

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7668297号
(P7668297)

(45)発行日 令和7年4月24日(2025.4.24)

(24)登録日 令和7年4月16日(2025.4.16)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	64/00 (2009.01)	H O 4 W	64/00 1 7 1
H O 4 W	72/231 (2023.01)	H O 4 W	72/231
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
H O 4 W	28/18 (2009.01)	H O 4 W	28/18
H O 4 W	8/24 (2009.01)	H O 4 W	8/24
請求項の数 15 (全44頁)			
(21)出願番号	特願2022-579826(P2022-579826)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和3年6月11日(2021.6.11)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-533454(P2023-533454 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和5年8月3日(2023.8.3)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2021/036919	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2022/005724		100108453
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和6年5月28日(2024.5.28)		100163522
(31)優先権主張番号	63/045,735	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和2年6月29日(2020.6.29)		アレクサンドロス・マノーラコス
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	17/344,109	(72)発明者	1 2 1－1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ
(32)優先日	令和3年6月10日(2021.6.10)		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
最終頁に続く			ウェイミン・デュアン
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 進行中の新無線（NR）測位セッションの間のサービス品質（QoS）パラメータの動的更新

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

ユーザ機器(UE)において実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成する方法であって、前記方法が、
ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを測位セッションの間に受信するステップであって、前記ロケーション要求メッセージが前記測位セッション用に選択可能な前記1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、ステップと、
前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの選択を、同じ前記測位セッションの間に、前記ロケーション要求メッセージとは別のメッセージで前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を前記ネットワークエンティティから受信することによって、取得するステップと、
前記ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを同じ前記測位セッションの間に送信するステップであって、前記ロケーション応答メッセージが、
前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、
前記UEの構成を示し、前記構成が前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される、
ステップと
を含む、方法。
【請求項2】

前記測位セッションがLTE測位プロトコル(LPP)測位セッションを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記ネットワークエンティティがサーバまたは別のUEを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を取得するステップが、ダウンリンク制御情報(DCI)および媒体アクセス制御-コマンド要素(MAC-CE)コマンドのうちの少なくとも1つを使用して、前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータを決定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記1つまたは複数のQoSパラメータが、少なくとも1つの前記QoSパラメータの1つまたは複数の列挙された値を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を取得するステップが、サーバから前記選択を受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を取得するステップより前に、前記UEから前記ネットワークエンティティに、前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択に含まれるべき少なくとも1つの要求されたQoSパラメータを送信するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記ロケーション要求メッセージが、測位基準信号(PRS)の1つまたは複数の周波数レイヤ用のレイヤ固有QoSパラメータを指定する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記ロケーション応答メッセージが、前記UEによって達成可能なQoSを示すQoSフィードバックパラメータを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数の前記QoSパラメータのうちの少なくとも1つが、
指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す水平精度パラメータ、
前記ロケーション応答メッセージの一部として垂直座標が必要かどうかを示す垂直座標要求、
指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示す垂直精度パラメータ、

前記ロケーション要求メッセージの受信と前記ロケーション応答メッセージの前記送信との間の最大経過時間を示す応答時間、

前記ロケーション要求メッセージの受信と初期ロケーション測定値を含む前記ロケーション応答メッセージの前記送信との間の最大経過時間を示す応答時間初期固定パラメータ、もしくは

速度要求パラメータであって、速度が要求されたかどうかを示す、速度要求パラメータ、または

それらの組合せを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

ネットワークエンティティにおいて実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成する方法であって、前記方法が、

前記ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)に測位セッションの間にロケーション要求メッセージを送信するステップであって、前記ロケーション要求メッセージが前記測位セッション用に選択可能な前記1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、ステップと、

10

20

30

40

50

前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの選択を同じ前記測位セッションの間に取得し、前記ロケーション要求メッセージとは別のメッセージで前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を前記UEに送信するステップと、

前記ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを同じ前記測位セッションの間に前記UEから受信するステップであって、前記ロケーション応答メッセージが、前記選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、

前記UEの構成を示し、前記構成が前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される、

ステップと

を含む、方法。

【請求項12】

前記測位セッションがLTE測位プロトコル(LPP)測位セッションを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するためのユーザ機器(UE)であって、前記UEが、

トランシーバと、

メモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、前記1つまたは複数のプロセッサが、

前記トランシーバを介して、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを測位セッションの間に受信することであって、前記ロケーション要求メッセージが前記測位セッション用に選択可能な前記1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、受信することと、

前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの選択を、同じ前記測位セッションの間に、前記ロケーション要求メッセージとは別のメッセージで前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を前記ネットワークエンティティから受信することによって、取得することと、

前記トランシーバを介して、前記ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを同じ前記測位セッションの間に送信することであって、前記ロケーション応答メッセージが、

前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、

前記UEの構成を示し、前記構成が前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される、

送信することと

を行うように構成される、

UE。

【請求項14】

前記測位セッションがLTE測位プロトコル(LPP)測位セッションを含む、請求項13に記載のUE。

【請求項15】

測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するためのネットワークエンティティであって、前記ネットワークエンティティが、

トランシーバと、

メモリと、

前記トランシーバおよび前記メモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、前記1つまたは複数のプロセッサが、

前記トランシーバを介して、前記ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)にロ

10

20

30

40

50

ケーション要求メッセージを測位セッションの間に送信することであって、前記ロケーション要求メッセージが前記測位セッション用に選択可能な前記1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、送信することと、

前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの選択を同じ前記測位セッションの間に取得し、前記ロケーション要求メッセージとは別のメッセージで前記測位セッション用の前記1つまたは複数のQoSパラメータの前記選択を前記UEに送信することと、

前記トランシーバを介して、前記ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを同じ前記測位セッションの間に前記UEから受信することであって、前記ロケーション応答メッセージが、

前記選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、

前記UEの構成を示し、前記構成が前記1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される、

受信することと

を行うように構成される、
ネットワークエンティティ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

ロングタームエボリューション(LTE)測位プロトコル(LPP)技法は、(本明細書ではユーザ機器(UE)と呼ばれる)モバイル電子デバイスのロケーションを決定することを実現する。位置はサーバまたは別のUEに提供することができる。LPP技法は、測位技法のための1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータの選択を実現する。現在の手順の下で、1つまたは複数のQoSパラメータの選択は、測位セッションが再起動されることを必要とする。この測位セッションの再起動は待ち時間をもたらす。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0002】

【文献】3GPP技術仕様(TS)38.445

【文献】3GPP TS37.355

【文献】TS23.271

【文献】TS23.032[15]

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

いくつかの実装形態によれば、方法は、サーバからロケーション要求メッセージを受信することであって、ロケーション要求メッセージがLPP測位セッション用の複数のサービス品質(QoS)パラメータを識別する、受信することと、LPP測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を受信することと、1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従ってユーザ機器を構成することと、ロケーション応答メッセージを生成することと、ロケーション応答メッセージをサーバに送信することとを含んでもよい。

【0004】

ユーザ機器(UE)において実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成する例示的な方法は、本開示によれば、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信することを含み、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。方法はまた、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することを含む。方法はまた、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信することを含み、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパ

10

20

30

40

50

ラメータに従って作成される。

【0005】

ネットワークエンティティにおいて実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成する例示的な方法は、本開示によれば、ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)にロケーション要求メッセージを送信することを含み、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。方法はまた、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することを含む。方法はまた、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信することを含み、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

10

【0006】

測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための例示的なユーザ機器(UE)は、本開示によれば、トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、1つまたは複数のプロセッサは、トランシーバを介して、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信するように構成され、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。1つまたは複数の処理ユニットは、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するようにさらに構成される。1つまたは複数の処理ユニットは、トランシーバを介して、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信するようにさらに構成され、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

20

【0007】

測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための例示的なネットワークエンティティは、本開示によれば、トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、1つまたは複数のプロセッサは、トランシーバを介して、ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)にロケーション要求メッセージを送信するように構成され、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。1つまたは複数の処理ユニットは、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するようにさらに構成される。1つまたは複数の処理ユニットは、トランシーバを介して、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信するようにさらに構成され、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

30

【0008】

測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための例示的な装置は、本開示によれば、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信するための手段を備え、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。装置は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するための手段をさらに備える。装置は、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信するための手段をさらに備え、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、ユーザ機器(UE)の構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

40

【0009】

測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための例示的な装置は、本開示によれば、ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)

50

にロケーション要求メッセージを送信するための手段を備え、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。装置は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するための手段をさらに備える。装置は、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信するための手段をさらに備え、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

【0010】

本開示によれば、例示的な非一時的コンピュータ可読媒体は、測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための命令を記憶し、命令は、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信するためのコードを含み、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。命令は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するためのコードをさらに含む。命令は、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信するためのコードをさらに含み、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、ユーザ機器(UE)の構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

【0011】

本開示によれば、例示的な非一時的コンピュータ可読媒体は、測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための命令を記憶し、命令は、ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)にロケーション要求メッセージを送信するためのコードを含み、ロケーション要求メッセージは測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する。命令は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するためのコードをさらに含む。命令は、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信するためのコードをさらに含み、ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。

【0012】

これらおよび他の実施形態が以下で詳細に記載される。たとえば、他の実施形態は、本明細書に記載された方法に関連付けられたシステム、デバイス、およびコンピュータ可読媒体を対象とする。

【0013】

本概要は、特許請求される主題の主要なまたは必須の特徴を識別することが意図されておらず、特許請求される主題の範囲を決定するために単独で使用されることも意図されていない。主題は、本開示の明細書全体、いずれかまたはすべての図面、および各請求項の適切な部分を参照することによって理解されるべきである。上記は、他の特徴および例と一緒に、以下の明細書、特許請求の範囲、および添付の図面において以下でより詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本開示の一態様による測位システムの簡略図である。

【図2】一実施形態による、5Gネットワークを利用してモバイルデバイスの位置を特定することができる例示的な通信システムの図である。

【図3】LPP測位セッションのための簡略化された例示的な情報交換を示す図である。

【図4】動的LPP測位セッションのための例示的な情報交換を示す図である。

【図5】動的LPP測位セッションのための第2の例示的な情報交換を示す図である。

【図6】一実施形態による、動的LPP測位セッションのための第3の例示的な情報交換を示す図である。

10

20

30

40

50

【図7】一実施形態による、LPP測位セッションを動的に構成するためのUE向けの方法を示すフロー図である。

【図8】一実施形態による、LPP測位セッションを動的に構成するためのサーバ向けの方法を示すフロー図である。

【図9】ユーザ機器(UE)デバイスの一実施形態のブロック図である。

【図10】コンピュータシステム(たとえば、サーバ)の一実施形態のブロック図である。

【図11】基地局の一実施形態のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

いくつかの例示的な実装形態によれば、様々な図面における同様の参照符号は同様の要素を示す。加えて、要素の複数のインスタンスは、要素のための第1の数字の後に文字またはハイフンおよび第2の数字を続けることによって示される場合がある。たとえば、要素110の複数のインスタンスは、110-1、110-2、110-3などとして、または110a、110b、110cなどとして示される場合がある。第1の数字のみを使用してそのような要素を参照するとき、その要素のいかなるインスタンスも理解されるべきである(たとえば、前の例における要素110が、要素110-1、110-2、および110-3、または要素110a、110b、および110cを指すことになる)。

【0016】

例示的な実装形態の以下の詳細説明は、添付図面を参照する。異なる図面における同じ参照番号は、同じかまたは同様の要素を識別することができる。

【0017】

次に、本明細書の一部を形成する添付図面に関して、いくつかの例示的な実施形態が記載される。本開示の1つまたは複数の態様が実装され得る特定の実施形態が以下に記載されるが、本開示の範囲から逸脱することなく、他の実施形態が使用されてもよく、様々な修正形態が作成されてもよい。

【0018】

本明細書で使用される「RF信号」は、送信機(または送信デバイス)と受信機(または受信デバイス)との間の空間を通して情報を搬送する電磁波を含む。本明細書で使用される送信機は、単一の「RF信号」または複数の「RF信号」を受信機に送信することができる。しかしながら、受信機は、マルチパスチャネルを介するRF信号の伝搬特性に起因して、各々の送信されるRF信号に対応する複数の「RF信号」を受信することができる。送信機と受信機との間の異なる経路上で送信される同じRF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれる場合がある。

【0019】

図1は、UE105、ロケーションサーバ160、および/または測位システム100の他の構成要素が、一実施形態による、UE105の推定ロケーションを決定するための本明細書において提供された技法を使用することができる、測位システム100の簡略図である。本明細書に記載された技法は、測位システム100の1つまたは複数の構成要素によって実装されてもよい。測位システム100は、UE105と、全地球測位システム(GPS)、GLONASS、Galileo、またはBeidouなどのグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)用の1つまたは複数の(スペースビークル(SV)とも呼ばれる)衛星110と、基地局120と、アクセスポイント(AP)130と、ロケーションサーバ160と、ネットワーク170と、外部クライアント180とを含むことができる。概して、測位システム100は、UE105によって受信され、かつ/またはUE105から送信されたRF信号、ならびにRF信号を送信および/または受信する他の構成要素(たとえば、GNSS衛星110、基地局120、AP130)の既知の位置に基づいて、UE105のロケーションを推定することができる。特定のロケーション推定技法に関するさらなる詳細は、図2に関してより詳細に説明される。

【0020】

図1は、様々な構成要素の一般化された説明のみを提供し、構成要素のいずれかまたはすべてが適宜利用されてもよく、構成要素の各々が必要に応じて複製されてもよいことに

10

20

30

40

50

留意されたい。具体的には、1つのUE105のみが図示されているが、多くのUE(たとえば、数百、数千、数百万など)が通信システム100を利用してもよいことが理解されよう。同様に、測位システム100は、図1に示されたよりも多数のまたは少数の基地局120および/またはAP130を含んでもよい。測位システム100内の様々な構成要素を接続する図示された接続は、追加の(中間)構成要素、直接的もしくは間接的な物理および/もしくはワイヤレス接続、ならびに/または追加のネットワークを含んでもよい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、組み合わせられ、分離され、置換され、かつ/または省略されてもよい。いくつかの実施形態では、たとえば、外部クライアント180は、ロケーションサーバ160に直接接続されてもよい。当業者は、図示された構成要素に対する多くの修正形態を認識されよう。

10

【0021】

所望の機能に応じて、ネットワーク170は様々なワイヤレスおよび/またはワイヤラインのネットワークのいずれかを含んでもよい。ネットワーク170は、たとえば、パブリックネットワークおよび/またはプライベートネットワーク、ローカルエリアネットワークおよび/またはワイドエリアネットワークなどの任意の組合せを含むことができる。さらに、ネットワーク170は、1つまたは複数の有線および/またはワイヤレスの通信技術を利用することができる。いくつかの実施形態では、ネットワーク170は、たとえば、セルラーもしくは他のモバイルネットワーク、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)、および/またはインターネットを含んでもよい。ネットワーク170の例には、ロングタームエボリューション(LTE)ワイヤレスネットワーク、(新無線(NR)ワイヤレスネットワークまたは5G NRワイヤレスネットワークとも呼ばれる)第5世代(5G)ワイヤレスネットワーク、Wi-Fi WLAN、およびインターネットが含まれる。LTE、5G、およびNRは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって定義された、または定義されているワイヤレス技術である。ネットワーク170はまた、2つ以上のネットワークおよび/または2つ以上のタイプのネットワークを含んでもよい。

20

【0022】

基地局120およびアクセスポイント(AP)130は、ネットワーク170に通信可能に結合される。いくつかの実施形態では、基地局120は、セルラーネットワークプロバイダによって所有、維持、および/または運営されてもよく、以下で本明細書に記載されるように、様々なワイヤレス技術のいずれかを採用することができる。ネットワーク170の技術に応じて、基地局120は、ノードB、発展型ノードB(eノードBまたはeNB)、基地トランシーバ局(BTS)、無線基地局(RBS)、NRノードB(gNB)、次世代eNB(ng-eNB)などを含んでもよい。gNBまたはng-eNBである基地局120は、ネットワーク170が5Gネットワークである場合に5Gコアネットワーク(5GC)に接続することができる、次世代無線アクセスネットワーク(NG-RAN)の一部であってもよい。AP130は、たとえば、Wi-Fi APまたはBluetooth(登録商標)APを含んでもよい。したがって、UE105は、第1の通信リンク133を使用して基地局120を介してネットワーク170にアクセスすることによって、ロケーションサーバ160などのネットワーク接続デバイスと情報を送受信することができる。追加または代替として、AP130はまたネットワーク170と通信可能に結合され得るので、UE105は、第2の通信リンク135を使用して、ロケーションサーバ160を含むネットワーク接続デバイスおよびインターネット接続デバイスと通信することができる。

30

40

【0023】

本明細書で使用される「基地局」という用語は、一般に、基地局120に位置することができる単一の物理的な送信ポイント、または複数のコロケートされた物理的な送信ポイントを指すことができる。(送受信ポイントとしても知られる)送信受信ポイント(TRP)は、このタイプの送信ポイントに対応し、「TRP」という用語は、「gNB」、「ng-eNB」、および「基地局」という用語と本明細書では互換的に使用されてもよい。場合によっては、基地局120は複数のTRPを備えてもよく、たとえば、各TRPは、基地局120用の異なるアンテナまたは異なるアンテナアレイと関連付けられる。物理的な送信ポイントは、(たとえば、多入力多出力(MIMO)システムの場合のように、かつ/または基地局がビームフォー

50

ミングを採用する場合に)基地局120のアンテナのアレイを備えてもよい。「基地局」という用語は、さらに複数のコロケートされていない物理的な送信ポイントを指してもよく、物理的な送信ポイントは、分散アンテナシステム(DAS)(搬送媒体を介して共通ソースに接続された空間的に分離されたアンテナのネットワーク)、またはリモートラジオヘッド(RRH)(サービング基地局に接続されたりリモート基地局)であってよい。

