(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7577231号
(P7577231)

(45)発行日　令和6年11月1日(2024.11.1)

(24)登録日　令和6年10月24日(2024.10.24)

(51)国際特許分類

Ｈ０４Ｗ　64/00　(2009.01)	ＦＩ	Ｈ０４Ｗ	64/00	１３０
Ｈ０４Ｗ　72/25　(2023.01)		Ｈ０４Ｗ	64/00	１４０
		Ｈ０４Ｗ	72/25	

請求項の数　34　（全46頁）

(21)出願番号　特願2023-575921(P2023-575921)
(86)(22)出願日　令和4年5月27日(2022.5.27)
(65)公表番号　特表2024-521424(P2024-521424A)
(43)公表日　令和6年5月31日(2024.5.31)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/072627
(87)国際公開番号　WO2023/278917
(87)国際公開日　令和5年1月5日(2023.1.5)
審査請求日　令和5年12月8日(2023.12.8)
(31)優先権主張番号　17/364,619
(32)優先日　令和3年6月30日(2021.6.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
早期審査対象出願

(73)特許権者　507364838
クアルコム，インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 カリフォルニア ９２１
２１ サン ディエゴ モアハウス ドライブ ５７７５
(74)代理人　100108453
弁理士　村山 靖彦
(74)代理人　100163522
弁理士　黒田 晋平
(72)発明者　チャン－シク・チェ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
(72)発明者　カピル・グラティ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　非同期車両ネットワークにおけるグループベースの測位設計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

開始ユーザ機器(UE)の測位のための方法であって、

応答UEのグループの中の各応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから応答UEの前記グループを前記開始UEによって識別するステップであって、応答UEの前記グループは2つ以上の応答UEを有し、各応答UEの前記測位特性が、前記応答UEが移動している方向、前記応答UEの位置信頼性、もしくは前記応答UEの速度、またはそれらの組合せを含む、ステップと、

第1のメッセージを応答UEの前記グループに前記開始UEによって送信するステップであって、前記第1のメッセージは、

前記開始UEの開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性、

応答UEの前記グループの中の各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性、および

各応答UEがその第2のメッセージを前記開始UEにいつ送信できるかについての情報を含む、ステップと、

各応答UEによる前記第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、前記第1のメッセージの前記送信に基づいて各応答UEから前記開始UEによって受信するステップと、

前記開始基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて前記開始基準信号を、各応答UEの前記第2のメッセージの前記受信に基づいて応答UEの前記グループに前記開始UEによって送信するステップと、

各応答UEの前記応答基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて各応答UEの前記応答基準信号を、前記開始基準信号の前記送信に基づいて各応答UEから前記開始UEによって受信するステップと、
前記開始UEが各応答UEの前記応答基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、各応答UEの前記応答基準信号を受信することに基づいて応答UEの前記グループに前記開始UEによって送信するステップと、
各応答UEの前記応答基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、各応答UEによって受信された前記開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻における各応答UEの位置を含む第4のメッセージを、前記第3のメッセージの前記送信に基づいて各応答UEから受信するステップとを含む、方法。
【請求項２】
各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻に関する前記タイミングデータ、各応答UEにおける前記開始基準信号の前記到着時刻に関する前記タイミングデータ、もしくは各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻における各応答UEの前記位置、またはそれらの組合せに基づいて各応答UEの前記位置に対する前記開始UEの位置を決定するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。
【請求項３】
前記開始基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記開始基準信号の識別(ID)、前記開始UEが前記開始基準信号を応答UEの前記グループに送信する時刻を示すタイミングデータ、もしくは前記開始基準信号を応答UEの前記グループに送信するために前記開始UEによって使用される周波数を示す周波数データ、またはそれらの組合せを含む、請求項1に記載の方法。
【請求項４】
各応答UEの前記応答基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、各応答UEの前記応答基準信号の識別(ID)と、各応答UEがその応答基準信号を送信する時刻を示すタイミングデータとを含む、請求項1に記載の方法。
【請求項５】
前記第1のメッセージおよび前記第3のメッセージの前記送信ならびに前記第2のメッセージおよび前記第4のメッセージの前記受信が、認可スペクトルを使用して実行される、請求項1に記載の方法。
【請求項６】
前記開始UEによる前記開始基準信号の前記送信および各応答UEの前記応答基準信号の前記受信が、無認可スペクトルを使用して実行される、請求項1に記載の方法。
【請求項７】
前記開始UEが、前記応答UEが前記開始UEの位置信頼性より高い位置信頼性を有することに基づいて、前記複数のUEから各応答UEを識別する、請求項1に記載の方法。
【請求項８】
前記開始UEが、前記開始UEが移動している方向と異なる方向に前記応答UEが移動していることに基づいて、前記複数のUEから各応答UEを識別する、請求項1に記載の方法。
【請求項９】
前記開始UEの前記第1のメッセージ、前記開始基準信号および前記第3のメッセージの前記送信、ならびに各応答UEの前記第2のメッセージ、前記応答基準信号および前記第4のメッセージの前記受信が、いくつかのサイクルにわたり繰り返される、請求項1に記載の方法。
【請求項１０】
ワイヤレス通信のための開始ユーザ機器(UE)であって、
1つまたは複数のトランシーバと、
メモリと、
前記メモリおよび前記1つまたは複数のトランシーバに通信可能に結合された1つまたは

