式軟體的指令執行特定操作。演算法描述或符號表示是信號處理或相關領域的一般技藝人士用於將其工作的實質傳達給本領域其他技藝人士的技術實例。演算法在本文通常被認為是導致期望的結果的自相一致的操作序列或類似的信號處理。在此上下文中，操作或處理涉及對實體量的實體操作。典型地，儘管不一定，該等量可以採取能夠被儲存、發送、組合、比較或以其他方式控制的電或磁信號的形式。主要出於通用的原因，有時已經證明將此種信號稱為位元、資料、值、元素、符號、字元、術語、數值、數詞等是方便的。然而，應當理解，所有該等或類似的術語皆將與適當的實體量相關聯，並且僅僅是方便的標記。除非另有特別說明，如從本文的論述中顯而易見的，應理解，在整個說明書中，使用諸如「處理」、「計算」、「計算」、「確定」等術語的論述指的是特定裝置的動作或過程，該特定設備諸如專用電腦、專用計算裝置或類似的專用電子計算設備。因此，在本說明書的上下文中，專用電腦或類似的專用電子計算設備能夠控制或變換信號，信號通常表示為專用電腦或類似的專用

電子計算設備的記憶體、暫存器或其他資訊儲存設備、發送設備或顯示設備內的實體電子或磁性量。

**【0225】** 在前面的詳細描述中，已經闡述了許多特定細節以提供對所要求保護的標的的透徹理解。然而，本領域技藝人士將理解，可以在沒有該等特定細節的情況下實踐所要求保護的標的。在其他情況下，沒有詳細描述本領域技藝人士已知的方法和裝置，以避免模糊所要求保護的標的。

**【0226】** 本文使用的術語「和」、「或」和「及/或」可以包括多種含義，預期該等含義亦至少部分地取決於使用該等術語的上下文。典型地，若用於關聯列表（諸如 A、B 或 C），則「或」意在表示在此用於包含性意義的 A、B 和 C，以及在此用於排他性意義的 A、B 或 C。另外，本文中使用的術語「一或多個」可以用於以單數描述任何特徵、結構或特性，或者可以用於描述特徵、結構或特性的複數個或某些其他組合。然而，應當注意，此僅僅是說明性實例，並且要求保護的標的不限於該實例。

**【0227】** 儘管已經圖示和描述了當前被認為是示例性特徵的內容，但是本領域技藝人士將理解，在不脫離所要求保護的標的的情況下，可以進行各種其他修改，並且可以替換均等物。另外，在不脫離本文所描述的中心概念的前提下，可以進行許多修改以使特定情況適合於所要求保護的標的的觀點。

**【0228】** 鑒於此描述，實施例可以包括特徵的不同組合。以下編號條款描述了實施實例：

【0229】 條款 1. 一種由無線網路中的實體執行的使用者設備（UE）在該無線網路內的定位的方法，包括：

【0230】 接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對UE的定位量測的第一時間點；

【0231】 從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；

【0232】 在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行定位量測的第一時間點處，使用來自一或多個其他實體的PRS執行定位量測；及

【0233】 向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告。

【0234】 條款 2. 根據條款 1 的方法，其中該位置請求訊息亦包括用於提供位置資訊報告的第二時間點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到位置伺服器。

【0235】 條款 3. 根據條款 1 或 2 的任一項的方法，其中無線網路中的實體包括該UE，並且該PRS是下行鏈路PRS。

【0236】 條款 4. 根據條款 1-3 的任一項的方法，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該PRS是上行鏈路PRS。

【0237】 條款 5. 根據條款 1 - 4 的任一項的方法，其中該無線網路和該 T S N 框架在時間上是同步的。

【0238】 條款 6. 根據條款 1 - 5 的任一項的方法，其中在該位置請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於執行該定位量測的第一時間點包括全域取樣點。

【0239】 條款 7. 根據條款 6 的方法，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0240】 條款 8. 根據條款 7 的方法，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0241】 條款 9. 根據條款 1 - 8 的任一項的方法，其中該實體是該 U E，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，該方法亦包括：

【0242】 基於定位量測確定針對該 U E 的方位估計；

【0243】 其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該 U E 的方位估計。

【0244】 條款 10. 根據條款 9 的方法，亦包括：從該一或多個其他實體接收定位量測，並且其中確定針對該 U E 的方位估計亦基於從該一或多個其他實體接收的定位量測。

【0245】 條款 11. 根據條款 1 - 10 的任一項的方法，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括該定位量測。

【0246】 條款 12. 根據條款 1 - 11 的任一項的方法，亦包括：

【0247】 接收發送 P R S 的請求，該請求包括該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點；及

【0248】 在該位置請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送 U L P R S 的第一時間點處向該一或多個其他實體發送 P R S 。

【0249】 條款 1 3 . 根據條款 1 - 1 2 的任一項的方法，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記。

【0250】 條款 1 4 . 根據條款 1 - 1 3 的任一項的方法，其中該位置請求訊息用於 U E 的週期性定位。

【0251】 條款 1 5 . 根據條款 1 - 1 4 的任一項的方法，其中該 U E 是使用該 T S N 框架的運動控制系統中的感測器。

【0252】 條款 1 6 . 一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（ U E ）在無線網路內的定位，其包括：

【0253】 外部介面，被配置為與該無線網路中的網路實體無線地通訊；

【0254】 至少一個記憶體；

【0255】 至少一個處理器，其耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：

【0256】 經由該外部介面接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（ T S N ）框架內用於執行針對 U E 的定位量測的第一時間點；

【0257】 經由該外部介面從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；

【0258】 在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行該定位量測的第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的PRS執行定位量測；及

【0259】 經由該外部介面向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告。

【0260】 條款17. 根據條款16的實體，其中該位置請求訊息亦包括用於提供位置資訊報告的第二時間點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到位置伺服器。

【0261】 條款18. 根據條款16或17的任一項的實體，其中該無線網路中的實體包括該UE，並且該PRS是下行鏈路PRS。

【0262】 條款19. 根據條款16-18的任一項的實體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該PRS是上行鏈路PRS。

【0263】 條款20. 根據條款16-19的任一項的實體，其中該無線網路和該TSN框架在時間上是同步的。

【0264】 條款21. 根據條款16-20的任一項的實體，其中在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行定位量測的第一時間點包括全域取樣點。

【0265】 條款22. 根據條款21的實體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0266】 條款 2 3 . 根據條款 2 2 的實體，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0267】 條款 2 4 . 根據條款 1 6 - 2 3 的任一項的實體，其中該實體是該 U E ，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，其中該至少一個處理器亦被配置為：

【0268】 基於定位量測確定針對該 U E 的方位估計；

【0269】 其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該 U E 的方位估計。

【0270】 條款 2 5 . 根據條款 2 4 的實體，其中該至少一個處理器亦被配置為：從該一或多個其他實體接收定位量測，並且其中該至少一個處理器被配置為亦基於從該一或多個其他實體接收的定位量測來確定針對該 U E 的方位估計。

【0271】 條款 2 6 . 根據條款 1 6 - 2 5 的任一項的實體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括該定位量測。

【0272】 條款 2 7 . 根據條款 1 6 - 2 6 的任一項的實體，其中該至少一個處理器亦被配置為：

【0273】 經由該外部介面接收發送 P R S 的請求，該請求包括該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點；及

【0274】 經由該外部介面在該位置請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送 U L P R S 的第一時間點處向該一或多個其他實體發送 P R S 。

**【0275】** 條款 28. 根據條款 16-27 的任一項的實體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記。

**【0276】** 條款 29. 根據條款 16-28 的任一項的實體，其中該位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

**【0277】** 條款 30. 根據條款 16-29 的任一項的實體，其中該 UE 是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的感測器。

**【0278】** 條款 31. 一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

**【0279】** 用於接收位置請求訊息的構件，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對 UE 的定位量測的第一時間點；

**【0280】** 用於從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的構件；

**【0281】** 用於在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該定位量測的第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的 PRS 執行定位量測的構件；及

**【0282】** 用於向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告的構件。

**【0283】** 條款 32. 根據條款 31 的實體，其中該位置請求訊息亦包括用於提供位置資訊報告的第二時間

點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到位置伺服器。

**【0284】** 條款 3 3 . 根據條款 3 1 或 3 2 的任一項的實體，其中該無線網路中的實體包括該 UE，並且該 PRS 是下行鏈路 PRS。

**【0285】** 條款 3 4 . 根據條款 3 1 - 3 3 的任一項的實體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該 PRS 是上行鏈路 PRS。

**【0286】** 條款 3 5 . 根據條款 3 1 - 3 4 的任一項的實體，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

**【0287】** 條款 3 6 . 根據條款 3 1 - 3 5 的任一項的實體，其中在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該定位量測的第一時間點包括全域取樣點。

**【0288】** 條款 3 7 . 根據條款 3 6 的實體，其中全域取樣點包括週期和階段。

**【0289】** 條款 3 8 . 根據條款 3 7 的實體，其中該週期是 TSN 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

**【0290】** 條款 3 9 . 根據條款 3 1 - 3 8 的任一項的實體，其中該實體是該 UE，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，該實體亦包括：

**【0291】** 用於基於該定位量測確定針對該 UE 的方位估計的構件；

**【0292】** 其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該 UE 的方位估計。

【0293】 條款 40. 根據條款 39 的實體，亦包括：用於從該一或多個其他實體接收定位量測的構件，並且其中用於確定針對該 UE 的方位估計的構件亦使用從該一或多個其他實體接收的定位量測。

【0294】 條款 41. 根據條款 31-40 的任一項的實體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括該定位量測。

【0295】 條款 42. 根據條款 31-41 的任一項的實體，亦包括：

【0296】 用於接收發送 PRS 的請求的構件，該請求包括該 TSN 框架內用於發送該 PRS 的第一時間點；及

【0297】 用於在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於發送 UL PRS 的第一時間點處向該一或多個其他實體發送 PRS 的構件。

【0298】 條款 43. 根據條款 31-42 的任一項的實體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記。

【0299】 條款 44. 根據條款 31-43 的任一項的實體，其中該位置請求訊息用於 UE 的週期性定位。

【0300】 條款 45. 根據條款 31-44 的任一項的實體，其中該 UE 是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的感測器。

【0301】 條款 46. 一種非暫時性儲存媒體，其包括儲存在其上的程式碼，該程式碼可操作以配置無線網路

中的實體的至少一個處理器執行使用者設備（UE）在該無線網路中的定位，該程式碼包括用於執行以下操作的指令：

**【0302】** 接收位置請求訊息，該位置請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對UE的定位量測的第一時間點；

**【0303】** 從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；

**【0304】** 在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於執行該定位量測的第一時間點處，使用來自一或多個其他實體的PRS執行定位量測；及

**【0305】** 向位置伺服器發送與該定位量測相關的位置資訊報告。

**【0306】** 條款47. 根據條款46的非暫時性儲存媒體，其中該位置請求訊息亦包括用於提供該位置資訊報告的第二時間點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到位置伺服器。

**【0307】** 條款48. 根據條款46或47的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路中的實體包括該UE，並且該PRS是下行鏈路PRS。

**【0308】** 條款49. 根據條款46-48的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該PRS是上行鏈路PRS。

【0309】 條款 5 0 . 根據條款 4 6 - 4 9 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路和該 T S N 框架在時間上是同步的。

【0310】 條款 5 1 . 根據條款 4 6 - 5 0 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中在該位置請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於執行定位量測的第一時間點包括全域取樣點。

【0311】 條款 5 2 . 根據條款 5 1 的非暫時性儲存媒體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0312】 條款 5 3 . 根據條款 5 2 的非暫時性儲存媒體，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0313】 條款 5 4 . 根據條款 4 6 - 5 3 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該實體是該 U E ，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，該程式碼亦包括用於執行以下操作的指令：

【0314】 基於該定位量測確定針對該 U E 的方位估計；

【0315】 其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該 U E 的方位估計。

【0316】 條款 5 5 . 根據條款 5 4 的非暫時性儲存媒體，該程式碼亦包括用於從一或多個其他實體接收定位量測的指令，並且其中用於確定針對該 U E 的方位估計的指令亦使用從該一或多個其他實體接收的該定位量測。

【0317】 條款 5 6 . 根據條款 4 6 - 5 5 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括該定位量測。

【0318】 條款 5 7 . 根據條款 4 6 - 5 6 中的任一項的非暫時性儲存媒體，該程式碼亦包括用於執行以下操作的指令：

【0319】 接收發送 P R S 的請求，該請求包括該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點；及

【0320】 在該位置請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送 U L P R S 的第一時間點處向該一或多個其他實體發送 P R S 。

【0321】 條款 5 8 . 根據條款 4 6 - 5 7 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中與該定位量測相關的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記。

【0322】 條款 5 9 . 根據條款 4 6 - 5 8 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該位置請求訊息用於 U E 的週期性定位。

【0323】 條款 6 0 . 根據條款 4 6 - 5 9 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該 U E 是使用該 T S N 框架的運動控制系統中的感測器。

【0324】 條款 6 1 . 一種由無線網路中的實體執行的使用者設備（ U E ）在該無線網路內的定位的方法，包括：

【0325】 接收定位參考信號 ( P R S ) 發送請求訊息，該 P R S 發送請求訊息包括時間敏感網路 ( T S N ) 框架內用於發送 P R S 的第一時間點；及

