

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7422769号
(P7422769)

(45)発行日 令和6年1月26日(2024.1.26)

(24)登録日 令和6年1月18日(2024.1.18)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 4 W 64/00 (2009.01)	H 0 4 W 64/00	1 7 3	
H 0 4 W 80/02 (2009.01)	H 0 4 W 80/02		
H 0 4 W 24/10 (2009.01)	H 0 4 W 24/10		

請求項の数 15 (全71頁)

(21)出願番号	特願2021-532204(P2021-532204)	(73)特許権者	595020643 クゥアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED
(86)(22)出願日	令和1年12月12日(2019.12.12)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、 モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(65)公表番号	特表2022-515336(P2022-515336 A)	(74)代理人	110003708 弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(43)公表日	令和4年2月18日(2022.2.18)	(74)代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(86)国際出願番号	PCT/US2019/065996	(74)代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(87)国際公開番号	WO2020/123817	(74)代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志
(87)国際公開日	令和2年6月18日(2020.6.18)		
審査請求日	令和4年11月16日(2022.11.16)		
(31)優先権主張番号	62/778,852		
(32)優先日	平成30年12月12日(2018.12.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(31)優先権主張番号	62/783,123		
(32)優先日	平成30年12月20日(2018.12.20)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレスネットワークのための超低レイテンシ位置特定サービスのためのシステムおよび方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器(UE)によって実行される、前記UEを位置特定するための方法であって、サービング基地局に前記UEのロケーション能力を送ることと、ここにおいて、前記ロケーション能力は、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルで第1のロケーション測定値を送る能力を示す、

無線アクセスネットワーク(RAN)内の前記サービング基地局から前記第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信することと、

第1の周期的間隔で前記L1またはL2プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第1のロケーション測定値を送ることと、

第2の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第2のロケーション測定値を送ることと、ここにおいて、前記第1の周期的間隔は、前記第2の周期的間隔よりも短い、を備える方法。

【請求項2】

前記L1またはL2プロトコルレベルは、

- (i)物理レイヤ、
- (ii)媒体アクセス制御(MAC)レイヤ、
- (iii)無線リンク制御(RLC)レイヤ、
- (iv)パケットデータ収束プロトコル(PDCP)レイヤ、または

10

20

(v) 上記事項 (i) - (iv) の任意の組合せのうちの一つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 のロケーション測定値および前記第 2 のロケーション測定値は、前記 RAN 内の複数の基地局から受信されたダウンリンク (DL) 信号のロケーション測定値を備え、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 のロケーション測定値は、基準信号時間差 (RSTD) 測定値、センサ測定値、または RSTD 測定値とセンサ測定値の両方を備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 のロケーション測定値は、受信時間 - 送信時間 (Rx - Tx) 測定値を備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 DL 信号は、測位基準信号、トラッキング基準信号、または、測位基準信号およびトラッキング基準信号を備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記サービング基地局から前記 UE のロケーション能力に対する要求を受信することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 のロケーション測定値に対する前記第 1 の要求は、暗号化鍵を含み、前記方法は、前記 L1 または L2 プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第 1 のロケーション測定値を送る前に、前記暗号化鍵を使用して前記第 1 のロケーション測定値を暗号化することをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 RAN は、前記 UE への 5G 新無線 (NR) ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク (NG-RAN) であり、前記サービング基地局は、前記 UE のためのサービング NR ノード B (SgNB) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 のロケーション測定値は、無線リソース制御 (RRC) プロトコルレベルでまたは前記 L1 もしくは L2 プロトコルレベルで前記サービング基地局に送られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

アップリンク (UL) 信号を送信するように求める第 3 の要求を前記サービング基地局から受信することと、

第 3 の周期的間隔で前記アップリンク (UL) 信号を送信することと、ここにおいて、前記第 1 の周期的間隔は、前記第 3 の周期的間隔よりも短く、前記 UL 信号は、前記 RAN 内の複数の基地局による前記 UE のロケーション測定を可能にし、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 UL 信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または、測位基準信号およびサウンディング基準信号を備える、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 の要求、前記第 2 の要求、および前記第 3 の要求は、無線リソース制御 (RRC) プロトコルのためのそれぞれの第 1、第 2、および第 3 のメッセージ中で受信され、前記第 1、第 2、および第 3 のメッセージは、同じメッセージである、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

ユーザ機器 (UE) の位置特定をサポートすることが可能な前記 UE であって、

無線アクセスネットワーク (RAN) 内の基地局とワイヤレスに通信するように構成さ

10

20

30

40

50

れたワイヤレスランシーバと、

少なくとも1つのメモリと、

前記ワイヤレスランシーバおよび前記少なくとも1つのメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと

を備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記ワイヤレスランシーバを介して、サービング基地局に前記UEのロケーション能力を送ることと、ここにおいて、前記ロケーション能力は、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルで第1のロケーション測定値を送る能力を示す、

前記ワイヤレスランシーバを介して、無線アクセスネットワーク(RAN)内の前記サービング基地局から前記第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信することと、

前記ワイヤレスランシーバを介して、第1の周期的間隔で前記L1または前記L2プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第1のロケーション測定値を送ることと、

前記ワイヤレスランシーバを介して、第2の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第2のロケーション測定値を送ることと、ここにおいて、前記第1の周期的間隔は、前記第2の周期的間隔よりも短い、

を行うように構成される、UE。

【請求項15】

記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ読取可能な媒体であって、前記プログラムコードは、ユーザ機器(UE)の位置特定をサポートすることが可能な前記UE内の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、

サービング基地局に前記UEのロケーション能力を送るためのプログラムコードと、ここにおいて、前記ロケーション能力は、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルで第1のロケーション測定値を送る能力を示す、

無線アクセスネットワーク(RAN)内のサービング基地局から前記第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信するためのプログラムコードと、

第1の周期的間隔で前記L1または前記L2プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第1のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、

第2の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第2のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、ここにおいて、前記第1の周期的間隔は、前記第2の周期的間隔よりも短い、

を備える、非一時的コンピュータ読取可能な媒体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本出願は、2018年12月12日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR LOCATION REPORTING WITH LOW LATENCY FOR FIFTH GENERATION WIRELESS NETWORKS」と題する米国仮出願第62/778,852号、2018年12月20日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR LOCATION REPORTING WITH LOW LATENCY FOR FIFTH GENERATION WIRELESS NETWORKS」と題する米国仮出願第62/783,123号、2019年2月13日に出願された「Systems and Methods for SUPER LOW LATENCY LOCATION SERVICE for Fifth Generation Wireless Networks」と題する米国仮出願第62/805,029号、2019年12月9日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR LOCATION REPORTING WITH LOW LATENCY FOR WIRELESS NETWORKS」と題する米国仮出願第62/945,664号、および2019年12月11日に出願された「SYSTEMS AND METHODS FOR SUPER LOW LATENCY LOCATION SERVICE FOR WIRELESS NETWORKS」と題する米国非仮出願第16/711,358号の利益を主張し、これらは、その譲受人に譲渡

10

20

30

40

50

され、それらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

【0002】 本開示は、一般に通信に関し、より詳細には、ユーザ機器（UE：user equipment）のための位置特定サービス（location service）をサポートするための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

【0003】 特定のロケーションユーザケースは、モバイルデバイスのロケーション（location）を外部クライアント（external client）に提供する際に非常に低いレイテンシ（very low latency）を必要とする。例としては、ツール、製造されているオブジェクト、およびパッケージのロケーションを10センチメートル（cm）以下の精度かつ1秒未満のレイテンシで知る必要があり得るスマート（自動化）工場および倉庫、1メートル単位まで正確なロケーションを1秒以内で知る必要があり得るドローン、危険な場所（例えば、燃えている建物または部分的に倒壊した建物の内部）にいる公共安全ファーストレスポンド（public safety first responder）、ならびに走行中の車両および歩行者（V2Xとして知られる）に関連するユーザケースが挙げられる。非常に高いロケーション精度に関連する他のユーザケースもまた、移動オブジェクトのロケーション精度の急激な悪化により非常に低いレイテンシ要件を有し得る。例えば、たった時速4マイル（通常の歩行速度）であっても、オブジェクトは、1秒間に1.79メートル移動するため、1秒も経たずして1メートルのロケーション精度の利益を無効にする。

【0004】

【0004】 現在のロケーションソリューションは、5～10秒以上のレイテンシ（latency）を有し得、モバイルデバイスまたはモバイルデバイス中のアプリケーションが、決定されたロケーションのためのクライアントでもあるモバイルデバイスベースの測位を使用するソリューションを除いて、絶えず1秒未満のレイテンシを有するワイヤレスネットワークのためのロケーションソリューションは知られていない。

【発明の概要】

【0005】

【0005】 ユーザ機器（UE）のロケーション決定におけるエンドツーエンドのレイテンシを低減するための方法および技法が説明される。UEに対する外部クライアントからのロケーション要求は、まれにのみ実行され得るため、制御プレーンシグナリング（control plane signaling）を使用してサポートされ得る。外部クライアントは、制御プレーンシグナリングを使用してUEのロケーションを要求する。UEは、レイヤ1またはレイヤ2のプロトコルレベル（layer 1 or layer 2 protocol level）でおよび第1の周期的間隔（first periodic interval）でサービング基地局（serving base station）（BS）に、複数のBSについての基準信号時間差（Reference Signal Time Difference）のようなダウンリンクロケーション測定値（downlink location measurement）を送る。UEおよび複数のBSは、第1の周期的間隔よりも長い第2の周期的間隔（second periodic interval）でサービングBSに、受信時間-送信時間差（receive time-transmission time difference）のような追加のロケーション測定値（additional location measurement）を送る。サービングBSは、複数のBSについてのリアルタイム差（Real Time Difference）のようなタイミング情報（timing information）を決定するために、追加のロケーション測定値およびダウンリンクロケーション測定値を使用する。サービングBSは、第1の周期的間隔でダウンリンクロケーション測定値およびタイミング情報を使用してUEのロケーションを決定し、遅延（delay）を低減するためにユーザプレーンシグナリング（user plane signaling）を使用して外部クライアントにロケーションを送る。

【0006】

【0006】 1つのインプリメンテーションでは、無線アクセスネットワーク（RAN：Radio Access Network）内のユーザ機器（UE）のためのサービング基地局にあるロケー

10

20

30

40

50

ションサーバ機能 (location server function) によって実行される UE を位置特定するための方法は、UE を位置特定するための要求を受信することと、ここにおいて、UE を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく、レイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベル (layer 1 (L1) or layer 2 (L2) protocol level) で UE からロケーション情報を受信することと、ロケーション情報を使用して UE のロケーションを算出することと、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに UE のロケーションを含むロケーション報告を送ることとを含む。

【0007】

[0007] 1つのインプリメンテーションでは、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のユーザ機器 (UE) のためのサービング基地局にあり、UE を位置特定することが可能なロケーションサーバ機能であって、ロケーションサーバ機能は、RAN 内の 1つまたは複数の基地局、1つまたは複数のネットワークノード、および 1つまたは複数の UE と通信するように構成された外部インターフェースと、少なくとも 1つのメモリ (memory) と、外部インターフェースおよび少なくとも 1つのメモリに結合された少なくとも 1つのプロセッサ (processor) とを含み、少なくとも 1つのプロセッサは、外部インターフェースを介して、UE を位置特定するための要求を受信することと、ここにおいて、UE を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく、外部インターフェースを介して、レイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルで UE からロケーション情報を受信することと、ロケーション情報を使用して UE のロケーションを算出することと、外部インターフェースを介して、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに UE のロケーションを含むロケーション報告を送ることと、を行うように構成される。

【0008】

[0008] 1つのインプリメンテーションでは、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のユーザ機器 (UE) のためのサービング基地局にあり、UE を位置特定するように構成されたロケーションサーバ機能であって、ロケーションサーバ機能は、UE を位置特定するための要求を受信するための手段と、ここにおいて、UE を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく、レイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルで UE からロケーション情報を受信するための手段と、ロケーション情報を使用して UE のロケーションを算出するための手段と、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに UE のロケーションを含むロケーション報告を送るための手段とを含む。

【0009】

[0009] 1つのインプリメンテーションでは、記憶されたプログラムコード (program code) を含む非一時的コンピュータ読取可能な媒体 (non-transitory computer readable medium) であって、プログラムコードは、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のユーザ機器 (UE) のためのサービング基地局にあり、UE を位置特定するように構成されたロケーションサーバ機能において少なくとも 1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、UE を位置特定するための要求を受信するためのプログラムコードと、ここにおいて、UE を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく、レイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルで UE からロケーション情報を受信するためのプログラムコードと、ロケーション情報を使用して UE のロケーションを算出するためのプログラムコードと、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに UE のロケーションを含むロケーション報告を送るためのプログラムコードとを備える。

【0010】

[0010] 1つのインプリメンテーションでは、ユーザ機器 (UE) によって実行される UE を位置特定するための方法は、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値 (first location measurement) に対する第 1 の

10

20

30

40

50

要求 (first request) および第 2 のロケーション測定値 (second location measurement) に対する第 2 の要求 (second request) を受信することと、第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送ることと、第 2 の周期的間隔でサービング基地局に第 2 のロケーション測定値を送ることと、ここにおいて、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い (short)、を含む。

【0011】

[0011] 1つのインプリメンテーションでは、ユーザ機器 (UE) の位置特定 (location) をサポートすることが可能な UE であって、UE は、無線アクセスネットワーク (RAN) 内の基地局とワイヤレスに通信するように構成されたワイヤレストランシーバ (wireless transceiver) と、少なくとも 1つのメモリと、ワイヤレストランシーバおよび少なくとも 1つのメモリに結合された少なくとも 1つのプロセッサとを含み、少なくとも 1つのプロセッサは、ワイヤレストランシーバを介して、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信することと、ワイヤレストランシーバを介して、第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送ることと、ワイヤレストランシーバを介して、第 2 の周期的間隔でサービング基地局に第 2 のロケーション測定値を送ることと、ここにおいて、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い、を行うように構成される。

【0012】

[0012] 1つのインプリメンテーションでは、ユーザ機器 (UE) の位置特定をサポートすることが可能な UE であって、UE は、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信するための手段と、第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送るための手段と、第 2 の周期的間隔でサービング基地局に第 2 のロケーション測定値を送るための手段と、ここにおいて、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い、を含む。

【0013】

[0013] 1つのインプリメンテーションでは、記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ読取可能な媒体であって、プログラムコードは、ユーザ機器 (UE) の位置特定をサポートすることが可能な UE において少なくとも 1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信するためのプログラムコードと、第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、第 2 の周期的間隔でサービング基地局に第 2 のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、ここにおいて、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い、を備える。

【0014】

[0014] 様々な実施形態の性質および利点の理解は、以下の図面を参照することによって実現され得る。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】[0015] 図 1 は、非ローミング (non-roaming) UE のための超低レイテンシ位置特定サービス (SLLLS: Super Low Latency Location Service) をサポートするためのネットワークアーキテクチャを例示する簡略ブロック図である。

【図 2】[0016] 図 2 は、UE とサービング基地局との間の制御プレーン (control plane) のためのプロトコルスタックの表現である。

10

20

30

40

50

【図3】[0017] 図3は、無線アクセスネットワーク（RAN）内の基地局がターゲットUEについてのロケーション報告を外部クライアントに転送するとき使用され得るプロトコル階層化の表現である。

【図4】[0018] 図4は、サービング基地局内のロケーションサーバ機能に適用可能なSLLLSをサポートするためのロケーションセッション確立および報告プロシージャを示す。

【図5】[0019] 図5は、SLLLSをサポートするためにサービング基地局内のロケーションサーバ機能によるロケーション測定構成をサポートするためのプロシージャを示す。

【図6】[0020] 図6は、SLLLSをサポートするためにサービング基地局によるロケーション報告をサポートするためのプロシージャを示す。

10

【図7】[0021] 図7は、RRC接続状態またはRRC非アクティブ状態にあるターゲットUEのためのサービング基地局の変更をサポートするためのプロシージャを示す。

【図8】[0022] 図8は、ワイヤレスネットワーク内のサービング基地においてロケーションサーバ機能によって実行される、ユーザ機器（UE）を位置特定するための方法を例示するプロセスフローを示す。

【図9】[0023] 図9は、ユーザ機器（UE）によって実行される、UEを位置特定するための方法を例示するプロセスフローを示す。

【図10】[0024] 図10は、SLLLSをサポートするロケーションサーバ機能またはサービング基地局の実施形態のブロック図である。

【図11】[0025] 図11は、SLLLSをサポートするユーザ機器の実施形態のブロック図である。

20

【詳細な説明】

【0016】

[0026] 特定の例となるインプリメンテーションによれば、様々な図中の同様の参照番号および記号は同様の要素を示す。加えて、1つの要素の複数のインスタンスは、この要素の第1の番号に文字またはハイフンと第2の番号を続けることによって示され得る。例えば、要素110の複数のインスタンスは、110-1、110-2、110-3などと示され得る。第1の番号だけを使用してそのような要素を参照するとき、その要素の任意のインスタンスが理解されるべきである（例えば、前の例における要素110は、要素110-1、110-2、および110-3を指す）。

30

【0017】

[0027] 産業用IoT（IIoT）のためのユーザ機器（UE）は、スマート（自動化）工場で使用されている何らかのツール、オブジェクト、部品、または構成要素であり得るか、またはそれらに取り付けられるかもしくはその中に埋め込まれ得、またはスマート（自動化）倉庫もしくは供給倉庫においてパッケージ、オブジェクト、もしくは構成要素に取り付けられるかまたはその中に埋め込まれ得る。そのようなUEは、スマート工場、倉庫、または供給倉庫の高速、効率的、かつ円滑な動作を可能にするために、高精度で位置特定される必要があり得る。可能なロケーション要件（例えば、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））によって識別されるような）は、（1）非常に高いロケーション精度（例えば、最大でも1~10cmのロケーション誤差）、（2）UEのロケーションを取得し、外部クライアントに報告する際の非常に低いレイテンシ（例えば、1秒未満、場合によっては100ミリ秒（ms）未満）、および（3）すべてのUEのロケーションをサポートする際の低コストまたは限られたコストを含み得る。ワイヤレスネットワークのための既存のソリューションは、これらの目的の3つすべてを達成することができないようである。しかしながら、ワイヤレスネットワーク（例えば、5Gワイヤレスネットワーク）に連携したロケーションサポートは、移動要素（例えば、オブジェクト、ツール、部品、パッケージ）とこれらの移動要素を監視および制御するサーバとの間の高速で高帯域幅かつ低レイテンシのデータ通信を介してスマート工場および倉庫の動作を制御するためにもワイヤレスネットワークを使用する能力により、スマート工場および倉庫にとって魅力的であり得る。

40

50

【 0 0 1 8 】

[0028] 第5世代(5G)ワイヤレスネットワークの一部として上に列挙した3つの目的を達成し得る、I I o Tおよび他の使用に好適なロケーションサポートの1つのインプリメンテーションは、以下で説明する5つの別個の構成要素のうちの1つまたは複数を使用し得る。

【 0 0 1 9 】

[0029] 構成要素1: 埋め込まれたUEを有するターゲットデバイス(例えば、工場ツール)は、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルで、低レイテンシおよび低周期的間隔で(例えば、50~200msごとに)、埋め込まれたUEのためのサービング基地局(SBS: serving base station)に5G基準信号時間差(RSTD)または他のロケーション測定値を送る。レイヤ1/レイヤ2(L1/L2)シグナリングの使用は、レイテンシを低減し、無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)プロトコルレイヤに対応し得るレイヤ3(L3)のような上位プロトコルレベルを使用するよりも低い周期的間隔(lower periodic interval)(より低い周期性またはより高い頻度とも呼ばれる)の報告を可能にし得る。L1/L2シグナリングの使用は、RRC接続状態にあるときにUEによって使用され得る。UEがRRCアイドル状態またはRRC非アクティブ状態にある場合、UEは、L3レベルで(例えば、RRCを使用して)SBSにRSTDまたは他のロケーション測定値を送り得、RRC接続状態に入らないことでレイテンシを低減し得る。「プロトコルレイヤ」および「プロトコルレベル」という用語は、本明細書では交換可能に使用されることに留意されたい。

【 0 0 2 0 】

[0030] 構成要素2: ロケーション報告は、プライバシーを確保するためにL1/L2で暗号化されない場合、暗号化され得る。暗号化鍵(ciphering key)は、上位プロトコルレイヤによって(例えば、サービングアクセスおよびモビリティ管理機能(AMF: Access and Mobility Management Function)からの非アクセス層(NAS: Non-Access Stratum)プロトコルレイヤ、またはSBSからのRRCレイヤを使用して)提供され得る。

【 0 0 2 1 】

[0031] 構成要素3: ターゲットUEのためのSBSは、UEから受信されたRSTD測定値に適用される観測到着時間差(OTDOA: Observed Time Difference Of Arrival)を使用して低い周期的間隔で(例えば、50~200msごとに)UEのロケーションを算出し、レイテンシを低減するためにユーザプレーンレベル(user plane level)で(例えば、TCP/IPを使用して)(例えば、工場サーバまたはコントローラの一部であり得る)外部クライアントにUEのロケーションを送る。

【 0 0 2 2 】

[0032] 構成要素4: 他の基地局およびUEは、より高い周期的間隔(higher periodic interval)(より高い周期性またはより低い頻度とも呼ばれる)で(例えば、1~5秒ごとに)、到着時間(TOA: time of arrival)測定値および/または受信時間-送信時間差(Rx-Tx)測定値(および場合によってはAOA/AOD測定値)のようなロケーション測定値をSBSに送り得る。基地局(BS: base station)間通信は、上位プロトコルレイヤにおいて行われ得、中間エンティティ(例えば、他のBS)を通過し得、これはレイテンシを増加させるため、より高い周期的間隔が使用され得る。SBSは、UEと各BSとの間のラウンドトリップ信号伝搬時間(RTT: Round Trip signal propagation Time)を算出するために、ロケーション測定値、例えば、TOA測定値またはRx-Tx測定値を使用し得る。次いで、構成要素3の一部としてOTDOAを使用してロケーションを算出するために必要とされる、(既知の式を使用して)BS間のリアルタイム差(RTD: Real Time Difference)を計算するために、RTTが構成要素1からのRSTD測定値と組み合わせられる。一般に、RTDは安定であるため、RTDの算出は主に、安定性を検証し、あらゆる小さな変化を検出するためのものである。これは、周期的なRTD再較正(recalibration)に相当し得る。特に、個々のUEのロケーションは、構

10

20

30

40

50

成要素 1 ~ 3 にしたがってより高い頻度で算出および報告され得るが、構成要素 3 をインーブルするための R T D は、構成要素 4 にしたがってより低い頻度で取得され得る。

【 0 0 2 3 】

[0033] 構成要素 5 : 構成要素 4 の R x - T x 測定値は、複数の U E から (例えば、同じ S B S のために) 取得され、同じ R T D を決定 (または再較正) するために使用され得、これは、個々の U E および B S に対する負荷を軽減し、R T D 決定または再較正の信頼性 (reliability)、レイテンシ、および精度 (accuracy) を向上させ得る。

【 0 0 2 4 】

[0034] 構成要素 4 および 5 による R T D の導出により、他の方法を使用した (例えば、外部アンテナとともに各 B S 内の G P S 受信機を使用した) B S の費用のかかる同期は 10
必要なくなる。U E と B S との間に見通し線 (L O S : Line of Sight) を有する屋内ミリ波無線周波数環境では、O T D O A を使用したロケーション精度は、非常に高い帯域幅信号 (例えば、1 0 0 ~ 4 0 0 メガヘルツ以上) を使用する能力により、非常に高くなり得る。同様に、S B S から近くの外部クライアントへのユーザプレーン転送 (user plane transfer) のレイテンシは非常に低くなり得る。

【 0 0 2 5 】

[0035] したがって、レイテンシを最小限するために、外部クライアントからの U E を位置特定するための要求は、制御プレーンシグナリングを使用して、U E のための S B S 20
にあるロケーションサーバ機能によって受信され得る。U E に対するロケーション要求は一度だけまたはまれに実行され得るため、外部クライアントからのロケーション要求は、レイテンシに影響を与えずに、制御プレーンシグナリングを使用してサポートされ得る。U E からのロケーション情報は、L 1 または L 2 プロトコルレベルで S B S によって受信され得、これは、例えば、R S T D 測定値であり得る。プライバシーを考慮して、ロケーション情報の暗号化が使用され得る。U E のロケーションは、ロケーション情報を使用して決定され、遅延を最小限にするためにユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに報告され得る。

【 0 0 2 6 】

[0036] 追加のロケーション情報、例えば、複数の基地局についての R x - T x 測定値が、U E によって提供され得る。S B S 内のロケーションサーバ機能は、U E によって送信されたアップリンク (U L : uplink) 信号についての測定値、例えば T O A 測定値または 30
R x - T x 測定値を複数の基地局の各々から受信し得る。U E および基地局から受信された追加の測定値を使用して、ロケーションサーバ機能は、U E のロケーションの決定を助けるために使用され得る、複数の基地局についてのタイミング情報、例えば、R T D を決定し得る。必要に応じて、基地局についてのタイミング情報を決定するために、他の U E についての測定値が使用され得る。

【 0 0 2 7 】

[0037] U E は、第 1 の周期的間隔で第 1 のロケーション測定値、例えば R S T D 測定値を送り、第 2 の周期的間隔で第 2 のロケーション測定値、例えば R x - T x 測定値を送り得る。しかしながら、第 2 の測定値 (および基地局からの U E の U L 信号の測定値) は、比較的安定しているタイミング情報、例えば R T D を決定するために使用されるため、 40
第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短く、U L 信号が U E によって送信される間隔よりも短いであろう。

【 0 0 2 8 】

[0038] 図 1 は、非ローミング U E のための超低レイテンシ位置特定サービス (S L L S) をサポートするためのネットワークアーキテクチャを示し、5 G C N および N G - R A N においてリリース 1 6 で予想されている 3 G P P ロケーションソリューションにいくつかの小さい拡張を加えたものと合致し得る。

【 0 0 2 9 】

[0039] 図 1 は、U E 1 0 5 がロケーション要求のターゲットであり得るため本明細書では「ターゲット U E」と呼ばれる U E 1 0 5 を備える通信システム 1 0 0 を例示する。 50

図 1 はまた、新無線 (NR : New Radio) ノード B または gNB 110 - 1、110 - 2、110 - 3、および 110 - 4 (本明細書では集成的におよび総称的に gNB 110 と呼ばれる) と呼ばれることもある基地局 (BS) を含む次世代無線アクセスネットワーク (NG-RAN : next generation Radio Access Network) 112 と、外部クライアント 130 と通信している 5G コアネットワーク (5GCN : 5G Core Network) 150 とを備える、第 5 世代 (5G) ネットワークの構成要素を示す。5G ネットワークは、新無線 (NR) ネットワークまたは 5G システム (5GS) と呼ばれ得、NG-RAN 112 は、NR RAN または 5G RAN と呼ばれ得、5GCN 150 は、次世代 (NG : Next Generation) コアネットワーク (NGC) と呼ばれ得る。通信システム 100 は、(例えば、部分的にまたは完全に屋外で動作しているとき、または屋外アンテナが利用可能であるとき) さらに、GPS、GLONASS、Galileo、もしくは Beidou のような全地球航法衛星システム (GNSS)、または IRNSS、EGNOS、もしくは WAAS のような何らかの他の局所的もしくは地域的な衛星測位システム (SPS : Satellite Positioning System) のための宇宙ビークル (SV : space vehicle) 190 からの情報を利用し得る。通信システム 100 の追加の構成要素については以下で説明される。通信システム 100 は、追加または代替の構成要素を含み得る。

10

【0030】

[0040] 図 1 はまた、ターゲット UE 105 のためのサービング gNB (SgNB) 110 - 1 と、ネイバー gNB (NgNB) 110 - 2、110 - 3、110 - 4 とを示す。NgNB 110 は、ターゲット UE 105 によって送信されたアップリンク (UL) 信号を受信および測定することが可能であり、および/または、ターゲット UE 105 によって受信および測定され得るダウンリンク (DL : downlink) 基準信号 (RS : reference signal) を送信することが可能である任意の gNB 110 であり得る。SgNB 110 - 1 は、ロケーション管理構成要素 (LMC : Location Management Component) またはローカルロケーション管理機能 (LLMF : Local Location Management Function) と呼ばれ得るロケーションサーバ機能をサポートする。SgNB 110 - 1 によってサポートされる機能は、AMF 154 からターゲット UE 105 のロケーションに対する要求を受信することと、ターゲット UE 105 についての一連のロケーション推定値 (例えば、周期的なまたはトリガされたロケーション) を取得することによってターゲット UE 105 のロケーションを調整することと、他の gNB 110 (例えば、NgNB 110) および/またはターゲット UE 105 においてターゲット UE 105 のロケーション測定を構成することと、(gNB 110 によって測定されるべき) ターゲット UE 105 による UL 信号 (例えば、ULRS) の送信および/または (ターゲット UE 105 によって測定されるべき) gNB 110 による DLRS の送信を構成することと、ターゲット UE 105 からおよび/または他の gNB 110 からターゲット UE 105 についてのロケーション測定値を受信することと、ターゲット UE 105 についてのロケーション測定値を計算することと、外部クライアント 130 にロケーション測定値を転送することと、ターゲット UE 105 のモビリティによる新しい SgNB 110 - 1 への SgNB 110 - 1 の変更をサポートすることとのうちの 1 つまたは複数を含み得る。

