

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7677992号
(P7677992)

(45)発行日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(24)登録日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	64/00 (2009.01)	H O 4 W	64/00
H O 4 W	56/00 (2009.01)	H O 4 W	56/00 1 3 0
H O 4 W	4/38 (2018.01)	H O 4 W	56/00 1 1 0
		H O 4 W	4/38
請求項の数 16 (全81頁)			
(21)出願番号	特願2022-562544(P2022-562544)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和3年4月5日(2021.4.5)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-521864(P2023-521864 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5月25日(2023.5.25)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2021/025781	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2021/211321		100108453
(87)国際公開日	令和3年10月21日(2021.10.21)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和6年3月22日(2024.3.22)		100163522
(31)優先権主張番号	63/011,869	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和2年4月17日(2020.4.17)		スリニヴァス・イエラマツリ
(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	17/221,615	(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4月2日(2021.4.2)		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
最終頁に続く			スティーヴン・ウィリアム・エッジ
			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】 測位測定のためのネットワーク推測型同期

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のために前記ワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される方法であって、

前記UEに対する測位測定を実行するための測定期間および前記測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するステップであって、前記第1の時間ポイントが共通時間基準に関係する、ステップと、

前記ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信するステップと、

前記測位測定を実行するための、前記ロケーション要求メッセージの中で指定される前記測定期間内の前記第1の時間ポイントにおいて、前記1つまたは複数の他のエンティティからの前記PRSを使用して前記測位測定を実行するステップと、

前記測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するステップとを備える方法。

【請求項2】

前記ロケーション要求メッセージが、前記ロケーション報告を提供するための、前記測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含み、前記ロケーション報告が、前記第2の時間ポイントにおいてまたは前記第2の時間ポイントの前に前記ロケーションサーバへ送信され、前記第2の時間ポイントが前記共通時間基準に関係する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記共通時間基準が基地局のための送信タイミングに基づき、
前記基地局が、前記UEのためのサービング基地局である、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ワイヤレスネットワークの中の前記エンティティが前記UEを備え、前記PRSがダウンリンクPRSである、または、
前記ワイヤレスネットワークの中の前記エンティティが基地局であり、前記PRSがアップリンクPRSである、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記ロケーション要求メッセージが、前記UEに対する前記測位測定を実行するための、
前記測定期間内の前記第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、前記1つまたは複数の他のエンティティからの前記PRSを使用する前記測位測定が、前記第1の時間ポイントの周辺の前記ウィンドウ内で実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記共通時間基準が前記ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備え、
前記ワイヤレスネットワークにおける前記タイミングイベントが、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントである、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ワイヤレスネットワークにおける前記タイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記ワイヤレスネットワークの中の前記エンティティおよび前記1つまたは複数の他のエンティティが共通時間に同期され、
前記共通時間が、前記共通時間基準を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記エンティティが前記UEであり、前記1つまたは複数の他のエンティティが1つまたは複数の基地局を備え、前記ワイヤレスネットワークの中の前記1つまたは複数の他のエンティティが時間的に同期されず、前記方法が、

2つ以上の基地局間のタイミング差を決定するステップと、

前記2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つに前記ロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、前記ロケーションサーバへ前記タイミング差を送信するステップとをさらに備える、

請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記エンティティが前記UEであり、前記1つまたは複数の他のエンティティが1つまたは複数の基地局を備え、

前記方法が、前記測位測定に基づいて前記UEに対する位置推定値を決定するステップをさらに備え、

前記測位測定に関する前記ロケーション報告が、前記UEに対する前記位置推定値を備え、

前記方法が、前記ロケーションサーバ、サービング基地局、前記1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信するステップをさらに備え、

前記UEに対する前記位置推定値を決定することは、前記ロケーションサーバ、前記サービング基地局、前記1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される前記測位測定値にさらに基づく、

請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記測位測定に関する前記ロケーション報告が、
前記測位測定、
前記測位測定に対するタイムスタンプ、または
前記測位測定を実行することと前記測定期間内の前記第1の時間ポイントとの間の知られて
いる時間間隔の表示

を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記測定期間内の前記第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信するステップと、

PRSを送信するための、前記ロケーション要求メッセージの中で指定される前記測定期間内の前記第1の時間ポイントにおいて、前記1つまたは複数の他のエンティティへ前記PRSを送信するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

前記UEが動き制御システムの中のセンサーである、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、前記ワイヤレスネットワークの中のエンティティであって、

前記ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のネットワークエンティティとワイヤレス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つのメモリと、

前記外部インターフェース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つのプロセッサが、

前記UEに対する測位測定を実行するための測定期間および前記測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを、前記外部インターフェースを介して受信することであって、前記第1の時間ポイントが共通時間基準に関係する、ことと、

前記ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を、前記外部インターフェースを介して受信することと、

前記測位測定を実行するための、前記ロケーション要求メッセージの中で指定される前記測定期間内の前記第1の時間ポイントにおいて、前記1つまたは複数の他のエンティティからの前記PRSを使用して前記測位測定を実行することと、

前記測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ、前記外部インターフェースを介して送信することとを行うように構成される、

エンティティ。

【請求項15】

前記少なくとも1つのプロセッサが、請求項2から13のうちのいずれか一項に記載の方法
を実行するようにさらに構成される、請求項14に記載のエンティティ。

【請求項16】

プログラムコードを記憶する非一時的記憶媒体であって、前記プログラムコードが、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように前記ワイヤレスネットワークの中のエンティティの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、前記プログラムコードが、請求項1から13のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するための命令を含む、非一時的記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条に基づく優先権の主張

本出願は、2020年4月17日に出願された「NETWORK-INFERRED SYNCHRONIZATION FOR POSITIONING MEASUREMENTS」と題する米国仮出願第63/011,869号、および2021年4月2日に出願された「NETWORK-INFERRED SYNCHRONIZATION FOR P

10

20

30

40

50

POSITIONING MEASUREMENTS」と題する米国非仮出願第17/221,615号の利益および優先権を米国特許法第119条のもとで主張し、それらの両方が本出願の譲受人に譲渡され、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信などに関する。

【背景技術】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、第1世代アナログワイヤレス電話サービス(1G)、第2世代(2G)デジタルワイヤレス電話サービス(暫定2.5Gネットワークを含む)、第3世代(3G)高速データ、インターネット対応ワイヤレスサービス、および第4世代(4G)サービス(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)、WiMaxを含む、様々な世代を通じて発展している。現在、セルラーシステムおよびパーソナル通信サービス(PCS)システムを含む、使用されている多くの異なるタイプのワイヤレス通信システムがある。知られているセルラーシステムの例は、セルラーアナログアドバンスドモバイルフォンシステム(AMPS)、および符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、TDMAのモバイルアクセス用グローバルシステム(GSM)変形形態などに基づく、デジタルセルラーシステムを含む。

【0004】

第5世代(5G)モバイル規格は、改善の中でも、より高いデータ転送速度、より多数の接続、およびより良好なカバレッジを必要とする。5G規格(「ニューラジオ」または「NR」とも呼ばれる)は、次世代モバイルネットワークアライアンスによれば、毎秒数十メガビットのデータレートを数万人のユーザの各々に提供し、毎秒1ギガビットをオフィスフロア上の数十人の就業者に提供するように、設計されている。大規模なセンサー展開をサポートするために、数十万の同時接続がサポートされるべきである。したがって、5Gモバイル通信のスペクトル効率率は、現在の4G/LTE規格と比較して著しく高められるべきである。さらに、現在の規格と比較して、シグナリング効率が高められるべきであり、レイテンシが大幅に低減されるべきである。

【0005】

いくつかのロケーション使用事例は、外部クライアントへのモバイルデバイスのロケーションの提供の際に、極めて高い確度および低いレイテンシを必要とする。例は、道具、製作中の物体、およびパッケージの位置が10センチメートル(cm)以下の確度および1秒未満のレイテンシを伴って知られる必要があり得るスマート(自動化)工場および倉庫、1メートルまで正確なロケーションが1秒以内に知られる必要があり得るドローン、危険なロケーション(たとえば、燃えているかまたは部分的に崩壊した建物の内側)における公共安全第1の応答者、ならびに移動する車両および歩行者に関連するユーザ事例(V2Xと呼ばれる)を含む。極めて高いロケーション確度に関連する他のユーザ事例はまた、移動する物体に対するロケーション確度の急速な劣化に起因して、極めて低いレイテンシ要件を有することがある。たとえば、わずか4mph(通常の歩行速度)においてさえ、物体は、1秒のうちに1.79メートル移動することになり、それによって、1秒未満の後に、1メートルのロケーション確度の利点を無にする。産業用制御ループなどの使用事例における測位情報に対する所望の確度およびレイテンシ要件は、現在のワイヤレスロケーション解決策を用いて取得され得ない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【文献】「Physical layer; Measurements」、3GPP TS36.214

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

ユーザ機器(UE)および基地局を含むワイヤレスネットワークは、低レイテンシを伴う位

10

20

30

40

50

置決定を実行するように構成され、ワイヤレスネットワーク内の共通時間に同期される。UEおよび基地局は、特定の時間ポイント(time point)においてまたは測定期間の中の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で測位測定を実行するように構成される。時間ポイントは、測位基準信号ウィンドウの冒頭または終了などの、ワイヤレスネットワーク内のタイミングイベント、またはレイヤ1送信もしくはレイヤ2送信における特定のメッセージに関係し得る。ロケーションサーバは、UEから測位測定値または位置推定値が提供されてよく、測定期間内に位置推定値を外部クライアントに提供し得る。

【0008】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される方法は、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信することであって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係することと、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信することと、測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行することと、測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信することを含む。

【0009】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを、外部インターフェースを介して受信することであって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係することと、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を、外部インターフェースを介して受信することと、測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行することと、測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ、外部インターフェースを介して送信することを行うように構成される。

【0010】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するための手段であって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係する、手段と、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信するための手段と、測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行するための手段と、測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するための手段とを含む。

【0011】

一実装形態では、非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、その上に記憶されたプログラムコードを含み、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のエンティティの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するための命令であって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係する、命令と、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測

10

20

30

40

50

位基準信号(PRS)を受信するためのプログラムコードと、測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行するためのプログラムコードと、測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するためのプログラムコードとを含む。

【0012】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される方法は、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信することであって、時間ポイントが共通時間基準に関係することと、PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信することを含む。

10

【0013】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを、外部インターフェースを介して受信することであって、時間ポイントが共通時間基準に関係することと、PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、外部インターフェースを介してPRSを送信することを行うように構成される。

20

【0014】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信するための手段であって、時間ポイントが共通時間基準に関係する、手段と、PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信するための手段とを含む。

30

【0015】

一実装形態では、非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、その上に記憶されたプログラムコードを含み、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のエンティティの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信するための命令であって、時間ポイントが共通時間基準に関係する、命令と、PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信するためのプログラムコードとを含む。

【0016】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバによって実行される方法は、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信することと、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信することと、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信することと、測位報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定することと、UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信することを含む。

40

50

【0017】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバは、ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを、外部インターフェースを介して受信することと、第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ、外部インターフェースを介して送信することと、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期されることと、第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を、外部インターフェースを介して受信することと、ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定することと、UEに対する位置推定値を外部インターフェースを介して第1のエンティティへ送信することとを行うように構成される。

10

【0018】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信するための手段と、第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信するための手段と、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期される、手段と、第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信するための手段と、ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための手段と、UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信するための手段とを含む。

20

30

【0019】

一実装形態では、非一時的コンピュータ可読記憶媒体は、その上に記憶されたプログラムコードを含み、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信するための命令と、第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信するためのプログラムコードと、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期される、プログラムコードと、第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信するためのプログラムコードと、ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定するためのプログラムコードと、UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信するためのプログラムコードとを含む。

40

【0020】

添付図面は、本開示の様々な態様の説明の助けとなるように提示され、態様の限定ではなく、態様の例示のためにのみ提供される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

50

【図 1】本開示の様々な態様による例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

【図 2 A】本開示の様々な態様による例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図である。

【図 2 B】本開示の様々な態様による例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図である。

【図 3】図 1 中の基地局のうちの 1 つおよびユーザ機器 (UE) のうちの 1 つであってよい基地局および UE の設計のブロック図である。

【図 4】測位基準信号 (PRS) 測位オベーションを伴う例示的なサブフレームシーケンスの構造の図である。

【図 5】到達時間差 (TDOA: Time Difference of Arrival) 技法を使用して測位を実施する例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

10

【図 6】複数基地局 (マルチ RTT) 技法を用いたラウンドトリップ時間 (RTT) を使用して測位を実施する例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

【図 7】位置センサーとして UE を含んでよい動き制御システムを示す図である。

【図 8】コントローラ、UE、基地局、ロケーションサーバ、および共通時間に対する、位置合わせされたタイムラインを示す図である。

【図 9】測定期間の中の特定の時間ポイントにおいてワイヤレスネットワークが測位を実行することに対するメッセージフローを示す図である。

【図 10】ワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される、測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて UE の測位を実行するための例示的な方法のためのフローチャートである。

20

【図 11】ワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される、測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて UE の測位を実行するための例示的な方法のためのフローチャートである。

【図 12】ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバによって実行される、測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて UE の測位を実行するための例示的な方法のためのフローチャートである。

【図 13】測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて測位を実行することが可能にされた UE のいくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図である。

【図 14】測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて測位を実行することが可能にされた、ワイヤレスネットワークの中の基地局のいくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図である。

30

【図 15】測定期間の中の特定の時間ポイントにおいて測位を実行することが可能にされた、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバのいくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本開示の態様は、例示の目的で提供される様々な例を対象とする以下の説明および関連する図面において提供される。本開示の範囲を逸脱することなく、代替の態様が考案され得る。追加として、本開示のよく知られている要素は、本開示の関連する詳細を不明瞭にしないように、詳細には説明されないかまたは省略される。

40

【0023】

「例示的」および/または「例」という語は、本明細書では、「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」および/または「例」として説明するいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいかまたは有利であると解釈されるべきではない。同様に、「本開示の態様」という用語は、本開示のすべての態様が、説明される特徴、利点、または動作モードを含むことを必要とするとは限らない。

【0024】

以下で説明される情報および信号が、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかをを使用して表され得ることを、当業者は諒解されよう。たとえば、以下の説明全体にわたっ

50

て参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、部分的に特定の適用例、部分的に所望の設計、部分的に対応する技術などに応じて、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0025】

さらに、たとえば、コンピューティングデバイスの要素によって実行されるべきアクションのシーケンスに関して、多くの態様が説明される。本明細書で説明する様々なアクションが、特定の回路(たとえば、特定用途向け集積回路(ASIC))によって、1つもしくは複数のプロセッサによって実行されるプログラム命令によって、またはその両方の組合せによって実行され得ることが、認識されよう。追加として、本明細書で説明するアクションのシーケンスが、実行時に、デバイスの関連するプロセッサに本明細書で説明される機能を実行させるかまたは実行するように命令することになる、コンピュータ命令の対応するセットをその中に記憶した、任意の形態の非一時的コンピュータ可読記憶媒体内で完全に具現されるものと見なされ得る。したがって、本開示の様々な態様は、請求される主題の範囲内にそのすべてが入ることが企図されている、いくつかの異なる形態で具現され得る。加えて、本明細書で説明する態様の各々に対して、任意のそのような態様の対応する形態は、たとえば、説明されるアクションを実行する「ように構成された論理」として本明細書で説明されることがある。

【0026】

本明細書で使用する「ユーザ機器(UE)」および「基地局」という用語は、別段に記載されていない限り、任意の特定の無線アクセス技術(RAT)に固有であることまたはさもなければそうしたRATに限定されることは意図されていない。一般に、UEは、ワイヤレス通信ネットワークを介して通信するためにユーザによって使用される、任意のワイヤレス通信デバイス(たとえば、モバイルフォン、ルータ、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、トラッキングデバイス、ウェアラブル(たとえば、スマートウォッチ、眼鏡、拡張現実(AR)/仮想現実(VR)ヘッドセットなど)、車両(たとえば、自動車、オートバイ、自転車など)、モノのインターネット(IoT)デバイスなど)、センサー、計器、および産業用適用例(産業用モノのインターネット(IIoT:Industrial Internet of Things))において一緒にネットワーク化された他のデバイスであってよい。UEはモバイルであってよく、または(たとえば、いくつかの時間において)静止していてもよく、無線アクセスネットワーク(RAN)と通信してよい。本明細書で使用する「UE」という用語は、「アクセス端末」もしくは「AT」、「クライアントデバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「加入者デバイス」、「加入者端末」、「加入者局」、「ユーザ端末」もしくはUT、「モバイル端末」、「移動局」、またはそれらの変形形態と互換的に呼ばれることがある。一般に、UEは、RANを介してコアネットワークと通信することができ、コアネットワークを通じて、UEは、インターネットなどの外部ネットワークと、および他のUEと接続され得る。当然、有線アクセスネットワーク、(たとえば、IEEE802.11などに基づく)ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークなどを介するような、コアネットワークおよび/またはインターネットに接続する他の機構もUEにとって可能である。

【0027】

基地局は、基地局がその中に展開されるネットワークに応じてUEと通信しているいくつかのRATのうちの1つに従って動作してよく、代替として、アクセスポイント(AP)、ネットワークノード、ノードB、発展型ノードB(eNB)、ニューラジオ(NR)ノードB(gNBまたはgノードBとも呼ばれる)などと呼ばれることがある。加えて、いくつかのシステムでは、基地局は単にエッジノードシグナリング機能を提供してよく、他のシステムでは、基地局は追加の制御および/またはネットワーク管理機能を提供してよい。UEがそれを通じて信号を基地局へ送ることができる通信リンクは、アップリンク(UL)チャネル(たとえば、逆方向トラフィックチャネル、逆方向制御チャネル、アクセスチャネルなど)と呼ばれる。基地局がそれを通じて信号をUEへ送ることができる通信リンクは、ダウンリンク(DL)または順方向リンクチャネル(たとえば、ページングチャネル、制御チャネル、ブロードキャスト

10

20

30

40

50

チャンネル、順方向トラフィックチャンネルなど)と呼ばれる。本明細書で使用するトラフィックチャンネル(TCH)という用語は、UL/逆方向トラフィックチャンネルまたはDL/順方向トラフィックチャンネルのいずれかを指すことができる。

【0028】

「基地局」という用語は、単一の物理送信ポイントまたはコロケートされてもまたはされなくてもよい複数の物理送信ポイントを指すことがある。たとえば、「基地局」という用語が単一の物理送信ポイントを指す場合、物理送信ポイントは、基地局のセルに対応する基地局のアンテナであってよい。「基地局」という用語が複数のコロケートされた物理送信ポイントを指す場合、物理送信ポイントは、基地局のアンテナのアレイであってよい(たとえば、多入力多出力(MIMO)システムにおけるような、または基地局がビームフォーミングを採用する場合)。「基地局」という用語が複数のコロケートされていない物理送信ポイントを指す場合、物理送信ポイントは、分散アンテナシステム(DAS)(移送媒体を介して共通ソースに接続される、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リモート基地局)であってよい。代替として、コロケートされていない物理送信ポイントは、UEおよびUEがその基準RF信号を測定している隣接基地局から、測定報告を受信する、サービング基地局であってよい。

【0029】

高レベルの確度および低レイテンシを必要とする使用事例に対してワイヤレス測位が提案されている。たとえば、提案される一実装形態は、UEが、スマート(自動化)工場の中で使用されているいくつかの道具、物体、部品、もしくは構成要素であってよく、またはそれらに取り付けられるかもしくはその内側に組み込まれてもよく、あるいはスマート(自動化)倉庫または供給貯蔵所におけるパッケージ、物体、もしくは構成要素に取り付けられるかまたはその内側に組み込まれてもよい、産業用IoT(IIoT)のためのワイヤレス測位サービスである。そのようなUEは、スマート工場、倉庫、または供給貯蔵所の高速、効率的、およびスムーズな運用を可能にするために、高い確度を伴って位置特定される必要があり得る。「未来の工場」において実装され得る産業用制御ループは、正確な測位情報に依拠する。Table 1(表1)に示されるように、確度およびレイテンシに関して要件が異なるいくつかの「サービスレベル」が(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)指定されている。

10

20

30

40

50

【表 1】

シナリオ	水平精度	垂直精度	可用性	方向	UE の位置推定に対するレイテンシ	UE 速度	TS 22.261 における対応する測位サービスレベル
安全性機能を有する可動式制御パネル(非危険地帯)	< 5 m	< 3 m	90 %	N/A	< 5 s	N/A	サービスレベル 2
プロセス自動化-プラント資産管理	< 1 m	< 3 m	90 %	N/A	< 2 s	< 30 km/h	サービスレベル 3
スマート工場の中のフレキシブルなモジュラー組立エリア(仕事場ロケーションにおける道具の追跡用)	< 1 m (相対的な測位)	N/A	99 %	N/A	1 s	< 30 km/h	サービスレベル 3
スマート工場の中の拡張現実	< 1 m	< 3 m	99 %	< 0,17 rad	< 15 ms	< 10 km/h	サービスレベル 4
スマート工場の中の安全性機能を有する可動式制御パネル(工場危険地帯内)	< 1 m	< 3 m	99.9 %	< 0,54 rad	< 1 s	N/A	サービスレベル 4
スマート工場の中のフレキシブルなモジュラー組立エリア(自律車両用、監視目的のみ)	< 50 cm	< 3 m	99 %	N/A	1 s	< 30 km/h	サービスレベル 5
製造用インバウンドロジスティクス(室内自律運転システムの運転軌道用(カメラ、GNSS、IMU のようなさらなるセンサーによってサポートされる場合))	< 30 cm (カメラ、GNSS、IMU のようなさらなるセンサーによってサポートされる場合)	< 3 m	99.9 %	N/A	10 ms	< 30 km/h	サービスレベル 6
製造用インバウンドロジスティクス(品物の貯蔵用)	< 20 cm	< 20 cm	99 %	N/A	< 1 s	< 30 km/h	サービスレベル 7

TABLE 1

【0030】

TABLE 1(表1)に示す様々なサービスレベルに対する要件が提案されているが、これらの要件をどのように達成し、たとえば、従来の産業用制御ループ内に統合するのは、現在理解されていない。

【0031】

例として、時間敏感ネットワークング(TSN:Time-Sensitive Networking)は、米国電気電子技術者協会の規格協会内のIEEE802.1ワーキンググループ内で開発中の規格のセットである。TSNは、産業設備における極めて低いレイテンシおよび高い可用性のリアルタイム制御ストリームをターゲットにする。TSN仕様内に3つの基本的な構成要素がある。1つの構成要素は時間同期であり、たとえば、通信ネットワーク内のすべてのノードは、時間の共通理解を有することを必要とされる。別の構成要素はスケジューリングおよびトラフィック成形であり、たとえば、すべてのノードは、同じ規則を尊重することによって通信パケットを処理および転送することを必要とされる。別の構成要素は、経路確保および耐障害性が共有規則によって指定される、通信経路選択である。TSNは、当初はEthernetネットワークのために開発されたが、可動式のセンサー/アクチュエータと組み合わせられ

10

20

30

40

50

た産業用制御装置の十分な潜在能力を利用するために、第5世代(5G)ワイヤレスネットワークなどのワイヤレスネットワークとともに機能するように拡張することが提案されている。

【0032】

センサーとしてUEを含むワイヤレス測位システムをTSNフレームワーク内に含めることによって、古典的な産業用制御問題に対してアイソクロナス制御を可能にするために低レイテンシ解決策を含むことが可能になる。TSNフレームワークは、 $1\mu s$ 程度の測定の同期を可能にする。しかしながら、いくつかの産業用制御状況に対して、および産業用制御装置以外の使用事例に対して、測定の同期は、さほど厳重でない場合があり、したがって、TSNフレームワーク内で動作することを必要としない。測定イベントにわたって、さほど厳重でない確度要件($\sim 100\mu s$)しか必要とされないとき、たとえば、測位測定のためにgNBタイミングまたは他のネットワークベースタイミングをサービスすることを活用することができる。

10

【0033】

図1は、例示的なワイヤレスネットワーク100の図を示す。ワイヤレス通信システム(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)とも呼ばれる)は、基地局102、UE104、ならびに発展型パケットコア(EPC)160および第5世代コア(5GC)190として図示した1つまたは複数のコアネットワークを含む。2つのコアネットワークが示されるが、ワイヤレス通信システムは、ただ1つのコアネットワーク、たとえば5GC190を使用してもよい。基地局102は、マクロセル(大電力セルラー基地局)またはスモールセル(小電力セルラー基地局)を含んでよい。マクロセルは基地局を含む。スモールセルは、フェムトセル、ピコセル、およびマイクロセルを含む。