【0326】 在該 P R S 發送請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點處發送該 P R S 。

【0327】 條款 6 2 . 根據條款 6 1 的方法，其中該無線網路中的實體包括該 U E ，並且該 P R S 是上行鏈路 P R S 。

【0328】 條款 6 3 . 根據條款 6 1 或 6 2 的任一項的方法，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該 P R S 是下行鏈路 P R S 。

【0329】 條款 6 4 . 根據條款 6 1 - 6 3 的任一項的方法，其中該無線網路和該 T S N 框架在時間上是同步的。

【0330】 條款 6 5 . 根據條款 6 1 - 6 4 的任一項的方法，其中在該 P R S 發送請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送 P R S 的第一時間點包括全域取樣點。

【0331】 條款 6 6 . 根據條款 6 5 的方法，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0332】 條款 6 7 . 根據條款 6 6 的方法，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0333】 條款 6 8 . 根據條款 6 1 - 6 7 的任一項的方法，其中該 P R S 發送請求訊息用於週期性 P R S 發送。

【0334】 條款 6 9 . 根據條款 6 1 - 6 8 的任一項的方法，其中該 U E 是運動控制系統中的感測器。

【0335】 條款 7 0 . 一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

【0336】 外部介面，配置為與該無線網路中的網路實體無線地通訊；

【0337】 至少一個記憶體；

【0338】 至少一個處理器，耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：

【0339】 經由外部介面接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息，該PRS發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送PRS的第一時間點；及

【0340】 經由外部介面在該PRS發送請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送PRS的第一時間點處發送該PRS。

【0341】 條款 7 1 . 根據條款 7 0 的實體，其中該無線網路中的實體包括該UE，並且該PRS是上行鏈路PRS。

【0342】 條款 7 2 . 根據條款 7 0 或 7 1 的任一項的實體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該PRS是下行鏈路PRS。

【0343】 條款 7 3 . 根據條款 7 0 - 7 2 的任一項的實體，其中該無線網路和該TSN框架在時間上是同步的。

【0344】 條款 7 4 . 根據條款 7 0 - 7 3 的任一項的實體，其中在該PRS發送請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送該PRS的第一時間點包括全域取樣點。

【0345】 條款 75. 根據條款 74 的實體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0346】 條款 76. 根據條款 75 的實體，其中該週期是 TSN 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0347】 條款 77. 根據條款 70-76 的任一項的實體，其中該 PRS 發送請求訊息用於週期性 PRS 發送。

【0348】 條款 78. 根據條款 70-77 的任一項的實體，其中該 UE 是運動控制系統中的感測器。

【0349】 條款 79. 一種無線網路中的實體，其被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

【0350】 用於接收定位參考信號（PRS）發送請求訊息的構件，該 PRS 發送請求訊息包括時間敏感網路（TSN）框架內用於發送 PRS 的第一時間點；及

【0351】 用於在該 PRS 發送請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於發送該 PRS 的第一時間點處發送該 PRS 的構件。

【0352】 條款 80. 根據條款 79 的實體，其中該無線網路中的實體包括該 UE，並且該 PRS 是上行鏈路 PRS。

【0353】 條款 81. 根據條款 79 或 80 的任一項的實體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該 PRS 是下行鏈路 PRS。

【0354】 條款 82. 根據條款 79-81 的任一項的實體，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

【0355】 條款 8 3 . 根據條款 7 9 - 8 2 的任一項的實體，其中在該 P R S 發送請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送 P R S 的第一時間點包括全域取樣點。

【0356】 條款 8 4 . 根據條款 8 3 的實體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0357】 條款 8 5 . 根據條款 8 4 的實體，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0358】 條款 8 6 . 根據條款 7 9 - 8 5 的任一項的實體，其中該 P R S 發送請求訊息用於週期性 P R S 發送。

【0359】 條款 8 7 . 根據條款 7 9 - 8 6 的任一項的實體，其中該 U E 是運動控制系統中的感測器。

【0360】 條款 8 8 . 一種非暫時性儲存媒體，其包括儲存在其上的程式碼，該程式碼可操作以配置無線網路中的實體的至少一個處理器執行使用者設備（ U E ）在該無線網路中的定位，該程式碼包括用於執行以下操作的指令：

【0361】 接收定位參考信號（ P R S ）發送請求訊息，該 P R S 發送請求訊息包括時間敏感網路（ T S N ）框架內用於發送 P R S 的第一時間點；及

【0362】 在該 P R S 發送請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點處發送該 P R S 。

【0363】 條款 8 9 . 根據條款 8 8 的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路中的實體包括該 U E ，並且該 P R S 是上行鏈路 P R S 。

【0364】 條款 9 0 . 根據條款 8 8 或 8 9 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路中的實體是基地台，並且該 P R S 是下行鏈路 P R S 。

【0365】 條款 9 1 . 根據條款 8 8 - 9 0 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路和該 T S N 框架在時間上是同步的。

【0366】 條款 9 2 . 根據條款 8 8 - 9 1 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中在該 P R S 發送請求訊息中指定的該 T S N 框架內用於發送該 P R S 的第一時間點包括全域取樣點。

【0367】 條款 9 3 . 根據條款 9 2 的非暫時性儲存媒體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0368】 條款 9 4 . 根據條款 9 3 的非暫時性儲存媒體，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0369】 條款 9 5 . 根據條款 8 8 - 9 4 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該 P R S 發送請求訊息用於週期性 P R S 發送。

【0370】 條款 9 6 . 根據條款 8 8 - 9 5 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該 U E 是運動控制系統中的感測器。

【0371】 條款 9 7 . 一種由無線網路中的位置伺服器執行的使用者設備（ U E ）在該無線網路內的定位的方法，包括：

【0372】 從第一實體接收第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置；

【0373】 向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

【0374】 基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告；

【0375】 基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計；及

【0376】 向該第一實體發送針對該 UE 的方位估計。

【0377】 條款 98. 根據條款 97 的方法，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供方位估計的第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給該第一實體。

【0378】 條款 99. 根據條款 97 或 98 的任一項的方法，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

【0379】 條款 100. 根據條款 97-99 的任一項的方法，其中該 TSN 框架內的第一時間點包括全域取樣點。

【0380】 條款 101. 根據條款 100 的方法，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0381】 條款 102. 根據條款 101 的方法，其中該週期是 TSN 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0382】 條款 103. 根據條款 97-102 的任一項的方法，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括：由該 UE 基於經由該 UE 接收的下行鏈路 (DL) 定位參考信號 (PRS) 執行的定位量測、由基地台基於經由該 UE 發送的上行鏈路 (UL) PRS 執行的定位量測，或其組合中的一個；並且其中確定針對該 UE 的方位估計包括使用在該位置資訊報告中接收的針對該 UE 的定位量測來產生該方位估計。

【0383】 條款 104. 根據條款 97-103 的任一項的方法，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括由該 UE 確定的針對該 UE 的方位估計。

【0384】 條款 105. 根據條款 97-104 的任一項的方法，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記，並且其中針對該 UE 的方位估計包括針對該定位量測的時間戳記。

【0385】 條款 106. 根據條款 97-105 的任一項的方法，其中該第一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於 UE 的週期性定位。

【0386】 條款 107. 根據條款 97-106 的任一項的方法，其中該 UE 和該位置伺服器是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的感測器，並且該第一實體是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的運動控制器。

【0387】 條款 108. 一種無線網路中的位置伺服器，其被配置為執行使用者設備 (UE) 在該無線網路內的定位，其包括：

【0388】 外部介面，配置為與該無線網路中的網路實體無線地通訊；

【0389】 至少一個記憶體；

【0390】 至少一個處理器，其耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：

【0391】 經由外部介面從第一實體接收第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路 (TSN) 框架內的第一時間點處的位置；

【0392】 經由外部介面向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

【0393】 經由該外部介面基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告；

【0394】 基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計；及

【0395】 經由外部介面向該第一實體發送針對該 UE 的方位估計。

【0396】 條款 109. 根據條款 108 的位置伺服器，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供方位估計的第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給該第一實體。

【0397】 條款 110. 根據條款 108 或 109 的任一項的位置伺服器，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

【0398】 條款 111. 根據條款 108 - 110 的任一項的位置伺服器，其中該 TSN 框架內的第一時間點包括全域取樣點。

【0399】 條款 112. 根據條款 111 的位置伺服器，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0400】 條款 113. 根據條款 112 的位置伺服器，其中該週期是 TSN 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0401】 條款 114. 根據條款 108 - 113 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括：由該 UE 基於經由該 UE 接收的下行鏈路（DL）定位參考信號（PRS）執行的定位量測、由基地台基於經由該 UE 發送的上行鏈路（UL）PRS 執行的定位量測，或其組合中的一個；並且其中該至少一個處理器被配置為經由使用在該位置資訊報告中接收的針對該 UE 的定位量測來產生該方位估計來確定針對該 UE 的方位估計。

【0402】 條款 115. 根據條款 108 - 114 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括由該 UE 確定的針對該 UE 的方位估計。

【0403】 條款 116. 根據條款 108 - 115 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記，並且其中針對該 UE 的方位估計包括針對該定位量測的時間戳記。

【0404】 條款 117. 根據條款 108-116 的任一項的位置伺服器，其中該第一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於 UE 的週期性定位。

【0405】 條款 118. 根據條款 108-117 的任一項的位置伺服器，其中該 UE 和該位置伺服器是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的感測器，並且該第一實體是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的運動控制器。

【0406】 條款 119. 一種無線網路中的位置伺服器，其被配置為執行使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

【0407】 用於從第一實體接收第一位置請求訊息的構件，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置；

【0408】 用於向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息的構件，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

【0409】 用於基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告的構件；

【0410】 用於基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計的構件；及

【0411】 用於向該第一實體發送針對該 UE 的方位估計的構件。

【0412】 條款 1 2 0. 根據條款 1 1 9 的位置伺服器，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供方位估計的第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給該第一實體。

【0413】 條款 1 2 1. 根據條款 1 1 9 或 1 2 0 的任一項的位置伺服器，其中該無線網路和該 T S N 框架在時間上是同步的。

【0414】 條款 1 2 2. 根據條款 1 1 9 - 1 2 1 的任一項的位置伺服器，其中該 T S N 框架內的第一時間點包括全域取樣點。

【0415】 條款 1 2 3. 根據條款 1 2 2 之位置伺服器，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0416】 條款 1 2 4. 根據條款 1 2 3 之位置伺服器，其中該週期是 T S N 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0417】 條款 1 2 5. 根據條款 1 1 9 - 1 2 4 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 U E 的定位量測的位置資訊報告包括：由該 U E 基於經由該 U E 接收的下行鏈路（D L）定位參考信號（P R S）執行的定位量測、由基地台基於經由該 U E 發送的上行鏈路（U L）P R S 執行的定位量測，或其組合中的一個；並且其中用於確定針對該 U E 的方位估計的構件包括用於使用在該位置資訊報告中接收的針對該 U E 的定位量測來產生該方位估計的構件。

【0418】 條款 1 2 6. 根據條款 1 1 9 - 1 2 5 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 U E 的定位量測的位置資訊報告包括由該 U E 確定的針對該 U E 的方位估計。

【0419】 條款 1 2 7 . 根據條款 1 1 9 - 1 2 6 的任一項的位置伺服器，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記，並且其中針對該 UE 的方位估計包括針對該定位量測的時間戳記。

【0420】 條款 1 2 8 . 根據條款 1 1 9 - 1 2 7 的任一項的位置伺服器，其中該第一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

【0421】 條款 1 2 9 . 根據條款 1 1 9 - 1 2 8 的任一項的位置伺服器，其中該 UE 和該位置伺服器是使用該 T S N 框架的運動控制系統中的感測器，並且該第一實體是使用該 T S N 框架的運動控制系統中的運動控制器。

【0422】 條款 1 3 0 . 一種非暫時性儲存媒體，其包括儲存在其上的程式碼，該程式碼可操作以配置無線網路中的位置伺服器的至少一個處理器執行使用者設備（UE）在該無線網路中的定位，該程式碼包括用於執行以下操作的指令：

【0423】 從第一實體接收第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該 UE 在時間敏感網路（TSN）框架內的第一時間點處的位置；

【0424】 向該無線網路中的一或多個實體發送第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

【0425】 基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收位置資訊報告；

【0426】 基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的方位估計；及

【0427】 向該第一實體發送針對該 UE 的方位估計。

【0428】 條款 131. 根據條款 130 的非暫時性儲存媒體，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供方位估計的第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給該第一實體。

【0429】 條款 132. 根據條款 130 或 131 的非暫時性儲存媒體，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

【0430】 條款 133. 根據條款 130-132 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該 TSN 框架內的第一時間點包括全域取樣點。