20

30

【0031】

[0041] SgNB 110 - 1 自体がロケーションサーバ機能を実行し得るか、または、gNB 機能はサポートしないが、SgNB 110 - 1 にある、および/またはそれに接続されている物理的に別個のサーバがロケーションサーバ機能を実行し得る。そのような物理的に別個のロケーションサーバ機能は、LMC サーバまたは LLMF サーバと呼ばれ得る。参照を容易にするために、本明細書では、SgNB 110 - 1 がロケーションサーバ機能を実行するものとして説明する。位置特定サービスのための制御機能のすべてまたはサブセットが SgNB 110 - 1 によって実行され得るか、またはいくつかの制御機能が別の NgNB 110 またはより離れた gNB 110 によって実行され得る。

40

【0032】

[0042] 図 1 はまた、ユーザプレーンアグリゲータ (UPA : User Plane Aggregato

50

r) 153を示す。UPA153はオプションであり、外部クライアント130が、UPA153だけと対話することによってターゲットUEについてのロケーション報告を受信することを可能にする。UPA153が存在しない場合、外部クライアント130は、外部クライアント130がロケーション報告を引き起こした各ターゲットUEのためのSgNB110-1と対話する必要がある、これは、(例えば、ターゲットUE105のためのSgNB110-1が変更されるとき)それ程効率的ではなく、および/またはSgNBおよび/または外部クライアント130にとってセキュリティリスクとなり得る。UPA153により、SgNB110-1が複数の外部クライアントへのロケーション報告セッションを確立する必要も、外部クライアントが複数のSgNBへのロケーション報告セッションを確立する必要もなくなる。UPA153はまた、外部クライアント130および/またはSgNB110-1を認証および認可することによって、NG-RAN112および/または外部クライアント130にセキュリティを提供し得る。UPA153は、5GCN150の一部であり得るか、または5GCN150の外部にあり得る(例えば、外部クライアント130に関連付けられ得る)。

【0033】

[0043] NG-RAN112はまた、ターゲットUE105からの信号を受信および測定することができるが、通常のネットワーク動作ではUEに信号を送信しないロケーション測定ユニット(LMU: location measurement unit)(図1には示されていない)、および/またはターゲットUE105によって測定されるべき基準信号を送信するが、通常のネットワーク動作ではUEから信号を受信しないロケーション送信ユニット(LTU: location transmission unit)(図1には示されていない)を含み得る。LMUまたはLTUは、1つまたは複数の他のgNB110および/またはAMF154に接続され得る。LMUおよびLTUは、同じ物理エンティティ内で組み合わされ得る。LTUおよび/またはLMUはまた、いくつかのロケーションサーバ機能を実行し得る。

【0034】

[0044] 特定のロケーションセッションのためにターゲットUE105によって測定されるべきDL基準信号(RS)を送信するNG-RAN112内のエンティティは、一般に「送信ポイント」(TP: Transmission Point)と呼ばれ、SgNB110-1、NgNB110-2、110-3、110-4、およびLTU(図示せず)のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかのケースでは、SgNB110-1、NgNB110-1、および/またはLTUは各々、複数のTPを含み得る(例えば、各TPは、別個のセルに関連付けられており、および/または別個のアンテナもしくはアンテナ素子の別個のセットを使用する)。

【0035】

[0045] 特定のロケーションセッションのためにターゲットUE105によって送信されたUL信号(例えば、RS)を受信および測定するNG-RAN内のエンティティは、一般に「受信ポイント」(RP: Reception Point)と呼ばれ、SgNB110-1、NgNB110-2、110-3、110-4、およびLMU(図示せず)のうちの1つまたは複数を含むことができる。いくつかのケースでは、SgNB110-1、NgNB110-1、および/またはLMUは各々、複数のRPを含み得る(例えば、各RPは、別個のセルに関連付けられており、および/または別個のアンテナもしくはアンテナ素子の別個のセットを使用する)。

【0036】

[0046] 図1では、様々な構成要素の一般化された例示だけが提供されており、それらのいずれかまたはすべてが適宜利用され得、それらの各々が、必要に応じて複製または省略され得ることに留意されたい。具体的には、1つのUE105のみが例示されているが、多くのUE(例えば、数百、数千、数百万など)が通信システム100を利用し得ることは理解されるであろう。同様に、通信システム100は、より多いまたはより少ない数のSV190、gNB110、外部クライアント130、および/または他の構成要素を含み得る。通信システム100内の様々な構成要素を接続する例示された接続は、追加の

10

20

30

40

50

(中間)構成要素、直接または間接の物理および/またはワイヤレス接続、および/または追加のネットワークを含み得るデータおよびシグナリング接続を含む。さらに、構成要素は、所望の機能に応じて、並べ替えられ、組み合わされ、分離され、代用され、および/または省略され得る。

【0037】

[0047] 図1は5Gベースのネットワークを例示するが、同様のネットワークインプリメンテーションおよび構成が、3G、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))、およびIEEE802.11Wi-Fiなどの他の通信技術のために使用され得る。例えば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、例えばIEEE802.11無線インターフェースが使用される場合、UE105は、NG-RANとは対照的に、アクセスネットワーク(AN)と通信し得、したがって、構成要素112は、本明細書では、「RAN」、「(R)AN」、または「(R)AN112」という用語によって表される、無線アクセスネットワーク(RAN)と呼ばれることがある。AN(例えば、IEEE802.11AN)のケースでは、ANは、(例えば、5GCN150において)非3GPPインターワーキング機能(N3IWF)(図1には示されていない)に接続され得、N3IWFは、AMF154に接続されている。

10

【0038】

[0048] ターゲットUE105は、本明細書で使用される場合、任意の電子デバイスであり得、デバイス、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、モバイル端末、端末、モバイル局(MS)、セキュアユーザプレーンロケーション(SUP-L)対応端末(SET)と呼ばれ得るか、または何らかの他の名前と呼ばれ得る。ターゲットUE105は、スタンドアロンデバイスであり得るか、または監視もしくは追跡されるべき別のデバイス、例えば工場ツールに埋め込まれ得る。さらに、UE105は、スマートウォッチ、デジタル眼鏡、フィットネスモニタ、スマートカー、スマート家電、携帯電話、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、PDA、追跡デバイス、制御デバイス、または何らかの他のポータブルもしくは可動デバイスに対応し得る。UE105は、例えば、ユーザが、オーディオ、ビデオ、および/またはデータのI/Oデバイスおよび/または身体センサならびに別個のワイヤラインまたはワイヤレスモデムを用い得るパーソナルエリアネットワークにおいて、単一のエンティティを含み得るか、または複数のエンティティを含み得る。必須ではないが、典型的に、UE105は、GSM(登録商標)、符号分割多元接続(CDMA)、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、LTE、高速パケットデータ(HRPD)、IEEE802.11Wi-Fi(Wi-Fiとも呼ばれる)、ブルートゥース(登録商標)(BT)、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)、(例えば、NG-RAN112および5GCN150を使用する)5G新無線(NR)などの1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT:Radio Access Technology)を使用するワイヤレス通信をサポートし得る。UE105はまた、例えばデジタル加入者回線(DSL)またはパケットケーブルを使用して他のネットワーク(例えば、インターネット)に接続し得るワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)を使用するワイヤレス通信をサポートし得る。これらのRATのうちの1つまたは複数の使用は、UE105が(例えば、図1には示されていない5GCN150の要素を介して、または場合によってはGMLC(Gateway Mobile Location Center)155を介して外部クライアント130と通信することを可能にし、および/または外部クライアント130が(例えば、GMLC155を介して)UE105に関するロケーション情報を受信することを可能にし得る。

20

30

40

【0039】

[0049] UE105は、NG-RAN112を含み得るワイヤレス通信ネットワークとの接続状態に入り得る。一例では、UE105は、gNB110のような、NG-RAN112内のセルラトランシーバにワイヤレス信号を送信すること、またはセルラトランシーバからワイヤレス信号を受信することによって、セルラ通信ネットワークと通信し得る。トランシーバは、UE105に向けてユーザプレーンおよび制御プレーンのプロトコル

50

終端を提供し、基地局、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、無線ネットワークコントローラ、トランシーバ機能、基地局サブシステム（BSS）、拡張サービスセット（ESS）と呼ばれ得るか、または何らかの他の好適な用語で呼ばれ得る。

【0040】

[0050] 特定のインプリメンテーションでは、UE 105は、ロケーション関連測定値を取得することが可能な回路および処理リソースを有し得る。UE 105によって取得されるロケーション関連測定値は、衛星測位システム（SPS）、またはGPS、GLONASS、Galileo、もしくはBeidouのような全地球航法衛星システム（GNSS）に属するSV 190から受信される信号の測定値を含み得、および/または（例えば、gNB 110のような）既知のロケーションに固定された地上波送信機から受信される信号の測定値を含み得る。次いで、UE 105またはUE 105が測定値を送り得るSgNB 110-1は、例えば、GNSS、アシストGNSS（A-GNSS）、高度順方向リンク三辺測量（AFLT：Advanced Forward Link Trilateration）、観測到着時間差（OTDOA）、WLAN（WiFiとも呼ばれる）測位、出発角度（AOD：Angle of Departure）、到着角度（AOA：Angle of Arrival）、マルチセルラウンドトリップ信号伝搬時間（マルチRTT）、もしくは拡張セルID（ECID：Enhanced Cell ID）、またはそれらの組合せのようないくつかの位置決め方法のうちのいずれか1つを使用して、これらのロケーション関連測定値に基づいてUE 105についてのロケーション推定値を取得し得る。これらの技法（例えば、A-GNSS、AFLT、およびOTDOA）のうちのいくつかでは、パイロット、測位基準信号（PRS：Positioning Reference Signal）、または送信機もしくは衛星によって送信され、UE 105において受信される他の測位関連信号に少なくとも部分的に基づいて、既知のロケーションに固定された3つ以上の地上波送信機（例えば、gNB 110）に対して、または軌道データが正確に知られている4つ以上のSV 190に対して、またはそれらの組合せに対して、擬似距離またはタイミング差がUE 105において測定され得る。

【0041】

[0051] SgNB 110-1、または他のロケーションサーバ（例えば、LMCサーバまたはLLMFサーバ）は、例えば、A-GNSS、AFLT、OTDOA、AOD、マルチRTT、およびECIDのような測位技法を容易にするために、測定されるべき信号に関する情報（例えば、予想信号タイミング、信号コーディング、信号周波数、信号ドップラー）、地上波送信機（例えば、gNB 110）のロケーションおよびアイデンティティ（identity）、および/またはGNSS SV 190についての信号、タイミング、および軌道情報を含む測位支援データをUE 105に提供することが可能であり得る。容易にすることには、UE 105による信号取得および測定精度を向上させることと、いくつかのケースでは、UE 105がロケーション測定値に基づいてその推定ロケーションを計算することを可能にすることが含まれ得る。例えば、LMCサーバ、LLMFサーバ、または他のロケーションサーバ（例えば、SgNB 110-1）は、基地局アルマナック（BSA：base station almanac）とも呼ばれるアルマナックを備え得、これは、特定の会場のような1つまたは複数の特定の領域におけるセルラトランシーバ（例えば、gNB 110）および/またはローカルトランシーバのロケーションおよびアイデンティティを示し、送信電力および信号タイミングのようなセルラ基地局またはAP（例えば、gNB 110）によって送信された信号を記述する情報を提供し得る。UE 105は、セルラトランシーバおよび/またはローカルトランシーバから受信される信号の信号強度（例えば、受信信号強度表示（RSSI：received signal strength indication））の測定値を取得し得、および/または信号対ノイズ比（S/N）、基準信号受信電力（RSRP：reference signal received power）、基準信号受信品質（RSRQ：reference signal received quality）、到着時間（TOA）、到着角度（AOA）、出発角度（AOD）、受信時間-送信時間差（Rx-Tx）、またはUE 105とセルラトランシーバ（例えば、gNB 110）またはローカルトランシーバ（例えば、WiFiアクセスポイント（AP））との間のラウンドトリップ信号伝搬時間（RTT）を取得し得る。UE 105は、

UE 105 のロケーションを決定するために、SgNB 110 - 1 のようなロケーションサーバにこれらの測定値を転送し得、またはいくつかのインプリメンテーションでは、これらの測定値を、LMCサーバ、LLMFサーバ、または他のロケーションサーバ（例えば、SgNB 110 - 1）から受信されるかNG-RAN 112内の基地局（例えば、gNB 110）によってブロードキャストされる支援データ（例えば、地上アルマナックデータ、またはGNSSアルマナックおよび/またはGNSSエフェメリス（Ephemeris）情報のようなGNSS衛星データ）とともに使用してUE 105のロケーションを決定し得る。

【0042】

【0052】 OTDOAのケースでは、UE 105は、トランシーバおよび基地局の近くのペア（例えば、gNB 110）によって送信された測位基準信号（PRS）、セル固有基準信号（CRS）、またはトラッキング基準信号（TRS：Tracking Reference Signal）のような信号間の基準信号時間差（RSTD）を測定し得る。RSTD測定値は、2つの異なるトランシーバからUE 105において受信された信号（例えば、TRS、CRS、またはPRS）間の到着時間差を提供し得る。UE 105は、既知のロケーションと、測定されたトランシーバについての既知の信号タイミングとに基づいて、UE 105の推定ロケーションを計算し得るLMCサーバ、LLMFサーバ、または他のロケーションサーバ（例えば、SgNB 110 - 1）に測定されたRSTDを返し得る。

10

【0043】

【0053】 OTDOAのいくつかのインプリメンテーションでは、RSTD測定のために使用される信号（例えば、PRSまたはCRS信号）は、例えば、共通世界時間を正確に取得するために、各トランシーバのGPSまたはGNSS受信機を使用して、GPS時間または協定世界時間（UTC：Coordinated Universal Time）のような共通世界時間にトランシーバによって正確に同期され得る。本明細書で説明する技法では、gNB 110のペア間のRTDを取得する能力により、gNB 110の正確な同期は必要ない場合がある。そのようなRTDはまた、各gNB 110内のGPSまたはGNSS受信機を必要とせず、gNB 110を正確に（またはほぼ正確に）同期させるのを助けるためにも使用され得る。

20

【0044】

【0054】 いくつかのインプリメンテーションでは、ネットワークベースの位置決め方法が、ターゲットUE 105を位置特定するために使用され得る。これらの方法を使用して、gNB 110および/またはLMUのようなネットワーク内のエンティティは、UE 105によって送信されたUL信号を測定し得る。UL信号は、UL測位基準信号（PRS）のようなUL基準信号を含むか、または備え得る。次いで、ロケーション測定値を取得するエンティティ（例えば、gNB 110および/またはLMU）は、ターゲットUE 105のロケーションを計算し得るロケーションサーバ（例えば、SgNB 110 - 1）にロケーション測定値を転送し得る。ULロケーション測定値の例は、RSSI、RSRP、RSRQ、TOA、Rx-Tx、AOA、およびRTTを含むことができる。位置決め方法の例は、アップリンク到着時間差（UTDOA：Uplink Time Difference of Arrival）方法を含み得、これは、タイミングがGPS時間のような共通絶対時間と正確に同期されるかまたは整列されるgNB 110および/またはLMUによって取得されたTOA測定値を利用することができる。別の例となる位置決め方法は、RSSI、RSRP、RSRQ、TOA、Rx-Tx、AOA、およびRTT測定値のいずれかを活用し得るECIDであり得る。

30

40

【0045】

【0055】 UE支援型の位置決め方法を使用して、UE 105は、ロケーション測定値（例えば、gNB 110についてのRSSI、Rx-Tx、RTT、RSTD、RSRP、および/またはRSRQの測定値、またはSV 190についてのGNSS擬似距離、コード位相、および/またはキャリア位相の測定値）を取得し、UE 105についてのロケーション推定値の計算のためにSgNB 110 - 1のような、ロケーションサーバ機能を実

50

行するエンティティに測定値を送り得る。UEベースの位置決め方法を使用して、UE 105は、(例えば、UE支援型の位置決め方法のためのロケーション測定値と同じかまたは同様であり得る)ロケーション測定値を取得し得、追加的に、(例えば、SgNB 110-1のようなロケーションサーバからポイントツーポイント手段によって受信されるか、またはgNB 110によってブロードキャストされる支援データを活用して)UE 105のロケーションを計算し得る。

【0046】

[0056] UE 105のロケーションの推定値は、ロケーション、ロケーション推定値、ロケーションフィックス、フィックス、位置、位置推定値、または位置フィックス (position fix) と呼ばれることがあり、地理的であり得るため、高度成分 (例えば、海拔高度、地上高度または地下深度、地上の階数または地下の階数) を含むことも含まないこともあるUE 105のロケーション座標 (例えば、緯度および経度) を提供する。代替的に、UE 105のロケーションは、都市ロケーション (例えば、郵便アドレスまたは特定の部屋もしくは階数のような建物内の何らかの地点または小さいエリアの指定) として表され得る。UE 105のロケーションはまた、UE 105が何らかの確率または信頼性レベル (例えば、67%、95%など) で位置すると予想されるエリアまたはボリューム (地理的にまたは都市の形態 (civic form) のいずれかで定義される) として表され得る。UE 105のロケーションはさらに、例えば、距離および方向、または、地理的に、都市的に (in civic term)、またはマップ、フロアプラン、もしくは建築プラン上に示された地点、エリア、もしくはボリュームを参照することによって定義され得る既知のロケーションにある何らかの原点に対して定義される相対的なX、Y (およびZ) 座標を備える相対ロケーションであり得る。ロケーションは、ロケーション座標またはアドレスのような、UEについての絶対ロケーション推定値として、または前のロケーション推定値からのまたは既知の絶対ロケーションからの距離および方向のような、UEについての相対ロケーション推定値として表され得る。UE 105のロケーションは、線速度、角速度、直線加速度、角加速度、UE 105の角度方向、例えば、固定グローバルまたはローカル座標系に対するUE 105の向き、UE 105を位置特定するためのトリガイベントの識別情報、またはこれらの何らかの組合せを含み得る。例えば、トリガイベントは、エリアイベント、モーションイベント、または速度イベントを含み得る。エリアイベントは、例えば、UE 105が、定義されたエリアに入ること、エリアから出ること、および/またはエリアに留まることであり得る。モーションイベントは、例えば、UE 105が、しきい値直線距離またはUE 105軌道に沿ったしきい値距離だけ移動することを含み得る。速度イベントは、例えば、UE 105が、最小もしくは最大速度、しきい値の速度の増加および/または減少、および/またはしきい値の方向転換を達成することを含み得る。本明細書に含まれる説明において、ロケーションという用語の使用は、別途示されていない限り、これらの変形例のいずれかを備え得る。UE 105のロケーションを計算するとき、ローカルx、y、および場合によってはz座標を求め、次いで、必要に応じて、ローカル座標を絶対座標 (例えば、緯度、経度、および平均海面より上または下の高度) に変換することが一般的である。

【0047】

[0057] 図1に示されるように、NG-RAN 112内のgNB 110のペアは、例えば、図1に示されるように直接的に、または他のgNB 110を介して間接的に、互いに接続され得る。5Gネットワークへのアクセスは、5G (例えば、NR) を使用するUE 105の代わりに5GCN 150へのワイヤレス通信アクセスを提供し得るgNB 110のうちの一つまたは複数とUE 105との間のワイヤレス通信を介してUE 105に提供される。図1では、UE 105のためのサービングgNB (SgNB) は、gNB 110-1であると仮定されているが、他のgNB (例えば、gNB 110-2および/またはgNB 110-3) は、UE 105が別のロケーションに移動した場合にサービングgNBとして機能し得るか、またはUE 105に追加のスループットおよび帯域幅を提供するための二次gNBとして機能し得る。図1のいくつかのgNB 110 (例えば、gNB 1

10

20

30

40

50

10 - 2またはgNB110 - 3)は、UE105の測位を助けるために信号(例えば、指向性PRS)を送信し得るが、UE105または他のUEから信号を受信することはない測位専用ビーコン(本明細書ではLTUと呼ばれる)として機能するように構成され得る。

【0048】

[0058] 上述のように、図1は、5G通信プロトコルにしたがって通信するように構成されたノードを示すが、例えば、LTEプロトコルのような他の通信プロトコルにしたがって通信するように構成されたノードが使用され得る。異なるプロトコルを使用して通信するように構成されたそのようなノードは、少なくとも部分的に、5GCN150によって制御され得る。したがって、NG-RAN112は、gNB、発展型ノードB(eNB)、または他のタイプの基地局もしくはアクセスポイントの任意の組合せを含み得る。例として、NG-RAN112は、UE105へのLTEワイヤレスアクセスを提供し、AMF154のような5GCN150内のエンティティに接続し得る、図1には示されていない1つまたは複数の次世代eNB(ng-eNB)を含み得る。

10

【0049】

[0059] gNB110および/またはng-eNBは、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)154と通信することができ、これは、測位機能のために、ロケーション管理機能(LMF: Location Management Function)152と通信し得る。AMF154は、セル変更およびハンドオーバーを含む、UE105のモビリティをサポートし得、UE105へのシグナリング接続をサポートすること、および場合によっては、UPF151によってサポートされるUE105のためのプロトコルデータユニット(PDU)セッションを確立および解放するのを助けることに参加し得る。AMF154の他の機能は、NG-RAN112からの制御プレーン(CP)インターフェースの終了、UE105のようなUEからの非アクセス層(NAS)シグナリング接続の終了、NAS暗号化および完全性保護、登録管理、接続管理、到達可能性管理、モビリティ管理、アクセス認証および認可を含み得る。

20

【0050】

[0060] LMF152またはSgNB110 - 1は、UE105がNG-RAN112にアクセスするときにUE105の測位をサポートし得、アシストGNSS(A-GNSS)、観測到着時間差(OTDOA)、リアルタイムキネマティック(RTK)、精密単独測位(PPP: Precise Point Positioning)、差分GNSS(DGNSS)、拡張セルID(ECID)、到着角度(AOA)、出発角度(AOD)、WLAN測位、マルチRTT、UTDOA、および/または他の位置決め方法のような位置決めプロシージャ/方法をサポートし得る。SgNB110 - 1またはLMF152はまた、例えば、GMLC155またはNEF159から直接または間接的に受信される、UE105に対する位置特定サービス要求を処理し得る。いくつかの実施形態では、SgNB110 - 1および/またはLMF152をインプリメントするノード/システムは、追加的または代替的に、E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center)またはセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ロケーションプラットフォーム(SLP)のような他のタイプのロケーションサポートモジュールをインプリメントし得る。いくつかの実施形態では、(UE105のロケーションの導出を含む)測位機能の少なくとも一部は、(例えば、ワイヤレスノードによって送信された信号についての信号測定値と、UE105に提供される支援データとを使用して)UE105において実行され得ることに留意されたい。

30

40

【0051】

[0061] GMLC155は、外部クライアント130から受信されるUE105に対するロケーション要求をサポートし得、UE105のためのサービングAMF154にそのようなロケーション要求を転送し得る。次いで、AMF154は、(例えば、外部クライアント130からの要求にしたがって)UE105についての1つまたは複数のロケーション推定値を取得し得るSgNB110 - 1にロケーション要求を転送し得、存在する場

50

合にはUPF151およびUPA153を介して外部クライアント130にロケーション推定値(複数を含む)を返し得る。GMLC155は、外部クライアント130のためのサブスクリプション情報を含み得、外部クライアント130からのUE105に対するロケーション要求を認証および認可し得る。GMLC155はさらに、AMF154にUE105に対するロケーション要求を送ることによって、UE105のためのロケーションセッションを開始し得、UE105のアイデンティティおよび要求されているロケーションのタイプ(例えば、現在のロケーションまたは一連の周期的もしくはトリガされたロケーション)をロケーション要求に含め得る。

【0052】

[0062] SgNB110-1およびUE105は、位置特定の目的で、3GPP技術仕様(TS)36.355またはTS37.355において定義されたLTE測位プロトコル(LPP:LTE Positioning Protocol)を使用して通信し得、LPPメッセージは、UE105とSgNB110-1との間の無線リソース制御(RRC)トランスポートメッセージ中で転送される。LPPプロトコルは、アシストGNSS(A-GNSS)、リアルタイムキネマティック(RTK)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、観測到着時間差(OTDOA)、マルチRTT、AOD、AOA、センサ、および/または拡張セルアイデンティティ(ECID:Enhanced Cell Identity)のようなUE支援および/またはUEベースの位置決め方法を使用したUE105の測位をサポートするために使用され得る。

【0053】

[0063] GNB110は、例えば3GPP TS38.413で定義されているように、次世代アプリケーションプロトコル(NGAP:Next Generation Application Protocol)を使用してAMF154と通信し得る。NGAPは、AMF154がターゲットUE105のためのSgNB110-1からのターゲットUE105のロケーションを要求することを可能にし、SgNB110-1がUE105のロケーションをAMF154に返すこと、および/またはターゲットUE105のロケーションに対する要求を確認することを可能にする。

【0054】

[0064] GNB110は、例えば、3GPP TS38.423で定義されているように、XnAP(Xn Application Protocol)を使用して互いに通信し得る。XnAPは、ターゲットUEのためのULロケーション測定値を取得し、ULロケーション測定値を返すように、あるgNB110が別のgNB110に要求することを可能にし得る。XnAPはまた、ターゲットUEが送信されたダウンリンク(DL)RSまたはPRSのDLロケーション測定値を取得することを可能にするために、DLRSまたはPRSを送信するように、gNB110が別のgNB110に要求することを可能にし得る。いくつかのインプリメンテーションでは、XnAPは、ULロケーション測定値および/またはDLRSもしくはPRS信号の送信を要求するために、gNB110間で上位プロトコルレベル(例えば、3GPP TS38.455において定義されたNR測位プロトコルA(NRPPa))に属するロケーション関連メッセージをトランスポートするために使用され得、このケースでは、XnAPは、gNB110のペア間のトランスポートプロトコルとしてのみ使用され得る。

【0055】

[0065] gNB(例えば、SgNB110-1)は、例えば3GPP TS38.331で定義されているように、無線リソース制御(RRC)プロトコルを使用してターゲットUE105と通信し得る。RRCは、gNB110(例えば、SgNB110-1)が、gNB110および/または他のgNB110によって送信されたDLRSまたはDLPRSの、ターゲットUE105からのロケーション測定値を要求し、ロケーション測定値を返すことを可能にし得る。RRCはまた、gNB110および/または他のgNB110が、送信されたULRSまたはPRSのULロケーション測定値を取得することを可能にするために、gNB110(例えば、SgNB110-1)が、ULRSまたはPR

10

20

30

40

50

Sを送信するようにターゲットUE 105に要求することを可能にする。gNB（例えば、SgNB 110-1）は、ロケーション測定値を返すためにUE 105によって使用され得る下位プロトコルレベル、例えばL1およびL2プロトコルレベルを使用してターゲットUE 105とさらに通信し得る。前に説明したように、RRCはまた、UE 105とSgNB 110-1との間でLPPメッセージをトランスポートするために使用され得る。例えば、LPPメッセージまたはRRCメッセージは、ターゲットUE 105からのロケーション測定値を要求するために、および/またはULRSもしくはPRSを送信するようにターゲットUE 105に要求するために、SgNB 110-1によって使用され得る。

【0056】

[0066] 例えば、XnAPまたはXnAPによってトランスポートされるNRPPaを使用して、他のgNB 110によってSgNB 110-1に提供される情報は、PRS送信についてのタイミングおよび構成情報と、gNB 110のロケーション座標とを含み得る。次いで、SgNB 110-1は、RRCメッセージ中で、LPPメッセージ中で、またはブロードキャストを介して、支援データとしてUE 105にこの情報の一部または全部を提供することができる。SgNB 110-1からUE 105に送られるRRCメッセージは、LPPが使用されるとき、いくつかのインプリメンテーションでは、埋め込まれたLPPメッセージを含み得る。