20

【0034】

eノードB(eNB)と呼ばれる、4G LTE(発展型ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)地上波無線アクセスネットワーク(E-UTRAN)と総称される)のために構成された基地局102は、(S1インターフェースなどの)バックホールリンク132を通じてEPC160とインターフェースし得る。gノードB(gNB)と呼ばれる、5G NR(次世代RAN(NG-RAN)と総称される)のために構成された基地局102は、バックホールリンク184を通じて5GC190とインターフェースし得る。他の機能に加えて、基地局102は、以下の機能、すなわち、ユーザデータの転送、無線チャネルの暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、(ハンドオーバー、デュアル接続性などの)モビリティ制御機能、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS)メッセージのための配信、NASノード選択、同期、無線アクセスネットワーク(RAN)共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配送のうちの1つまたは複数を実行し得る。基地局102は、(X2インターフェースなどの)バックホールリンク134を介して互いに直接または間接的に(EPC160または5GC190を通じるなどで)通信し得る。バックホールリンク134は有線またはワイヤレスであってよい。

30

【0035】

基地局102は、UE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。重複する地理的カバレッジエリア110があってもよい。たとえば、スモールセル102'は、1つまたは複数のマクロ基地局102のカバレッジエリア110と重複する、カバレッジエリア110'を有することがある。「セル」は、(たとえば、キャリア周波数、コンポーネントキャリア、キャリア、帯域などと呼ばれるいくつかの周波数リソースを介した)基地局との通信のために使用される論理通信エンティティであり、同じかまたは異なるキャリア周波数を介して動作する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))に関連付けられ得る。場合によっては、異なるセルは、異なるタイプのUEのためのアクセスを提供し得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IoT(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)、または他のもの)に従って構成され得る。場合によって

40

50

は、「セル」という用語は、キャリア周波数が検出されることおよび地理的カバレッジエリア110のいくつかの部分内での通信に使用されることが可能である限り、基地局の地理的カバレッジエリア(たとえば、セクタ)を指すこともある。

【0036】

スモールセルとマクロセルの両方を含むネットワークは、異種ネットワークと呼ばれることがある。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ(CSG)と呼ばれる制限付きグループにサービスを提供し得るホーム発展型ノードB(eNB)(HeNB)を含んでよい。基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102へのアップリンク(UL)(逆方向リンクとも呼ばれる)送信、または基地局102からUE104へのダウンリンク(DL)(順方向リンクとも呼ばれる)送信を含んでよい。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、または送信ダイバーシティを含む、多入力多出力(MIMO)アンテナ技術を使用し得る。通信リンクは、1つまたは複数のキャリアを通じてよい。基地局102/UE104は、各方向での送信のために使用される合計 Yx MHz(x 本のコンポーネントキャリア)までのキャリアアグリゲーションにおいて割り振られた、キャリア当たり(5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、100MHz、400MHzなどの) Y MHz帯域幅までのスペクトルを使用し得る。キャリアは、互いに隣接してもまたはしなくてもよい。キャリアの割り振りは、(UL用よりも多数または少数のキャリアがDL用に割り振られ得るような)DLおよびULに関して非対称であってよい。

【0037】

5Gでは、ワイヤレスノード(たとえば、基地局102/180、UE104/182)がその中で動作する周波数スペクトルは、複数の周波数範囲、すなわち、FR1(450MHzから6000MHzまで)、FR2(24250MHzから52600MHzまで)、FR3(52600MHzよりも上)、およびFR4(FR1とFR2との間)に分割される。5Gなどのマルチキャリアシステムでは、キャリア周波数のうちの1つは「1次キャリア」または「アンカーキャリア」または「1次サービングセル」または「PCell」と呼ばれ、残りのキャリア周波数は「2次キャリア」または「2次サービングセル」または「SCell」と呼ばれる。キャリアアグリゲーションでは、アンカーキャリアとは、UE104/182によって利用される1次周波数(たとえば、FR1)上で、かつUE104/182が初期無線リソース制御(RRC)接続確立プロシーダを実行するかまたはRRC接続再確立プロシーダを開始するかのいずれかであるセル上で動作するキャリアである。1次キャリアは、すべての共通制御チャネルおよびUE固有制御チャネルを搬送する。2次キャリアとは、UE104とアンカーキャリアとの間でRRC接続が確立されると構成されてよく、かつ追加の無線リソースを提供するために使用され得る、第2の周波数(たとえば、FR2)上で動作するキャリアである。1次アップリンクキャリアと1次ダウンリンクキャリアの両方が通常はUE固有であるので、2次キャリアは、必要なシグナリング情報および信号のみを含んでよく、たとえば、UE固有であるシグナリング情報および信号は、2次キャリアの中に存在しなくてよい。このことは、セルの中の異なるUE104/182が異なるダウンリンク1次キャリアを有してよいことを意味する。同じことがアップリンク1次キャリアに当てはまる。ネットワークは、任意のUE104/182の1次キャリアをいつでも変更することができる。このことは、たとえば、異なるキャリア上の負荷を分散させるために行われる。(PCellまたはSCellにかかわらず)「サービングセル」はいくつかの基地局がそれを介して通信しているキャリア周波数/コンポーネントキャリアに対応するので、「セル」、「サービングセル」、「コンポーネントキャリア」、「キャリア周波数」などの用語は互換的に使用され得る。

【0038】

いくつかのUE104は、デバイス間(D2D)通信リンク158を使用して互いに通信し得る。D2D通信リンク158は、DL/UL WWANスペクトルを使用してよい。D2D通信リンク158は、物理サイドリンクブロードキャストチャネル(PSBCH)、物理サイドリンク発見チャネル(PSDCH)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH)、および物理サイドリンク制御チャネル(PSCCH)などの、1つまたは複数のサイドリンクチャネルを使用し得る。D2D通信は、たとえば、FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth、ZigBee、IEEE802.11規格に基づく

Wi-Fi、LTE、またはNRなどの、様々なワイヤレスD2D通信システムを通じてよい。

【0039】

スモールセル102'は、認可周波数スペクトルまたは無認可周波数スペクトルの中で動作し得る。無認可周波数スペクトルの中で動作するとき、スモールセル102'は、NRを採用してよく、Wi-Fi AP150によって使用されるのと同じ5GHz無認可周波数スペクトルを使用してよい。無認可周波数スペクトルの中でNRを採用するスモールセル102'は、アクセスネットワークへのカバレッジを拡大してよく、またはアクセスネットワークの容量を増大させてよい。

【0040】

基地局102は、スモールセル102'または(マクロ基地局などの)大型のセルにかかわらず、eNB、gノードB(gNB)、または別のタイプの基地局を含んでよい。gNB180などのいくつかの基地局は、UE104と通信して、従来のサブ6GHzスペクトルの中で、ミリ波(mmW)周波数、または準mmW周波数の中で動作し得る。gNB180がmmW周波数または準mmW周波数の中で動作するとき、gNB180はミリ波基地局またはmmW基地局と呼ばれることがある。極高周波(EHF)は、電磁スペクトルの中のRFの一部である。EHFは、範囲が30GHz~300GHzであり、波長が1ミリメートルと10ミリメートルとの間である。その帯域の中の電波は、ミリ波と呼ばれることがある。準mmWは、100ミリメートルの波長を有する3GHzの周波数まで下に広がってよい。超高周波(SHF)帯域は、3GHzと30GHzとの間に広がり、センチメートル波とも呼ばれる。(3GHz~300GHzの間などの)mmW/準mmW無線周波数帯域を使用する通信は、経路損失が極めて大きく距離が短い。mmW基地局180は、極めて大きい経路損失および短い距離を補償するために、UE104と一緒にビームフォーミング182を利用し得る。

【0041】

基地局180は、1つまたは複数の送信方向182'において、ビームフォーミングされた信号をUE104へ送信してよい。UE104は、1つまたは複数の受信方向182''において、ビームフォーミングされた信号を基地局180から受信し得る。UE104はまた、1つまたは複数の送信方向において、ビームフォーミングされた信号を基地局180へ送信してよい。基地局180は、1つまたは複数の受信方向において、ビームフォーミングされた信号をUE104から受信し得る。基地局180およびUE104は、基地局180およびUE104の各々に対する最良の受信方向および送信方向を決定するために、ビームトレーニングを実行し得る。基地局180にとっての送信方向および受信方向は、同じであってもまたは同じでなくてもよい。UE104にとっての送信方向および受信方向は、同じであってもまたは同じでなくてもよい。

【0042】

送信ビームフォーミングは、RF信号を特定の方向に集中させるための技法である。従来より、ネットワークノード(たとえば、基地局)は、RF信号をブロードキャストするとき、その信号をすべての方向に(全指向的に)ブロードキャストする。送信ビームフォーミングを用いて、ネットワークノードは、所与のターゲットデバイス(たとえば、UE)が(送信ネットワークノードに対して)どこに位置するのかを決定し、より強力なダウンリンクRF信号をその特定の方向に発射し、それによって、(データレートの観点から)より高速およびより強力なRF信号を受信デバイスに提供する。送信するときにRF信号の指向性を変更するために、ネットワークノードは、RF信号をブロードキャストしている1つまたは複数の送信機の各々においてRF信号の位相および相対振幅を制御することができる。たとえば、ネットワークノードは、アンテナを実際に動かすことなく、異なる方向を指し示すように「ステアリングされ」得るRF波のビームを作成する、アンテナのアレイ(「フェーズドアレイ」または「アンテナアレイ」と呼ばれる)を使用してよい。詳細には、送信機からのRF電流は、正しい位相関係を伴って個々のアンテナに供給され、その結果、別個のアンテナからの電波は、望ましくない方向における放射を抑制するように消去しながら、所望の方向における放射を増大させるように合計する。

【0043】

受信ビームフォーミングにおいて、受信機は、受信ビームを使用して、所与のチャネル上で検出されるRF信号を増幅する。たとえば、受信機は、特定の方向におけるアンテナのアレイの利得設定を増大させ、かつ/または位相設定を調整して、その方向から受信されるRF信号を増幅する(たとえば、その利得レベルを増大させる)ことができる。したがって、受信機がいくつかの方向においてビームフォーミングと言われるとき、そのことは、その方向におけるビーム利得が他の方向に沿ったビーム利得に比べて高いこと、またはその方向におけるビーム利得が、受信機にとって利用可能なすべての他の受信ビームのその方向におけるビーム利得と比較して最も高いことを意味する。このことは、その方向から受信されるRF信号の、より強い受信信号強度(たとえば、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、信号対干渉+雑音比(SINR)など)をもたらす。

【0044】

EPC160は、例として、モビリティ管理エンティティ(MME)162、拡張サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)164、サービングゲートウェイ166、ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)168、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)170、およびパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ172を含んでよい。MME162は、ホーム加入者サーバ(HSS)174と通信していることがある。MME162は、UE104とEPC160との間のシグナリングを処理する制御ノードである。一般に、MME162はベアラおよび接続管理を提供する。E-SMLC164は、たとえば、3GPP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、UEのロケーション決定をサポートし得る。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットが、サービングゲートウェイ166を通じて転送され、サービングゲートウェイ166自体はPDNゲートウェイ172に接続される。PDNゲートウェイ172は、UE IPアドレス割り振りならびに他の機能を提供する。PDNゲートウェイ172は、IPサービス176に接続される。IPサービス176は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、PSストリーミングサービス、および/または他のIPサービスを含んでよい。GMLC168は、たとえば、IPサービス176内にあり得る、外部クライアント169の代わりに、ロケーションアクセスをUEに提供し得る。H-SLP170は、オープンモバイルアライアンス(OMA)によって規定される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してよく、H-SLP170の中に記憶された、UEに対する加入情報に基づいて、UEのためのロケーションサービスをサポートし得る。

【0045】

5GC190は、H-SLP191、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)192、ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)193、セッション管理機能(SMF)194、ならびにユーザプレーン機能(UPF)195、ロケーション管理機能(LMF)196を含んでよい。AMF192は、統合データ管理(UDM)197と通信していることがある。AMF192は、UE104と5GC190との間のシグナリングを処理するとともに測位機能のためにLMF196と通信することがある制御ノードであり、LMF196は、UEのロケーション決定をサポートし得る。いくつかの実装形態では、LMF196は、NG-RANの中の基地局102とコロケートされてよく、ロケーション管理構成要素(LMC)と呼ばれることがある。IPサービス198の外側またはIPサービス198内の外部クライアント199がUEに関するロケーション情報を受信することを可能にするために、GMLC193が使用され得る。すべてのユーザインターネットプロトコル(IP)パケットは、UPF195を通じて転送され得る。UPF195は、UE IPアドレス割り振りならびに他の機能を提供する。UPF195は、IPサービス198に接続される。H-SLP191は、同様に、IPサービス198に接続されてよい。IPサービス198は、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、PSストリーミングサービス、および/または他のIPサービスを含んでよい。

【0046】

基地局は、gNB、ノードB、発展型ノードB(eNB)、アクセスポイント、トランシーバ基地局、無線基地局、無線トランシーバ、トランシーバ機能、基本サービスセット(BSS)、拡張サービスセット(ESS)、送信受信ポイント(TRP)、またはいくつかの他の好適な用語で

10

20

30

40

50

呼ばれることもある。基地局102は、EPC160または5GC190へのアクセスポイントをUE104に提供する。UE104の例は、セルラーフォン、スマートフォン、セッション開始プロトコル(SIP)電話、ラップトップ、携帯情報端末(PDA)、衛星ラジオ、全地球測位システム、マルチメディアデバイス、ビデオデバイス、(MP3プレーヤなどの)デジタルオーディオプレーヤ、カメラ、ゲーム機、タブレット、スマートデバイス、ウェアラブルデバイス、車両、電気メーター、ガスパンプ、大型もしくは小型の調理家電、健康管理デバイス、インプラント、センサー/アクチュエータ、ディスプレイ、または任意の他の類似の機能デバイスを含む。UE104のうちのいくつかは、(たとえば、パーキングメーター、ガスパンプ、トースター、車両、心臓モニタなどの)IoTデバイスと呼ばれることがある。UE104のうちのいくつかは、たとえば、工場105内の、産業用適用例における、センサー、計器、および一緒にネットワーク化された他のデバイスなどの、IIoTデバイスと呼ばれることがある。UE104は、局、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、移動加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、またはいくつかの他の好適な用語で呼ばれることもある。

【0047】

図2Aは、例示的なワイヤレスネットワーク構造200を示す。たとえば、NGC210(「5GC」とも呼ばれる)は、コアネットワークを形成するために協働的に動作する、制御プレーン機能214(たとえば、UE登録、認証、ネットワークアクセス、ゲートウェイ選択など)およびユーザプレーン機能212(たとえば、UEゲートウェイ機能、データネットワークへのアクセス、IPルーティングなど)として機能的に見られ得る。ユーザプレーンインターフェース(NG-U)213および制御プレーンインターフェース(NG-C)215は、gNB222をNGC210に、詳細には、制御プレーン機能214およびユーザプレーン機能212に接続する。追加の構成では、eNB224はまた、制御プレーン機能214へのNG-C215およびユーザプレーン機能212へのNG-U213を介してNGC210に接続されてもよい。さらに、eNB224は、バックホール接続223を介してgNB222と直接通信してよい。いくつかの構成では、ニューRAN220は、1つまたは複数のgNB222しか有しないことがあるが、他の構成は、eNB224とgNB222の両方のうちの1つまたは複数を含む。gNB222またはeNB224のいずれかは、UE204(たとえば、図1に示すUEのうちのいずれか)と通信し得る。別の随意の態様は、(LMF196に相当し得る)1つまたは複数のロケーションサーバ230a、230b(時々、ロケーションサーバ230と総称される)を含んでよく、そうしたロケーションサーバは、UE204のためのロケーション支援を提供するために、NGC210の中の、それぞれ、制御プレーン機能214およびユーザプレーン機能212と通信していることがある。ロケーションサーバ230は、複数の別個のサーバ(たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど)として実装され得るか、または代替として、各々が単一のサーバに対応してもよい。ロケーションサーバ230は、コアネットワークNGC210を介しておよび/またはインターネット(図示せず)を介してロケーションサーバ230に接続できるUE204のために、1つまたは複数のロケーションサービスをサポートするように構成され得る。さらに、ロケーションサーバ230は、コアネットワークの構成要素の中に組み込まれてよく、または代替として、コアネットワークの外部、たとえば、ニューRAN220の中にあってもよい。

【0048】

図2Bは、別の例示的なワイヤレスネットワーク構造250を示す。たとえば、NGC260(「5GC」とも呼ばれる)は、コアネットワーク(すなわち、NGC260)を形成するために協働的に動作する、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)264、ユーザプレーン機能(UPF)262、セッション管理機能(SMF)266、SLP268、ならびにLMF270によって提供される制御プレーン機能として機能的に見られ得る。ユーザプレーンインターフェース263および制御プレーンインターフェース265は、ng-eNB224をNGC260に、詳細には、それぞ

れ、UPF262およびAMF264に接続する。追加の構成では、gNB222はまた、AMF264への制御プレーンインターフェース265およびUPF262へのユーザプレーンインターフェース263を介してNGC260に接続されてもよい。さらに、eNB224は、NGC260へのgNB直接接続性を伴うかまたは伴わずに、バックホール接続223を介してgNB222と直接通信し得る。いくつかの構成では、ニューRAN220は、1つまたは複数のgNB222しか有しないことがあるが、他の構成は、ng-eNB224とgNB222の両方のうちの1つまたは複数を含む。gNB222またはng-eNB224のいずれかは、UE204(たとえば、図1に示すUEのうちのいずれか)と通信し得る。ニューRAN220の基地局は、N2インターフェースを介してAMF264と、およびN3インターフェースを介してUPF262と通信する。

【0049】

AMFの機能は、登録管理、接続管理、到達可能性管理、モビリティ管理、合法的傍受、UE204とSMF266との間のセッション管理(SM)メッセージのためのトランスポート、SMメッセージをルーティングするための透過型プロキシサービス、アクセス認証およびアクセス許可、UE204とショートメッセージサービス機能(SMSF)(図示せず)との間のショートメッセージサービス(SMS)メッセージのためのトランスポート、ならびにセキュリティアンカー機能(SEAF)を含む。AMFはまた、認証サーバ機能(AUSF)(図示せず)およびUE204と相互作用し、UE204認証プロセスの結果として確立された中間鍵を受信する。UMTS(ユニバーサルモバイル電気通信システム)加入者識別モジュール(USIM)に基づく認証の場合には、AMFはAUSFからセキュリティマテリアルを取り出す。AMFの機能はまた、セキュリティコンテキスト管理(SCM)を含む。SCMは、アクセスネットワーク固有鍵を導出するためにSCMが使用する鍵をSEAFから受信する。AMFの機能性はまた、規制上のサービスのためのロケーションサービス管理、UE204と(LMF196に相当し得る)ロケーション管理機能(LMF)270との間の、ならびにニューRAN220とLMF270との間の、ロケーションサービスメッセージのためのトランスポート、発展型パケットシステム(EPS)と相互作用するためのEPSベアラ識別子割振り、およびUE204モビリティイベント通知を含む。加えて、AMFはまた、非第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)アクセスネットワークのための機能性をサポートする。

【0050】

UPFの機能は、(適用可能なとき)RAT内/RAT間モビリティのためのアンカーポイントとして働くこと、データネットワーク(図示せず)への相互接続の外部プロトコルデータユニット(PDU)セッションポイントとして働くこと、パケットルーティングおよび転送、パケット検査、ユーザプレーンポリシー規則強制(たとえば、ゲーティング、リダイレクション、トラフィックステアリング)、合法的傍受(ユーザプレーン収集)、トラフィック使用報告、ユーザプレーンのためのサービス品質(QoS)ハンドリング(たとえば、UL/DLレート強制、DLにおける反射型QoSマーキング)、ULトラフィック検証(サービスデータフロー(SDF)からQoSフローへのマッピング)、ULおよびDLにおけるトランスポートレベルのパケットマーキング、DLパケットバッファリングおよびDLデータ通知トリガリング、ならびにソースRANノードへの1つまたは複数の「エンドマーカー」の送出および転送を行うことを含む。

【0051】

SMF266の機能は、セッション管理、UEインターネットプロトコル(IP)アドレス割振りおよび管理、ユーザプレーン機能の選択および制御、トラフィックを適切な宛先にルーティングするためのUPFにおけるトラフィックステアリングの構成、ポリシー強制およびQoSの部分の制御、ならびにダウンリンクデータ通知を含む。SMF266がそれを介してAMF264と通信するインターフェースは、N11インターフェースと呼ばれる。

【0052】

別の随意の態様は、UE204のためのロケーション支援を提供するためにNGC260と通信していることがあるLMF270を含んでもよい。LMF270は、複数の別個のサーバ(たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど)として実装され得るか

10

20

30

40

50

、または代替として、各々が単一のサーバに対応してもよい。LMF270は、コアネットワークNGC260を介しておよび/またはインターネット(図示せず)を介してLMF270に接続できるUE204のために、1つまたは複数のロケーションサービスをサポートするように構成され得る。

【0053】

図3は、図1の中の基地局のうちの1つおよびUEのうちの1つであってよい基地局102およびUE104の設計300のブロック図を示す。基地局102は、T個のアンテナ334a~334tが装備されてよく、UE104は、R個のアンテナ352a~352rが装備されてよく、ここで、一般に $T \geq 1$ かつ $R \geq 1$ である。

【0054】

基地局102において、送信プロセッサ320は、1つまたは複数のUEのためのデータをデータソース312から受け取ってよく、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に少なくとも部分的に基づいてUEごとに1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択してよく、UE用に選択されたMCSに少なくとも部分的に基づいてUEごとにデータを処理(たとえば、符号化および変調)してよく、データシンボルをすべてのUEに提供してよい。送信プロセッサ320はまた、(たとえば、半静的リソース区分情報(SRPI)などのための)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理してよく、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを提供してよい。送信プロセッサ320はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS))および同期信号(たとえば、1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS))のための基準シンボルを生成してよい。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ330は、該当する場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行してよく、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)332a~332tに提供してよい。各変調器332は、(たとえば、OFDMなどのために)それぞれの出力シンボルストリームを処理して出力サンプルストリームを取得してよい。各変調器332は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)してダウンリンク信号を取得してよい。変調器332a~332tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ334a~334tを介して送信されてよい。以下でより詳細に説明する様々な態様によれば、追加の情報を伝達するために、ロケーション符号化を用いて同期信号が生成され得る。

【0055】

UE104において、アンテナ352a~352rは、基地局102および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信してよく、それぞれ、受信信号を復調器(DEMOD)354a~354rに提供してよい。各復調器354は、受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して入力サンプルを取得してよい。各復調器354は、(たとえば、OFDMなどのために)入力サンプルをさらに処理して受信シンボルを取得してよい。MIMO検出器356は、すべてのR個の復調器354a~354rから受信シンボルを取得してよく、該当する場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行してよく、検出されたシンボルを提供してよい。受信プロセッサ358は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)してよく、UE104のための復号データをデータシンク360に提供してよく、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ380に提供してよい。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力(RSRP)、受信信号強度インジケータ(RSSI)、基準信号受信品質(RSRQ)、チャネル品質インジケータ(CQI)などを決定してよい。いくつかの態様では、UE104の1つまたは複数の構成要素は、ハウジングの中に含まれてよい。

【0056】

アップリンク上では、UE104において、送信プロセッサ364は、データソース362からのデータおよびコントローラ/プロセッサ380からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備える報告のための)制御情報を受信および処理してよい。送信プロセッサ364はまた、1つまたは複数の基準信号用の基準シンボルを生成してよい。送信プロセッサ364

10

20

30

40

50

からのシンボルは、該当する場合、TX MIMOプロセッサ366によってプリコーディングされてよく、(たとえば、DFT-s-OFDM、CP-OFDMなどのために)変調器354a~354rによってさらに処理されてよく、基地局102へ送信されてよい。基地局102において、UE104および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ334によって受信され、復調器332によって処理され、該当する場合、MIMO検出器336によって検出され、受信プロセッサ338によってさらに処理されて、UE104によって送られた復号されたデータおよび制御情報を取得してよい。受信プロセッサ338は、復号データをデータシンク339に、および復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ340に提供してよい。基地局102は、通信ユニット344を含んでよく、通信ユニット344を介してロケーションサーバ390に通信してよい。ロケーションサーバ390は、たとえば、LMF196またはE-SMLC164であってよい。ロケーションサーバ390は、通信ユニット394、コントローラ/プロセッサ391、およびメモリ392を含んでよい。