【0431】 條款 134. 根據條款 133 的非暫時性儲存媒體，其中該全域取樣點包括週期和階段。

【0432】 條款 135. 根據條款 134 的非暫時性儲存媒體，其中該週期是 TSN 循環，並且該階段是該週期內的時刻。

【0433】 條款 136. 根據條款 130-125 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括：由該 UE 基於經由該 UE 接收的下行鏈路（DL）定位參考信號（PRS）執行的定位量測、由基地台基於經由該 UE 發送的上行鏈路（UL）PRS 執行的定位量測，或其組合中的一個；並且其中包括用於確定針對該 UE 的方位估計的指令的程式碼包括用於使用在該位置資訊報告中接收的針對該 UE 的定位量測來產生該方位估計的指令。

【0434】 條款 137. 根據條款 130-136 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括由該 UE 確定的針對該 UE 的方位估計。

【0435】 條款 138. 根據條款 130-137 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中基於針對該 UE 的定位量測的位置資訊報告包括針對該定位量測的時間戳記，並且其中針對該 UE 的方位估計包括針對該定位量測的時間戳記。

【0436】 條款 139. 根據條款 130-138 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該第一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

【0437】 條款 140. 根據條款 130-139 的任一項的非暫時性儲存媒體，其中該 UE 和該位置伺服器是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的感測器，並且該第一實體是使用該 TSN 框架的運動控制系統中的運動控制器。

【0438】 因此，意欲所要求保護的標的不限於所揭示的特定實例，而是所要求保護的標的亦可以包括落入所附請求項及其均等物範圍內的所有態樣。

【符號說明】

【0439】

100: 無線網路

102: 基地台

102': 小型細胞

102/180: 基地台

102-1: 基地台

- 1 0 2 - 2 : 基地台
- 1 0 2 - 3 : 基地台
- 1 0 2 n : 相鄰基地台
- 1 0 2 s : 服務基地台
- 1 0 4 : 基地台
- 1 0 5 : 工廠
- 1 1 0 : 地理覆蓋區域
- 1 1 0 ' : 覆蓋區域
- 1 2 0 : 通訊鏈路
- 1 3 2 : 回載鏈路
- 1 3 4 : 回載鏈路
- 1 6 0 : E P C
- 1 6 2 : 行動性管理實體 ( M M E )
- 1 6 4 : 增強型服務行動位置中心 ( E - S M L C )
- 1 6 6 : 服務閘道
- 1 6 8 : 閘道行動位置中心 ( G M L C )
- 1 6 9 : 外部客戶端
- 1 7 0 : 家庭安全使用者平面位置 ( S U P L ) 位置平臺  
( H - S L P )
- 1 7 2 : 封包資料網路 ( P D N ) 閘道
- 1 7 4 : 歸屬用戶伺服器 ( H S S )
- 1 7 6 : I P 服務
- 1 8 2 : 基地台
- 1 8 2 ' : 基地台

- 182": 接收方向
- 184: 回載鏈路
- 190: 5GC
- 191: H-SLP
- 192: 存取和行動性管理功能 (AMF)
- 193: 閘道行動位置中心 (GMLC)
- 194: 通信期管理功能 (SMF)
- 195: 使用者平面功能 (UPF)
- 196: 位置管理功能 (LMF)
- 197: 統一資料管理 (UDM)
- 198: IP 服務
- 199: 外部客戶端
- 200: 無線網路結構
- 204: UE
- 210: NGC
- 212: 使用者平面功能
- 214: 控制平面功能
- 215: NG-C
- 220: 新RAN
- 222: gNB
- 223: 回載連接
- 224: eNB
- 230a: 位置伺服器
- 230b: 位置伺服器

- 250: 無線網路結構
- 260: NGC
- 262: 使用者平面功能 (UPF)
- 263: 使用者平面介面
- 264: 存取和行動性管理功能 (AMF)
- 265: 控制平面介面
- 266: 通信期管理功能 (SMF)
- 268: SLP
- 270: LMF
- 300: 設計
- 312: 資料來源
- 320: 發送處理器
- 330: 發送 (TX) 多輸入多輸出 (MIMO) 處理器
- 332a: 調制器 (MOD)
- 332t: 調制器 (MOD)
- 334a: 天線
- 334t: 天線
- 336: MIMO 偵測器
- 338: 接收處理器
- 339: 資料槽
- 340: 控制器 / 處理器
- 342: 記憶體
- 344: 通訊單元
- 346: 排程器

- 3 5 2 a : 天 線
- 3 5 2 r : 天 線
- 3 5 4 a : 解 調 器
- 3 5 4 r : 解 調 器
- 3 5 6 : M I M O 偵 測 器
- 3 5 8 : 接 收 處 理 器
- 3 6 0 : 資 料 槽
- 3 6 2 : 資 料 來 源
- 3 6 4 : 發 送 處 理 器
- 3 6 6 : T X M I M O 處 理 器
- 3 8 0 : 控 制 器 / 處 理 器
- 3 8 2 : 記 憶 體
- 3 9 0 : 位 置 伺 服 器
- 3 9 1 : 控 制 器 / 處 理 器
- 3 9 2 : 記 憶 體
- 3 9 4 : 通 訊 單 元
- 4 0 0 : 子 訊 框 序 列
- 4 1 0 : 下 行 鏈 路 和 上 行 鏈 路 無 線 電 訊 框
- 4 1 2 : 子 訊 框
- 4 1 4 : 時 槽
- 4 1 6 : 正 交 次 載 波
- 4 1 8 : 步 驟
- 4 2 0 : 步 驟
- 4 2 2 : 通 道

- 600: 無線通訊系統
- 602: 圓
- 604: 圓
- 606: 圓
- 700: 運動控制系統
- 702: 控制器
- 704: 致動器
- 706: 過程
- 708: 感測器
- 710: 位置伺服器
- 712: 方塊
- 800: 5G 和 TSN 時鐘分佈模型
- 801: 5G 系統 ( 5GS )
- 802: NW - TT
- 804: DS - TT
- 806: 5G 最高級時鐘 ( GM )
- 820: TSN 域
- 821: TSN 工作域
- 822: TSN 最高級 ( GM ) 時鐘
- 900: 對準等時線
- 902: 等時線
- 904: 等時線
- 906: 等時線
- 908: 等時線

910:TSN時間

1000:訊息流

1002:位置伺服器

1004:外部客戶端

1100:方法

1102:方塊

1104:方塊

1106:方塊

1108:方塊

1200:方法

1202:方塊

1204:方塊

1300:方法

1302:方塊

1304:方塊

1306:方塊

1308:方塊

1310:方塊

1400:UE

1402:處理器

1404:記憶體

1406:連接

1408:指令或程式碼

1410:無線收發器

- 1 4 1 1 : 天 線
- 1 4 1 2 : 發 送 器
- 1 4 1 4 : 接 收 器
- 1 4 1 6 : 時 鐘
- 1 4 2 0 : 非 暫 時 性 電 腦 可 讀 取 媒 體
- 1 4 2 2 : 位 置 請 求 模 組
- 1 4 2 4 : 時 間 點 模 組
- 1 4 2 6 : D L P R S 接 收 模 組
- 1 4 2 8 : U L P R S 發 送 模 組
- 1 4 3 0 : 定 位 量 測 模 組
- 1 4 3 2 : 位 置 資 訊 模 組
- 1 4 3 4 : 方 位 估 計 模 組
- 1 4 3 6 : 時 間 戳 記 模 組
- 1 4 3 8 : 報 告 模 組
- 1 5 0 0 : 基 地 台
- 1 5 0 2 : 處 理 器
- 1 5 0 4 : 記 憶 體
- 1 5 0 6 : 連 接
- 1 5 0 8 : 指 令 或 程 式 碼
- 1 5 1 0 : 無 線 收 發 器
- 1 5 1 1 : 天 線
- 1 5 1 2 : 發 送 器
- 1 5 1 4 : 接 收 器
- 1 5 1 6 : 時 鐘

- 1 5 1 8 : 通 訊 介 面
- 1 5 2 0 : 媒 體
- 1 5 2 2 : 位 置 請 求 模 組
- 1 5 2 4 : 時 間 點 模 組
- 1 5 2 6 : D L P R S 發 送 模 組
- 1 5 2 8 : U L P R S 接 收 模 組
- 1 5 3 0 : 定 位 量 測 模 組
- 1 5 3 2 : 位 置 資 訊 模 組
- 1 5 3 6 : 時 間 戳 記 模 組
- 1 5 3 8 : 報 告 模 組
- 1 6 0 0 : 位 置 伺 服 器
- 1 6 0 2 : 處 理 器
- 1 6 0 4 : 記 憶 體
- 1 6 0 6 : 連 接
- 1 6 0 8 : 指 令 或 程 式 碼
- 1 6 1 6 : 時 鐘
- 1 6 1 8 : 通 訊 介 面
- 1 6 2 0 : 非 暫 時 性 電 腦 可 讀 取 媒 體
- 1 6 2 2 : 位 置 請 求 接 收 模 組
- 1 6 2 4 : 位 置 請 求 發 送 模 組
- 1 6 2 6 : 時 間 點 模 組
- 1 6 2 8 : 位 置 資 訊 接 收 模 組
- 1 6 3 0 : 方 位 估 計 模 組
- 1 6 3 2 : 時 間 戳 記 模 組

1634: 報告模組

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種由一無線網路中的一實體執行的一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位的方法，包括以下步驟：

接收一位置請求訊息，該位置請求訊息包括一時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對 UE 的定位量測的一第一時間點，其中在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點包括一全域取樣點；

從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；

在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的該 PRS 執行該等定位量測；及

向一位置伺服器發送與該等定位量測相關的一位置資訊報告。

【請求項 2】 如請求項 1 所述之方法，其中該位置請求訊息亦包括用於提供該位置資訊報告的一第二時間點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到該位置伺服器。

【請求項 3】 如請求項 1 所述之方法，其中該無線網路中的該實體包括該 UE，並且該 PRS 是下行鏈路 PRS。

【請求項 4】 如請求項 1 所述之方法，其中該無線網路中的該實體是一基地台，並且該 PRS 是上行鏈路 PRS。

- 【請求項5】 如請求項1所述之方法，其中該無線網路和該TSN框架在時間上是同步的。
- 【請求項6】 如請求項1所述之方法，其中該全域取樣點包括一週期和一階段。
- 【請求項7】 如請求項6所述之方法，其中該週期是一TSN循環，並且該階段是該週期內的一時刻。
- 【請求項8】 如請求項1所述之方法，其中該實體是該UE，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，該方法亦包括以下步驟：
- 基於該等定位量測確定針對該UE的一方位估計；
- 其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括針對該UE的該方位估計。
- 【請求項9】 如請求項8所述之方法，亦包括以下步驟：
- 從該一或多個其他實體接收定位量測，並且其中確定針對該UE的該方位估計亦基於從該一或多個其他實體接收的該等定位量測。
- 【請求項10】 如請求項1所述之方法，其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括該等定位量測。
- 【請求項11】 如請求項1所述之方法，亦包括以下步驟：
- 接收一發送PRS的請求，該請求包括該TSN框架內用於發送該PRS的該第一時間點；及
- 在該位置請求訊息中指定的該TSN框架內用於發送ULPRS的該第一時間點處向該一或多個其他實體發送PRS。

【請求項 12】如請求項 1 所述之方法，其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括針對該等定位量測的一時間戳記。

【請求項 13】如請求項 1 所述之方法，其中該位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

【請求項 14】如請求項 1 所述之方法，其中該 UE 是使用該 TSN 框架的一運動控制系統中的一感測器。

【請求項 15】一種一無線網路中的實體，其被配置為執行一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：  
一外部介面，被配置為與該無線網路中的一或多個網路實體無線地通訊；  
至少一個記憶體；  
至少一個處理器，其耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：

經由該外部介面接收一位置請求訊息，該位置請求訊息包括一時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對 UE 的定位量測的一第一時間點，其中在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點包括一全域取樣點；

經由該外部介面從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）；

在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的該 PRS 執行該等定位量測；及

經由該外部介面向一位置伺服器發送與該等定位量測相關的一位置資訊報告。

【請求項 16】如請求項 15 所述之實體，其中該位置請求訊息亦包括用於提供該位置資訊報告的一第二時間點，其中該位置資訊報告在該第二時間點處或之前被發送到該位置伺服器。

【請求項 17】如請求項 15 所述之實體，其中該無線網路中的該實體包括該 UE，並且該 PRS 是下行鏈路 PRS。

【請求項 18】如請求項 15 所述之實體，其中該無線網路中的該實體是一基地台，並且該 PRS 是上行鏈路 PRS。

【請求項 19】如請求項 15 所述之實體，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

【請求項 20】如請求項 15 所述之實體，其中該全域取樣點包括一週期和一階段。

【請求項 21】如請求項 20 所述之實體，其中該週期是一 TSN 循環，並且該階段是該週期內的一時刻。

【請求項 22】如請求項 15 所述之實體，其中該實體是該 UE，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，其中該至少一個處理器亦被配置為：

基於該等定位量測確定針對該 UE 的一方位估計；

其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括針對該 UE 的該方位估計。

【請求項 23】如請求項 22 所述之實體，其中該至少一個處理器亦被配置為：從該一或多個其他實體接收定位量

測，並且其中該至少一個處理器被配置為亦基於從該一或多個其他實體接收的該等定位量測來確定針對該 UE 的該方位估計。

【請求項 24】如請求項 15 所述之實體，其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括該等定位量測。