複数のプロセッサと
を含み、前記1つまたは複数のプロセッサが、
応答UEのグループの中の各応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから応答UEの前記グループを識別することであって、応答UEの前記グループは2つ以上の応答UEを有し、各応答UEの前記測位特性が、前記応答UEが移動している方向、前記応答UEの位置信頼性、もしくは前記応答UEの速度、またはそれらの組合せを含む、ことと、
第1のメッセージを応答UEの前記グループに送信することであって、前記第1のメッセージは、
前記開始UEの開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性、
応答UEの前記グループの中の各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性、および
各応答UEがその第2のメッセージを前記開始UEにいつ送信できるかについての情報を含む、ことと、
各応答UEによる前記第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、前記第1のメッセージを送信することに基づいて各応答UEから受信することと、
前記開始基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて前記開始基準信号を、各応答UEの前記第2のメッセージの前記受信に基づいて応答UEの前記グループに送信することと、
各応答UEの前記応答基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて各応答UEの前記応答基準信号を、前記開始基準信号の前記送信に基づいて各応答UEから受信することと、
前記開始UEが各応答UEの前記応答基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、前記応答基準信号を各応答UEから受信することに基づいて応答UEの前記グループに送信することと、
各応答UEの前記応答基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、各応答UEによって受信された前記開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻における各応答UEの位置を含む第4のメッセージを、前記第3のメッセージの前記送信に基づいて各応答UEから受信することとを行うように構成される、開始ユーザ機器(UE)。
【請求項１１】
前記1つまたは複数のプロセッサが、各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻に関する前記タイミングデータ、各応答UEにおける前記開始基準信号の前記到着時刻に関する前記タイミングデータ、もしくは各応答UEの前記応答基準信号の前記出発時刻における各応答UEの前記位置、またはそれらの組合せに基づいて各応答UEの前記位置に対する前記開始UEの位置を決定するようにさらに構成される、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１２】
前記開始基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記開始基準信号の識別(ID)、前記開始UEが前記開始基準信号を応答UEの前記グループに送信する時刻を示すタイミングデータ、および前記開始基準信号を応答UEの前記グループに送信するために前記開始UEによって使用される周波数を示す周波数データを含む、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１３】
各応答UEの前記応答基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、各応答UEの前記応答基準信号の識別(ID)と、各応答UEがその応答基準信号を送信する時刻を示すタイミングデータとを含む、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１４】
前記第1のメッセージおよび前記第3のメッセージの前記送信ならびに前記第2のメッセージおよび前記第4のメッセージの前記受信が、認可スペクトルを使用して実行される、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１５】
前記開始UEによる前記開始基準信号の前記送信および各応答UEの前記応答基準信号の

前記受信が、無認可スペクトルを使用して実行される、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１６】
前記開始UEが、前記応答UEが前記開始UEの位置信頼性より高い位置信頼性を有することに基づいて、前記複数のUEから各応答UEを識別する、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１７】
前記開始UEが、前記開始UEが移動している方向と異なる方向に前記応答UEが移動していることに基づいて、前記複数のUEから各応答UEを識別する、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１８】
前記開始UEの前記第1のメッセージ、前記開始基準信号および前記第3のメッセージの前記送信ならびに各応答UEの前記第2のメッセージ、前記応答基準信号および前記第4のメッセージの前記受信が、いくつかのサイクルにわたり繰り返される、請求項10に記載の開始UE。
【請求項１９】
開始ユーザ機器(UE)の測位のための方法であって、応答UEによって実行され、
前記開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性および前記応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む第1のメッセージを、前記開始UEから受信するステップであって、前記応答UEは、前記応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから前記開始UEによって識別され、前記応答UEの前記測位特性が、前記応答UEが移動している方向、前記応答UEの位置信頼性、もしくは前記応答UEの速度、またはそれらの組合せを含む、ステップと、
前記開始UEの前記第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、前記開始UEに送信するステップと、
前記第1の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に従って前記第1の基準信号を、前記第2のメッセージを送信することに基づいて前記開始UEから受信するステップと、
前記第2の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に従って前記第2の基準信号を、前記第1の基準信号を受信することに基づいて前記開始UEに送信するステップと、
前記開始UEが前記第2の基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、前記第2の基準信号の前記送信に基づいて前記開始UEから受信するステップと、
前記第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、前記第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および前記第2の基準信号の前記出発時刻における前記応答UEの位置を含む第4のメッセージを、前記開始UEからの前記第3のメッセージの前記受信に基づいて前記開始UEに送信するステップとを含む、方法。
【請求項２０】
前記第1の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記第1の基準信号の識別(ID)、前記第1の基準信号を前記応答UEに送信するために前記開始UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータ、および前記第1の基準信号を前記応答UEに送信するために前記開始UEによって使用される周波数に関する周波数データを含む、請求項19に記載の方法。
【請求項２１】
前記第2の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記第2の基準信号の識別(ID)、前記第2の基準信号を前記開始UEに送信するために前記応答UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータを含む、請求項19に記載の方法。
【請求項２２】
前記第2のメッセージが、前記第2の基準信号を前記開始UEに送信するために前記応答UEによって使用される周波数に関する周波数データをさらに含む、請求項21に記載の方法。
【請求項２３】
前記応答UEによる前記第1のメッセージおよび前記第3のメッセージの前記受信ならび

に前記応答UEによる前記第2のメッセージおよび前記第4のメッセージの前記送信が、認可スペクトルを使用して実行される、請求項19に記載の方法。

【請求項２４】

前記応答UEによる前記第1の基準信号の前記受信および前記第2の基準信号の前記送信が、無認可スペクトルを使用して実行される、請求項19に記載の方法。

【請求項２５】

前記応答UEの位置信頼性が、前記開始UEの位置信頼性より高い、請求項19に記載の方法。

【請求項２６】

前記開始UEが、前記開始UEが移動している方向と異なる方向に前記応答UEが移動していることに基づいて、前記複数のUEから前記応答UEを識別する、請求項19に記載の方法。

【請求項２７】

ワイヤレス通信のための応答ユーザ機器(UE)であって、

トランシーバと、

メモリと、

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

を含み、前記1つまたは複数のプロセッサが、

開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性および前記応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む第1のメッセージを、前記開始UEから受信することであって、前記応答UEは、前記応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから前記開始UEによって識別され、前記応答UEの前記測位特性が、前記応答UEが移動している方向、前記応答UEの位置信頼性、もしくは前記応答UEの速度、またはそれらの組合せを含む、ことと、

前記応答UEが前記第1のメッセージを前記開始UEから受信することの少なくとも確認を示す第2のメッセージを、前記開始UEに送信することと、

前記第1の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて前記第1の基準信号を、前記第2のメッセージを送信することに基づいて前記開始UEから受信することと、

前記第2の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性に基づいて前記第2の基準信号を、前記第1の基準信号を受信することに基づいて前記開始UEに送信することと、

前記開始UEが前記第2の基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、前記第2の基準信号を前記送信することに基づいて前記開始UEから受信することと、

前記第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、前記第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および前記第2の基準信号の前記出発時刻における前記応答UEの位置を含む第4のメッセージを、前記開始UEからの前記第3のメッセージの前記受信に基づいて前記開始UEに送信することとを行うように構成される、応答ユーザ機器(UE)。

【請求項２８】

前記第1の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記第1の基準信号の識別(ID)、前記第1の基準信号を前記応答UEに送信するために前記開始UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータ、および前記第1の基準信号を前記応答UEに送信するために前記開始UEによって使用される周波数に関する周波数データを含む、請求項27に記載の応答UE。