【0024】

本明細書で使用される「セル」という用語は、一般に、基地局120との通信用に使用される論理通信エンティティを指してもよく、同じかまたは異なるキャリアを介して動作する隣接セルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID)、仮想セル識別子(VCID))と関連付けられてもよい。いくつかの例では、キャリアは複数のセルをサポートすることができ、異なるセルは、異なるタイプのデバイスにアクセスを提供することができる異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)など)に従って構成されてもよい。場合によっては、「セル」という用語は、論理エンティティがその上で動作する地理的カバレージエリアの一部分(たとえば、セクタ)を指してもよい。

【0025】

ロケーションサーバ160は、UE105の推定ロケーションを決定し、かつ/またはUE105にデータ(たとえば、支援データ)を提供してUE105によるロケーション測定および/またはロケーション決定を容易にするように構成されたサーバおよび/または他のコンピューティングデバイスを含んでもよい。いくつかの実施形態によれば、ロケーションサーバ160は、ホーム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(H-SLP)を含んでもよく、H-SLPは、オープンモバイルアライアンス(OMA)によって定義されたSUPLユーザプレーン(UP)ロケーションソリューションをサポートすることができ、ロケーションサーバ160に記憶されたUE105についてのサブスクリプション情報に基づいてUE105向けのロケーションサービスをサポートすることができる。いくつかの実施形態では、ロケーションサーバ160は、発見SLP(D-SLP)または緊急SLP(E-SLP)を含んでもよい。ロケーションサーバ160はまた、UE105によるLTE無線アクセス用の制御プレーン(CP)ロケーションソリューションを使用してUE105のロケーションをサポートする拡張サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)を含んでもよい。ロケーションサーバ160は、UE105によるNRまたはLTEの無線アクセス用の制御プレーン(CP)ロケーションソリューションを使用してUE105のロケーションをサポートするロケーション管理機能(LMF)をさらに含んでもよい。

【0026】

CPロケーションソリューションでは、UE105のロケーションを制御および管理するシグナリングは、既存のネットワークのインターフェースおよびプロトコルを使用して、かつネットワーク170の観点からのシグナリングとして、ネットワーク170の要素とUE105との間で交換されてもよい。UPロケーションソリューションでは、UE105のロケーションを制御および管理するシグナリングは、ネットワーク170の観点からのデータ(たとえば、インターネットプロトコル(IP)および/または伝送制御プロトコル(TCP)を使用して搬送されるデータ)として、ロケーションサーバ160とUE105との間で交換されてもよい。

【0027】

前記のように(かつ以下でより詳細に説明されるように)、UE105の推定ロケーションは、UE105から送信され、かつ/またはUE105によって受信されるRF信号の測定値に基づいてもよい。詳細には、これらの測定値は、測位システム100内の1つまたは複数の構成要素(たとえば、GNSS衛星110、AP130、基地局120)からのUE105の相対距離および/または角度に関する情報を提供することができる。UE105の推定ロケーションは、1つまたは複数の構成要素の既知の位置とともに距離および/または角度の測定値に基づいて、(たとえば、多角化および/または多面化を使用して)幾何学的に推定することができる。

【0028】

AP130および基地局120などの地上の構成要素は固定されてもよいが、実施形態はその

10

20

30

40

50

ように限定されない。モバイル構成要素が使用されてもよい。たとえば、いくつかの実施形態では、UE105のロケーションは、UE105と、モバイルまたは固定であり得る1つまたは複数の他のUE145との間で通信されるRF信号140の測定値に少なくとも部分的に基づいて推定されてもよい。特定のUE105の位置特定において1つまたは複数の他のUE145が使用されるとき、位置が特定されるべきUE105は、「ターゲットUE」と呼ばれる場合があり、使用される1つまたは複数の他のUE145の各々は、「アンカUE」と呼ばれる場合がある。ターゲットUEの位置特定の場合、1つまたは複数のアンカUEのそれぞれの位置は、既知であってもよく、かつ/またはターゲットUEと一緒に特定されてもよい。1つまたは複数の他のUE145とUE105との間の直接通信は、サイドリンクおよび/または同様のデバイス間(D2D)通信技術を含んでもよい。3GPPによって定義されたサイドリンクは、セルラーベースのLTE規格およびNR規格の下でのD2D通信の一形態である。

10

【0029】

UE105の推定ロケーションは、様々な用途で、たとえば、UE105のユーザのための方向検出もしくはナビゲーションを支援するために、または(たとえば、外部クライアント180に関連付けられた)別のユーザがUE105を位置特定するのを支援するために使用することができる。「ロケーション」は、本明細書では、「ロケーション推定」、「推定ロケーション」、「ロケーション」、「位置」、「位置推定」、「位置フィックス」、「推定位置」、「ロケーションフィックス」、または「フィックス」とも呼ばれる。ロケーションを決定するプロセスは、「測位」、「位置決定」、「ロケーション決定」などと呼ばれる場合がある。UE105のロケーションは、UE105の絶対ロケーション(たとえば、緯度および経度ならびに場合によっては高度)、またはUE105の相対ロケーション(たとえば、何らかの他の既知の固定ロケーションもしくは何らかの既知の前の時間におけるUE105のロケーションなどの何らかの他のロケーションから南北、東西、および場合によっては上下の距離として表されたロケーション)を含んでもよい。ロケーションは、絶対(たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度)、または(たとえば、何らかの既知の絶対ロケーションに対して)相対、または局所(たとえば、工場、倉庫、大学構内、ショッピングモール、スポーツスタジアム、もしくはコンベンションセンターなどのローカルエリアに対して定義された座標系による、X、Y、および場合によってはZの座標)であり得る座標を含む測地ロケーションとして指定されてもよい。ロケーションは、代わりに都市ロケーションであってもよく、次いで、(たとえば、国、州、郡、市、道路、および/もしくは街路の名称もしくはラベル、および/もしくは道路番号もしくは街路番号を含む)所在地住所、ならびに/または場所、建物、建物の部分、建物の階、および/もしくは建物内部の部屋のラベルもしくは名称などのうちの1つまたは複数を含んでもよい。ロケーションは、誤ってロケーションがあると予想される水平および場合によっては垂直の距離などの不確実性もしくは誤差の指示、またはあるレベルの信頼度(たとえば、95%の信頼度)でUE105が位置すると予想されるエリアもしくはボリュームの指示(たとえば、円もしくは楕円)をさらに含んでもよい。

20

30

【0030】

外部クライアント180は、UE105と何らかの関連付けを有する場合がある(たとえば、UE105のユーザによってアクセスされる場合がある)ウェブサーバまたはリモートアプリケーションであってもよく、(たとえば、友人もしくは親類の探索または子供もしくはペットのロケーションなどのサービスを可能にするために)UE105のロケーションを取得および提供することを含んでもよい、ロケーションサービスを何らかの他のユーザに提供するサーバ、アプリケーション、またはコンピュータシステムであってもよい。追加または代替として、外部クライアント180は、UE105のロケーションを取得し、緊急サービスプロバイダ、政府機関などに提供することができる。

40

【0031】

前記のように、例示的な測位システム100は、LTEベースまたは5G NRベースのネットワークなどのワイヤレス通信ネットワークを使用して実装することができる。図2は、5G NRを実装する測位システム(たとえば、測位システム100)の一実施形態を示す、5G NR測

50

位システム200の図を示す。5G NR測位システム200は、(図1の基地局120およびアクセスポイント130と一致してもよい)アクセスノード210、214、216、ならびに(場合によっては)(ロケーションサーバ160と一致してもよい)LMF220を使用して、1つまたは複数の測位方法を実施することによって、UE105のロケーションを決定するように構成されてもよい。ここで、5G NR測位システム200は、UE105と、次世代(NG)無線アクセスネットワーク(RAN)(NG-RAN)235および5Gコアネットワーク(5G CN)240を含む5G NRネットワークの構成要素とを備える。5GネットワークはNRネットワークと呼ばれる場合もあり、NG-RAN235は5G RANまたはNR RANと呼ばれる場合があり、5G CN240はNGコアネットワークと呼ばれる場合がある。5G NR測位システム200は、GNSS衛星110、GNSSシステムのような全地球測位システム(GPS)または同様のシステム(たとえば、GLONASS、Galileo、Beidou、インド地域航法衛星システム(IRNSS))からの情報をさらに利用することができる。5G NR測位システム200の追加の構成要素が以下に記載される。5G NR測位システム200は、追加または代替の構成要素を含んでもよい。

【0032】

図2は、様々な構成要素の一般化された説明のみを提供し、構成要素のいずれかまたはすべてが適宜利用されてもよく、構成要素の各々が必要に応じて複製されるか、または省略されてもよいことに留意されたい。具体的には、1つのUE105のみが図示されているが、多くのUE(たとえば、数百、数千、数百万など)が5G NR測位システム200を利用してもよいことが理解されよう。同様に、5G NR測位システム200は、より多数(もしくは少数)のGNSS衛星110、gNB210、ng-eNB214、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)216、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)215、外部クライアント230、ならびに/または他の構成要素を含んでもよい。5G NR測位システム200内の様々な構成要素を接続する図示された接続は、追加の(中間)構成要素、直接的もしくは間接的な物理および/もしくはワイヤレス接続、ならびに/または追加のネットワークを含んでもよい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、組み合わせられ、分離され、置換され、かつ/または省略されてもよい。

【0033】

UE105は、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、移動局(MS)、セキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)対応端末(SET)を含んでもよく、かつ/またはそのように呼ばれるか、もしくは何らかの他の名称で呼ばれる場合がある。その上、UE105は、携帯電話、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、携帯情報端末(PDA)、ナビゲーションデバイス、モノのインターネット(IoT)デバイス、または何らかの他の携帯用もしくは移動可能なデバイスに対応することができる。通常、必ずではないが、UE105は、GSM、CDMA、W-CDMA、LTE、高速パケットデータ(HRPD)、IEEE802.11 Wi-Fi(登録商標)、Bluetooth、ワールドワイドインターオペラビリティフォアマイクローウェブアクセス(WiMAX(登録商標))、(たとえば、NG-RAN235および5G CN240を使用する)5G NRなどを使用する1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を使用して、ワイヤレス通信をサポートすることができる。UE105はまた、インターネットなどの他のネットワークに接続することができる(1つまたは複数のRATのような、かつ図1に関して前述された)WLAN216を使用して、ワイヤレス通信をサポートすることができる。これらのRATのうちの1つまたは複数の使用により、UE105が(たとえば、図2に示されていない5G CN240の要素を介して、もしくは場合によってはゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)225を介して)外部クライアント230と通信することが可能になり、かつ/または外部クライアント230が(たとえば、GMLC225を介して)UE105に関するロケーション情報を受信することが可能になってもよい。図2の外部クライアント230は、5G NRネットワーク内に実装されるか、または5G NRネットワークと通信可能に結合されるように、図1の外部クライアント180に対応することができる。

【0034】

UE105は、ユーザがオーディオ、ビデオ、および/もしくはデータI/Oデバイス、ならびに/または、身体センサおよび別個のワイヤラインもしくはワイヤレスモデムを採用するこ

10

20

30

40

50

とができるパーソナルエリアネットワークなどにおいて、単一のエンティティを含んでもよく、複数のエンティティを含んでもよい。UE105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と呼ばれる場合があり、測地であってもよく、したがって、高度成分(たとえば、標高、地面、床面、または地下からの高度または深度)を含んでも含まなくてもよい、UE105についてのロケーション座標(たとえば、緯度および経度)を提供する。あるいは、UE105のロケーションは、都市ロケーションとして(たとえば、特定の部屋またはフロアなどの、建物の中のどこかの地点または小さいエリアの住所または呼称として)表されてもよい。UE105のロケーションはまた、UE105がある程度の確率または信頼度レベル(たとえば、67%、95%など)でその中に位置することが予想される(測地的に、または都市の形のいずれかで定義される)エリアまたはボリュームとして表されてもよい。UE105のロケーションはさらに、たとえば、測地的に、都市の形で、または、地図、見取り図、もしくは建築計画に示された地点、エリア、もしくはボリュームへの参照によって定義され得る、既知のロケーションにおける何らかの起点に対して定義される、距離および方向、または相対的なX、Y(およびZ)座標を含む相対的なロケーションであってもよい。本明細書に含まれる説明では、ロケーションという用語の使用は、別段の指示がない限り、これらの変形形態のいずれかを含んでもよい。UEのロケーションを算出するとき、局地的なX、Y、および場合によってはZの座標についての値を求め、次いで、必要な場合、局地座標を(たとえば、緯度、経度、および平均海面の上または下への高度についての)絶対座標に変換することが一般的である。

【0035】

図2に示されたNG-RAN235内の基地局は、図1の基地局120に対応し、送受信ポイント(TRP)を備えてもよく、(本明細書では集合的および一般的にgNB210と呼ばれる)NRノードB(gNB)210-1および210-2ならびに/またはgNBのアンテナを含んでもよい。NG-RAN235内のgNB210のペアは、(たとえば、図2に示されたように直接的に、または他のgNB210を介して間接的に)互いに接続されてもよい。基地局(gNB210および/またはng-eNB214)間の通信インターフェースは、Xnインターフェース237と呼ばれる場合がある。5Gネットワークへのアクセスは、UE105とgNB210のうちの1つまたは複数との間のワイヤレス通信を介してUE105に提供され、それは、5G NRを使用するUE105の代わりに、5G CN240へのワイヤレス通信アクセスを提供することができる。基地局(gNB210および/またはng-eNB214)とUE105との間のワイヤレスインターフェースは、Uuインターフェース239と呼ばれる場合がある。5G NR無線アクセスは、NR無線アクセスまたは5G無線アクセスと呼ばれる場合もある。図2において、UE105用のサービングgNBはgNB210-1であると想定されるが、他のgNB(たとえば、gNB210-2)は、UE105が別のロケーションに動く場合はサービングgNBとして働くことができ、追加のスループットおよび帯域幅をUE105に提供するために2次gNBとして働くことができる。

【0036】

図2に示されたNG-RAN235内の基地局は、ng-eNB214とも呼ばれる次世代発展型ノードBも含んでもよい、または代わりにそれを含んでもよい。ng-eNB214は、NG-RAN235内で1つまたは複数のgNB210に、たとえば、直接的に、または他のgNB210および/もしくは他のng-eNBを介して間接的に接続されてもよい。ng-eNB214は、UE105へのLTEワイヤレスアクセスおよび/または発展型LTE(eLTE)ワイヤレスアクセスを実現することができる。図2のいくつかのgNB210(たとえば、gNB210-2)および/またはng-eNB214は、測位専用ビーコンとして機能するように構成されてもよく、測位専用ビーコンは、信号(たとえば、測位基準信号(PRS))を送信し、かつ/または支援データをブロードキャストしてUE105の測位を支援することができるが、UE105または他のUEから信号を受信することができない。1つのng-eNB214のみが図2に示されているが、いくつかの実施形態は、複数のng-eNB214を含んでもよいことに留意されたい。基地局210、214は、Xn通信インターフェースを介して互いに直接通信することができる。追加または代替として、基地局210、214は、LMF220およびAMF215などの5G NR測位システム200の他の構成要

素と直接的または間接的に通信することができる。

【0037】

5G NR測位システム200はまた、(たとえば、信頼されていないWLAN216の場合)5G CN240内で非3GPPインターワーキング機能(N3IWF)250に接続することができる1つまたは複数のWLAN216を含んでもよい。たとえば、WLAN216は、UE105向けのIEEE802.11 Wi-Fiアクセスをサポートすることができ、1つまたは複数のWi-Fi AP(たとえば、図1のAP130)を備えてもよい。ここで、N3IWF250は、AMF215などの5G CN240内の他の要素に接続することができる。いくつかの実施形態では、WLAN216は、Bluetoothなどの別のRATをサポートすることができる。N3IWF250は、5G CN240内の他の要素へのUE105によるセキュアなアクセス向けのサポートを提供することができ、かつ/またはWLAN216およびUE105によって使用される1つもしくは複数のプロトコルの、AMF215などの5G CN240の他の要素によって使用される1つもしくは複数のプロトコルへのインターワーキングをサポートすることができる。たとえば、N3IWF250は、UE105とのIPsecトンネル確立、UE105とのIKEv2/IPsecプロトコルの終端、それぞれ、制御プレーンおよびユーザプレーン向けの5G CN240に対するN2インターフェースおよびN3インターフェースの終端、N1インターフェースにわたるUE105とAMF215との間のアップリンク(UL)およびダウンリンク(DL)の制御プレーン非アクセス層(NAS)シグナリングの中継をサポートすることができる。いくつかの他の実施形態では、WLAN216は、N3IWF250を介さず、5G CN240内の要素(たとえば、図2において破線によって示されたAMF215)に直接接続することができる。たとえば、5G CN240へのWLAN216の直接接続は、WLAN216が5G CN240にとって信頼できるWLANである場合に行われてもよく、WLAN216内部の要素であり得る(図2に示されていない)信頼できるWLANインターワーキング機能(TWIF)を使用して可能にされてもよい。1つのWLAN216のみが図2に示されているが、いくつかの実施形態は、複数のWLAN216を含んでもよいことに留意されたい。