【請求項 25】如請求項 15 所述之實體，其中該至少一個處理器亦被配置為：

經由該外部介面接收一發送 PRS 的請求，該請求包括該 TSN 框架內用於發送該 PRS 的該第一時間點；及

經由該外部介面在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於發送 UL PRS 的該第一時間點處向該一或多個其他實體發送 PRS。

【請求項 26】如請求項 15 所述之實體，其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括針對該等定位量測的一時間戳記。

【請求項 27】如請求項 15 所述之實體，其中該位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

【請求項 28】如請求項 15 所述之實體，其中該 UE 是使用該 TSN 框架的一運動控制系統中的一感測器。

【請求項 29】一種一無線網路中的實體，其被配置為執行一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

用於接收一位置請求訊息的構件，該位置請求訊息包括一時間敏感網路（TSN）框架內用於執行針對 UE 的定位量測的一第一時間點，其中在該位置請求訊息中指

定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點包括一全域取樣點；

用於從該無線網路中的一或多個其他實體接收定位參考信號（PRS）的構件；

用於在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於執行該等定位量測的該第一時間點處，使用來自該一或多個其他實體的該 PRS 執行該等定位量測的構件；及

用於向一位置伺服器發送與該等定位量測相關的一位置資訊報告的構件。

**【請求項 30】** 如請求項 29 所述之實體，其中該實體是該 UE，並且該一或多個其他實體包括一或多個基地台，該實體亦包括：

用於基於該等定位量測確定針對該 UE 的一方位估計的構件；

其中與該等定位量測相關的該位置資訊報告包括針對該 UE 的該方位估計。

**【請求項 31】** 如請求項 29 所述之實體，亦包括：

用於接收一發送 PRS 的請求的構件，該請求包括該 TSN 框架內用於發送該 PRS 的該第一時間點；及

用於在該位置請求訊息中指定的該 TSN 框架內用於發送 UL PRS 的該第一時間點處向該一或多個其他實體發送 PRS 的構件。

**【請求項 32】** 一種由一無線網路中的一位置伺服器執行的一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位的方法，包

括以下步驟：

從一第一實體接收一第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該 UE 在一時間敏感網路（TSN）框架內的一第一時間點處的位置，其中該 TSN 框架內的該第一時間點包括一全域取樣點；

向該無線網路中的一或多個實體發送一第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收一位置資訊報告；

基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的一方位估計；  
及

向該第一實體發送針對該 UE 的該方位估計。

**【請求項 33】** 如請求項 32 所述之方法，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供該方位估計的一第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送給該第一實體。

**【請求項 34】** 如請求項 32 所述之方法，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。

**【請求項 35】** 如請求項 32 所述之方法，其中該全域取樣點包括一週期和一階段。

**【請求項 36】** 如請求項 35 所述之方法，其中該週期是一 TSN 循環，並且該階段是該週期內的一時刻。

- 【請求項37】如請求項32所述之方法，其中基於針對該UE的該等定位量測的該位置資訊報告包括：由該UE基於藉由該UE接收的下行鏈路（DL）定位參考信號（PRS）執行的定位量測、由一基地台基於藉由該UE發送的上行鏈路（UL）PRS執行的定位量測，或其組合中的一者；並且其中確定針對該UE的該方位估計包括使用在該位置資訊報告中接收的針對該UE的該等定位量測來產生該方位估計。
- 【請求項38】如請求項32所述之方法，其中基於針對該UE的該等定位量測的該位置資訊報告包括由該UE確定的針對該UE的該方位估計。
- 【請求項39】如請求項32所述之方法，其中基於針對該UE的該等定位量測的該位置資訊報告包括針對該等定位量測的一時間戳記，並且其中針對該UE的該方位估計包括針對該等定位量測的該時間戳記。
- 【請求項40】如請求項32所述之方法，其中該第一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於該UE的週期性定位。
- 【請求項41】如請求項32所述之方法，其中該UE和該位置伺服器是使用該TSN框架的一運動控制系統中的一感測器，並且該第一實體是使用該TSN框架的一運動控制系統中的一運動控制器。
- 【請求項42】一種一無線網路中的位置伺服器，其被配置為執行一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其

包括：

一外部介面，配置為與該無線網路中的一或多個網路實體無線地通訊；

至少一個記憶體；

至少一個處理器，其耦合到該外部介面和該至少一個記憶體，其中該至少一個處理器被配置為：

經由該外部介面從一第一實體接收一第一位置請求訊息，該第一位置請求訊息請求該 UE 在一時間敏感網路（TSN）框架內的一第一時間點處的位置，其中該 TSN 框架內的該第一時間點包括一全域取樣點；

經由該外部介面向該無線網路中的一或多個實體發送一第二位置請求訊息，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

經由該外部介面基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收一位置資訊報告；

基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的一方位估計；  
及

經由該外部介面向該第一實體發送針對該 UE 的該方位估計。

**【請求項 43】** 如請求項 42 所述之位置伺服器，其中該第一位置請求訊息亦包括用於提供該方位估計的一第二時間點，其中該方位估計在該第二時間點處或之前被發送

第 9 頁(發明申請專利範圍)

給該第一實體。

- 【請求項 44】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中該無線網路和該 TSN 框架在時間上是同步的。
- 【請求項 45】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中該全域取樣點包括一週期和一階段。
- 【請求項 46】如請求項 45 所述之位置伺服器，其中該週期是一 TSN 循環，並且該階段是該週期內的一時刻。
- 【請求項 47】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中基於針對該 UE 的該等定位量測的該位置資訊報告包括：由該 UE 基於藉由該 UE 接收的下行鏈路（DL）定位參考信號（PRS）執行的定位量測、由一基地台基於藉由該 UE 發送的上行鏈路（UL）PRS 執行的定位量測，或其組合中的一者；並且其中該至少一個處理器被配置為藉由被配置為使用在該位置資訊報告中接收的針對該 UE 的該等定位量測來產生該方位估計來確定針對該 UE 的該方位估計。
- 【請求項 48】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中基於針對該 UE 的該等定位量測的該位置資訊報告包括由該 UE 確定的針對該 UE 的該方位估計。
- 【請求項 49】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中基於針對該 UE 的該等定位量測的該位置資訊報告包括針對該等定位量測的一時間戳記，並且其中針對該 UE 的該方位估計包括針對該等定位量測的該時間戳記。
- 【請求項 50】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中該第

一位置請求訊息和該第二位置請求訊息用於該 UE 的週期性定位。

【請求項 51】如請求項 42 所述之位置伺服器，其中該 UE 和該位置伺服器是使用該 TSN 框架的一運動控制系統中的一感測器，並且該第一實體是使用該 TSN 框架的一運動控制系統中的一運動控制器。

【請求項 52】一種一無線網路中的位置伺服器，其被配置為執行一使用者設備（UE）在該無線網路內的定位，其包括：

用於從一第一實體接收一第一位置請求訊息的構件，該第一位置請求訊息請求該 UE 在一時間敏感網路

（TSN）框架內的一第一時間點處的位置，其中該 TSN 框架內的該第一時間點包括一全域取樣點；

用於向該無線網路中的一或多個實體發送一第二位置請求訊息的構件，該第二位置請求訊息請求將在該第一位置請求訊息中接收的該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測；

用於基於在該第一時間點處執行的針對該 UE 的定位量測，從該一或多個實體接收一位置資訊報告的構件；

用於基於該位置資訊報告確定針對該 UE 的一方位估計的構件；及

用於向該第一實體發送針對該 UE 的該方位估計的構件。

【請求項 53】如請求項 52 所述之位置伺服器，其中基於

針對該 UE 的該等定位量測的該位置資訊報告包括：由該 UE 基於藉由該 UE 接收的下行鏈路（DL）定位參考信號（PRS）執行的定位量測、由一基地台基於藉由該 UE 發送的上行鏈路（UL）PRS 執行的定位量測，或其組合中的一者；並且其中用於確定針對該 UE 的該方位估計的構件包括用於使用在該位置資訊報告中接收的針對該 UE 的該等定位量測來產生該方位估計的構件。