【0057】

[0067] SgNB 110-1からUE 105に送られるRRCおよび/またはLPPメッセージは、所望の機能性に応じて、様々な事柄のいずれかを行うようにUE 105に命令し得る。例えば、LPPおよび/またはRRCメッセージは、GNSS（またはA-GNSS）、WLAN、AOD、マルチRTT、および/またはOTDOA（または何らかの他の位置決め方法）のための測定値を取得するように、または測位基準信号、サウンディング基準信号（SRSS：Sounding Reference Signal）、または両方のようなアップリンク（UL）信号を送信するようにUE 105に対する命令を含み得る。OTDOAのケースでは、LPPおよび/またはRRCメッセージは、特定のgNB 110によってサポートされる特定のセル内で送信されたPRS信号の1つまたは複数の測定値（例えば、RSTD測定値）を取得するようにUE 105に命令し得る。UE 105は、RRCおよび/またはLPPメッセージ中で、または下位プロトコルレベル、例えば、L1またはL2プロトコルレベルで、測定値をSgNB 110-1に送り返すことができる。

【0058】

[0068] いくつかの実施形態では、LPPは、NR無線アクセスのためのOTDOA、AOD、マルチRTT、およびECIDのような位置決め方法をサポートするNRまたはNG測位プロトコル（NPPまたはNRPP）によって拡張され得るかまたはそれと置き換えられ得る。例えば、LPPメッセージは、埋め込まれたNPPメッセージを含み得るか、またはNPPメッセージと置き換えられ得る。

【0059】

[0069] NG-RAN 112内のgNB 110はまた、UE 105のようなUEに測位支援データをブロードキャストし得る。

【0060】

[0070] 図1に例示されるように、統一データ管理（UDM）156は、GMLC 155に接続され得る。UDM 156は、LTEアクセスのためのホーム加入者サーバ（HSS）に類似しており、必要に応じて、UDM 156は、HSSと組み合わせられ得る。UDM 156は、UE 105についてのユーザ関連情報およびサブスクリプション関連情報を含む中央データベースであり、以下の機能を実行し得る：UE認証、UE識別、アクセス認可、登録およびモビリティ管理、サブスクリプション管理、ならびにショートメッセージサービス管理。

【0061】

[0071] 外部クライアント130からの位置特定サービスを含むサービスをサポートす

10

20

30

40

50

るために、ネットワーク公開機能（NEF：Network Exposure Function）159が5GCN150に含まれ得る。NEFは、例えば、5GCN150への5GNR無線アクセスではなく拡張パケットコア（EPC）へのLTEアクセスを有するUE105の場合、サービス能力公開機能（SCF）とも呼ばれ得る。NEF159は、5GCN150およびUE105に関する能力およびイベントを外部クライアント130に安全に公開することをサポートし得（これは、アプリケーション機能（AF）とも呼ばれ得る）、外部クライアント130から5GCN150に情報を安全に提供することを可能にし得る。位置特定サービスのコンテキストでは、NEF159は、UE105の現在または最後の既知のロケーションを取得するように機能し得、UE105のロケーションの変化の指示、またはUE105がいつ利用可能（または到達可能）になるかの指示を取得し得る。外部クライアント130は、NEF159に直接アクセスし得るか、またはサービス能力サーバ（SCS、図1には示されていない）にアクセスし得、これは、SCSを介してUE105のためのロケーション情報を外部クライアント130に提供するために、外部クライアント130に代わってNEF159にアクセスし得る。NEF159は、UE105の最後の既知のロケーション、現在のロケーション、および/または延期された周期的なトリガされたロケーションをサポートするために、GMLC155に接続され得る。必要に応じて、NEF159は、GMLC155を含み得るか、またはそれと組み合わせられ得る。

【0062】

【0072】 ユーザプレーン機能（UPF）151は、UE105のための音声およびデータベアラをサポートし得、インターネットのような他のネットワークへのUE105の音声およびデータアクセスを可能にし得る。UPF151の機能は、データネットワークへの相互接続の外部PDUセッションポイント、パケット（例えば、インターネットプロトコル（IP）ルーティングおよび転送、ポリシールール施行のパケット検査およびユーザプレーン部分、ユーザプレーン（user plane）のためのサービス品質（QoS）処理、ダウンリンクパケットバッファリング、およびダウンリンクデータ通知トリガを含み得る。例えば、SgNB110-1によって決定されたロケーション推定値を含むUE105についてのロケーション報告は、存在する場合にはUPF151およびUPA153を介して、SgNB110-1によって外部クライアント130に返され得る。

【0063】

【0073】 図1は、非ローミングUEのためのネットワークアーキテクチャを示すが、適切な周知の変更により、対応するネットワークアーキテクチャがローミングUEのために提供され得ることは理解されるべきである。

【0064】

【0074】 図1は、どのようにロケーションセッションが確立され得るか、およびどのようにロケーション報告がSgNB110-1によってサポートされ得るかを、太い矢印を介して大まかに例示する。ターゲットUE105のためのロケーションセッションを確立する（またはキャンセルする）ために、太い矢印161によって示されるように、制御プレーン（CP）シグナリング経路が使用され得る。制御プレーン経路を使用して、外部クライアント130がGMLC155またはNEF159にロケーション要求を送る制御プレーンプロシージャが使用され得、GMLC155またはNEF159は、ターゲットUE105のためのサービングAMF154にロケーション要求を転送する。次いで、サービングAMF154は、ロケーションセッションのためのロケーションサーバ機能として機能する、ターゲットUE105のためのSgNB110-1にロケーション要求を転送する。図1には、GMLC155を介したロケーション確立だけが示されており、NEF159を介したロケーション確立は示されていない。ロケーション報告について、太い矢印162および163によって示されるように、ユーザプレーン（UP）シグナリング経路が使用され得る。ユーザプレーンシグナリング経路を使用して、SgNB110-1は、UPA153が使用されない場合にはSgNB110-1と外部クライアント130との間のユーザプレーン接続を介して、UPA153が使用される場合にはSgNB110-1とUPA153との間のユーザプレーン接続およびUPA153と外部クライアント

130との間の第2のユーザプレーン接続を介して、UPF151を介して外部クライアント130にロケーション報告を送る。UPF151は、SgNB110-1（このケースではUE105ではない）へのプロトコルデータユニット（PDU）セッションをサポートし得、これは、SgNB110-1から外部クライアント130のような外部ネットワークおよびエンティティへのIP（および場合によってはローカルエリアネットワーク（LAN））アクセスを可能にし得る。ユーザプレーン接続（複数を含む）は、2つのエンドポイントが同じ信頼ドメイン内にないとき、暗号化および相互認証を使用することができる。これは、典型的には、SgNB110-1と外部クライアント130との間、UPA153が5GCN150の外にある場合にはSgNB110-1とUPA153との間、またはUPA153が5GCN150の内部にある場合にはUPA153と外部クライアント130との間のユーザプレーン接続について発生する。

10

【0065】

[0075] ユーザプレーンを介したSgNB110-1からのロケーション報告の場合、UE105は、UE105が常にSgNB110-1を有するために、接続管理（CM）接続状態およびRRC接続状態またはRRC非アクティブ状態のままである必要があり得る。ターゲットUE105がCMアイドル状態に遷移した場合、SgNB110-1は、（例えば、ターゲットUE105によるUL信号のDLロケーション測定または送信を再構成するために）ターゲットUE105にアクセスすることができなくなり得、UE105のULロケーション測定値を取得するためにどのgNB110およびLMUを構成すべきかが分からない可能性がある。ターゲットUE105のためのサービングAMF154が測位セッションを認識したままであり、ターゲットUE105をCMアイドル状態にするのを回避する場合、ターゲットUE105は、CM接続状態に保たれることができる。

20

【0066】

[0076] 図2は、UE105とSgNB110-1との間の制御プレーンシグナリングのためのプロトコルスタック200を例示する。プロトコルスタック200のレイヤ1（L1）は、物理レイヤ（PHY：Physical layer）であり、そのエンドポイントは、図2において202および212として示されている。レイヤ2（L2）は、以下のサブレイヤに分割される：（i）エンドポイント204および214を有する媒体アクセス制御（MAC：Media Access Control）、（ii）エンドポイント206および216を有する無線リンク制御（RLC：Radio Link Control）、および（iii）エンドポイント208および218を有するパケットデータ収束プロトコル（PDCP：Packet Data Convergence Protocol）。物理レイヤ（PHY）は、トランスポートチャネル、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）フィードバックのシグナリング、およびスケジューリング要求のシグナリングを介したデータおよびシグナリング転送サービスをMACサブレイヤに提供する。MACサブレイヤは、RLCサブレイヤに論理チャネル、データおよびシグナリング転送と、無線リソース割当てとを提供する。RLCサブレイヤは、非確認モード（UM）、確認モード（AM）、透過モード（TM）でのデータ転送をPDCPサブレイヤに提供する。PDCPは、ユーザプレーンデータの転送、制御プレーンデータの転送、ヘッダ圧縮、暗号化、および完全性保護をRRCレイヤに提供する。RRCプロトコルは、使用される場合、PDCPレイヤを活用し、図2に示すように、それぞれUE105およびSgNB110-1においてエンドポイント210および220を有する。

30

40

【0067】

[0077] SgNB110-1とRRC接続状態にあるUE105の場合（例えば、UE105とSgNB110-1との間にシグナリング関連付けまたは接続が存在し得る場合）、UE105によって取得されたロケーション測定情報は、UE105によって送信される1つまたは複数のULサブフレームに含まれるビットシーケンス（例えば、これは追加の前方誤り訂正ビットを含み得る）にロケーション測定情報を符号化することによって、物理（PHY）レイヤ（L1）でSgNB110-1に転送され得、ここで、UE105によるULサブフレームの送信は、SgNB110-1によって前に認可されている。ビットシーケンスはまた、UE105の識別情報および/またはUE105のためのロケ

50

ーションセッションの識別情報と、場合によっては、S g N B 1 1 0 - 1による識別（複数を含む）の認証を可能にする追加のビットとを含み得る。ロケーション測定情報はまた、（例えば、S g N B 1 1 0 - 1によってU E 1 0 5に前に提供された暗号化鍵を使用して）U E 1 0 5によって暗号化され得る。

【 0 0 6 8 】

[0078] 代替として、S g N B 1 1 0 - 1とR R C接続状態にあるU E 1 0 5の場合、U E 1 0 5によって取得されたロケーション測定情報は、それぞれR L C制御プロトコルデータユニット（P D U）またはP D C P制御P D Uに含めることによって、R L CレイヤまたはP D C Pレイヤ（L 2）でS g N B 1 1 0 - 1に転送され得る。P D C Pレベルでの転送は、P D C Pレイヤによって暗号化および認証され得、ロケーション測定値の追加の暗号化および認証は必要としないであろう。しかしながら、R L Cレベルでの転送は、P H Yレイヤでのロケーション測定情報の転送について前に説明したように、U E 1 0 5が、U E 1 0 5の識別、ロケーションセッションの識別、識別（複数を含む）の認証のための追加の情報を含めることと、ロケーション測定情報を暗号化することとを必要とし得る。P H YまたはR L Cレイヤでの転送の場合、S g N B 1 1 0 - 1は、任意の認証情報を使用して情報を認証し、暗号化されている場合にはロケーション測定情報を解読することができる。P H Y、R L C、またはP D C Pレイヤでロケーション測定情報を転送することの利益は、U E 1 0 5およびS g N B 1 1 0 - 1によってより少ないプロトコルレイヤを処理することによるレイテンシの低減と、U E 1 0 5のための任意の利用可能なU Lシグナリングサブフレームにおいて情報を送る能力とを含み得る。

【 0 0 6 9 】

[0079] R R C非アクティブ状態にあるU E 1 0 5の場合（例えば、U E 1 0 5が、サービングg N B 1 1 0 - 1は有し得るが、S g N B 1 1 0 - 1へのシグナリング接続は有さない場合）、U E 1 0 5は、R R Cメッセージを送る許可を求める要求（例えば、ランダムアクセスチャネル（R A C H）要求）をS g N B 1 1 0 - 1または別のg N B 1 1 0に送ることによって、S g N B 1 1 0 - 1とのメッセージ交換を開始し得る。要求は、共通制御チャネル（例えば、R A C Hチャネル）上で送られ得る。S g N B 1 1 0 - 1または他のg N B 1 1 0は、R R Cメッセージを送る許可を示し、R R Cメッセージを送るためのU L送信リソース（例えば、利用可能なU Lサブフレームおよび利用可能な帯域幅など）を提供するR R Cメッセージを返し得る。次いで、U E 1 0 5は、共通制御チャネル上でR R Cメッセージを送信し得、暗号化され得るロケーション測定情報と、（例えば、S g N B 1 1 0 - 1の識別情報を含み得る）U E 1 0 5の識別情報と、ロケーションセッションの識別情報と、S g N B 1 1 0 - 1による識別（複数を含む）の認証を可能にする追加の情報とを含め得る。R R Cメッセージは、このメッセージ交換においてU E 1 0 5とS g N B 1 1 0 - 1との間で転送される第3のメッセージであるため、「メッセージ3」と呼ばれ得る。別のg N B 1 1 0にR R Cメッセージを送るケースでは、この別のg N B 1 1 0は、ロケーション測定情報、U E 1 0 5の識別情報、ロケーションセッションの識別情報、および追加の認証情報をS g N B 1 1 0 - 1に転送し得る。次いで、S g N B 1 1 0 - 1は、認証情報を使用してロケーション測定情報を認証し、暗号化されている場合にはロケーション情報を解読し得る。

【 0 0 7 0 】

[0080] 図3は、S g N B 1 1 0 - 1がターゲットU E 1 0 5についてのロケーション報告を外部クライアント1 3 0に転送するとき使用され得るプロトコル階層化3 0 0を示す。S g N B 1 1 0 - 1とU P F 1 5 1との間のプロトコル階層化は、（例えば、3 G P P T S 3 8 . 3 0 0およびT S 2 3 . 5 0 1で定義されているように）N G - R A N 1 1 2と5 G C N 1 5 0との間のN 2基準点について定義されたものに対応するが、S g N B 1 1 0 - 1がインターネットプロトコル（I P）レイヤもサポートする点が異なる。U P A 1 5 3が存在しないとき、U P F 1 5 1と外部クライアント1 3 0との間のプロトコル階層化は、任意の他の外部データエンティティに対してU P F 1 5 1によってサポートされるものに対応する。上位レベルでは、S g N B 1 1 0 - 1および外部クライアント1

10

20

30

40

50

30は、伝送制御プロトコル(TCP)と、オプションでトランスポートレイヤセキュリティ(TLS)と、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)(例えば、HTTP/2)またはセキュアユーザプレーンロケーション(SUP L)ソリューションのためのオープンモバイルアライアンスによって定義されたユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)のいずれかをとサポートする。UPA153が存在する場合、UPA153は、IP、TCP、および(存在する場合)TLSレイヤをインターセプトし、SgNB110-1と外部クライアント130との間でHTTPまたはULPメッセージを中継する。ULPの利点は、ターゲットUE105のためのロケーション情報(例えば、ロケーション推定値)を転送するためのULPにおける既存のサポートと、TLSを使用する認証および暗号化のサポートとであり得る。HTTPの利点は、低いインプリメンテーションの影響および外部クライアント130による広範なサポートであり得る。

10

【0071】

[0081] 図3に示すプロトコル階層化により、SgNB110-1は、ターゲットUE105についてのロケーション報告を含むHTTPまたはULPメッセージを外部クライアント130に転送することができる。TLSは、相互認証を可能にし、暗号化をサポートするために使用され得る。TCPは、信頼性のある転送を提供するために使用される。gNB110は、GTP-U(GPRS Tunneling Protocol for user plane access)、UDP/IP(User Datagram Protocol with IP)、ならびにUPF151に向けてレイヤ1および2(L1およびL2)をすでにサポートしている可能性があるため、新たな影響は、IP、TCP、オプションでTLS、およびHTTPまたはULPのいずれかを追加することである。UPA153が5GCN150内に存在する場合、SgNB110-1はTLSサポートを必要としないであろう。

20

【0072】

[0082] いくつかの代替的なインプリメンテーションでは、図3のHTTPまたはULPは、SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)またはSOAP(Simple Object Access Protocol)のようなプロトコルと置き換えられ得、IPは、外部クライアント130がローカルエリアネットワーク(LAN)を介してアクセスされる場合、LANプロトコルと置き換えられ得るか、またはLANプロトコルで拡張され得る。

【0073】

[0083] 位置特定されている各ターゲットUEのために、SgNB110-1と外部クライアント130またはUPA153との間に1つのTCP接続および1つのオプションの対応するTLSセッションが存在し得る。代替的に、1つのTCP接続およびオプションの対応するTLSセッションは、SgNB110-1によって外部クライアント130またはUPA153にロケーション報告が送られる必要があるいくつかまたはすべてのターゲットUEについてのロケーション報告をサポートするために使用されることで、複数のUEの間で共有され得る。HTTPまたはULP(または他の同等の)プロトコルレベルで送られるロケーション報告は、ターゲットUE105のアイデンティティまたはリファレンス(例えば、GPSI(Generic Public Subscription Identifier)、SUP I(Subscription Permanent Identifier))、外部クライアント130のアイデンティティまたはアドレス(例えば、ロケーション報告がUPA153を介して送られるとき)、ロケーションセッションリファレンスまたは識別子、および報告されているロケーション関連情報を含み得る。

30

40

【0074】

[0084] 本明細書で「ロケーションコンテキスト情報(location context information)」と呼ばれる情報は、ULおよびDLRSの送信をサポートし、ULおよびDLロケーション測定値を取得し、ロケーション測定値をSgNB110-1に転送し、および/またはロケーション報告を外部クライアント130に行う(deliver)ために、参加エンティティ(例えば、UE105およびgNB110)において必要とされ得る。

【0075】

[0085] SgNB110-1を使用した1つのターゲットUE105についてロケーシ

50

ョン報告の場合、表 1 は、各タイプのエンティティに記憶され得るロケーションコンテキスト情報と、この情報を作成、更新、または削除し得るイベントとを要約する。

【表 1】

エンティティ	記憶されたロケーションコンテキスト情報	作成、更新、削除
SgNB	<ul style="list-style-type: none"> -ターゲットUEのための最初のロケーション要求からの情報 -参加するRP、TP、NgNB、ターゲットUE、および外部クライアントのアイデンティティおよび/またはアドレス -外部クライアントについてのセキュリティ情報(例えば、暗号鍵(複数を含む)) -ロケーションセッションリファレンス -ロケーションセッション識別子 -各RP内のSgNBによって構成されたULロケーション測定 -各TP内のSgNBによって構成されたDL RS送信 -ターゲットUE内のSgNBによって構成されたDLロケーション測定およびUL RS送信 -最近決定されたUEロケーション情報 -最近受信されたULおよび/またはDLロケーション測定値 -ロケーション報告に関する統計(例えば、現在の継続時間およびこれまでに送られたロケーション報告の数) 	<ul style="list-style-type: none"> -ターゲットUEのためのロケーション要求を(例えば、AMFまたは前のSgNBから)受信した後に作成される -RPまたはターゲットUEにおいてロケーション測定を構成した後、TPもしくはターゲットUEにおいてULもしくはDL RSを構成した後、またはRP、TP、もしくはターゲットUEから応答を受信した後に更新される -SgNBの変更によるターゲットUEのハンドオーバーまたはセル変更後に削除される
RP	<ul style="list-style-type: none"> -SgNBのアイデンティティまたはアドレス -ロケーションセッション識別子 -SgNBによって構成されたULロケーション測定 -ULロケーション測定のために必要な場合のターゲットUEのアイデンティティ 	<ul style="list-style-type: none"> -SgNBによるRPにおけるULロケーション測定の構成後に作成される -SgNBによるまたは新しいSgNBによるRPにおけるULロケーション測定の再構成後に更新される
TP	<ul style="list-style-type: none"> -ロケーションセッション識別子 -SgNBによって構成されたDL RS送信 	<ul style="list-style-type: none"> -SgNBによるTPにおけるDL RS送信の構成後に作成される -SgNBによるまたは新しいSgNBによるTPにおけるDL RS送信の再構成後に更新される
ターゲットUE	<ul style="list-style-type: none"> -ロケーションセッション識別子 -SgNBによって構成されたDLロケーション測定 -SgNBによって構成されたUL RS送信 -L1またはL2を使用したSgNBへのロケーション測定報告のためのパラメータ(例えば、プロトコルレイヤ、暗号化の使用、最大メッセージサイズ、周期性) 	<ul style="list-style-type: none"> -SgNBによるターゲットUEにおけるDLロケーション測定および/またはUL RS送信の構成後に作成される -SgNBによるまたは新しいSgNBによるターゲットUEにおけるDLロケーション測定および/またはUL RS送信の再構成後に更新される

表1

【0076】

[0086] ロケーションセッション識別子(location session identifier)(例えば、表 1 に示されているような)は、ターゲットUE 105 に対するロケーション要求と、ロケーション要求をサポートするためにSgNB 110-1によって使用される関連するロケーションセッションとを識別するために使用され得る。ロケーションセッション識別子はまた、シグナリングメッセージおよびロケーション測定値をロケーションセッションに関連付けるために使用され得る。ULロケーション測定値のケースでは、RPは、ULロ

10

20

30

40

50

ケーション測定値を S g N B 1 1 0 - 2 に送り得、 S g N B 1 1 0 - 1 が各メッセージをロケーションセッションに関連付けることができるように、 U L ロケーション測定値を伝達するために使用される各メッセージにロケーションセッション識別子を含め得る。 D L ロケーション測定値のケースでは、ターゲット U E 1 0 5 は、 D L ロケーション測定値を S g N B 1 1 0 - 1 に送り得、（例えば、図 2 について説明したように、 P H Y、 R L C、 P D C P、または R R C レイヤで送られる） D L ロケーション測定メッセージを伝達するために使用される各メッセージにロケーションセッション識別子を含め得る。

【 0 0 7 7 】

【 0087】 図 4 は、 S g N B 1 1 0 - 1 の使用に適用可能な S L L L S をサポートするためのロケーションセッション確立および報告プロシージャを示す。このプロシージャは、ユーザプレーンシグナリングを介したロケーション報告が外部クライアント 1 3 0 によってどのように要求され、参加エンティティにおいてどのように構成され得るかを詳細に示す。このプロシージャは、図 1 の通信システム 1 0 0 にあるような非ローミングターゲット U E 1 0 5 に適用される。

【 0 0 7 8 】

【 0088】 図 4 に例示されるように、外部クライアント 1 3 0 は、 5 G C N 1 5 0 内の N E F 1 5 9 または G M L C 1 5 5 のいずれかにターゲット U E 1 0 5 に対するロケーション要求を送り得る。 N E F 1 5 9 を介した要求の場合、ステージ 1 ~ 4 が実行され、ステージ 5 ~ 8 が省略される。 G M L C 1 5 5 を介した要求の場合、ステージ 1 ~ 4 が省略され、ステージ 5 ~ 8 が実行される。 N E F 1 5 9 を介した要求の場合、ステージ 1 において N E F 1 5 9 に送られるロケーション要求は、（ i ）ターゲット U E 1 0 5 のアイデンティティ（例えば、 G P S I または S U P I ）、（ i i ）ステージ 1 8 においてロケーション報告を送り返す基準（例えば、エリアイベントトリガまたは U E モーショントリガのようなロケーション報告トリガイイベントまたはロケーション報告を周期的に送るためのパラメータ）、（ i i i ）必要とされるロケーション精度、ロケーション報告レイテンシ、およびロケーション報告信頼性のようなサービス品質（ Q o S ）パラメータ、（ i v ）最小および/または最大ロケーション報告間隔、（ v ）ロケーション報告を開始および停止する基準（例えば、開始時間、停止時間、報告の最大数、報告の最大持続時間）、（ v i ）ロケーション報告コンテンツ（例えば、サポートされる G A D（ Geographic Area Description ）形状、ならびに U E の速度および/または U E の向きが報告されるべきかどうか）、（ v i i ）外部クライアント 1 3 0 の識別情報（例えば、クライアント名、完全修飾ドメイン名（ F Q D N : Fully Qualified Domain Name ）、または I P アドレス）、および/または（ v i i i ）後にステージ 1 8 においてロケーション報告を識別するために使用されることとなるロケーションセッションリファレンス（例えば、番号または英数字シーケンス）を含み得る。ステージ 1 におけるロケーション要求はまた、ユーザプレーンを介して（例えば、ステージ 1 8 において）ロケーション報告を送るように求める要求と、ユーザプレーンを介してロケーション報告が送られるべきアドレス（例えば、 I P アドレス、統一資源識別子（ U R I : Uniform Resource Identifier ）または F Q D N ）と、セキュリティ情報とを含み得る。セキュリティ情報は、後述するように、 S g N B 1 1 0 - 1 と外部クライアント 1 3 0 との間に T L S セッションを確立するために使用可能な暗号化および/または認証鍵（または複数の鍵）と外部クライアント 1 3 0 の識別情報とを含み得る。セキュリティ情報は、存在しないことも、またはステージ 1 8 におけるロケーション報告が U P A 1 5 3 を使用する場合には N E F 1 5 9 によって無視されることもあり得る。ステージ 1 の一部として、 N E F 1 5 9 は、外部クライアント 1 3 0 を認証し、外部クライアント 1 3 0 がターゲット U E 1 0 5 を位置特定することを認可されていることを検証することができる。例えば、 N E F 1 5 9 は、（例えば、 U D M 1 5 6 に記憶されているターゲット U E 1 0 5 についてのプライバシー要件を要求することによって）ターゲット U E 1 0 5 に対するプライバシー要件と、プライバシー要件により、ターゲット U E 1 0 5 が外部クライアント 1 3 0 によって位置特定されることができるとを検証し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

[0089] 図4のステージ2において、NEF159がターゲットUE105のためのサービングAMF154を認識していない場合、NEF159は、Nudm_UEContextManagement_Getサービス動作を呼び出すことによって、サービングAMF154のアドレスについてUDM156に問い合わせ得る。次いで、UDM156がサービングAMFのアドレスを返す。

【 0 0 8 0 】

[0090] ステージ3において、NEF159は、Namf_EventExposure Subscribeサービス動作を呼び出すことによって、ステージ1において受信したロケーション要求をターゲットUE105のためのサービングAMF154に転送する。転送されたロケーション要求は、ステージ1で含まれた情報の一部または全部を含み得る。サービングAMF154は、ロケーション要求の受け入れを確認する応答をNEF159に返し得る。

10

【 0 0 8 1 】

[0091] プロシージャの変形例では、NEF159は、UDM156を介してサービングAMF154にロケーション要求を送り得(図4には示されていない)、このケースでは、ステージ2が実行されないことに留意されたい。

【 0 0 8 2 】

[0092] ステージ4において、NEF159は、ステージ1において送られたロケーション要求をネットワークが受け入れたことを確認する第1の応答を外部クライアント130に返し得る。

20

【 0 0 8 3 】

[0093] プロシージャの変形例(図4には示されていない)では、NEF159は、ステージ1の後にGMLC155にロケーション要求を転送し得、このケースでは、GMLC155が、ステージ6および7を実行し、NEF159にロケーション応答を返すことができることに留意されたい。この変形例では、ステージ2および3は実行されない。

【 0 0 8 4 】

[0094] 図4のステージ5において、GMLCを介した要求について、ロケーション要求は、NEF159を介したロケーション要求についてステージ1において説明したものと同一情報または同様の情報を含み得る。ステージ5の一部として、GMLC155は、外部クライアント130を認証し、(例えば、ステージ1においてNEF159について説明したように)外部クライアント130がターゲットUE105を位置特定することを認可されていることを検証することができる。

30

【 0 0 8 5 】

[0095] ステージ6において、GMLC155がターゲットUE105のためのサービングAMF154を認識していない場合、GMLC155は、Nudm_UEContextManagement_Getサービス動作を呼び出すことによって、サービングAMF154のアドレスについてUDM156に問い合わせ得る。次いで、UDM156がサービングAMF154のアドレスを返す。

【 0 0 8 6 】

[0096] ステージ7において、GMLC155は、Namf_Location_ProvidePositioningInfoサービス動作を呼び出すことによって、ステージ5において受信したロケーション要求をターゲットUEのためのサービングAMF154に転送する。転送されたロケーション要求は、ステージ5で含まれた情報の一部または全部を含み得る。サービングAMF154は、ロケーション要求の受け入れを確認する応答をGMLC155に返し得る。

40

【 0 0 8 7 】

[0097] ステージ8において、GMLC155は、ステージ5において送られたロケーション要求をネットワークが受け入れたことを確認する第1の応答を外部クライアント130に返し得る。

【 0 0 8 8 】

[0098] 図4のステージ9(これは、NEF159またはGMLC155のいずれかを

50

介して送られたロケーション要求に適用される)において、サービングAMF154は、(例えば、ターゲットUE105が、最初は、間欠受信(DRX)または省電力モード(PSM)の使用により到達可能でない場合)ターゲットUE105が到達可能になるのを待つ。