【0038】

アクセスノードは、UE105とAMF215との間の通信を可能にする様々なネットワークエンティティのいずれかを含んでもよい。これは、gNB210、ng-eNB214、WLAN216、および/または他のタイプのセルラー基地局を含むことができる。しかしながら、本明細書に記載された機能を実現するアクセスノードは、追加または代替として、非セルラー技術を含んでもよい、図2に示されていない様々なRATのいずれかに対する通信を可能にするエンティティを含んでもよい。したがって、以下で本明細書に記載される実施形態で 사용되는「アクセスノード」という用語は、gNB210、ng-eNB214、またはWLAN216を含んでもよいが、必ずしもそれらに限定されるとは限らない。

【0039】

いくつかの実施形態では、(単独でまたは5G NR測位システム200の他の構成要素と組み合わせて)gNB210、ng-eNB214、またはWLAN216などのアクセスノードは、LMF220からロケーション情報に対する要求を受信したことに応答して、UE105から受信されたアップリンク(UL)信号のロケーション測地値を取得し、かつ/または1つもしくは複数のアクセスノードからUE105によって受信されたDL信号についてUE105によって取得されたUE105からのダウンリンク(DL)ロケーション測地値を取得するように構成されてもよい。述べられたように、図2は、それぞれ、5G NR、LTE、およびWi-Fiの通信プロトコルに従って通信するように構成されたアクセスノード210、214、および216を描写するが、たとえば、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズサービス(UMTS)地上波無線アクセスネットワーク(UTRAN)用の広帯域符号分割多元接続(WCDMA)プロトコルを使用するノードB、発展型UTRAN(E-UTRAN)用のLTEプロトコルを使用するeNB、またはWLAN用のBluetooth(登録商標)プロトコルを使用するBluetoothビーコンなどの、他の通信プロトコルに従って通信するように構成されたアクセスノードが使用されてもよい。たとえば、LTEワイヤレスアクセスをUE105に提供する4G発展型パケットシステム(EPS)では、RANは、LTEワイヤレスアクセスをサポートするeNBを含む基地局を備えてもよいE-UTRANを備えてもよい。EPS用のコアネットワークは、発展型パケットコア(EPC)を備えてもよ

い。次いで、EPSはE-UTRANプラスEPCを備えてもよく、図2において、E-UTRANはNG-RAN235に対応し、EPCは5G CN240に対応する。UE105についての都市ロケーションを取得することに関して本明細書に記載された方法および技法は、そのような他のネットワークにも適用可能であってもよい。

【0040】

gNB210およびng-eNB214はAMF215と通信することができ、AMF215は、測位機能のために、LMF220と通信する。AMF215は、第1のRATのアクセスノード210、214、または216から第2のRATのアクセスノード210、214、または216へのUE105の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することができる。AMF215はまた、UE105へのシグナリング接続と、場合によってはUE105向けのデータベアラおよびボイスベアラとをサポートすることに関与することができる。LMF220は、UE105がNG-RAN235またはWLAN216にアクセスするとき、CPロケーションソリューションを使用してUE105の測位をサポートすることができ、支援型GNSS(A-GNSS)、(NRでは到達時間差(TDOA)と呼ばれる場合がある)観測到達時間差(OTDOA)、リアルタイムキネマティック(RTK)、精密点測位(PPP)、差分GNSS(DGNSS)、エンハンスセルID(ECID)、到来角(AoA)、離脱角(AoD)、WLAN測位、往復信号伝搬遅延(RTT)、マルチセルRTT、および/または他の測位の手順および方法などの、UE支援型/UEベースおよび/またはネットワークベースの手順/方法を含む、測位の手順および方法をサポートすることができる。LMF220はまた、たとえば、AMF215またはGMLC225から受信された、UE105に対するロケーションサービス要求を処理することができる。LMF220は、AMF215および/またはGMLC225に接続されてもよい。いくつかの実施形態では、5G CN240などのネットワークは、追加または代替として、発展型サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)またはSUPLロケーションプラットフォーム(SLP)などの他のタイプのロケーションサポートモジュールを実装することができる。いくつかの実施形態では、(UE105のロケーションの決定を含む)測位機能の少なくとも一部は、(たとえば、gNB210、ng-eNB214、および/もしくはWLAN216などのワイヤレスノードによって送信されたダウンリンクPRS(DL-PRS)信号を測定し、かつ/または、たとえば、LMF220によってUE105に提供された支援データを使用することによって)UE105において実行されてもよいことに留意されたい。

【0041】

ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)225は、外部クライアント230から受信されたUE105に対するロケーション要求をサポートすることができ、そのようなロケーション要求を、AMF215によってLMF220に転送するために、AMF215に転送することができる。LMF220からの(たとえば、UE105についてのロケーション推定値を含む)ロケーション応答は、直接またはAMF215を介してのいずれかでGMLC225に同様に返されてもよく、GMLC225は、次いで、(たとえば、ロケーション推定値を含む)ロケーション応答を外部クライアント230に返すことができる。

【0042】

ネットワーク公開機能(NEF)245が5G CN240に含まれてもよい。NEF245は、5G CN240およびUE105に関する機能およびイベントの外部クライアント230への安全な公開をサポートすることができ、それは、次いで、アクセス機能(AF)と呼ばれる場合があり、外部クライアント230から5G CN240への情報の安全な提供を可能にすることができる。NEF245は、UE105のロケーション(たとえば、都市ロケーション)を取得し、外部クライアント230にロケーションを提供することを目的として、AMF215および/またはGMLC225に接続されてもよい。

【0043】

図2にさらに示されたように、LMF220は、3GPP技術仕様(TS)38.445に定義されたNR測位プロトコルアネックス(NRPPa)を使用して、gNB210および/またはng-eNB214と通信することができる。NRPPaメッセージは、AMF215を介してgNB210とLMF220との間、および/またはng-eNB214とLMF220との間で転送されてもよい。図2にさらに示されたように、LMF220およびUE105は、3GPP TS37.355に定義されたLTE測位プロト

10

20

30

40

50

コル(LPP)を使用して通信することができる。ここで、LPPメッセージは、AMF215およびUE105向けのサービングgNB210-1もしくはサービングng-eNB214を介して、UE105とLMF220との間で転送されてもよい。たとえば、LPPメッセージは、(たとえば、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)に基づいて)サービスベースの動作についてのメッセージを使用して、LMF220とAMF215との間で転送されてもよく、5G NASプロトコルを使用して、AMF215とUE105との間で転送されてもよい。LPPプロトコルは、A-GNSS、RTK、TDOA、マルチセルRTT、AoD、および/またはECIDなどの、UE支援型および/またはUEベースの測位方法を使用して、UE105の測位をサポートするために使用されてもよい。NRPPaプロトコルは、ECID、AoA、アップリンクTDOA(UL-TDOA)などのネットワークベースの測位方法を使用して、UE105の測位をサポートするために使用されてもよく、かつ/またはgNB210および/もしくはng-eNB214からのDL-PRS送信を定義するパラメータなどの、gNB210および/もしくはng-eNB214からのロケーション関連情報を取得するためにLMF220によって使用されてよい。

【0044】

UE105がWLAN216にアクセスする場合、LMF220は、NRPPaおよび/またはLPPを使用して、UE105がgNB210またはng-eNB214にアクセスすることに関してまさに記載されたのと同様の方式でUE105のロケーションを取得することができる。したがって、NRPPaメッセージは、UE105のネットワークベースの測位および/またはWLAN216からLMF220への他のロケーション情報の転送をサポートするために、AMF215およびN3IWF250を介して、WLAN216とLMF220との間で転送されてもよい。あるいは、NRPPaメッセージは、N3IWF250に知られているかまたはN3IWF250にアクセス可能であり、NRPPaを使用してN3IWF250からLMF220に転送されるロケーション関連情報および/またはロケーション測定値に基づいて、UE105のネットワークベースの測位をサポートするために、AMF215を介してN3IWF250とLMF220との間で転送されてもよい。同様に、LPPおよび/またはLPPメッセージは、UE105がLMF220によるUE105のUE支援型またはUEベースの測位をサポートするために、AMF215、N3IWF250、およびサービングWLAN216を介して、UE105とLMF220との間で転送されてもよい。

【0045】

5G NR測位システム200では、測位方法は「UE支援型」または「UEベース」であると分類することができる。これは、UE105の位置を特定することに対する要求がどこから発信されたかに依存してもよい。たとえば、要求がUEにおいて(たとえば、UEによって実行されたアプリケーションまたは「アプリ」から)発信された場合、測位方法はUEベースであると分類されてもよい。一方、要求が外部クライアントもしくはAF230、LMF220、または5Gネットワーク内の他のデバイスもしくはサービスから発信された場合、測位方法は、UE支援型(または「ネットワークベース」)であると分類されてもよい。

【0046】

UE支援型測位方法では、UE105は、ロケーション測定値を取得し、UE105についてのロケーション推定値の算出のためにロケーションサーバ(たとえば、LMF220)に測定値を送信することができる。RAT依存測位方法ロケーション測定値には、gNB210、ng-eNB214、および/またはWLAN216用の1つもしくは複数のアクセスポイントについての受信信号強度インジケータ(RSSI)、往復信号伝搬時間(RTT)、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、基準信号時間差(RSTD)、到達時間(TOA)、AoA、受信時間-送信時間差(Rx-Tx)、差分AoA(DAoA)、AoD、またはタイミングアドバンス(TA)のうちの1つまたは複数が含まれてもよい。追加または代替として、同様の測定値が他のUEによって送信されたサイドリンク信号から作成されてもよく、他のUEは、他のUEの位置が知られている場合、UE105の測位のためのアンカポイントとして機能することができる。ロケーション測定値は、同様にまたは代わりに、GNSS(たとえば、GNSS衛星110についてのGNSS疑似距離、GNSSコード位相、および/またはGNSSキャリア位相)、WLANなどのRAT非依存測位方法の測定値を含んでもよい。

【0047】

10

20

30

40

50

UEベースの測位方法では、UE105は、(たとえば、UE支援型測位方法用のロケーション測定値と同じかまたは同様であってもよい)ロケーション測定値を取得することができ、(たとえば、LMF220、SLPなどのロケーションサーバから受信されるか、またはgNB210、ng-eNB214、もしくはWLAN216によってブロードキャストされた支援データの助けをかりて)UE105のロケーションをさらに算出することができる。

【0048】

ネットワークベースの測位方法では、1つもしくは複数の基地局(たとえば、gNB210および/もしくはng-eNB214)、(たとえば、WLAN216内の)1つもしくは複数のAP、またはN3IWF250は、UE105によって送信された信号用のロケーション測定値(たとえば、RSSI、RTT、RSRP、RSRQ、AoA、もしくはTOAの測定値)を取得することができ、かつ/あるいはN3IWF250の場合、UE105、またはWLAN216内のAPによって取得された測定値を受信することができ、UE105用のロケーション推定値の算出のためにロケーションサーバ(たとえば、LMF220)に測定値を送信することができる。

【0049】

UE105の測位はまた、測位に使用される信号のタイプに応じて、ULベース、DLベース、またはDL-ULベースと分類されてもよい。たとえば、測位が(たとえば、基地局または他のUEから)UE105において受信された信号のみに基づく場合、測位はDLベースと分類されてもよい。一方、測位が(たとえば、基地局または他のUEによって受信され得る)UE105によって送信された信号のみに基づく場合、測位はULベースと分類されてもよい。DL-ULベースである測位は、UE105によって送信と受信の両方が行われた信号に基づく、RTTベースの測位などの測位を含む。サイドリンク(SL)支援型測位は、UE105と1つまたは複数の他のUEとの間で通信される信号を含む。いくつかの実施形態によれば、本明細書に記載されたUL、DL、またはDL-ULの測位は、SL、DL、またはDL-ULシグナリングの補足または置換としてSLシグナリングを使用することが可能であってもよい。

【0050】

測位のタイプ(たとえば、ULベース、DLベース、またはDL-ULベース)に応じて、使用される基準信号のタイプは異なる可能性がある。たとえば、DLベースの測位の場合、これらの信号は、TDOA、AoD、およびRTTの測定に使用することができるPRS(たとえば、基地局によって送信されたDL-PRSまたは他のUEによって送信されたSL-PRS)を含んでもよい。測位(UL、DL、またはDL-UL)に使用することができる他の基準信号には、サウンディング基準信号(SRS)、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、同期信号(たとえば、同期信号ブロック(SSB)、同期信号(SS))、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH)、復調基準信号(DMRS)などが含まれてもよい。その上、基準信号は、(たとえば、ビームフォーミング技法を使用して)Txビーム内で送信され、かつ/またはRxビーム内で受信されてもよく、それらは、AoDまたはAoAなどの角度測定値に影響を及ぼす場合がある。

【0051】

新無線測位プロトコル(NRPPa)を使用して、gNB210および/またはng-eNB214によってLMF220に提供される情報は、PRS送信についてのタイミング情報および構成情報ならびにロケーション座標を含んでもよい。LMF220は、次いで、この情報の一部またはすべてを、NG-RAN235および5G CN240を介して、LPPメッセージ内の支援データとしてUE105に提供することができる。

【0052】

LMF220からUE105に送信されたLPPメッセージは、所望の機能に依存して様々なことのうちのいずれかを行うように、UE105に命令することができる。たとえば、LPPメッセージは、UE105がGNSS(もしくはA-GNSS)、WLAN、OTDOA、および/またはECID(もしくは何らかの他の測位方法)についての測定値を取得するための命令を含むことが可能である。OTDOAの場合、LPPメッセージは、特定のgNB210および/もしくはng-eNB214によってサポートされる(またはeNBもしくはWi-Fi APなどの何らかの他のタイプの基地局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(

10

20

30

40

50

たとえば、基準信号時間差(RSTD)測定値)を取得するようUE105に命令することができる。RSTD測定値は、1つのgNB210によって送信またはブロードキャストされた信号(たとえば、PRS信号)、および別のgNB210によって送信された同様の信号のUE105における到達時間の差を含んでもよい。UE105は、サービングgNB210-1(またはサービングng-eNB214)およびAMF215を介して、(たとえば、5G NASメッセージ内部の)LPPメッセージ内でLMF220に測定値を送り返すことができる。

【0053】

述べられたように、通信システム200は5G技術に関して記載されているが、通信システム200は、UE105などのモバイルデバイスをサポートし、それらと対話するために使用されるGSM、WCDMA、LTEなどの、他の通信技術をサポートするように(たとえば、音声、データ、測位、および他の機能を実装するように)実装されてもよい。いくつかのそのような実施形態では、5G CN240は、異なるエアインターフェースを制御するように構成されてもよい。たとえば、いくつかの実施形態では、NG-RAN235と5G CN240の両方が、他のRANおよび他のコアネットワークによって置き換えられてもよい。たとえば、EPSでは、NG-RAN235は、eNBを含むE-UTRANによって置き換えられてもよく、5G CN240は、AMF115の代わりにモビリティ管理エンティティ(MME)と、LMF220の代わりにE-SMLCと、GMLC225と同様であり得るGMLCとを含むEPCによって置き換えられてもよい。そのようなEPSでは、E-SMLCは、NRPPaの代わりにLPPaを使用して、E-UTRAN内でeNBとの間でロケーション情報を送受信することができ、LPPを使用してUE105の測位をサポートすることができる。これらの他の実施形態では、UE105向けの一般的な測位の手順および方法は、5Gネットワークについて本明細書に記載されたものと類似する方式でサポートされる可能性があり、違いは、gNB210、ng-eNB214、AMF215、およびLMF220について本明細書に記載された機能および手順が、場合によっては、代わりにeNB、Wi-Fi AP、MME、およびE-SMLCなどの他のネットワーク要素に当てはまる可能性があることである。

【0054】

OTDOAなどのいくつかの測位方法およびUE105の測位で使用される送信またはPRSまたは他の信号をサポートするために、基地局は同期される場合がある。同期ネットワークでは、gNB210の送信タイミングは、各gNB210が高いレベルの精度、たとえば、50ナノ秒以下まであらゆる他のgNB210と同じ送信タイミングを有するように同期される場合がある。あるいは、gNB210は、各gNB210があらゆる他のgNB210と同じ持続時間中に無線フレームまたはサブフレームを送信するように(たとえば、各gNB210があらゆる他のgNB210とほぼ正確に同じ時間に無線フレームまたはサブフレームの送信を開始および終了するように)、無線フレームレベルまたはサブフレームレベルで同期される場合があるが、必ずしも無線フレームまたはサブフレーム用の同じカウンタまたはナンバリングを維持するとは限らない。たとえば、1つのgNB210が(無線フレームまたはサブフレームの何らかの周期的に繰り返されるシーケンス内の最初の無線フレームまたはサブフレームであり得る)カウンタまたは番号がゼロのサブフレームまたは無線フレームを送信しているとき、別のgNB210は、1、10、100などの異なる番号またはカウンタの無線フレームまたはサブフレームを送信していてもよい。

【0055】

NG-RAN235内のng-eNB214の送信タイミングの同期は、gNB210の同期と同様の方式でサポートされてもよいが、ng-eNB214は、通常、(干渉を回避するために)gNB210とは異なる周波数を使用することができるので、ng-eNB214は常にgNB210と同期されるとは限らない場合がある。gNB210とng-eNB214の同期は、各gNB210およびng-eNB214内のGPS受信機もしくはGNSS受信機を使用して、またはIEEE1588高精度時刻同期プロトコルを使用するなどの他の手段によって実現されてもよい。

【0056】

図3は、LPP測位セッションのための簡略化された情報交換を示す。LPPセッションは、ロケーション関連測定値もしくはロケーション推定値を取得するか、または支援データを

10

20

30

40

50

転送するために、ロケーションサーバとターゲットデバイスとの間で使用される。単一のLPPセッションは、単一のロケーション要求(たとえば、単一のモバイル端末-ロケーション要求(MT-LR)、モバイル発信ロケーション要求(MO-LR)、またはネットワーク誘導ロケーション要求(NI-LR))をサポートするために使用される。複数のLPPセッションは、(TS23.271によって必要とされるような)複数の異なるロケーション要求をサポートするために、同じエンドポイント間で使用することができる。