【發明圖式】

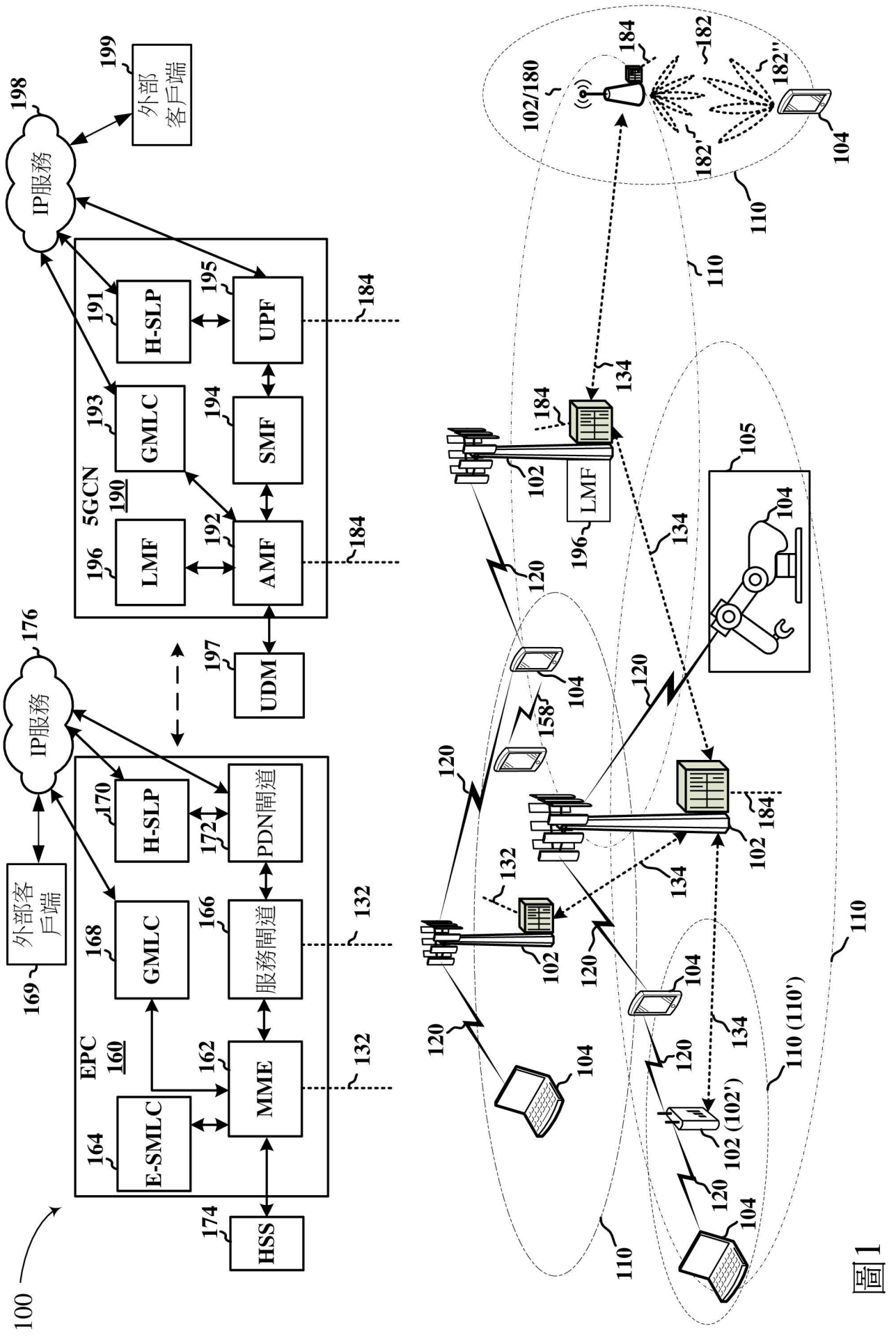


圖1

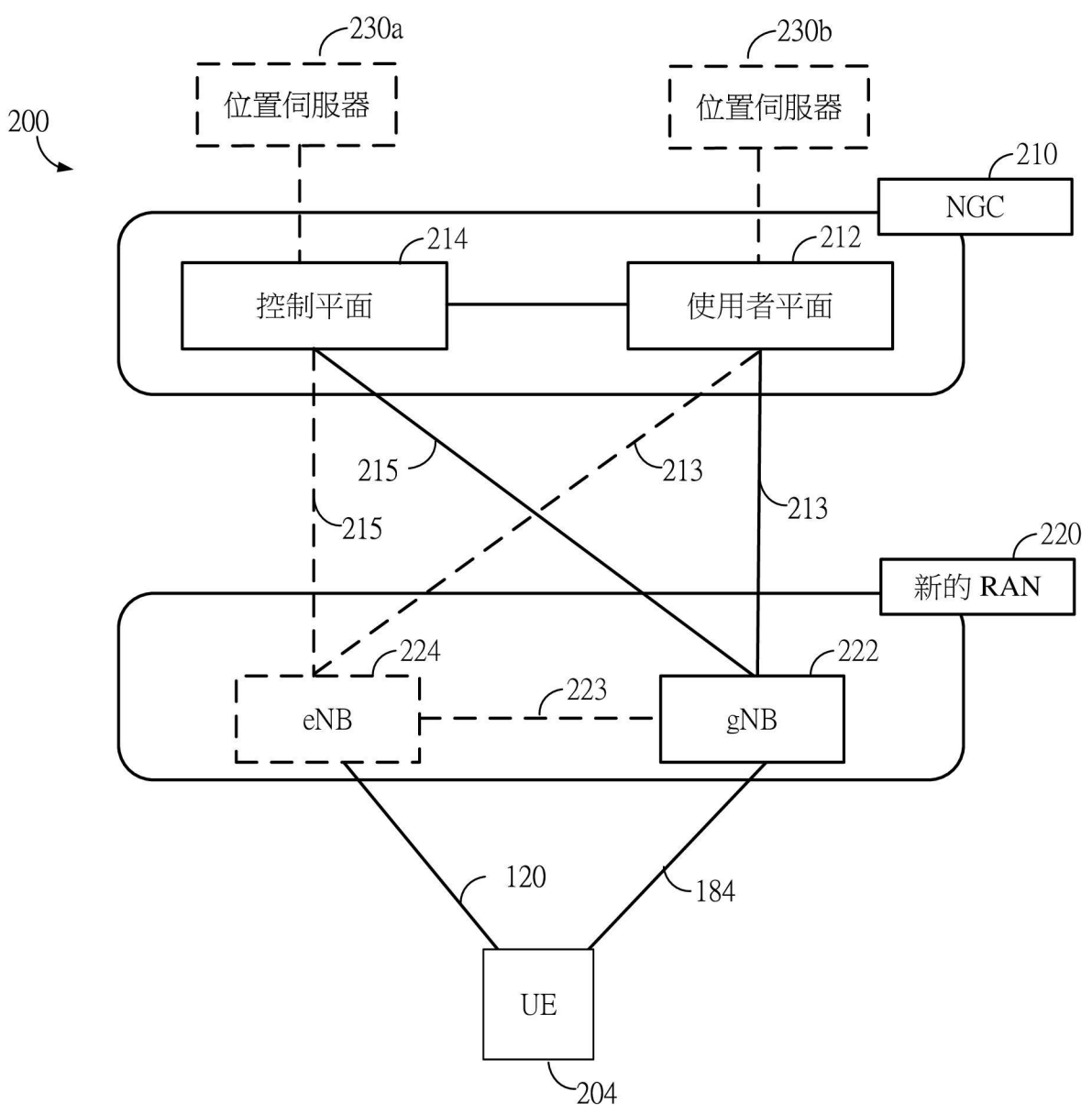


圖2A

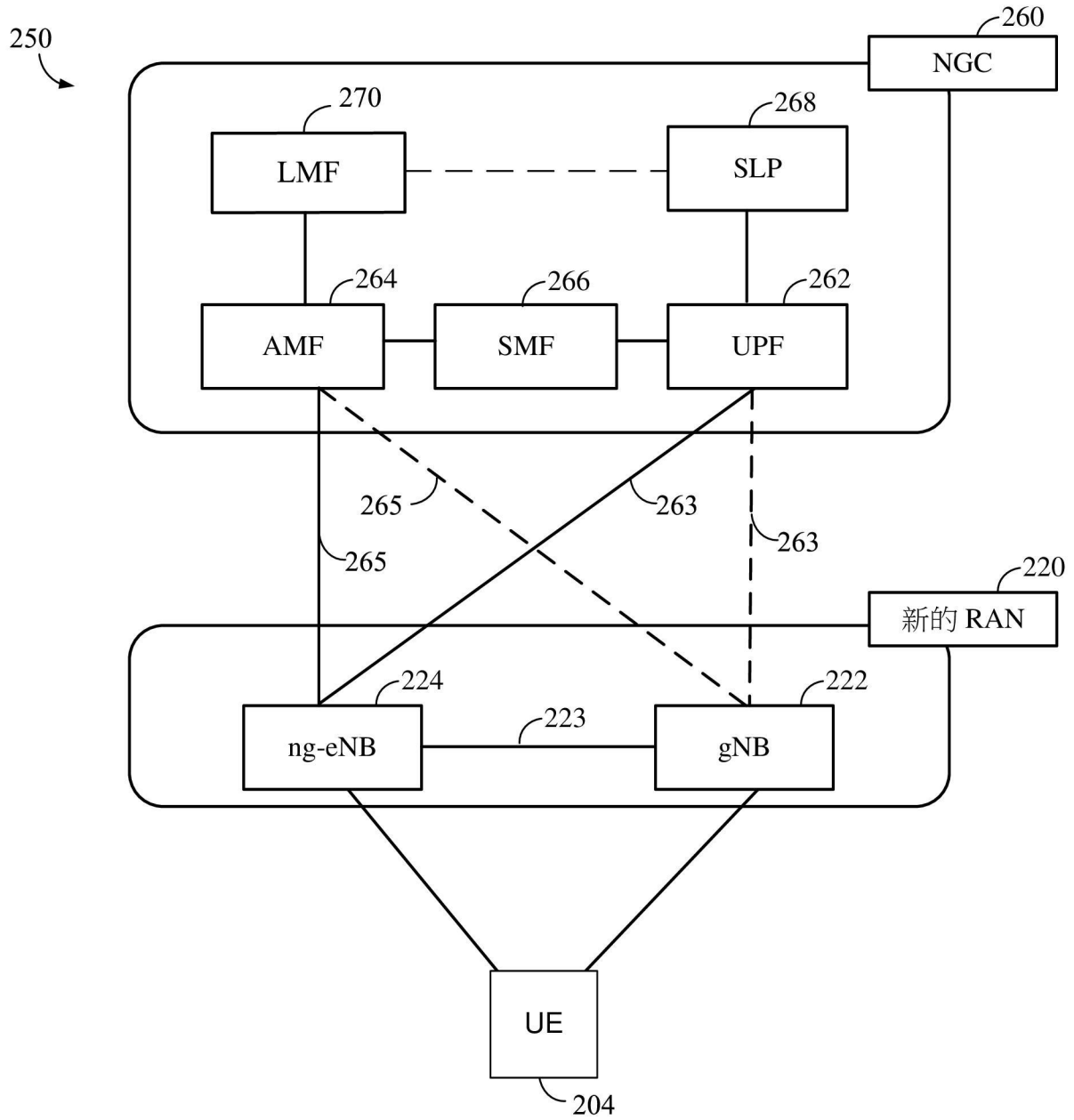


圖2B



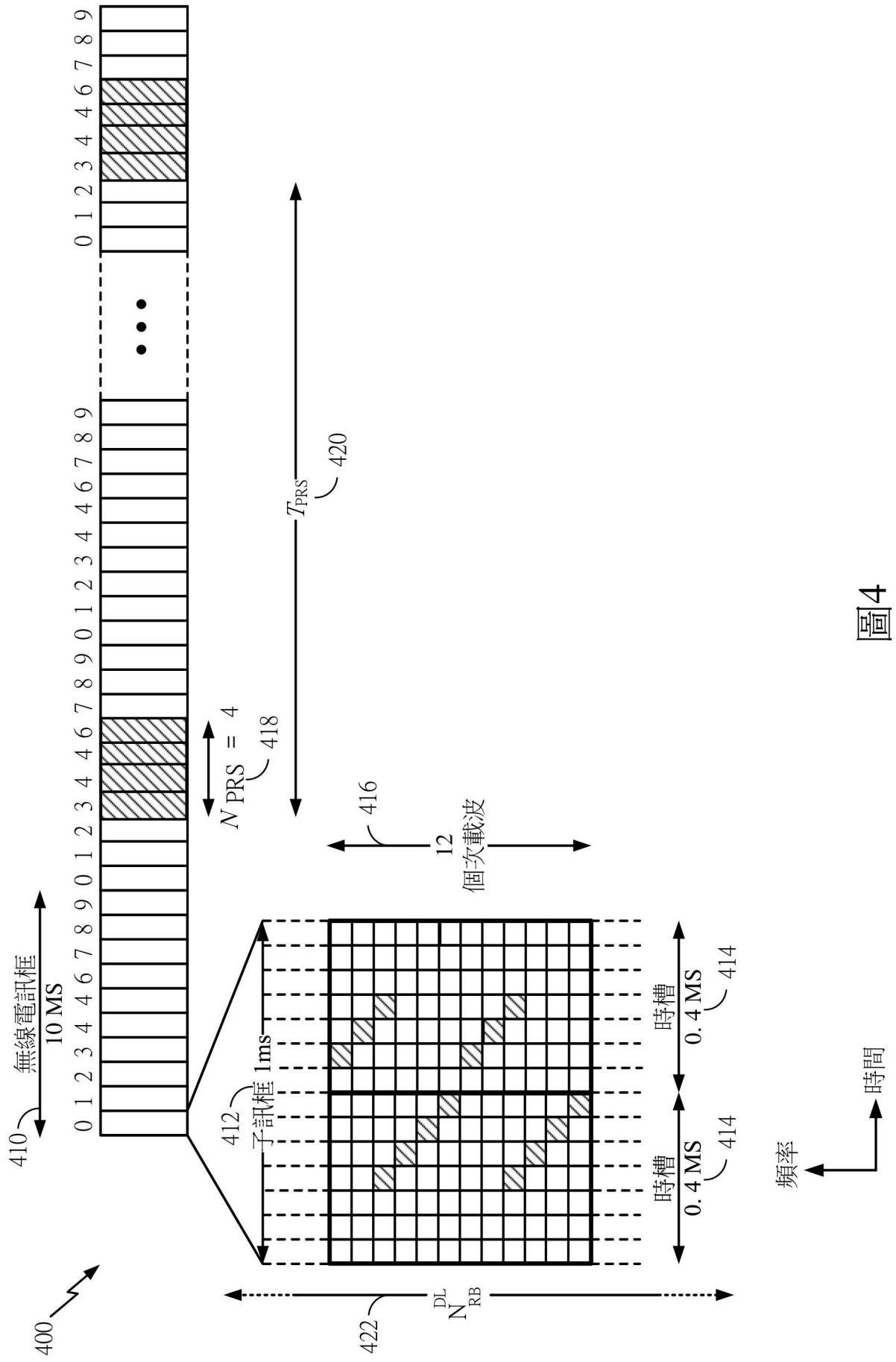