【請求項２９】

前記第2の基準信号の前記送信の前記1つまたは複数の特性が、前記第2の基準信号の識別(ID)、前記第2の基準信号を前記開始UEに送信するために前記応答UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータを含む、請求項27に記載の応答UE。

【請求項３０】

前記第2のメッセージが、前記第2の基準信号を前記開始UEに送信するために前記応答UEによって使用される周波数に関する周波数データをさらに含む、請求項29に記載の応答UE。

【請求項３１】

前記第1のメッセージおよび前記第3のメッセージが、認可スペクトルを使用して前記応答UEによって受信され、前記第2のメッセージおよび前記第4のメッセージが、認可スペクトルを使用して前記応答UEによって送信される、請求項27に記載の応答UE。

【請求項３２】

前記第1の基準信号が、無認可スペクトルを使用して前記応答UEによって受信され、前記第2の基準信号が、無認可スペクトルを使用して前記応答UEによって送信される、請求項27に記載の応答UE。

【請求項３３】

前記応答UEの位置信頼性が、前記開始UEの位置信頼性より高い、請求項27に記載の応答UE。

【請求項３４】

前記開始UEが、前記開始UEが移動している方向と異なる方向に前記応答UEが移動していることに基づいて、前記複数のUEから前記応答UEを識別する、請求項27に記載の応答UE。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、全般にワイヤレス通信の分野に関し、より詳細には、測位基準信号(PRS)を使用してユーザ機器(UE)の位置を決定することに関する。

【背景技術】

【０００２】

ワイヤレス通信システムまたはワイヤレスネットワークは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力など)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を利用する場合がある。そのような多元接続技術の例は、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システム、およびロングタームエボリューション(LTE)を含む。LTE/LTEアドバンストは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))によって公表されたユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム(UMTS)モバイル規格の拡張のセットである。

【０００３】

ワイヤレスネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートすることができるいくつかの基地局(BS)を含んでもよい。ユーザ機器(UE)は、ダウンリンクおよびアップリンクを介して、基地局(BS)と通信し得る。ダウンリンク(または、順方向リンク)とはBSからUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または、逆方向リンク)とはUEからBSへの通信リンクを指す。BSは、ノードB、gノードB(gNB)、アクセスポイント(AP)、無線ヘッド、送受信ポイント(TRP)、新無線(NR)BS、5Gノードなどと呼ばれることがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００４】

測位基準信号(PRS)を使用するユーザ機器(UE)の測位ための技法の例が開示され得る。開始UEは、メッセージの1つまたは複数のユニットを2つ以上の応答UEのグループに送信

する(send)かまたは送信する(transmit)ように構成され得る。メッセージのユニットは、プリPRSメッセージ、PRSメッセージ、およびポストPRSメッセージを含み得る。応答UEの各々は、メッセージの1つまたは複数のユニットを開始UEに送信するように構成され得る。プリPRSメッセージおよびポストPRSメッセージは、認可スペクトルを使用して送信され得る。PRSメッセージは、無認可スペクトルを使用して送信され得る。無認可スペクトルを使用することは、UEがより大きい帯域幅へのアクセスを有することを可能にし得、それは、測位精度を改善することを助け得る。開始UEから応答UEのグループへの通信は、開始UEが同じペイロードを有するメッセージを応答UEのグループ内の応答UEにブロードキャストすることで実行され得る。応答UEからの通信は、応答UEのグループ内の各応答UEがそのメッセージを開始UEにブロードキャストすることで実行され得る。

【０００５】

いくつかの態様では、開始UEは、PRSを使用する測位のために提供される。例示的な方法は、開始UEが、開始Ueのプリ測位基準信号(pre-PRS)メッセージを応答UEのグループに送信することを含み得る。開始UEのプリPRSメッセージは、開始UEの測位基準信号(または、基準信号)の送信の1つまたは複数の特性を含み得る。開始UEは、応答UEの各々の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を決定するように構成され得、開始UEのプリPRSメッセージ内にこの情報を含め得る。開始UEのプリPRSメッセージは、各応答UEがそのプリPRSメッセージを開始UEに送信し得るときを示し得る。開始UEの同じプリPRSメッセージが、応答UEのすべてに送られ得る。開始UEは、少なくとも各応答UEが開始UEのプリPRSメッセージを受信したことを示すために、各応答UEのプリPRSメッセージを各応答UEから受信し得る。各応答UEのプリPRSメッセージを受信することに基づいて、開始UEは、開始UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性を使用して、PRSメッセージを応答UEのグループに送信し得る。開始UEのPRSメッセージの送信に基づいて、開始UEは、各応答UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性に従って、各応答UEのPRSメッセージを各応答UEから受信し得る。各応答UEのPRSメッセージを受信することに基づいて、開始UEは、開始UEのポストPRSメッセージを応答UEのグループに送信し得る。開始UEのポストPRSメッセージは、開始UEが各応答UEからPRSメッセージを受信することを示し得る。開始UEのポストPRSメッセージを応答UEのグループに送信することに基づいて、開始UEは、各応答UEのポストPRSメッセージを各応答UEから受信し得る。各応答UEのポストPRSメッセージは、応答UEのPRSメッセージの出発時刻に関するタイミングデータと、応答UEにおける開始UEのPRSメッセージの到着時刻に関するタイミングデータと、応答UEのPRSメッセージの出発時刻における応答UEの位置に関するデータとを含み得る。

【０００６】

いくつかの態様では、1つまたは複数のトランシーバ、メモリ、および1つまたは複数のプロセッサで構成された開始UEは、PRSを使用して応答UEのグループとの通信を確立するために使用され得る。たとえば、開始UEは、応答UEが移動している方向、その速度、その位置信頼性、もしくはその位置、またはそれらの組合せを含み得るそれらの測位特性に基づいて応答UEのグループを識別するように構成され得る。開始UEは、開始UEのプリPRSメッセージを応答UEのグループに送信するように構成され得る。開始UEのプリPRSメッセージは、開始UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性を含み得る。開始UEのプリPRSメッセージは、各応答UEのPRSおよびPRS IDの送信の1つまたは複数の特性を含み得る。開始UEのプリPRSメッセージは、各応答UEがそのプリPRSメッセージを開始UEにいつ送信できるかを示し得る。開始UEは、応答UEが開始UEのプリPRSメッセージを受信することを確認し得る応答UEのプリPRSメッセージを各応答UEから受信し得る。応答UEのプリPRSメッセージは、応答UEがそのPRSを開始UEに送信するために使用し得る周波数に関するデータを含み得る。開始UEは、プリPRSメッセージを各応答UEから受信することに基づいて、開始UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性を使用して開始UEのPRSメッセージを応答UEのグループに送信し得る。開始UEは、開始UEのPRSメッセージを送信することに基づいて、応答UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性に従って応答UEのPRSメッセージを各応答UEから受信し得る。開始UEは、各応答UEのPRSメッセージを受信することに