【0057】

各LPPセッションは1つまたは複数のLPPトランザクションを含み、各LPPトランザクションは、単一の動作(機能交換、支援データ転送、またはロケーション情報転送)を実行する。E-UTRANおよびNG-RANでは、LPPトランザクションはLPP手順として実現される。

10

【0058】

LPPセッションの誘発器は、最初のLPPトランザクションを誘発することができるが、その後のトランザクションはいずれかのエンドで誘発されてもよい。セッション内のLPPトランザクションは、直列または並列に発生する場合がある。LPPトランザクションは、メッセージを互に関連付ける(たとえば、要求と応答)ためにトランザクションIDを用いてLPPプロトコルレベルで示される。

【0059】

LPP手順は、測位におけるより大きい柔軟性を実現するために、任意の固定された順序で発生することは必要とされない。したがって、UEは、LMFからのロケーション測定値に対する前の要求と適合するために、いつでも支援データを要求することができ、LMFは、前の要求からのロケーション結果が要求されたQoSに十分ではなかった場合、ロケーション情報(たとえば、測定値またはロケーション推定値)に対する2つ以上の要求を誘発する場合があります。ターゲットデバイスは、まだ実行されていない場合いつでもサーバに機能情報を転送することができる。

20

【0060】

LPPによって可能にされた柔軟性にもかかわらず、手順は、通常、以下の順序で発生することが予想される:(1)機能転送、(2)支援データ転送、ならびに(3)ロケーション情報転送(測定値および/またはロケーション推定値)。

【0061】

NG-RAN内の測位手順は、本明細書で定義された手順を使用するLPPプロトコルのトランザクションとしてモデル化される。手順は、以下のタイプのうちの1つの単一の動作から構成される:測位機能の交換、支援データの転送、ロケーション情報(測位測定値および/もしくは測位推定値)の転送、エラー処理、または中断。

30

【0062】

測位セッションの間に、たとえば、UEは、「ロケーションを要求する」を受信しており、「ロケーションを提供する」メッセージを送り返すことが想定される。

【0063】

図3に示されたように、サーバ、たとえば、LMF220は、310において、ターゲット、たとえば、UE105にRequestLocationInformationメッセージを送信する。RequestLocationInformationメッセージは、必要とされるロケーション情報のタイプを示すことができる。様々な実施形態では、RequestLocationInformationメッセージは、要求されたロケーション情報用の1つまたは複数のQoSパラメータを示すことができる。

40

【0064】

320において、UE105は、ロケーション情報を転送するためにLMF220にProvideLocationInformationメッセージを送信する。転送されたロケーション情報は、LMF220が追加のロケーション情報を明示的に許容しない限り、ステップ310で要求されたロケーション情報と一致するか、またはそのサブセットであるべきである。ステップ330が行われない場合、このメッセージはendTransaction IEがTRUEに設定され得る。

【0065】

320において要求された場合、ターゲットは、ロケーション情報を転送するためにサー

50

に追加のProvideLocationInformationメッセージを送信する。転送されたロケーション情報は、LMF220が追加のロケーション情報を明示的に許容しない限り、ステップ310で要求されたロケーション情報と一致するか、またはそのサブセットであるべきである。最後のメッセージは、TRUEに設定されたendTransaction IEを含むことができる。

【0066】

図3に示された測位セッションの間に、QoSパラメータは、各LPP測位セッションより前に更新することができる。UE105が更新されたQoSパラメータ向けに構成された場合、LPP測位セッションは再起動される必要がある。再起動は測位システムにおいて望ましくない待ち時間をもたらす。

【0067】

いくつかの状況は、LPP測位セッションの間により高いレベルの精度を要求する可能性がある。たとえば、自律型車両は、住宅街から混雑した分離ロットに曲がる可能性がある。分離ロットは、駐車スペースに車両を正確に誘導するためにより高いレベルの水平精度を要求する可能性がある。測位についての高いレベルの精度は、増加した処理要件、無線受信機リソース、または電力リソースを必要とする可能性がある。他の状況は、UE105が電力節約モードに入り、電力節約モードの間にQoSパラメータを満たすことができない場合に存在する可能性がある。動的LPP測位セッションのための技法は、新しいLPP測位セッションを開始し、すべてを再構成する固有の待ち時間なしに、ユーザが1つまたは複数のQoSパラメータを調整することを可能にする。

【0068】

図4は、動的LPP測位セッションのための例示的な情報交換を示す。UE105は、更新されたUE機能を送信することができるか、またはタイマ満了を伴うUE機能、もしくは測位セッションの異なる持続時間の間に異なる可能性があるUE機能を送信することができる。LMF220は、更新された「ロケーションを要求する」および/または更新された「支援データ」を送信することができる。このすべては、UE105が新しい/追加の/更新された「ロケーションを提供する」応答メッセージを送り返すことが予想されるときより前に行うことができる。

【0069】

動的LPP測位セッションでは、UEは、LPP測位セッションの間に更新されたQoS機能を満たすように構成することができる。LPP測位セッションは、再起動される必要がなく、それにより、再起動するために必要ないかなる待ち時間も節約される。410において、LMF220は、410において、UE105にロケーション要求メッセージを送信して、ロケーション情報を要求することができる。ロケーション要求メッセージは、必要なロケーション情報のタイプを示し、(1)測位セッション用に選択可能な1つまたは複数の関連付けられたQoSパラメータ、または(2)QoSパラメータの指示なしのいずれかを提供することができる。いくつかの実施形態は、QoSパラメータが1つまたは複数の関連付けられたQoSパラメータの指示なしにLPP測位セッションの間に調整され得ることの通知をロケーション要求メッセージが含む第3のオプションを含んでもよい。

【0070】

オプション(1)の場合、LMF220は、LPP測位セッションの間に調整される可能性を有するQoSパラメータを示すことができる。QoSパラメータに加えて、いくつかの実施形態は、LMF220が場合によってはQoSパラメータのうちの1つまたは複数についての1つまたは複数の可能な値を場合によっては列挙することを可能にすることができる。たとえば、LMF220は、410において送信されるロケーション要求メッセージ内に、QoSパラメータresponseTimeを含むことができ、QoSパラメータについての値が{100ms、1秒、10秒}からなるセットから選択され得ることをさらに示すことができる。その後、LMF220は、値100msが選択されたという別のメッセージ(以下で説明される、415における選択指示)をUE105に送信することができる。QoSパラメータおよび(場合によっては)QoSパラメータのうちの1つまたは複数についての1つまたは複数の値を示すことによって、実施形態はUE105がその処理およびそれに応じて電力リソースを割り当てることを可能にする。

【0071】

オプション(2)の下で、QoSパラメータは、LPP測位セッションの間に調整されるオプションなしに、LPP測位セッション向けに設定される。

【0072】

UE105は、サーバ(たとえば、LMF220)からメッセージを受信することができる。図2に示されたサーバまたはサービングgNB220は、415において、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示す第1のメッセージを送信することができる。あるいは、サーバ(たとえば、LMF220)またはサービングgNBは、完全に新しいQoS要求を構成することができる。QoSの決定はダウンロード制御情報(DCI)を用いて行われる可能性があるか、または媒体アクセス制御(MAC)コマンド(低レベル報告)を用いて行われる可能性がある。420において、UE105は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージをサーバ(たとえば、LMF220)に送信することができる。425において、UE105は、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示す第2のメッセージを受信することができる。QoSパラメータは、第1のメッセージ内で選択されたパラメータと同じであり得る。たとえば、サーバは、過密な駐車区域についての水平精度の向上を要求することができ、後のある時点において、たとえば、車両が高速道路上にある間、駐車区域と比較して高速道路上では高レベルの精度がもはや必要ではないので、サーバは、システムリソースを節約するために水平精度の低下を要求することができる。いくつかの実施形態では、第2のメッセージは、第1のメッセージとは異なるパラメータの選択を示すことができる。435において、UE105は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージをサーバ(たとえば、LMF220)に送信することができる。440において、UE105は要求されたロケーション情報の送信を続けることができる。

【0073】

UE105は、以下のQoSパラメータ:horizontalAccuracy、verticalCoordinateRequest、verticalAccuracy、responseTime、velocityRequest、timeNB、horizontalAccuracyExt、および/またはverticalAccuracyExtの複数の値を用いて構成することができる。これらのパラメータは例であり、限定するものではない。動的測位セッションの間に、列挙されていない追加のQoSパラメータを構成することができる。測定値の場合、測定値が誤差の唯一の原因であると想定して、サブフィールドのうちのいくつかは、ターゲットデバイスによって提供された測定値からサーバによって取得される可能性があるロケーション推定値に適用することができる。所望の機能に応じて、QoSパラメータはいくつかのサブフィールドを含むことができる。パラメータの説明は、以下の段落において提供される。

【0074】

HorizontalAccuracyパラメータは、示された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す。「accuracy」はTS23.032[15]において定義された符号化された不確実性に対応することができ、「confidence」はTS23.032[15]において定義された信頼度に対応することができる。

【0075】

VerticalCoordinateRequestパラメータは、垂直座標が必要(TRUE)か否(FALSE)かを示すことができる。

【0076】

VerticalAccuracyパラメータは、示された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示し、垂直座標が必要であるときにのみ適用可能である。「accuracy」はTS23.032[15]において定義された符号化された不確実性高度に対応することができ、「confidence」はTS23.032[15]において定義された信頼度に対応することができる。

【0077】

responseTimeパラメータtimeは、RequestLocationInformationの受信とProvideLocationInformationの送信との間に測定された最大応答時間を示す。unitフィールドが

存在しない場合、これは1と128との間の整数個の秒として与えられる。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と1280秒との間の10秒単位で与えられる。CommonIEsRequestLocationInformation内にperiodicalReporting IEが含まれる場合、このフィールドはロケーションサーバによって含められるべきではなく、(含められる場合)ターゲットデバイスによって無視されるべきである。

【0078】

responseTimeEarlyFixパラメータは、RequestLocationInformationの受信と、初期ロケーション測定値または初期ロケーション推定値を含むProvideLocationInformationの送信との間に測定された最大応答時間を示す。unitフィールドが存在しない場合、これは1と128との間の整数個の秒として与えられる。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と1280秒との間の10秒単位で与えられる。このIEが含まれるとき、ターゲットは、responseTimeEarlyFix IEに従って初期ロケーション情報を含むProvideLocationInformation(またはロケーション情報が単一のメッセージに適合しない場合の2つ以上のProvideLocationInformation)と、time IEに従って最終ロケーション情報を含む後続のProvideLocationInformation(またはロケーション情報が単一のメッセージに適合しない場合の2つ以上のProvideLocationInformation)とを送信すべきである。ターゲットは、初期ロケーション情報がresponseTimeEarlyFix IE内のtimeの値の満了時に適用可能でない場合、ProvideLocationInformationの送信を省略することができる。サーバは、responseTimeEarlyFix IEをtime IE用の値よりも小さい値に設定すべきである。ターゲットは、その値がtime IE用の値よりも小さくない場合、responseTimeEarlyFix IEを無視すべきである。responseTimeEarlyFixパラメータunitは、timeフィールドおよびresponseTimeEarlyFixフィールドの単位を示す。列挙された値「ten-seconds」は、10秒の分解能に対応する。このフィールドが存在しない場合、単位/分解能は1秒である。

【0079】

velocityRequestパラメータは、速度(または速度に関連する測定値)が必要(TRUE)か否(FALSE)かを示す。

【0080】

CommonIEsRequestLocationInformation内にperiodicalReporting IEまたはresponseTime IEが含まれる場合、このフィールドはロケーションサーバによって含められるべきではなく、(含められる場合)ターゲットデバイスによって無視されるべきである。LPP測位セッションは終了するまで続くことができる(たとえば、個別の終了時間がない)ので、QoSを動的に調整することは、周期報告にとってより重要であり得る。初期構成では、システムは、LPP測位セッションの間に要求され得るQoS構成限度を潜在的に示すことができる。

【0081】

timeNBパラメータは、RequestLocationInformationの受信とProvideLocationInformationの送信との間に測定された最大応答時間を示す。unitフィールドが存在しない場合、これは1と512との間の整数個の秒として与えられる。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と5120秒との間の10秒単位で与えられる。

【0082】

responseTimeEarlyFixNBパラメータは、RequestLocationInformationの受信と、初期ロケーション測定値または初期ロケーション推定値を含むProvideLocationInformationの送信との間に測定された最大応答時間を示す。unitフィールドが存在しない場合、これは1と512との間の整数個の秒として与えられる。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と5120秒との間の10秒単位で与えられる。このIEが含まれるとき、ターゲットは、responseTimeEarlyFixNB IEに従って初期ロケーション情報を含むProvideLocationInformation(またはロケーション情報が単一のメッセージに適合しない場合の2つ以上のProvideLocationInformation)と、time IEに従って最終ロケーション情報を含む後続のProvideLocationInformation(またはロケーション情報が単一のメッ

セージに適合しない場合の2つ以上のProvideLocationInformation)とを送信するべきである。ターゲットは、初期ロケーション情報がresponseTimeEarlyFixNB IE内のtimeの値の満了時に適用可能でない場合、ProvideLocationInformationの送信を省略するべきである。サーバは、responseTimeEarlyFixNB IEをtimeNB IE用の値よりも小さい値に設定するべきである。ターゲットは、その値がtimeNB IE用の値よりも小さくない場合、responseTimeEarlyFixNB IEを無視するべきである。

【0083】

unitNBパラメータは、timeNBフィールドおよびresponseTimeEarlyFixNBフィールドの単位を示す。計数値「ten-second」は、10秒の分解能に対応する。このフィールドが存在しない場合、単位/分解能は1秒である。

【0084】

horizontalAccuracyExtパラメータは、示された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す。「accuracyExt」はTS23.032[15]において定義された符号化された高精度不確実性に対応し、「confidence」はTS23.032[15]において定義された信頼度に対応する。horizontalAccuracyフィールドがQoSに含まれる場合、このフィールドはロケーションサーバによって含まれるべきではなく、ターゲットデバイスによって無視されるべきである。

【0085】

verticalAccuracyExtパラメータは、示された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示し、垂直座標が必要であるときにのみ適用可能である。「accuracyExt」はTS23.032[15]において定義された符号化された高精度不確実性に対応し、「confidence」はTS23.032[15]において定義された信頼度に対応する。verticalAccuracyフィールドがQoSに含まれる場合、このフィールドはロケーションサーバによって含まれるべきではなく、ターゲットデバイスによって無視されるべきである。

【0086】

すべてのQoS要件は、可能な程度までターゲットデバイスによって取得されるべきであるが、一部が達成可能でなかった場合すべてのQoS要件を満たさないという応答を返すことが許容される。唯一の例外はtimeおよびtimeNBであり、それが他のQoS要件を満たさないことを意味する場合でも、それらは常に満たされなければならない。

【0087】

NB-IoTアクセスをサポートするターゲットデバイスは、responseTimeNB IEをサポートするべきである。HA GNSSをサポートするターゲットデバイスは、HorizontalAccuracyExtフィールド、VerticalAccuracyExtフィールド、およびunitフィールドをサポートするべきである。NB-IoTアクセスおよびHA GNSSをサポートするターゲットデバイスは、unitNBフィールドをサポートするべきである。

【0088】

QoSパラメータの複数の値(または複数のQoSコンテナ)を有することは、(periodicalReportingがONである)周期的な測位セッションまたはreportingAmountが「infinite/indefinite」に設定されているときにのみ適用可能であってもよい。

【0089】

すべてのQoS要件は、可能な程度までターゲットデバイス(たとえば、UE105)によって取得されてもよいが、ターゲットデバイスは、一部が達成可能でなかった場合すべてのQoS要件を満たさないという応答を返すことができる。たとえば、LMF220が5メートルの水平精度を選択した場合、システムまたは信号のリソースに起因して、10メートルの水平精度のみが可能である。システムは、10メートルの水平精度を有するロケーションデータを提供することができる。様々な実施形態では、唯一の例外はtimeおよびtimeNBであってもよく、それが他のQoS要件を満たさないことを意味する場合でも、それらは満たされてもよい。

【0090】

図5は、動的LPP測位セッションのための第2の例示的な情報交換を示す。同じく、すべ

10

20

30

40

50

てのQoS要件は、可能な程度までターゲットデバイス(たとえば、UE105)によって取得されてもよいが、ターゲットデバイスは、一部が達成可能でなかった場合すべてのQoS要件を満たさないという応答を返すことができる。唯一の例外はtimeおよびtimeNBであってもよく、それが他のQoS要件を満たさないことを意味する場合でも、それらは満たされてもよい。QoSパラメータには、たとえば、horizontalAccuracy、verticalCoordinateRequest、verticalAccuracy、responseTime、velocityRequest、timeNB、horizontalAccuracyExt、および/またはverticalAccuracyExtが含まれ得、それらは前述された情報を含むことができる。