【0089】

[0099] ステージ10において、ターゲットUE105がCM接続状態にない(例えば、SgNB110-1を有さない)場合、サービングAMF154は、ターゲットUE105をCM接続状態にするように求めるネットワークトリガ型サービス要求を実行する。UE105がCM接続状態になると、サービングAMF154は、ターゲットUE105の要求されたロケーションを示し、場合によっては外部クライアント130を識別するメッセージ(例えば、付加サービスメッセージ)をターゲットUE105に送ることによって、ターゲットUE105のプライバシーを検証し得る。ターゲットUE105は(例えば、ターゲットUE105のユーザに通知して、応答を取得した後)、ロケーション要求が許可されるか否かを示す応答をサービングAMF154に返し得る。ロケーション要求が許可されない場合、サービングAMF154は、ステージ14~17にあるように、ロケーション要求をターゲットUE105が受け入れなかったことを示す応答を外部クライアント130に返し得、プロシージャの残りが省略され得る。

10

【0090】

[0100] ステージ11において、サービングAMF154は、LMF152ではなくNG-RAN112において位置特定サービス能力を使用することを決定する。この決定は、(例えば、5GCN150がLMF152を含まない場合)すべてのターゲットUEのためのサービングAMF154において構成され得るか、またはステージ3もしくはステージ7において受信したロケーション要求のタイプに基づき得る(例えば、1秒未満のレイテンシのような非常に低いレイテンシを指定するQoSを含むロケーション要求および/またはユーザプレーンを介したロケーション報告を指定するロケーション要求に基づき得る)。次いで、サービングAMF154は、NGAPロケーション要求メッセージ(例えば、NGAPロケーション報告制御(LRC)メッセージ)をターゲットUE105のためのSgNB110-1に送る。NGAPロケーション要求メッセージは、制御プレーンシグナリングを使用して送られ得る。NGAPロケーション要求メッセージは、ステージ3またはステージ7においてサービングAMF154によって受信されたロケーション要求内の情報の一部または全部を備える「ロケーション要求情報」を含み得る。いくつかのインプリメンテーションでは、NGAPロケーション要求メッセージは、トランスポートメッセージであり得るか、またはトランスポートメッセージとして機能し得、ロケーション要求情報を含む上位プロトコルレベルのためのメッセージ(例えば、LMFサービスベースの動作のためのメッセージ)を含み得る。SgNB110-1は、表1に記載されているように、SgNB110-1においてターゲットUE105のためのロケーションコンテキストの一部を形成し得るロケーション要求情報の一部または全部を記憶し得る。

20

30

【0091】

[0101] ステージ12において、SgNB110-1は、ステージ11において受信したロケーション要求をサポートするように、ターゲットUE105のロケーション測定を構成する。ステージ12における測定構成は、図5においてより詳細に説明される。

40

【0092】

[0102] ステージ13において、SgNB110-1は、ターゲットUE105に対するロケーション要求がアクティブ化されていることを確認するNGAPロケーション応答(例えば、NGAPロケーション報告メッセージ、または上位プロトコルレベルでロケーション応答を搬送するトランスポートメッセージ)をサービングAMF154に返す。いくつかの実施形態では、ステージ13はステージ12の前に行われ得る。

【0093】

[0103] ステージ14において、NEF159からの要求に対して(例えば、ステージ1~4が実行された場合、またはNEF159がUDM156を介してサービングAMF

50

154にロケーション要求を送った場合)、サービングAMF154は、ステージ1におけるロケーション要求がアクティブ化されているという指示をNEF159に送るために、Namf_EventExposure Notifyサービス動作を呼び出す。

【0094】

[0104] ステージ15において、NEF159は、ステージ14において受信した指示を外部クライアント130に転送する。

【0095】

[0105] ステージ16において、GMLC155からの要求に対して(例えば、ステージ7が実行された場合)、サービングAMF154は、ステージ5(または、NEF159がロケーション要求をGMLC155に転送する場合にはステージ1)におけるロケーション要求がアクティブ化されているという指示をGMLC155に送るために、Namf_Location_EventNotifyサービス動作を呼び出す。

10

【0096】

[0106] ステージ17において、GMLC155は、ステージ16において受信した指示を外部クライアント130に転送する。

【0097】

[0107] ステージ18において、SgNB110-1は、図6でより詳細に説明するように、ユーザプレーンを介してターゲットUE105についてのロケーション報告を行う。

【0098】

[0108] ステージ19において、ターゲットUE105、SgNB110-1、GMLC155、NEF159、または外部クライアント130は、ロケーション報告に参加している他のエンティティにロケーションキャンセル要求を直接または間接的に送ることによって、ロケーション要求をキャンセルし得る。ロケーション報告に参加している他のエンティティは、ターゲットUE105、SgNB110-1、GMLC155、NEF159、および外部クライアント130のうち、ロケーションキャンセルを引き起こしていないものであって、ステージ1~18のうちの少なくとも1つに参加したものはどれも含み得る。

20

【0099】

[0109] 図5は、SLLSをサポートするためにSgNB110-1によるロケーション測定構成をサポートするプロシージャを示す。このプロシージャは、図4のステージ12をサポートするために使用され得る。このプロシージャは、図1にあるような非ローミングターゲットUE105に適用される。

30

【0100】

[0110] 図5のステージ1において、SgNB110-1は、UE105にRRC要求メッセージを送ることと、UE105からロケーション能力(location capability)を含むRRC応答メッセージを受信することとによって、ターゲットUE105のロケーション能力を取得し得る。いくつかの実施形態では、RRC要求メッセージおよびRRC応答メッセージは各々、それぞれ、能力に対する要求およびロケーション能力を含むLPPメッセージを含み得る。一実施形態では、RRC要求メッセージは、埋め込まれたLPP要求メッセージ(例えば、LPP要求能力)を含み得、RRC応答メッセージは、埋め込まれたLPP応答メッセージ(例えば、LPP提供能力)を含み得、ここで、LPP応答メッセージは、UE105のロケーション能力を含む。UE105から受信されたロケーション能力は、例えば、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでロケーション情報を送る能力と、OTDOAおよびマルチRTTをサポートする能力とを示し得る。

40

【0101】

[0111] ステージ2において、SgNB110-1は、ターゲットUE105についてのロケーション推定値および他のロケーション情報を取得するための1つまたは複数の位置決め方法を決定する。位置決め方法は、例えば、マルチRTT、OTDOA、および慣性センサの使用を含み得る。位置決め方法は、ステージ1において取得されたUE105

50

のロケーション能力および/または(例えば、図4のステージ11において受信した)ターゲットUE105に対するロケーション要求のための要求されたQoSに基づいて決定され得る。例えば、決定された位置決め方法(複数を含む)は、ターゲットUE105によってサポートされるものとして示され、要求されたQoSをサポートするかまたはサポートするのを助けることができる位置決め方法だけを備え得る。SgNB110-1はまた、決定された位置決め方法(複数を含む)をサポートするためにターゲットUE105のULロケーション測定値を取得するための1つまたは複数の受信ポイント(RP)を選択し得る。RPは、SgNB110-1および1つまたは複数のNgNB110-2、110-3、110-4を含み得る。SgNB110-1はまた、各RPによって取得される1つまたは複数のULロケーション測定値と、ULロケーション測定値を取得する基準とを決定し得る。ULロケーション測定値は、決定された位置決め方法(複数を含む)、ロケーションQoS、および/または(例えば、SgNB110-1において構成されるような)選択された測定エンティティのロケーション能力に基づいて決定され得る。例えば、ULロケーション測定値は、TOA、Rx-Tx、AOA、RSSI、RSRP、RSRQのうちの1つまたは複数を組み得る。典型的に、ULロケーション測定値を取得する基準は、固定の周期的間隔で測定値を取得することである。SgNB110-1はまた、ターゲットUE105によって取得されるべき1つまたは複数のDLロケーション測定値と、DLロケーション測定値を取得する基準とを決定し得る。DLロケーション測定値は、決定された位置決め方法(複数を含む)、ロケーションQoS、および/またはステージ1において取得されたターゲットUE105のロケーション能力に基づいて決定され得る。例えば、DLロケーション測定値は、Rx-Tx、AOA、RSSI、RSRP、RSRQ、RSTDのうちの1つまたは複数を組み得る。DLロケーション測定値を取得する基準は、固定の周期的間隔で測定値を取得することであり得る。しかしながら、前に説明したように、RSTDのDL測定値は、UL測定値がgNB110によって取得されるよりも低い(すなわち、短い)周期的間隔で、およびDL Rx-Tx測定値がUE105によって取得されるよりも低い周期的間隔で、UE105によって取得され得る。SgNB110-1はさらに、L1またはL2プロトコルレベルでUE105によって提供されるロケーション情報を暗号化するために使用される暗号鍵(cipher key)を決定し得る。

10

20

【0102】

[0112] 一実施形態では、SgNB110-1は、ステージ2の一部として、UE105によって取得される「追加の測定値」を決定し得、これは、DLロケーション測定値とともにUE105によって報告され得る。例として、追加の測定値は、センサ測定値(sensor measurement)(例えば、UE105のロケーションの変化、速度、速度の変化、および/または加速度の測定値)を備えるか、または組み得る。追加の測定値は、DLロケーション測定値を取得する間にUE105が移動しているときにSgNB110-1がUE105のロケーションを決定することを可能にするのに有用であり得る。例えば、追加の測定値は、各DLロケーション測定値がUE105によって取得されたUE105の相対ロケーションをSgNB110-1が決定することを可能にし得、これは、すべてのDLロケーション測定値がUE105の単一のロケーションに対応すると仮定することによって引き起こされる誤りを回避するのに役立つ。これは、より高い信頼性および精度でSgNB110-1がUE105を位置特定することを可能にする。

30

40

【0103】

[0113] オプションであるステージ3において、SgNB110-1は、ステージ2において決定されたDLロケーション推定値のうちのいくつかまたはすべてをサポートするためにターゲットUE105によって後に測定されることとなるDL基準信号(RS)を送信するための、gNB110(例えば、他のNgNB110-2、110-3、110-4およびSgNB110-1)を備える1つまたは複数の送信ポイント(TP)またはgNB110内のTPを選択し得る。基準信号は、測位基準信号(PRS)、トラッキング基準信号(TRS)、および他のタイプのRSを含み得、無指向性RSおよび/または

50

指向性（例えば、ビームフォーミングされた）RSを含み得る。次いで、SgNB110-1は、選択された各TPによるDLRSの送信を構成するために、SgNB110-1の一部ではない選択された各TPにXnAPメッセージを送り得る。いくつかの実施形態では、ステージ3において各選択されたTPに送られるXnAPメッセージは、この選択されたTPによるDLRSの送信を構成するための情報を含むNRPPaメッセージを含み得る。構成されたRSのための送信時間は、ターゲットUE105についての必要とされたまたは選択されたロケーション報告と一致するように時間設定され得る。例えば、外部クライアント130が、図4のステージ1またはステージ5において200ミリ秒（ms）の間隔でターゲットUE105についての周期的なロケーション報告を要求する場合、SgNB110-1は、各200msの報告間隔の前に少なくとも1回、短期間（例えば、1ms）DLRSを送信するように各TPを構成し得る。ターゲットUE105は、UE105のための正確な位置決定を保証するために、UE105による各周期的なロケーション報告の前に多くのTP（例えば、10~20個のTP）の各々からのDLRSを測定する必要があるため、SgNB110-1は、各TPが他のTPのうちのいくつかまたはすべてに異なる時間にDLRSを送信するように構成することによって、DLRSの「時間分離（time separation）」を用い得る。これにより、UE105は、任意の特定の時間に1つのDLRSを測定し、UE105は、いくつかのUEにとって困難または不可能であり得る2つ以上のDLRSの同時の測定を回避することができる。

10

【0104】

[0114] 一実施形態では、DLRSの「時間分離」は、RS送信（または測位）機会の共通セットをすべてのTPに割り当てることによって達成され得、この機会の各々の間は、いくつかのTP（例えば、1つのTPまたは数個のTP）だけがDLRSを送信し、残りのTPは、DLRSを送信しているTPへの干渉を低減するために、（DLRS送信に割り当てられた周波数範囲内でDLRSを送信しないことによって）DLRS送信をミュートする。DLRSへの干渉は、異なるDLRSが、異なる非重複周波数範囲で送信される「周波数分離（frequency separation）」、または異なるDLRSが、ビット、チップ、シンボル、または他の物理レベルで異なる（例えば、直交）コードシーケンスにしたがって符号化される「符号分離（code separation）」を用いることによって低減され得る。選択されたTPが、他のUEの位置特定をサポートするためにすでにRSを送信している状況では、SgNB110-1は、RSの送信の増加（例えば、より高い帯域幅および/またはより高い送信周波数を使用すること）を要求することによって、および/またはDLRSの改善された時間分離、改善された符号分離、および/または改善された周波数分離の要求することによって、送信を修正し得る。TPの構成は、必要とされたDLRS送信を示すXnAPメッセージ（場合によってはNRPPaメッセージを含む）をSgNB110-1から各選択されたTP（SgNB110-1を除く）に送ることによってサポートされ得る。各TPに送られた構成情報は、RSの詳細（例えば、RFキャリア周波数、帯域幅、送信の周期性、割り当てられた送信または測位機会、ミュート機会、コーディングシーケンス、DLRS送信の持続時間）ならびに開始時間および終了時間を含み得る。各TPは、要求されたDLRS構成が実行され得るか否かを確認する応答（例えば、XnAPおよび/またはNRPPa応答）をSgNB110-1に返し得る。

20

30

40

【0105】

[0115] オプションであるステージ4において、他のgNB110またはLMUを含むかまたはそれらの一部であるRPがステージ2において選択された場合、SgNB110-1は、ターゲットUE105によって送信されるべき信号のULロケーション測定値を要求するXnAP要求メッセージ（例えば、XnAP測位測定要求）を各RPに送る。各要求は、ターゲットUE105によって後に送信されることとなる信号（複数を含む）のタイプ（例えば、ULPRSであるか、ULSRSであるか、または他のタイプのULRSであるか）を示し得、RFキャリア周波数、帯域幅、コーディング、および送信のタイミングのような、信号（複数を含む）の特性を含み得る。各要求はまた、要求されるULロケーション測定値のタイプを示し得、測定のためのQoS（例えば、精度、測定値を

50

取得する際のレイテンシ、信頼性)を示し得る。各要求はまた、各々でULロケーション測定値が取得されるべき一連の測定機会を示し得る。測定機会は、周期的であり得、このケースでは、SgNB 110-1は、周期性ならびに開始時間および終了時間を提供し得る。前に説明したように、ステージ4において要求されるULロケーション測定値は、固定の周期的間隔でRPによって取得されるべきRx-Tx測定値またはTOA測定値を含み得る。いくつかの実施形態では、ステージ4において各RPに送られるXnAP測位測定要求メッセージは、このRPによるULロケーション測定を構成するための情報の一部または全部を含むNRPPaメッセージを含むXnAPトランスポートメッセージであり得る。

【0106】

[0116] ステージ5において、ステージ4が発生した場合、ステージ4の一部として要求を受信する各RPは、ステージ4において要求されたULロケーション測定値がサポートされ得るかどうかを示すXnAP応答メッセージ(例えば、XnAP測位測定応答またはNRPPaメッセージを含むXnAPトランスポートメッセージ)をSgNB 110-1に送る。いくつかの変形例では、ステージ4および5のためのメッセージ(例えば、XnAPおよび/またはNRPPaメッセージ)は、ステージ3をサポートするために使用されるメッセージと組み合わせられ得る。

【0107】

[0117] ステージ6において、SgNB 110-1は、ステージ2において選択されたULロケーション測定値をサポートするためにULRS(例えば、ULPRSまたはULSSRS)の、ターゲットUE 105によるUL送信を要求するため、および/または、ステージ2において選択されたSgNB 110-1およびNgNB 110-2、110-3、110-4から受信されたDL信号の、ターゲットUE 105によるDLロケーション測定値を要求するために(および、場合によっては、ステージ2について説明したように、追加のロケーション測定値を要求するために)、RRC要求メッセージ(例えば、RRC測位測定要求)をターゲットUE 105に送る。RRC要求は、UE 105によって測定されるべきDL信号の詳細を含み得る。RRC要求は、例えば、ステージ1においてUE 105がそうするためのロケーション能力を示した場合、UE 105が、L1またはL2プロトコルレベルでSgNB 110-1にロケーション情報(例えば、DLロケーション測定値および追加のロケーション測定値)を送ることを要求し得る。RRC要求は、SgNB 110-1に提供されることとなるロケーション情報を暗号化するためにUE 105によって使用される、例えばステージ2において決定された暗号鍵をさらに含み得る。RRC要求は、必要とされるULRS(例えば、RFコーディング、帯域幅、RFキャリア周波数、送信の周期性およびタイミング、および/または送信の開始時間および終了時間)についての詳細をさらに含み得る。この要求は、DLロケーション測定値のためのQoS(例えば、精度、測定値を取得する際のレイテンシ、信頼性)と、各々でDLロケーション測定値がターゲットUE 105によって取得されるべき一連の測定機会とをさらに示し得る。測定機会は、固定の周期的間隔のような基準、何らかのしきい値距離を超えるターゲットUE 105の移動のようなトリガ条件、および/または開始時間および終了時間によって定義され得る。前に説明したように、ステージ4において要求されるDLロケーション測定値は、ステージ4においてULロケーション測定値を取得するようにRPが要求される固定の周期的間隔よりも低い(すなわち、短い)固定の周期的間隔でUE 105によって取得されるべきRSTD測定値を含み得る。ステージ4において要求されるDLロケーション測定値はまた、ステージ4においてULロケーション測定値を取得するようにRPが要求される固定の周期的間隔と同じ固定の周期的間隔でUE 105によって取得されるべきRx-Tx測定値を含み得る。

【0108】

[0118] SgNB 110-1は、ステージ6においてUE 105に複数の測定要求、例えば、第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を送り得、ここで、第1のロケーション測定値は、第1の周期的間隔で

10

20

30

40

50

L1またはL2プロトコルレベルでUE105によって送られるべきであり、第2のロケーション測定値は、第2の周期的間隔でUE105によって送られるべきであり、第1の周期的間隔は、第2の周期的間隔よりも短い(すなわち、小さい)。第2のロケーション測定値に対する要求は、第2のロケーション測定値が無線リソース制御(RRC)プロトコルレベルでまたはL1もしくはL2プロトコルレベルでUE105によって送られるべきであることを示し得る。要求される第1のロケーション測定値は、例えば、基準信号時間差(RSTD)測定値であり得、要求される第2のロケーション測定値は、例えば、受信時間-送信時間(Rx-Tx)測定値(Receive Time-Transmission Time (Rx-Tx) measurement)であり得る。アップリンク(UL)信号を送信するようにUE105に求める要求は、UL信号が第3の周期的間隔(third periodic interval)でUE105によって送信されるべきであることを示し得、ここで、第1の周期的間隔は、第3の周期的間隔よりも短い。第1の要求、第2の要求、およびUL信号を送信するように求める要求は、無線リソース制御(RRC)プロトコルまたはRRCによってトランスポートされるLPPのためのそれぞれの第1、第2、および第3のメッセージ中で、SgNB110-1によって送られて、UE105によって受信され得るか、または、同じRRCまたはLPPメッセージ中で送受信され得る。

10

【0109】

[0119] いくつかの実施形態では、ステージ6においてターゲットUE105に送られる1つまたは複数のRRC要求は各々、ターゲットUE105によるULRS送信および/またはDLロケーション測定(例えば、ロケーション測定報告のためのL1またはL2プロトコルレベルの使用を含む)を構成するための情報の一部または全部を含むLPPメッセージ(例えば、LPPロケーション情報要求および/またはLPP支援データ提供)を含むRRCトランスポートメッセージであり得る。

20

【0110】

[0120] ステージ7において、ターゲットUE105は、要求されたULRS送信および/またはDLロケーション測定がターゲットUE105によってサポートされ得るかどうかを確認するRRCおよび/またはLPP応答をSgNB110-1に返す。

【0111】

[0121] ステージ8において、ステージ3において選択および構成されたTPの各々は、ステージ3において要求されたように、DLRSを(例えば、周期的間隔で)送信し、これは、ターゲットUE105によって受信および測定され得る。各TPによるDLRSの送信は、ターゲットUE105のためのロケーション報告期間の間、またはターゲットUE105が新しいSgNB110-1に移動した場合には、SgNB110-1によってまたは別のSgNB110-1によってDLRSの送信がキャンセルまたは再構成されるまで継続し得る。

30

【0112】

[0122] ステージ9において、SgNB110-1が、ステージ6においてターゲットUE105によるULRSの送信を構成した場合、ターゲットUE105は、ステージ6において要求されたように、構成されたULRSの送信を開始し、ターゲットUE105のためのロケーション報告期間の間、またはターゲットUE105が新しいSgNB110-1に移動した場合には、SgNB110-1によってまたは別のSgNB110-1によってULRSの送信がキャンセルまたは再構成されるまで継続し得る。UL信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方であり得る。UE105によって送信されるUL信号は、例えば、基準信号時間差(RSTD)測定値を使用して、UE105がSgNB110からのDL信号を測定する周期的間隔よりも長い可能性がある周期的間隔で送信され得る。送信されたUL信号は、SgNB110-1およびNgNB110-2、110-3、および110-4を含むRP(例えば、gNB)によるUE105のロケーション測定を可能にする。

40

【0113】

[0123] 図6は、SLLSをサポートするためにSgNB110-1によるロケーシ

50

ョン報告をサポートするプロシージャを示す。このプロシージャは、図4のステージ18をサポートするために使用され得る。このプロシージャは、図1にあるような非ローミングターゲットUE105に適用される。

【0114】

[0124] 図6のステージ1において、ターゲットUE105についてのロケーション報告を送るために使用され得る、TCP接続およびオプションのTLSセッションがSgNB110-1と外部クライアント130またはUPA153（UPA153が使用される場合）との間に現在存在しない場合、SgNB110-1は、外部クライアント130またはUPA153（使用される場合）とのTCP接続およびオプションのTLSセッションを確立する。これは、図4のステージ13の後の任意の時点で行うことができる。外部クライアント130への直接のロケーション報告の場合、SgNB110-1は、図4のステージ11において受信した外部クライアント130のアドレスまたはアイデンティティを使用してTCP接続を確立し、図4のステージ11において受信した暗号化および認証鍵（複数を含む）を使用してTLSセッションを確立し得る。UPA153を介したロケーション報告の場合、SgNB110-1は、UPA153のアドレスと、オプションとして暗号化および認証鍵（または複数の鍵）とを使用して、UPA153とのTCP接続およびオプションのTLSセッション（図6には示されていない）を確立し得る。例えば、UPA153のアドレスおよび任意の暗号化および認証鍵（複数を含む）は、SgNB110-1において構成されるか、または図4のステージ11において提供され得る。UPA153は、使用される場合、外部クライアント130とのTCP接続およびオプションのTLSセッションをすでに有し得るが、そうでない場合は、TCP接続およびTLSセッションがSgNB110-1と確立された後、またはステージ6においてSgNB110-1から第1のロケーション報告を受信した後に、ステージ1の一部として外部クライアント130とのTCP接続およびオプションのTLSセッションを確立し得る。

【0115】

[0125] ステージ1の変形例では、HTTPではなくSUPPLULPがロケーション報告を送るために使用されるとき、SgNB110-1は、SUPPLセッションが現在存在しない場合、外部クライアント130またはUPA153とのSUPPLセッションを確立し得、これは、上で説明したように、TCP接続およびオプションのTLSセッションを確立することを含み得る。この変形例では、SgNB110-1は、SUPPLセッションが図4のステージ1またはステージ5において送られるロケーション要求に関連付けられていることを（例えば、ULPレベルで、および、オプションで、ステージ1の一部として外部クライアント130またはUPA153に送られるSUPPLSTARTまたはSUPPLTRIGGEREDSTARTメッセージで）示し得る。例えば、SgNB110-1は、図6のステージ1の一部として外部クライアント130またはUPA153に送られるSUPPLSTARTまたはSUPPLTRIGGEREDSTARTメッセージ中に、図4のステージ1またはステージ5において外部クライアント130によって送られたロケーションセッションリファレンスを含め得る。

【0116】

[0126] 図6のブロック602において、UE105のロケーションがSgNB110-1によって決定され、外部クライアント130に報告される。ブロック602は、ステージ2~7を備える。ブロック602のステージ2において、SgNB110-1、NgNB110-2~110-4、および図5のステージ3において選択および構成された他のTPは、図5のステージ8について説明したように、ターゲットUE105によって受信され得るDLRSを送信する。各TPによるDLRSの送信は、ターゲットUE105のためのロケーション報告期間の間、またはターゲットUE105が新しいSgNB110-1に移動した場合には、SgNB110-1によってまたは別のSgNB110-1によってDLRSの送信がキャンセルまたは再構成されるまで継続し得る。

【0117】

[0127] ステージ3において、図5のステージ6にあるように、ターゲットUE105

が、DLロケーション測定値（および場合によっては追加のロケーション測定値）を取得するようにSgNB 110 - 1によって前に要求された場合、ターゲットUE 105は、要求されたDLロケーション測定値（および追加のロケーション測定値）を取得する。DLロケーション測定値は、例えば、基準信号時間差（RSTD）測定値、RSRP測定値、および/または受信時間 - 送信時間（Rx - Tx）測定値であり得る。追加のロケーション測定値は、UE 105の慣性センサから取得される測定値であり得る。

【0118】

[0128] ステージ4において、ステージ3が発生し、かつ、UEがRRC接続状態である場合、ターゲットUE 105は、SgNB 110 - 1にレイヤ1またはレイヤ2測位測定報告メッセージを送り、ステージ3において取得されたDLロケーション測定値（およびセンサ測定値のような追加のロケーション測定値）を含める。図2について説明したように、レイヤ1（L1）またはレイヤ2（L2）プロトコルレベルは、（i）物理（PHY）レイヤ、（ii）PHYレイヤによってサポートされ得る媒体アクセス制御（MAC）レイヤ、（iii）PHYおよびMACレイヤによってサポートされ得る無線リンク制御（RLC）レイヤ、または（iv）PHY、MAC、およびRLCレイヤによってサポートされ得るパケットデータ収束プロトコル（PDCP）レイヤのうちの一つであり得る。DLロケーション測定値は、例えば、基準信号時間差（RSTD）測定値、RSRP測定値、および/または受信時間 - 送信時間（Rx - Tx）測定値であり得る。UE 105は、例えば、DLロケーション測定値がPHY、MAC、またはRLCレイヤで送られる場合、例えば、測位測定報告をSgNB 110 - 1に送る前に、図5のステージ6においてSgNB 110 - 1によって提供される暗号鍵を使用して、DLロケーション測定値（および追加のロケーション測定値）を暗号化し得る。

【0119】

[0129] 一実施形態では、UE 105がRRC非アクティブ状態にある場合、UE 105は、代わりに、RRC接続状態に入ることなく、「メッセージ3」として図2について説明したように、ステージ4において、SgNB 110 - 1または別のgNB 110にRRC測位測定報告メッセージを送り得る。RRC測位測定報告メッセージは、測定機会の間にターゲットUE 105によって取得されたDLロケーション測定値を含む埋め込まれたLPPメッセージを含むRRCトランスポートメッセージであり得る。この実施形態では、RRC測位測定報告メッセージを受信し、かつ、SgNB 110 - 1ではないgNB 110は、XnAPを使用して、SgNB 110 - 1にRRCメッセージまたは埋め込まれたLPPメッセージを転送し得る。

【0120】

[0130] 別の実施形態では、UE 105は、RRC接続状態にあるとき、RRCメッセージ中でステージ4においてSgNB 110 - 1に、ステージ3において取得されたDLロケーション測定値（および追加のロケーション測定値）を送り得、ここで、RRCメッセージを送ることは、PHY、MAC、RLC、および/またはPDCPプロトコルレイヤによってサポートされ得る。この実施形態は、L1またはL2を使用する場合よりも効率が下がり得るが、UE 105およびSgNB 110 - 1へのインプリメンテーションの影響がより少なく済むであろう。

【0121】

[0131] ステージ5において、SgNB 110 - 1は、ステージ4において受信したDLロケーション測定値（および追加のロケーション測定値）に基づいて、および、図5のステージ2において選択された位置決め方法（複数を含む）にしたがって、ターゲットUE 105のロケーションを決定する。ステージ5におけるロケーション決定はまた、ブロック604について以下でさらに説明するように、SgNB 110 - 1、NgNB 110 - 2 ~ 110 - 4、および他のTPについてSgNB 110 - 1によって取得または決定されたタイミング情報に基づき得る。例えば、DLロケーション測定値は、RSTD測定値を備え得、タイミング情報は、RTDを備え得、SgNB 110 - 1は、OTDOAを使用してステージ5においてUE 105のロケーションを決定し得る。代替的にまたは加

えて、DLロケーション測定値は、ステージ2において送信された指向性ビームフォーミングされたRSのRSRP測定値を含み得、SgNB110-1は、少なくとも部分的にAODを使用して、ステージ5においてUE105のロケーションを決定し得る。SgNB110-1はまた、DLロケーション測定値（および追加のロケーション測定値）に基づいて、速度および/または向きのような、ターゲットUE105についての他のロケーション情報を決定し得る。