基づいて、少なくとも開始UEが各応答UEのPRSメッセージを受信することを示す開始UEのポストPRSメッセージを応答UEのグループに送信し得る。開始UEは、開始UEのポストPRSメッセージの送信に基づいて、応答UEのPRSメッセージの出発時刻に関するタイミングデータおよび応答UEにおける開始UEのPRSメッセージの到着時刻に関するタイミングデータを含む各応答UEのポストPRSメッセージと、応答UEのポストPRSメッセージの出発時刻における応答UEの位置に関するデータとを各応答UEから受信し得る。

【０００７】

いくつかの態様では、応答UEは、PRSを使用する開始UEの測位のために使用され得る。応答UEは、それらの測位特性に基づいて開始UEによって識別された2つ以上の応答UEのグループの中の1つであり得る。方法は、開始UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性、応答UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性、および応答UEがそのプリPRSメッセージを開始UEにいつ送信できるかについての情報を含む開始UEのプリPRSメッセージを、開始UEから受信するステップをさらに含み得る。応答UEは、応答UEが開始UEのプリPRSメッセージを受信することを確認するために、そのプリPRSメッセージを開始UEに送信し得る。応答UEのプリPRSメッセージは、応答UEがそのPRSを開始UEに送信するために使用し得る周波数に関するデータを含み得る。応答UEは、応答UEのプリPRSメッセージを送信することに基づいて、開始UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性に従って開始UEのPRSメッセージを開始UEから受信し得る。応答UEは、開始UEのPRSメッセージの受信に基づいて、応答UEのPRSの送信の1つまたは複数の特性を使用して応答UEのPRSメッセージを開始UEに送信し得る。応答UEは、開始UEのポストPRSメッセージを、応答UEのPRSメッセージを送信することに基づいて開始UEから受信し得る。開始UEのポストPRSメッセージは、開始UEが応答UEのPRSメッセージを受信することを示し得る。応答UEは、開始UEのポストPRSメッセージの受信に基づいて、応答UEのPRSメッセージの出発時刻に関するタイミングデータと、開始UEのPRSメッセージの到着時刻に関するタイミングデータと、応答UEのPRSメッセージの出発時刻における応答UEの位置とを含む応答UEのポストPRSメッセージを開始UEに送信し得る。

【０００８】

いくつかの態様では、1つまたは複数のトランシーバ、メモリ、および1つまたは複数のプロセッサで構成された応答UEは、PRSを使用して開始UEとの通信を確立するために使用され得る。たとえば、応答UEは、開始UEのPRSメッセージの送信の1つまたは複数の特性を含む開始UEのプリPRSメッセージを開始UEから受信するように構成され得る。開始UEのプリPRSメッセージはまた、応答UEの代わりに開始UEによって決定された応答UEのPRSメッセージの送信の1つまたは複数の特性、および応答UEがそのプリPRSメッセージを開始UEにいつ送信し得るかについての情報を含み得る。応答UEは、そのプリPRSメッセージを開始UEに送信し、応答UEが開始UEのプリPRSメッセージを受信することを確認し得る。次いで、応答UEは、そのプリPRSメッセージを送信することに基づいて、開始UEのPRSメッセージの送信の1つまたは複数の特性に従って開始UEのPRSメッセージを開始UEから受信し得る。応答UEは、開始UEのPRSメッセージを受信することに基づいて、応答UEのPRSメッセージの送信の1つまたは複数の特性を使用して応答UEのPRSメッセージを開始UEに送信し得る。応答UEは、そのPRSメッセージを送信することに基づいて、開始UEのポストPRSメッセージを開始UEから受信し、開始UEが応答UEのPRSメッセージを受信することを確認し得る。応答UEは、応答UEのポストPRSメッセージを、開始UEのポストPRSメッセージの受信に基づいて開始UEに送信し得る。応答UEのポストPRSメッセージは、応答UEのPRSメッセージの出発時刻に関するタイミングデータと、開始UEのPRSメッセージの到着時刻に関するタイミングデータと、応答UEのPRSメッセージの出発時刻における応答UEの位置に関するデータとを含むように構成され得る。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】一実施形態による、測位システムの図である。

【図２】一実施形態による、第5世代(5G) New Radio (NR)通信システム内で実装される

測位システム(たとえば、図1の測位システム)の一実施形態を示す、5G NR測位システムの図である。
【図３】一実施形態による、NRに対するフレーム構造および関連する用語の一例を示す図である。
【図４】一実施形態による、測位基準信号(PRS)測位機会とともに無線フレームシーケンスの一例を示す図である。
【図５】一実施形態による、様々な数のシンボルを使用する様々なコムサイズの例を示す図である。
【図６】一実施形態による、リソースセットのスロット使用に対する2つの異なるオプションを示すタイミング図である。
【図７Ａ】いくつかの態様による、プリPRS段階の間に発生し得るプリPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図７Ｂ】いくつかの態様による、プリPRS段階の間に発生し得るプリPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図８Ａ】いくつかの態様による、PRS段階の間に発生し得るPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図８Ｂ】いくつかの態様による、PRS段階の間に発生し得るPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図９Ａ】いくつかの実施形態による、ポストPRS段階の間に発生し得るポストPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図９Ｂ】いくつかの実施形態による、ポストPRS段階の間に発生し得るポストPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。
【図１０】一実施形態による、測位セッションを開始する開始UEによって実行され得る例示的なプロセスの流れ図である。
【図１１】一実施形態による、開始UEに応答する応答UEによって実行され得る例示的なプロセスの流れ図である。
【図１２】本明細書で説明されるように実施形態において利用され得るUEの一実施形態のブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
いくつかの例示的な実装形態によれば、様々な図面における同様の参照符号は同様の要素を示す。
【００１１】
本開示の様々な態様が、添付の図面を参照しながら以下でより十分に説明される。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現されてよく、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が徹底的で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提供される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本開示の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する本開示のいずれの態様も包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載する任意の数の態様を使用して、装置が実装されてよくまたは方法が実践されてよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載する開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外の、他の構造、機能性、または構造および機能性を使用して実践されるような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示する本開示のいかなる態様も、特許請求の範囲の1つまたは複数の要素によって具現され得ることを理解されたい。
【００１２】
以下の説明は、本開示の発明的態様について説明する目的でいくつかの実装形態を対象としている。しかしながら、当業者は、本明細書の教示が多数の異なる方法で適用され得ることを容易に認識するであろう。説明される実装形態は、米国電気電子技術者協会(IEE