【0091】

510において、UE105は、サーバ(たとえば、LMF220)からメッセージを受信することができる。UE105は、515において、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の要求されたセットを示す第1のメッセージをLMF220に送信することができる。様々な実施形態では、サーバ(すなわち、LMF220)は、515において設定されたメッセージでUE105によって示された要求された1つまたは複数のQoSパラメータに基づいて、QoSパラメータを選択することができる。UE105への応答メッセージ(図示せず)内に選択をさらに含んでもよく、選択は、ダウンロード制御情報(DCT)を用いて行われる可能性があるか、または媒体アクセス制御(MAC)制御要素(CE)コマンド(低レベル報告)を用いて行われる可能性がある。様々な実施形態では、DCIタイプの要求は、同じスロットまたは半ミリ秒内であり得る。様々な実施形態では、媒体アクセス制御-コマンド要素(MAC-CE)の変更は、3ミリ秒かかる可能性がある。いずれの要求も、新しいLPP測位セッションを確立するためにかかる時間(たとえば、100ミリ秒)よりもはるかに高速であり得る。520において、UE105は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージをサーバ(たとえば、LMF220)に送信することができる。525において、UE105は、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の要求された新しいセットを示す第2のメッセージを送信することができる。QoSパラメータは、第1のメッセージ内で選択されたパラメータと同じであり得る。たとえば、サーバは、過密な駐車区域についての水平精度の向上を要求することができる。後のある時点において、たとえば、車両が高速道路上にある間、駐車区域と比較して高速道路上では高レベルの精度がもはや必要ではないので、サーバは、システムリソースを節約するために水平精度の低下を要求することができる。いくつかの実施形態では、第2のメッセージは、第1のメッセージとは異なるパラメータの選択を示すことができる。530において、UE105は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージをサーバ(たとえば、LMF220)に送信することができる。535において、UE105は要求されたロケーション情報の送信を続けることができる。

【0092】

しばしば、携帯電話などの端末のロケーションを知ることが望ましい。たとえば、ロケーションサービス(LCS)クライアントは、緊急サービス呼の場合に、またはナビゲーション支援もしくは方向探知などの何らかのサービスを端末のユーザに提供するために、端末のロケーションを知ることが望む場合がある。「ロケーション」および「位置」という用語は同義であり、本明細書において互換的に使用される。観測到達時間差(OTDOA)ベースの測位では、移動局は、複数の基地局からの受信信号における時間差を測定することができる。基地局の位置は知られているので、観測された時間差は端末のロケーションを算出するために使用されてもよい。ロケーション決定にさらに役立つために、測位基準信号(PRS)がOTDOA測位性能を改善するために基地局によってしばしば提供される。基準セル(たとえば、サービングセル)および1つまたは複数の隣接セルからのPRSの測定された到達時間差は、基準信号時間差(RSTD)として知られる。RSTD測定値、各セルの絶対もしくは相対送信タイミング、ならびに基準セルおよび隣接セル用のBS物理送信アンテナ素子の既知の位置を使用して、UEの位置が算出されてもよい。

【0093】

信頼できる高速データサービスをサポートするための技術には、直交周波数分割多重化(OFDM)、多入力多出力(MIMO)などが含まれる。OFDMシステムは、連続して受信された

10

20

30

40

50

シンボルを N (N は自然数である)個の並列シンボルに変換し、それらをそれぞれの分離された N 個のサブキャリア上で送信する。サブキャリアは、周波数領域内で直交性を維持する。MIMO技術は、複数の送信アンテナおよび複数の受信アンテナを使用してデータ送受信の効率を改善するために使用することができる。MIMO技術には、空間多重化、送信ダイバーシティ、ビームフォーミングなどが含まれる。受信アンテナの数および送信アンテナの数によるMIMOチャネル行列は、独立チャネルの数に分解することができる。独立チャネルの各々は、レイヤまたはストリームと呼ばれる。レイヤの数はランクと呼ばれる。

【0094】

PRS情報を送信することが可能なトランシーバは、単一のセルにサービスする複数の物理送信アンテナ素子の中の各物理送信アンテナ素子に個別の物理アンテナポート(PAP)識別子(ID)を割り当て、複数のPRSシーケンスを生成するように構成することができ、複数のPRSシーケンスの中の各PRSシーケンスは、複数の物理送信アンテナ素子の中の個別の物理送信アンテナ素子に対応し、各PRSシーケンスは、対応する物理送信アンテナ素子の対応するPAP ID(h)に少なくとも部分的に基づく対応する周波数シフトを有する。したがって、PRSは異なる周波数レイヤに分割される。各周波数レイヤは、1つまたは複数の関連付けられたQoSパラメータを有することができる。UE105は、異なる測位基準信号(PRS)周波数レイヤ用の異なるQoSパラメータを要求することができる。

【0095】

図6は、動的LPP測位セッションのための第3の例示的な情報交換を示す。図6に描写された例示的な情報交換は、複数のユーザ機器(UE)デバイス105-1と105-2との間のデバイス間(D2D)通信を含むことができる。デバイス間(D2D)通信は、ユーザ間の通信のための超低遅延を約束するので、来るべきセルラーネットワークにおいて重要な役割を果たすことが予想される。D2D通信は、デバイス間の測距セッションを含むことができる。測距セッション用のQoSパラメータは、測距セッションの間に調整することができる。

【0096】

D2D通信を使用すると、短い距離内のモバイルデバイス間で大量のデータを迅速に転送することができる。D2D通信は、ユニキャスト送信、グループキャスト送信、およびブロードキャスト送信を介して、非常に効率的にローカルデータサービスをサポートすることができる。例示的なアプリケーションには、以下の情報共有、データおよび計算のオフローディング、カバレッジ拡張、ならびにマシン間(M2M)通信が含まれる。

【0097】

UEは、D2Dリンクを活用して、従来のセルラーチャネルよりも高いデータレートおよび低いエネルギーでファイル、オーディオ、およびビデオを転送することができる。それらは、クラスタを形成し、クラスタ内でデータをグループキャストすることによって、Google Chromecast、IPTVなどのようなストリーミングサービスを容易にする。それらはまた、公共安全のような他の近接サービスに役立つ。D2Dリンクは、すべてのBSがまひした被災地においてスムーズに動作することができる。

【0098】

データおよび計算のオフローディングを採用することができ、良好なインターネット接続を有するデバイスは、データがBSからそれにオフロード/キャッシュされ、他のデバイスがD2Dリンクを使用してそれからデータをダウンロードすることができるホットスポットとして機能することができる。処理能力が十分でないか、またはエネルギーバジェットが低いUEは、D2Dリンクを使用して重い計算タスクを近くのより能力があるUEにオフロードすることもできる。

【0099】

カバレッジ拡張では、(たとえば、セルエッジにあるか、または被災地にある)UEは、基地局に接続している間に不十分な信号品質に遭遇する場合がある。しかしながら、基地局への良好なリンクを有するそのUEに近いUEは、そのUEのためのリレーとして機能することができる。リレーは、セルラーサービスのカバレッジを拡張し、マルチホップ通信を可能にするために使用することができる。

【0100】

受信側で信号強度を高める別の方法は、各々が協調デバイスから構成される複数の並列経路を介して受信側に中継することである。これらの技法は、協調ダイバーシティ技法と呼ぶことができる。

【0101】

マシン間(M2M)通信は、モノのインターネット(IoT)のための実現技術である。それは、組込み型低電力デバイスから強力な計算リッチデバイスまで及ぶデバイスの間の自律型の接続および通信を伴う。D2D接続は、それらが超低遅延、したがってリアルタイム応答をもたらすので、IoTにおけるM2M通信を確立するために使用することができる。特定のアプリケーションは車両間(V2V)通信であり、そこでは隣接する車両間で迅速に情報を共有し、効率的にトラフィックをオフロードするためにD2Dリンクを利用することができる。それらは、車両対基盤通信および車両対歩行者通信に利用することもできる。

10

【0102】

発展型パケットコア(EPC)に接続された基地局、または3GPPにおけるいわゆるgNBは、セルラー通信を使用して直接UEと通信することができる。さらに、UEは、直接D2Dリンクを介して通信することができる。チャネル構造の観点から、2つのUE間の直接リンクはサイドリンクと呼ばれ、それは周波数分割複信または時分割複信によって動作することができる。電源投入されたUEは、最初にgNBまたは他のUEと同期する。

【0103】

図6では、サーバ(たとえば、LMF220)は、610において、ユーザ機器(UE)105-1および105-2の各々にメッセージを送信することができる。メッセージは、ユーザ機器(UE)デバイス105-1、105-2との間の測位セッション用の構成情報を含むことができる。たとえば、サーバ(たとえば、LMF220)は、UE105-1と105-2の両方が車両であることを識別することができる。サーバは、UE105-1と105-2との間の測距用のQoS(たとえば、10ミリ秒ごとに1メートルの水平精度)をセットアップすることができる。

20

【0104】

第1のUE105-1は、610において、ロケーション情報を要求する第2のUE105-2からのメッセージを受信することができる。あるいは、第2のUE105-2は、610において、ロケーション情報を要求する第1のUE105-1からのメッセージを受信することができる。メッセージはサイドリンクを介して作成することができる。

30

【0105】

様々な実施形態では、第2のUE105-2は、615において、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示す第1のメッセージを第1のUE105-1に送信することができる。あるいは、第1のUE105-1は、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示すメッセージを第2のUE105-2に送信することができる。たとえば、第2のUE105-2は、より高い水平精度、たとえば、0.5メートルの精度を要求することができる。したがって、メッセージは、より高いレベルの水平精度を調整する要求を含むはずである。

【0106】

620において、第1のUE105-1は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージを第2のユーザ機器UE105-2に送信することができる。あるいは、第2のUE105-2は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む応答メッセージを第1のUE105-1に送信することができる。応答メッセージはサイドリンクを介して送信することができる。

40

【0107】

630において、第1のUE105-1は、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示す第2のUE105-2からの第2のメッセージを受信することができる。QoSパラメータは、第1のメッセージ内で選択されたパラメータと同じであり得る。たとえば、サーバは、過密な駐車区域についての水平精度の向上を要求することができ、後のある時点において、たとえば、車両が高速道路上にある間、駐車区域と比較して高速道路上では高レベルの精度がもはや必要ではないので、サーバは、システムリソースを節約するために水平精度の

50

低下を要求することができる。いくつかの実施形態では、第2のメッセージは、第1のメッセージとは異なるパラメータの選択を示すことができる。あるいは、630において、第2のUE105-2は、QoSパラメータのうちの1つまたは複数の選択を示す第1のUE105-1からの第2のメッセージを受信することができる。

【0108】

635において、第1のUE105-1は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む第2の応答メッセージを第2のUE105-2に送信することができる。あるいは、第2のUE105-2は、更新されたQoSパラメータに従って要求されたロケーション情報を含む第2の応答メッセージを第1のUE105-1に送信することができる。

【0109】

640において、第1のUE105-1は、要求されたロケーション情報の第2のUE105-2への送信を続けることができる。あるいは、640において、第2のUE105-2は、要求されたロケーション情報の第1のUE105-1への送信を続けることができる。

【0110】

図7は、一実施形態による、ユーザ機器において実行される測位セッションの間に、1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するために技法についての例示的なプロセス700のフローチャートである。様々な実施形態では、測位セッションは、LTE測位プロトコル(LPP)測位セッションであり得る。いくつかの実装形態では、図7の1つまたは複数のプロセスブロックは、UE105によって実行されてもよい。いくつかの実装形態では、図7の1つまたは複数のプロセスブロックは、UE105とは別個の、またはUE105を含む、別のデバイスまたはデバイスのグループによって実行されてもよい。UE105の例示的な構成要素は、図9に示され、以下で説明される。

【0111】

710において、プロセス700は、ネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信することを含んでもよい。ネットワークエンティティは、サーバ、たとえば、図2に示されたLMF220であり得、ロケーション要求メッセージは測位セッション用の複数のQoSパラメータを識別する。たとえば、(たとえば、プロセッサ910、メモリ960、入力デバイス970、出力デバイス915、通信インターフェース930、GNSS受信機980、GNSSアンテナ982などを使用する)UE105は、上述されたように、サーバ(たとえば、図2に示されたLMF220)などのネットワークエンティティからロケーション要求メッセージを受信することができる。ネットワークエンティティはまた、図6に関して前述されたように、別のユーザ機器を含んでもよい。いくつかの実装形態では、ロケーション要求メッセージは、測位セッション用の複数のQoSパラメータを識別する。例示的なQoSパラメータは上記に記載されている。

【0112】

720において、プロセス700は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することを含んでもよい。たとえば、(たとえば、プロセッサ910、メモリ960、入力デバイス970、出力デバイス915、通信インターフェース930、GNSS受信機980、GNSSアンテナ982などを使用する)UE105は、上述されたように、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を受信することができる。ネットワークエンティティ(たとえば、LMF220)は、具体的なユースケース、たとえば、E911発呼に対する測位要求である、何らかの外部クライアントからのサービス要求を受信する場合がある。E911発呼は、精度に関する要件が比較的低い(たとえば、50メートルの水平精度)が、要求が商業的な要件(またはグーグルマップなどのような特定のアプリケーション)に対する場合、精度または待ち時間の要件は異なってもよい。LMF220は、各々が異なるQoSに関連付けられた複数の要求を受信する場合がある。次いで、LMF220は、複数のそのようなQoSを構成することができる。あるいは、特定のQoSを求めるアプリ(またはクライアント)がUE105に存在する可能性がある。次いで、UE105は、これらの内部要求に従って特定のQoSを要求することができる。

【0113】

10

20

30

40

50

プロセス700は、ダウンリンク制御情報(DCI)およびMAC-CEコマンドのうちの少なくとも1つを使用して、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータを決定することを含むことができる。

【0114】

前に示されたように、1つまたは複数のQoSパラメータは、測位セッションの間に選択され得る1つもしくは複数の列挙された値(または複数のQoSコンテナ)を含むことができる。いくつかの実施形態によれば、QoSパラメータの複数の値を有することは、周期的な測位セッション用に適用可能であってもよい。たとえば、周期報告は、periodicalReportingがONであり、reportingAmountが「infinite/indefinite」に設定されたときに行うことができる。

10

【0115】

1つまたは複数のQoSパラメータは、測位基準信号(PRS)の1つまたは複数の周波数レイヤ用のレイヤ固有QoSパラメータを指定することができる。

【0116】

730において、プロセス700は、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信することを含んでもよく、ロケーション応答メッセージは、(i)選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、(ii)UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。たとえば、UEは、(720のブロックに示されたように)ネットワークエンティティからQoS選択を受信することができ、次いで、測定を実行して、更新されたQoSパラメータを満たすように試みることができる。たとえば、UE105は、TRP当たりより多くのPRSリソースを処理するか、またはTRP当たりより多くのセットを処理するか、または測定ギャップの異なる構成を要求して、更新されたQoSパラメータを満たすように試みることができる。UE105は、追加のセンサをオンに切り替えることができる(たとえば、QoSが垂直精度を求める場合、UE105は気圧計をオンに切り替えるか、または角度ベースの方法を要求して、垂直精度を導出するように試みることができる)。たとえば、より短い応答時間が要求される場合、UEは、PRSリソースをより高速に処理するためにより多くの計算リソースを専用化することができる。たとえば、(たとえば、プロセッサ910、メモリ960、入力デバイス970、出力デバイス915、通信インターフェース930、GNSS受信機980、GNSSアンテナ982などを使用する)UE105は、上述されたように、1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従ってUE105を構成することができる。

20

30

【0117】

ロケーション応答メッセージは、選択されたQoSパラメータに従って生成することができる。たとえば、(たとえば、プロセッサ910、メモリ960、入力デバイス970、出力デバイス915、通信インターフェース930、GNSS受信機980、GNSSアンテナ982などを使用する)UE105は、上述されたように、ロケーション応答メッセージを生成することができる。追加または代替として、(たとえば、プロセッサ910、メモリ960、入力デバイス970、出力デバイス915、通信インターフェース930、GNSS受信機980、GNSSアンテナ982などを使用する)UE105は、上述されたように、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信することができる。

40

【0118】

プロセス700は、以下で、かつ/または本明細書の他の場所に記載された1つもしくは複数の他のプロセスに関して記載された、任意の単一の実装形態または実装形態の任意の組合せなどの、追加の実装形態を含んでもよい。

【0119】

いくつかの実装形態では、1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することは、UEによる選択を行うためのサーバからの選択を受信することを含む。それに応じて、これらの実装形態では、選択を取得することはUE105によって行うことができる。

【0120】

いくつかの実装形態では、ロケーション応答メッセージは、UE105によって達成可能な

50

QoSを示すQoSフィードバックパラメータを含む。たとえば、水平精度についてのQoSパラメータが10メートルに設定されたが、1つまたは複数の他の制約(すなわち、処理帯域幅、受信機信号強度など)に起因して20メートルの精度しか可能でない場合、システムは20メートル精度を有する応答を返す。応答メッセージは、システムが20メートル水平精度しか達成することができないことをサーバまたは別のUEに知らせるフィードバックパラメータを含むことができる。

【0121】

いくつかの実装形態では、QoSパラメータは、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す水平精度パラメータ、ロケーション応答メッセージの一部として垂直座標が必要かどうかを示す垂直座標要求、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示す垂直精度パラメータ、ロケーション要求メッセージの受信とロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間、ロケーション要求メッセージの受信と初期ロケーション測定値を含むロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間初期固定パラメータ、もしくは速度要求パラメータであって、速度が要求されたかどうかを示す、速度要求パラメータ、またはそれらの組合せを含む。いくつかの実装形態によれば、最大水平誤差が小さいほど、水平位置は正確である。垂直座標パラメータは、要求された(TRUE)か否(FALSE)かのバイナリであり得る。最大垂直誤差に関して、最大垂直誤差が小さいほど、垂直位置は正確である。応答時間初期固定パラメータに関して、unitフィールドが存在しない場合、これは1と128との間の整数個の秒として与えられてもよい。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と1280秒との間の10秒単位で与えられてもよい。速度要求パラメータに関して、このパラメータは要求された(TRUE)か否(FALSE)かのバイナリであり得る。