圖4

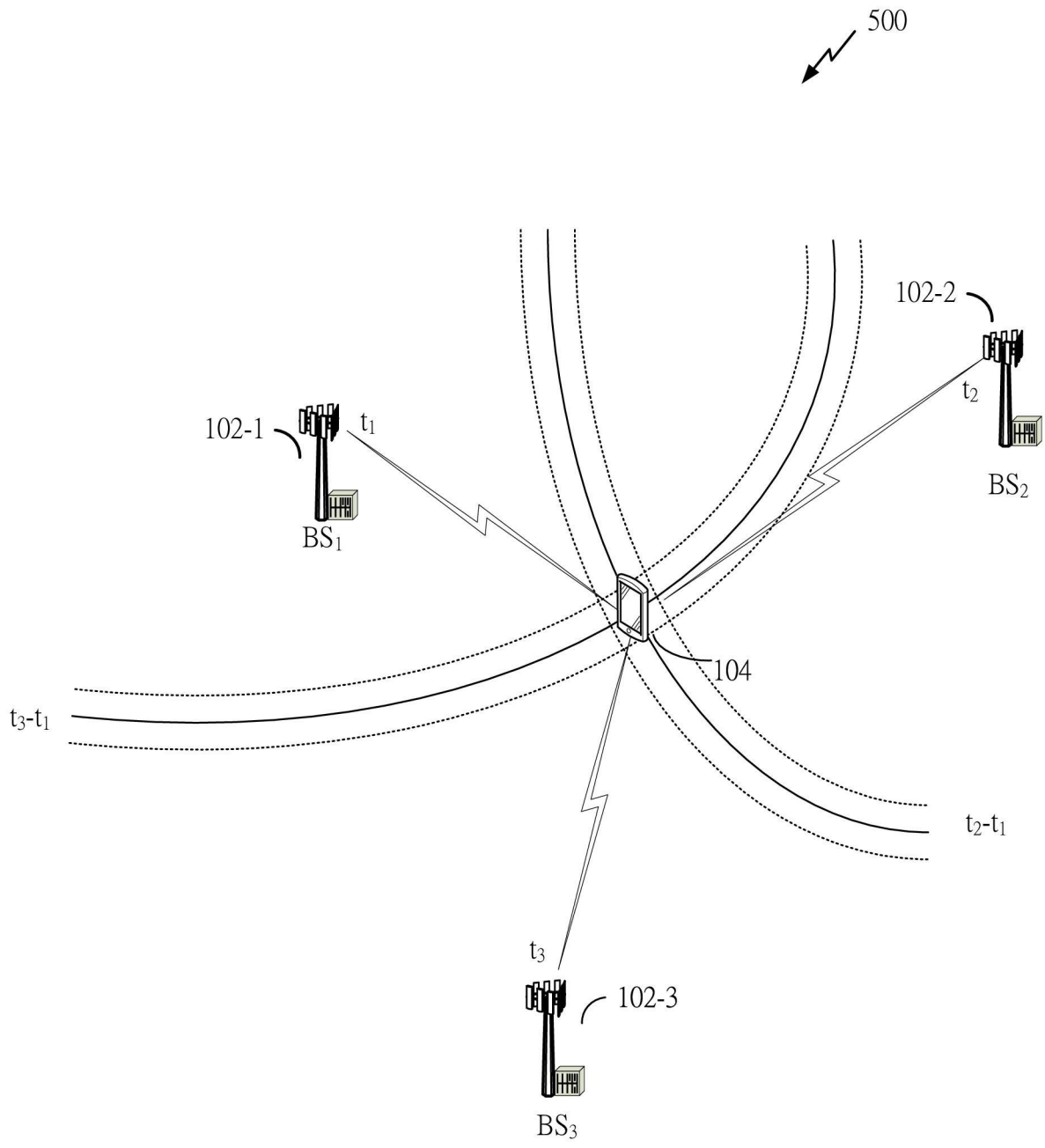


圖5

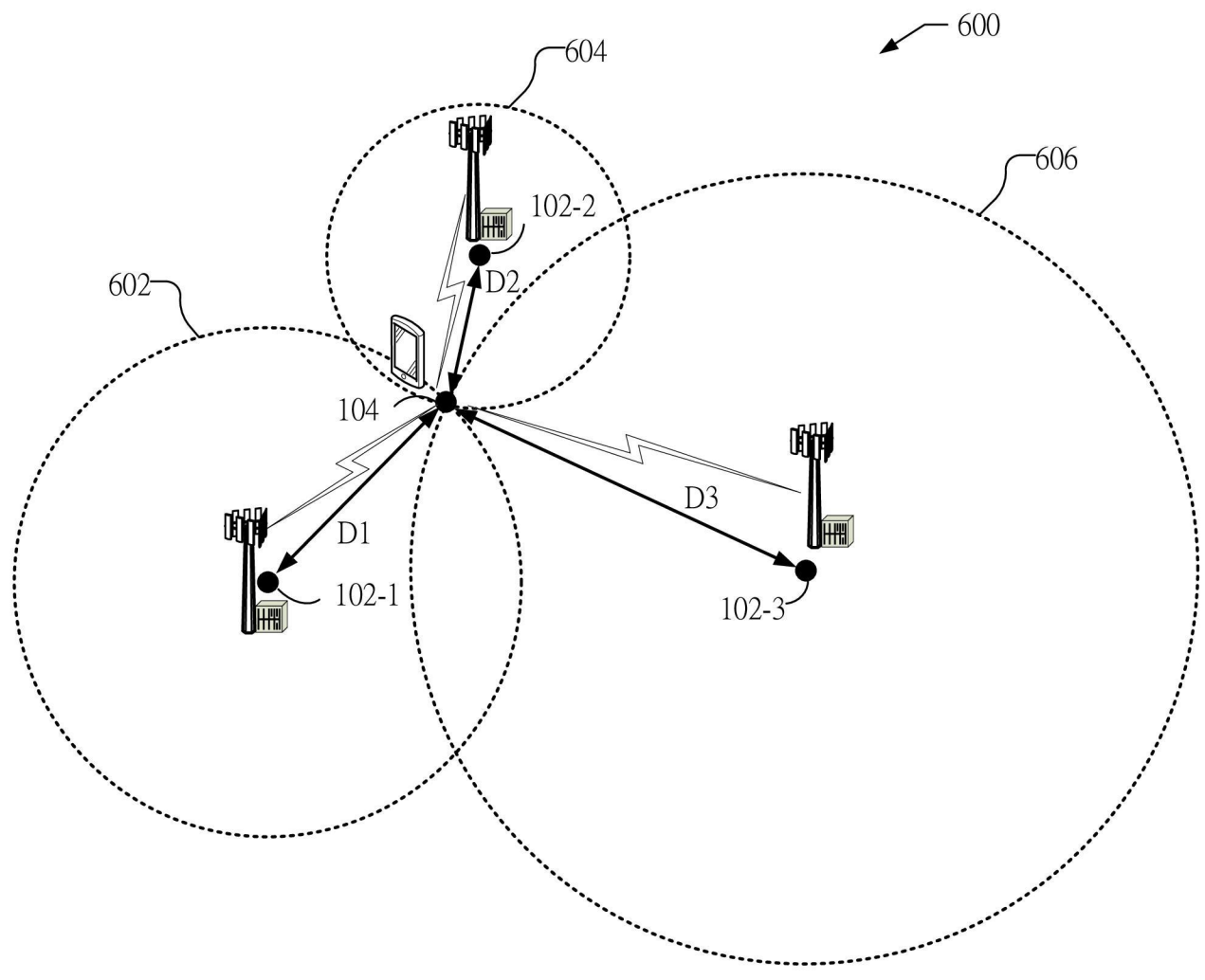


圖6

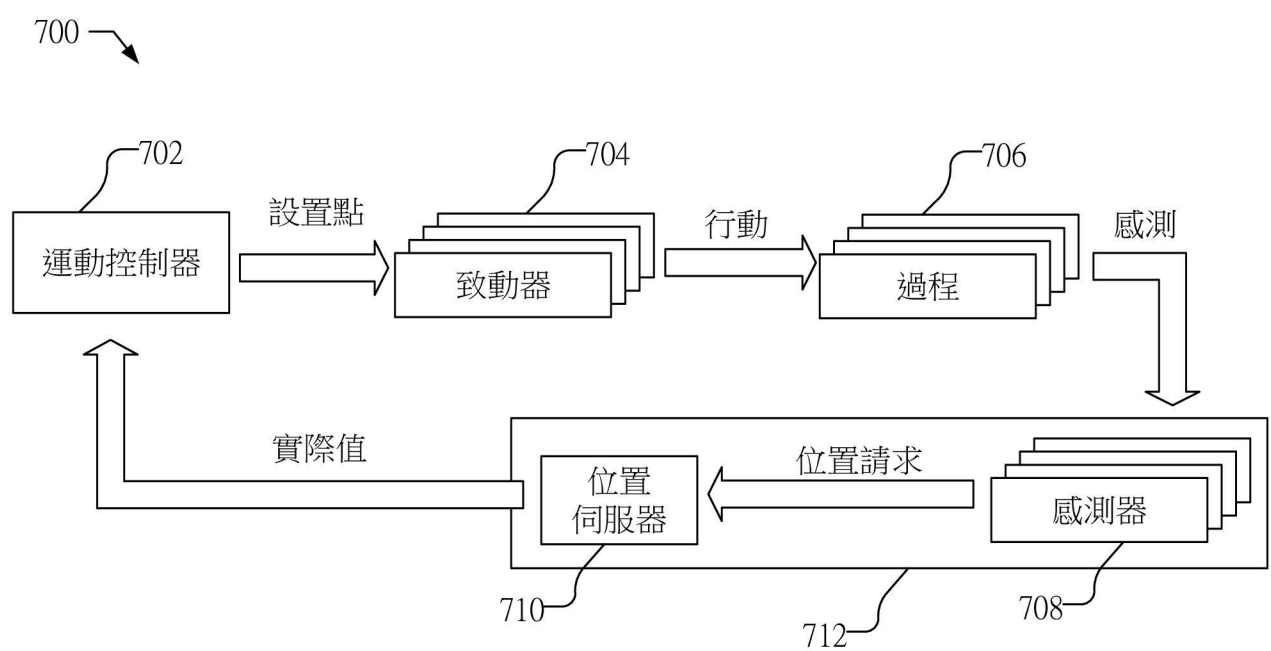
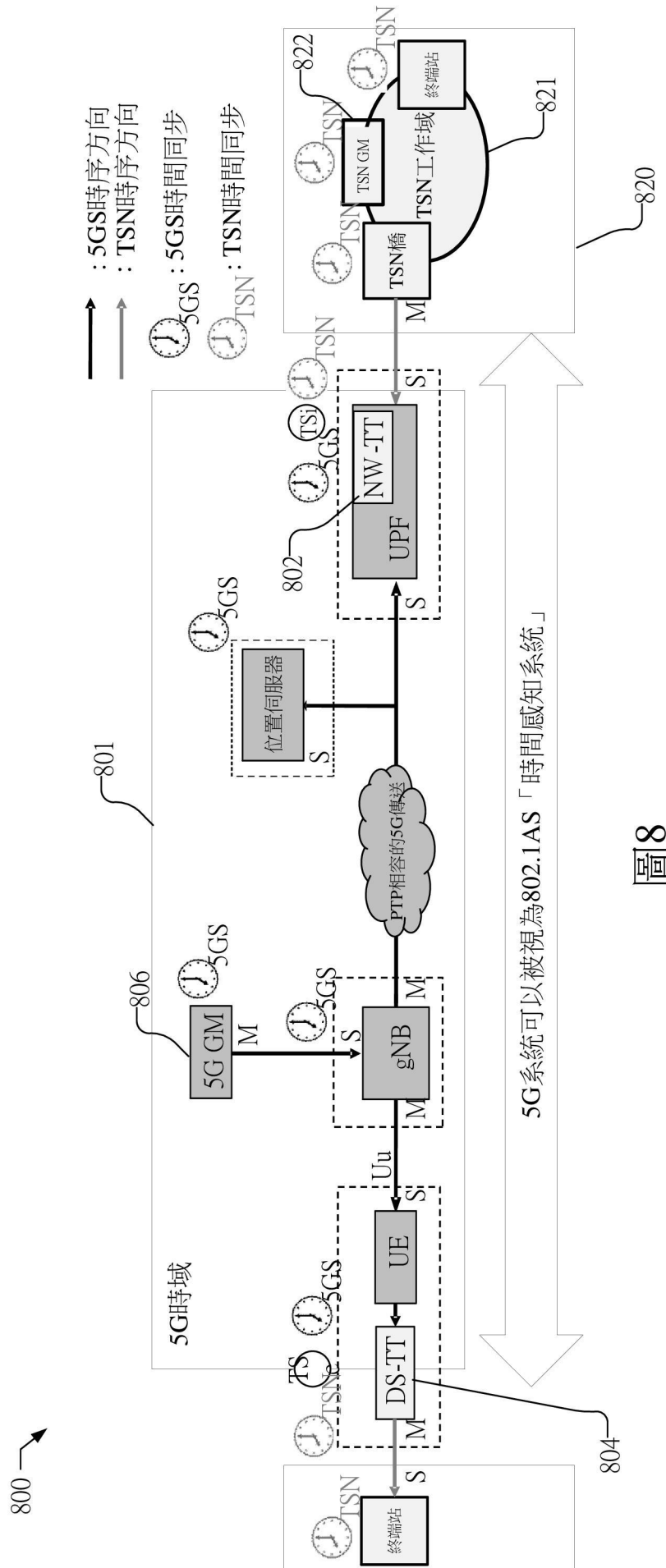