E)802.11規格(Wi-Fi(登録商標)技術として識別される規格を含む)、Bluetooth(登録商標)規格、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)、モバイル通信用グローバルシステム(GSM)、GSM/汎用パケット無線サービス(GPRS)、拡張データGSM環境(EDGE)、地上基盤無線(TETRA)、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))、エボリューションデータオプティマイズド(EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速パケットデータ(HRPD)、高速パケットアクセス(HSPA)、高速ダウンリンクパケットアクセス(HSDPA)、高速アップリンクパケットアクセス(HSUPA)、発展型高速パケットアクセス(HSPA+)、ロングタームエボリューション(LTE)、アドバンストモバイルフォンシステム(AMPS)のうちのいずれかなどの任意の通信規格による無線周波数(RF)信号、または、3G技術、4G技術、5G技術、6G技術、もしくはそれらのさらなる実装形態を利用するシステムなどの、ワイヤレス、セルラーもしくはモノのインターネット(IoT)ネットワーク内で通信するために使用される他の知られている信号を送信および受信することが可能である、任意のデバイス、システム、またはネットワークにおいて実装され得る。

【００１３】

いくつかの態様では、測位基準信号(PRS)は、ユーザ機器(UE)の位置を決定するために使用され得る。いくつかの測位技法によれば、PRSは、2つのUEの間で交換されてもよく、第1のUEがそれのPRSを第2のUEに送信してもよく、次いで第2のUEがそれのPRSを第1のUEに送信してもよい。2つのUEの間のPRS交換は、2つのUEのクロックドリフト誤差が最小であり得るように、一定の時間期間内に発生し得る。いくつかの態様では、PRSは、擬似雑音(PN)シーケンスであり得る。PRSは、ペイロードなしであり得る。PRSの送信持続時間は短くてもよい(たとえば、33マイクロ秒)。ネットワーク内でUEの間で生成されて共有されたPNシーケンスのセットが存在し得る。PRSは、その識別(ID)によって識別され得る。たとえば、ネットワーク内のすべてのUEは、PNシーケンスを生成するためのメカニズムを共有し得る。PNシーケンスを生成するためのメカニズムは、シードに基づいてPNシーケンスを生成するように構成されたシーケンス発生器を含み得る。UEは、生成されたPNシーケンスからPNシーケンスを選択し得、UEが他のUEと通信するために選択されたPNシーケンスを使用し得ることを他のUEに示し得る。

【００１４】

いくつかの態様では、ネットワーク内のUEは、基本安全メッセージ(BSM)をブロードキャストするように構成され得る。BSMのブロードキャストは、周期的に発生し得る。いくつかの態様では、BSMは、UEがPRSベースの測位を実行することが可能であるかどうかを示す情報を含み得る。BSMは、UEのおおよその位置に関する情報も含み得る。UEは、クロックを用いて構成され得る。いくつかの態様では、1つのUEと別のUEとの間のタイミングは、ナノ秒レベルであり得る一定レベルの同期誤差のために、完全に同期されるとは限らない。

【００１５】

開始UEは、測位セッションを開始するUEであり得る。応答UEは、開始UEに応答または反応するUEであり得る。いくつかの態様では、開始UEは、応答UEのBSM内に含まれる情報に少なくとも部分的に基づいて複数の応答UEを識別し得る。たとえば、開始UEは、UE測位セッションのための複数の応答UEを選択し得る。

【００１６】

いくつかの態様では、UEのグループが、測位セッションに参加し得る。UEのグループは、開始UEと複数の応答UEとを含み得る。いくつかの態様では、開始UEと複数の応答UEの中の応答UEの各々との間の通信は、プリPRSメッセージ、PRSメッセージ、およびポストPRSメッセージを含み得る。プリPRSメッセージはプリPRS段階の間に通信され得、PRSメッセージはPRS段階の間に通信され得、ポストPRSメッセージはポストPRS段階の間に通信され得る。プリPRSメッセージ、PRSメッセージ、およびポストPRSメッセージの組合せは、開始UEと応答UEとの間で通信される測位信号の1つのユニットと見なされ得る。いくつかの態様では、測位セッションは、測位信号の複数のユニットにわたって実行され

得る。

【００１７】

いくつかの態様では、PRSメッセージは、測距を改善するために大帯域幅を使用して送信され得る。測位精度は、PRSメッセージのために使用される帯域幅が増加するにつれて向上し得る。そのため、PRSメッセージは、より大きい帯域幅に対する無認可スペクトルを使用して送信され得る。たとえば、認可スペクトルは、準拠通信規格(たとえば、4G、5Gなど)に従ってワイヤレス通信ネットワークによって使用される周波数に関連付けられ得、無認可スペクトルは、認可スペクトルの外の周波数に関連付けられ得、無認可スペクトルに対してLBT通信プロトコルが適用され得る。無認可スペクトルを使用してPRSメッセージを送信するために、UEは、無認可電磁スペクトル帯域へのアクセスを競合するために(たとえば、無認可電磁スペクトル帯域のチャネルが利用可能であるかどうかを決定するために)リッスンビフォートーク(LBT)手順を実行する必要がある場合がある。いくつかの態様では、認可スペクトルはワイヤレスネットワークにおけるUE間の通信の効率的な手段であるので、プリPRSメッセージおよびポストPRSメッセージは、認可スペクトルを使用して送信され得る。いくつかの態様では、開示する測位技法は、ビークルトゥエブリシング(V2X)規格を実施する通信システム内で適用可能であり得る。

【００１８】

いくつかの態様では、測位セッションは、開始UEが測位システムに関連して自身の位置がよくわからないと決定することに基づいて、開始UEによって開始され得る。たとえば、開始UEは、ネットワーク接続がない、完全にカバレージ外にあると決定し得る。いくつかの態様では、開始UEがその位置を決定する必要があるとき、開始UEは、応答UEの各々の測位特性に基づいて複数の近隣のUEから応答UEのグループを選択し得る。いくつかの態様では、応答UEの測位特性は、応答UEの信頼性の位置、応答UEが移動している方向、応答UEの速度、および応答UEの位置のうちの1つまたは複数を含み得る。