【0122】

図7は、プロセス700の例示的なブロックを示すが、いくつかの実装形態では、プロセス700は、追加のブロック、より少ないブロック、異なるブロック、または図7に描写されたものとは異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、プロセス700のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0123】

図8は、一実施形態による、ネットワークエンティティにおいて実行される測位セッションの間に、1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための例示的なプロセス800のフローチャートである。測位セッションは、LTE測位プロトコル(LPP)セッションであり得る。いくつかの実装形態では、図8の1つまたは複数のプロセスブロックは、ネットワークエンティティによって実行されてもよい。ネットワークエンティティは、サーバまたは別のユーザ機器であり得る。いくつかの実装形態では、図8の1つまたは複数のプロセスブロックは、ネットワークエンティティとは別個の、またはネットワークエンティティを含む、別のデバイスまたはデバイスのグループによって実行されてもよい。

【0124】

810において、プロセス800は、UE105にロケーション要求メッセージを送信することを含んでもよく、ロケーション要求メッセージは測位セッション用の複数のQoSパラメータを識別する。たとえば、(たとえば、プロセッサ1010、メモリ1035、入力デバイス1015、出力デバイス1020、通信サブシステム1030、ワイヤレス通信インターフェース1033などを使用する)ネットワークエンティティは、上述されたように、UE105にロケーション要求メッセージを送信することができる。いくつかの実装形態では、ロケーション要求メッセージは、上述されたように測位セッション用の複数のQoSパラメータを識別する。

【0125】

820において、プロセス800は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することを含んでもよい。たとえば、(たとえば、プロセッサ1010、メモリ1035、入力デバイス1015、出力デバイス1020、通信サブシステム1030、ワイヤレス

通信インターフェース1033などを使用する)ネットワークエンティティは、上述されたように、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することができる。上述された実施形態に示されたように、1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することは、ダウンリンク制御情報(DCI)および媒体アクセス制御-コマンド要素(MAC-CE)コマンドのうちの少なくとも1つを介して、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータを示す情報を送信することを含んでもよい。追加または代替として、1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することは、UEから選択を受信すること、またはネットワークエンティティにより選択を行うことを含む。いくつかの実施形態は、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することより前に、UEからネットワークエンティティに、1つまたは複数のQoSパラメータの選択に含まれるべき少なくとも1つの要求されたQoSパラメータを送信することを含んでもよい。

10

【0126】

830において、プロセス800は、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信することを含んでもよく、ロケーション応答メッセージは、(i)選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、(ii)UEの構成を示し、構成は1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される。たとえば、(たとえば、プロセッサ1010、メモリ1035、入力デバイス1015、出力デバイス1020、通信サブシステム1030、ワイヤレス通信インターフェース1033などを使用する)ネットワークエンティティは、上述されたように、1つまたは複数のQoSパラメータに従ってUE105によって生成されたロケーション応答メッセージを受信することができる。

20

【0127】

プロセス800は、以下で、かつ/または本明細書の他の場所に記載された1つもしくは複数の他のプロセスに関して記載された、任意の単一の実装形態または実装形態の任意の組合せなどの、追加の実装形態を含んでもよい。

【0128】

いくつかの実装形態では、ロケーション応答メッセージはQoSフィードバックパラメータを含み、フィードバックパラメータはUE105によって達成可能なQoSを示す。たとえば、水平精度についてのQoSパラメータが10メートルに設定されたが、1つまたは複数の他の制約(すなわち、処理帯域幅、受信機信号強度など)に起因して20メートルの精度しか可能でない場合、システムは20メートル精度を有する応答を返す。応答メッセージは、システムが20メートル水平精度しか達成することができないことをサーバまたは別のUEに知らせるフィードバックパラメータを含むことができる。

30

【0129】

いくつかの実装形態では、ロケーション要求メッセージは、PRSの1つまたは複数の周波数レイヤ用のレイヤ固有QoSパラメータを指定する。

【0130】

いくつかの実装形態では、QoSパラメータは、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す水平精度パラメータ、ロケーション応答メッセージの一部として垂直座標が必要かどうかを示す垂直座標要求、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示す垂直精度パラメータ、ロケーション要求メッセージの受信とロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間、ロケーション要求メッセージの受信と初期ロケーション測定値を含むロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間初期固定パラメータ、もしくは速度要求パラメータであって、速度が要求されたかどうかを示す、速度要求パラメータ、またはそれらの組合せを含む。いくつかの実施形態によれば、最大水平誤差が小さいほど、水平位置は正確である。垂直座標パラメータは、要求された(TRUE)か否(FALSE)かのバイナリであり得る。最大垂直誤差に関して、最大垂直誤差が小さいほど、垂直位置は正確である。応答時間初期固定パラメータに関して、unitフィールドが存在しない場合、これは1と128との間の整数個の秒として与えられてもよい。unitフィールドが存在する場合、最大応答時間は、10秒と1280秒との間の10秒単位で与えられてもよい。速度要求パラメ

40

50

ータに関して、このパラメータは要求された(TRUE)か否(FALSE)かのバイナリであり得る。

【0131】

図8は、プロセス800の例示的なブロックを示すが、いくつかの実装形態では、プロセス800は、追加のブロック、より少ないブロック、異なるブロック、または図8に描写されたものとは異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、プロセス800のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてもよい。

【0132】

図9は、(たとえば、図1～図8に関連して)本明細書において上述されたように利用され得るUE105の一実施形態を示す。たとえば、UE105は、図7に示された方法に記載されたUEおよび/または図8に示された方法に記載されたネットワークエンティティの機能のうちの1つまたは複数を実行することができる。図9は様々な構成要素の一般化された例示を提供することが意図されているにすぎず、それらの構成要素のいずれかまたはすべては適宜利用されてもよいことに留意されたい。場合によっては、図9によって示された構成要素は、単一の物理デバイスに局在化され、かつ/または異なる物理的ロケーションにおいて配置される場合がある様々なネットワーク化されたデバイスの中で分散され得ることに留意することができる。さらに、前記のように、前述された実施形態において説明されたUEの機能は、図9に示されたハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成要素のうちの1つまたは複数によって実行されてもよい。

【0133】

UE105は、バス905を介して電氣的に結合され得る(または場合によっては適宜通信しなくてもよい)ハードウェア要素を備えるように示されている。ハードウェア要素は、限定はしないが、1つもしくは複数の汎用プロセッサ(たとえば、アプリケーションプロセッサ)、(デジタル信号プロセッサ(DSP)チップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)などの)1つもしくは複数の専用プロセッサ、および/または他の処理構造もしくは処理手段を含むことができる、プロセッサ910を含んでもよい。プロセッサ910は、単一の集積回路(IC)または複数のICに収容される場合がある1つまたは複数の処理ユニットを備えてもよい。図9に示されたように、いくつかの実施形態は、所望の機能に応じて別個のDSP920を有してもよい。ワイヤレス通信に基づくロケーション決定および/または他の決定は、プロセッサ910および/または(以下で説明される)ワイヤレス通信インターフェース930において実現されてもよい。UE105はまた、限定はしないが、1つまたは複数のキーボード、タッチスクリーン、タッチパッド、マイクロフォン、ボタン、ダイヤル、スイッチなどを含むことができる1つまたは複数の入力デバイス970、および限定はしないが、1つまたは複数のディスプレイ(たとえば、タッチスクリーン)、発光ダイオード(LED)、スピーカなどを含むことができる1つまたは複数の出力デバイス915を含むことができる。

【0134】

UE105はまた、限定はしないが、モデム、ネットワークカード、赤外線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、ならびに/または(Bluetooth(登録商標)デバイス、IEEE802.11デバイス、IEEE802.15.4デバイス、Wi-Fiデバイス、WiMAXデバイス、WANデバイス、および/もしくは様々なセルラーデバイスなどの)チップセットなどを備えてもよいワイヤレス通信インターフェース930を含んでもよく、それらは、UE105が本実施形態において上述されたように他のデバイスと通信することを可能にすることができる。ワイヤレス通信インターフェース930は、たとえば、eNB、gNB、ng-eNB、アクセスポイント、様々な基地局、および/もしくは他のアクセスノードタイプ、ならびに/または他のネットワーク構成要素、コンピュータシステム、ならびに/または本明細書に記載されたTRPと通信可能に結合された任意の他の電子デバイスを介して、データおよびシグナリングがネットワークのTRPと通信される(たとえば、送受信される)ことを可能にすることができる。通信は、ワイヤレス信号934を送信および/または受信する1つまたは複数のワイヤレス通信アンテナ932を介して遂行することができる。いくつかの実施形態によれば、ワイヤレス

10

20

30

40

50

通信アンテナ932は、複数の個別アンテナ、アンテナアレイ、またはそれらの任意の組合せを含んでもよい。アンテナ932は、ビーム(たとえば、TxビームおよびRxビーム)を使用してワイヤレス信号を送受信することが可能であってもよい。ビーム形成は、それぞれのデジタルおよび/またはアナログの回路による、デジタルおよび/またはアナログのビーム形成技法を使用して実行されてもよい。ワイヤレス通信インターフェース930は、そのような回路を含んでもよい。

【0135】

所望の機能に応じて、ワイヤレス通信インターフェース930は、基地局(たとえば、ng-eNBおよびgNB)ならびにワイヤレスデバイスおよびアクセスポイントなどの他の地上波トランシーバと通信するために、別個の受信機および送信機、またはトランシーバ、送信機、および/もしくは受信機の任意の組合せを備えてもよい。UE105は、様々なネットワークタイプを含む場合がある異なるデータネットワークと通信することができる。たとえば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)は、CDMAネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)ネットワーク、WiMAX(IEEE802.16)ネットワークなどであってもよい。CDMAネットワークは、CDMA2000(登録商標)、WCDMAなどの1つまたは複数のRATを実装することができる。CDMA2000(登録商標)は、IS-95規格、IS-2000規格、および/またはIS-856規格を含む。TDMAネットワークは、GSM、デジタル高度携帯電話システム(D-AMPS)、または何らかの他のRATを実装することができる。OFDMAネットワークは、LTE、LTEアドバンスド、5G NRなどを採用することができる。5G NR、LTE、LTEアドバンスド、GSM、およびWCDMAは、3GPPからの文書に記載されている。CDMA2000(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の団体からの文書に記載されている。3GPP文書および3GPP2文書は、公的に入手可能である。ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)はまた、IEEE802.11xネットワークであってもよく、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)は、Bluetoothネットワーク、IEEE802.15x、または何らかの他のタイプのネットワークであってもよい。本明細書に記載された技法はまた、WWAN、WLAN、および/またはWPANの任意の組合せに使用されてもよい。

【0136】

UE105は、センサ940をさらに含むことができる。センサ940は、限定はしないが、1つもしくは複数の慣性センサおよび/または他のセンサ(たとえば、加速度計、ジャイロスコプ、カメラ、磁力計、高度計、マイクロフォン、近接センサ、光センサ、気圧計など)を含んでもよく、それらのうちのいくつかは、本明細書に記載されたように、位置関連測定値および/または他の情報を取得するために使用されてもよい。

【0137】

UE105の実施形態はまた、(アンテナ932と同じであり得る)アンテナ982を使用して、1つまたは複数のGNSS衛星から信号984を受信することが可能な、グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)受信機980も含んでもよい。GNSS信号測定に基づく測位は、本明細書に記載された技法を補足し、かつ/または組み込むために利用することができる。GNSS受信機980は、従来の技法を使用して、全地球測位システム(GPS)、Galileo、GLONASS、日本上空の準天頂衛星システム(QZSS)、インド上空のIRNSS、中国上空のBeidou航法衛星システム(BDS)などのGNSSシステムのGNSS衛星110から、UE105の位置を抽出することができる。その上、GNSS受信機980は、たとえば、広域補強システム(WAAS)、欧州静止ナビゲーションオーバーレイサービス(EGNOS)、多機能衛星補強システム(MSAS)、およびジオ補強ナビゲーションシステム(GAGAN)などの1つまたは複数の全地球および/または地域航法衛星システムとともに使用することに関連付けられ得るか、または場合によってはそのために可能にされ得る様々な補強システム(たとえば、衛星ベースの補強システム(SBAS))とともに使用することができる。

【0138】

GNSS受信機980は、別個の構成要素として図9に示されているが、実施形態はそのよう

10

20

30

40

50

に限定されないことに留意することができる。本明細書で使用される「GNSS受信機」という用語は、GNSS測定値(GNSS衛星からの測定値)を取得するように構成されたハードウェアおよび/またはソフトウェアの構成要素を含んでもよい。いくつかの実施形態では、したがって、GNSS受信機は、プロセッサ910、DSP920、および/またはワイヤレス通信インターフェース930内の(たとえば、モデム内の)プロセッサなどの、1つまたは複数のプロセッサによって(ソフトウェアとして)実行される測定エンジンを備えてもよい。GNSS受信機は、場合によっては、測位エンジンも含んでもよく、測位エンジンは、拡張カルマンフィルタ(EKF)、加重最小二乗(WLS)、ハッチフィルタ、粒子フィルタなどを使用してGNSS受信機の位置を特定するために、測定エンジンからのGNSS測定値を使用することができる。測位エンジンはまた、プロセッサ910またはDSP920などの1つまたは複数のプロセッサによって実行されてもよい。

10

【0139】

UE105は、メモリ960をさらに含んでもよく、かつ/またはメモリ960と通信していてもよい。メモリ960は、限定はしないが、ローカルストレージおよび/またはネットワークアクセス可能ストレージ、ディスクドライブ、ドライブアレイ、光ストレージデバイス、プログラム可能、フラッシュ更新可能などであり得るランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読取り専用メモリ(ROM)などのソリッドステートストレージデバイスなどを含むことができる。そのようなストレージデバイスは、限定はしないが、様々なファイルシステム、データベース構造などを含む、任意の適切なデータストアを実装するように構成されてもよい。

20

【0140】

UE105のメモリ960はまた、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および/または1つもしくは複数のアプリケーションプログラムなどの他のコードを含む、(図9に示されていない)ソフトウェア要素を備えることができ、それらは、本明細書に記載されたように、様々な実施形態によって提供されるコンピュータプログラムを含んでもよく、かつ/または他の実施形態によって提供される方法を実施し、かつ/もしくはシステムを構成するように設計されてよい。ほんの一例として、上記で説明された方法に関して記載された1つまたは複数の手順は、UE105(および/または、UE105内のプロセッサ910もしくはDSP920)によって実行可能な、メモリ960内のコードおよび/または命令として実装されてもよい。いくつかの実装形態では、次いで、そのようなコードおよび/または命令は、記載された方法に従って1つまたは複数の動作を実行するように、汎用コンピュータ(または他のデバイス)を構成し、かつ/または適合させるために使用することができる。

30

【0141】

図10は、NG-RAN235、5G CN240、および/または他のネットワークタイプの同様の構成要素などの5Gネットワークの様々な構成要素を含む、本明細書の実施形態に記載されたネットワークエンティティの1つまたは複数のネットワーク構成要素(たとえば、図1のロケーションサーバ160、図2のLMF220)の機能を実現するために全部または一部が使用されてもよい、コンピュータシステム1000の一実施形態のブロック図である。追加または代替として、図10に示された構成要素のうちの1つまたは複数がUEにおいて利用されてもよい。図10は様々な構成要素の一般化された例示を提供することが意図されているにすぎず、それらの構成要素のいずれかまたはすべては適宜利用されてもよいことに留意されたい。したがって、図10は、個々のシステム要素が、相対的に分離されるかまたは相対的により統合された方式で、どのように実装され得るかを広範に示す。加えて、図10によって示された構成要素は、単一のデバイスに局在化され、かつ/または異なる物理的ロケーションもしくは地理的ロケーションにおいて配置される場合がある様々なネットワーク化されたデバイスの間で分散され得ることに留意することができる。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム1000は、LMF220、gNB210(たとえば、gNB210-1)、ng-eNB214、WLAN 216、eNB、別のセルラーもしくは非セルラーのアクセスノード、E-SMLC、SUPL SLP、および/または何らかの他のタイプのロケーション対応デバイスに対応する

40

50

ことができる。

【0142】

バス1005を介して電氣的に結合され得る(または場合によっては適宜通信していてもよい)ハードウェア要素を備えるコンピュータシステム1000が示されている。ハードウェア要素は、限定はしないが、1つもしくは複数の汎用プロセッサ、(デジタル信号処理チップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサなどの)1つもしくは複数の専用プロセッサ、および/または図10に関して記載された方法を含む、本明細書に記載された方法のうちの1つまたは複数を実行するように構成することができる他の処理構造を含むことができる、処理ユニット1010を含んでもよい。コンピュータシステム1000はまた、限定はしないが、マウス、キーボード、カメラ、マイクロフォンなどを含むことができる1つまたは複数の入力デバイス1015、および限定はしないが、ディスプレイデバイス、プリンタなどを含むことができる1つまたは複数の出力デバイス1020を含んでもよい。

10

【0143】

コンピュータシステム1000は、限定はしないが、ローカルストレージおよび/もしくはネットワークアクセス可能ストレージを備えることができ、かつ/または限定はしないが、ディスクドライブ、ドライブアレイ、光ストレージデバイス、プログラム可能、フラッシュ更新可能などであり得るRAMおよび/もしくはROMなどのソリッドステートストレージデバイスなどを含むことができる、1つまたは複数の非一時的ストレージデバイス1025をさらに含んでもよい(かつ/またはそれらと通信していてもよい)。そのようなストレージデバイスは、限定はしないが、様々なファイルシステム、データベース構造などを含む、任意の適切なデータストアを実装するように構成されてもよい。そのようなデータストアは、本明細書に記載されたように、ハブを介して1つまたは複数のデバイスに送信されるべきメッセージおよび/または他の情報を記憶および管理するために使用されるデータベースおよび/または他のデータ構造を含んでもよい。