圖7



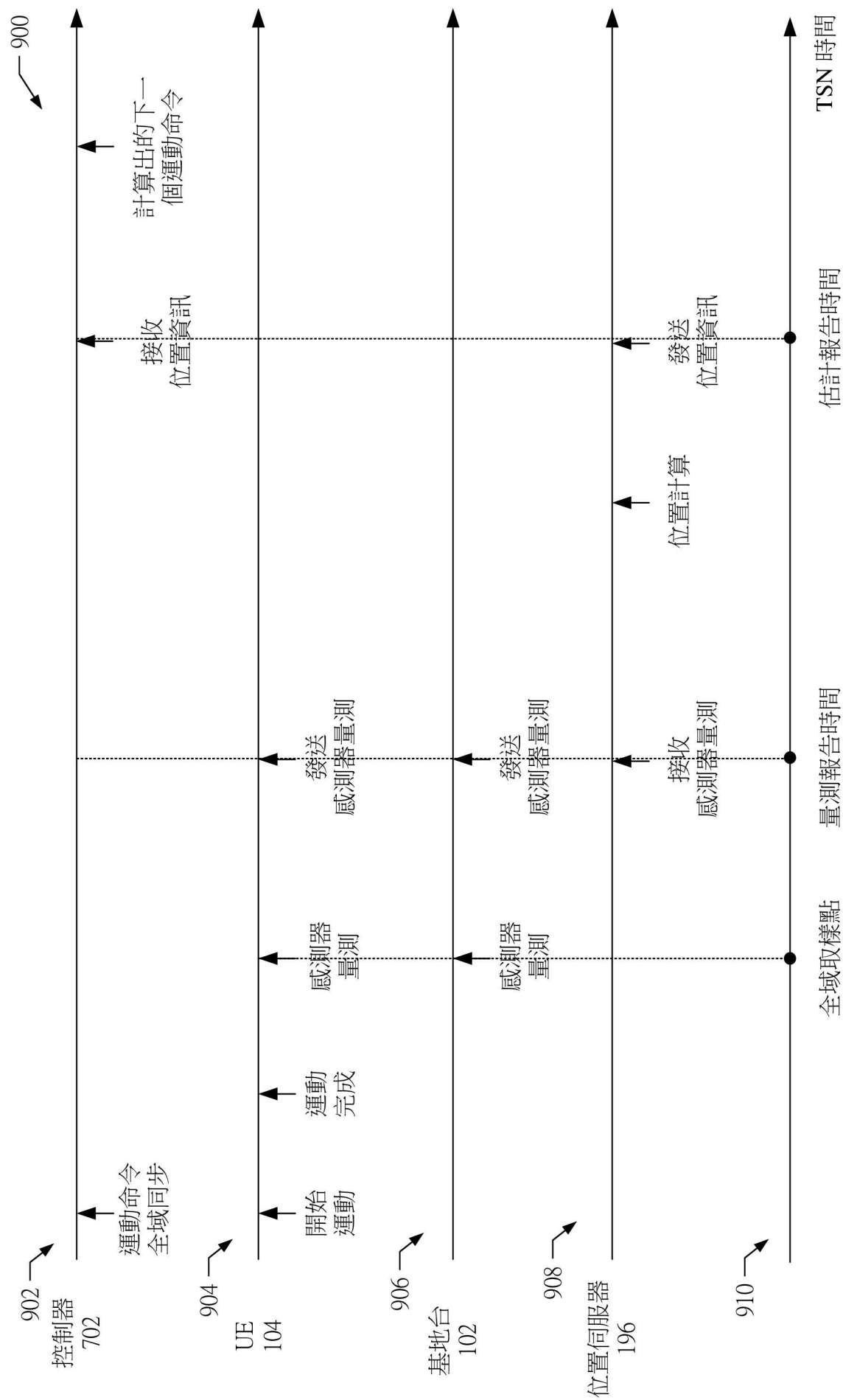


圖9

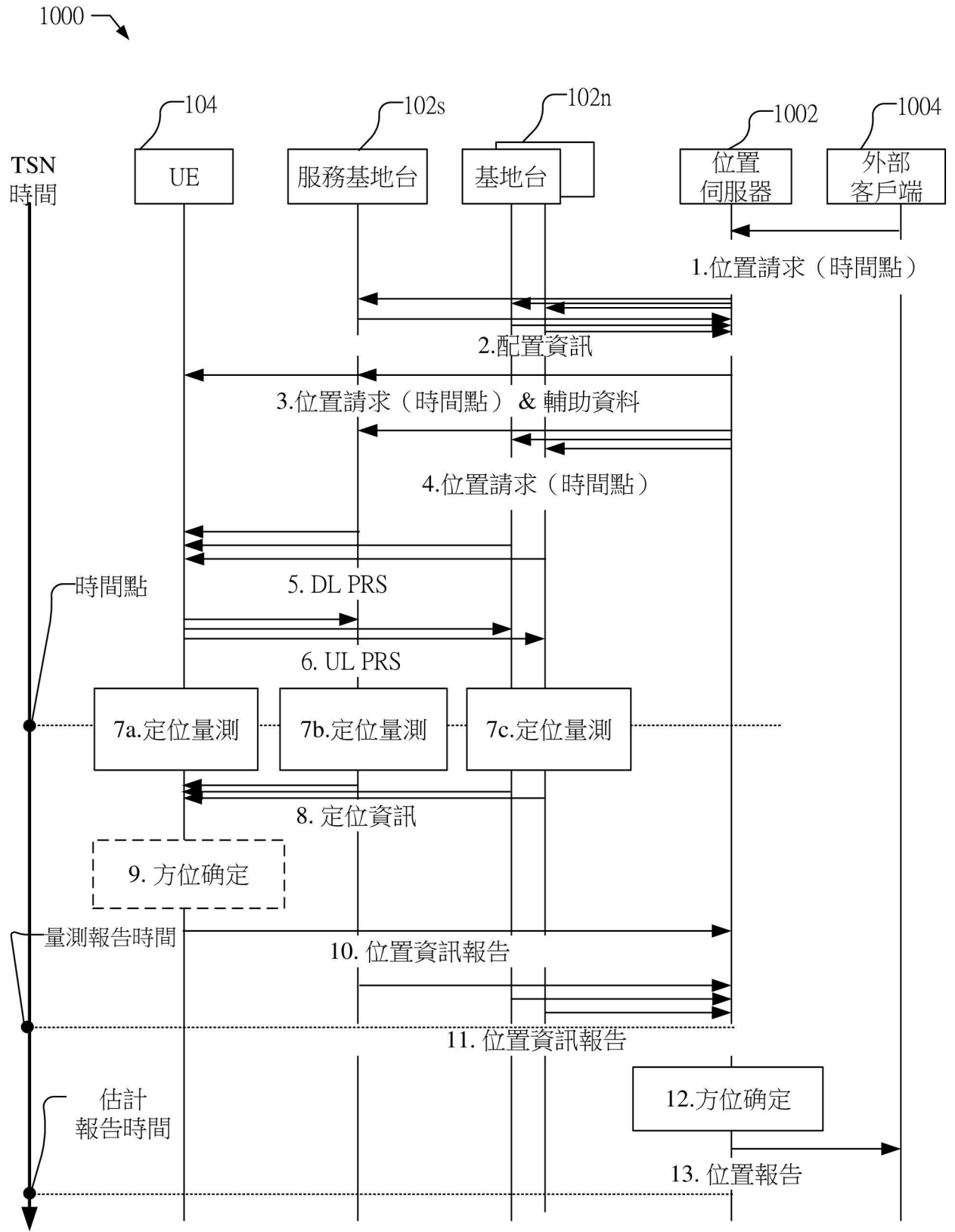


圖10

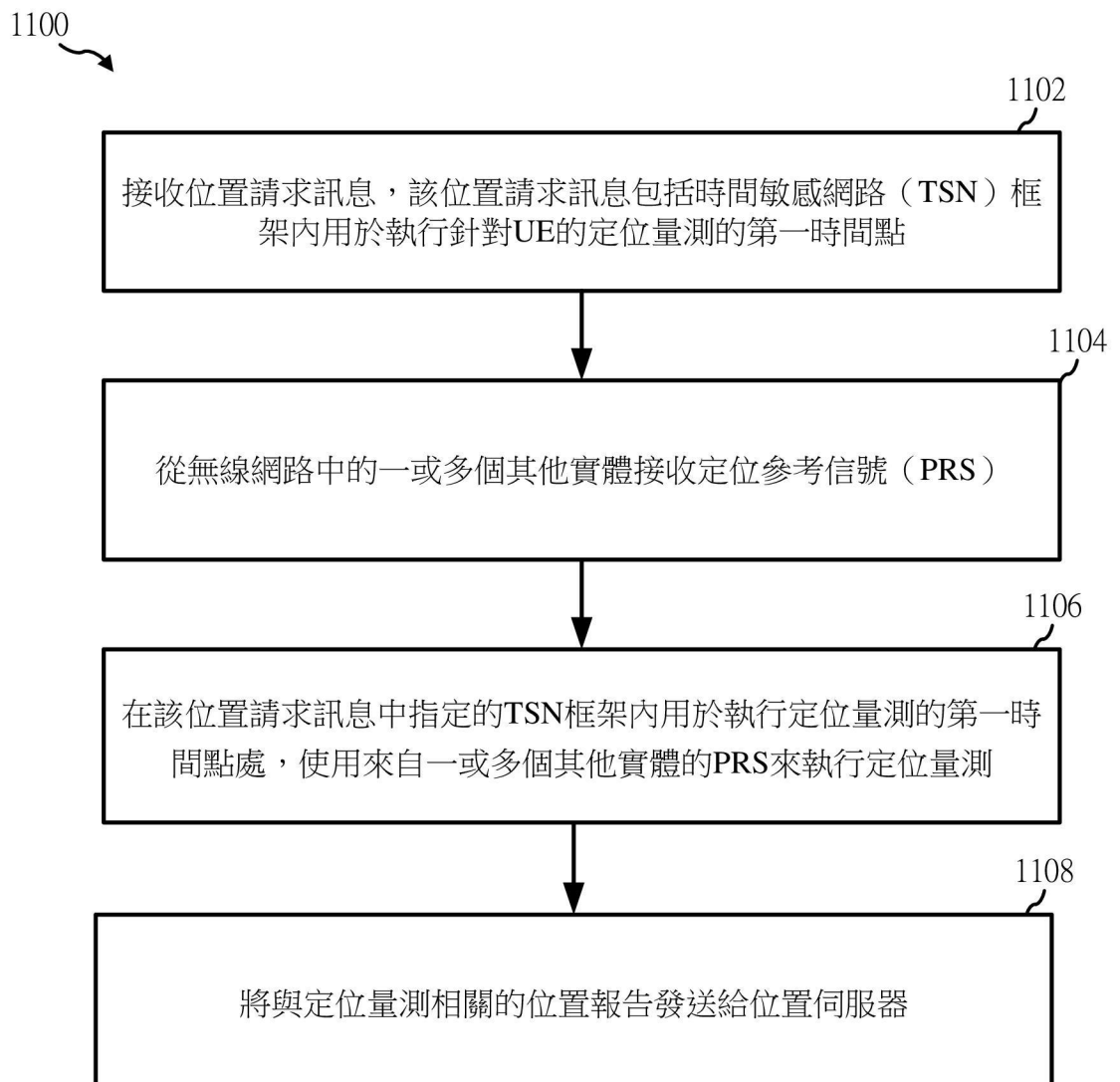


圖 11

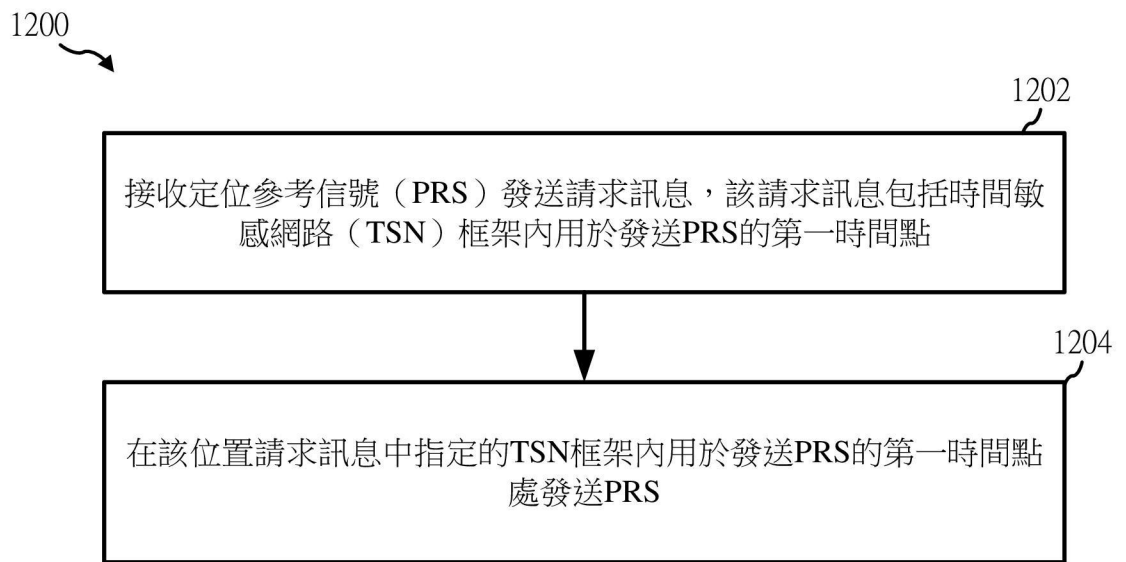