【００１９】

いくつかの態様では、開始UEは、開始UEが移動している方向と異なる方向に応答UEが移動していることに基づいて応答UEを選択し、応答UEとの測位セッションに関与する。いくつかの態様では、応答UEは、応答UEが開始UEより高い位置信頼性を有することに基づいて選択され得る。いくつかの態様では、開始UEは、測位セッションに対して実質的に同様の方向に移動している応答UEよりも、実質的に反対方向に移動している応答UEを選択し得る。これは、開始UEおよび応答UEがともに同じ方向に移動しているとき、開始UEと応答UEとの間の角度変化が大きくないからであり得る。開始UEの位置と応答UEの位置との間の複数の角度変化は、開始UEの位置の決定を助け得る。いくつかの態様では、本明細書で説明する測位セッション内の開始UEと応答UEとの間の通信は、基地局またはサーバコンピューティングシステムに対する通信は含まない。

【００２０】

いくつかの態様では、開始UEおよび応答UEは、それらの位置を決定するために互いを使用し得る。たとえば、測位セッションの間、開始UEは、応答UEがその位置を決定することを可能にするために、出発時刻および到着時刻に関するタイミングデータと開始UEの位置との1セットを応答UEに送信し得る。同様に、応答UEは、開始UEがその位置を決定することを可能にするために、出発時刻および到着時刻に関するタイミングデータと応答UEの位置との別のセットを開始UEに送信し得る。いくつかの態様では、応答UEは、開始UEに対する範囲情報を開始UEに送信するように構成され得る。いくつかの態様では、開始UEは、応答UEに対する範囲情報を応答UEに送信するように構成され得る。範囲情報は、開始UEと応答UEとの間のおおよその距離を示し得る。

【００２１】

本明細書で使用する「RF信号」は、トランスミッタ(または、送信デバイス)とレシーバ(または、受信デバイス)との間の空間を通じて情報を運ぶ電磁波を備える。本明細書で使用するトランスミッタは、単一の「RF信号」または複数の「RF信号」をレシーバへ送信してよい。しかしながら、レシーバは、マルチパスチャネルを通じたRF信号の伝搬特性に起因

して、送信される各RF信号に対応する複数の「RF信号」を受信することがある。トランスミッタとレシーバとの間の異なる経路上の同じ送信RF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれることがある。

【００２２】

図1は、一実施形態による、測位システム100のUE105、ロケーションサーバ160、および/または他のコンポーネントが、非同期車両ネットワークにおけるグループベースの測位設計のために本明細書において提供される技法を使用することができる測位システム100の簡略化された図解である。本明細書で説明される技法は、測位システム100の1つまたは複数のコンポーネントによって実装され得る。測位システム100は、UE105と、全地球測位システム(GPS)、GLONASS、Galileo、またはBeidouなどの全地球航法衛星システム(GNSS)のための1つまたは複数の(スペースビークル(SV)とも呼ばれる)衛星110と、基地局120と、アクセスポイント(AP)130と、ロケーションサーバ160と、ネットワーク170と、外部クライアント180とを含むことができる。一般に、測位システム100は、UE105によって受信され、かつ/またはUE105から送信されたRF信号、ならびにRF信号を送信および/または受信する他のコンポーネント(たとえば、GNSS衛星110、基地局120、AP130)の既知の位置に基づいて、UE105の位置を推定することができる。具体的な位置推定技法に関するさらなる詳細は、図2に関してより詳しく論じられる。

【００２３】

図1は、様々な構成要素の一般化された図のみを提供し、構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用されてもよく、構成要素の各々が必要に応じて複製されてもよいことに留意されたい。具体的には、1つのUE105のみが示されているが、多くのUE(たとえば、数百、数千、数百万など)が測位システム100を利用してもよいことが理解されよう。同様に、測位システム100は、図1に示されているものよりも多数のまたは少数の基地局120および/またはAP130を含んでもよい。測位システム100における様々な構成要素を接続する図示された接続は、追加の(中間)構成要素、直接的もしくは間接的な物理および/もしくはワイヤレス接続、ならびに/または追加のネットワークを含んでもよい、データおよびシグナリング接続を含む。さらに、構成要素は、所望の機能に応じて、並べ替えられ、組み合わされ、分離され、置換され、かつ/または省略されてもよい。いくつかの実施形態では、たとえば、外部クライアント180は、ロケーションサーバ160に直接接続されてもよい。当業者は、図示されたコンポーネントに対する多くの改変を認識するだろう。

【００２４】

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

【００２５】

基地局120およびアクセスポイント(AP)130は、ネットワーク170に通信可能に結合される。いくつかの実施形態では、基地局120は、セルラーネットワークプロバイダによって所有、維持、および/または運営されてもよく、以下で本明細書において説明されるよう

に、様々なワイヤレス技術のいずれを利用してもよい。ネットワーク170の技術に応じて、基地局120は、node B、Evolved Node B(eNodeBまたはeNB)、基地トランシーバ局(BTS)、無線基地局(RBS)、NR NodeB(gNB)、次世代eNB(ng-eNB)などを備えてもよい。gNBまたはng-eNBである基地局120は、ネットワーク170が5Gネットワークである場合に5Gコアネットワーク(5GC)に接続し得る、次世代無線アクセスネットワーク(NG-RAN)の一部であってもよい。AP130は、たとえば、Wi-Fi APまたはBluetooth(登録商標)APを含んでもよい。したがって、UE105は、第1の通信リンク133を使用して基地局120を介してネットワーク170にアクセスすることによって、ロケーションサーバ160などのネットワーク接続デバイスとの間で情報を送受信することができる。追加または代替として、AP130はまたネットワーク170と通信可能に結合され得るので、UE105は、第2の通信リンク135を使用して、ロケーションサーバ160を含むネットワーク接続デバイスおよびインターネット接続デバイスと通信することができる。