【0122】

[0132] ステージ6において、図4のステージ11において受信したターゲットUE105のロケーションを報告する基準に基づいて、SgNB110-1は、ステージ5において取得されたロケーション情報を外部クライアント130に報告するかどうかを決定する。SgNB110-1がロケーション情報を報告することを決定した場合、SgNB110-1は、外部クライアント130にまたはUPA153が使用される場合にはUPA153に（図6には示されていない）ロケーション報告を送る。ロケーション報告は、ステージ5において決定されたロケーション情報の一部または全部およびターゲットUE105のアイデンティティ（例えば、GPSIまたはSUP I）、ロケーションセッションリファレンス、および/または外部クライアント130のアドレスまたは指示を含み得る。ロケーション報告は、図3について説明したプロトコル階層化にしたがってユーザプレーンメッセージとして送られ得る。例えば、ユーザプレーンシグナリングは、インターネットプロトコル（IP）、伝送制御プロトコル（TCP）、トランスポートレイヤセキュリティ（TLS）、またはこれらの何らかの組合せのうちの少なくとも1つに基づき得る。ロケーション報告がUPA153に送られる場合、UPA153は、図3について説明したように、別個のTCP接続およびオプションのTLSセッションを使用して外部クライアント130にロケーション報告を転送し得る。ステージ6においてロケーション報告を送るためにHTTPが使用される場合、ロケーション報告は、HTTP POSTメッセージを備え得る。ステージ6においてロケーション報告を送るためにULPが使用される場合、ロケーション報告は、SUPL POSメッセージ、SUPL POS INITメッセージ、またはSUPL REPORTメッセージのようなULPメッセージを備え得る。

【0123】

[0133] ステージ7において、オプションで、外部クライアント130は、UPA153が使用される場合にはUPA153を介して、SgNB110-1に確認応答を返し得る。TCPレベルでの確認応答が十分であると考えられる場合、確認応答は必要とされないであろう。いくつかの変形例では、ステージ7における確認応答または外部クライアント130からSgNB110-1への別個のメッセージは、ロケーション報告のより高いまたはより低い周期性、またはより高いまたはより低いロケーションQoS、またはロケーション報告のキャンセルのような、ロケーション報告に対する何らかの変更を要求し得る。ステージ6においてロケーション報告を送るためにHTTPが使用される場合、ステージ7における確認応答は、HTTPステータス204（コンテンツなし）メッセージまたはHTTPステータス200 OKメッセージを備え得る。

【0124】

[0134] 図6のブロック604において、SgNB110-1、NgNB110-2~110-4および他のTPについてのタイミング情報がSgNB110-1によって決定され、前のタイミング情報を更新するために使用される。例えば、タイミング情報は、gNB110のペア間のRTDを備え得る。ブロック604は、ステージ8~11を備える。ブロック604のステージ8において、ターゲットUE105は、構成されたULRSを送信し、これは、図5のステージ9について説明したように、SgNB110-1、NgNB110-2、110-3、110-4、および他のRP（図6には示されていない）のうちの1つまたは複数によって受信される。

【0125】

[0135] 図6のステージ9において、図5のステージ4においてULロケーション測定値を取得するためにSgNB110-1、NgNB110-2、110-3、110-4

、および他のRPのうちの一つまたは複数が選択（および構成）された場合、SgNB 110-1、NgNB 110-2、110-3、110-4、および他のRPは、ステージ8においてターゲットUE 105によって送信されたULRSのULロケーション測定値を取得する。例えば、ULロケーション測定値は、Rx-Txおよび/またはTOA測定値を備え得る。

【0126】

[0136] ステージ10において、ステージ9が発生した場合、ステージ9においてULロケーション測定値を取得したNgNB 110-2、110-3、110-4および他のRPの各々は、SgNB 110-1にXnAPメッセージ（例えば、XnAP測位測定報告）を送り、ステージ9において取得されたULロケーション測定値を含める。いくつかの実施形態では、ステージ10においてSgNB 110-1に送られるXnAP測位測定報告メッセージは、測定機会の間に取得されたULロケーション測定値を含むNRPPaメッセージを含むXnAPトランスポートメッセージであり得る。

10

【0127】

[0137] ステージ10Aにおいて、ステージ3が発生した場合、ターゲットUE 105は、SgNB 110-1、NgNB 110および他のTPによって送信されたDL信号のDLロケーション測定値を取得し、SgNB 110-1に（例えば、RRCメッセージ中でまたはレイヤ1もしくはレイヤ2で）これらを送る。ステージ4において送られるDLロケーション測定値とは対照的に、ステージ10Aにおいて送られるDLロケーション測定値は、SgNB 110-1がNgNB 110および他のRPについてのタイミング情報を取得するのを助けるためだけに使用され得る。ステージ10Aにおいて取得され送られるDLロケーション測定値は、受信時間-送信時間（Rx-Tx）測定値であり得る。いくつかの実施形態では、ステージ10Aは、ステージ3および4を含むかまたは備え得る。これの一例では、タイミング情報がSgNB 110-1によって取得されることを可能にするための第2のDLロケーション測定値（例えば、Rx-Tx）測定値）は、5秒の間隔でステージ10Aにおいて送られる必要があり得、UE 105のロケーションがSgNB 110-1によって取得されることを可能にするための第1のDLロケーション測定値（例えば、RSTD測定値）および追加の測定値は、200msの間隔で送られる必要があり得る。この例では、UE 105は、ステージ3および4にしたがって200msごとにレイヤ1またはレイヤ2の測位測定報告（またはRRCメッセージ）中で第1のDLロケーション測定値および追加のロケーション測定値を取得して送り得、ステージ3および4にしたがって5秒ごとにレイヤ1またはレイヤ2測位測定報告（またはRRCメッセージ）中で第2のDLロケーション測定値を取得して含め得る。

20

30

【0128】

[0138] ステージ11において、SgNB 110-1は、ステージ4においてUEから受信されたDLロケーション測定値、ステージ10Aにおいて受信したDLロケーション測定値、およびステージ10において受信したUL測定値に少なくとも部分的に基づいて、SgNB 110-1ならびにNgNB 110および他のRPの各々についてのタイミング情報を決定し得る。例えば、ステージ4においてUE 105から取得されたDLロケーション測定値は、基準信号時間差（RSTD）測定値であり得（または、それらを含み得）、ステージ10AにおいてUE 105から取得されたDLロケーション測定値は、Rx-Tx測定値であり得（または、それらを含み得）、SgNB 110-1、NgNB 110、および他のRPから取得されたULロケーション測定値は、到着時間（TOA）測定値もしくはRx-Tx測定値または両方であり得る（または、それらを含み得る）。各NgNB 110およびRP（またはTP）についてステージ11において決定されたタイミング情報は、NgNB 110のペアおよび/またはRPのペア間のリアルタイム差（RTD）であり得る。決定または更新されたタイミング情報は、例えば、ステージ5にあるように、UE 105のロケーションを決定するのを助けるために使用され得る。

40

【0129】

[0139] ブロック602にあるようなUE 105のロケーションの決定および報告は、

50

ステージ 1 2、1 3 および図 6 に示されていない他のステージにおいて第 1 の周期的間隔で周期的に繰り返され得る。ブロック 6 0 4 にあるような S g N B 1 1 0 - 1 および他の g N B 1 1 0 についてのタイミング情報の決定および/または更新は、ステージ 1 4 および図 6 に示されていない他のステージにおいて第 2 の周期的間隔で周期的に繰り返され得る。S g N B 1 1 0 - 1 ならびに他の g N B 1 1 0 および R P についてのタイミング情報（例えば、g N B 1 1 0 および/または R P のペア間の R T D）は、安定しており、数秒の周期にわたって非常に小さい値（例えば、1 0 ナノ秒（ms）以下）だけ変化し得るため、第 2 の周期的間隔は各々、持続時間が数秒（例えば、1 ~ 1 0 秒）以上であり得る。対照的に、U E 1 0 5 が移動している可能性があり、低レイテンシ（例えば、5 0 ~ 2 0 0 ms）で高いロケーション精度（例えば、3 0 センチメートル以下の誤差）で追跡される必要がある場合、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりもはるかに短くなり得る（例えば、5 0 ~ 2 0 0 ms であり得る）。

10

【 0 1 3 0 】

[0140] いくつかの実施形態では、U E 1 0 5 は、第 1 の周期的間隔で、図 6 のステージ 4 にあるように L 1 または L 2（または R R C）プロトコルレベルで S g N B 1 1 0 - 1 に第 1 の D L ロケーション測定値例えば、R S T D 測定値についての測位測定報告を送り得る。U E 1 0 5 はまた、（例えば、図 6 のステージ 4 の一部として）第 1 の周期的間隔でまたはステージ 1 0 A にあるように第 2 の周期的間隔で S g N B 1 1 0 - 1 に第 2 の D L ロケーション測定、例えば、R x - T x 測定値についての測位測定報告を送り得、ここで、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い。第 2 の D L ロケーション測定についての測位測定報告は、図 6 のステージ 4 またはステージ 1 0 A にあるように、L 1 または L 2 プロトコルレベルで送られ得るか、またはステージ 4 またはステージ 1 0 A にあるように、無線リソース制御（R R C）プロトコルレベルで S g N B 1 1 0 - 1 に U E 1 0 5 によって送られ得る。

20

【 0 1 3 1 】

[0141] いくつかのインプリメンテーションでは、S g N B 1 1 0 - 1 は、S g N B 1 1 0 - 1 を含む 2 つ以上の g N B 1 1 0 または他の T P によって送信された D L 信号の D L ロケーション測定値を、複数の U E、例えば、U E 1 0 5 以外の U E または U E 1 0 5 に追加された U E、の各々から受信し得る。D L ロケーション測定値は、図 6 のステージ 4 について説明したものと同様のまたは同じレイヤ 1 またはレイヤ 2（または R R C）メッセージ報告中の複数の U E の各々から S g N B 1 1 0 - 1 によって受信され得る。S g N B 1 1 0 - 1 はまた、S g N B 1 1 0 - 1 を含む 1 つまたは複数の g N B 1 1 0 または他の R P の各々から、複数の U E の各々についての U L ロケーション測定値を受信し得る。U L ロケーション測定値は、図 6 のステージ 1 0 について説明したものと同様のまたは同じ X n A P メッセージ中で g N B 1 1 0 または他の R P の各々から S g N B 1 1 0 - 1 によって受信され得る。例として、S g N B 1 1 0 - 1 は、図 4 で説明したように、外部クライアント（例えば、外部クライアント 1 3 0 または別の外部クライアント）によって開始された複数の U E の各々に対するロケーション要求を受信し得、図 5 で説明したように、複数の U E の各々に対する D L および U L ロケーション測定を開始し得、図 6 において説明したように、複数の U E の各々についてのロケーション報告を実行し得る。複数の U E の各々についての D L ロケーション測定値および U L ロケーション測定値は、U E 1 0 5 について上で説明したものと同様または同じであり得る。そのケースでは、S g N B 1 1 0 - 1 は、図 6 のステージ 1 1 にあるように、複数の U E の各々についての受信された U L および D L ロケーション測定値に基づいて、S g N B 1 1 0 - 1 および他の g N B 1 1 0 についての共通タイミング情報を決定し得る。タイミング情報（例えば、g N B 1 1 0 および/または他の T P のペア間の R T D）は、U L および D L ロケーション測定値がどの U E に提供されるかに大きくは左右されないため、g N B 1 1 0 による U L ロケーション測定の頻度（frequency）および各 U E による U L R S 信号の送信の頻度は、各 U E のロケーションを取得する頻度と比較して低減され得、これは、ネットワークリソース使用量および複数の U E 中の各 U E によるリソース使用量を低減し得る。加えて、たった 1

30

40

50

つのUE 105ではなく複数のUEについてのULおよびDLロケーション測定値に基づいてSgNB 110-1ならびに他のgNB 110および/またはTPについてのタイミング情報を取得することによって、SgNB 110-01は、SgNB 110-1ならびに他のgNB 110および/またはTPについてのより正確なタイミング情報（例えば、より正確なRTD）を取得することが可能であり得る。

【0132】

[0142] 図6のステージ5におけるUE 105のロケーションの決定および図6のステージ11におけるgNB 110のタイミング情報の決定は、以下の観察に基づき得る。当技術分野でよく知られているように、OTDOAロケーション（ステージ5にあるような）は、到着時間差（TDOA：Time Difference of Arrival）、リアルタイム差（RTD）10、および幾何学的時間差（GTD：Geometric Time Difference）という3つの量に基づき得る。TDOAは、2つの異なるTPの各々からのDLRSの受信の間にUE 105によって観測される時間間隔であり得、RSTD測定値に対応し得る。TP1からのDLRSが時間t1においてUE 105によって受信され、TP2からの対応するDLRSが時間t2においてUE 105によって受信される場合、TDOA値は、 $(t2 - t1)$ （またはこれの負）である。RTDは、2つのTP間のネットワークにおける相対同期差を意味することができる。TP1が時間t3でDLRSを送り、TP2が時間t4で対応するDLRSを送る場合、それらの間のRTDは、 $(t4 - t3)$ である。TPが正確に同時に送信する場合、TPは同期され、RTDは0である。GTDは、ジオメトリによる2つの異なるTPの各々からのDLRSの受信間の時間差である。TP1とUE 105との間の伝搬経路の長さをd1とし、TP2とUE 105との間の伝搬経路の長さをd2とすると、GTDは、 $(d2 - d1) / c$ であり、ここで、cは、電波の速度である。これら3つの量の間の関係は以下の通りである：20

$$[0143] \quad TDOA = RTD + GTD \quad (\text{式1})$$

【0133】

[0144] GTDは、UE 105の位置についての情報を含むため、（例えば、OTDOAを使用する）位置特定の目的のために有用な量である。TDOA値（例えば、測定されたRSTD）だけが知られている場合、RTD値も知られていなければならないため、UE 105のロケーションは、典型的には、非同期ネットワークでは算出され得ない。しかしながら、RTD値も利用可能である場合（例えば、図6のステージ11において決定されるように）、SgNB 110-1は、TPの少なくとも3つのペアおよび典型的にはより多くのTP（例えば、TPの10～20個のペア、ここで、すべてのペアの1つのTPは共通のTPであり得る）の各々に適用される式1に基づいて、ステージ5においてUE 105のロケーションを決定し得る。30

【0134】

[0145] 同期ネットワークでは、RTDは、通常0である（または0に近い）。非同期ネットワークでは、RTDは、ステージ11にあるように、TDOA（RSTD）およびRTT測定値を使用して決定され得る。UE 105と2つのTP、TP1およびTP2の各々との間のRTTが測定され、加えて、UE 105が2つのTP間のTDOA（例えば、RSTD）を測定する場合、RTDは、（例えば、ステージ11において）次のように決定され得る：40

$$[0146] \quad RTD = TDOA - GTD \quad (\text{式2})$$

[0147] 次を与える：

$$[0148] \quad RTD = TDOA - (RTT2 - RTT1) / 2 \quad (\text{式3})$$

[0149] ここで、RTT1は、UE 105とTP1との間のRTTであり、RTT2は、UE 105とTP2との間のRTTである。

【0135】

[0150] したがって、SgNB 110-1は、TPのペア（例えば、gNB 110）についてのタイミング情報をRTDの形態で決定するために、ステージ11において式3を使用し得る。50

【 0 1 3 6 】

[0151] 当技術分野で周知であるように、R T Tは、以下のようにUE 1 0 5とg N B 1 1 0または他の組み合わせられたT P / R Pとの間のR x - T x測定値の和として取得され得ることに留意されたい：

$$[0152] \quad R T T = R x - T x 1 + R x - T x 2 \quad (\text{式 4})$$

【 0 1 3 7 】

[0153] 式4を利用するために、UE 1 0 5は、UE時間T 1においてg N B 1 1 0またはT P / R PにU L R Sを送信し得、これは後に、g N B 1 1 0またはT P / R P時間T 2においてg N B 1 1 0またはT P / R Pによって受信される。g N B 1 1 0またはT P / R Pはまた、g N B 1 1 0またはT P / R P時間T 3においてUE 1 0 5にD L R Sを送信し得、これは後に、UE 1 0 5時間T 4においてUE 1 0 5によって受信される。次いで、UE 1 0 5は、R x - T x 1を(T 4 - T 1)と決定し、g N B 1 1 0またはT P / R Pは、R x - T x 2を(T 2 - T 3)と決定する。次いで、UE 1 0 5とg N B 1 1 0または組み合わせられたT P / R Pとの間のR T Tを取得するために式4が適用され得る。

【 0 1 3 8 】

[0154] ターゲットUE 1 0 5の移動および/またはワイヤレスカバレッジまたはネットワーク負荷レベルの変動のような他の要因により、ターゲットUE 1 0 5は、サービングセルを変更し得、結果として、新しいS g N Bが割り当てられ得る。

【 0 1 3 9 】

[0155] 図7は、R R C接続状態またはR R C非アクティブ状態にあるターゲットUE 1 0 5のためのS g N Bの変更をサポートするプロセスを示す。図7はまた、「十分な接続性 (Sufficient Connectivity)」があるケースAと「不十分な接続性 (Insufficient Connectivity)」があるケースBと呼ばれる2つのケースを区別する。これらは、ハンドオーバーまたはセル変更の後に、必要とされるQ o Sのサポートを受けて、同じR PおよびT Pのうちいくつかまたはすべてを使用して、ターゲットUE 1 0 5についてのロケーション報告が新しいS g N B 1 1 0 - 1'で継続することを可能にするために、新しいS g N B 1 1 0 - 1'がUE 1 0 5のロケーション報告に現在使用されている十分なR PおよびT Pへのシグナリング接続性を有するか否かについての、現在のS g N B 1 1 0 - 1 (以下では古いS g N B 1 1 0 - 1と呼ぶ)によって実行される決定に基づく。この決定の結果は、「十分な接続性」(以下「ケースA」と呼ぶ)または「不十分な接続性」(以下「ケースB」と呼ぶ)のいずれかである。

【 0 1 4 0 】

[0156] ターゲットUEのモビリティおよびネットワーク接続性の程度に応じて、いくつかのP L M NはケースAまたはケースBのうちの一つだけをサポートすることを必要し得る可能性がある。例えば、工場、倉庫、または単一の建物内のオブジェクトの位置特定の場合、ワイヤレスカバレッジを提供するすべてのg N B 1 1 0が相互接続されている場合、ケースAだけをサポートする必要がある。

【 0 1 4 1 】

[0157] 図7のステージ1において、ターゲットUE 1 0 5についてR R C接続状態においてS g N Bの変更が発生した場合、ステージ1~4が実行され、ステージ5~10が省略される。ターゲットUE 1 0 5についてR R C非アクティブ状態においてS g N Bの変更が発生した場合、ステージ1~4が省略され、ステージ5~10が実行される。R R C接続状態の場合、ステージ1において、古いS g N B 1 1 0 - 1は、ターゲットUE 1 0 5にハンドオーバーが必要であると決定し、新しいセルおよび/または新しいS g N B 1 1 0 - 1'を選択する。

【 0 1 4 2 】

[0158] ステージ2において、古いS g N B 1 1 0 - 1は、上で説明したように、新しいセルおよび/または新しいS g N B 1 1 0 - 1'の接続性を決定する。これは、決定の結果が「十分な接続性」または「不十分な接続性」のいずれかになる二分決定 (binary dec

10

20

30

40

50

ision) である。

【0143】

[0159] ステージ3において、(例えば、3GPP TS 38.300およびTS 23.502に記載されているような)通常のハンドオーバープロシージャの一部として、古いSgNB 110-1は、新しいSgNB 110-1'にハンドオーバー要求メッセージを送る。ハンドオーバー要求メッセージは、Xnインターフェースを介して(場合によっては1つまたは複数の中間gNB 110を介して)直接送られ得るか、またはハンドオーバーの一部としてAMF 154の変更が発生するときには古いサービングAMFおよび新しいサービングAMFを介して送られ得る。ハンドオーバー要求メッセージは、制御プレーニングリングを使用して送られ得る。古いSgNB 110-1は、(i)外部クライアント130によって開始されるロケーション要求についての情報、(ii)UE 105から受信されているロケーション情報のタイプの指示、(iii)古いSgNB 110-1によって取得されているUE 105についてのULロケーション測定値の指示、(iv)他のgNB 110および/または他のRPならびに他のgNB 110および/または他のRPのアイデンティティによって取得されているUE 105についてのULロケーション測定値の指示、(v)他のgNB 110および/または他のTPならびに他のgNB 110および/または他のTPのアイデンティティによって送信されているDL基準信号(RS)の指示、(vi)UE 105によって送信されているUL信号の指示、(vii)ロケーションセッション識別子、(viii)UEによってロケーション情報を送るためのL1またはL2プロトコルレイヤの使用の指示、(ix)UEのロケーション能力、または(x)これらの何らかの組合せを含み得るSgNBロケーションコンテキストをハンドオーバー要求中に含める(例えば、表1に記載されているように)。古いSgNB 110-1は、ステージ2における接続性決定の結果をさらに含め得る。

10

20

【0144】

[0160] ステージ4において、3GPP TS 38.300およびTS 23.502に記載されているように、ハンドオーバープロシージャの残りが行われる。

【0145】

[0161] ステージ5において、RRC非アクティブ状態の場合、およびロケーション報告に特に関連しない通常のUE 105の動作の一部として、ターゲットUE 105は、(例えば、図6のステージ4にあるように、データを送受信するために、またはDLロケーション測定値を送るために)RRC接続状態に遷移するか、または、例えば、RNAの変化によりもしくは周期的なRNA更新で、RANベースの通知エリア(RNA: RAN-based Notification Area)更新を開始するかのいずれかを決定する。

30

【0146】

[0162] ステージ6において、ターゲットUE 105は、ターゲットUE 105のための新しいセルに関連する新しいSgNB 110-1'にRRC再開要求メッセージを送る。RRC再開要求は、UE 105がステージ5において新しいRNAにあることを検出したときのRNA更新の指示を含み、古いSgNB 110-1の識別情報も含む。

【0147】

[0163] ステージ7において、新しいSgNB 110-1'は、古いSgNB 110-1が新しいSgNB 110-1'から到達可能である場合、UEコンテキスト検索要求メッセージを古いSgNB 110-1に送る。ステージ5~7は、3GPP TS 38.300およびTS 23.502で定義されているように、ロケーション報告のための変更なしに実行され得る。

40

【0148】

[0164] ステージ8において、古いSgNB 110-1は、ステージ2について説明したように、新しいSgNB 110-1'の接続性を決定する。

【0149】

[0165] ステージ9において、古いSgNB 110-1は、新しいSgNB 110-1'にターゲットUE 105についての情報を提供するために、3GPP TS 38.300に

50

記載されているように、UEコンテキスト検索応答メッセージを新しいSgNB 110-1'に返す。古いSgNB 110-1も、ステージ3において説明したのと同様に、UEコンテキスト検索応答に古いSgNB 110-1のロケーションコンテキストを含める。UEコンテキスト検索応答メッセージは、制御プレーンシグナリングを使用して送られ得る。古いSgNB 110-1は、ステージ8における接続性決定の結果をさらに含み得る。

【0150】

[0166] ステージ10において、3GPP TS 38.300に記載されているように、ターゲットUE 105のRRC接続状態への遷移またはRNA更新の完了のためのプロセスの残りが行われる。

【0151】

[0167] ステージ11において、ケースAが適用される場合、新しいSgNB 110-1'は、古いSgNB 110-1から受信されたロケーションコンテキストに示されるようなULおよびDLロケーション測定ならびにULおよびDL RS送信の現在の構成に基づいて、ターゲットUE 105の測定再構成を実行する。例えば、新しいSgNB 110-1'は、オプションで、いくつかのgNB 110およびRPによるULロケーション測定を再構成し得、および/または、オプションで、新しいSgNB 110-1'のアドレスおよび/または新しいサービングセルのアイデンティティ(serving cell identity)に基づいて、いくつかのgNB 110およびTPによるDL RSの送信を再構成し得る。新しいSgNB 110-1'のアドレスおよび/または新しいサービングセル()のアイデンティティは、ターゲットUE 105の何らかの移動を示すことができるため、(例えば、図5のステージ2において選択されたような)特定の前のgNB 110およびRPは、ターゲットUE 105によって送信されたUL信号の正確なULロケーション測定値をほぼ取得することができない可能性があり、および/または(例えば、図5のステージ2において選択されたような)いくつかの前のgNB 110およびTPは、ターゲットUE 105によって正確に測定することができるDL RSをほぼ効果的に送信することができない可能性がある。しかしながら、ターゲットUE 105によって送信されたUL信号の正確なULロケーション測定値を取得することができる、古いSgNB 110-1によって選択されていない他のgNB 110およびRPが存在し得る。同様に、ターゲットUE 105によって正確に測定され得るDL RSを効果的に送信し得る、古いSgNB 110-1によって選択されていない他のgNB 110およびTPが存在し得る。したがって、新しいSgNB 110-1'は、(i)進行中のULロケーション測定がキャンセルされることとなる、本明細書では「RPセット1」と呼ばれるRPのセット、(ii)新しいULロケーション測定が要求されることとなる、本明細書では「RPセット2」と呼ばれるRPのセット、(iii)進行中のDL RS送信がキャンセルされることとなる、本明細書では「TPセット1」と呼ばれるTPのセット、および/または(iv)新しいDL RS送信が要求されることとなる、本明細書では「TPセット2」と呼ばれるTPのセットを決定し得る。次いで、新しいSgNB 110-1'は、TPセット1およびTPセット2内のTPに対して図5のステージ3と同様のステージを実行することと、RPセット1およびRPセット2内のRPに対して図5のステージ4および5と同様のステージを実行することとによって、再構成を実行し得、ここで、TPセット1およびRPセット1のケースでは、新しい送信または新しい測定に対する要求の代わりに、キャンセルを要求するXnAPメッセージが古いSgNB 110-1によって送られる。新しいSgNB 110-1'がTPおよびRPのセット1およびセット2内のTPおよびRPを再構成した後(または場合によっては再構成する前)、新しいSgNB 110-1'は、ターゲットUE 105によるDLロケーション測定および場合によってはUL RS送信を再構成するために、図5のステージ6および7と同様のステージを実行し得る。例えば、新しいSgNB 110-1'は、ターゲットUE 105に対して、TPセット1内のTPによって送信されたDL RSのDLロケーション測定値の取得を中止し、代わりに、TPセット2内のTPによって送信されたDL RSのDLロケーション測定値の取得を開始するように要求することができる。再構成に続いて、TPセット1内のTPは、図5のステージ8のためのDL RS送信を

10

20

30

40

50

中止し得、TPセット2内のTPが図5のステージ8にあるようなDLRS送信を開始し得、ターゲットUE105は、新しいSgNB110-1'がターゲットUE105のULRS送信の変更を要求した場合、図5のステージ9のためのULRS送信を修正し得る。いくつかのRPおよびTPにおけるULロケーション測定および/またはDLRS送信を追加および/またはキャンセルすることに加えて、新しいSgNB110-1'はまた、(図6のステージ10のような)XnAP測位測定報告を古いSgNB110-1ではなく新しいSgNB110-1'に送るようにRPに通知するXnAP測位測定要求を、ULロケーション測定が変更されていない前に選択された各RPに送る。

【0152】

[0168] ステージ12において、「不十分な接続性」に基づいてケースBが適用される場合、古いSgNB110-1は、選択されたRP、TP、およびターゲットUE105においてターゲットUE105についてのロケーション報告をサポートするように前に構成されたすべてのULロケーション測定、DLロケーション測定、ULRS送信、およびDLRS送信をキャンセルするために、図5のステージ3~7と同様のステージを実行する。古いSgNB110-1は、すべてのロケーションコンテキスト情報を削除する。

10

【0153】

[0169] ステージ13において、ステージ3またはステージ9において受信された「不十分な接続性」の指示に基づいてまたは新しいSgNB110-1'がこの決定を行うことに基づいてケースBが適用される場合、新しいSgNB110-1'は、ステージ3またはステージ9において受信した古いSgNB110-1のロケーションコンテキストによって示されるようなロケーション要求をサポートするように、ターゲットUE105のための完全に新しいロケーション測定を構成する。ステージ13における測定構成は、図5について説明した通りであり得る。

20

【0154】

[0170] ステージ14において、ケースAおよびケースBについて、ロケーション報告は、図6について説明したように継続するが、ステージ11または13において実行された測定構成にしたがって新しいSgNB110-1'によってロケーション報告が実行される点異なる。

【0155】

[0171] 図8は、無線アクセスネットワーク(RAN)内のUEのための、SgNB110-1のようなサービング基地局にある(または取り付けられた)ロケーションサーバ機能によって実行される、ターゲットUE105のようなユーザ機器(UE)を位置特定するための方法を例示するプロセスフロー800を示す。ロケーションサーバ機能は、例えば、サービング基地局によってまたはサービング基地局に取り付けられたLMCSサーバもしくはLLMFサーバによって実行され得る。