【0057】

基地局102のコントローラ/プロセッサ340、UE104のコントローラ/プロセッサ380、および/またはロケーションサーバ390のコントローラ/プロセッサ391は、本明細書における他の場所でより詳細に説明するように、測定期間の中の特定の時間ポイントにおいてUEの測位測定を実行するための1つまたは複数の技法を実行し得る。たとえば、基地局102のコントローラ/プロセッサ340、UE104のコントローラ/プロセッサ380、および/またはロケーションサーバ390のコントローラ/プロセッサ391は、たとえば、図10のプロセス1000もしくは図11のプロセス1100、もしくは図12のプロセス1200、および/または本明細書で説明するような他のプロセスを実行してよく、あるいはそれらの動作を導いてよい。メモリ342、382、および392は、それぞれ、基地局102、UE104、およびロケーションサーバ390のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。いくつかの態様では、メモリ342および/またはメモリ382および/またはメモリ392は、ワイヤレス通信のための1つまたは複数の命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を備えてよい。たとえば、1つまたは複数の命令は、基地局102、UE104、またはロケーションサーバ390の1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、たとえば、図10のプロセス1000、図11のプロセス1100、もしくは図12のプロセス1200、および/または本明細書で説明するような他のプロセスを実行してよく、あるいはそれらの動作を導いてよい。スケジューラ346は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジュールし得る。

【0058】

上記で示すように、図3は一例として提供される。他の例は、図3に関して説明されるものとは異なる場合がある。

【0059】

図4は、本開示の態様による、測位基準信号(PRS)測位オケージョンを伴う例示的なサブフレームシーケンス400の構造を示す。サブフレームシーケンス400は、基地局(たとえば、本明細書で説明する基地局のうちのいずれか)または他のネットワークノードからのPRS信号のブロードキャストに適用可能であり得る。サブフレームシーケンス400は、LTEシステムにおいて使用されてよく、同じかまたは類似のサブフレームシーケンスが、5GおよびNRなどの他の通信技術/プロトコルにおいて使用されてよい。図4では、時間が左から右に増大して時間が水平方向に(たとえば、X軸上に)表され、周波数が下から上に高く(または低く)なって周波数が垂直方向に(たとえば、Y軸上に)表される。図4に示すように、ダウンリンクおよびアップリンク無線フレーム410は、各々が10ミリ秒(ms)の持続時間であってよい。ダウンリンク周波数分割複信(FDD)モードの場合、無線フレーム410は、図示の例では、各々が1msの持続時間である10個のサブフレーム412の中に編成される。各サブフレーム412は、各々がたとえば0.5msの持続時間である2つのスロット414を備える。

【0060】

周波数領域において、利用可能な帯域幅は、均等に離間した直交サブキャリア416(「トーン」または「ビン」とも呼ばれる)に分割され得る。たとえば、たとえば、15kHz間隔

10

20

30

40

50

を使用する通常の長さのサイクリックプレフィックス(CP)の場合、サブキャリア416は、12本のサブキャリアのグループにグループ化され得る。時間領域における1つのOFDMシンボル長および周波数領域における1本のサブキャリアのリソース(サブフレーム412のブロックとして表される)は、リソース要素(RE)と呼ばれる。12本のサブキャリア416および14個のOFDMシンボルの各グループ化は、リソースブロック(RB)と呼ばれ、上記の例では、リソースブロックの中のサブキャリアの本数は、

【数1】

$$N_{SC}^{RB} = 12$$

10

と書かれてよい。所与のチャネル帯域幅に対して、送信帯域幅構成422とも呼ばれる、各チャネル422上の利用可能なリソースブロックの数は、

【数2】

$$N_{RB}^{DL}$$

20

として示される。たとえば、上記の例における3MHzチャネル帯域幅の場合、各チャネル422上の利用可能なリソースブロックの数は、

【数3】

$$N_{RB}^{DL} = 15$$

によって与えられる。リソースブロック(たとえば、12本のサブキャリア)の周波数成分が物理リソースブロック(PRB)と呼ばれることに留意されたい。

30

【0061】

基地局は、無線フレーム(たとえば、無線フレーム410)、または図4に示すフレーム構成と類似かもしくは同じかのいずれかであるフレーム構成に従ってPRS信号(すなわち、ダウンリンク(DL)PRS)をサポートする他の物理レイヤシグナリングシーケンスを送信してよく、フレーム構成は、UE(たとえば、本明細書で説明するUEのうちのいずれか)位置推定のために測定および使用されてよい。ワイヤレス通信ネットワークにおける他のタイプのワイヤレスノード(たとえば、分散アンテナシステム(DAS)、リモートラジオヘッド(RRH)、UE、APなど)も、図4に示す方法と類似の(またはそれと同じ)方法で構成されたPRS信号を送信するように構成されてよい。

【0062】

40

PRS信号の送信のために使用されるリソース要素の集合は、「PRSリソース」と呼ばれる。リソース要素の集合は、周波数領域における複数のPRBおよび時間領域におけるスロット414内のN個(たとえば、1個以上)の連続するシンボルにわたることができる。たとえば、スロット414の中のクロスハッチされたリソース要素は、2つのPRSリソースの例であってよい。「PRSリソースセット」とは、PRS信号の送信のために使用されるPRSリソースのセットであり、ここで、各PRSリソースはPRSリソース識別子(ID)を有する。加えて、PRSリソースセットの中のPRSリソースは、同じ送信受信ポイント(TRP)に関連付けられる。PRSリソースセットにおけるPRSリソースIDは、単一のTRPから送信される単一のビームに関連付けられる(ここで、TRPは1つまたは複数のビームを送信し得る)。このことが、信号がそこから送信されるTRPおよびビームがUEに知られているかどうかに対して、

50

いかなる意味合いも有しないことに、留意されたい。

【0063】

PRSは、測位オケージョンにグループ化される特殊な測位サブフレームの中で送信され得る。PRSオケージョンとは、PRSが送信されるものと予想される、周期的に反復される時間ウィンドウ(たとえば、連続するスロット)の1つのインスタンスである。周期的に反復される各時間ウィンドウは、1つまたは複数の連続するPRSオケージョンのグループを含むことができる。各PRSオケージョンは、 N_{PRS} 個の連続する測位サブフレームを備えることができる。基地局によってサポートされるセルのためのPRS測位オケージョンは、ミリ秒またはサブフレームの個数 T_{PRS} によって示される間隔を置いて周期的に生じてよい。一例として、図4は測位オケージョンの周期性を示し、ただし、 N_{PRS} は4に等しく(418)、 T_{PRS} は20以上である(420)。いくつかの態様では、 T_{PRS} は、連続する測位オケージョンの開始の間のサブフレームの個数に換算して測定されてよい。複数のPRSオケージョンが、同じPRSリソース構成に関連付けられてよく、その場合、そのような各オケージョンは、「PRSリソースのオケージョン」などと呼ばれる。

【0064】

PRSは、一定の電力を伴って送信されてよい。PRSはまた、ゼロ電力を伴って送信される(すなわち、ミュートされる)ことが可能である。定期的にスケジュールされたPRS送信をオフにするミューティングは、異なるセル間のPRS信号が同時またはほぼ同時に生じることによって重複するときには有用であり得る。この場合、いくつかのセルからのPRS信号はミュートされてもよいが、他のセルからのPRS信号は(たとえば、一定の電力で)送信される。ミューティングは、(ミュートされているPRS信号からの干渉を回避することによって)ミュートされないPRS信号の、UEによる信号獲得ならびに到達時間(TOA:time of arrival)測定および基準信号時間差(RSTD:reference signal time difference)測定を補助し得る。ミューティングは、特定のセルのための所与の測位オケージョンに対するPRSの非送信と見られてよい。ミューティングパターン(ミューティングシーケンスとも呼ばれる)は、ビットストリングを使用してUEに(たとえば、LTE測位プロトコル(LPP)を使用して)シグナリングされてよい。たとえば、ミューティングパターンを示すためにシグナリングされるビットストリングの中で、位置jにおけるビットが「0」に設定される場合、UEはj番目の測位オケージョンに対してPRSがミュートされることを推測し得る。

【0065】

PRSの可聴性をさらに改善するために、測位サブフレームは、ユーザデータチャネルを伴わずに送信される低干渉サブフレームであってよい。その結果、理想的に同期したネットワークでは、PRSは、同じPRSパターンインデックスを有する(すなわち、同じ周波数シフトを有する)他のセルのPRSによって干渉されることがあるが、データ送信からは干渉されない。周波数シフトは、(

【数4】

$$N_{ID}^{PRS}$$

として示される)セルもしくは他の送信ポイント(TP)に対するPRS IDの関数として、またはPRS IDが割り当てられていない場合、(

【数5】

$$N_{ID}^{cell}$$

として示される)物理セル識別子(PCI)の関数として規定されてよく、それは6という実効

周波数再使用率をもたらす。

【0066】

同じくPRSの可聴性を改善するために(たとえば、1.4MHz帯域幅に対応する6つのリソースブロックしか伴わないような、PRS帯域幅が限定されるとき)、連続するPRS測位オケージョン(または連続するPRSサブフレーム)に対する周波数帯域は、周波数ホッピングを介して、知られている予測可能な方式で変更され得る。加えて、基地局によってサポートされるセルは、2つ以上のPRS構成をサポートしてよく、ここで、各PRS構成は、異なる周波数オフセット(v_{shift})、異なるキャリア周波数、異なる帯域幅、異なる符号系列、ならびに/または測位オケージョン当たりのサブフレームの特定の個数(N_{PRS})、および特定の周期性(T_{PRS})を有する、PRS測位オケージョンの異なるシーケンスを備えてよい。いくつかの実装形態では、セルの中でサポートされるPRS構成のうちの1つまたは複数は、指向性PRS用であってよく、そのとき、異なる送信方向、異なる水平角範囲、および/または異なる垂直角範囲などの、追加の異なる特性を有してよい。

【0067】

PRS送信/ミューティングスケジュールを含む、上記で説明したようなPRS構成は、UEがPRS測位測定を実行することを可能にするためにUEにシグナリングされる。UEは、PRS構成の検出をブラインドで実行するものとは予想されない。

【0068】

「測位基準信号」および「PRS」という用語が、時々、LTEシステムにおける測位のために使用される固有基準信号を指し得ることに、留意されたい。しかしながら、本明細書で使用されるとき、別段に規定されていない限り、「測位基準信号」および「PRS」という用語は、限定はしないが、LTEにおけるPRS信号、ナビゲーション基準信号(NRS)、送信機基準信号(TRS)、セル固有基準信号(CRS)、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、1次同期信号(PSS)、2次同期信号(SSS)などの、測位のために使用され得る任意のタイプの基準信号を指す。

【0069】

上記で説明した、基地局によって送信されるDL PRSと同様に、UE104は測位用のUL PRSを送信してよい。UL PRSは、時々、測位用のサウンディング基準信号(SRS)と呼ばれることがある。基地局からの受信されたDL PRSおよび/または基地局へ送信されるUL PRSを使用して、UEは、到達時間(TOA)、基準信号時間差(RSTD)、到達時間差(TDOA)、基準信号受信電力(RSRP)、信号の受信と送信との間の時間差(Rx-Tx)、到来角(AoA:Angle of Arrival)、または離脱角(AoD:Angle of Departure)などの、様々な測位方法を実行し得る。いくつかの実装形態では、1つまたは複数の基地局とのラウンドトリップ時間(RTT)測位測定(マルチRTT)を実行するために、DL PRSおよびUL PRSが一緒に受信および送信される。

【0070】

図5は、到達時間差(TDOA)技法を使用して測位を実施する例示的なワイヤレス通信システム500を示す。図5の例では、UE104は、UE104の位置の推定値を計算すること、またはUE104の位置の推定値を計算するように別のエンティティ(たとえば、基地局またはコアネットワーク構成要素、別のUE、ロケーションサーバ、サードパーティアプリケーションなど)を支援することを試みている。UE104は、RF信号、ならびにRF信号の変調および情報パケットの交換のための規格化されたプロトコルを使用して、図1の中の基地局102の任意の組合せに対応し得る複数の基地局102-1、102-2、および102-3(総称して、基地局102)とワイヤレス通信し得る。交換されたRF信号から異なるタイプの情報を抽出すること、およびワイヤレス通信システム500のレイアウト(すなわち、基地局のロケーション、幾何形状など)を利用することによって、UE104は、既定の基準座標系において、UE104の位置を決定し得るかまたはUE104の位置の決定を支援し得る。一態様では、UE104は、2次元座標系を使用してUE104の位置を指定してよいが、本明細書で開示する態様はそのように限定されず、追加の次元が望まれる場合、3次元座標系を使用して位置を決定することに同じく適用可能であり得る。追加として、図5は1つのUE104および3つの基

10

20

30

40

50

地局102を示すが、諒解されるように、もっと多数のUE104、およびもっと多数または少数の基地局102があってよい。

【0071】

位置推定をサポートするために、基地局102は、UE104が基準RF信号(たとえば、PRS、CRS、CSI-RS、同期信号など)の特性を測定することを可能にするために、基地局102のカバレッジエリアの中のUE104にそのような基準RF信号をブロードキャストするように構成されてよい。たとえば、UE104は、OTDOA測位方法を使用してよく、UE104は、ネットワークノード(たとえば、基地局102、基地局102のアンテナなど)の異なるペアによって送信された特定の基準RF信号(たとえば、PRS、CRS、CSI-RSなど)の間のRSTDを測定してよい。

10

【0072】

一般に、RSTDは、基準ネットワークノード(たとえば、図5の例における基地局102-1)と1つまたは複数の隣接ネットワークノード(たとえば、図5の例における基地局102-2および102-3)との間で測定される。基準ネットワークノードは、OTDOAの任意の単一の測位使用のためにUE104によって測定されるすべてのRSTDについて同じままであり、通常、UE104における信号強度が良好である、UE104のためのサービングセルまたは近くの別のセルに対応することになる。一態様では、測定されるネットワークノードが基地局によってサポートされるセルである場合、隣接ネットワークノードは、通常、基準セルのための基地局とは異なる基地局によってサポートされるセルであることになり、UE104における良好または劣悪な信号強度を有することがある。ロケーション算出は、測定された時間差(たとえば、RSTD)、ならびにネットワークノードのロケーションおよび相対的な送信タイミング(たとえば、ネットワークノードが正確に同期されているかどうか、または各ネットワークノードが他のネットワークノードに比べていくらかの知られている時間差を伴って送信するかどうかに関する)の知識に基づくことができる。

20

【0073】

測位動作を支援するために、ロケーションサーバ(たとえば、LMF196)は、基準ネットワークノード(たとえば、図5の例における基地局102-1)、および基準ネットワークノードに対する隣接ネットワークノード(たとえば、図5の例における基地局102-2および102-3)に対して、OTDOA支援データをUE104に提供してよい。たとえば、支援データは、上記で説明したように、各ネットワークノードの中心チャネル周波数、様々な基準RF信号構成パラメータ(たとえば、連続する測位サブフレームの個数、測位サブフレームの周期性、ミュльтиプレクシングシーケンス、周波数ホッピングシーケンス、基準RF信号ID、基準RF信号帯域幅)、ネットワークノードグローバルID、および/またはOTDOAに適用可能な他のセル関連パラメータを提供し得る。OTDOA支援データはまた、UE104のためのサービングセルを基準ネットワークノードとして示してよい。

30

【0074】

一態様では、ロケーションサーバ(たとえば、LMF196)は支援データをUE104へ送ってよいが、代替として、支援データは、(たとえば、周期的にブロードキャストされるオーバーヘッドメッセージの中などで)ネットワークノード(たとえば、基地局102)自体から直接発信することができる。代替として、UE104は、支援データを使用せずに隣接ネットワークノード自体を検出することができる。

40

【0075】

図5の例では、基地局102-1の基準セルと基地局102-2および102-3の隣接セルとの間で測定される時間差は、 $\tau_2 - \tau_1$ および $\tau_3 - \tau_1$ として表され、ただし、 τ_1 、 τ_2 、および τ_3 は、それぞれ、基地局102-1、102-2、および102-3の送信アンテナからUE104への、基準RF信号の送信時間を表し、UE104における任意の測定雑音を含む。UE104は、次いで、異なるネットワークノードに対するToA測定値を(たとえば、「Physical layer; Measurements」と題する3GPP TS36.214において規定されるような)RSTD測定値に変換してよく、(随意に)それらを測位エンジン101へ送ってよい。(i)RSTD測定値、(ii)各ネットワークノードの知られている絶対的もしくは相対的な送信タイミング、(iii)基準ネット

50

ワークノードおよび隣接ネットワークノードに対する物理送信アンテナの知られている位置、ならびに/または(iv)送信方向などの指向性基準RF信号特性を使用して、(UE104または測位エンジン101のいずれかによって)UE104の位置が決定され得る。

【0076】

基地局iからの最短経路に対するUE104におけるToA T_i は、

【数6】

$$T_i = \tau_i + \frac{D_i}{c}$$

10

である。

【0077】

ここで、 D_i は、ロケーション(q_i)を有する基地局iとロケーション(p)を有するUE104との間のユークリッド距離であり、cは、空中の光速(299700km/s)であり、 q_i は、セル情報データベースを通じて知られている。ユークリッド距離(すなわち、2点間の直線距離)は、

【数7】

20

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

【0078】

によって与えられ、ただし、Dは、地球の表面上での2点間の距離であり、Rは、地球の半径(6371km)であり、

【数8】

30

$$\varphi_1, \varphi_2$$

は、それぞれ、第1の点の緯度(ラジアン単位)および第2の点の緯度(ラジアン単位)であり、 β_1 、 β_2 は、それぞれ、第1の点の経度(ラジアン単位)および第2の点の経度(ラジアン単位)である。

【0079】

所与のネットワークノードによって送信された基準RF信号のToAを識別するために、UE104は、最初に、そのネットワークノード(たとえば、基地局102)がそこで基準RF信号を送信しているチャンネル上のすべてのリソース要素(RE)と一緒に処理し、逆フーリエ変換を実行して受信RF信号を時間領域に変換する。時間領域への受信RF信号の変換は、チャンネルエネルギー応答(CER:Channel Energy Response)の推定と呼ばれる。CERは経時的なチャンネル上のピークを示し、したがって、最も早い「有意」ピークが基準RF信号のToAに対応するはずである。一般に、UEは、雑音関連の品質しきい値を使用してスプリアスローカルピークをフィルタで除去し、それによって、推定上、チャンネル上の有意ピークを正しく識別する。たとえば、UE104は、CERの中央値よりも高い少なくともX dBであり、かつチャンネル上のメインピークよりも低い最大Y dBである、CERの最も早い極大値であるToA推定値を選んでよい。UE104は、異なるネットワークノードからの各基準RF信号のToA

40

50

を決定するために、各ネットワークノードから基準RF信号ごとにCERを決定する。

【0080】

UE104が、OTDOA測定された時間差を使用してロケーション推定値自体を取得するとき、必要な追加のデータ(たとえば、ネットワークノードのロケーションおよび相対的な送信タイミング)が、ロケーションサーバ(たとえば、測位エンジン101)によってUE104に提供され得る。いくつかの実装形態では、UE104に対するロケーション推定値は、OTDOA測定された時間差から、およびUE104によって行われた他の測定(たとえば、GPSまたは他のGNSS衛星からの信号タイミングの測定)から、(たとえば、UE104自体によって、または測位エンジン101によって)取得され得る。ハイブリッド測位と呼ばれるこれらの実装形態では、OTDOA測定は、UE104のロケーション推定値を取得することに寄与し得るが、ロケーション推定値を完全には決定しない場合がある。

10

【0081】

アップリンク到達時間差(UTDOA)は、OTDOAと類似の測位方法であるが、アップリンク基準RF信号、たとえば、UE(たとえば、UE104)によって送信されるUL PRSまたはSRSに基づく。さらに、ネットワークノードおよび/またはUE104における送信ビームフォーミングおよび/または受信ビームフォーミングは、向上した精度を得るための、セルエッジにおける広帯域帯域幅を可能にすることができる。ビーム改善はまた、5G NRにおけるチャネル相反性プロシージャを活用してよい。

【0082】

図6は、複数基地局102(マルチRTT)技法を用いたラウンドトリップ時間(RTT)を使用して測位を実施する例示的なワイヤレス通信システム600を示す。たとえば、UE104と基地局102の両方が、Rx-Txがそこから測定され得るPRSを送信してよい。たとえば、基地局102は、たとえば、基地局102のDL PRS信号の送信時間およびUE104からのUL PRSの到達時間をUE104に提供してよく、UE104はそこから基地局102ごとにRx-TxおよびRTTを決定し得る。

20

【0083】

UE104の位置を決定するために、基準座標系での基地局102の各々の地理的ロケーションなどの、ネットワーク幾何形状に関するいくつかの情報が知られていなければならない。UEベース測位プロシージャのために、ネットワーク幾何形状は、たとえば、ビーコン信号の中で情報を提供すること、たとえば、測位支援データの中で、サーバを使用して情報を提供すること、ユニフォームリソース識別子を使用して情報を提供することなどの、任意の方法でUE104に提供されてよい。

30

【0084】

図示したように、RTTを使用して、UE104とそれぞれの基地局102-1、102-2、102-3との間の距離D1、D2、およびD3が決定される。知られている各基地局102までの距離および知られている各基地局の位置を用いて、UE104の位置が、たとえば、マルチラテレーション(multilateration)などの様々な知られている幾何学的技法を使用して解明され得る。図6から、それぞれの基地局102-1、102-2、102-3を中心とした円602、604、および606が、距離D1、D2、およびD3に等しい半径を有することが理解され得る。UE104の位置は、理想的には円602、604、および606のすべての共通の交差部にある。

40

【0085】

DLワイヤレス信号および/またはULワイヤレス信号を使用してUE104のロケーションを決定するために、到来角(AoA)または離脱角(AoD)などの他の知られている測位技法が実行されてよい。

【0086】

UE104は、1つまたは限られた数の時間期間に位置測定を同期させるように構成され得る。位置測定が周期的に実行されることになる場合、UE104は、測定サイクル内の1つの時間インスタンスまたは時間期間において測定を実行してよい。たとえば、N個の異なるUEから10msごとに1回、測位測定値が報告されてよい。すべてのUEが、たとえば、最低限のジッタしか伴わずに、たとえば、10msサイクルへの4msにおいて、同じ時間インスタ

50

ンスにおいて周期的に測位測定を実行してよい。そのような同期した測定の使用は、UEのより正確なトラッキングを可能にし得る。たとえば、対照的に、もし各UEが10ms期間内で任意に測位測定を実行するなら、または位置合わせされない概念の測定期間を各UEが有する場合、UEのトラッキングはさほど正確ではない。

【0087】

一実装形態では、すべてのUEがUL PRS(測位用のSRS)を送信するように構成される場合、および/またはすべてのgNBが測定期間内の所望の時間インスタンスにおいて短い時間ウィンドウ内でDL PRS信号を送信し、かつ所望の時間インスタンスにおいてその時間ウィンドウ中に測位測定が実行される場合、同期した測位測定がサポートされ得る。

【0088】

上記で説明したように、ワイヤレスシステム100は、正確な測位のための様々な適用例において使用され得る。たとえば、UE104は、スマート(自動化)工場の中で使用されている道具、物体、部品、もしくは構成要素であってよく、またはそれらに取り付けられるかもしくはその内側に組み込まれてもよく、あるいはスマート(自動化)倉庫もしくは供給貯蔵所もしくは他の非産業用使用事例におけるパッケージ、物体、もしくは構成要素に取り付けられるかまたはそれらの内側に組み込まれてもよい。たとえば、UE104は、たとえば、3GPP技術報告(TR)22.804において説明されるような、動き制御システムの中で使用されてよい。動き制御システムは、明確な方式での機械の移動および/または回転する部分の制御のために使用される。