圖12

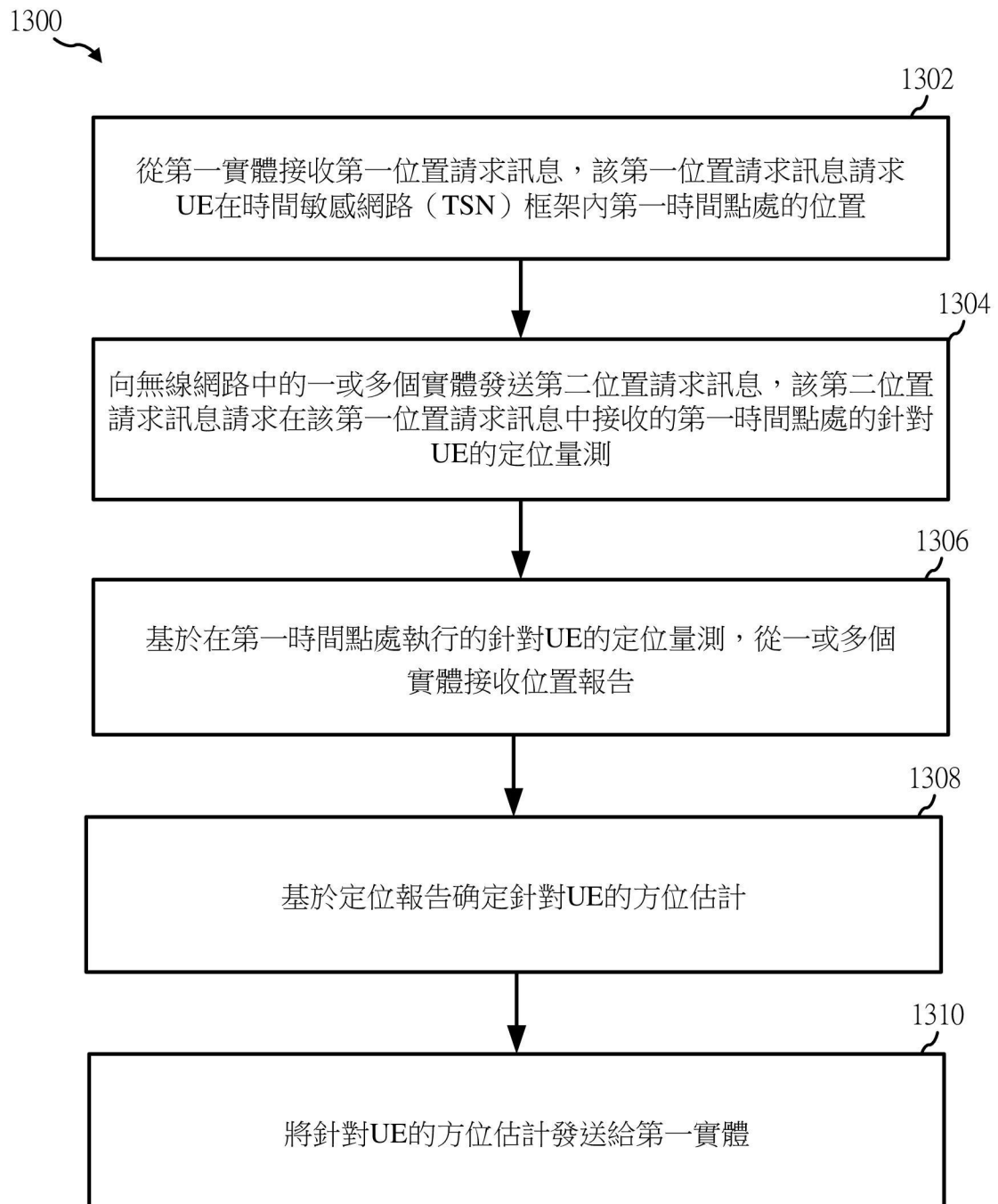


圖 13

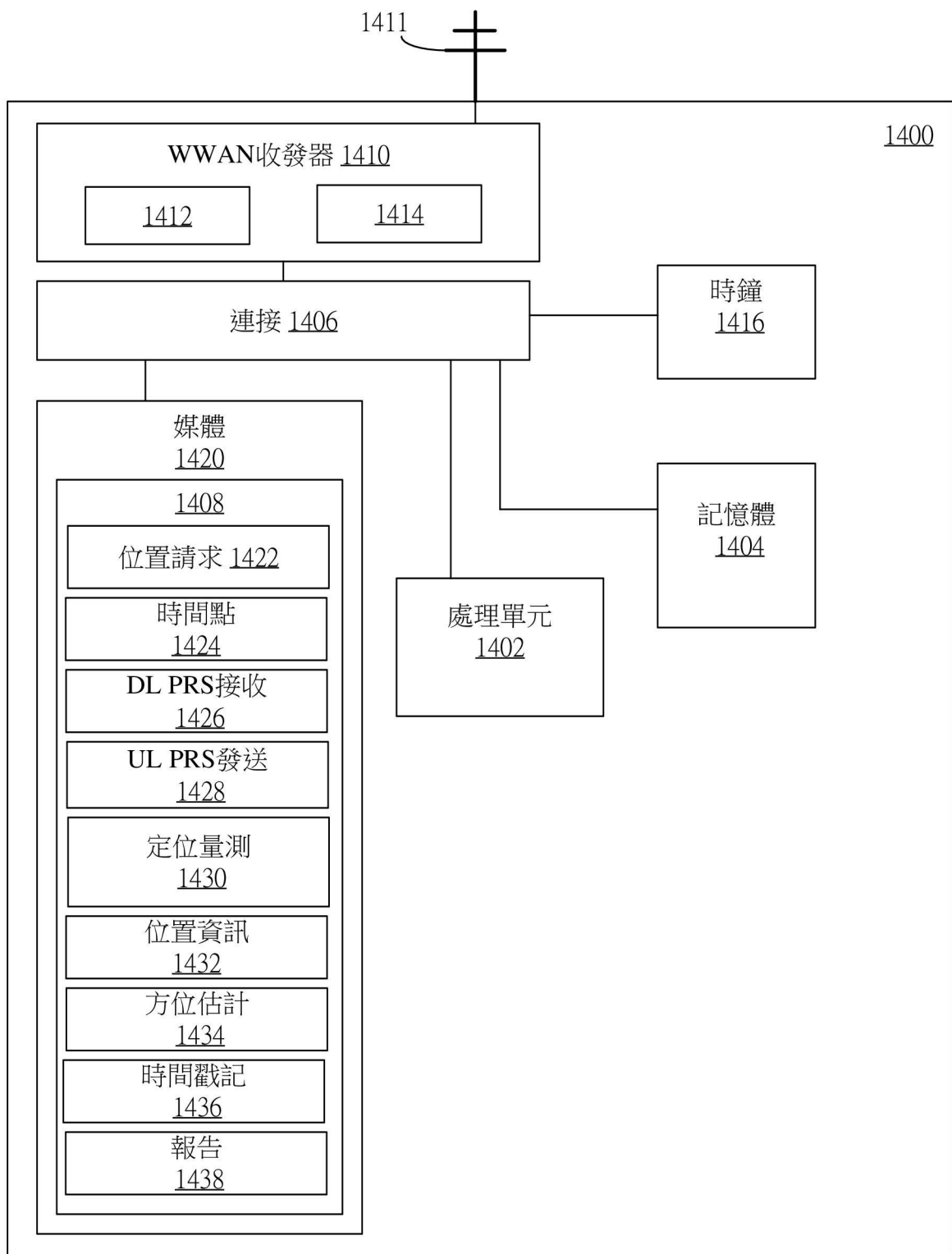


圖14

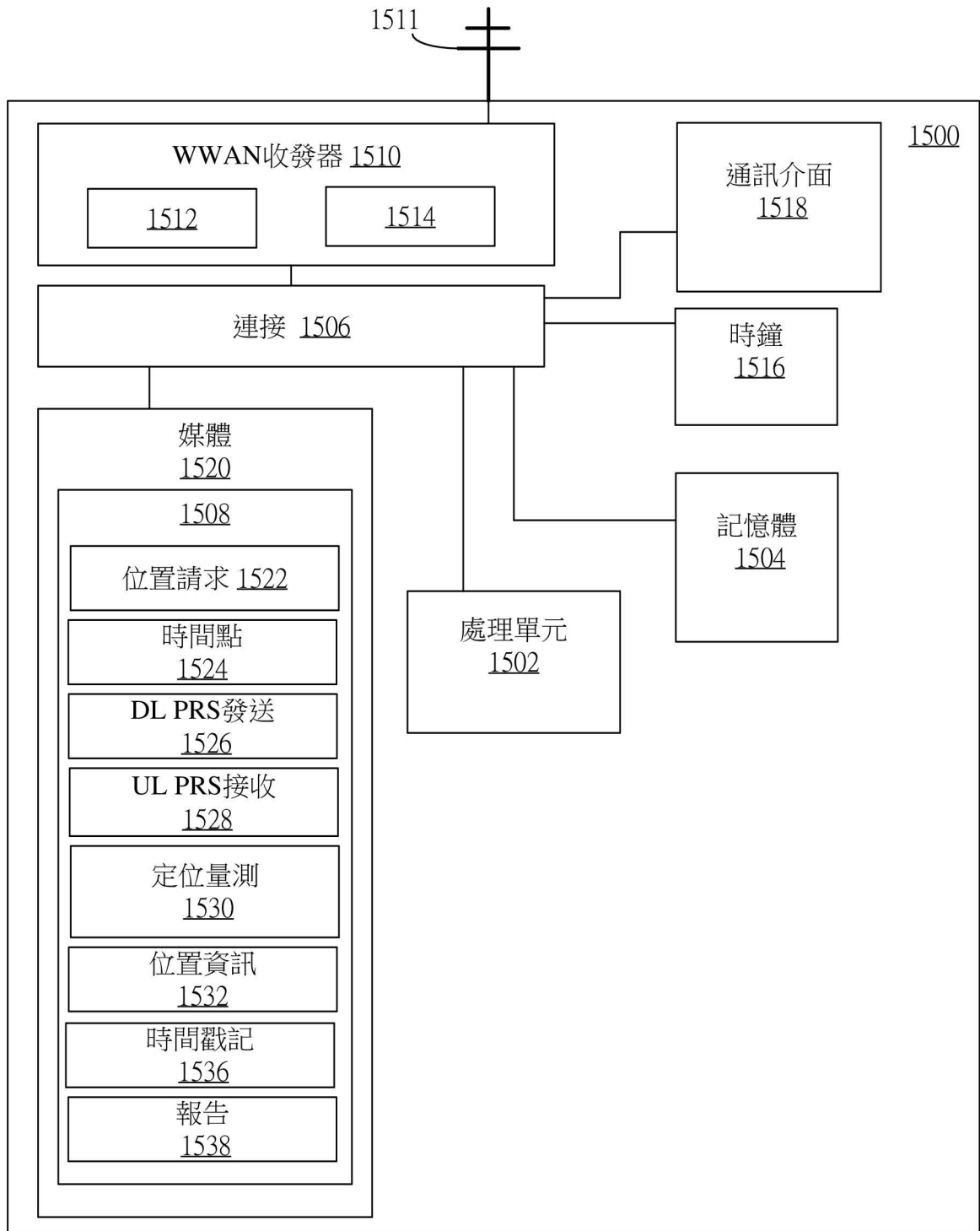


圖15

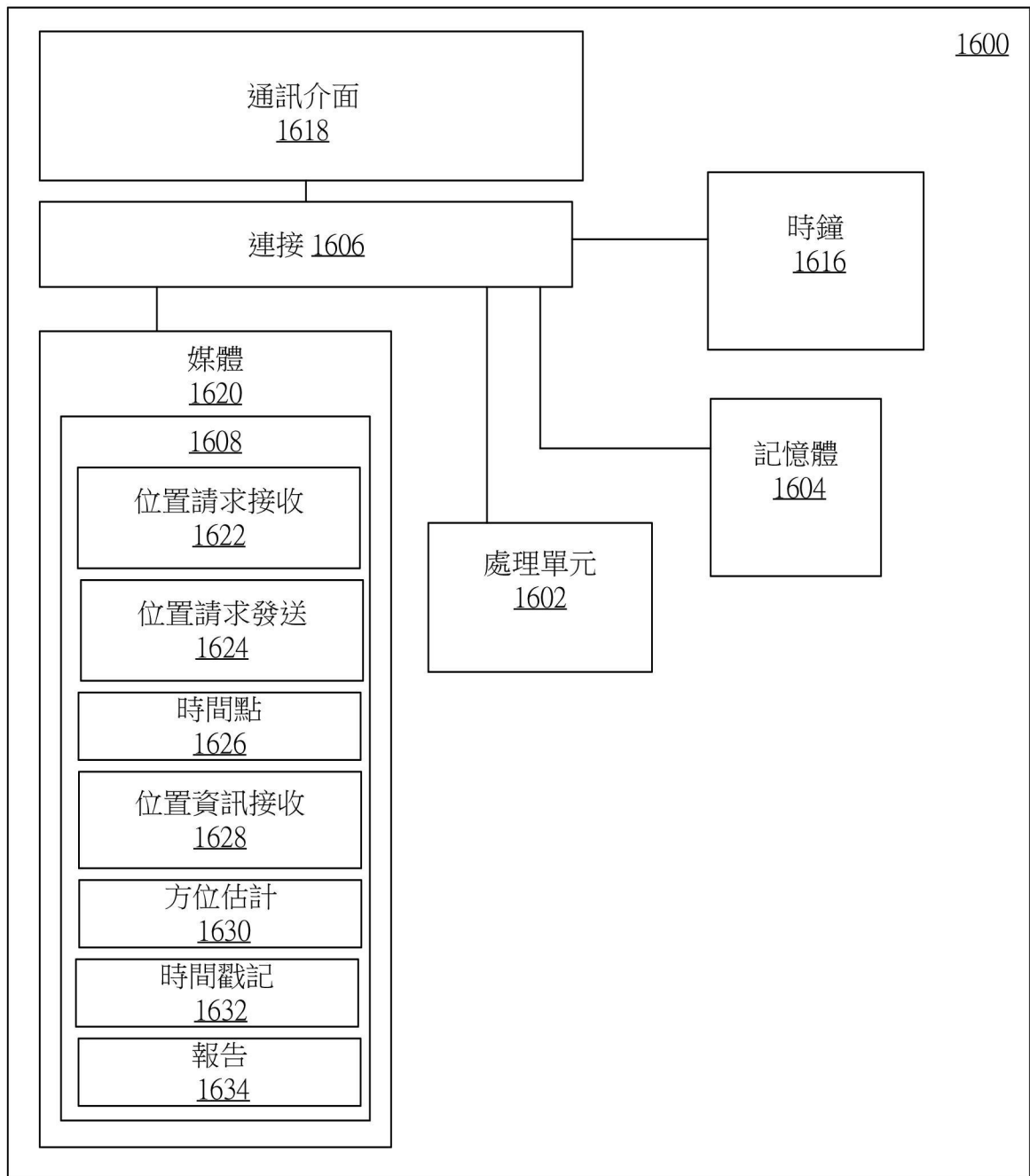


圖16