30

【0156】

[0172] プロセスフロー800は、ブロック802から開始し得、ここでは、例えば、図4のステージ11または図7のステージ3もしくは9において説明したように、UEを位置特定するための要求が受信され、ここで、UEを位置特定するための要求は、外部クライアント(例えば、外部クライアント130)によって開始されたロケーション要求に基づき、制御プレーンシグナリングを使用して受信される。ブロック804において、ロケーションサーバ機能は、例えば、図6のステージ4および図2において説明したように、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでUEからロケーション情報を受信する。ブロック806において、ロケーションサーバ機能は、例えば、図6のステージ5において説明したように、ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出する。ブロック808において、ロケーションサーバ機能は、例えば、図4のステージ18、図6のステージ6、および図3において説明したように、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントにUEのロケーションを含むロケーション報告を送る。

40

【0157】

[0173] 1つのインプリメンテーションでは、ユーザプレーンシグナリングは、例えば

50

図3についてならびに図4のステージ18および図6のステージ6において説明したように、インターネットプロトコル（IP）、伝送制御プロトコル（TCP）、トランスポートレイヤセキュリティ（TLS）、またはこれらの何らかの組合せのうちの少なくとも一つに基づく。

【0158】

【0174】 1つのインプリメンテーションでは、ロケーション報告は、例えば図6のステージ6について説明したように、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）またはセキュアユーザプレーンロケーション（SUP L）ユーザプレーンロケーションプロトコル（ULP）のためのメッセージを送ることによって、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに送られる。HTTPのためのメッセージは、HTTP POSTメッセージであり得、SUP L ULPのためのメッセージは、SUP L POSメッセージ、SUP L POS INITメッセージ、またはSUP L REPORTメッセージであり得る。

10

【0159】

【0175】 1つのインプリメンテーションでは、L1またはL2プロトコルレベルは、例えば、図6のステージ4および図2において説明したように、(i)物理レイヤ、(ii)媒体アクセス制御（MAC）レイヤ、(iii)無線リンク制御（RLC）レイヤ、または(iv)パケットデータ収束プロトコル（PDCP）レイヤ、または(v)これらの何らかの組合せのうちの1つを備える。

【0160】

【0176】 1つのインプリメンテーションでは、UEから受信されたロケーション情報は、図6のステージ4において説明したように、基準信号時間差（RSTD）測定値、センサ測定値、またはRSTD測定値とセンサ測定値の両方を備える。1つのインプリメンテーションでは、例えば、図6のステージ5において説明したように、ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出することは、観測到着時間差（OTDOA）を使用する。

20

【0161】

【0177】 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ8、ならびに図6のステージ2、4、および10Aにおいて説明したように、RAN内の複数の基地局中の1つまたは複数の第1の基地局によって送信されたダウンリンク（DL：downlink）信号の第1の測定値をUEからさらに受信し得、ここで、1つまたは複数の第1の基地局は、サービング基地局を含む。DL信号は、例えば、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方であり得る。ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ9および図6のステージ8～10において説明したように、UEによって送信されたアップリンク（UL）信号の第2の測定値を複数の基地局の各々から受信し得る。UL信号は、例えば、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方であり得る。ロケーションサーバ機能は、例えば、図6のステージ11において説明したように、第1の測定値と第2の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局についてのタイミング情報を決定し得る。ロケーションサーバ機能は、例えば、図6のステージ5において説明したように、ロケーション情報と、複数の基地局についてのタイミング情報とを使用してUEのロケーションを算出し得る。例えば、1つのインプリメンテーションでは、例えば、図6のステージ11について説明したように、第1の測定値は、受信時間 - 送信時間（Rx - Tx）測定値もしくは基準信号時間差（RSTD）測定値または両方を備え得、第2の測定値は、到着時間（TOA）測定値もしくはRx - Tx測定値または両方を備え得、ここにおいて、複数の基地局についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差（RTD）を備える。

30

40

【0162】

【0178】 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ6において説明したように、第1の測定値を送る要求をUEに送り得、例えば、図5のステージ4において説明したように、第2の測定値を送る要求を複数の基地局

50

の各々に送り得る。

【0163】

[0179] 1つのインプリメンテーションでは、例えば、図6について説明したように、ロケーション情報は、UEから受信され、ロケーション報告は、第1の周期的間隔で外部クライアントに送られ、ここで、第1の測定値は、第2の周期的間隔でUEから受信され、第2の測定値は、第3の周期的間隔で複数の基地局中の各基地局から受信され、第1の周期的間隔は、第2の周期的間隔および第3の周期的間隔よりも短い。

【0164】

[0180] 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、例えば、図6について説明したように、複数の基地局中の1つまたは複数の第2の基地局によって送信されたDL信号の第3の測定値を複数のUEから受信し、ここで、1つまたは複数の第2の基地局は、サービング基地局を含む。ロケーションサーバ機能は、例えば、図6について説明したように、複数のUEの各々によって送信されたUL信号の第4の測定値を複数の基地局から受信する。ロケーションサーバ機能は、例えば、図6について説明したように、第3の測定値と第4の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局の各々についてのタイミング情報を決定し得る。第3の測定値は、受信時間 - 送信時間 ($R_x - T_x$) 測定値もしくは基準信号時間差 (RSTD) 測定値または両方であり得、第4の測定値は、到着時間 (TOA) 測定値もしくは $R_x - T_x$ 測定値または両方であり得、複数の基地局の各々についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差 (RTD) であり得る。

【0165】

[0181] 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ1において説明したように、UEのためのロケーション能力をUEから受信し得、ここで、ロケーション能力は、L1またはL2プロトコルレベルでロケーション情報を送る能力を示す。ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ6において説明したように、L1またはL2プロトコルレベルでロケーション情報を送る要求をUEに送り得る。

【0166】

[0182] 1つのインプリメンテーションでは、例えば、図6のステージ4において説明したように、ロケーション情報は、暗号化され、ロケーションサーバ機能は、例えば、図5のステージ2および6において説明したように、暗号化鍵を決定し、暗号化鍵をUEに送り得、ここで、ロケーション情報は、暗号化鍵に基づいてUEによって暗号化される。

【0167】

[0183] 1つのインプリメンテーションでは、RANは、UEへの5G新無線 (NR) ワイヤレスアクセス (5G New Radio (NR) wireless access) を提供する次世代無線アクセスネットワーク (NG-RAN) (例えば、NG-RAN 112) であり得、サービング基地局は、UEのためのサービングNRノードB (SgNB: Serving NR Node B) (例えば、SgNB 110-1) である。例えば、UEを位置特定するための要求は、例えば、図4のステージ11または図7のステージ3もしくは9において説明したように、アクセスおよびモビリティ管理機能 (例えば、AMF 154) またはUEのための前のSgNBから受信され得る。1つのインプリメンテーションでは、例えば、ロケーションサーバ機能は、例えば、図7のステージ1またはステージ7において説明したように、UEのためのSgNBの変更を識別し得、ここで、SgNBの変更は、新しいSgNBへの変更であり、例えば、図7のステージ3またはステージ9において説明したように、UEのためのロケーションコンテキストを新しいSgNBに送り得、ここで、ロケーションコンテキストは、新しいSgNBによるUEのためのロケーション報告の継続を可能にする。UEのためのSgNBの変更を識別することは、例えば、図7のステージ1またはステージ7において説明したように、UEが接続状態にあるときには、新しいSgNBのためのサービングセルへのUEのハンドオーバーを決定することに基づき、またはUEが非アクティブ状態にあるときには、新しいSgNBからUEコンテキストに対する要求を受信す

10

20

30

40

50

ることに基づき得る。ロケーションコンテキストは、例えば、図7のステージ3およびステージ9において説明したように、(i)外部クライアントによって開始されるロケーション要求についての情報、(ii)UEから受信されているロケーション情報のタイプの指示、(iii)SgNBによって取得されているUEについてのULロケーション測定値の指示、(iv)他のgNBまたはRPおよび他のgNBまたはRPのアイデンティティによって取得されているUEについてのULロケーション測定値の指示、(v)他のgNBまたはTPおよび他のgNBまたはTPのアイデンティティによって送信されているDLRSの指示、(vi)UEによって送信されているUL信号の指示、(vii)ロケーションセッション識別子、(viii)UEによってロケーション情報を送るためのL1またはL2プロトコルレベルの使用の指示、(ix)UEのロケーション能力、または(x)これらの何らかの組合せのうちの1つを備え得る。

10

【0168】

【0184】1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、例えば、図6について説明したように、RAN内の複数の隣接するNRノードB(例えば、NgNB110)からあるタイプの測定値を受信し得、ここで、UEのロケーションを算出すること、すなわち複数のNgNBについてのタイミング情報を算出することは、測定値のタイプに部分的に基づく。ロケーションサーバ機能は、例えば、図7のステージ2および8において説明したように、新しいSgNBが複数のNgNBからそのタイプの測定値を受信することを可能にするために、新しいSgNBに十分なシグナリング接続性があるか不十分なシグナリング接続性があるかを決定し得る。ロケーションサーバ機能は、例えば、図7のステージ12において説明したように、不十分なシグナリング接続性が決定されたとき、SgNBの変更に続いて複数のNgNBにおけるそのタイプの測定をキャンセルし得る。ロケーションサーバ機能は、例えば、図7のステージ11において説明したように、十分なシグナリング接続性が決定された場合、SgNBの変更の後に、複数のNgNBにおけるそのタイプの測定をキャンセルすることを控え得る。ロケーションサーバ機能は、例えば図7のステージ3および9において説明したように、十分なシグナリング接続性または不十分なシグナリング接続性の決定の指示を新しいSgNBに送り得、ここで、指示は、十分なシグナリング接続性が示された場合、新しいSgNBが、そのタイプの測定値を新しいSgNBに送るように複数のNgNBの少なくとも一部を構成することを可能にし、指示は、不十分なシグナリング接続性が示された場合、新しいSgNBが、複数のNgNBを構成することを控えることを可能にする。

20

30

【0169】

【0185】図9は、ユーザ機器(UE)によって実行される、UE105のようなUEを位置特定するための方法を例示するプロセスフロー900を示す。

【0170】

【0186】プロセスフロー900は、ブロック902から開始し得、ここでは、例えば、図5のステージ6について説明したように、第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求が無線アクセスネットワーク(RAN)内のサービング基地局から受信される。ブロック904において、UEは、例えば、図6のステージ4について説明したように、第1の周期的間隔でレイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでサービング基地局に第1のロケーション測定値を送る。ブロック906において、UEは、例えば、図6のステージ10Aについて説明したように、第2の周期的間隔でサービング基地局に第2のロケーション測定値を送り、ここで、第1の周期的間隔は、第2の周期的間隔よりも短い。

40

【0171】

【0187】1つのインプリメンテーションでは、L1またはL2プロトコルレベルは、例えば、図6のステージ4においておよび図2で説明したように説明したように、(i)物理レイヤ、(ii)媒体アクセス制御(MAC)レイヤ、(iii)無線リンク制御(RLC)レイヤ、(iv)パケットデータ収束プロトコル(PDCP)レイヤ、または(v)これらの何らかの組合せのうちの1つを備える。

50

【 0 1 7 2 】

[0188] 1つのインプリメンテーションでは、例えば、図5のステージ8ならびに図6のステージ2、4、および10Aにおいて説明したように、第1のロケーション測定値および第2のロケーション測定値は、RAN内の複数の基地局から受信されたダウンリンク(DL)信号のロケーション測定値を備え、ここで、複数の基地局は、サービング基地局を含む。1つのインプリメンテーションでは、第1のロケーション測定値は、図6のステージ4において説明したように、基準信号時間差(RSTD)測定値、センサ測定値、またはRSTD測定値とセンサ測定値の両方であり得る。第2のロケーション測定値は、例えば、図6のステージ10Aにおいて説明したように、受信時間-送信時間(Rx-Tx)測定値であり得る。DL信号は、例えば、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方であり得る。

10

【 0 1 7 3 】

[0189] 1つのインプリメンテーションでは、UEは、例えば、図5のステージ1において説明したように、サービング基地局からUEのロケーション能力に対する要求を受信し得、サービング基地局にUEのロケーション能力を送り得、ここで、ロケーション能力は、L1またはL2プロトコルレベルで第1のロケーション測定値を送る能力を示す。

【 0 1 7 4 】

[0190] 1つのインプリメンテーションでは、例えば、図5のステージ2および6において説明したように、第1のロケーション測定値に対する第1の要求は、暗号化鍵を含み、UEは、例えば、図6のステージ4において説明したように、L1またはL2プロトコルレベルでサービング基地局に第1のロケーション測定値を送る前に、暗号化鍵を使用して第1のロケーション測定値を暗号化し得る。

20

【 0 1 7 5 】

[0191] 1つのインプリメンテーションでは、RANは、UEへの5G新無線(NR)ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク(例えば、NG-RAN112)であり、サービング基地局は、UEのためのサービングNRノードB(SgNB)(例えば、SgNB110-1)である。

【 0 1 7 6 】

[0192] 1つのインプリメンテーションでは、例えば、図6のステージ10Aについて説明したように、第2のロケーション測定値は、無線リソース制御(RRC)プロトコルレベルでまたはL1もしくはL2プロトコルレベルでサービング基地局に送られる。

30

【 0 1 7 7 】

[0193] 1つのインプリメンテーションでは、UEはさらに、例えば、図5のステージ6において説明したように、アップリンク(UL)信号を送信するように求める第3の要求(third request)をサービング基地局から受信し得る。UEは、例えば、図5のステージ9において説明したように、第3の周期的間隔でアップリンク(UL)信号を送信し得、ここで、第1の周期的間隔は、第3の周期的間隔よりも短く、UL信号は、RAN内の複数の基地局によるUEのロケーション測定を可能にし、複数の基地局は、サービング基地局を含む。UL信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方であり得る。図5のステージ6において説明したように、第1の要求、第2の要求、および第3の要求は、無線リソース制御(RRC)プロトコルのためのそれぞれの第1、第2、および第3のメッセージ中で受信され得る。第1、第2および第3のメッセージは、同じメッセージであり得る。

40

【 0 1 7 8 】

[0194] 図10は、本明細書で説明し、図1~図8に示すように、サービングgNB(SgNB)110-1のような、無線アクセスネットワーク内のサービング基地局にあるかまたはそれに接続されたロケーションサーバ機能1000のハードウェアインプリメンテーションの例を例示する図である。ロケーションサーバ機能1000は、サービング基地局(例えば、LMCSサーバまたはLLMFサーバ)にある(またはそれに接続された)エンティティによって実行され得るか、またはサービング基地局によって実行され得、例

50

例えば、5Gシステム(5GS)のようなワイヤレスネットワークの一部であり得、図1に示されるNG-RAN112のようなNG-RAN内にあり得る。ロケーションサーバ機能1000は、例えば、外部インターフェース1002のようなハードウェア構成要素を含み、これは、AMF154、UPF151、ネイバーNgNB110-2、110-3、110-4のようなRAN内の基地局に接続することが可能なワイヤードまたはワイヤレスインターフェースであり、1つまたは複数のUE105にワイヤレスに接続し、ハンドオーバー中に新しいサービング基地局にある新しいロケーションサーバ機能に接続し得る。ロケーションサーバ機能1000は、バス1006を使用して互いに結合され得る1つまたは複数のプロセッサ1004およびメモリ1010を含む。メモリ1010は、データを記憶し得、1つまたは複数のプロセッサ1004によって実行されると、1つまたは複数のプロセッサ1004を、本明細書で開示されたプロシージャおよび技法(例えば、プロセスフロー800など)を実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させる実行可能コードまたはソフトウェア命令を含み得る。

10

【0179】

[0195] 図10に例示されるように、メモリ1010は、1つまたは複数のプロセッサ1004によってインプリメントされると、本明細書で説明した方法をインプリメントする1つまたは複数の構成要素またはモジュールを含む。構成要素またはモジュールは、1つまたは複数のプロセッサ1004によって実行可能なメモリ1010内のソフトウェアとして例示されているが、これらの構成要素またはモジュールが、プロセッサ1004内またはプロセッサ外の専用ハードウェアまたはファームウェアであり得ることは理解されるべきである。例示されるように、メモリ1010は、1つまたは複数のプロセッサ1004が、ハンドオーバー中に、AMF154または別のSgNB110-1のようなワイヤレスネットワーク内のエンティティから、外部インターフェース1002を介して、UEを位置特定するための要求を受信することを可能にするロケーション要求受信ユニット1012を含み得、UEを位置特定するための要求は、外部クライアント(例えば、外部クライアント130)によって開始されたロケーション要求に基づき、制御プレーンシグナリングを使用して受信される。

20

【0180】

[0196] メモリ1010は、1つまたは複数のプロセッサ1004が、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレイヤ、例えば、物理レイヤ、MACレイヤ、RLCレイヤ、およびパケットデータ収束プロトコル(PDCP)レイヤのうちの1つまたは複数でUEから、外部インターフェース1002を介して、ロケーション情報を受信することを可能にするロケーション情報取得ユニット1014をさらに含み得る。UEからのロケーション情報は、例えば、RSTD測定値もしくはRx-Tx測定値または両方であり得る。追加的に、ロケーション情報は、RRCプロトコルレイヤにおいてUEから取得され得る。ロケーション情報取得ユニット1014はさらに、1つまたは複数のプロセッサ1004が、外部インターフェース1002を介して、複数のUEから取得されたロケーション情報を受信することを可能にし得る。ロケーション情報取得ユニット1014はさらに、1つまたは複数のプロセッサ1004が、例えば、UE105によって送信されたまたは他のUEからのUL信号からのTOA測定値またはRx-Tx測定値であり得る、他の基地局、例えば、NgNB110-2、110-3、110-4から取得されたロケーション情報を、外部インターフェース1002を介して、受信することを可能にし得る。

30

40

【0181】

[0197] メモリ1010は、1つまたは複数のプロセッサ1004が、受信されたロケーション情報を使用してUEのロケーション推定値を決定することを可能にするロケーション決定ユニット1016をさらに含み得る。例えば、ロケーション推定値は、受信されたRSTD測定値に基づいてOTDOAを使用して決定され得る。

【0182】

[0198] メモリ1010は、1つまたは複数のプロセッサ1004が、インターネット

50

プロトコル (I P)、伝送制御プロトコル (T C P)、トランスポートレイヤセキュリティ (T L S)、またはこれらの何らかの組合せのうち少なくとも1つに基づき得るユーザプレーンシグナリングを使用して、外部インターフェース 1 0 0 2 を介して、外部クライアントに U E の推定ロケーションを含むロケーション報告を送ることを可能にするロケーション情報報告ユニット 1 0 1 8 をさらに含み得る。

【 0 1 8 3 】

[0199] メモリ 1 0 1 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、基地局によって送信された D L 信号の、U E 1 0 5 から受信された測定値、例えば、R x - T x 測定値もしくは R S T D 測定値または両方と、U E 1 0 5 によって送信された U L 信号の、基地局から受信された測定値、例えば、T O A 測定値もしくは R x - T x 測定値または両方とを使用して、複数の基地局についてのタイミング情報を決定することを可能にするタイミング情報ユニット 1 0 2 0 をさらに含み得る。タイミング情報は、例えば、基地局のペア間の R T D であり得る。ロケーション決定ユニット 1 0 1 6 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、受信されたロケーション情報と複数の基地局についてのタイミング情報とを使用して、U E のロケーション推定値を決定することを可能にし得る。タイミング情報ユニット 1 0 2 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、基地局によって送信された D L 信号の、U E 1 0 5 を含むかまたはそれ以外である複数の U E から受信された測定値、例えば、R x - T x 測定値もしくは R S T D 測定値または両方と、複数の U E によって送信された U L 信号の、基地局から受信された測定値、例えば、T O A 測定値もしくは R x - T x 測定値または両方とを使用して、複数の基地局についてのタイミング情報を決定することをさらに可能にし得る。

10

20

【 0 1 8 4 】

[0200] メモリ 1 0 1 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が U E に測位測定要求を送ることを可能にする測位要求ユニット 1 0 2 2 をさらに含み得る。測位要求ユニット 1 0 2 2 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、基地局からの D L 信号の R S T D 測定値または R x - T x 測定値を含む異なるタイプのロケーション情報を要求することと、U E が L 1 または L 2 プロトコルレベルで異なるタイプのロケーション情報のうちの1つまたは複数を送るべきであることを要求することとを可能にし得る。測位要求ユニット 1 0 2 2 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、例えば、U E 1 0 5 からのおよび/または複数の他の U E からの U L 信号の T O A 測定値または R x - T x 測定値のような測定値を要求するために、基地局、例えば、N g N B 1 1 0 - 2、1 1 0 - 3、1 1 0 - 4 に測位測定要求を送ることをさらに可能にし得る。

30

【 0 1 8 5 】

[0201] メモリ 1 0 1 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、外部インターフェース 1 0 0 2 を介して、U E にロケーション能力に対する要求を送ることと、外部インターフェース 1 0 0 2 を介して、U E からロケーション能力応答を U E から受信することとを可能にするロケーション能力ユニット 1 0 2 4 をさらに含み得、ここで、ロケーション能力は、L 1 または L 2 プロトコルレベルでロケーションサーバ機能 1 0 0 0 にロケーション情報を送る U E の能力を示し得る。

【 0 1 8 6 】

[0202] メモリ 1 0 1 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、例えば、U E が暗号鍵を使用してロケーション情報を暗号化し得るように、位置測定要求とともに U E に送られ得る暗号鍵を決定することと、外部インターフェース 1 0 0 2 を介して、U E に暗号鍵を送ることとを可能にする暗号ユニット 1 0 2 6 をさらに含み得る。

40

【 0 1 8 7 】

[0203] メモリ 1 0 1 0 は、1つまたは複数のプロセッサ 1 0 0 4 が、例えば、U E が接続状態にあるときには、U E のためのサービングセルまたはサービング基地局の変更を識別することを、または U E が非アクティブ状態にあるときには、外部インターフェース 1 0 0 2 を介して、U E のための新しいサービングセルまたは新しいサービング基地局の指示と接続性の指示とを受信することを可能にするハンドオーバーユニット 1 0 2 8 をさら

50

に含み得る。ロケーションサーバ機能 1000 が、UE のロケーションを算出するために使用されるタイプの測定値を複数の隣接する基地局から受信しているとき、ハンドオーバーユニット 1028 は、UE 105 のロケーション推定値を決定するために使用されている測定値を複数の基地局から受信することを可能にするために、新しいサービング基地局に十分なシグナリング接続性があるか不十分なシグナリング接続性があるかを 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 が決定することを可能にし得る。ハンドオーバーユニット 1028 は、例えば、1 つまたは複数のプロセッサ 1004 が、不十分な接続性が決定された場合に複数の基地局におけるそのタイプの測定をキャンセルすること、または十分な接続性がある場合にキャンセルすることを控えることを可能にし得る。メモリ 1010 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1004 が、新しいサービング基地局に十分な接続性または不十分な接続性の決定の指示を送ることを可能にする接続性ユニット 1030 をさらに含み得、この指示は、十分な接続性が示され場合、新しいサービング基地局が、そのタイプの測定値を新しいサービング基地局に送るように複数の基地局のうちの少なくともいくつかを構成することを可能にし、指示は、不十分な接続性が示された場合、新しいサービング基地局が複数の基地局を構成することを控えることを可能にする。メモリ 1010 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1004 が新しいサービング基地局に UE のためのロケーションコンテキストを送ることを可能にするロケーションコンテキストユニット 1032 をさらに含み得、ここで、ロケーションコンテキストは、新しいサービング基地局による UE についてのロケーション報告の継続を可能にする。ロケーションコンテキストは、例えば、(i) 外部クライアントによって開始されるロケーション要求についての情報、(i i) UE から受信されているロケーション情報のタイプの指示、(i i i) サービング基地局によって取得されている UE についての UL ロケーション測定値の指示、(i v) 他の基地局および他の基地局のアイデンティティによって取得されている UE についての UL ロケーション測定値の指示、(v) 他の基地局および他の基地局のアイデンティティによって送信されている DL R S の指示、(v i) UE によって送信されている UL 信号の指示、(v i i) ロケーションセッション識別子、(v i i i) UE によってロケーション情報を送るための L 1 または L 2 プロトコルレベルの使用の指示、(i x) UE のロケーション能力、または (x) これらの何らかの組合せのうちの 1 つまたは複数であり得る。

【0188】

[0204] 本明細書で説明した方法は、用途に応じて様々な手段によってインプリメントされ得る。例えば、これらの方法、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せでインプリメントされ得る。ハードウェアインプリメンテーションの場合、1 つまたは複数のプロセッサは、1 つまたは複数の特定用途向け集積回路 (A S I C)、デジタルシグナルプロセッサ (D S P)、デジタル信号処理デバイス (D S P D)、プログラマブル論理デバイス (P L D)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明した機能を実行するように設計された他の電子ユニット、またはそれらの組合せでインプリメントされ得る。

【0189】

[0205] ファームウェアおよび/またはソフトウェアを伴うインプリメンテーションの場合、方法は、本明細書で説明した別個の機能を実行するモジュール (例えば、プロシージャ、機能など) を使用してインプリメントされ得る。命令を有形に具現化する任意の機械読取可能な媒体は、本明細書で説明した方法をインプリメントする際に使用され得る。例えば、ソフトウェアコードは、メモリ (例えば、メモリ 1010) に記憶され、1 つまたは複数のプロセッサユニット (例えば、プロセッサ 1004) によって実行され、プロセッサユニットを、本明細書で開示された技法およびプロシージャを実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させることができる。メモリは、プロセッサユニット内にまたはプロセッサユニットの外部にインプリメントされ得る。本明細書で使用される場合、「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、不揮発性、または他のメモリを指し、任意の特定のタイプのメモリもしくはメモリの数、またはメモ

10

20

30

40

50

りが記憶される媒体のタイプに限定されない。

【0190】

【0206】 ファームウェアおよび/またはソフトウェアでインプリメントされる場合、機能は、非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体 (non-transitory computer-readable storage medium) 上に1つまたは複数の命令またはコードとして記憶され得る。例には、データ構造で符号化されたコンピュータ読取可能な媒体およびコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ読取可能な媒体が含まれる。コンピュータ読取可能な媒体は、物理的なコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM (登録商標)、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、半導体ストレージ、もしくは他のストレージデバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用することができ、コンピュータによってアクセス可能な任意の他の媒体を備えることができ、ディスク (disk) およびディスク (disc) は、本明細書で 사용되는場合、コンパクトディスク (CD)、レーザーディスク (登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク (DVD)、フロッピー (登録商標) ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ディスク (disk) は通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク (disc) は、レーザを使用して光学的にデータを再生する。上記の組合せも、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

10

【0191】

【0207】 コンピュータ読取可能な記憶媒体上の記憶に加えて、命令および/またはデータは、通信装置に含まれる伝送媒体上の信号として提供され得る。例えば、通信装置は、命令およびデータを示す信号を有するトランシーバを含み得る。命令およびデータは、非一時的コンピュータ読取可能な媒体、例えばメモリ1010上に記憶され、1つまたは複数のプロセッサ (例えば、プロセッサ1004) を、本明細書で開示された技法およびプロシージャを実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示された機能を実行するための情報を示す信号を有する伝送媒体を含む。第1の時間において、通信装置に含まれる伝送媒体は、開示された機能を実行するための情報の第1の部分を含み得、第2の時間において、通信装置に含まれる伝送媒体は、開示された機能を実行するための情報の第2の部分を含み得る。

20

30

【0192】

【0208】 したがって、無線アクセスネットワーク (RAN) 内のユーザ機器 (UE) のためのサービング基地局にあり、UEを位置特定するように構成されたロケーションサーバ機能は、UEを位置特定するための要求を受信するための手段、ここにおいて、UEを位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく、を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求受信ユニット1012のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。レイヤ1 (L1) またはレイヤ2 (L2) プロトコルレベルでUEからロケーション情報を受信するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット1014のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション決定ユニット1016のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004であり得る。ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントにUEのロケーションを含むロケーション報告を送るための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報報告ユニット1018のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメント

40

50

する1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。

【0193】

[0209] 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、RAN内の複数の基地局中の1つまたは複数の第1の基地局によって送信されたダウンリンク(DL)信号の第1の測定値をUEから受信するための手段、ここにおいて、1つまたは複数の第1の基地局は、サービング基地局を含む、を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット1014のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。UEによって送信されたアップリンク(UL)信号の第2の測定値を複数の基地局の各々から受信するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット1014のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。第1の測定値と第2の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局についてのタイミング情報を決定するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはタイミング情報ユニット1020のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004であり得る。ロケーション情報と、複数の基地局についてのタイミング情報とを使用してUEのロケーションを算出するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション決定ユニット1016のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004であり得る。1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、第1の測定値を送る要求をUEに送るための手段をさらに含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、または測位要求ユニット1022のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。第2の測定値を送る要求を複数の基地局の各々に送るための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、または測位要求ユニット1022のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、複数の基地局中の1つまたは複数の第2の基地局によって送信されたDL信号の第3の測定値を複数のUEから受信するための手段、ここにおいて、1つまたは複数の第2の基地局は、サービング基地局を含む、をさらに含み、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット1014のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。複数のUEの各々によって送信されたUL信号の第4の測定値を複数の基地局から受信するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット1014のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004および外部インターフェース1002であり得る。第3の測定値と第4の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局の各々についてのタイミング情報を決定するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはタイミング情報ユニット1020のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1004であり得る。