【0089】

図7は、例として、位置センサーとしてUE104を含んでよい動き制御システム700を示す。図示したように、動きコントローラ702は、たとえば、線形アクチュエータまたはサーボ駆動であってよい1つまたはいくつかのアクチュエータ704へ所望の設定ポイントを周期的に送ってよい。アクチュエータ704は、1つまたはいくつかのプロセス706上で、たとえば、1つまたは複数の構成要素の移動または回転などの、対応するアクションを実行する。同時に、センサー708は、プロセス706の現在の状態、たとえば、1つまたは複数の構成要素の現在の位置および/または回転を決定する。センサー708の一部または全部は、UE104および基地局102を含んでよい。DL PRSおよび/またはUL PRSなどのワイヤレス信号を使用して、UE104および/または基地局102は測位測定を実行し得る。UE104および/または基地局102は、(たとえば、UE支援測位プロセスにおける)測位測定値または(たとえば、UEベース測位プロセスにおける)位置推定値などの、測位測定に関する情報を有するロケーション報告をロケーションサーバ710に提供してよい。ロケーションサーバ710は、受信されたロケーション報告に基づいてUE104に対する位置推定値を決定し得る。ロケーションサーバ710は、実際の値、たとえば、UE104の位置を、動きコントローラ702へ返送する。したがって、センサー708(UE104およびgNB102を含む)およびロケーションサーバ710は、センサー位置の実際の値を測定し動きコントローラ702に提供するために、ボックス712によって示すように一緒に動作する。

【0090】

動き制御は、厳密に周期的および確定的な方式で行われ、その結果、1つの通信サイクル時間 T_{cycle} 中、動きコントローラ702は、更新された設定ポイントをすべてのアクチュエータ704へ送り、すべてのセンサー708は、センサー708がUE104および/またはgNB102を含むときにはロケーションサーバ710を介して、センサー708の実際の値を動きコントローラ702へ返送する。たとえば、持続時間の各通信サイクル T_{cycle} 内で、厳密に周期的な方式で以下のステップが実行される。動きコントローラ702は、設定ポイントをすべてのアクチュエータ704へ送ってよい。アクチュエータ704はこれらの設定ポイントを取ってよく、それらを内部バッファの中に置いてよい。UE104を含むすべてのセンサーは、ロケーションサーバ710を介して、センサーの内部バッファからのセンサーの現在の実際の値を動きコントローラ702へ送信する。その上、現在のサイクル内の明確な時間ポイントにおいて、アクチュエータ704は、アクチュエータ704の内部バッファから、動きコントローラ702から受信された最近の設定ポイントを取り出し、それに応じてプロセス70

6上で動作する。同じ時間ポイントにおいて、UE104および/またはgNB102を含むセンサー708は、プロセス706の現在の状態を測定し、測定情報をロケーションサーバ710に提供し、ロケーションサーバ710は、新たな実際の値を動きコントローラ702へ送信する。すべてのデバイス(動きコントローラ702、センサー708、アクチュエータ704)にとって、また特にUE104および/またはgNB102を含むセンサー708からの測位測定値にとって、高いレベルの同時性が望ましい場合がある。

【0091】

しかしながら、現在、ワイヤレス測位は所望の測定同時性をサポートすることができない。たとえば、現在のワイヤレス測位は、たとえば、3GPP TS 37.355に記載されるように、周期的な報告を許容する。Table 3(表2)は、3GPP TS 37.355からのフィールド説明の一部分を示す。

10

20

30

40

50

【表 2】

CommonIEsRequestLocationInformation フィールド説明	
periodicalReporting	この IE は、周期的な報告が要求されることを示し、以下のサブフィールドを備える。 - reportingAmount ... - reportingInterval は、ロケーション情報報告の間の間隔、および最初のロケーション情報報告に対する応答時間要件を示す。列挙される値、ri0-25、ri0-5、ri1、ri2、ri4、ri8、ri16、ri32、ri64 は、それぞれ、1、2、4、8、10、16、20、32、および 64 秒という報告間隔に対応する。
additionalInformation	この IE は、ターゲットデバイスが追加の情報をその要求された...に戻すことを許容されるかどうかを示す。
qos	この IE は、サービス品質を示し、いくつかのサブフィールドを備える。測定の場合には、サブフィールドのうちのいくつかは、測定が誤差の唯一の原因であることを想定して、ターゲットデバイスによって提供される測定値からサーバによって取得され得るロケーション推定値に適用される。フィールドは次の通りである。 - horizontalAccuracy ... - verticalCoordinateRequest ... - verticalAccuracy ... - responseTime - time は、RequestLocationInformation の受信と ProvideLocationInformation の送信との間で測定されるような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 秒と 128 秒との間の整数として与えられる。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。periodicalReporting IE が CommonIEsRequestLocationInformation の中に含まれる場合、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なく、(含まれている場合)ターゲットデバイスによって無視されるものとする。 - responseTimeEarlyFix は、RequestLocationInformation の受信と、最初のロケーション測定値または最初のロケーション推定値を含む ProvideLocationInformation の送信との間で測定されるような、最大応答時間を示す。サーバは、responseTimeEarlyFix IE を time IE に対する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 に対する値よりも小さくない場合、responseTimeEarlyFix IE を無視するものとする。 - ...

TABLE 3

【0092】

したがって、現在 3GPP TS 37.355 の下で実施されるような周期的な報告は、たとえば、高いレベルの確度、たとえば、100 μ s で測定が同期され得るように、ある期間を伴う特定の時間ポイントにおける測位測定をサポートする。たとえば、3GPP TS 37.355 の下での報告期間はあまりにも長く、たとえば、1、2、4、8、10、16、20、32、および 64 秒である。その上、3GPP TS 37.355 の下での「期間」の概念は、すべてのノードが異なる応答時間を有することを可能にし、したがって、所望の同時性を達成しない。

【0093】

特定の時間ポイントにおける位置測定を達成するために、たとえば、同期式測位測定を

可能にするために、ワイヤレスネットワーク内のエンティティ、たとえば、サービング基地局および隣接基地局102、UE104、ならびにいくつかの実装形態では、ロケーションサーバ、たとえば、LMF196は、共通時間の中でおおざっぱに、たとえば、数 μ sまたは数十 μ s程度で同期されるものと想定されてよい。ネットワーク同期確度、たとえば、ネットワークの中の異なるノード間の時間的な差分は、すべての測位測定がその間に実行されることになる、所望の時間ポイントの周辺の時間ウィンドウの持続時間よりも、ずっと短い場合がある。たとえば、通常、gNBは時分割複信(TDD)システム内で数 μ s内に同期されるが、測位測定のための所望の時間ポイントの周辺の時間ウィンドウは200 μ s程度であり得る。

【0094】

一実装形態では、ワイヤレスネットワーク、たとえば、LMF196などのロケーションサーバは、測定周期性の構成、ならびに測位測定がそこで実行されることになる期間または測定サイクル内の時間ポイントを、UE104に提供し得る。いくつかの実装形態では、UE104は、測位測定がその間に実行されることになる時間ポイントの周辺の時間ウィンドウがさらに提供されてよい。いくつかの実装形態では、UE104からの測位測定値または位置推定値などのロケーション情報の報告は、指定された時間ポイントにおいて、またはその時間ポイントの周辺の時間ウィンドウ内で、ロケーションサーバへ送信されてよい。同様に、いくつかの実装形態では、ロケーションサーバから外部クライアント、たとえば、動き制御システムの中のコントローラへの位置推定値の報告は、指定された時間ポイントにおいて、またはその時間ポイントの周辺の時間ウィンドウ内で、送信されてよい。gNBなどの基地局102、ならびにLPPおよびNRPPaを使用するUE104に、ロケーションサーバ、たとえば、LMF196から、シグナリングが提供され得る。ロケーションサーバ(たとえば、LMF196)とUE104との間で測位関連メッセージを転送するために、3GPP技術仕様(TS)37.355において規定されるようなものであってよいLTE測位プロトコル(LPP)が使用され得る。ロケーションサーバ(たとえば、LMF196)と基地局102(たとえば、gNB102)との間で測位関連メッセージを転送するために、3GPP TS 38.455において規定されるようなものであってよいニューラジオ測位プロトコルA(NRPPa)が使用され得る。

【0095】

いくつかの実装形態では、測位測定のための時間ポイント、ならびに測位測定値および/または位置推定値を報告することは、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。たとえば、タイミングイベントは、たとえば、サービング基地局もしくは別の基地局、またはUE104によって、ワイヤレス信号の中で送信されてよい。指定される時間ポイントは、タイミングイベントの後の、指定された時間量、または等価的に、指定されたシンボル数であってよい。タイミングイベントの一例は、たとえば、PRSの送信、たとえば、DL PRSウィンドウまたはUL PRSウィンドウの開始または終了に基づいてよい。別の例では、タイミングイベントは、物理(PHY)レイヤであるレイヤ1(L1)または媒体アクセス制御(MAC)レイヤであるレイヤ2(L2)におけるイベントであってよい。たとえば、タイミングイベントは、半周期的チャネル状態情報リソースセット(CSI-RS)、またはダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御制御要素(MAC-CE)をトリガするSRSであってよい。別の例では、タイミングイベントは、サービング基地局からの同期信号ブロック(SSB)送信イベントであってよい。

【0096】

ワイヤレスネットワークの中のエンティティが時間的に同期されない場合、エンティティは、たとえば、実時間差を使用して、エンティティの時間を共通時間に関係付けてよい。たとえば、UE104は、各基地局のタイミングを追跡してよく、タイミング差を決定してよい。UE104は、基地局に対する実時間差を生成し得るロケーションサーバ、たとえば、LMF196に、タイミング差を戻してよい。ロケーションサーバは、基地局の各々に実時間差を提供し得る。基地局は、次いで、基地局自体の時間を共通時間、たとえば、サービング基地局の時間に関係付けてよい。基地局は、次いで、共通時間に同期された所望の時間ポイントの周辺の時間ウィンドウ内で、DL PRSを送信してよく、またはUL PRSを測定し

10

20

30

40

50

てもよい。

【0097】

図8は、動きコントローラ702タイムライン802、UE104タイムライン804、基地局102タイムライン806、ロケーションサーバ196タイムライン808、および共通時間810を含む、位置合わせされたタイムライン800を示す。上記で説明したように、共通時間810は、ワイヤレスネットワークの中のエンティティが同期される先の共通時間であってよい。たとえば、共通時間は、協定世界時(UTC)または全地球測位システム(GPS)時間などの、地球時間であってよい。代替として、共通時間は、たとえば、UE104のためのサービング基地局などの基地局102のための送信タイミングに基づく、ワイヤレスネットワークの内部の時間であってよい。共通時間がワイヤレスネットワークの内部の時間に基づく場合、たとえば、実時間差を使用する、基地局、およびいくつかの実装形態ではロケーションサーバ196の、同期が必要であり得る。いくつかの実装形態では、エンティティは、実時間差の使用を通じて共通時間810に同期される。タイムライン800は、単一の制御サイクルを図示し、互いに関して異なるエンティティによって実行されるイベントおよびアクション、ならびに共通時間810を示す。制御サイクルは周期的であってよく、したがって、図8に示すイベントは、設定された数のサイクルの間、または終端メッセージが発行されるまで反復し得る。

【0098】

コントローラタイムライン802上に図示したように、コントローラは、たとえば、共通時間基準に基づいて世界的に同期される、たとえば、図7に示すアクチュエータ704に、動作コマンドを提供する。それに応答して、アクチュエータは動作を開始する。UE104は動作/位置センサーとして働き、したがって、UE104タイムライン804は、コントローラタイムライン802上の動作コマンドと位置合わせされた「動作開始」を示す。ある時間の後、UEタイムライン804上に示すように動作は完了し得る。いくつかの実装形態では、制御サイクル全体を通じて動作が継続してよい。

【0099】

基地局102は、基地局タイムライン806上およびUE104タイムライン804上に示すように、UE104によって受信されるタイミングイベントなどの、共通時間基準を含む信号を送信してよい。たとえば、タイミングイベントは、たとえば、PRSの送信、たとえば、以前のサイクルの中の、DL PRSウィンドウの開始またはDL PRSウィンドウの終了に関係付けられてよい。別の例では、タイミングイベントは、CSI-RS、DCI、MAC-CE、またはSSBの送信などの、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントであってよい。いくつかの実装形態では、UE104は、たとえば、UL PRSウィンドウの開始(または、終了)として、タイミングイベントを送信してよい。別の例では、タイミングイベントは、基地局102から送信される1つまたは複数の連続するサブフレームの各々の開始を示す、基地局102から送信される信号またはマーカーなどの、基地局102からの通常を送信タイミングの一部またはすべてを備えてよい。

【0100】

共通時間810の中に示す、指定された時間ポイントにおいて、UE104および/または基地局102(および場合によっては、図8に示さない追加の基地局)は、UEタイムライン804上および基地局タイムライン806上のセンサー測定によって示すように、測位測定を実行する。たとえば、いくつかの実装形態では、UE104によってDL測位測定だけが実行されてよく、もしくは基地局102によって(および場合によっては、追加の基地局によって)UL測位測定だけが実行されてよく、またはUE104および基地局102によって(および場合によっては、追加の基地局によって)DL測位測定とUL測位測定の両方が実行されてもよい。共通時間810上に示すように、時間ポイントは、指定された量の時間(または、等価的にシンボル)であってよいオフセット812によって、タイミングイベントに関係付けられてよい。いくつかの実装形態では、時間ポイントは、(たとえば、LPPメッセージの中で)UE104に、および/または基地局102に、および場合によってはロケーションサーバ196によって(たとえば、NRPPaメッセージの中で)追加の基地局に示されてよく、その場合、たとえば

、オフセット812に対する知られている値に基づいて、時間ポイントがいつ発生するのかを決定する助けとなるように、UE104によって、および/または基地局102によって(および場合によっては、追加の基地局によって)、タイミングイベントが使用され得る。追加として、共通時間810上に示すように、時間ポイントの周辺のウィンドウ814が規定されてよく、測位測定はその間に実行されることになる。ウィンドウ814は、たとえば、 $200\mu s$ であってよい。したがって、UE104および基地局102ならびに図示しない任意の他のエンティティによる測位測定は、たとえば、 $100\mu s$ 内の、規定された時間ポイントと密に位置合わせされる。

【0101】

その後、UE104および/または基地局102(および場合によっては、追加の基地局)は、UEタイムライン804上および基地局タイムライン806上の「センサー測定値送出」、ならびにロケーションサーバタイムライン808上の「センサー測定値受信」によって示すように、測位測定値をロケーションサーバ196へ送る。測位測定値は、たとえば、タイムスタンプまたは測位測定を実行することと指定された時間ポイントとの間の知られている時間間隔(たとえば、時間遅延)の表示を含んでよい。いくつかの実装形態では、たとえば、PRS信号の送信時間または到達時間などの測定情報を提供する追加のメッセージが、UE104と基地局102との間で送信されてよい。追加として、いくつかの実装形態、たとえば、UEベースプロセスでは、UE104が位置推定値を決定してよく、UE104によって提供されるセンサー測定値は、位置推定値を含んでよい。UEベースプロセスでは、基地局102またはロケーションサーバ196は、追加として、たとえば、測定値報告時間においてまたはその直後に、基地局102によって(および場合によっては、追加の基地局によって)取得された測位測定値をUE104へ送ってよい(図8に示さず)。UE104は、次いで、基地局102によって(および場合によっては、追加の基地局によって)取得された測位測定値とUE104によって取得された測位測定値の両方に基づいて、位置推定値を決定してよい。

【0102】

共通時間810上に示すように、UE104および/または基地局102による測位測定値の送信は、規定された時間ポイント、たとえば、測定値報告時間にあってもよく、またはその前にあってもよい。共通時間810上に示すように、測定値報告時間は、指定された量の時間(または、等価的にシンボル)であってよいオフセット816によって、タイミングイベントに関係付けられてよい。いくつかの実装形態では、レイテンシを低減するために、測定値報告時間は規定されないことがあるが、代わりに、測位測定値が取得された直後に発生するものとして扱われてよい。

【0103】

ロケーションサーバ196は、受信された測位測定値に基づいてUE104に対する位置推定値を決定する。たとえば、ロケーションサーバは、UE104および/または基地局102から受信された測位測定値を使用して位置推定値を決定してよい。代替として、UE104からのセンサー測定値が位置推定値を含んでよく、ロケーションサーバ196は、UE104が決定した位置推定値を使用してよく、かつ/またはその位置推定値を確認してよい。その後、ロケーションサーバ196は、ロケーションサーバタイムライン808上の「ロケーション情報送出」、およびコントローラタイムライン802上の「ロケーション情報受信」によって示すように、位置推定値を含むロケーション情報を動きコントローラ702へ送る。ロケーション情報は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと指定された時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含んでよい。共通時間810上に示すように、ロケーションサーバ196によるロケーション情報の送信は、規定された時間ポイント、たとえば、推定値報告時間に(または、その前に)あってもよい。共通時間810上に示すように、推定値報告時間は、指定された時間量であってよいオフセット818によって、以前のイベント、たとえば、測定値報告時間、またはより詳細には、ロケーションサーバ196がセンサー測定値を受信する時に関係付けられてよい。いくつかの実装形態では、レイテンシを低減するために、推定値報告時間は規定されないことがあるが、代わりに、ロケーションサーバ196によって位置推定値が取得された直後に発生するものとして扱われてよ

い。

【0104】

動きコントローラ702は、コントローラタイムライン802上の「算出される次の動作コマンド」によって示すように、次の動作コマンドを決定してよく、制御サイクルが反復してよい。期間、すなわち、制御サイクル内の、時間ポイント、測定値報告時間、および推定値報告時間は、測位測定およびすべての報告が期間内に行われるための、期間中の十分な時間を提供するように選択されてよい。

【0105】

図9は、UE104、サービング基地局102s、隣接基地局102n、ロケーションサーバ902、および、たとえば、動き制御システムの中のコントローラであってよい外部クライアント904を含む、ワイヤレスシステムの中のエンティティ間で様々なメッセージが送られるメッセージフロー900である。サービング基地局102sおよび隣接基地局102nは、時々、基地局102として参照される。UE104は、UE自体が、たとえば、UEに提供される支援データを使用してUE104のロケーションを決定する、UE支援測位またはUEベース測位を実行するように構成されてよく、マルチセルRTT測位(マルチRTT測位とも呼ばれる)を実行するように構成されてよい。メッセージフロー900では、UE104およびロケーションサーバ902がLPP測位プロトコルを使用して通信することが想定されるが、NPPもしくはLPPとNPPとの組合せ、またはNRPPaなどの他の将来のプロトコルの使用も可能である。能力要求および能力応答、支援データを求める要求などの、図9に示さない暫定または追加の従来のステージが実行されてよいことを理解されたい。

【0106】

ステージ1において、ロケーションサーバ902は、測定期間、たとえば、制御サイクル内に、および測定期間内の指定された時間ポイントにおいて、UE104に対する1つまたは複数のロケーション推定値を要求する外部クライアント904からロケーション要求メッセージを受信する。たとえば、時間ポイントは、UTCまたはGPS時間などの地球時間に基づいてよい。時間ポイントは、測位測定がその間に実行されることになる共通時間基準に関係する時間インスタンスであってよい。共通時間基準は、たとえば、地球時間に基づいてよい。別の実装形態では、共通時間基準は、サービング基地局102sなどの基地局のための送信タイミングに基づいてよい。ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、共通時間基準を含み得る共通時間に同期され得る。たとえば、時間ポイントは、PRSの送信、たとえば、PRSウィンドウの開始もしくは終了、またはCSI-RS、DCI、MAC-CE、もしくはSSBの送信などの、レイヤ1イベントもしくはレイヤ2イベントなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。共通時間がワイヤレスネットワークの内部の時間に基づく場合、たとえば、実時間差を使用する、基地局、およびいくつかの実装形態ではロケーションサーバ196の、同期が必要であり得る。たとえば、ロケーションサーバ902は、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに基づいて、たとえば、UE104および/または基地局102から受信される、たとえば、GPS時間対基地局タイミングの、測定によって提供され得る関係の、ロケーションサーバ902による知識に基づいて、地球時間での時間ポイントを共通時間基準に変換してよい。ロケーション要求は、測位測定がその間に実行されることになる時間ポイントの周辺の時間ウィンドウをさらに含んでよい。ロケーション要求は、UE104および/もしくはgNB102によるロケーション情報および/もしくは位置推定値の送信のための時間ポイント、ならびに/または外部クライアント904への位置推定値の送信のための時間ポイントをさらに含んでよい。ロケーション要求は、UE104の周期的測位用であってよく、たとえば、測位測定値を取得すること、ならびにロケーション情報および位置推定値を報告することに対して、各期間内の時間ポイントのシーケンスを示してよい。

【0107】

ステージ2において、ロケーションサーバ902が構成情報を要求し、基地局102が構成情報を提供する。

10

20

30

40

50

【0108】

ステージ3aにおいて、UE104および/または基地局102は、基地局102から信号を受信し得る。ステージ3b1および/または3b2において、UE104および/または基地局102は、基地局102間のタイミング差を決定してよく、そうしたタイミング差は、(たとえば、LPPを使用して)ステージ3c1および/または(たとえば、NRPPaを使用して)3c2においてロケーションサーバ902に提供される。

【0109】

ステージ3dおよび3eにおいて、ロケーションサーバ902は、基地局102に対する実時間差を決定し、(たとえば、NRPPaを使用して)実時間差を基地局102に提供する。基地局102は、たとえば、基地局102が外部クロック、たとえば、UTC時間またはGPS時間と同期されていない場合、実時間差を使用して基地局102間の任意のタイミング不整合を補正し得る。ワイヤレスネットワークが外部クロックと同期されている場合、ステージ3a~3eは必要でなくてよい。代替として、基地局102は、すべての基地局102に適用可能な共通タイミング(たとえば、基地局102のうちの1つのタイミングに基づく共通タイミング)を決定する助けとなるために実時間差を使用してよい。実時間差はまた、共通タイミング(たとえば、基地局102のうちのいずれかのタイミングに基づく共通タイミング)をUE102が決定することを可能にするために、(たとえば、ステージ4において)ロケーションサーバ902によってUE104に提供されてもよい。

【0110】

ステージ4において、ロケーションサーバ902は、サービング基地局102sを介して、たとえば、UE104に対するロケーション測定を要求するロケーション要求メッセージ(たとえば、LPPロケーション要求メッセージ)をUE104へ送る。ロケーション要求は、UE104の周期的測位用であってよく、たとえば、測位測定値を取得すること、およびロケーション情報を報告することに対して、各期間内の時間ポイントのシーケンスを示してよい。いくつかの実装形態では、ロケーションサーバ902は、たとえば、ステージ4においてまたはステージ4の前に(図9に示さず)、支援データをUE104に提供してよい。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、UL PRSの送信を要求するためのPRS送信要求メッセージを含んでよく、またはPRS送信要求メッセージがロケーション要求メッセージとは別個であってもよい(たとえば、基地局102sによってUE104へ送られてよい)。PRS送信要求は、PRSの周期的送信用であってよく、PRSを送信することに対して、各期間内の時間ポイントを示してよい。ロケーション要求メッセージは、受信されたDL PRSに基づく、および/またはUL PRSを送信するための、測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含む。ロケーション要求メッセージは、測位測定がその間に実行されることになる時間ポイントの周辺の時間ウィンドウをさらに含んでよい。ロケーション要求は、測位測定値を報告するための時間ポイントをさらに含んでよい。時間ポイントは、地球時間であってよく、またはサービング基地局102sなどの基地局のタイミングなどの、ネットワークの内部にあってもよい、共通時間基準に関係し得る。

【0111】

ステージ5において、ロケーションサーバ902は、たとえば、UE104に対するロケーション測定を要求するロケーション要求メッセージ(たとえば、NRPPaロケーション要求メッセージ)を基地局102へ送ってよい。ロケーション要求は、UE104の周期的測位用であってよく、たとえば、測位測定値を取得すること、およびロケーション情報を報告することに対して、各期間内の時間ポイントのシーケンスを示してよい。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、DL PRSの送信を要求するためのPRS送信要求メッセージを含んでよく、またはPRS送信要求メッセージがロケーション要求メッセージとは別個であってもよい。PRS送信要求は、PRSの周期的送信用であってよく、PRSを送信することに対して、各期間内の時間ポイントを示してよい。ロケーション要求メッセージは、受信されたUL PRSに基づく、および/またはDL PRSを送信するための、測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含む。ロケーション要求メッセージは、測位測定がその間に実行されることになる時間ポイントの周辺の時間ウィンドウを