20

【0144】

コンピュータシステム1000はまた、通信サブシステム1030を含んでもよく、通信サブシステム1030は、ワイヤレス通信インターフェース1033によって管理および制御されるワイヤレス通信技術、ならびに(イーサネット、同軸通信、ユニバーサルシリアルバス(USB)などの)有線技術を備えてもよい。ワイヤレス通信インターフェース1033は、ワイヤレスアンテナ1050を介してワイヤレス信号1055(たとえば、5G NRまたはLTEによる信号)を送受信することができる1つまたは複数のワイヤレストランシーバを備えてもよい。このようにして、通信サブシステム1030は、モデム、ネットワークカード(ワイヤレスもしくは有線)、赤外線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、ならびに/またはチップセットなどを備えてもよく、それらは、コンピュータシステム1000が本明細書に記載された通信ネットワークのいずれかまたはすべてで、ユーザ機器(UE)、基地局、および/もしくは他のTRP、ならびに/または本明細書に記載された任意の他の電子デバイスを含む、それぞれのネットワーク上の任意のデバイスに通信することを可能にすることができる。したがって、通信サブシステム1030は、本明細書の実施形態に記載されたデータを受信および送信するために使用されてもよい。

30

【0145】

多くの実施形態では、コンピュータシステム1000は、上述されたように、RAMデバイスまたはROMデバイスを含むことができる作業メモリ1035をさらに備える。作業メモリ1035内に位置するように示されたソフトウェア要素は、オペレーティングシステム1040、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および/または1つもしくは複数のアプリケーション1045などの他のコードを含んでもよく、それらは、本明細書に記載されたように、様々な実施形態によって提供されるコンピュータプログラムを含んでもよく、かつ/または他の実施形態によって提供される方法を実施し、かつ/もしくはシステムを構成するように設計されてもよい。ほんの一例として、上記で説明された方法に関して記載された1つまたは複数の手順は、コンピュータ(および/またはコンピュータ内のプロセッサ)によって実行可能なコードおよび/または命令として実装されてもよく、一態様では、次いで、その

40

50

ようなコードおよび/または命令は、記載された方法に従って1つまたは複数の動作を実行するように汎用コンピュータ(または他のデバイス)を構成し、かつ/または適応させるために使用することができる。

【0146】

これらの命令および/またはコードのセットは、上述されたストレージデバイス1025などの非一時的コンピュータ可読記憶媒体上に記憶されてもよい。場合によっては、記憶媒体は、コンピュータシステム1000などのコンピュータシステム内に組み込まれてもよい。他の実施形態では、記憶媒体が、その上に記憶された命令/コードを用いて汎用コンピュータをプログラムし、構成し、かつ/または適合させるために使用され得るように、記憶媒体は、コンピュータシステムとは別個(たとえば、光ディスクなどのリムーバブル媒体)であり、かつ/またはインストールパッケージ内で提供されてもよい。これらの命令は、コンピュータシステム1000によって実行可能な実行可能コードの形態をとってもよく、かつ/またはソースおよび/もしくはインストール可能コードの形態をとってもよく、ソースおよび/またはインストール可能コードは、(たとえば、様々な一般に入手可能なコンパイラ、インストールプログラム、圧縮/解凍ユーティリティなどのいずれかを使用する)コンピュータシステム1000上にコンパイルおよび/またはインストールされると、次いで、実行可能コードの形態をとる。

【0147】

図11は、(たとえば、図1～図9に関連して)本明細書において上述されように利用され得る基地局120の一実施形態を示す。図11は様々な構成要素の一般化された例示を提供することが意図されているにすぎず、それらの構成要素のいずれかまたはすべては適宜利用されてもよいことに留意されたい。いくつかの実施形態では、基地局120は、gNB、ng-eNB、および/または(より一般的に)TRPに対応することができる。

【0148】

基地局120は、バス1105を介して電氣的に結合され得る(または場合によっては適宜通信していてもよい)ハードウェア要素を備えるように示されている。ハードウェア要素は、限定はしないが、1つもしくは複数の汎用プロセッサ、(DSPチップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサ、ASICなどの)1つもしくは複数の専用プロセッサ、および/または他の処理構造もしくは処理手段を含むことができる、処理ユニット1110を含んでもよい。図11に示されたように、いくつかの実施形態は、所望の機能に応じて別個のDSP1120を有してもよい。ワイヤレス通信に基づくロケーション決定および/または他の決定は、いくつかの実装形態による、処理ユニット1110および/または(以下で説明される)ワイヤレス通信インターフェース1130において実現されてもよい。基地局120はまた、限定はしないが、キーボード、ディスプレイ、マウス、マイクロフォン、ボタン、ダイヤル、スイッチなどを含むことができる1つまたは複数の入力デバイス、および限定はしないが、ディスプレイ、発光ダイオード(LED)、スピーカなどを含むことができる1つまたは複数の出力デバイスを含むことができる。

【0149】

基地局120はまた、限定はしないが、モデム、ネットワークカード、赤外線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、および/または(Bluetooth(登録商標)デバイス、IEEE802.11デバイス、IEEE802.15.4デバイス、Wi-Fiデバイス、WiMAXデバイス、セルラー通信設備などの)チップセットなどを備えてもよいワイヤレス通信インターフェース1130を含んでもよく、それらは、基地局120が本明細書に記載されたように通信することを可能にすることができる。ワイヤレス通信インターフェース1130は、UE、他の基地局/TRP(たとえば、eNB、gNB、およびng-eNB)、ならびに/または本明細書に記載されたネットワーク構成要素、コンピュータシステム、および/もしくは任意の他の電子デバイスに、データおよびシグナリングが通信される(たとえば、送受信される)ことを可能にすることができる。通信は、ワイヤレス信号1134を送信および/または受信する1つまたは複数のワイヤレス通信アンテナ1132を介して遂行することができる。

【0150】

基地局120はまた、ネットワークインターフェース1180を含んでもよく、ネットワークインターフェース1180は、ワイヤライン通信技術のサポートを含むことができる。ネットワークインターフェース1180は、モデム、ネットワークカード、チップセットなどを含んでもよい。ネットワークインターフェース1180は、データがネットワーク、通信ネットワークサーバ、コンピュータシステム、および/または本明細書に記載された任意の他の電子デバイスと交換されることを可能にするために、1つまたは複数の入力および/または出力の通信インターフェースを含んでもよい。

【0151】

多くの実施形態では、基地局120はメモリ1160をさらに備えてもよい。メモリ1160は、限定はしないが、ローカルストレージおよび/またはネットワークアクセス可能ストレージ、ディスクドライブ、ドライブアレイ、光ストレージデバイス、プログラム可能、フラッシュ更新可能などであり得るRAMおよび/またはROMなどのソリッドステートストレージデバイスなどを含むことができる。そのようなストレージデバイスは、限定はしないが、様々なファイルシステム、データベース構造などを含む、任意の適切なデータストアを実装するように構成されてもよい。

【0152】

基地局120のメモリ1160はまた、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および/または1つもしくは複数のアプリケーションプログラムなどの他のコードを含む、(図11に示されていない)ソフトウェア要素を備えることができ、それらは、本明細書に記載されたように、様々な実施形態によって提供されるコンピュータプログラムを含んでもよく、かつ/または他の実施形態によって提供される方法を実施し、かつ/もしくはシステムを構成するように設計されてよい。ほんの一例として、上記で説明された方法に関して記載された1つまたは複数の手順は、基地局120(および/または、基地局120内の処理ユニット1110もしくはDSP1120)によって実行可能な、メモリ1160内のコードおよび/または命令として実装されてもよい。一態様では、次いで、そのようなコードおよび/または命令は、記載された方法に従って1つまたは複数の動作を実行するように、汎用コンピュータ(または他のデバイス)を構成し、かつ/または適合させるために使用することができる。

【0153】

特定の要件に従って実質的な変形が行われてもよいことが当業者には明らかであろう。たとえば、カスタマイズされたハードウェアも使用されてもよく、かつ/または特定の要素は、ハードウェア、(アプレットなどのポータブルソフトウェアを含む)ソフトウェア、またはその両方において実装されてもよい。さらに、ネットワーク入力/出力デバイスなどの、他のコンピューティングデバイスへの接続が採用されてよい。

【0154】

添付図面を参照すると、メモリを含むことができる構成要素は、非一時的機械可読媒体を含むことができる。本明細書で使用される「機械可読媒体」および「コンピュータ可読媒体」という用語は、特定の様式で機械を動作させるデータを提供することに関与する任意の記憶媒体を指す。上記で提供された実施形態では、様々な機械可読媒体が、実行のために処理ユニットおよび/または他のデバイスに命令/コードを提供することに関与してもよい。追加または代替として、機械可読媒体は、そのような命令/コードを記憶および/または搬送するために使用されてもよい。多くの実装形態では、コンピュータ可読媒体は、物理的および/または有形の記憶媒体である。そのような媒体は、限定はしないが、不揮発性媒体、揮発性媒体、および伝送媒体を含む、多くの形態をとってもよい。コンピュータ可読媒体の一般的な形態には、たとえば、磁気媒体および/もしくは光学媒体、穴のパターンを有する任意の他の物理媒体、RAM、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、FLASH-EPROM、任意の他のメモリチップもしくはカートリッジ、以下に記載される搬送波、またはコンピュータがそこから命令および/もしくはコードを読み取ることができる任意の他の媒体が含まれる。

【0155】

本明細書で説明された方法、システム、およびデバイスは例である。様々な実施形態は、適宜様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加することができる。たとえば、いくつかの実施形態に関して記載された特徴は、様々な他の実施形態において組み合わされてもよい。本実施形態の異なる態様および要素は、同様に組み合わされてもよい。本明細書において提供された図の様々な構成要素は、ハードウェアおよび/またはソフトウェア内で具現化することができる。また、技術は進化し、したがって、要素のうちの多くは、本開示の範囲をそれらの具体例に限定しない例である。

【0156】

主に一般的な用法という理由で、そのような信号をビット、情報、値、要素、シンボル、文字、変数、項、数字、数値などと呼ぶことは、時として好都合であることが分かっている。しかしながら、これらまたは同様の用語のすべては、適切な物理量に関連付けられるべきであり、便利なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、上記の説明から明らかなように、本明細書全体にわたって、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」、「確定する」、「識別する」、「関連付ける」、「測定する」、「実行する」などの用語を利用する説明は、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などの、特定の装置のアクションまたはプロセスを指すことが諒解される。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、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、もしくは他の情報ストレージデバイス、送信デバイス、または表示デバイス内の、物理的な電子量、電気量、または磁気量として通常表される信号を操作または変換することが可能である。

【0157】

本明細書で使用される「および」および「または」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も予想される様々な意味を含んでもよい。通常、「または」は、A、B、またはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、ここでは包含的な意味で使用されるA、B、およびC、ならびにここでは排他的な意味で使用される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「1つまたは複数」という用語は、単数形で任意の特徴、構造、もしくは特性を記述するために使用されてもよく、または特徴、構造、もしくは特性の任意の組合せを記述するために使用されてもよい。しかしながら、これは説明に役立つ事例にすぎず、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。さらに、「のうちの少なくとも1つ」という用語は、A、B、またはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、A、AB、AA、AAB、AABCCCなどの、A、B、および/またはCの任意の組合せを意味すると解釈することができる。

【0158】

(実装形態を含む)例示的な構成の完全な理解を実現するために、説明において具体的な詳細が与えられている。しかしながら、構成は、これらの具体的な詳細なしに実践されてよい。たとえば、構成を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている回路、プロセス、アルゴリズム、構造、および技法は、不必要な詳細なしに示されている。この説明は例示的な構成を提供するにすぎず、特許請求の範囲の範囲、適用可能性、または構成を限定しない。むしろ、構成の前述の説明は、記載された技法を実装するための役に立つ説明を当業者に提供する。本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく、要素の機能および配置において様々な変更が行われてもよい。

【0159】

また、構成は、フロー図またはブロック図として描写されたプロセスとして記載される場合がある。フロー図またはブロック図は動作を逐次プロセスとして記載する場合があるが、動作の多くは並行してまたは同時に実行することができる。加えて、動作の順序は並べ替えられてもよい。プロセスは、図に含まれない追加のステップを有してもよい。さらに、方法の例は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語、またはそれらの任意の組合せによって実装されてもよ

い。ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、またはマイクロコードに実装される
とき、必要なタスクを実行するためのプログラムコードまたはコードセグメントは、記憶
媒体などの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されてもよい。プロセッサは、記載され
たタスクを実行することができる。

【0160】

いくつかの例示的な構成を記載しているが、本開示の趣旨から逸脱することなく、様々
な修正形態、代替構成、および等価物が使用されてもよい。たとえば、上記の要素は、よ
り大きいシステムの構成要素であってもよく、他のルールが、本発明の適用例に優先する
か、または本発明の適用例の場合によっては修正してもよい。また、上記の要素が考慮さ
れる前、考慮される間、または考慮された後に、いくつかのステップが着手されてもよい。

【0161】

この説明に鑑みて、実施形態は特徴の異なる組合せを含んでもよい。以下の番号が付け
られた条項において、実装形態の例が記載される。

条項1: ユーザ機器(UE)において実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサー
ビス品質(QoS)パラメータを動的に構成する方法であって、方法が、ネットワークエンテ
ィティからロケーション要求メッセージを受信することであって、ロケーション要求メッ
セージが測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、受
信することと、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得するこ
とと、ネットワークエンティティにロケーション応答メッセージを送信することであって
、ロケーション応答メッセージが、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づ
いて生成され、UEの構成を示し、構成が1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従
って作成される、送信することを含む、方法。

条項2: 測位セッションがLTE測位プロトコル(LPP)測位セッションを含む、条項1の方法。

条項3: ネットワークエンティティがサーバまたは別のUEを含む、条項1~2のいずれかの
方法。

条項4: 1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することが、ダウンリンク制御情報
(DCI)および媒体アクセス制御-コマンド要素(MAC-CE)コマンドのうちの少なくとも1つを
使用して、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータを決定することを含む、
条項1~3のいずれかの方法。

条項5: 1つまたは複数のQoSパラメータが、少なくとも1つのQoSパラメータの1つまた
は複数の列挙された値を含む、条項1~4のいずれかの方法。

条項6: 1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することが、サーバから選択を受信
することを含む、条項1~5のいずれかの方法。

条項7: 測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することより前
に、UEからネットワークエンティティに、1つまたは複数のQoSパラメータの選択に含ま
れるべき少なくとも1つの要求されたQoSパラメータを送信することをさらに含む、条項1
~6のいずれかの方法。

条項8: ロケーション要求メッセージが、測位基準信号(PRS)の1つまたは複数の周波数レ
イヤ用のレイヤ固有QoSパラメータを指定する、条項1~7のいずれかの方法。

条項9: ロケーション応答メッセージが、UEによって達成可能なQoSを示すQoSフィード
バックパラメータを含む、条項1~8のいずれかの方法。

条項10: 1つまたは複数のQoSパラメータのうちの少なくとも1つが、指定された信頼度
レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す水平精度パラメータ、ロケーシ
ョン応答メッセージの一部として垂直座標が必要かどうかを示す垂直座標要求、指定され
た信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示す垂直精度パラメータ、
ロケーション要求メッセージの受信とロケーション応答メッセージの送信との間の最大経
過時間を示す応答時間、ロケーション要求メッセージの受信と初期ロケーション測定値を
含むロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間初期固定パ
ラメータ、もしくは速度要求パラメータであって、速度が要求されたかどうかを示す、速
度要求パラメータ、またはそれらの組合せを含む、条項1~9のいずれかの方法。

10

20

30

40

50

条項11: ネットワークエンティティにおいて実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成する方法であって、方法が、ネットワークエンティティからユーザ機器(UE)にロケーション要求メッセージを送信することであって、ロケーション要求メッセージが測位セッション用に選択可能な1つまたは複数のQoSパラメータを識別する、送信することと、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することと、ネットワークエンティティへのロケーション応答メッセージを受信することであって、ロケーション応答メッセージが、選択されたQoSパラメータに少なくとも部分的に基づいて生成され、UEの構成を示し、構成が1つまたは複数の選択されたQoSパラメータに従って作成される、受信することを含む、方法。

条項12: 測位セッションがLTE測位プロトコル(LPP)測位セッションを含む、条項11の方法。

10

条項13: ネットワークエンティティがサーバまたは別のUEを含む、条項11~12のいずれかの方法。

条項14: 1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することが、ダウンリンク制御情報(DCI)および媒体アクセス制御-コマンド要素(MAC-CE)コマンドのうちの少なくとも1つを介して、測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータを示す情報を送信することを含む、条項11~13のいずれかの方法。

条項15: 1つまたは複数のQoSパラメータが、少なくとも1つのQoSパラメータの1つまたは複数の列挙された値を含む、条項11~14のいずれかの方法。

条項16: 1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することが、ネットワークエンティティにより選択を行うことを含む、条項11~15のいずれかの方法。

20

条項17: 測位セッション用の1つまたは複数のQoSパラメータの選択を取得することより前に、UEからネットワークエンティティにおいて、1つまたは複数のQoSパラメータの選択に含まれるべき少なくとも1つの要求されたQoSパラメータを受信することをさらに含む、条項11~16のいずれかの方法。

条項18: ロケーション要求メッセージが、測位基準信号(PRS)の1つまたは複数の周波数レイヤ用のレイヤ固有QoSパラメータを指定する、条項11~17のいずれかの方法。