【0194】

[0210] 1つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、UEのためのロケーション能力をUEから受信するための手段、ここにおいて、ロケーション能力は、L1またはL2プロトコルレベルでロケーション情報を送る能力を示す、を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション能力ユニット1024

10

20

30

40

50

のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。L1 または L2 プロトコルレベルでロケーション情報を送る要求を UE に送るための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、または測位要求ユニット 1022 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。

【0195】

[0211] 1 つのインプリメンテーションでは、ロケーション情報が暗号化され、ロケーションサーバ機能は、暗号化鍵を決定するための手段を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、または暗号ユニット 1026 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 であり得る。暗号化鍵を UE に送るための手段であって、ここにおいて、ロケーション情報は、暗号化鍵に基づいて UE によって暗号化される、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、または暗号ユニット 1026 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。

10

【0196】

[0212] 1 つのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、UE のための SgNB の変更を識別するための手段、ここにおいて、SgNB の変更は、新しい SgNB への変更である、を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはハンドオーバーユニット 1028 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。UE のためのロケーションコンテキストを新しい SgNB に送るための手段であって、ここにおいて、ロケーションコンテキストは、新しい SgNB による UE のためのロケーション報告の継続を可能にする、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーションコンテキストユニット 1032 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。例えば、いくつかのインプリメンテーションでは、ロケーションサーバ機能は、RAN 内の複数の隣接する NR ノード B (NgNB) からあるタイプの測定値を受信するための手段、ここにおいて、UE のロケーションを算出すること、すなわち複数の NgNB についてのタイミング情報を算出することは、測定値のタイプに部分的に基づく、をさらに含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報取得ユニット 1014 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 および外部インターフェース 1002 であり得る。新しい SgNB が複数の NgNB からそのタイプの測定値を受信することを可能にするために、新しい SgNB に十分なシグナリング接続性があるか不十分なシグナリング接続性があるかを決定するための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはハンドオーバーユニット 1028 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 であり得る。不十分な接続性が決定された場合、SgNB の変更の後に、複数の NgNB におけるそのタイプの測定をキャンセルするための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはハンドオーバーユニット 1028 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 であり得る。十分なシグナリング接続性が決定された場合、SgNB の変更の後に、複数の NgNB におけるそのタイプの測定をキャンセルすることを控えるための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはハンドオーバーユニット 1028 のようなメモリ 1010 中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする 1 つまたは複数のプロセッサ 1004 であり得る。十分なシグナリング接続性または不十分なシグナリング接続性の決定の指示を新しい SgNB に送るための手段であって、ここにおいて、指示は、十

20

30

40

50

分なシグナリング接続性が示された場合、新しいS g N Bが、そのタイプの測定値を新しいS g N Bに送るように複数のN g N Bの少なくとも一部を構成することを可能にし、指示は、不十分なシグナリング接続性が示された場合、新しいS g N Bが、複数のg N Bを構成することを控えることを可能にする、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、または接続性ユニット1 0 3 0のようなメモリ1 0 1 0中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1 0 0 4であり得る。

【0 1 9 7】

[0213] 図1 1は、図1に示されたUE 1 0 5のようなUE 1 1 0 0のハードウェアインプリメンテーションの例を例示する図である。UE 1 1 0 0は、本明細書で説明し、図1、図2、図4～図7、および図9に示すように、サービングg N B (S g N B) 1 1 0 - 1またはS g N B 1 1 0 - 1とともに配置されたロケーションサーバ機能のような、無線アクセスネットワーク内の基地局とワイヤレスに通信するためのワイヤレストランシーバ1 1 0 2を含み得る。UE 1 1 0 0はまた、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) トランシーバ1 1 0 6のような追加のトランシーバに加え、S P S S V 1 9 0 (図1に示されている) からの信号を受信および測定するためのS P S受信機1 1 0 8を含み得る。UE 1 1 0 0は、カメラ、加速度計、ジャイロスコープ、電子コンパス、磁力計、気圧計などの1つまたは複数のセンサ1 1 1 0をさらに含み得る。UE 1 1 0 0は、例えば、ディスプレイ、キーパッド、またはディスプレイ上の仮想キーパッドのような他の入力デバイスを含み得るユーザインターフェース1 1 1 2をさらに含み得、それを介してユーザはUE 1 1 0 0とインターフェースし得る。UE 1 1 0 0は、バス1 1 1 6を使用して互いに結合され得る1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4およびメモリ1 1 2 0をさらに含む。1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4およびUE 1 1 0 0の他の構成要素は、同様に、バス1 1 1 6、別個のバスを使用して互いに結合され得るか、または互いに直接接続されるか、もしくは上記の組合せを使用して結合され得る。メモリ1 1 2 0は、データを記憶し得、1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4によって実行されると、1つまたは複数のプロセッサを、本明細書で開示されたアルゴリズムを実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させる実行可能コードまたはソフトウェア命令を含み得る。

【0 1 9 8】

[0214] 図1 1に例示されるように、メモリ1 1 2 0は、本明細書で説明した方法を実行するために1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4によってインプリメントされ得る1つまたは複数の構成要素またはモジュールを含み得る。構成要素またはモジュールは、1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4によって実行可能なメモリ1 1 2 0内のソフトウェアとして例示されているが、これらの構成要素またはモジュールが、1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4内またはプロセッサ外の専用ハードウェアまたはファームウェアであり得ることは理解されるべきである。例示されるように、メモリ1 1 2 0は、S g N B 1 1 0 - 1のようなサービング基地局からワイヤレストランシーバ1 1 0 2を介してロケーション測定要求を受信するように1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4を構成するロケーション測定要求ユニット1 1 2 2を含み得る。ロケーション測定要求ユニット1 1 2 2は、例えば、複数の基地局、例えば、S g N B 1 1 0 - 1およびN g N B 1 1 0 - 2、1 1 0 - 3、1 1 0 - 4から受信されるD L信号、例えば、測位基準信号およびトラッキング基準信号の一方または両方のロケーション測定値であり得る、第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信するように1つまたは複数のプロセッサ1 1 0 4を構成し得る。第1の要求は、例えば、R S T D測定値に対するものあり得、第2の要求は、R x - T x測定値に対するものであり得る。第1の要求および第2の要求は、R R Cプロトコルを使用して1つまたは複数のメッセージ中で受信され得る。

【0 1 9 9】

[0215] ロケーション測定ユニット1 1 2 4は、例えば、R S T Dおよび/またはR x - T x測定であり得る、要求されたロケーション測定を実行するように1つまたは複数の

10

20

30

40

50

プロセッサ 1104 を構成する。必要に応じて、到着時間 (TOA)、ラウンドトリップ信号伝搬時間 (RTT)、到着角度 (AOA)、出発角度 (AOD)、受信信号強度表示 (RSSI)、基準信号受信電力 (RSRP)、基準信号受信品質 (RSRQ)、全地球航法衛星システム (GNSS) コード位相、GNSS キャリア位相、WiFi AP RTT、WiFi AP RSSI、センサ測定値、またはこれらの何らかの組合せなど、他のタイプの測定が実行され得る。

【0200】

[0216] ロケーション測定送信ユニット 1126 は、例えば、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L1) またはレイヤ 2 (L2) プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送ることと、第 2 の周期的間隔でサービング基地局に第 2 のロケーション測定値を送ることとを行うように 1 つまたは複数のプロセッサ 1104 を構成し、ここで、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔よりも短い。L1 または L2 プロトコルレベルは、例えば、物理レイヤ、MAC レイヤ、RLC レイヤ、およびパケットデータ収束プロトコル (PDCP) レイヤのうちの 1 つまたは複数であり得る。第 2 のロケーション測定値は、例えば、L1 もしくは L2 プロトコルレベルでまたは RRC プロトコルレベルで送られ得る。

10

【0201】

[0217] メモリ 1120 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1104 が、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、サービング基地局からロケーション能力に対する要求を受信することと、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、サービング基地局にロケーション能力応答を送ることとを可能にするロケーション能力ユニット 1128 をさらに含み得、ここで、ロケーション能力は、L1 または L2 プロトコルレベルでロケーションサーバ機能 1000 にロケーション情報を送る UE の能力を示し得る。

20

【0202】

[0218] メモリ 1120 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1104 が、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求中にあり得る暗号鍵をサービング基地局から受信することと、L1 または L2 プロトコルレベルでサービング基地局に第 1 のロケーション測定値を送る前に、暗号鍵を使用して第 1 のロケーション測定値を暗号化することとを可能にする暗号ユニット 1130 をさらに含み得る。

【0203】

[0219] メモリ 1120 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1104 が、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、UL 信号を送信するように求める要求をサービング基地局から受信することとを可能にする UL 送信要求ユニット 1132 をさらに含み得る。UL 信号を送信するように求める要求は、RRC プロトコルを使用してメッセージ中で受信され得る。UL 信号を送信するように求める要求は、ロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 の要求と同じメッセージ中で受信され得る。UL 送信ユニット 1134 は、1 つまたは複数のプロセッサ 1104 が、ワイヤレスランシーバ 1102 を介して、第 3 の周期的間隔で UL 信号、例えば、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方を送信することを可能にし、ここで、第 1 の周期的間隔は、第 3 の周期的間隔よりも短く、UL 信号は、サービング基地局を含む複数の基地局による UE のロケーション測定を可能にする。

30

40

【0204】

[0220] 本明細書で説明した方法は、用途に応じて様々な手段によってインプリメントされ得る。例えば、これらの方法、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せでインプリメントされ得る。ハードウェアインプリメンテーションの場合、1 つまたは複数のプロセッサ 1104 は、1 つまたは複数の特定用途向け集積回路 (ASIC)、デジタルシグナルプロセッサ (DSP)、デジタル信号処理デバイス (DSPD)、プログラマブル論理デバイス (PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明した機能を実行するように設計された他の電子

50

ユニット、またはそれらの組合せでインプリメントされ得る。

【0205】

[0221] ファームウェアおよび/またはソフトウェアを伴うUE 1100のインプリメンテーションの場合、方法は、本明細書で説明した別個の機能を実行するモジュール（例えば、プロシージャ、機能など）を使用してインプリメントされ得る。命令を有形に具現化する任意の機械読取可能な媒体は、本明細書で説明した方法をインプリメントする際に使用され得る。例えば、ソフトウェアコードは、メモリ（例えば、メモリ1120）に記憶され、1つまたは複数のプロセッサ1104によって実行され、1つまたは複数のプロセッサ1104を、本明細書で開示された技法を実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させることができる。メモリは、1つまたは複数のプロセッサ1104内にまたは1つまたは複数のプロセッサ1104の外部にインプリメントされ得る。本明細書で使用される場合、「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、不揮発性、または他のメモリを指し、任意の特定のタイプのメモリもしくはメモリの数、またはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されない。

10

【0206】

[0222] ファームウェアおよび/またはソフトウェアでインプリメントされる場合、UE 1100によって実行される機能は、メモリ1120のような非一時的コンピュータ読取可能な記憶媒体上に1つまたは複数の命令またはコードとして記憶され得る。記憶媒体の例には、データ構造で符号化されたコンピュータ読取可能な媒体およびコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ読取可能な媒体が含まれる。コンピュータ読取可能な媒体は、物理的なコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージ、半導体ストレージ、もしくは他のストレージデバイス、または命令もしくはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用することができ、コンピュータによってアクセス可能な任意の他の媒体を備えることができ、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびブルーレイディスクを含み、ディスク(disk)は通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザを使用して光学的にデータを再生する。上記の組合せも、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

20

30

【0207】

[0223] コンピュータ読取可能な記憶媒体上の記憶に加えて、UE 1100のための命令および/またはデータは、通信装置に含まれる伝送媒体上の信号として提供され得る。例えば、UE 1100の一部または全部を備える通信装置は、命令およびデータを示す信号を有するトランシーバを含み得る。命令およびデータは、非一時的コンピュータ読取可能な媒体、例えばメモリ1120上に記憶され、1つまたは複数のプロセッサ1104を、本明細書で開示された技法を実行するようにプログラムされた専用コンピュータとして動作させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示された機能を実行するための情報を示す信号を有する伝送媒体を含む。第1の時間において、通信装置に含まれる伝送媒体は、開示された機能を実行するための情報の第1の部分を含み得、第2の時間において、通信装置に含まれる伝送媒体は、開示された機能を実行するための情報の第2の部分を含み得る。

40

【0208】

[0224] したがって、UEの位置特定をサポートすることが可能なUEは、無線アクセスネットワーク(RAN)内のサービング基地局から第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信するための手段を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション測定要求ユニット1122のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令を

50

インプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。第1の周期的間隔でレイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでサービング基地局に第1のロケーション測定値を送るための手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション測定送信ユニット1126のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。第2の周期的間隔でサービング基地局に第2のロケーション測定値を送るための手段であって、ここにおいて、第1の周期的間隔は、第2の周期的間隔よりも短い、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション測定送信ユニット1126のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。

10

【0209】

[0225] 1つのインプリメンテーションでは、UEは、サービング基地局からUEのロケーション能力に対する要求を受信するための手段を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション能力ユニット1128のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。サービング基地局にUEのロケーション能力を送るための手段であって、ここにおいて、ロケーション能力は、L1またはL2プロトコルレベルで第1のロケーション測定値を送る能力を示す、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション能力ユニット1128

20

【0210】

[0226] 1つのインプリメンテーションでは、UEは、アップリンク(UL)信号を送信するように求める第3の要求をサービング基地局から受信するための手段を含み得、これは、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはUL送信要求ユニット1132のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。第3の周期的間隔でアップリンク(UL)信号を送信するための手段であって、ここにおいて、第1の周期的間隔は、第3の周期的間隔よりも短く、UL信号は、RAN内の複数の基地局によるUEのロケーション測定を可能にし、複数の基地局は、サービング基地局を含む、手段は、例えば、専用ハードウェアを有するか、またはUL送信ユニット1134のようなメモリ1010中の実行可能コードもしくはソフトウェア命令をインプリメントする1つまたは複数のプロセッサ1104およびワイヤレスランシーバ1102であり得る。

30

【0211】

[0227] 1つのインプリメンテーションは、以下のように説明され得る：

[0228] 1. 無線アクセスネットワーク(RAN)内のユーザ機器(UE)のためのサービング基地局にあるロケーションサーバ機能によって実行される、UEを位置特定するための方法であって、方法は、以下を備える：

40

[0229] UEを位置特定するための要求を受信すること、ここにおいて、UEを位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく；

[0230] レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでUEからロケーション情報を受信すること；

[0231] ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出すること；および

[0232] ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントにUEのロケーションを含むロケーション報告を送ること。

【0212】

50

[0233] 2. ユーザプレーンシグナリングは、インターネットプロトコル (I P)、伝送制御プロトコル (T C P)、トランスポートレイヤセキュリティ (T L S)、またはこれらの何らかの組合せのうちの少なくとも1つに基づく、請求項1に記載の方法。

【0213】

[0234] 3. ロケーション報告は、ハイパーテキスト転送プロトコル (H T T P) またはセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) のためのメッセージを送ることによって、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに送られる、請求項1に記載の方法。

【0214】

[0235] 4. H T T P のためのメッセージは、H T T P P O S T メッセージを備え、S U P L U L P のためのメッセージは、S U P L P O S メッセージ、S U P L P O S I N I T メッセージ、またはS U P L R E P O R T メッセージを備える、請求項3に記載の方法。

10

【0215】

[0236] 5. L 1 またはL 2 プロトコルレベルは、以下のうちの1つを備える、請求項1に記載の方法：

[0237] (i) 物理レイヤ；

[0238] (i i) 媒体アクセス制御 (M A C) レイヤ；

[0239] (i i i) 無線リンク制御 (R L C) レイヤ；または

[0240] (i v) パケットデータ収束プロトコル (P D C P) レイヤ；または

20

[0241] (v) これらの何らかの組合せ。

【0216】

[0242] 6. U E から受信されたロケーション情報は、基準信号時間差 (R S T D) 測定値、センサ測定値、またはR T S D 測定値とセンサ測定値の両方を備える、請求項1に記載の方法。

【0217】

[0243] 7. ロケーション情報を使用してU E のロケーションを算出することは、観測到着時間差 (O T D O A) を使用する、請求項4に記載の方法。

【0218】

[0244] 8. 以下をさらに備える、請求項1に記載の方法：

30

[0245] R A N 内の複数の基地局中の1つまたは複数の第1の基地局によって送信されたダウンリンク (D L) 信号の第1の測定値をU E から受信すること、ここにおいて、1つまたは複数の第1の基地局は、サービング基地局を含む；

[0246] U E によって送信されたアップリンク (U L) 信号の第2の測定値を複数の基地局の各々から受信すること；

[0247] 第1の測定値と第2の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局についてのタイミング情報を決定すること；および

[0248] ロケーション情報と、複数の基地局についてのタイミング情報とを使用してU E のロケーションを算出すること。

【0219】

40

[0249] 9. 第1の測定値は、受信時間 - 送信時間 (R x - T x) 測定値もしくは基準信号時間差 (R S T D) 測定値または両方を備え、第2の測定値は、到着時間 (T O A) 測定値もしくは R x - T x 測定値または両方を備え、複数の基地局についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差 (R T D) を備える、請求項6に記載の方法。

【0220】

[0250] 10. D L 信号は、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方を備える、請求項6に記載の方法。

【0221】

[0251] 11. U L 信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方を備

50

える、請求項 6 に記載の方法。

【 0 2 2 2 】

[0252] 1 2 . 以下をさらに備える、請求項 6 に記載の方法：

[0253] 第 1 の測定値を送る要求を U E に送ること；および

[0254] 第 2 の測定値を送る要求を複数の基地局の各々に送ること。

【 0 2 2 3 】

[0255] 1 3 . ロケーション情報は、U E から受信され、ロケーション報告は、第 1 の周期的間隔で外部クライアントに送られ、第 1 の測定値は、第 2 の周期的間隔で U E から受信され、第 2 の測定値は、第 3 の周期的間隔で複数の基地局中の各基地局から受信され、第 1 の周期的間隔は、第 2 の周期的間隔および第 3 の周期的間隔よりも短い、請求項 6 に記載の方法。

10

【 0 2 2 4 】

[0256] 1 4 . 以下をさらに備える、請求項 6 に記載の方法：

[0257] 複数の基地局中の 1 つまたは複数の第 2 の基地局によって送信された D L 信号の第 3 の測定値を複数の U E から受信すること、ここにおいて、1 つまたは複数の第 2 の基地局は、サービング基地局を含む；

[0258] 複数の U E の各々によって送信された U L 信号の第 4 の測定値を複数の基地局から受信すること；および

[0259] 第 3 の測定値と第 4 の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局の各々についてのタイミング情報を決定すること。

20

【 0 2 2 5 】

[0260] 1 5 . 第 3 の測定値は、受信時間 - 送信時間 (R x - T x) 測定値もしくは基準信号時間差 (R S T D) 測定値または両方を備え、第 4 の測定値は、到着時間 (T O A) 測定値もしくは R x - T x 測定値または両方を備え、複数の基地局の各々についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差 (R T D) を備える、請求項 1 2 に記載の方法。

【 0 2 2 6 】

[0261] 1 6 . 以下をさらに備える、請求項 1 に記載の方法：

[0262] U E のためのロケーション能力を U E から受信すること、ここにおいて、ロケーション能力は、L 1 または L 2 プロトコルレベルでロケーション情報を送る能力を示す；

[0263] L 1 または L 2 プロトコルレベルでロケーション情報を送る要求を U E に送ること。

30

【 0 2 2 7 】

[0264] 1 7 . ロケーション情報は、暗号化され、方法は、以下をさらに備える、請求項 1 に記載の方法：

[0265] 暗号化鍵を決定すること；および

[0266] 暗号化鍵を U E に送ること、ここにおいて、ロケーション情報は、暗号化鍵に基づいて U E によって暗号化される。

【 0 2 2 8 】

[0267] 1 8 . ロケーションサーバ機能は、サービング基地局にある、請求項 1 に記載の方法。

40

【 0 2 2 9 】

[0268] 1 9 . R A N は、U E への 5 G 新無線 (N R) ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク (N G - R A N) であり、サービング基地局は、U E のためのサービング N R ノード B (S g N B) である、請求項 1 に記載の方法。

【 0 2 3 0 】

[0269] 2 0 . U E を位置特定するための要求は、アクセスおよびモビリティ管理機能 (A M F) または U E のための前の S g N B から受信される、請求項 1 7 に記載の方法。

【 0 2 3 1 】

[0270] 2 1 . 以下をさらに備える、請求項 1 7 に記載の方法：

50

[0271] UEのためのSgNBの変更を識別すること、ここにおいて、SgNBの変更は、新しいSgNBへの変更である；および

[0272] UEのためのロケーションコンテキストを新しいSgNBに送ること、ここにおいて、ロケーションコンテキストは、新しいSgNBによるUEのためのロケーション報告の継続を可能にする。

【0232】

[0273] 22. UEのためのSgNBの変更を識別することは、UEが接続状態にあるときには、新しいSgNBのためのサービングセルへのUEのハンドオーバを決定することに基づき、またはUEが非アクティブ状態にあるときには、新しいSgNBからUEコンテキストに対する要求を受信することに基づく、請求項19に記載の方法。

10

【0233】

[0274] 23. ロケーションコンテキストは、以下のうちの1つを備える、請求項19に記載の方法：

[0275] (i) 外部クライアントによって開始されるロケーション要求についての情報；

[0276] (ii) UEから受信されているロケーション情報のタイプの指示；

[0277] (iii) SgNBによって取得されているUEについてのアップリンク(UL)ロケーション測定値の指示；

[0278] (iv) 他のNRノードB(gNB)または受信ポイント(RP)および他のgNBまたはRPのアイデンティティによって取得されているUEについてのULロケーション測定値の指示；

20

[0279] (v) 他のgNBまたは送信ポイント(TP)および他のgNBまたはTPのアイデンティティによって送信されているDL基準信号(RS)の指示；

[0280] (vi) UEによって送信されているUL信号の指示；

[0281] (vii) ロケーションセッション識別子；

[0282] (viii) UEによってロケーション情報を送るためのL1またはL2プロトコルレベルの使用の指示；

[0283] (ix) UEのロケーション能力；または

[0284] (x) 上記の何らかの組合せ。

【0234】

[0285] 24. 以下をさらに備える、請求項19に記載の方法：

30

[0286] RAN内の複数の隣接するNRノードB(NgNB)からあるタイプの測定値を受信すること、ここにおいて、UEのロケーションを算出すること、すなわち複数のNgNBについてのタイミング情報を算出することは、測定値のタイプに部分的に基づく；

[0287] 新しいSgNBが複数のNgNBからそのタイプの測定値を受信することを可能にするために、新しいSgNBに十分なシグナリング接続性があるか不十分なシグナリング接続性があるかを決定すること；

[0288] 不十分な接続性が決定された場合、SgNBの変更の後に、複数のNgNBにおけるそのタイプの測定をキャンセルすること；

[0289] 十分なシグナリング接続性が決定された場合、SgNBの変更の後に、複数のNgNBにおけるそのタイプの測定をキャンセルすることを控えること；および

40

[0290] 十分なシグナリング接続性または不十分なシグナリング接続性の決定の指示を新しいSgNBに送ること、ここにおいて、指示は、十分なシグナリング接続性が示された場合、新しいSgNBが、そのタイプの測定値を新しいSgNBに送るように複数のNgNBの少なくとも一部を構成することを可能にし、指示は、不十分なシグナリング接続性が示された場合、新しいSgNBが、複数のgNBを構成することを控えることを可能にする。

【0235】

[0291] 25. 無線アクセスネットワーク(RAN)内のユーザ機器(UE)のためのサービング基地局にあり、UEを位置特定することが可能なロケーションサーバ機能であって、ロケーションサーバ機能は、以下を備える：

50

[0292] RAN内の1つまたは複数の基地局、1つまたは複数のネットワークノード、および1つまたは複数のUEと通信するように構成された外部インターフェース；

[0293] 少なくとも1つのメモリ；

[0294] 外部インターフェースおよび少なくとも1つのメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサ、ここにおいて、少なくとも1つのプロセッサは、以下を行うように構成される；

[0295] 外部インターフェースを介して、UEを位置特定するための要求を受信すること、ここにおいて、UEを位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく；

[0296] 外部インターフェースを介して、レイヤ1(L1)またはレイヤ2(L2)プロトコルレベルでUEからロケーション情報を受信すること；

[0297] ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出すること；および

[0298] 外部インターフェースを介して、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントにUEのロケーションを含むロケーション報告を送ること。

【0236】

[0299] 26. ユーザプレーンシグナリングは、インターネットプロトコル(IP)、伝送制御プロトコル(TCP)、トランスポートレイヤセキュリティ(TLS)、またはこれらの何らかの組合せのうちの少なくとも1つに基づく、請求項23に記載のロケーションサーバ機能。

【0237】

[0300] 27. ロケーション報告は、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)またはセキュアユーザプレーンロケーション(SUPPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)のためのメッセージを送ることによって、ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに送られる、請求項23に記載のロケーションサーバ機能。

【0238】

[0301] 28. HTTPのためのメッセージは、HTTP POSTメッセージを備え、SUPPL ULPのためのメッセージは、SUPPL POSメッセージ、SUPPL POS INITメッセージ、またはSUPPL REPORTメッセージを備える、請求項27に記載のロケーションサーバ機能。

【0239】

[0302] 29. L1またはL2プロトコルレベルは、以下のうちの1つを備える、請求項23に記載のロケーションサーバ機能：

[0303] (i) 物理レイヤ；

[0304] (ii) 媒体アクセス制御(MAC)レイヤ；

[0305] (iii) 無線リンク制御(RLC)レイヤ；

[0306] (iv) パケットデータ収束プロトコル(PDCP)レイヤ；または

[0307] (v) それらの組合せ。

【0240】

[0308] 30. UEから受信されたロケーション情報は、基準信号時間差(RSTD)測定値、センサ測定値、またはRTSD測定値とセンサ測定値の両方を備える、請求項23に記載のロケーションサーバ機能。

【0241】

[0309] 31. 少なくとも1つのプロセッサは、観測到着時間差(OTDOA)を使用して、ロケーション情報を使用してUEのロケーションを算出するように構成される、請求項26に記載のロケーションサーバ機能。

【0242】

[0310] 32. 少なくとも1つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項23に記載のロケーションサーバ機能：

[0311] 外部インターフェースを介して、RAN内の複数の基地局中の1つまたは複数の第1の基地局によって送信されたダウンリンク(DL)信号の第1の測定値をUEから

10

20

30

40

50

受信すること、1つまたは複数の第1の基地局は、サービング基地局を含む；

[0312] 外部インターフェースを介して、UEによって送信されたアップリンク（UL）信号の第2の測定値を複数の基地局の各々から受信すること；

[0313] 第1の測定値と第2の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局についてのタイミング情報を決定すること；および

[0314] ロケーション情報と、複数の基地局についてのタイミング情報とを使用してUEのロケーションを算出すること。

【0243】

[0315] 33. 第1の測定値は、受信時間 - 送信時間（Rx - Tx）測定値もしくは基準信号時間差（RSTD）測定値または両方を備え、第2の測定値は、到着時間（TOA）測定値もしくはRx - Tx測定値または両方を備え、複数の基地局についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差（RTD）を備える、請求項28に記載のロケーションサーバ機能。

10

【0244】

[0316] 34. DL信号は、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方を備える、請求項28に記載のロケーションサーバ機能。

【0245】

[0317] 35. UL信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方を備える、請求項28に記載のロケーションサーバ機能。

【0246】

[0318] 36. 少なくとも1つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項28に記載のロケーションサーバ機能：

20

[0319] 外部インターフェースを介して、第1の測定値を送る要求をUEに送ること；および

[0320] 外部インターフェースを介して、第2の測定値を送る要求を複数の基地局の各々に送ること。

【0247】

[0321] 37. ロケーション情報は、UEから受信され、ロケーション報告は、第1の周期的間隔で外部クライアントに送られ、第1の測定値は、第2の周期的間隔でUEから受信され、第2の測定値は、第3の周期的間隔で複数の基地局中の各基地局から受信され、第1の周期的間隔は、第2の周期的間隔および第3の周期的間隔よりも短い、請求項28に記載のロケーションサーバ機能。

30

【0248】

[0322] 38. 少なくとも1つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項28に記載のロケーションサーバ機能：