10

20

30

40

50

さらに含んでよい。ロケーション要求は、測位測定値を報告するための時間ポイントをさらに含んでよい。時間ポイントは、地球時間であってよく、またはサービング基地局102sなどの基地局のタイミングなどの、ネットワークの内部にあってもよい、共通時間基準に関係し得る。

【0112】

ステージ6において、サービング基地局102sは、タイミングイベントを送信してよい。たとえば、タイミングイベントは、CSI-RS、DCI、MAC-CE、またはSSBの送信などの、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントの送信であってよい。いくつかの実装形態では、タイミングイベントは、PRSの送信、たとえば、ステージ7および8に示す、PRSウィンドウの開始または終了に関係付けられてよく、その場合、ステージ5は実行される必要がない。別の例では、タイミングイベントは、基地局102sから送信される1つまたは複数の連続するサブフレームの各々の開始を示す、基地局102sから送信される信号またはマーカーなどの、基地局102sからの通常の送信タイミングの一部またはすべてを備えてよい。

【0113】

ステージ7において、たとえば、ステージ5におけるロケーション要求が、DL PRSを送信するように基地局102に命令した場合、基地局102はDL PRSを送信してよい。DL PRSの送信は、ステージ5のロケーション要求メッセージの中で指定されるような、測位測定のための時間ポイントと位置合わせされ得る。いくつかの実装形態では、たとえば、以前の測定期間の中での、DL PRSの送信の冒頭またはDL PRSの送信の終了が、タイミングイベントとして働いてよい。

【0114】

ステージ8において、たとえば、ステージ4におけるロケーション要求が、UL PRSを送信するようにUE104に命令した場合、UE104はUL PRSを送信してよい。UL PRSの送信は、ステージ4のロケーション要求メッセージの中で指定されるような、測位測定のための時間ポイントと位置合わせされ得る。いくつかの実装形態では、たとえば、以前の測定期間の中での、UL PRSの送信の冒頭またはUL PRSの送信の終了が、タイミングイベントとして働いてよい。

【0115】

ステージ9aにおいて、UE104は、受信されたDL PRSを使用して測位測定を実行する。測位測定は、ステージ4におけるロケーション要求の中で指定される、測定期間内の時間ポイントにおいて実行される。いくつかの実装形態では、ステージ5に示すかまたはステージ7および8において説明したタイミングイベントに関係し得る、ステージ4におけるロケーション要求の中で指定される時間ポイントの周辺の時間ウィンドウ内で、測位測定が実行されてよい。UE104は、到達時間(TOA)、基準信号時間差(RSTD)、到達時間差(TDOA)、基準信号受信電力(RSRP)、信号の受信と送信との間の時間差(Rx-Tx)などの、測位方法を実行してよい。

【0116】

ステージ9bおよび9cにおいて、基地局102は、受信されたUL PRSを使用して測位測定を実行してよい。ステージ5に示すかまたはステージ7および8において説明したタイミングイベントに関係し得る、ステージ5におけるロケーション要求の中で指定される、測定期間内の時間ポイントにおいて、測位測定が実行される。いくつかの実装形態では、測位測定は、ステージ5におけるロケーション要求の中で指定される時間ポイントの周辺の時間ウィンドウ内で実行されてよい。基地局102は、到達時間(TOA)、基準信号受信電力(RSRP)、信号の受信と送信との間の時間差(Rx-Tx)などの、測位方法を実行してよい。

【0117】

ステージ10において、基地局102すなわちサービング基地局102s、またはロケーションサーバ196は、ステージ9bおよび9cにおいて実行された測位測定、DL PRSの送信時間およびUL PRSの到達時間などの、測位情報をUE104へ送ってよく、そうした測位情報は、Rx-Tx、RTT、またはマルチセルRTTなどの測位方法のためにUE104によって使用され得る。ロケーションサーバ902がステージ10において測位情報をUE104へ送るとき、ス

ページ10はステージ13の後に行われてよい。

【0118】

ステージ11において、UE104は、ステージ9aにおいて実行された測位測定およびステージ10において受信された測位情報、ならびに、たとえば、ステージ4において提供された支援データの中で提供され得る、基地局102の位置を使用して、随意に位置推定値を決定してよい。

【0119】

ステージ12において、UE104は、(たとえば、LPPを使用して)ロケーション情報報告をロケーションサーバ902へ送信してよい。ロケーション情報報告は、決定された場合、ステージ11からの位置測定値および/または位置推定値を提供し得、位置測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を含んでよい。ステージ5に示すかまたはステージ7および8において説明したタイミングイベントに関係し得る、ステージ4におけるロケーション要求の中でロケーション情報報告のために指定された時間ポイントにおいてまたはその前に、ロケーション情報報告が提供されてよい。

【0120】

ステージ13において、基地局102は、(たとえば、NRPPaを使用して)ロケーション情報報告をロケーションサーバ902へ送信してよい。ロケーション情報報告は、位置測定値を提供し得、位置測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を含んでよい。ステージ5に示すかまたはステージ7および8において説明したタイミングイベントに関係し得る、ステージ5におけるロケーション要求の中でロケーション情報報告のために指定された時間ポイントにおいてまたはその前に、ロケーション情報報告が提供されてよい。

【0121】

ステージ14において、ロケーションサーバ1102は、ステージ12および13からのロケーション情報報告の中で受信された測位測定値に基づいてUE104に対する位置推定値を決定してよく、またはステージ12におけるロケーション情報報告の中で受信される場合、UE104に対する位置推定値を確認してもよい。

【0122】

ステージ15において、ロケーションサーバ1102は、UE104に対する位置推定値を含むロケーション報告を外部クライアント904に提供し得る。ロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の時間ポイントとの間の知られている時間間隔(たとえば、時間遅延)の表示を含んでよい。ステージ12および13においてロケーション情報を受信することなどの以前のイベントに関係し得る、ステージ1におけるロケーション要求の中でロケーション報告のために指定された時間ポイントにおいてまたはその前に、ロケーション報告が提供されてよい。

【0123】

図10は、ワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(たとえば、UE104)の測位を実行するための例示的な方法1000のためのフローチャートを示す。

【0124】

ブロック1002において、たとえば、図9のステージ4および5において説明したように、エンティティは、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信し、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係する。ブロック1004において、たとえば、図9のステージ7および8において説明したように、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)が受信される。ブロック1006において、たとえば、図9のステージ9a、9b、および9cにおいて説明したように、測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定が実行される。ブロック1008にお

10

20

30

40

50

いて、たとえば、図9のステージ12および13において説明したように、測位測定に関するロケーション報告がロケーションサーバへ送信される。

【0125】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4、5、12、および13において説明したように、ロケーション要求メッセージは、ロケーション報告を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含んでよく、ロケーション報告は、第2の時間ポイントにおいてまたは第2の時間ポイントの前にロケーションサーバへ送信され、第2の時間ポイントは共通時間基準に関係し得る。

【0126】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づいてよい。たとえば、基地局は、たとえば、図9のステージ1において説明したように、サービング基地局であってよい。

【0127】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4および7において説明したように、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEであってよく、PRSはダウンリンクPRSである。

【0128】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ5および8において説明したように、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局(たとえば、基地局102)であり、PRSはアップリンクPRSである。

【0129】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4、5、9a、9b、および9cにおいて説明したように、ロケーション要求メッセージは、UEに対する測位測定を実行するための、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよく、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用する測位測定は、第1の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0130】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6において説明したように、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つであってよい。

【0131】

一実装形態では、たとえば、図8、および図9のステージ3a~3eにおいて説明したように、ワイヤレスネットワークの中のエンティティおよび1つまたは複数の他のエンティティは共通時間に同期され得る。たとえば、図8、および図9のステージ1において説明したように、共通時間は共通時間基準を含んでよい。

【0132】

一実装形態では、エンティティはUEであってよく、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局であってよく、ここで、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されない。たとえば、図8、および図9のステージ3a~3eにおいて説明したように、UEは、2つ以上の基地局間のタイミング差を決定してよく、2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を送信してよい。

【0133】

10

20

30

40

50

一実装形態では、たとえば、図9のステージ11および12において説明したように、エンティティはUEであってよく、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局であってよく、UEは、測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定してよく、測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を備える。たとえば、図9のステージ10および11において説明したように、UEは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信してよく、ここで、UEに対する位置推定値は、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値にさらに基づいて決定される。

【0134】

10

一実装形態では、たとえば、図9のステージ12および13において説明したように、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定値であってよい。

【0135】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4および5において説明したように、測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信される。たとえば、図9のステージ7および8において説明したように、PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSが送信される。

【0136】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ12および13において説明したように、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を含んでよい。

20

【0137】

一実装形態では、たとえば、図7で説明したように、UEは動き制御システムの中のセンサーであってよい。

【0138】

図11は、ワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(たとえば、UE104)の測位を実行するための例示的な方法1100のためのフローチャートを示す。

30

【0139】

ブロック1102において、たとえば、図9のステージ4および5において説明したように、エンティティは、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージ(たとえば、LMF196などのロケーションサーバによって送られるNRPPaメッセージ)を受信し、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係する。ブロック1104において、たとえば、図9のステージ7および8において説明したように、PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSが送信される。

【0140】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、共通時間基準は基地局(たとえば、基地局102)のための送信タイミングに基づいてよい。たとえば、基地局は、たとえば、図9のステージ1において説明したように、サービング基地局であってよい。

40

【0141】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4および8において説明したように、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEであってよく、PRSはアップリンクPRSである。

【0142】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ5および7において説明したように、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であってよく、PRSはダウンリンクPRSで

50

ある。

【0143】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ4および5において説明したように、PRS送信要求メッセージは、PRSを送信するための、測定期間内の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよく、PRSは、時間ポイントの周辺のウィンドウ中に送信される。

【0144】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6において説明したように、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つであってよい。

【0145】

一実装形態では、たとえば、図7で説明したように、UEは動き制御システムの中のセンサーであってよい。

【0146】

図12は、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバ(たとえば、LMF196)によって実行される、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(たとえば、UE104)の測位を実行するための例示的な方法1200のためのフローチャートを示す。

【0147】

ブロック1202において、たとえば、図9のステージ1において説明したように、ロケーションサーバは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信する。ブロック1204において、たとえば、図9のステージ4および5において説明したように、第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージが、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信され、第2の時間ポイントは、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期される。ブロック1206において、たとえば、図9のステージ12および13において説明したように、第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告が受信される。ブロック1208において、たとえば、図9のステージ14において説明したように、測位報告に基づいてUEに対する位置推定値が決定される。ブロック1210において、たとえば、図9のステージ15において説明したように、UEに対する位置推定値が第1のエンティティへ送信される。

【0148】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係し得、第2の時間ポイントは第1の時間ポイントと同じである。

【0149】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、共通基準時間は基地局のための送信タイミングに基づいてよい。たとえば、基地局は、たとえば、図9のステージ1において説明したように、サービング基地局であってよい。

【0150】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、第1のロケーション要求メッセージは、位置推定値を提供するための、測定期間内の第3の時間ポイントを含んでよく、第3の時間ポイントは共通時間基準に関係し、位置推定値は、第3の時間ポイントにおいてまたは第3の時間ポイントの前に第1のエンティティへ送信される。

【0151】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ1において説明したように、第1のロケーション要求メッセージは、UEに対する位置推定値を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよく、1つまたは複数のエンティティへ送信される第2のロケーション要求メッセージは、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウを含み、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定は、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0152】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6において説明したように、レイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントであってよい。たとえば、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、たとえば、図9のステージ6、7、および8において説明したように、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つであってよい。

【0153】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ12、13、および14において説明したように、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって受信されるダウンリンク(DL)測位基準信号(PRS)に基づいてUEによって実行された測位測定、UEによって送信されるアップリンク(UL)PRSに基づいて基地局によって実行された測位測定、またはそれらの組合せのうちの1つであってよく、UEに対する位置推定値は、測位報告の中で受信されるUEに対する測位測定値を使用して決定される。

【0154】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ12において説明したように、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって決定される、UEに対する位置推定値であってよい。

【0155】

一実装形態では、たとえば、図9のステージ12、13、および15において説明したように、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含んでよく、UEに対する位置推定値は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含む。

【0156】

一実装形態では、たとえば、図7で説明したように、UEおよびロケーションサーバはセンサーであってよく、第1のエンティティは動き制御システムの中の動きコントローラであってよい。

【0157】

図13は、本明細書で説明するように、たとえば、測定期間内の規定された時間ポイントにおいて、ワイヤレスネットワーク内の測位を実行するように構成される、たとえば、図1に示すUE104であってよい、UE1300のいくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図を示す。UE1300は、一例では、動き制御システムの中のセンサーであってよい。UE1300は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1302、メモリ1304、1つまたは複数の接続部1306(たとえば、バス、配線、ファイバ、リンクなど)を用いて非一時的コンピュータ可読媒体1320およびメモリ1304に動作可能に結合され得る、少なくとも1つのワイヤレストランシーバ1310などの外部インターフェース(たとえば、ワイヤレスネットワークインターフェース)を含んでよい。UE1300は、共通時間の中でワイヤレスネットワークと同期され得るクロック1316をさらに含んでよい。UE1300は、たとえば、ディスプレイ、ユーザがそれを通じてUEとインターフェースし得る、ディスプレイ上の仮想キーパッドなど

10

20

30

40

50

のキーパッドもしくは他の入力デバイスを含んでよい、ユーザインターフェース、または衛星測位システム受信機などの、図示されない追加の部材をさらに含んでよい。いくつかの例示的な実装形態では、UE1300の全部または一部はチップセットなどの形態を取ってよい。ワイヤレストランシーバ1310は、たとえば、1つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークを介して1つまたは複数の信号を送信することが可能にされた送信機1312、および1つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークを介して送信される1つまたは複数の信号を受信するための受信機1314を含んでよい。

【0158】

いくつかの実施形態では、UE1300は、内部または外部にあってよいアンテナ1311を含んでよい。UEアンテナ1311は、ワイヤレストランシーバ1310によって処理される信号を送信および/または受信するために使用され得る。いくつかの実施形態では、UEアンテナ1311はワイヤレストランシーバ1310に結合され得る。いくつかの実施形態では、UE1300によって受信される(送信される)信号の測定は、UEアンテナ1311とワイヤレストランシーバ1310との接続点において実行されてよい。たとえば、受信される(送信される)RF信号測定のための基準の測定点は、受信機1314(送信機1312)の入力(出力)端子およびUEアンテナ1311の出力(入力)端子であってよい。複数のUEアンテナ1311すなわちアンテナアレイを有するUE1300では、アンテナコネクタは、複数のUEアンテナの集合的な出力(入力)を表す仮想的な点として見られてよい。いくつかの実施形態では、UE1300は、信号強度を含む受信信号を測定してよく、TOA測定値および未加工測定値が、1つまたは複数のプロセッサ1302によって処理されてよい。

【0159】

1つまたは複数のプロセッサ1302は、ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアの組合せを使用して実装され得る。たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1302は、媒体1320および/またはメモリ1304などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1308を実装することによって、本明細書で説明する機能を実行するように構成され得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサ1302は、UE1300の動作に関係するデータ信号算出手順またはプロセスの少なくとも一部分を実行するように構成可能な1つまたは複数の回路を表してよい。

【0160】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実行されたとき、本明細書で開示する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1つまたは複数のプロセッサ1302を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む、命令またはプログラムコード1308を記憶し得る。UE1300に示すように、媒体1320および/またはメモリ1304は、本明細書で説明する方法を実行するように1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装され得る1つまたは複数の構成要素またはモジュールを含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1302によって実行可能な媒体1320の中のソフトウェアとして構成要素またはモジュールが図示されるが、構成要素またはモジュールが、メモリ1304の中に記憶され得るか、ま1つもしくは複数のプロセッサ1302の中もしくはプロセッサ外のいずれかの専用ハードウェアであってよいことを、理解されたい。

【0161】

いくつかのソフトウェアモジュールおよびデータテーブルが、媒体1320および/またはメモリ1304の中に常駐してよく、本明細書で説明する通信と機能性の両方を管理するために1つまたは複数のプロセッサ1302によって利用されてよい。UE1300に示すような媒体1320および/またはメモリ1304の内容の編成が例にすぎず、したがって、モジュールおよび/またはデータ構造の機能性が、UE1300の実装形態に応じて組み合わせられてよく、分離されてよく、かつ/または異なるやり方で構造化されてよいことを諒解されたい。

【0162】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の

時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを、たとえば、ワイヤレストランシーバ1310を介して、ロケーションサーバから受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、ロケーション要求モジュール1322を含んでよい。ロケーション要求メッセージは、追加または代替として、測定期間内の第1の時間ポイントにおけるUL PRSの送信を要求してよい。ロケーション要求メッセージは、たとえば、ロケーションサーバにロケーション報告を提供するための、追加の時間ポイントを含んでよい。時間ポイントは、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。ロケーション要求メッセージは、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよい。

10

【0163】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを監視または生成するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、タイミングイベントモジュール1324を含んでよい。

【0164】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、UL PRSを送信すること、測位測定を実行すること、および、たとえば、タイミングイベントの後の指定された時間量(または、シンボル数)の後の、要求された時間ポイントにおける、または検出されたタイミングイベントに関係する時間ポイントの周辺のウィンドウ内での、ロケーション報告などの、特定のアクションを実行するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、時間ポイントモジュール1326を含んでよい。

20

【0165】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、1つまたは複数の基地局によって送信されるDL PRSを、ワイヤレストランシーバ1310を介して受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、DL PRS受信モジュール1328を含んでよい。

【0166】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、複数のUL PRS、たとえば、測位用のSRSを、ワイヤレストランシーバ1310を介して送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、UL PRS送信モジュール1330を含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1302は、測定期間内の要求された時間ポイントにおいてUL PRSを送信するように構成され得る。

30

【0167】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、測定期間内の要求された時間ポイントにおいて、受信されたDL PRSおよび/またはUL PRSを使用して測位測定を実行するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、測位測定モジュール1332を含んでよい。たとえば、測位測定値は、たとえば、TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、マルチRTT、AoA、またはAoDであってよい。

40

【0168】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、1つまたは複数の基地局からロケーション情報を、ワイヤレストランシーバ1310を介して受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、ロケーション情報モジュール1334を含んでよい。ロケーション情報は、たとえば、送信されたDL PRSの送信時間および受信されたUL PRSの到達時間を含む、測位測定値を含んでよい。

【0169】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実

50

装されたとき、たとえば、ロケーション要求メッセージとともに受信され得る支援データの中で、またはメッセージを提供する別個の支援データの中で受信される、基地局のロケーションと一緒に、UE1300によって実行される位置測定および基地局によって提供されるロケーション情報を使用するUEベース測位プロセスの中でUE1300の位置を推定するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、測位推定モジュール1336を含んでよい。

【0170】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、タイムスタンプを使用して、測位測定が実行された時間に、または測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示に、測位測定値を関連付けるように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、タイムスタンプモジュール1338を含んでよい。

10

【0171】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、測位測定値および/または位置推定値であってよい測位測定に関するロケーション報告、およびタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を、ワイヤレストランシーバ1310を介してロケーションサーバへ送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、報告モジュール1340を含んでよい。ロケーション報告は、たとえば、タイミングイベントに関係する、指定された時間ポイントにおいてまたは指定された時間ポイントの前に送信されてよい。

20

【0172】

媒体1320および/またはメモリ1304は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実装されたとき、2つ以上の基地局に提供されるべき実時間差を生成するために、基地局からの受信信号に基づいて基地局間のタイミング差を決定し、ロケーションサーバへタイミング差を送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1302を構成する、タイミング差モジュール1342を含んでよい。

【0173】

本明細書で説明する方法は、適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、これらの方法は、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実装され得る。ハードウェア実装形態の場合、1つまたは複数のプロセッサ1302は、1つもしくは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(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、本明細書で説明する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内に実装され得る。

30

【0174】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装形態の場合、方法は、本明細書で説明する機能を実行するモジュール(たとえば、ルーチン、関数など)を用いて実装され得る。命令を有形に具現する任意の機械可読媒体が、本明細書で説明する方法を実装する際に使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードは、1つまたは複数のプロセッサ1302に接続され、かつ1つまたは複数のプロセッサ1302によって実行される、非一時的コンピュータ可読媒体1320またはメモリ1304の中に記憶され得る。メモリは、1つもしくは複数のプロセッサ内に、または1つもしくは複数のプロセッサの外部に実装されてもよい。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、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任意の特定の個数のメモリ、またはメモリがそこに記憶される任意の特定のタイプの媒体に限定されるべきではない。

40

【0175】

ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装される場合、機能は、媒体1320およ

50

び/またはメモリ1304などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1308として記憶され得る。例は、データ構造を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体およびコンピュータプログラム1308を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体を含む。たとえば、その上に記憶されたプログラムコード1308を含む非一時的コンピュータ可読媒体は、開示する実施形態に一致する方式で、測定期間を伴う指定された時間ポイントにおけるUEの測位をサポートするための、プログラムコード1308を含んでよい。非一時的コンピュータ可読媒体1320は、物理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され得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、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もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコード1308を命令もしくはデータ構造の形態で記憶するために使用され得るとともに、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができ、本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびblu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0176】

コンピュータ可読媒体1320上のストレージに加えて、命令および/またはデータは、通信装置の中に含まれる伝送媒体上の信号として提供されてもよい。たとえば、通信装置は、命令およびデータを示す信号を有するワイヤレスランシーバ1310を含んでよい。命令およびデータは、特許請求の範囲において概説する機能を1つまたは複数のプロセッサに実施させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示する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。

【0177】

メモリ1304は、任意のデータ記憶機構を表してよい。メモリ1304は、たとえば、1次メモリおよび/または2次メモリを含んでよい。1次メモリは、たとえば、ランダムアクセスメモリ、読取り専用メモリなどを含んでよい。この例では、1つまたは複数のプロセッサ1302とは別個であるものとして示されるが、1次メモリの全部または一部が、1つもしくは複数のプロセッサ1302内に設けられ得るか、または場合によっては1つもしくは複数のプロセッサ1302とコロケート/結合され得ることを理解されたい。2次メモリは、たとえば、1次メモリと同じかもしくは類似のタイプのメモリ、および/または、たとえば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなどの1つもしくは複数のデータ記憶デバイスもしくはシステムを含んでよい。

【0178】

いくつかの実装形態では、2次メモリは、非一時的コンピュータ可読媒体1320を動作可能に受け入れてよく、または場合によっては非一時的コンピュータ可読媒体1320に結合するように構成可能であってもよい。したがって、いくつかの例示的な実装形態では、本明細書で提示する方法および/または装置は、全体的または部分的に、その上に記憶されたコンピュータ実装可能コード1308を含み得るコンピュータ可読媒体1320の形態を取ってよく、コンピュータ実装可能コード1308は、1つまたは複数のプロセッサ1302によって実行された場合、本明細書で説明するような例示的な動作のすべてまたは部分を実行するように動作可能に有効にされてもよい。コンピュータ可読媒体1320はメモリ1304の一部であってよい。

【0179】

UE1300などの、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成されてよく、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するための手段を含んでよく、第1の時間ポイントが共通時間基準に関

10

20

30

40

50

係し、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1322などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはDL PRS受信モジュール1328などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはタイミングイベントモジュール1324、時間ポイントモジュール1326、および測位測定モジュール1332などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、または報告モジュール1340などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。

【0180】

一実装形態では、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されない。UEは、2つ以上の基地局間のタイミング差を決定するための手段をさらに含んでよく、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはタイミング差モジュール1342などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を送信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはタイミング差モジュール1342などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。

【0181】

一実装形態では、エンティティはUEであってよく、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、UEは、測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための手段をさらに含んでよく、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、または位置推定モジュール1336などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を含んでよい。

【0182】

一実装形態では、エンティティは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信するための手段をさらに含んでよく、UEに対する位置推定値を決定することが、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値にさらに基づき、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報モジュール1334などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複

数のプロセッサ1302であってよい。

【0183】

一実装形態では、エンティティは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信するための手段をさらに含んでよく、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1322などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを送信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはUL PRS送信モジュール1330などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。

【0184】

UE1300などの、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成されてよく、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信するための手段を含んでよく、時間ポイントが共通時間基準に関係し、そうした手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1322などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1310、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはUL PRS送信モジュール1330などの、メモリ1304および/もしくは媒体1320の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1302であってよい。