【００２６】

本明細書で使用される場合、「基地局」という用語は、一般的に、基地局120に位置し得る、単一の物理送信ポイントまたは複数のコロケートされた物理送信ポイントを指すことがある。送信受信ポイント(TRP:Transmission Reception Point)(送信/受信ポイント(transmit/receive point)としても知られる)は、このタイプの送信ポイントに対応し、「TRP」という用語は、本明細書では「gNB」、「ng-eNB」、および「基地局」という用語と互換的に使用されてもよい。場合によっては、基地局120は複数のTRPを含んでもよく、たとえば、各TRPは、基地局120用の異なるアンテナまたは異なるアンテナアレイに関連付けられる。物理的な送信点は、(たとえば、多入力多出力(MIMO)システムの場合のように、かつ/または基地局がビームフォーミングを利用する場合に)基地局120のアンテナのアレイを備えてもよい。加えて、「基地局」という用語は、複数の同じ位置にない物理的な送信点を指すことがあり、物理的な送信点は、分散アンテナシステム(DAS)(輸送媒体を介して共通のソースに接続された空間的に分離されたアンテナのネットワーク)、またはリモートラジオヘッド(RRH)(サービング基地局に接続されたリモート基地局)であってもよい。

【００２７】

本明細書で使用される場合、「セル」という用語は、一般的に、基地局120との通信に使用される論理通信エンティティを指すことがあり、同じまたは異なるキャリアを介して動作する近隣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))に関連付けられてもよい。いくつかの例では、キャリアは複数のセルをサポートすることができ、異なるセルは、異なるタイプのデバイスにアクセスを提供することができる異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)など)に従って構成されてもよい。場合によっては、「セル」という用語は、論理エンティティが動作する地理的カバレージエリアの一部分(たとえば、セクタ)を指すことがある。

【００２８】

ロケーションサーバ160は、UE105の推定位置を決定し、かつ/またはUE105にデータ(たとえば、「支援データ」)を提供してUE105による位置測定および/または位置決定を容易にするように構成される、サーバおよび/または他のコンピューティングデバイスを備えてもよい。いくつかの実施形態によれば、ロケーションサーバ160は、Home Secure User Plane Location(SUPL) Location Platform(H-SLP)を備えてもよく、H-SLPは、Open Mobile Alliance(OMA)によって定義されるSUPLユーザプレーン(UP)位置特定法をサポートすることができ、ロケーションサーバ160に記憶されているUE105についてのサブスクリプション情報に基づいてUE105のための位置特定サービスをサポートすることができる。いくつかの実施形態では、ロケーションサーバ160は、Discovered SLP(D-SLP)またはEmergency SLP(E-SLP)を備えてもよい。ロケーションサーバ160はまた、UE105によるLTE無線アクセスのための制御プレーン(CP)位置特定法を使用してUE105の位置特定をサポートするEnhanced Serving Mobile Location Center(E-SMLC)を備え

てもよい。ロケーションサーバ160は、UE105によるNRまたはLTE無線アクセスのための制御プレーン(CP)位置特定法を使用してUE105の位置特定をサポートするLocation Management Function(LMF)をさらに備えてもよい。

【００２９】

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

【００３０】

前に述べられたように(かつ以下でより詳細に説明されるように)、UE105の推定ロケーションは、UE105から送られたかつ/またはUE105によって受信されたRF信号の測定値に基づいてもよい。詳細には、これらの測定値は、測位システム100における1つまたは複数の構成要素(たとえば、GNSS衛星110、AP130、基地局120)からのUE105の相対距離および/または角度に関する情報を提供することができる。UE105の推定位置は、1つまたは複数のコンポーネントの既知の場所とともに距離および/または角度の測定結果に基づいて、(たとえば、多角測量および/またはマルチラテレーションを使用して)幾何学的に推定され得る。

【００３１】

AP130および基地局120などの地上構成要素は固定であってもよいが、実施形態はそのように限定されない。モバイル構成要素が使用されてもよい。たとえば、いくつかの実施形態では、UE105のロケーションは、UE105と、モバイルまたは固定であり得る1つまたは複数の他のUE145との間で通信されるRF信号140の測定値に少なくとも部分的に基づいて推定されてもよい。特定のUE105の位置特定において1つまたは複数の他のUE145が使用されるとき、位置が特定されるべきUE105は、「ターゲットUE」と呼ばれる場合があり、使用される1つまたは複数の他のUE145の各々は、「アンカUE」と呼ばれる場合がある。ターゲットUEの位置特定の場合、1つまたは複数のアンカUEのそれぞれの位置は、既知であってもよく、かつ/またはターゲットUEと一緒に特定されてもよい。1つまたは複数の他のUE145とUE105との間の直接通信は、サイドリンクおよび/または同様のデバイス間(D2D)通信技術を含んでもよい。3GPP(登録商標)によって定義されたサイドリンクは、セルラーベースのLTE規格およびNR規格の下でのD2D通信の一形態である。

【００３２】

UE105の推定ロケーションは、様々な用途において、たとえば、UE105のユーザのための方向探知もしくはナビゲーションを支援するために、または(たとえば、外部クライアント180に関連付けられた)別のユーザがUE105の位置を特定するのを支援するために、使用され得る。「ロケーション」は、本明細書では、「ロケーション推定値」、「推定ロケーション」、「ロケーション」、「位置」、「位置推定値」、「位置フィックス」、「推定位置」、「ロケーションフィックス」、または「フィックス」とも呼ばれる。位置を決定するプロセスは、「測位」、「場所決定」、「位置決定」などと呼ばれることがある。UE105のロケーションは、UE105の絶対ロケーション(たとえば、緯度および経度ならびに場合によっては高度)、またはUE105の相対ロケーション(たとえば、何らかの他の既知の固定ロケーションもしくは何らかの既知の前の時間におけるUE105のロケーションなどの何らかの他のロケーションから南北、東西、および場合によっては上下の距離として表されたロケーション)を含んでもよい。ロケーションは、絶対(たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度)、または(たとえば、何らかの既知の絶対ロケーションに対して)相対、または局所(たとえば、工場、倉庫、大学構内、ショッピングモール、スポーツスタジアム、もしくはコンベンションセンターなどのローカルエリアに対して定義された座標系による、X、Y、および場合によってはZの座標)であり得る座標を含む測地ロケーシ

ョンとして指定されてもよい。位置は、代わりにシビック位置(civic location)であってもよく、そうすると、街路住所(たとえば、国、州、郡、市、道路および/もしくは街路、ならびに/または道路もしくは街路番号の、名称および標識を含む)、ならびに/または、地点、建物、建物の一部、建物の階、および/もしくは建物の内部の部屋などの、標識もしくは名称のうちの1つまたは複数を備えてもよい。位置はさらに、位置の誤差がその中にあると予想される水平方向および場合によっては垂直方向の距離などの、不確実性もしくは誤差の指示、または、UE105が何らかの水準の信頼度(たとえば、95%の信頼度)でその中に位置すると予想されるエリアもしくはボリュームの指示(たとえば、円または楕円)を含んでもよい。