条項19: ロケーション応答メッセージが、UEによって達成可能なQoSを示すQoSフィードバックパラメータを含む、条項11~18のいずれかの方法。

条項20: 1つまたは複数のQoSパラメータのうちの少なくとも1つが、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大水平誤差を示す水平精度パラメータ、ロケーション応答メッセージの一部として垂直座標が必要かどうかを示す垂直座標要求、指定された信頼度レベルでロケーション推定値における最大垂直誤差を示す垂直精度パラメータ、ロケーション要求メッセージの受信とロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間、ロケーション要求メッセージの受信と初期ロケーション測定値を含むロケーション応答メッセージの送信との間の最大経過時間を示す応答時間初期固定パラメータ、もしくは速度要求パラメータであって、速度が要求されたかどうかを示す、速度要求パラメータ、またはそれらの組合せを含む、条項11~19のいずれかの方法。

30

条項21: 測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するためのユーザ機器(UE)であって、UEが、トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、1つまたは複数のプロセッサが条項1~10のいずれかの方法を実行するように構成される、UE。

40

条項22: 測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するためのネットワークエンティティであって、ネットワークエンティティが、トランシーバと、メモリと、トランシーバおよびメモリと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサとを備え、1つまたは複数のプロセッサが条項11~20のいずれかの方法を実行するように構成される、ネットワークエンティティ。

条項23: ユーザ機器(UE)において実行される測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための装置であって、装置が条項1~20のいずれかの方法を実行するための手段を備える、装置。

50

条項24: 測位セッションの間に1つまたは複数のサービス品質(QoS)パラメータを動的に構成するための命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令が条項1～20のいずれかの方法を実行するためのコードを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【符号の説明】

【0162】

100	測位システム	
105	ユーザ機器(UE)	
110	GNSS衛星	
120	基地局	
130	アクセスポイント(AP)	10
133	第1の通信リンク	
135	第2の通信リンク	
140	RF信号	
145	他のUE	
160	ロケーションサーバ	
170	ネットワーク	
180	外部クライアント	
200	5G NR測位システム	
210	NRノードB(gNB)	
210-1	NRノードB(gNB)	20
210-2	NRノードB(gNB)	
214	次世代eNB(ng-eNB)	
215	アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)	
216	ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)	
220	ロケーション管理機能(LMF)	
225	ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)	
230	外部クライアント	
235	次世代(NG)無線アクセスネットワーク(RAN)(NG-RAN)	
237	Xnインターフェース	
239	Uuインターフェース	30
240	5Gコアネットワーク(5G CN)	
245	ネットワーク公開機能(NEF)	
250	非3GPPインターワーキング機能(N3IWF)	
700	プロセス	
800	プロセス	
905	バス	
910	プロセッサ	
915	出力デバイス	
920	デジタル信号プロセッサ(DSP)	
930	ワイヤレス通信インターフェース	40
932	ワイヤレス通信アンテナ	
934	ワイヤレス信号	
940	センサ	
960	メモリ	
970	入力デバイス	
980	全地球航法衛星システム(GNSS)受信機	
982	アンテナ	
984	信号	
1000	コンピュータシステム	
1005	バス	50

- 1010 処理ユニット
- 1015 入力デバイス
- 1020 出力デバイス
- 1025 非一時的ストレージデバイス
- 1030 通信サブシステム
- 1033 ワイヤレス通信インターフェース
- 1035 作業メモリ
- 1040 オペレーティングシステム
- 1045 アプリケーション
- 1105 バス
- 1110 処理ユニット
- 1120 DSP
- 1130 ワイヤレス通信インターフェース
- 1132 ワイヤレス通信アンテナ
- 1134 ワイヤレス信号
- 1160 メモリ
- 1180 ネットワークインターフェース

10

【図面】

【図 1】

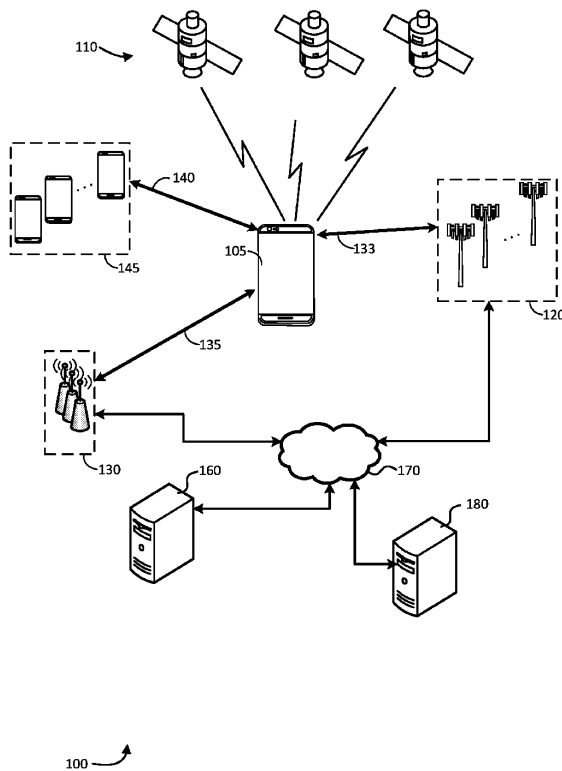
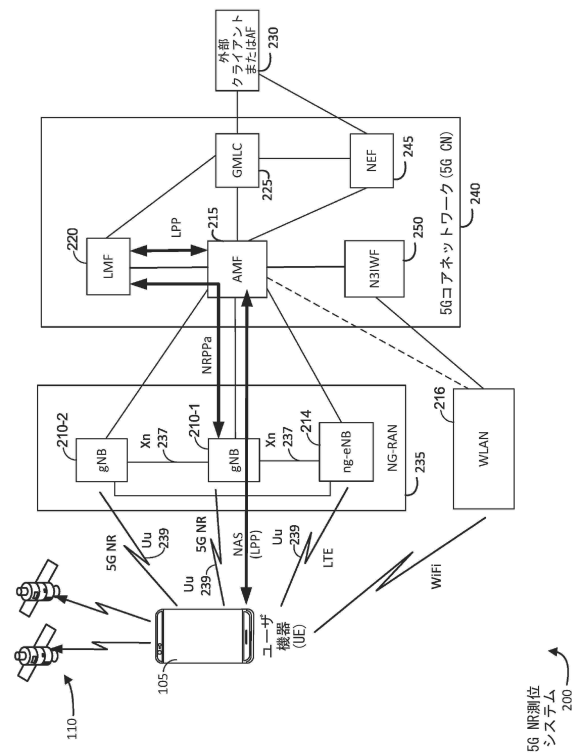


FIG. 1

【図 2】



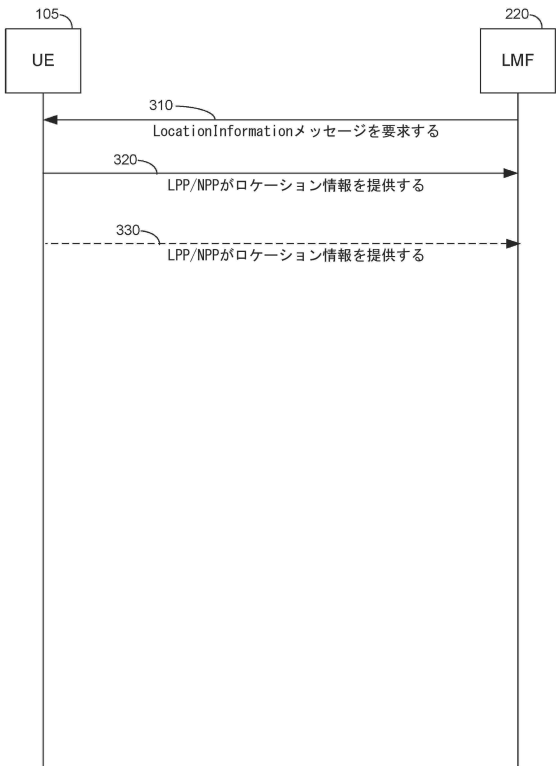
20

30

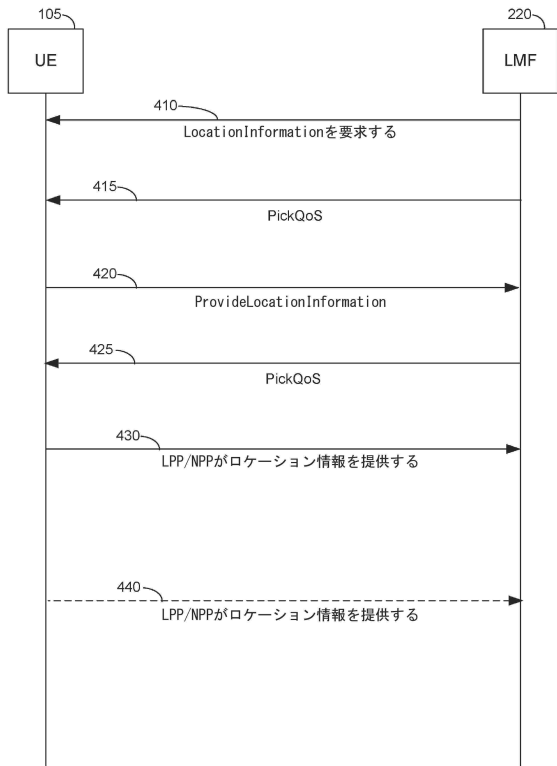
40

50

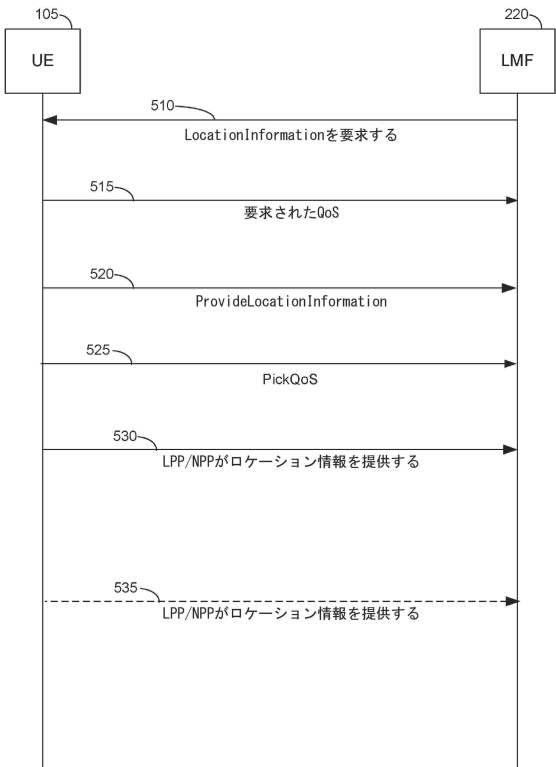
【図 3】



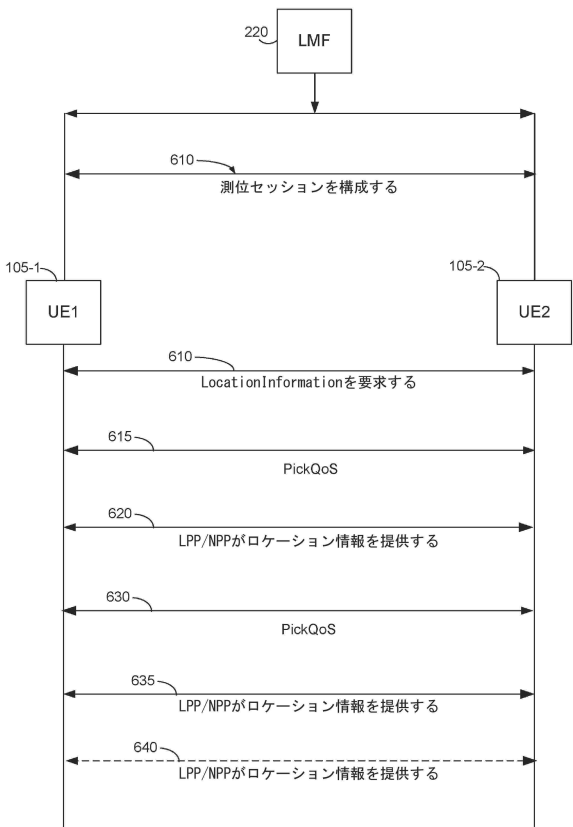
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

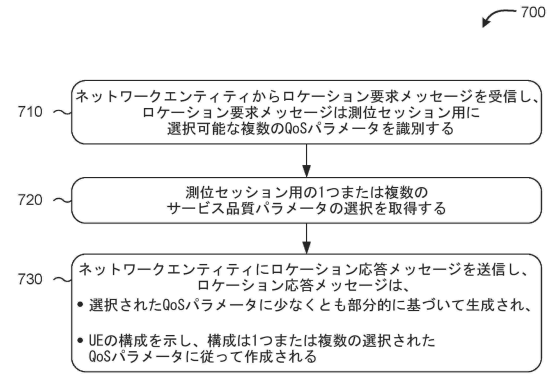
20

30

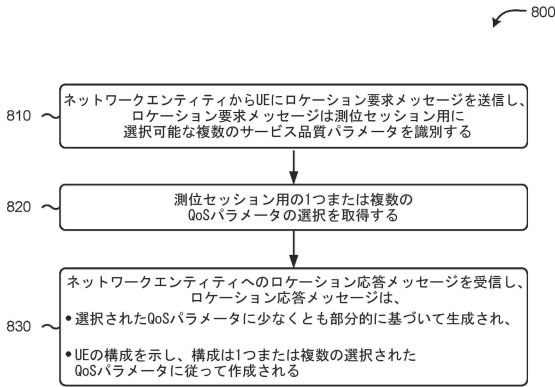
40

50

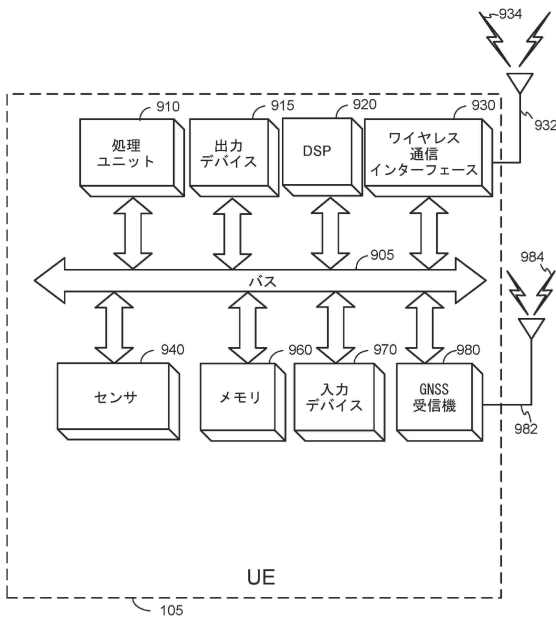
【図 7】



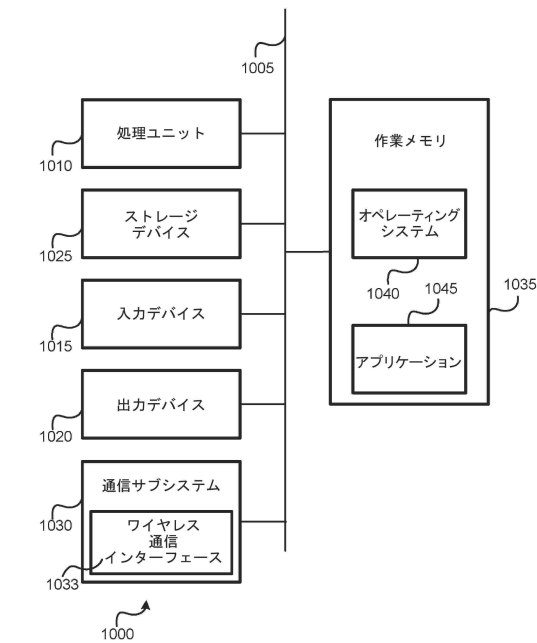
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

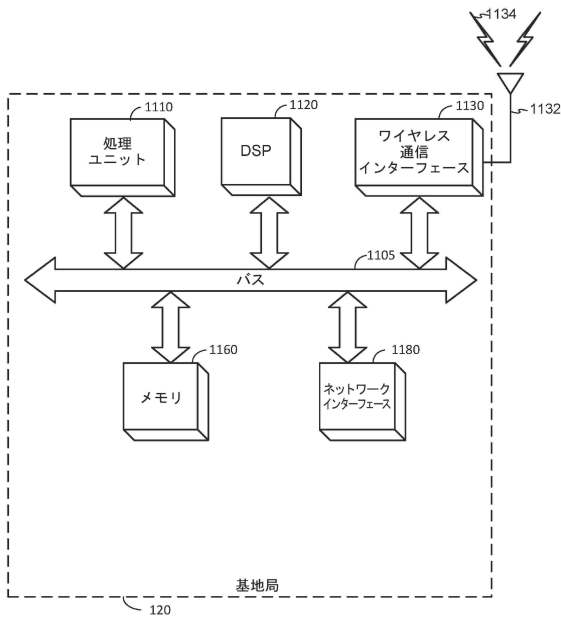
20

30

40

50

【図 1 1】



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)

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ジェイ・クマール・スンドララジャン

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

(72)発明者 ファン・ジュン・クウォン

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

(72)発明者 クリシュナ・キラン・ムッカヴィリ

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

(72)発明者 ワンシ・チェン

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

(72)発明者 ティンファン・ジ

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

審査官 中村 信也

(56)参考文献 特表2020-529176 (JP, A)

特表2019-528629 (JP, A)

特表2012-524906 (JP, A)

米国特許出願公開第2011/0294518 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4