【0185】

図14は、本明細書で説明するように、たとえば、測定期間内の規定された時間ポイントにおいて、ワイヤレスネットワーク内のUEに対して測位を実行するように構成される、たとえば、図1に示す基地局102であってよい、基地局1400のいくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図を示す。UEは、一例では、動き制御システムの中のセンサーであってよい。基地局1400は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1402、メモリ1404、1つまたは複数の接続部1406(たとえば、バス、配線、ファイバ、リンクなど)を用いて非一時的コンピュータ可読媒体1420およびメモリ1404に動作可能に結合され得る、少なくとも1つのワイヤレスランシーバ1410などの外部インターフェース(たとえば、ワイヤレスネットワークインターフェース)および通信インターフェース1418(たとえば、他の基地局ならびに/またはコアネットワークおよびロケーションサーバへのワイヤラインまたはワイヤレスのネットワークインターフェース)を含んでよい。基地局1400は、時間的に共通時間と同期され得るクロック1416をさらに含んでよい。いくつかの例示的な実装形態では、基地局1400の全部または一部はチップセットなどの形態を取ってよい。ワイヤレスランシーバ1410は、たとえば、1つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークを介して1つまたは複数の信号を送信することが可能にされた送信機1412、および1つまたは複数のタイプのワイヤレス通信ネットワークを介して送信される1つまたは複数の信号を受信するための受信機1414を含んでよい。

【0186】

いくつかの実施形態では、基地局1400は、内部または外部にあってよいアンテナ1411を含んでよい。UEアンテナ1411は、ワイヤレスランシーバ1410によって処理される信号を送信および/または受信するために使用され得る。いくつかの実施形態では、UEアンテナ1411はワイヤレスランシーバ1410に結合され得る。いくつかの実施形態では、基地局1400によって受信される(送信される)信号の測定は、アンテナ1411とワイヤレス

トランシーバ1410との接続点において実行されてよい。たとえば、受信される(送信される)RF信号測定のための基準の測定点は、受信機1414(送信機1412)の入力(出力)端子およびアンテナ1411の出力(入力)端子であってよい。複数のアンテナ1411すなわちアンテナアレイを有する基地局1400では、アンテナコネクタは、複数のUEアンテナの集成的な出力(入力)を表す仮想的な点として見られてよい。いくつかの実施形態では、基地局1400は、信号強度を含む受信信号を測定してよく、TOA測定値および未加工測定値が、1つまたは複数のプロセッサ1402によって処理されてよい。

【0187】

1つまたは複数のプロセッサ1402は、ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアの組合せを使用して実装され得る。たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1402は、媒体1420および/またはメモリ1404などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1408を実装することによって、本明細書で説明する機能を実行するように構成され得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサ1402は、基地局1400の動作に関係するデータ信号算出手順またはプロセスの少なくとも一部分を実行するように構成可能な1つまたは複数の回路を表してよい。

【0188】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実行されたとき、本明細書で開示する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1つまたは複数のプロセッサ1402を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む、命令またはプログラムコード1408を記憶し得る。基地局1400に示すように、媒体1420および/またはメモリ1404は、本明細書で説明する方法を実行するように1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装され得る1つまたは複数の構成要素またはモジュールを含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1402によって実行可能な媒体1420の中のソフトウェアとして構成要素またはモジュールが図示されるが、構成要素またはモジュールが、メモリ1404の中に記憶され得るか、または1つもしくは複数のプロセッサ1402の中もしくはプロセッサ外のいずれかの専用ハードウェアであってよいことを、理解されたい。

【0189】

いくつかのソフトウェアモジュールおよびデータテーブルが、媒体1420および/またはメモリ1404の中に常駐してよく、本明細書で説明する通信と機能性の両方を管理するために1つまたは複数のプロセッサ1402によって利用されてよい。基地局1400に示すような媒体1420および/またはメモリ1404の内容の編成が例にすぎず、したがって、モジュールおよび/またはデータ構造の機能性が、基地局1400の実装形態に応じて組み合わせられてよく、分離されてよく、かつ/または異なるやり方で構造化されてよいことを諒解されたい。

【0190】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを、たとえば、通信インターフェース1418を介して、ロケーションサーバから受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、ロケーション要求モジュール1422を含んでよい。ロケーション要求メッセージは、追加または代替として、測定期間内の第1の時間ポイントにおけるDL PRSの送信を要求してよい。ロケーション要求メッセージは、たとえば、ロケーションサーバにロケーション報告を提供するための、追加の時間ポイントを含んでよい。時間ポイントは、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。ロケーション要求メッセージは、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよい。

【0191】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実

10

20

30

40

50

装されたとき、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを監視または生成するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、タイミングイベントモジュール1424を含んでよい。

【0192】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、DL PRSを送信すること、または測位測定を実行すること、および、たとえば、タイミングイベントの後の指定された時間量(または、シンボル数)の後の、要求された時間ポイントにおける、または検出されたタイミングイベントに関係する時間ポイントの周辺のウィンドウ内での、ロケーション報告などの、特定のアクションを実行するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、時間ポイントモジュール1426を含んでよい。

10

【0193】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、ワイヤレストランシーバ1410を介してDL PRSを送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、DL PRS送信モジュール1428を含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1402は、測定期間内の要求された時間ポイントにおいてDL PRSを送信するように構成され得る。

【0194】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、UEからUL PRS、たとえば、測位用のSRSを、ワイヤレストランシーバ1410を介して受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、UL PRS受信モジュール1430を含んでよい。

20

【0195】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、測定期間内の要求された時間ポイントにおいて、受信されたUL PRSおよび/またはDL PRSを使用して測位測定を実行するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、測位測定モジュール1432を含んでよい。たとえば、測位測定値は、たとえば、TOA、RSTD、OTDOA、Rx-Tx、RSRP、RTT、マルチRTT、AoA、またはAoDであってよい。

30

【0196】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、ロケーション情報をUEへ、ワイヤレストランシーバ1410を介して送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、ロケーション情報モジュール1434を含んでよい。ロケーション情報は、たとえば、送信されたDL PRSの送信時間および受信されたUL PRSの到達時間を含む、測位測定値を含んでよい。

【0197】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、タイムスタンプを使用して、測位測定が実行された時間に、または測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示に、測位測定値を関連付けるように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、タイムスタンプモジュール1438を含んでよい。

40

【0198】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、測位測定値であってよい測位測定に関するロケーション報告、およびタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を、通信インターフェース1418を介してロケーションサーバへ送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、報告モジュール1440を含んでよい。ロケーション報告は、たとえば、タイミングイベントに関係する、指定された時間ポイントにおいてまたは指定された時間ポイントの前に送信されてよい。

50

【0199】

媒体1420および/またはメモリ1404は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実装されたとき、たとえば、通信インターフェース1418を介して、ロケーションサーバから実時間差を受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1402を構成する、実時間差モジュール1442を含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1402は、実時間差を使用してワイヤレスネットワークの中の他のエンティティと時間的に同期するように構成され得る。

【0200】

本明細書で説明する方法は、適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、これらの方法は、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実装され得る。ハードウェア実装形態の場合、1つまたは複数のプロセッサ1402は、1つもしくは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(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、本明細書で説明する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内に実装され得る。

【0201】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装形態の場合、方法は、本明細書で説明する機能を実行するモジュール(たとえば、プロシージャ、関数など)を用いて実装され得る。命令を有形に具現する任意の機械可読媒体が、本明細書で説明する方法を実装する際に使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードは、1つまたは複数のプロセッサ1402に接続され、かつ1つまたは複数のプロセッサ1402によって実行される、非一時的コンピュータ可読媒体1420またはメモリ1404の中に記憶され得る。メモリは、1つもしくは複数のプロセッサ内に、または1つもしくは複数のプロセッサの外部に実装されてもよい。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、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任意の特定の個数のメモリ、またはメモリがそこに記憶される任意の特定のタイプの媒体に限定されるべきではない。

【0202】

ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装される場合、機能は、媒体1420および/またはメモリ1404などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1408として記憶され得る。例は、データ構造を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体およびコンピュータプログラム1408を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体を含む。たとえば、その上に記憶されたプログラムコード1408を含む非一時的コンピュータ可読媒体は、開示する実施形態に一致する方式で、測定期間を伴う指定された時間ポイントにおけるUEの測位をサポートするための、プログラムコード1408を含んでよい。非一時的コンピュータ可読媒体1420は、物理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され得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、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もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコード1408を命令もしくはデータ構造の形態で記憶するために使用され得るとともに、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができ、本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびblue-rayディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0203】

コンピュータ可読媒体1420上のストレージに加えて、命令および/またはデータは、通信装置の中に含まれる伝送媒体上の信号として提供されてもよい。たとえば、通信装置は

10

20

30

40

50

、命令およびデータを示す信号を有するワイヤレスランシーバ1410を含んでよい。命令およびデータは、特許請求の範囲において概説する機能を1つまたは複数のプロセッサに実施させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示する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。

【0204】

メモリ1404は、任意のデータ記憶機構を表してよい。メモリ1404は、たとえば、1次メモリおよび/または2次メモリを含んでよい。1次メモリは、たとえば、ランダムアクセスメモリ、読取り専用メモリなどを含んでよい。この例では、1つまたは複数のプロセッサ1402とは別個であるものとして示されるが、1次メモリの全部または一部が、1つもしくは複数のプロセッサ1402内に設けられ得るか、または場合によっては1つもしくは複数のプロセッサ1402とコロケート/結合され得ることを理解されたい。2次メモリは、たとえば、1次メモリと同じかもしくは類似のタイプのメモリ、および/または、たとえば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなどの1つもしくは複数のデータ記憶デバイスもしくはシステムを含んでよい。

【0205】

いくつかの実装形態では、2次メモリは、非一時的コンピュータ可読媒体1420を動作可能に受け入れてよく、または場合によっては非一時的コンピュータ可読媒体1420に結合するように構成可能であってもよい。したがって、いくつかの例示的な実装形態では、本明細書で提示する方法および/または装置は、全体的または部分的に、その上に記憶されたコンピュータ実装可能コード1408を含み得るコンピュータ可読媒体1420の形態を取ってよく、コンピュータ実装可能コード1408は、1つまたは複数のプロセッサ1402によって実行された場合、本明細書で説明するような例示的な動作のすべてまたは部分を実行するように動作可能に有効にされてもよい。コンピュータ可読媒体1420はメモリ1404の一部であってもよい。

【0206】

基地局1400などの、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成されてよく、UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するための手段を含んでよく、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係し、そうした手段は、たとえば、通信インターフェース1418、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1422などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1410、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはUL PRS受信モジュール1430などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行するための手段は、たとえば、ワイヤレスランシーバ1410、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはタイミングイベントモジュール1424、時間ポイントモジュール1426、および測位測定モジュール1432などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するための手段は、たとえば、通信インターフェース1418、ならびに、専用ハードウェアを有するか、または報告モジュール1440などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。

【0207】

一実装形態では、エンティティは、測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信

10

20

30

40

50

するための要求を受信するための手段をさらに含んでよく、そうした手段は、たとえば、通信インターフェース1418、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1422などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを送信するための手段は、たとえば、ワイヤレストランシーバ1410、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはDL PRS送信モジュール1428などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。

10

【0208】

基地局1400などの、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成されてよく、測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信するための手段を含んでよく、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係し、そうした手段は、たとえば、通信インターフェース1418、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求モジュール1422などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信するための手段は、たとえば、ワイヤレストランシーバ1410、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはDL PRS送信モジュール1428などの、メモリ1404および/もしくは媒体1420の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1402であってよい。

20

【0209】

図15は、本明細書で説明するように、たとえば、測定期間内の規定された時間ポイントにおいて、ワイヤレスネットワーク内のUEに対する測位を実行するように構成されるロケーションサーバ1500、たとえば、図1の中のLMF196の、いくつかの例示的な特徴を示す概略ブロック図を示す。UEは、一例では、動き制御システムの中のセンサーであってよい。ロケーションサーバ1500は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1502、メモリ1504、1つまたは複数の接続部1506(たとえば、バス、配線、ファイバ、リンクなど)を用いて非一時的コンピュータ可読媒体1520およびメモリ1504に動作可能に結合され得る、外部インターフェース1518(たとえば、コアネットワークの中の基地局および/またはエンティティへのワイヤラインまたはワイヤレスのネットワークインターフェース)を含み得る、外部インターフェースを含んでよい。ロケーションサーバ1500は、共通時間の中でワイヤレスネットワークと同期され得るクロック1516をさらに含んでよい。いくつかの例示的な実装形態では、ロケーションサーバ1500の全部または一部はチップセットなどの形態を取ってよい。

30

【0210】

1つまたは複数のプロセッサ1502は、ハードウェア、ファームウェア、およびソフトウェアの組合せを使用して実装され得る。たとえば、1つまたは複数のプロセッサ1502は、媒体1520および/またはメモリ1504などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1508を実装することによって、本明細書で説明する機能を実行するように構成され得る。いくつかの実施形態では、1つまたは複数のプロセッサ1502は、ロケーションサーバ1500の動作に関係するデータ信号算出手順またはプロセスの少なくとも一部分を実行するように構成可能な1つまたは複数の回路を表してよい。

40

【0211】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実行されたとき、本明細書で開示する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1つまたは複数のプロセッサ1502を動作させる実行可能コードまたはソフトウ

50

エア命令を含む、命令またはプログラムコード1508を記憶し得る。ロケーションサーバ1500に示すように、媒体1520および/またはメモリ1504は、本明細書で説明する方法を実行するように1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装され得る1つまたは複数の構成要素またはモジュールを含んでよい。1つまたは複数のプロセッサ1502によって実行可能な媒体1520の中のソフトウェアとして構成要素またはモジュールが図示されるが、構成要素またはモジュールが、メモリ1504の中に記憶され得るか、あるいは1つもしくは複数のプロセッサ1502の中またはプロセッサ外のいずれかの専用ハードウェアであってよいことを、理解されたい。

【0212】

いくつかのソフトウェアモジュールおよびデータテーブルが、媒体1520および/またはメモリ1504の中に常駐してよく、本明細書で説明する通信と機能性の両方を管理するために1つまたは複数のプロセッサ1502によって利用されてよい。ロケーションサーバ1500に示すような媒体1520および/またはメモリ1504の内容の編成が例にすぎず、したがって、モジュールおよび/またはデータ構造の機能性が、ロケーションサーバ1500の実装形態に応じて組み合わせられてよく、分離されてよく、かつ/または異なるやり方で構造化されてよいことを諒解されたい。

【0213】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求するロケーション要求メッセージを、たとえば、外部インターフェース1518を介して、コントローラなどの別のエンティティから受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、ロケーション要求受信モジュール1522を含んでよい。ロケーション要求メッセージは、たとえば、ロケーションサーバにロケーション報告を提供するか、または要求しているエンティティに位置推定値を提供するための、追加の時間ポイントを含んでよい。時間ポイントは、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。ロケーション要求メッセージは、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよい。

【0214】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて実行されるUEに対する測位測定を要求するロケーション要求メッセージを、たとえば、外部インターフェース1518を介して、UEおよび/または基地局へ送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、ロケーション要求送信モジュール1524を含んでよい。ロケーション要求メッセージは、追加または代替として、測定期間内の第1の時間ポイントにおけるPRSの送信を要求してよい。ロケーション要求メッセージは、たとえば、ロケーションサーバにロケーション報告を提供するための、追加の時間ポイントを含んでよい。時間ポイントは、PRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的CSI-RS、DCIもしくはMAC-CEをトリガするSRS、またはSSBなどの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントに関係し得る。ロケーション要求メッセージは、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含んでよい。

【0215】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、UEまたは1つもしくは複数の基地局からロケーション報告が受信される時などの、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを監視するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、タイミングイベントモジュール1526を含んでよい。

【0216】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、たとえば、タイミングイベントの後の指定された時間量の後に、要求され

10

20

30

40

50

た時間においてまたは要求された時間の前に位置推定値を送信することなどの、特定のアクションを実行するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、時間ポイントモジュール1528を含んでよい。

【0217】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、UEおよび/または1つもしくは複数の基地局からロケーション情報を有するロケーション報告を、外部インターフェース1518を介して受信するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、ロケーション情報受信モジュール1530を含んでよい。ロケーション情報は、たとえば、要求された時間ポイントにおいてUEおよび/または1つもしくは複数の基地局によって実行された測位測定値、UEによって決定された位置推定値、ならびに測位測定が実行された時間に関連するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含んでよい。

10

【0218】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、基地局のロケーションと一緒に、たとえば、UEおよび/もしくは基地局によって実行される位置測定を使用してUEに対する位置推定値を生成することによって、またはUEによって提供される位置推定値を使用して、UEに対する位置推定値を決定するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、位置推定モジュール1532を含んでよい。

【0219】

20

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を、位置推定値に関連付けるように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、タイムスタンプモジュール1534を含んでよい。

【0220】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、タイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含み得る位置推定値を、外部インターフェース1518を介して、要求するエンティティへ送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、報告モジュール1536を含んでよい。ロケーション報告は、たとえば、タイミングイベントに関係する、指定された時間ポイントにおいてまたは指定された時間ポイントの前に送信されてよい。

30

【0221】

媒体1520および/またはメモリ1504は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実装されたとき、基地局からの受信信号に基づく基地局間のタイミング差を、外部インターフェース1518を介してUEから受信し、基地局間の実時間差を決定し、外部インターフェース1518を介して2つ以上の基地局へ実時間差を送信するように、1つまたは複数のプロセッサ1502を構成する、タイミング差モジュール1538を含んでよい。

【0222】

40

本明細書で説明する方法は、適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、これらの方法は、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実装され得る。ハードウェア実装形態の場合、1つまたは複数のプロセッサ1502は、1つもしくは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(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、本明細書で説明する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内に実装され得る。

【0223】

ファームウェアおよび/またはソフトウェア実装形態の場合、方法は、本明細書で説明す

50

る機能を実行するモジュール(たとえば、プロシージャ、関数など)を用いて実装され得る。命令を有形に具現する任意の機械可読媒体が、本明細書で説明する方法を実装する際に使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードは、1つまたは複数のプロセッサ1502に接続され、かつ1つまたは複数のプロセッサ1502によって実行される、非一時的コンピュータ可読媒体1520またはメモリ1504の中に記憶され得る。メモリは、1つもしくは複数のプロセッサ内に、または1つもしくは複数のプロセッサの外部に実装されてもよい。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、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任意の特定の個数のメモリ、またはメモリがそこに記憶される任意の特定のタイプの媒体に限定されるべきではない。

【0224】

ファームウェアおよび/またはソフトウェアで実装される場合、機能は、媒体1520および/またはメモリ1504などの非一時的コンピュータ可読媒体上に1つまたは複数の命令またはプログラムコード1508として記憶され得る。例は、データ構造を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体およびコンピュータプログラム1508を用いて符号化されたコンピュータ可読媒体を含む。たとえば、その上に記憶されたプログラムコード1508を含む非一時的コンピュータ可読媒体は、開示する実施形態に一致する方式で、測定期間を伴う指定された時間ポイントにおけるUEの測位をサポートするための、プログラムコード1508を含んでよい。非一時的コンピュータ可読媒体1520は、物理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され得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、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もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコード1508を命令もしくはデータ構造の形態で記憶するために使用され得るとともに、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができ、本明細書で使用するディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびblue-rayディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0225】

コンピュータ可読媒体1520上のストレージに加えて、命令および/またはデータは、通信装置の中に含まれる伝送媒体上の信号として提供されてもよい。たとえば、通信装置は、命令およびデータを示す信号を有する外部インターフェース1518を含んでよい。命令およびデータは、特許請求の範囲において概説する機能を1つまたは複数のプロセッサに実施させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示する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。

【0226】

メモリ1504は、任意のデータ記憶機構を表してよい。メモリ1504は、たとえば、1次メモリおよび/または2次メモリを含んでよい。1次メモリは、たとえば、ランダムアクセスメモリ、読取り専用メモリなどを含んでよい。この例では、1つまたは複数のプロセッサ1502とは別個であるものとして示されるが、1次メモリの全部または一部が、1つもしくは複数のプロセッサ1502内に設けられ得るか、または場合によっては1つもしくは複数のプロセッサ1502とコロケート/結合され得ることを理解されたい。2次メモリは、たとえば、1次メモリと同じかもしくは類似のタイプのメモリ、および/または、たとえば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなどの1つもしくは複数のデータ記憶デバイスもしくはシステムを含んでよい。

【0227】

いくつかの実装形態では、2次メモリは、非一時的コンピュータ可読媒体1520を動作可能に受け入れてよく、または場合によっては非一時的コンピュータ可読媒体1520に結合

するように構成可能であってもよい。したがって、いくつかの例示的な実装形態では、本明細書で提示する方法および/または装置は、全体的または部分的に、その上に記憶されたコンピュータ実装可能コード1508を含み得るコンピュータ可読媒体1520の形態を取ってよく、コンピュータ実装可能コード1508は、1つまたは複数のプロセッサ1502によって実行された場合、本明細書で説明するような例示的な動作のすべてまたは部分を実行するように動作可能に有効にされてもよい。コンピュータ可読媒体1520はメモリ1504の一部であってよい。

【0228】

ロケーションサーバ1500などの、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成されてよく、測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信するための手段を含んでよく、そうした手段は、たとえば、外部インターフェース1518、ならびに、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モジュール1522などの、メモリ1504および/もしくは媒体1520の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1502であってよい。第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信するための手段は、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期され、たとえば、外部インターフェース1518、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション要求送信モジュール1524などの、メモリ1504および/もしくは媒体1520の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1502であってよい。第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信するための手段は、たとえば、外部インターフェース1518、ならびに、専用ハードウェアを有するか、またはロケーション情報受信モジュール1530などの、メモリ1504および/もしくは媒体1520の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1502であってよい。ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための手段は、たとえば、専用ハードウェアを有するか、または位置推定モジュール1532などの、メモリ1504および/もしくは媒体1520の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1502であってよい。UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信するための手段は、たとえば、

外部インターフェース1518、ならびに、専用ハードウェアを有するか、または報告モジュール1536などの、メモリ1504および/もしくは媒体1520の中に実行可能コードもしくはソフトウェア命令を実装する、1つまたは複数のプロセッサ1502であってよい。

【0229】

本明細書全体にわたる「1つの例」、「一例」、「いくつかの例」、または「例示的な実装形態」への言及は、特徴および/または例に関して説明される特定の特徴、構造、または特性が、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、本明細書全体にわたる様々な場所における「1つの例では」、「一例では」、「いくつかの例では」、もしくは「いくつかの実装形態では」という句または他の同様の句の出現は、必ずしもすべてが同じ特徴、例、および/または限定に言及しているとは限らない。さらに、特定の特徴、構造、または特性が、1つまたは複数の例および/または特徴において組み合わせられてよい。

【0230】

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2値デジタル信号に対する動作のアルゴリズムまたは記号表現に関して提示される。この特定の明細書の文脈では、特定の装置などの用語は、プログラムされるとプログラムソフトウェアからの命令

に従って特定の動作を実行する、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において当業者によって自身の仕事の内容を他の当業者に伝えるために使用される技法の例である。アルゴリズムは、ここでは、また一般に、所望の結果につながる動作または類似の信号処理の自己矛盾のないシーケンスであると見なされる。この文脈では、動作または処理は物理数量の物理的操作を伴う。通常、必ずしもそうとは限らないが、そのような数量は、記憶、転送、合成、比較、または他の方法で操作されることが可能な電気信号または磁気信号の形態を取ることがある。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、データ、値、要素、シンボル、文字、項、数字、数値などと呼ぶことが時には好都合であることが証明されている。しかしながら、これらの用語または類似の用語のすべてが、適切な物理数量に関連することになり、好都合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、本明細書で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」などの用語を利用する説明が、専用コンピュータ、専用コンピューティング装置、または類似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を、諒解されたい。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類似の専用電子コンピューティングデバイスは、通常、専用コンピュータまたは類似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、もしくは他の情報記憶デバイス、送信デバイス、またはディスプレイデバイス内の、物理的な電子数量または磁気数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。

10

【0231】

20

上述の詳細な説明では、請求する主題の完全な理解を与え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、請求される主題はこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることが、当業者によって理解されよう。他の事例では、請求する主題を不明瞭にしないように、当業者によって知られることになる方法および装置は、詳細に説明されていない。

【0232】

本明細書で使用する「および」、「または」、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、様々な意味を含むことがある。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ている。加えて、本明細書で使用する「1つまたは複数の」という用語は、単数での任意の特徴、構造、もしくは特性を説明するために使用されてよく、あるいは複数の特徴、構造、もしくは特性、または特徴、構造、もしくは特性の何らかの他の組合せを説明するために使用されてもよい。とはいえ、このことが例示的な例にすぎず、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。