[0323] 複数の基地局中の1つまたは複数の第2の基地局によって送信されたDL信号の第3の測定値を、外部インターフェースを介して、複数のUEから受信すること、ここにおいて、1つまたは複数の第2の基地局は、サービング基地局を含む；

[0324] 外部インターフェースを介して、複数のUEの各々によって送信されたUL信号の第4の測定値を複数の基地局から受信すること；および

40

[0325] 第3の測定値と第4の測定値とに少なくとも部分的に基づいて、複数の基地局の各々についてのタイミング情報を決定すること。

【0249】

[0326] 39. 第3の測定値は、受信時間 - 送信時間（Rx - Tx）測定値もしくは基準信号時間差（RSTD）測定値または両方を備え、第4の測定値は、到着時間（TOA）測定値もしくはRx - Tx測定値または両方を備え、複数の基地局の各々についてのタイミング情報は、複数の基地局中の基地局のペア間のリアルタイム差（RTD）を備える、請求項34に記載のロケーションサーバ機能。

【0250】

[0327] 40. 少なくとも1つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、

50

請求項 2 3 に記載のロケーションサーバ機能：

[0328] 外部インターフェースを介して、UE のためのロケーション能力を UE から受信すること、ここにおいて、ロケーション能力は、L 1 または L 2 プロトコルレベルでロケーション情報を送る能力を示す；および

[0329] 外部インターフェースを介して、L 1 または L 2 プロトコルレベルでロケーション情報を送る要求を UE に送ること。

【0251】

[0330] 4 1 . ロケーション情報は、暗号化され、少なくとも 1 つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項 2 3 に記載のロケーションサーバ機能：

[0331] 暗号化鍵を決定すること；および

[0332] 外部インターフェースを介して、暗号化鍵を UE に送ること、ここにおいて、ロケーション情報は、暗号化鍵に基づいて UE によって暗号化される。

【0252】

[0333] 4 2 . ロケーションサーバ機能は、サービング基地局におけるロケーションである、請求項 2 3 に記載のロケーションサーバ機能。

【0253】

[0334] 4 3 . RAN は、UE への 5 G 新無線 (NR) ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク (NG-RAN) であり、サービング基地局は、UE のためのサービング NR ノード B (SgNB) である、請求項 2 3 に記載のロケーションサーバ機能。

【0254】

[0335] 4 4 . UE を位置特定するための要求は、アクセスおよびモビリティ管理機能 (AMF) または UE のための前の SgNB から受信される、請求項 3 9 に記載のロケーションサーバ機能。

【0255】

[0336] 4 5 . 少なくとも 1 つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項 3 9 に記載のロケーションサーバ機能：

[0337] UE のための SgNB の変更を識別すること、ここにおいて、SgNB の変更は、新しい SgNB への変更である；および

[0338] 外部インターフェースを介して、UE のためのロケーションコンテキストを新しい SgNB に送ること、ここにおいて、ロケーションコンテキストは、新しい SgNB による UE のためのロケーション報告の継続を可能にする。

【0256】

[0339] 4 6 . 少なくとも 1 つのプロセッサは、UE が接続状態にあるときには、新しい SgNB のためのサービングセルへの UE のハンドオーバを決定するように、または UE が非アクティブ状態にあるときには、新しい SgNB から UE コンテキストに対する要求を受信するように構成されることによって、UE のための SgNB の変更を識別するように構成される、請求項 4 1 に記載のロケーションサーバ機能。

【0257】

[0340] 4 7 . ロケーションコンテキストは、以下のうちの 1 つを備える、請求項 4 1 に記載のロケーションサーバ機能：

[0341] (i) 外部クライアントによって開始されるロケーション要求についての情報；

[0342] (ii) UE から受信されているロケーション情報のタイプの指示；

[0343] (iii) SgNB によって取得されている UE についてのアップリンク (UL) ロケーション測定値の指示；

[0344] (iv) 他の NR ノード B (gNB) または受信ポイント (RP) および他の gNB または RP のアイデンティティによって取得されている UE についての UL ロケーション測定値の指示；

[0345] (v) 他の gNB または送信ポイント (TP) および他の gNB または TP のアイデンティティによって送信されている DL 基準信号 (RS) の指示；

10

20

30

40

50

- [0346] (v i) U E によって送信されている U L 信号の指示 ;
- [0347] (v i i) ロケーションセッション識別子 ;
- [0348] (v i i i) U E によってロケーション情報を送るための L 1 または L 2 プロトコルレベルの使用の指示 ;
- [0349] (i x) U E のロケーション能力 ; または
- [0350] (x) 上記の何らかの組合せ。

【 0 2 5 8 】

[0351] 4 8 . 少なくとも 1 つのプロセッサは、以下を行うようにさらに構成される、請求項 4 1 に記載のロケーションサーバ機能 :

[0352] 外部インターフェースを介して、 R A N 内の複数の隣接する N R ノード B (N g N B) からあるタイプの測定値を受信すること、ここにおいて、 U E のロケーションを算出すること、すなわち複数の N g N B についてのタイミング情報を算出することは、測定値のタイプに部分的に基づく ;

[0353] 新しい S g N B が複数の N g N B からそのタイプの測定値を受信することを可能にするために、新しい S g N B に十分なシグナリング接続性があるか不十分なシグナリング接続性があるかを決定すること ;

[0354] 不十分な接続性が決定された場合、 S g N B の変更の後に、複数の N g N B におけるそのタイプの測定をキャンセルすること ;

[0355] 十分なシグナリング接続性が決定された場合、 S g N B の変更の後に、複数の N g N B におけるそのタイプの測定をキャンセルすることを控えること ; および

[0356] 外部インターフェースを介して、十分なシグナリング接続性または不十分なシグナリング接続性の決定の指示を新しい S g N B に送ること、ここにおいて、指示は、十分なシグナリング接続性が示された場合、新しい S g N B が、そのタイプの測定値を新しい S g N B に送るように複数の N g N B の少なくとも一部を構成することを可能にし、指示は、不十分なシグナリング接続性が示された場合、新しい S g N B が、複数の g N B を構成することを控えることを可能にする。

【 0 2 5 9 】

[0357] 4 9 . 無線アクセスネットワーク (R A N) 内のユーザ機器 (U E) のためのサービング基地局にあり、 U E を位置特定するように構成されたロケーションサーバ機能であって、ロケーションサーバ機能は、以下を備える :

[0358] U E を位置特定するための要求を受信するための手段、ここにおいて、 U E を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく ;

[0359] レイヤ 1 (L 1) またはレイヤ 2 (L 2) プロトコルレベルで U E からロケーション情報を受信するための手段 ;

[0360] ロケーション情報を使用して U E のロケーションを算出するための手段 ; および

[0361] ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントに U E のロケーションを含むロケーション報告を送るための手段。

【 0 2 6 0 】

[0362] 5 0 . 記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ読取可能な媒体であって、プログラムコードは、無線アクセスネットワーク (R A N) 内のユーザ機器 (U E) のためのサービング基地局にあり、 U E を位置特定するように構成されたロケーションサーバ機能において少なくとも 1 つのプロセッサを構成するように動作可能であり、以下を備える :

[0363] U E を位置特定するための要求を受信するためのプログラムコード、ここにおいて、 U E を位置特定するための要求は、外部クライアントによって開始され、制御プレーンシグナリングを使用して受信されるロケーション要求に基づく ;

[0364] レイヤ 1 (L 1) またはレイヤ 2 (L 2) プロトコルレベルで U E からロケーション情報を受信するためのプログラムコード ;

[0365] ロケーション情報を使用して U E のロケーションを算出するためのプログラム

10

20

30

40

50

コード；および

【0366】 ユーザプレーンシグナリングを使用して外部クライアントにUEのロケーションを含むロケーション報告を送るためのプログラムコード。

【0261】

【0367】 本明細書全体にわたる「一例」、「例」、「特定の例」、または「例示的なインプリメンテーション」への参照は、特徴および/または例に関して説明される特定の特徵、構造、または特性が、特許請求される主題の少なくとも1つの特徴および/または例に含まれ得ることを意味する。したがって、本明細書全体の様々な箇所における「一例では」、「例」、「特定の例では」、もしくは「特定のインプリメンテーションでは」という表現または他の同様の表現の出現は、必ずしも、すべてが同じ特徴、例、および/または限定を指すわけではない。さらに、特定の特徵、構造、または特性は、1つまたは複数の例および/または特徴に組み合わされ得る。

10

【0262】

【0368】 本明細書に含まれる詳細な説明のいくつかの部分は、特定の装置または専用コンピューティングデバイスもしくはプラットフォームのメモリ内に記憶されたバイナリデジタル信号に対する動作の記号表現またはアルゴリズムの観点から提示される。この特定の明細書の文脈では、特定の装置という用語または同様の用語は、プログラムソフトウェアからの命令にしたがって特定の動作を実行するようにプログラムされた汎用コンピュータを含む。アルゴリズム的記述または記号表現は、信号処理または関連技術分野の当業者が自分の仕事の内容を他の当業者に伝えるために使用する技法の例である。アルゴリズムは、ここでは、そして一般に、所望の結果をもたらす首尾一貫した一連の演算または同様の信号処理であると考えられる。これに関連して、演算または処理は、物理量の物理的操作を伴う。必須ではないが、典型的に、そのような量は、記憶、転送、結合、比較、または別様に操作されることが可能な電気信号または磁気信号の形をとり得る。主に共通使用を理由に、そのような信号を、ビット、データ、値、要素、記号、文字、用語、数、数字などと呼ぶことが時には便利であることが分かっている。しかしながら、これらの用語または同様の用語のすべてが適切な物理量に関連付けられるべきであり、便利なラベルに過ぎないことは理解されるべきである。別途明記しない限り、本明細書の説明から明らかのように、本明細書全体を通して、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」などの用語を用いた説明が、専用コンピュータ、専用コンピューティング装置、または同様の専用電子コンピューティングデバイスのような特定の装置のアクションまたはプロセスを指すことが認識される。したがって、本明細書の文脈では、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、典型的に、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、または他の情報記憶デバイス、伝送デバイス、または表示デバイス内の物理的な電子または磁気量として表される信号を操作または変換することが可能である。

20

30

【0263】

【0369】 前述の詳細な説明では、特許請求される主題の十分な理解を提供するために、多数の具体的な詳細が記載されている。しかしながら、特許請求される主題が、これらの具体的な詳細なしに実施され得ることは当業者によって理解されるであろう。他の事例では、特許請求される主題を不明瞭にしないために、当業者に知られている方法および装置は詳細には説明されていない。

40

【0264】

【0370】 本明細書で使用される場合、「および/ならびに」、「もしくは/または」、および「および/または (and/or)」という用語は、そのような用語が使用される文脈に少なくとも部分的に依存することが予想もされる様々な意味を含み得る。典型的には、「または」は、A、B、またはCのようなりストを関連付けるために使用される場合、包括的な意味で使用されるときにはA、B、およびCを意味し、排他的な意味で使用されるときにはA、B、またはCを意味することが意図される。加えて、本明細書で使用される場合、「1つまたは複数」という用語は、単数形の任意の特徴、構造、または特性を

50

説明するために使用され得るか、または複数の特徴、構造、または特性、またはそれらの何らかの他の組合せを説明するために使用され得る。ただし、これが例示的な例に過ぎず、特許請求される主題がこの例に限定されないことに留意されたい。

【 0 2 6 5 】

[0371] 例となる特徴であると現在考えられるものを例示し説明してきたが、特許請求される主題から逸脱することなく、様々な他の修正が行われ得、同等物が代用され得ることは当業者によって理解されるであろう。追加的に、本明細書で説明した主要な概念から逸脱することなく、特定の状況の特許請求される主題の教示に適合させるために、多くの修正が行われ得る。

【 0 2 6 6 】

[0372] したがって、特許請求される主題は、開示される特定の例に限定されず、そのような特許請求される主題はまた、添付の特許請求の範囲内に入るすべての態様およびその同等物を含み得ることが意図される。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ユーザ機器 (U E) によって実行される、前記 U E を位置特定するための方法であって、無線アクセスネットワーク (R A N) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信することと、

第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L 1) またはレイヤ 2 (L 2) プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第 1 のロケーション測定値を送ることと、

第 2 の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第 2 のロケーション測定値を送ることと、
ここにおいて、前記第 1 の周期的間隔は、前記第 2 の周期的間隔よりも短い、
を備える方法。

[C 2]

前記 L 1 または L 2 プロトコルレベルは、

(i) 物理レイヤ、

(i i) 媒体アクセス制御 (M A C) レイヤ、

(i i i) 無線リンク制御 (R L C) レイヤ、

(i v) パケットデータ収束プロトコル (P D C P) レイヤ、または

(v) これらの何らかの組合せ

のうちの 1 つを備える、 C 1 に記載の方法。

[C 3]

前記第 1 のロケーション測定値および前記第 2 のロケーション測定値は、前記 R A N 内の複数の基地局から受信されたダウンリンク (D L) 信号のロケーション測定値を備え、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、 C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記第 1 のロケーション測定値は、基準信号時間差 (R S T D) 測定値、センサ測定値、または R S T D 測定値とセンサ測定値の両方を備える、 C 3 に記載の方法。

[C 5]

前記第 2 のロケーション測定値は、受信時間 - 送信時間 (R x - T x) 測定値を備える、 C 3 に記載の方法。

[C 6]

前記 D L 信号は、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方を備える、 C 3 に記載の方法。

[C 7]

前記サービング基地局から前記 U E のロケーション能力に対する要求を受信することと、前記サービング基地局に前記 U E の前記ロケーション能力を送ることと、ここにおいて、前記ロケーション能力は、前記 L 1 または L 2 プロトコルレベルで前記第 1 のロケーション測定値を送る能力を示す、

10

20

30

40

50

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記第1のロケーション測定値に対する前記第1の要求は、暗号化鍵を含み、前記方法は、前記L 1またはL 2プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第1のロケーション測定値を送る前に、前記暗号化鍵を使用して前記第1のロケーション測定値を暗号化することをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 9]

前記RANは、前記UEへの5G新無線(NR)ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク(NG-RAN)であり、前記サービング基地局は、前記UEのためのサービングNRノードB(SgNB)である、C 1に記載の方法。

10

[C 10]

前記第2のロケーション測定値は、無線リソース制御(RRC)プロトコルレベルでまたは前記L 1もしくはL 2プロトコルレベルで前記サービング基地局に送られる、C 1に記載の方法。

[C 11]

アップリンク(UL)信号を送信するように求める第3の要求を前記サービング基地局から受信することと、

第3の周期的間隔で前記アップリンク(UL)信号を送信することと、ここにおいて、前記第1の周期的間隔は、前記第3の周期的間隔よりも短く、前記UL信号は、前記RAN内の複数の基地局による前記UEのロケーション測定を可能にし、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、

20

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 12]

前記UL信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方を備える、C 11に記載の方法。

[C 13]

前記第1の要求、前記第2の要求、および前記第3の要求は、無線リソース制御(RRC)プロトコルのためのそれぞれの第1、第2、および第3のメッセージ中で受信される、C 11に記載の方法。

[C 14]

前記第1、第2、および第3のメッセージは、同じメッセージである、C 13に記載の方法。

30

[C 15]

ユーザ機器(UE)の位置特定をサポートすることが可能な前記UEであって、無線アクセスネットワーク(RAN)内の基地局とワイヤレスに通信するように構成されたワイヤレストランシーバと、

少なくとも1つのメモリと、

前記ワイヤレストランシーバおよび前記少なくとも1つのメモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと

を備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

40

前記ワイヤレストランシーバを介して、無線アクセスネットワーク(RAN)内のサービング基地局から第1のロケーション測定値に対する第1の要求および第2のロケーション測定値に対する第2の要求を受信することと、

前記ワイヤレストランシーバを介して、第1の周期的間隔でレイヤ1(L 1)またはレイヤ2(L 2)プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第1のロケーション測定値を送ることと、

前記ワイヤレストランシーバを介して、第2の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第2のロケーション測定値を送ることと、ここにおいて、前記第1の周期的間隔は、前記第2の周期的間隔よりも短い、

を行うように構成される、UE。

50

[C 1 6]

前記 L 1 または L 2 プロトコルレベルは、
 (i) 物理レイヤ、
 (i i) 媒体アクセス制御 (M A C) レイヤ、
 (i i i) 無線リンク制御 (R L C) レイヤ、
 (i v) パケットデータ収束プロトコル (P D C P) レイヤ、または
 (v) それらの組合せ
 のうちの 1 つを備える、 C 1 5 に記載の U E 。

[C 1 7]

前記第 1 のロケーション測定値および前記第 2 のロケーション測定値は、前記 R A N 内の複数の基地局から受信されたダウンリンク (D L) 信号のロケーション測定値を備え、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、 C 1 5 に記載の U E 。

10

[C 1 8]

前記第 1 のロケーション測定値は、基準信号時間差 (R S T D) 測定値、センサ測定値、または R S T D 測定値とセンサ測定値の両方を備える、 C 1 7 に記載の U E 。

[C 1 9]

前記第 2 のロケーション測定値は、受信時間 - 送信時間 (R x - T x) 測定値を備える、 C 1 7 に記載の U E 。

[C 2 0]

前記 D L 信号は、測位基準信号、トラッキング基準信号、または両方を備える、 C 1 7 に記載の U E 。

20

[C 2 1]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
 前記ワイヤレスランシーバを介して、前記サービング基地局から前記 U E のロケーション能力に対する要求を受信することと、
 前記ワイヤレスランシーバを介して、前記サービング基地局に前記 U E の前記ロケーション能力を送ることと、
 ここにおいて、前記ロケーション能力は、前記 L 1 または L 2 プロトコルレベルで前記第 1 のロケーション測定値を送る能力を示す、
 を行うようにさらに構成される、 C 1 5 に記載の U E 。

[C 2 2]

前記第 1 のロケーション測定値に対する前記第 1 の要求は、暗号化鍵を含み、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記 L 1 または L 2 プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第 1 のロケーション測定値を送る前に、前記暗号化鍵を使用して前記第 1 のロケーション測定値を暗号化するようにさらに構成される、 C 1 5 に記載の U E 。

30

[C 2 3]

前記 R A N は、前記 U E への 5 G 新無線 (N R) ワイヤレスアクセスを提供する次世代無線アクセスネットワーク (N G - R A N) であり、前記サービング基地局は、前記 U E のためのサービング N R ノード B (S g N B) である、 C 1 5 に記載の U E 。

[C 2 4]

前記第 2 のロケーション測定値は、無線リソース制御 (R R C) プロトコルレベルでまたは前記 L 1 もしくは L 2 プロトコルレベルで前記サービング基地局に送られる、 C 1 5 に記載の U E 。

40

[C 2 5]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
 前記ワイヤレスランシーバを介して、アップリンク (U L) 信号を送信するように求める第 3 の要求を前記サービング基地局から受信することと、
 前記ワイヤレスランシーバを介して、第 3 の周期的間隔で前記アップリンク (U L) 信号を送信することと、
 ここにおいて、前記第 1 の周期的間隔は、前記第 3 の周期的間隔よりも短く、前記 U L 信号は、前記 R A N 内の複数の基地局による前記 U E のロケーション測定を可能にし、前記複数の基地局は、前記サービング基地局を含む、

50

を行うようにさらに構成される、C 1 5 に記載の U E。

[C 2 6]

前記 U L 信号は、測位基準信号、サウンディング基準信号、または両方を備える、C 2 5 に記載の U E。

[C 2 7]

前記第 1 の要求、前記第 2 の要求、および前記第 3 の要求は、無線リソース制御 (R R C) プロトコルのためのそれぞれの第 1、第 2、および第 3 のメッセージ中で受信される、C 2 5 に記載の U E。

[C 2 8]

前記第 1、第 2、および第 3 のメッセージは、同じメッセージである、C 2 7 に記載の U E。

10

[C 2 9]

ユーザ機器 (U E) の位置特定をサポートすることが可能な前記 U E であって、無線アクセスネットワーク (R A N) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信するための手段と、

第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L 1) またはレイヤ 2 (L 2) プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第 1 のロケーション測定値を送るための手段と、

第 2 の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第 2 のロケーション測定値を送るための手段と、ここにおいて、前記第 1 の周期的間隔は、前記第 2 の周期的間隔よりも短い、

20

[C 3 0]

記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ読取可能な媒体であって、前記プログラムコードは、ユーザ機器 (U E) の位置特定をサポートすることが可能な前記 U E 内の少なくとも 1 つのプロセッサを構成するように動作可能であり、

無線アクセスネットワーク (R A N) 内のサービング基地局から第 1 のロケーション測定値に対する第 1 の要求および第 2 のロケーション測定値に対する第 2 の要求を受信するためのプログラムコードと、

第 1 の周期的間隔でレイヤ 1 (L 1) またはレイヤ 2 (L 2) プロトコルレベルで前記サービング基地局に前記第 1 のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、

30

第 2 の周期的間隔で前記サービング基地局に前記第 2 のロケーション測定値を送るためのプログラムコードと、ここにおいて、前記第 1 の周期的間隔は、前記第 2 の周期的間隔よりも短い、

を備える、非一時的コンピュータ読取可能な媒体。

40

50

【図5】

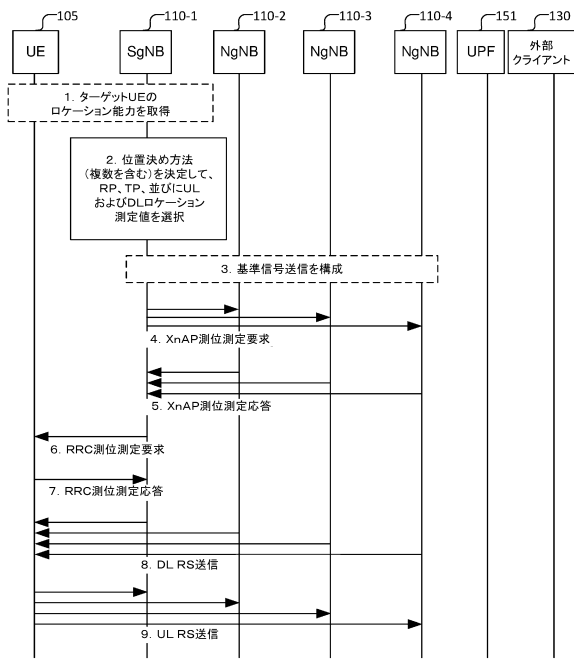


FIG. 5

【図6】

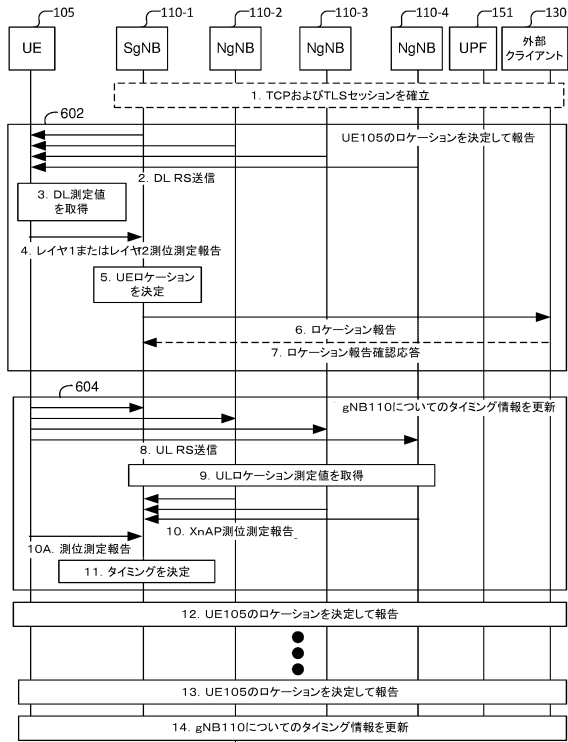


FIG. 6

【図7】

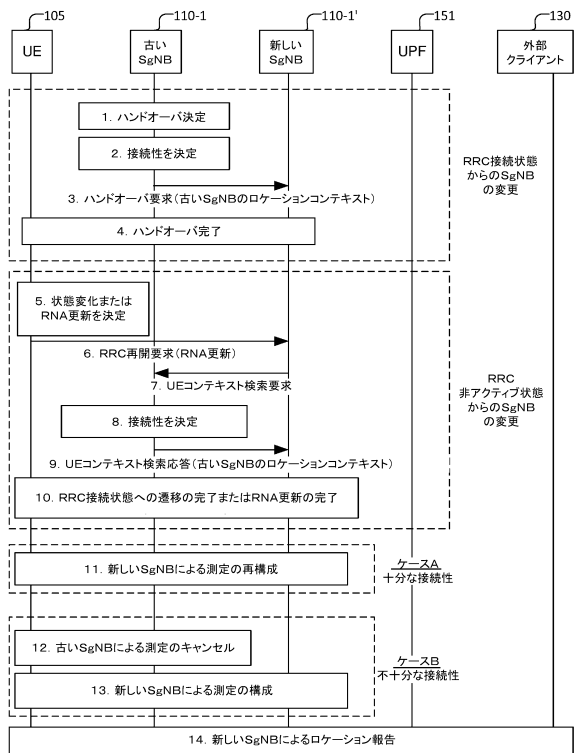


FIG. 7

【図8】

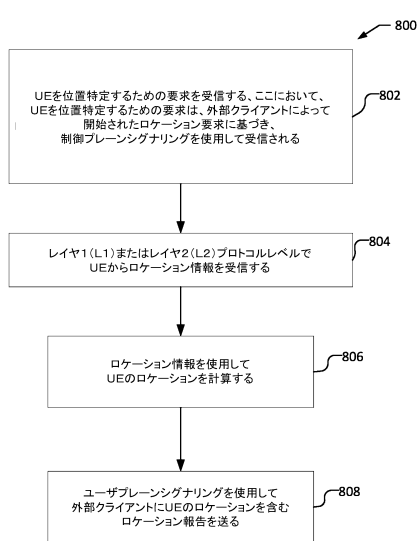


Fig. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

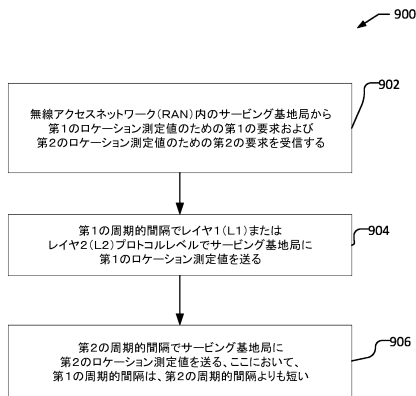


Fig. 9

【図 10】

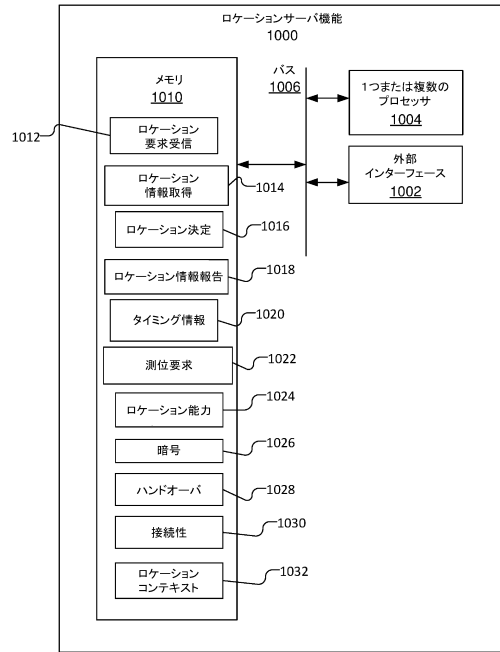


FIG. 10

【図 11】

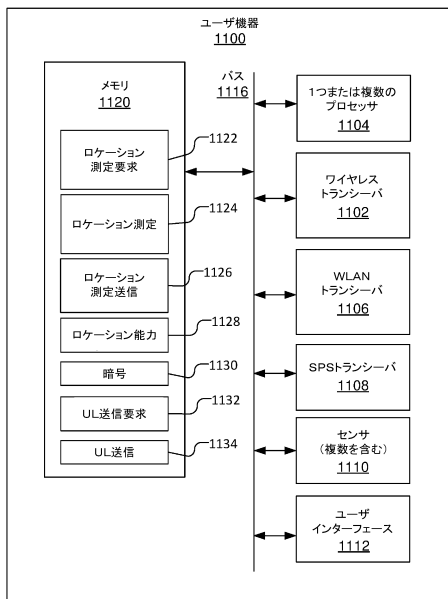


FIG. 11

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/805,029

(32)優先日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 62/945,664

(32)優先日 令和1年12月9日(2019.12.9)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(31)優先権主張番号 16/711,358

(32)優先日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 エッジ、スティーブン・ウィリアム

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 アッカラカラン、ソニー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 フィッシャー、スベン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 特表 2 0 1 6 - 5 1 4 2 4 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 , 4