30

【0233】

例示的な特徴であるものと現在見なされるものが例示および説明されているが、請求される主題から逸脱することなく、様々な他の修正が加えられてよく、均等物が置換されてよいことが、当業者によって理解されよう。追加として、本明細書で説明する中心概念から逸脱することなく、請求される主題の教示に、特定の状況を適合させるために、多くの修正が加えられてよい。

40

【0234】

この説明に鑑みて、実施形態は特徴の様々な組合せを含んでよい。以下の番号付き条項の中で実装例が説明される。

【0235】

条項1. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される方法であって、

UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信することであって、第1の時間ポイントが共通

50

時間基準に関係することと、

ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信することと、

測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行することと、

測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信することとを備える。

【0236】

条項2. 条項1の方法であって、ロケーション要求メッセージは、ロケーション報告を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含み、ロケーション報告は、第2の時間ポイントにおいてまたは第2の時間ポイントの前にロケーションサーバへ送信され、第2の時間ポイントは共通時間基準に関係する。

【0237】

条項3. 条項1または2のうちのいずれかの方法であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0238】

条項4. 条項3の方法であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0239】

条項5. 条項1~4のうちのいずれかの方法であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはダウンリンクPRSである。

【0240】

条項6. 条項1~4のうちのいずれかの方法であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはアップリンクPRSである。

【0241】

条項7. 条項1~6のうちのいずれかの方法であって、ロケーション要求メッセージは、UEに対する測位測定を実行するための、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用する測位測定は、第1の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0242】

条項8. 条項1~7のうちのいずれかの方法であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0243】

条項9. 条項8の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0244】

条項10. 条項8の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0245】

条項11. 条項1~10のうちのいずれかの方法であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティおよび1つまたは複数の他のエンティティは共通時間に同期される。

【0246】

条項12. 条項11の方法であって、共通時間は共通時間基準を含む。

【0247】

条項13. 条項1~12のうちのいずれかの方法であって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されず、方法は、

2つ以上の基地局間のタイミング差を決定することと、

10

20

30

40

50

2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を送信することとをさらに備える。

【0248】

条項14. 条項1~13のうちのいずれかの方法であって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、方法は、

測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定することとをさらに備え、

測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を備える。

【0249】

条項15. 条項14の方法であって、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信することとをさらに備え、UEに対する位置推定値を決定することは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値にさらに基づく。

【0250】

条項16. 条項1~15のうちのいずれかの方法であって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定値を備える。

【0251】

条項17. 条項1~16のうちのいずれかの方法であって、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信することと、PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを送信することとをさらに備える。

【0252】

条項18. 条項1~17のうちのいずれかの方法であって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を備える。

【0253】

条項19. 条項1~18のうちのいずれかの方法であって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0254】

条項20. 条項1~19のうちのいずれかの方法であって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0255】

条項21. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティであって、

ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサが、

UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを、外部インターフェースを介して受信することと、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係することと、

ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を、外部インターフェースを介して受信することと、

測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行することと、

測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ、外部インターフェースを

10

20

30

40

50

介して送信することとを行うように構成される。

【0256】

条項22. 条項21のエンティティであって、ロケーション要求メッセージは、ロケーション報告を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含み、ロケーション報告は、第2の時間ポイントにおいてまたは第2の時間ポイントの前にロケーションサーバへ送信され、第2の時間ポイントは共通時間基準に関係する。

【0257】

条項23. 条項21または22のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0258】

条項24. 条項23のエンティティであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0259】

条項25. 条項21~24のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはダウンリンクPRSである。

【0260】

条項26. 条項21~24のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはアップリンクPRSである。

【0261】

条項27. 条項21~26のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージは、UEに対する測位測定を実行するための、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用する測位測定は、第1の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0262】

条項28. 条項21~27のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0263】

条項29. 条項28のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0264】

条項30. 条項28のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0265】

条項31. 条項21~30のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティおよび1つまたは複数の他のエンティティは共通時間に同期される。

【0266】

条項32. 条項31のエンティティであって、共通時間は共通時間基準を含む。

【0267】

条項33. 条項21~32のうちのいずれかのエンティティであって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されず、少なくとも1つのプロセッサは、

2つ以上の基地局間のタイミング差を決定し、

2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を、外部インターフェースを介して送信するようにさらに構成さ

10

20

30

40

50

れる。

【0268】

条項34. 条項21～33のうちのいずれかのエンティティであって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、少なくとも1つのプロセッサは、

測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定するようにさらに構成され、

測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を備える。

【0269】

条項35. 条項34のエンティティであって、少なくとも1つのプロセッサは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信するようにさらに構成され、UEに対する位置推定値は、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値にさらに基づいて決定される。

【0270】

条項36. 条項21～35のうちのいずれかのエンティティであって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定値を備える。

【0271】

条項37. 条項21～36のうちのいずれかのエンティティであって、少なくとも1つのプロセッサは、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を、外部インターフェースを介して受信し、

PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを外部インターフェースを介して送信するようにさらに構成される。

【0272】

条項38. 条項21～37のうちのいずれかのエンティティであって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を備える。

【0273】

条項39. 条項21～38のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0274】

条項40. 条項21～39のうちのいずれかのエンティティであって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0275】

条項41. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティであって、

UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信するための手段であって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係する、手段と、

ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信するための手段と、

測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行するための手段と、

測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信するための手段とを備える。

【0276】

条項42. 条項41のエンティティであって、ロケーション要求メッセージは、ロケーショ

10

20

30

40

50

ン報告を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含み、ロケーション報告は、第2の時間ポイントにおいてまたは第2の時間ポイントの前にロケーションサーバへ送信され、第2の時間ポイントは共通時間基準に関係する。

【0277】

条項43. 条項41または42のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0278】

条項44. 条項43のエンティティであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0279】

条項45. 条項41~44のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはダウンリンクPRSである。

【0280】

条項46. 条項41~44のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはアップリンクPRSである。

【0281】

条項47. 条項41~46のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージは、UEに対する測位測定を実行するための、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用する測位測定は、第1の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0282】

条項48. 条項41~47のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0283】

条項49. 条項48のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0284】

条項50. 条項48のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0285】

条項51. 条項41~50のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティおよび1つまたは複数の他のエンティティは共通時間に同期される。

【0286】

条項52. 条項51のエンティティであって、共通時間は共通時間基準を含む。

【0287】

条項53. 条項41~52のうちのいずれかのエンティティであって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されず、エンティティは、

2つ以上の基地局間のタイミング差を決定するための手段と、

2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を送信するための手段とをさらに備える。

【0288】

条項54. 条項41~53のうちのいずれかのエンティティであって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、エンティティ

10

20

30

40

50

は、

測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための手段をさらに備え、

測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を備える。

【0289】

条項55. 条項54のエンティティであって、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信するための手段をさらに備え、UEに対する位置推定値を決定するための手段は、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値をさらに使用する。

10

【0290】

条項56. 条項41～55のうちのいずれかのエンティティであって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定値を備える。

【0291】

条項57. 条項41～56のうちのいずれかのエンティティであって、測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信するための手段と、

PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを送信するための手段とをさらに備える。

20

【0292】

条項58. 条項41～57のうちのいずれかのエンティティであって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を備える。

【0293】

条項59. 条項41～58のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0294】

条項60. 条項41～59のうちのいずれかのエンティティであって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

30

【0295】

条項61. その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的記憶媒体であって、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のエンティティの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、

UEに対する測位測定を実行するための測定期間および測定期間内の第1の時間ポイントを含むロケーション要求メッセージを受信することであって、第1の時間ポイントが共通時間基準に関係することと、

ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティから測位基準信号(PRS)を受信することと、

40

測位測定を実行するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用して測位測定を実行することと、

測位測定に関するロケーション報告をロケーションサーバへ送信することを行うための命令を含む。

【0296】

条項62. 条項61の非一時的記憶媒体であって、ロケーション要求メッセージは、ロケーション報告を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントをさらに含み、ロケーション報告は、第2の時間ポイントにおいてまたは第2の時間ポイントの前にロケーションサーバへ送信され、第2の時間ポイントは共通時間基準に関係する。

50

【0297】

条項63. 条項61または62のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0298】

条項64. 条項63の非一時的記憶媒体であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0299】

条項65. 条項61～64のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはダウンリンクPRSである。

【0300】

条項66. 条項61～64のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはアップリンクPRSである。

【0301】

条項67. 条項61～66のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ロケーション要求メッセージは、UEに対する測位測定を実行するための、測定期間内の第1の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数の他のエンティティからのPRSを使用する測位測定は、第1の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0302】

条項68. 条項61～67のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0303】

条項69. 条項68の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0304】

条項70. 条項68の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0305】

条項71. 条項61～70のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティおよび1つまたは複数の他のエンティティは共通時間に同期される。

【0306】

条項72. 条項71の非一時的記憶媒体であって、共通時間は共通時間基準を含む。

【0307】

条項73. 条項61～72のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、ワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数の他のエンティティは時間的に同期されず、プログラムコードは、

2つ以上の基地局間のタイミング差を決定し、

2つ以上の基地局および別のUEまたはそれらの組合せのうちの少なくとも1つにロケーションサーバによって提供されるべき実時間差を生成または更新するために、ロケーションサーバへタイミング差を送信するための命令をさらに含む。

【0308】

条項74. 条項61～73のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、エンティティはUEであり、1つまたは複数の他のエンティティは1つまたは複数の基地局を備え、プログラムコードは、

測位測定に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための命令をさらに含み、

測位測定に関するロケーション報告は、UEに対する位置推定値を備える。

10

20

30

40

50

【0309】

条項75. 条項74の非一時的記憶媒体であって、プログラムコードは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから測位測定値を受信するための命令をさらに含み、UEに対する位置推定値を決定するための命令をさらに含むプログラムコードは、ロケーションサーバ、サービング基地局、1つもしくは複数の他のエンティティ、またはそれらの組合せのうちの少なくとも1つから受信される測位測定値をさらに使用する。

【0310】

条項76. 条項61～75のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定値を備える。

10

【0311】

条項77. 条項61～76のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、プログラムコードは、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいてPRSを送信するための要求を受信し、

PRSを送信するための、ロケーション要求メッセージの中で指定される測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、1つまたは複数の他のエンティティへPRSを送信するための命令をさらに含む。

【0312】

条項78. 条項61～77のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、測位測定に関するロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定を実行することと測定期間内の第1の時間ポイントとの間の知られている時間間隔の表示を備える。

20

【0313】

条項79. 条項61～78のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0314】

条項80. 条項61～79のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0315】

条項81. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のエンティティによって実行される方法であって、

30

測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信することであって、時間ポイントが共通時間基準に関係することと、

PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信することとを備える。

【0316】

条項82. 条項81の方法であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0317】

条項83. 条項82の方法であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

40

【0318】

条項84. 条項81～83のうちのいずれかの方法であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはアップリンクPRSである。

【0319】

条項85. 条項81～83のうちのいずれかの方法であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはダウンリンクPRSである。

【0320】

条項86. 条項81～85のうちのいずれかの方法であって、PRS送信要求メッセージは、PRSを送信するための、測定期間内の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、PRSは、時間ポイントの周辺のウィンドウ中に送信される。

50

【0321】

条項87. 条項81～86のうちのいずれかの方法であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0322】

条項88. 条項87の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0323】

条項89. 条項87の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0324】

条項90. 条項81～89のうちのいずれかの方法であって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0325】

条項91. 条項81～90のうちのいずれかの方法であって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0326】

条項92. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティであって、

ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、

測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを、外部インターフェースを介して受信することであって、時間ポイントが共通時間基準に関係することと、

PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、外部インターフェースを介してPRSを送信することを行うように構成される。

【0327】

条項93. 条項92のエンティティであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0328】

条項94. 条項93のエンティティであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0329】

条項95. 条項92～94のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはアップリンクPRSである。

【0330】

条項96. 条項92～94のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはダウンリンクPRSである。

【0331】

条項97. 条項92～96のうちのいずれかのエンティティであって、PRS送信要求メッセージは、PRSを送信するための、測定期間内の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、PRSは、時間ポイントの周辺のウィンドウ中に送信される。

【0332】

条項98. 条項92～97のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準はワイ

10

20

30

40

50

ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0333】

条項99. 条項98のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0334】

条項100. 条項98のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SB)のうちの1つを備える。

【0335】

条項101. 条項92～100のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0336】

条項102. 条項92～101のうちのいずれかのエンティティであって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0337】

条項103. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のエンティティであって、

【0338】

測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信するための手段であって、時間ポイントが共通時間基準に関係する、手段と、

【0339】

PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信するための手段とを備える。

【0340】

条項104. 条項103のエンティティであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0341】

条項105. 条項104のエンティティであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0342】

条項106. 条項103～105のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはアップリンクPRSである。

【0343】

条項107. 条項103～106のうちのいずれかのエンティティであって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはダウンリンクPRSである。

【0344】

条項108. 条項103～107のうちのいずれかのエンティティであって、PRS送信要求メッセージは、PRSを送信するための、測定期間内の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、PRSは、時間ポイントの周辺のウィンドウ中に送信される。

【0345】

条項109. 条項103～108のうちのいずれかのエンティティであって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0346】

条項110. 条項109のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0347】

条項111. 条項109のエンティティであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミ

10

20

30

40

50

ングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0348】

条項112. 条項103~111のうちのいずれかのエンティティであって、ロケーション要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0349】

条項113. 条項103~112のうちのいずれかのエンティティであって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0350】

条項114. その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的記憶媒体であって、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のエンティティの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、

測位基準信号(PRS)を送信するための測定期間および測定期間内の時間ポイントを含むPRS送信要求メッセージを受信することであって、時間ポイントが共通時間基準に関係することと、

PRSを送信するための、PRS送信要求メッセージの中で指定される測定期間内の時間ポイントにおいて、PRSを送信することを行うための命令を含む。

【0351】

条項115. 条項114の非一時的記憶媒体であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0352】

条項116. 条項115の非一時的記憶媒体であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0353】

条項117. 条項114~116のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティはUEを備え、PRSはアップリンクPRSである。

【0354】

条項118. 条項114~116のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークの中のエンティティは基地局であり、PRSはダウンリンクPRSである。

【0355】

条項119. 条項114~118のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、PRS送信要求メッセージは、PRSを送信するための、測定期間内の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、PRSは、時間ポイントの周辺のウィンドウ中に送信される。

【0356】

条項120. 条項114~119のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0357】

条項121. 条項120の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0358】

条項122. 条項120の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0359】

条項123. 条項114~122のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、ロケーシヨ

10

20

30

40

50

ン要求メッセージはUEの周期的測位用である。

【0360】

条項124. 条項114～123のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEは動き制御システムの中のセンサーである。

【0361】

条項125. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位のためにワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバによって実行される方法であって、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信することと、

第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信することであって、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期されることと、

第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信することと、

ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定することと、

UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信することとを備える。

【0362】

条項126. 条項125の方法であって、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係し、第2の時間ポイントは第1の時間ポイントと同じである。

【0363】

条項127. 条項125または126のうちのいずれかの方法であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0364】

条項128. 条項127の方法であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0365】

条項129. 条項125～128のうちのいずれかの方法であって、第1のロケーション要求メッセージは、位置推定値を提供するための、測定期間内の第3の時間ポイントをさらに含み、第3の時間ポイントは共通時間基準に関係し、位置推定値は、第3の時間ポイントにおいてまたは第3の時間ポイントの前に第1のエンティティへ送信される。

【0366】

条項130. 条項125～129のうちのいずれかの方法であって、第1のロケーション要求メッセージは、UEに対する位置推定値を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数のエンティティへ送信される第2のロケーション要求メッセージは、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウを含み、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定は、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0367】

条項131. 条項125～130のうちのいずれかの方法であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0368】

条項132. 条項131の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0369】

条項133. 条項131の方法であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0370】

10

20

30

40

50

条項134. 条項125～133のうちのいずれかの方法であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって受信されるダウンリンク(DL)測位基準信号(PRS)に基づいてUEによって実行された測位測定、UEによって送信されるアップリンク(UL)PRSに基づいて基地局によって実行された測位測定、またはそれらの組合せのうちの1つを備え、UEに対する位置推定値を決定することは、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定値を使用して位置推定値を生成することを備える。

【0371】

条項135. 条項125～134のうちのいずれかの方法であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって決定される、UEに対する位置推定値を備える。

【0372】

条項136. 条項125～135のうちのいずれかの方法であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を備え、UEに対する位置推定値は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含む。

【0373】

条項137. 条項125～136のうちのいずれかの方法であって、第1のロケーション要求メッセージおよび第2のロケーション要求メッセージは、UEの周期的測位用である。

【0374】

条項138. 条項125～137のうちのいずれかの方法であって、UEおよびロケーションサーバはセンサーであり、第1のエンティティは動き制御システムの中の動きコントローラである。

【0375】

条項139. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバであって、

ワイヤレスネットワークの中のネットワークエンティティとワイヤレス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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから、外部インターフェースを介して第1のロケーション要求メッセージを受信することと、

第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ、外部インターフェースを介して送信することであって、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期されることと、

第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を、外部インターフェースを介して受信することと、ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定することと、

UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ、外部インターフェースを介して送信することを行うように構成される。

【0376】

条項140. 条項139のロケーションサーバであって、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係し、第2の時間ポイントは第1の時間ポイントと同じである。

【0377】

条項141. 条項139または140のうちのいずれかのロケーションサーバであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0378】

10

20

30

40

50

条項142. 条項141のロケーションサーバであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0379】

条項143. 条項139～142のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージは、位置推定値を提供するための、測定期間内の第3の時間ポイントをさらに含み、第3の時間ポイントは共通時間基準に関係し、位置推定値は、第3の時間ポイントにおいてまたは第3の時間ポイントの前に第1のエンティティへ送信される。

【0380】

条項144. 条項139～143のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージは、UEに対する位置推定値を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数のエンティティへ送信される第2のロケーション要求メッセージは、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウを含み、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定は、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0381】

条項145. 条項139～144のうちのいずれかのロケーションサーバであって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0382】

条項146. 条項145のロケーションサーバであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0383】

条項147. 条項139～146のうちのいずれかのロケーションサーバであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0384】

条項148. 条項139～147のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって受信されるダウンリンク(DL)測位基準信号(PRS)に基づいてUEによって実行された測位測定、UEによって送信されるアップリンク(UL)PRSに基づいて基地局によって実行された測位測定、またはそれらの組合せのうちの1つを備え、UEに対する位置推定値は、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定値を使用して決定される。

【0385】

条項149. 条項139～148のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって決定される、UEに対する位置推定値を備える。

【0386】

条項150. 条項139～149のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を備え、UEに対する位置推定値は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含む。

【0387】

条項151. 条項139～150のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージおよび第2のロケーション要求メッセージは、UEの周期的測位用である。

【0388】

条項152. 条項139～151のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEおよびロケーションサーバはセンサーであり、第1のエンティティは動き制御システムの中の動

10

20

30

40

50

きコントローラである。

【0389】

条項153. ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するように構成された、ワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバであって、

測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信するための手段と、

第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信するための手段であって、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期される手段と、

10

第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信するための手段と、

ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定するための手段と、

UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信するための手段とを備える。

【0390】

条項154. 条項153のロケーションサーバであって、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係し、第2の時間ポイントは第1の時間ポイントと同じである。

【0391】

条項155. 条項153または154のうちのいずれかのロケーションサーバであって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

20

【0392】

条項156. 条項155のロケーションサーバであって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

【0393】

条項157. 条項153～156のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージは、位置推定値を提供するための、測定期間内の第3の時間ポイントをさらに含み、第3の時間ポイントは共通時間基準に関係し、位置推定値は、第3の時間ポイントにおいてまたは第3の時間ポイントの前に第1のエンティティへ送信される。

【0394】

30

条項158. 条項153～157のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージは、UEに対する位置推定値を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数のエンティティへ送信される第2のロケーション要求メッセージは、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウを含み、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定は、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

【0395】

条項159. 条項153～158のうちのいずれかのロケーションサーバであって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0396】

40

条項160. 条項153～159のうちのいずれかのロケーションサーバであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0397】

条項161. 条項160のロケーションサーバであって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

【0398】

50

条項162. 条項153～161のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって受信されるダウンリンク(DL)測位基準信号(PRS)に基づいてUEによって実行された測位測定、UEによって送信されるアップリンク(UL)PRSに基づいて基地局によって実行された測位測定、またはそれらの組合せのうちの1つを備え、UEに対する位置推定値を決定するための手段は、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定値を使用して位置推定値を生成するための手段を備える。

【0399】

条項163. 条項153～162のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって決定される、UEに対する位置推定値を備える。

10

【0400】

条項164. 条項153～163のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を備え、UEに対する位置推定値は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含む。

【0401】

条項165. 条項153～164のうちのいずれかのロケーションサーバであって、第1のロケーション要求メッセージおよび第2のロケーション要求メッセージは、UEの周期的測位用である。

20

【0402】

条項166. 条項153～165のうちのいずれかのロケーションサーバであって、UEおよびロケーションサーバはセンサーであり、第1のエンティティは動き制御システムの中の動きコントローラである。

【0403】

条項167. その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的記憶媒体であって、プログラムコードは、ワイヤレスネットワーク内のユーザ機器(UE)の測位を実行するようにワイヤレスネットワークの中のロケーションサーバの中の少なくとも1つのプロセッサを構成するように動作可能であり、プログラムコードは、

30

測定期間内の第1の時間ポイントにおいて、UEに対するロケーションを要求する第1のエンティティから第1のロケーション要求メッセージを受信することと、

第2の時間ポイントにおいて、UEに対する測位測定を要求する第2のロケーション要求メッセージをワイヤレスネットワークの中の1つまたは複数のエンティティへ送信することであって、第2の時間ポイントが、共通時間基準に関係するとともに、第1のロケーション要求メッセージの中で受信される測定期間内の第1の時間ポイントに同期されることと、

第2の時間ポイントにおいて実行されたUEに対する測位測定に基づいて1つまたは複数のエンティティからロケーション報告を受信することと、

ロケーション報告に基づいてUEに対する位置推定値を決定することと、

UEに対する位置推定値を第1のエンティティへ送信することとを行うための命令を含む。

40

【0404】

条項168. 条項167の非一時的記憶媒体であって、第1の時間ポイントは共通時間基準に関係し、第2の時間ポイントは第1の時間ポイントと同じである。

【0405】

条項169. 条項167または168のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、共通時間基準は基地局のための送信タイミングに基づく。

【0406】

条項170. 条項169の非一時的記憶媒体であって、基地局はUEのためのサービング基地局である。

50

【0407】

条項171. 条項167～170のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、第1のロケーション要求メッセージは、位置推定値を提供するための、測定期間内の第3の時間ポイントをさらに含み、第3の時間ポイントは共通時間基準に関係し、位置推定値は、第3の時間ポイントにおいてまたは第3の時間ポイントの前に第1のエンティティへ送信される。

【0408】

条項172. 条項167～171のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、第1のロケーション要求メッセージは、UEに対する位置推定値を提供するための、測定期間内の第2の時間ポイントの周辺のウィンドウをさらに含み、1つまたは複数のエンティティへ送信される第2のロケーション要求メッセージは、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウを含み、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定は、第2の時間ポイントの周辺のウィンドウ内で実行される。

10

【0409】

条項173. 条項167～172のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、共通時間基準はワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントを備える。

【0410】

条項174. 条項173の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントはレイヤ1イベントまたはレイヤ2イベントを備える。

【0411】

条項175. 条項173の非一時的記憶媒体であって、ワイヤレスネットワークにおけるタイミングイベントは、ダウンリンクPRSウィンドウの開始もしくは終了、半周期的チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、ダウンリンク制御情報(DCI)もしくは媒体アクセス制御(MAC)制御要素(MAC-CE)をトリガするサウンディング基準信号(SRS)、または同期信号ブロック(SSB)のうちの1つを備える。

20

【0412】

条項176. 条項167～175のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって受信されるダウンリンク(DL)測位基準信号(PRS)に基づいてUEによって実行された測位測定、UEによって送信されるアップリンク(UL)PRSに基づいて基地局によって実行された測位測定、またはそれらの組合せのうちの1つを備え、UEに対する位置推定値を決定するための命令は、ロケーション報告の中で受信されるUEに対する測位測定値を使用して位置推定値を生成するための命令を備える。

30

【0413】

条項177. 条項167～176のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、UEによって決定される、UEに対する位置推定値を備える。

【0414】

条項178. 条項167～177のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEに対する測位測定に基づくロケーション報告は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を備え、UEに対する位置推定値は、測位測定に対するタイムスタンプまたは測位測定が実行された時と測定期間内の第2の時間ポイントとの間の知られている遅延の表示を含む。

40

【0415】

条項179. 条項167～178のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、第1のロケーション要求メッセージおよび第2のロケーション要求メッセージは、UEの周期的測位用である。

【0416】

条項180. 条項167～179のうちのいずれかの非一時的記憶媒体であって、UEおよびロケーションサーバはセンサーであり、第1のエンティティは動き制御システムの中の動きコントローラである。

【0417】

50

したがって、請求される主題が、開示する特定の例に限定されず、そのような請求される主題が、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等価物も含み得ることが、意図される。

【符号の説明】

【0418】

100	ワイヤレスネットワーク	
102	基地局	
104	ユーザ機器(UE)	
105	工場	
110	地理的カバレッジエリア	10
120	通信リンク	
132、134	バックホールリンク	
150	Wi-Fi AP	
158	デバイス間(D2D)通信リンク	
160	発展型パケットコア(EPC)	
162	モビリティ管理エンティティ(MME)	
164	拡張サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)	
166	サービングゲートウェイ	
168	ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)	
169	外部クライアント	20
170	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)	
172	パケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ	
174	ホーム加入者サーバ(HSS)	
176	IPサービス	
180	基地局、gNB、mmW基地局	
182	ユーザ機器(UE)、ビームフォーミング	
184	バックホールリンク	
190	第5世代コア(5GC)	
191	H-SLP	30
192	アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)	
193	ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)	
194	セッション管理機能(SMF)	
195	ユーザプレーン機能(UPF)	
196	ロケーション管理機能(LMF)	
197	統合データ管理(UDM)	
198	IPサービス	
199	外部クライアント	
200	ワイヤレスネットワーク構造	
204	ユーザ機器(UE)	40
210	NGC	
212	ユーザプレーン機能	
213	ユーザプレーンインターフェース(NG-U)	
214	制御プレーン機能	
215	制御プレーンインターフェース(NG-C)	
220	ニュー-RAN	
222	gNB	
223	バックホール接続	
224	eNB	
230	ロケーションサーバ	50

250	ワイヤレスネットワーク構造	
260	NGC	
262	ユーザプレーン機能(UPF)	
263	ユーザプレーンインターフェース	
264	アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)	
265	制御プレーンインターフェース	
266	セッション管理機能(SMF)	
268	SLP	
270	LMF	
312	データソース	10
320	送信プロセッサ	
330	送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ	
332	変調器(MOD)、復調器(DEMOD)	
334	アンテナ	
336	MIMO検出器	
338	受信プロセッサ	
339	データシンク	
340	コントローラ/プロセッサ	
342	メモリ	
344	通信ユニット	20
346	スケジューラ	
352	アンテナ	
354	変調器(MOD)、復調器(DEMOD)	
356	MIMO検出器	
358	受信プロセッサ	
360	データシンク	
362	データソース	
364	送信プロセッサ	
366	送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ	
380	コントローラ/プロセッサ	30
382	メモリ	
390	ロケーションサーバ	
391	コントローラ/プロセッサ	
392	メモリ	
394	通信ユニット	
400	サブフレームシーケンス	
410	無線フレーム	
412	サブフレーム	
414	スロット	
416	直交サブキャリア	40
422	送信帯域幅構成	
422	チャネル	
700	動き制御システム	
702	動きコントローラ	
704	アクチュエータ	
706	プロセス	
708	センサー	
710	ロケーションサーバ	
1300	ユーザ機器(UE)	
1302	プロセッサ	50

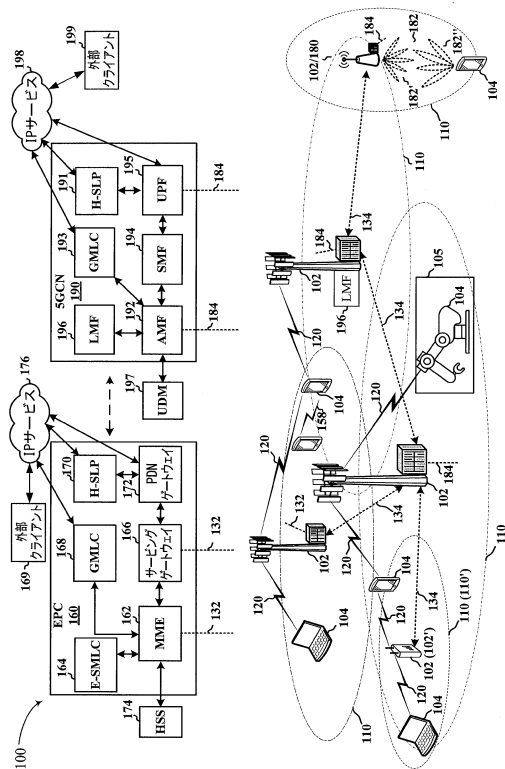
1304	メモリ	
1306	接続部	
1308	命令またはプログラムコード	
1310	ワイヤレストランシーバ	
1311	UEアンテナ	
1312	送信機	
1314	受信機	
1316	クロック	
1320	非一時的コンピュータ可読媒体	
1322	ロケーション要求モジュール	10
1324	タイミングイベントモジュール	
1326	時間ポイントモジュール	
1328	DL PRS受信モジュール	
1330	UL PRS送信モジュール	
1332	測位測定モジュール	
1334	ロケーション情報モジュール	
1336	測位推定モジュール	
1338	タイムスタンプモジュール	
1340	報告モジュール	
1342	タイミング差モジュール	20
1400	基地局	
1402	プロセッサ	
1404	メモリ	
1406	接続部	
1408	命令またはプログラムコード	
1410	ワイヤレストランシーバ	
1411	アンテナ	
1412	送信機	
1414	受信機	
1416	クロック	30
1418	通信インターフェース	
1420	非一時的コンピュータ可読媒体	
1422	ロケーション要求モジュール	
1424	タイミングイベントモジュール	
1426	時間ポイントモジュール	
1428	DL PRS送信モジュール	
1430	UL PRS受信モジュール	
1432	測位測定モジュール	
1434	ロケーション情報モジュール	
1438	タイムスタンプモジュール	40
1440	報告モジュール	
1442	実時間差モジュール	
1500	ロケーションサーバ	
1502	プロセッサ	
1504	メモリ	
1506	接続部	
1508	命令またはプログラムコード	
1516	クロック	
1518	外部インターフェース	
1520	非一時的コンピュータ可読媒体	50

- 1522 ロケーション要求受信モジュール
- 1524 ロケーション要求送信モジュール
- 1526 タイミングイベントモジュール
- 1528 時間ポイントモジュール
- 1530 ロケーション情報受信モジュール
- 1532 位置推定モジュール
- 1534 タイムスタンプモジュール
- 1536 報告モジュール
- 1538 タイミング差モジュール

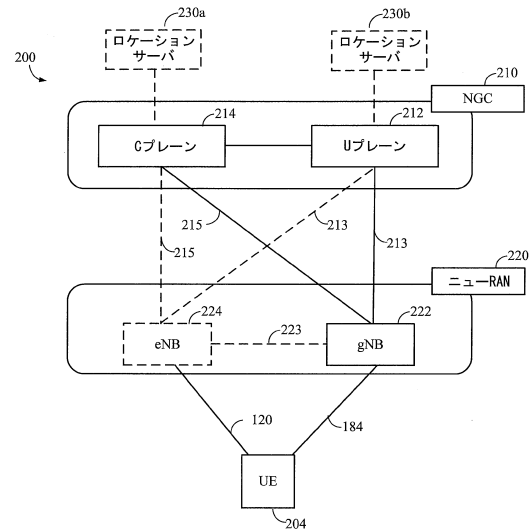
【図面】

10

【図 1】



【図 2 A】



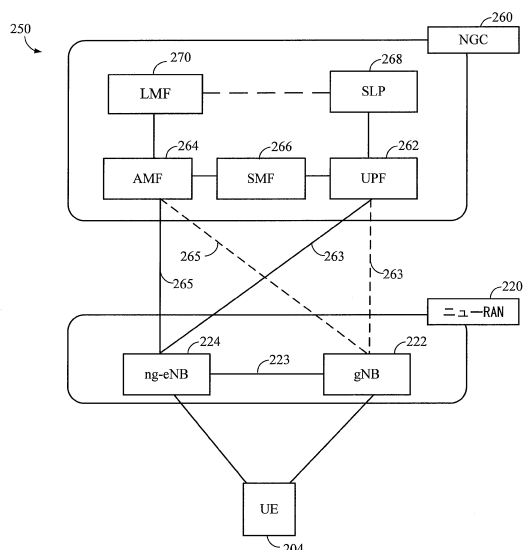
20

30

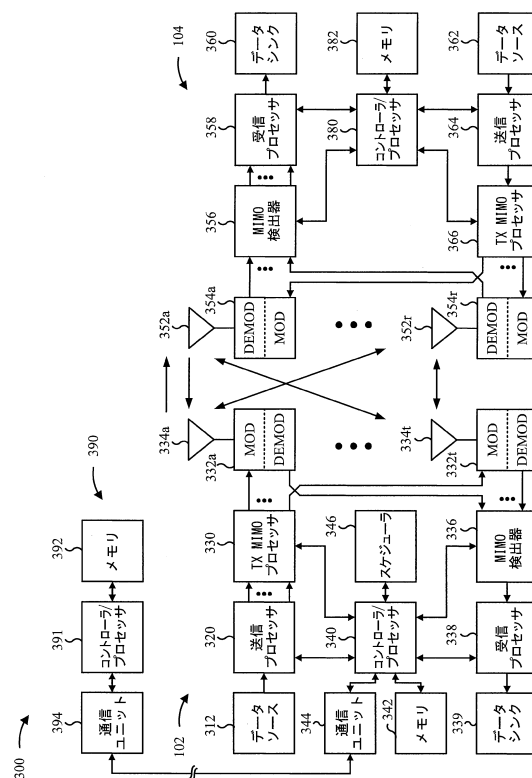
40

50

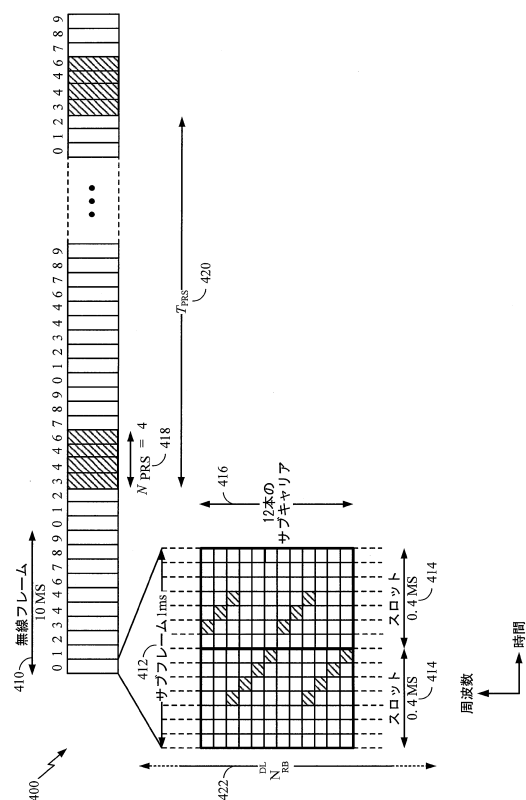
【図 2 B】



【圖 3】



【図 4】



【図 5】

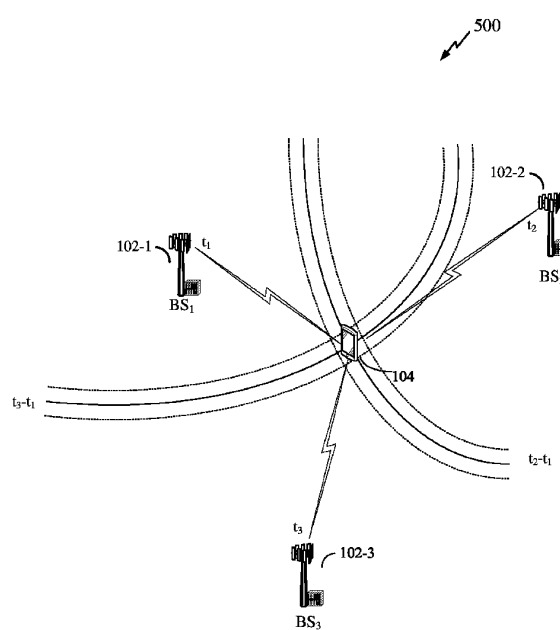


FIG. 5

【図 6】

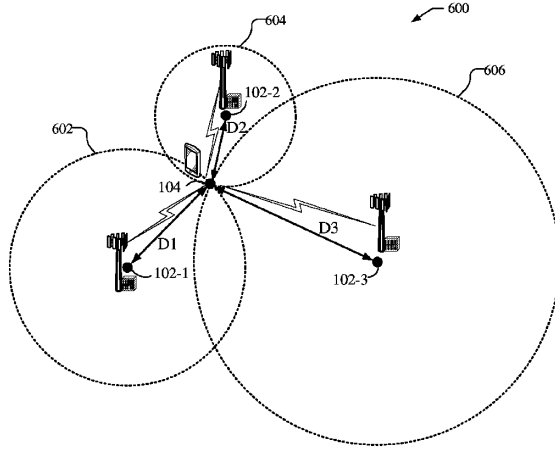
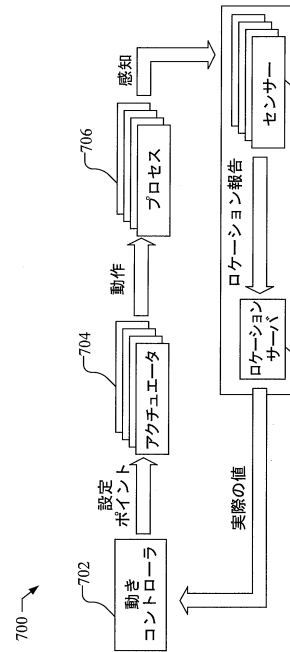
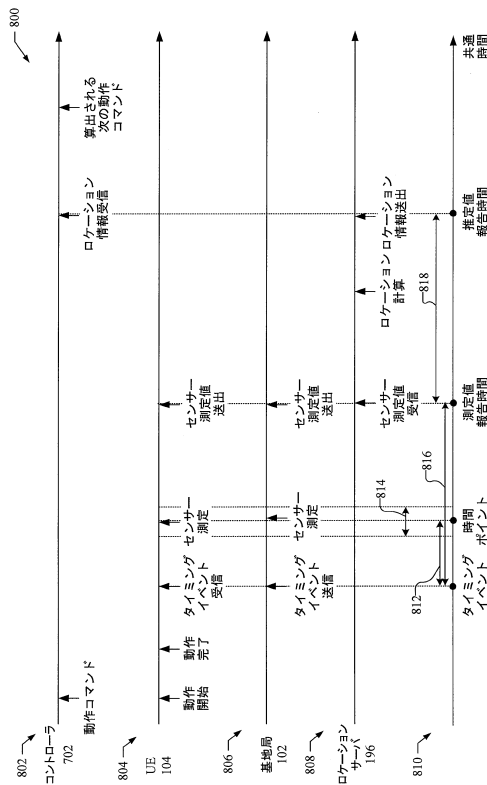


FIG. 6

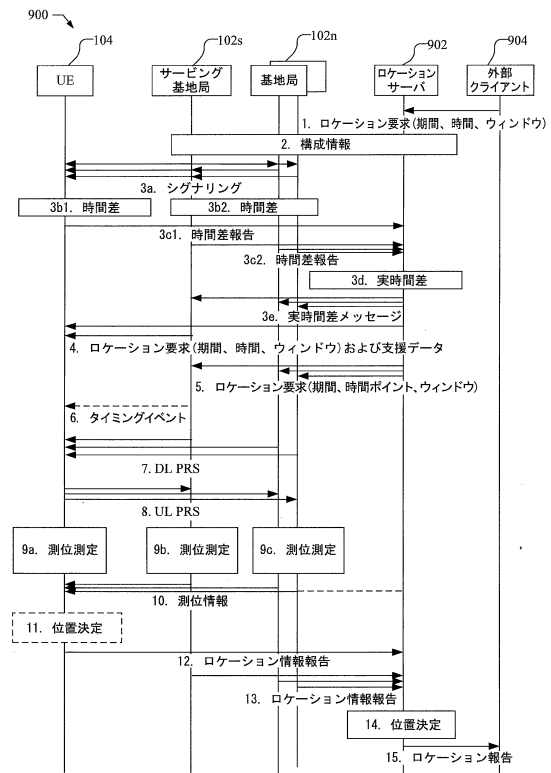
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

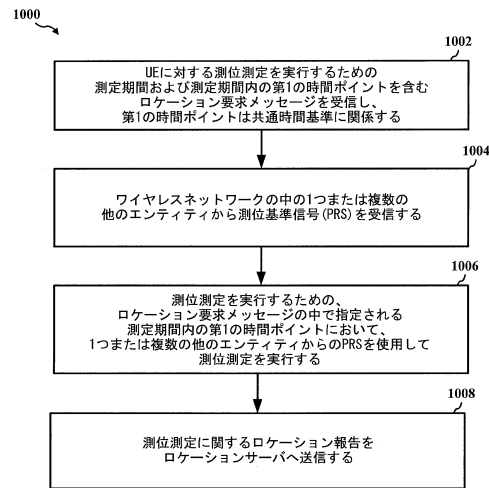
20

30

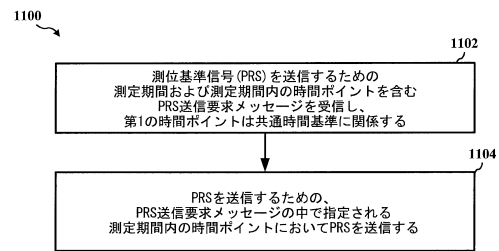
40

50

【図 1 0】

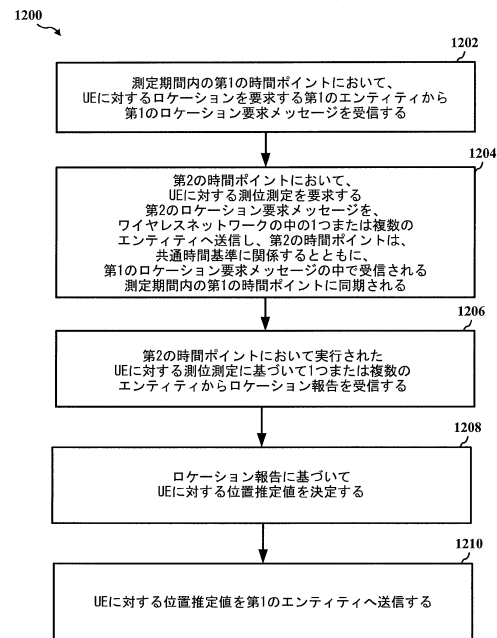


【図 1 1】

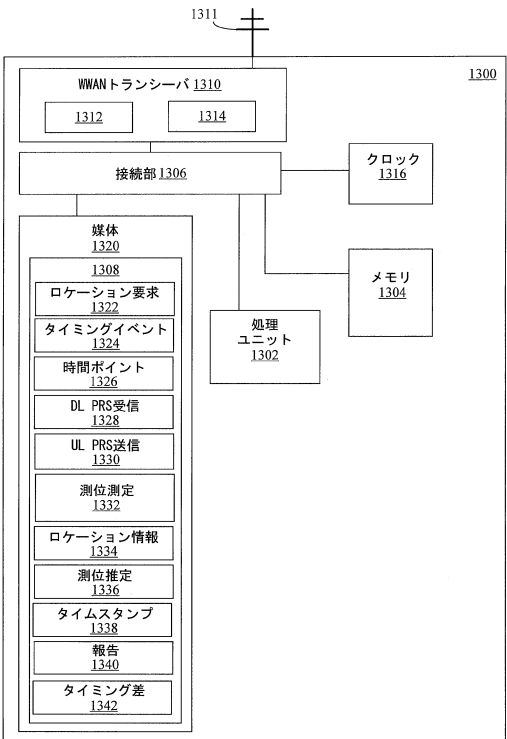


10

【図 1 2】



【図 1 3】



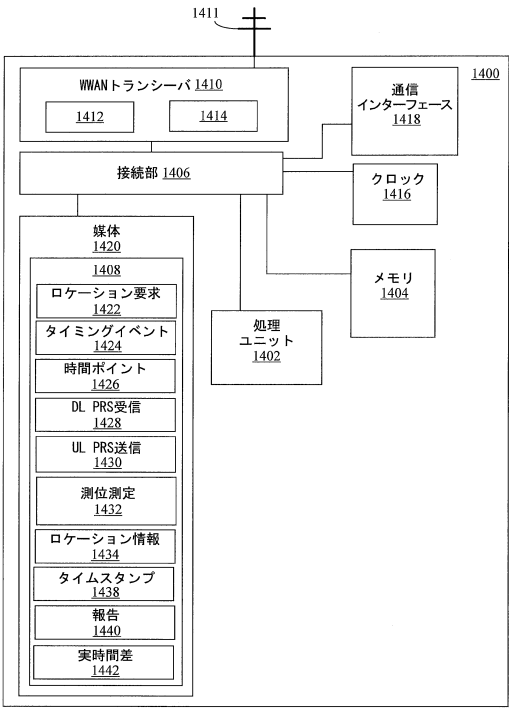
20

30

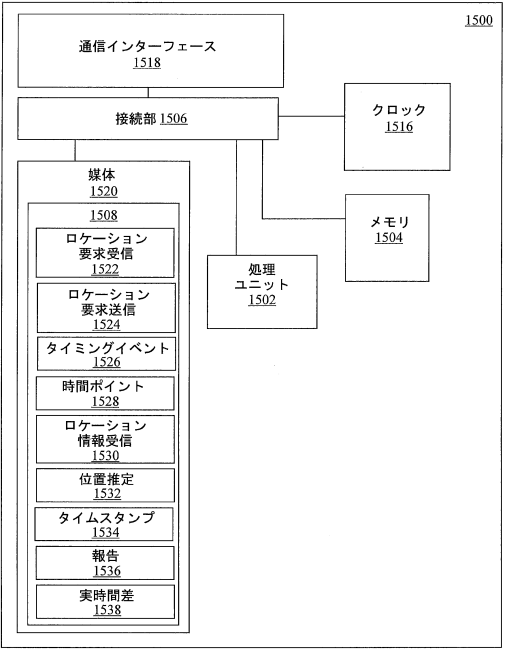
40

50

【図 1 4】



【図 1 5】



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 ロレンゾ・フェラーリ

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 ラジャット・プラカシュ

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 シャオシア・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 アレクサンドロス・マノーラコス

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 スヴェン・フィッシャー

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 望月 章俊

(56)参考文献

Qualcomm Incorporated, Comparison of 5GC-LMF and RAN-LMC based Positioning[online], 3GPP TSG RAN WG3 #105bis R3-195824, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_lu/TSGR3_105bis/Docs/R3-195824.zip>, 2019年10月04日, [検索日 2024.12.17]

Qualcomm Incorporated, Stage 2 for Multi-RTT positioning[online], 3GPP TSG RAN WG2 #108 R2-1915558, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_108/Docs/R2-1915558.zip>, 2019年11月08日, [検索日 2024.12.17]

Qualcomm Incorporated, DL and UL NR Positioning Procedures[online], 3GPP TSG RAN WG2 #107bis R2-1913395, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_107bis/Docs/R2-1913395.zip>, 2019年10月04日, [検索日 2024.12.24]

Qualcomm Incorporated, Combined Downlink and Uplink NR Positioning Procedures[online], 3GPP TSG RAN WG2 #104 R2-1817899, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_104/Docs/R2-1817899.zip>, 2018年11月02日, [検索日 2024.12.17]

Huawei, HiSilicon, Physical layer procedure for NR positioning[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98b R1-1910036, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98b/Docs/R1-1910036.zip>, 2019年08月16日, [検索日 2024.12.17]

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

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

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

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