【００３３】

外部クライアント180は、UE105との何らかの関連を有し得る(たとえば、UE105のユーザによってアクセスされ得る)ウェブサーバもしくはリモートアプリケーションであってもよく、または、(たとえば、友人もしくは親類の捜索または子供もしくはペットの位置特定などのサービスを可能にするために)UE105の位置を取得および提供することを含み得る、位置特定サービスを何らかの他のユーザに提供するサーバ、アプリケーション、もしくはコンピュータシステムであってもよい。追加または代替として、外部クライアント180は、UE105の位置を取得し、緊急サービス提供者、政府機関などに提供してもよい。

【００３４】

前に述べられたように、例示的な測位システム100は、LTEベースのネットワークまたは5G NRベースのネットワークなどのワイヤレス通信ネットワークを使用して実装され得る。図2は、5G NRを実装する測位システム(たとえば、測位システム100)のある実施形態を示す、5G NR測位システム200の図を示す。5G NR測位システム200は、1つまたは複数の測位方法を実施するために、アクセスノード210、214、216(図1の基地局120およびアクセスポイント130に相当し得る)および(任意選択で)LMF220(ロケーションサーバ160に相当し得る)を使用することによって、UE105の位置を決定するように構成され得る。ここで、5G NR測位システム200は、UE105と、次世代(NG)無線アクセスネットワーク(RAN)(NG-RAN)235および5Gコアネットワーク(5G CN)240を含む5G NRネットワークの構成要素とを備える。5GネットワークはNRネットワークと呼ばれる場合もあり、NG-RAN235は5G RANまたはNR RANと呼ばれる場合があり、5G CN240はNGコアネットワークと呼ばれる場合がある。5G NR測位システム200は、GNSS衛星110、GNSSシステムのような全地球測位システム(GPS)または同様のシステム(たとえば、GLONASS、Galileo、Beidou、インド地域航法衛星システム(IRNSS))からの情報をさらに利用することができる。5G NR測位システム200の追加の構成要素が以下に記載される。5G NR測位システム200は、追加または代替の構成要素を含んでもよい。

【００３５】

図2は、様々な構成要素の一般化された図のみを提供し、構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用されてもよく、構成要素の各々が必要に応じて複製または省略されてもよいことに留意されたい。具体的には、1つのUE105のみが示されているが、多くのUE(たとえば、数百、数千、数百万など)が5G NR測位システム200を利用してもよいことが理解されよう。同様に、5G Nr測位システム200は、より大きい(またはより小さい)数のGNSS衛星110、gNB210、ng-eNB214、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)216、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)215、外部クライアント230、および/または他の構成要素を含み得る。5G NR測位システム200における様々な構成要素を接続する図示された接続は、追加の(中間の)構成要素、直接的もしくは間接的な物理および/もしくはワイヤレス接続、ならびに/または追加のネットワークを含んでもよい、データおよびシグナリング接続を含む。さらに、コンポーネントは、所望の機能に応じて、並べ替えられ、組み合わせられ、分離され、置換され、かつ/または省略されてもよい。

【００３６】

UE105は、デバイス、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、モバイル端末、端末、モバイル局(MS)、セキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)対応端末(SET)を含んでも

よく、かつ/またはそれらの名前で、もしくは何らかの他の名前で呼ばれてもよい。その上、UE105は、セルフォン、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、携帯情報端末(PDA)、ナビゲーションデバイス、モノのインターネット(IoT)デバイス、または何らかの他の携帯デバイスもしくは可動デバイスに対応し得る。一般的に、必須ではないが、UE105は、GSM、CDMA、W-CDMA(登録商標)、LTE、高速パケットデータ(HRPD)、IEEE802.11、Wi-Fi(登録商標)、ブルートゥース(登録商標)、マイクロ波アクセスの世界的相互運用性(WiMAX(登録商標))、5G NR(たとえば、NG-RAN235および5G CN240を使用する)などを使用するなど、1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を使用してワイヤレス通信をサポートし得る。UE105はまた、WLAN216を使用してワイヤレス通信をサポートし得、WLAN216は(1つまたは複数のRATのように、および図1に関して前述したように)、インターネットなどの他のネットワークに接続し得る。これらのRATのうちの1つまたは複数の使用は、UE105が外部クライアント230と(たとえば、図2に示されない5G CN240の要素を介して、または場合によってはゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)225を介して)通信することを可能にし得、かつ/または外部クライアント230がUE105に関する位置情報を(たとえば、GMLC225を介して)受信することを可能にし得る。5G NRネットワークにおいて実装され、または5G NRネットワークと通信可能に結合されるように、図2の外部クライアント230は、図1の外部クライアント180に相当し得る。

【００３７】

UE105は、ユーザがオーディオ、ビデオ、および/もしくはデータI/Oデバイス、ならびに/または、身体センサおよび別個の有線もしくはワイヤレスモデムを利用し得るパーソナルエリアネットワークなどにおいて、単一のエンティティを含んでもよく、複数のエンティティを含んでもよい。UE105の位置の推定は、位置、位置推定、位置フィックス、フィックス、場所、場所推定、または場所フィックスと呼ばれることがあり、測地的であってもよいので、高度成分(たとえば、標高、地面、床面、または地下からの高さまたは深さ)を含むことも含まないこともある、UE105の位置座標(たとえば、緯度および経度)を提供する。あるいは、UE105の位置は、シビック位置として(たとえば、特定の部屋または階などの、建物の中の何らかの地点または小さいエリアの住所または呼称として)表されてもよい。UE105の位置はまた、UE105が何らかの確率または信頼度(たとえば、67%、95%など)でその中に位置することが予想される(測地的に、またはシビック形式でのいずれかで定義される)エリアまたはボリュームとして表されてもよい。UE105の位置はさらに、たとえば、測地的に、シビック形式で、または、地図、見取り図、もしくは建築計画に示された地点、エリア、もしくはボリュームを参照して定義され得る、既知の位置にある何らかの原点に対して定義される、距離および方向、または相対的なX、Y(およびZ)座標を備える相対的な位置であってもよい。本明細書に含まれる説明では、位置という用語の使用は、別段指示されない限り、これらの変形のいずれを備えてもよい。UEの位置を算出するとき、局地的なX、Y、および場合によってはZの座標の値を求め、次いで、必要な場合、局地座標を(たとえば、緯度、経度、および平均海面の上または下への高度についての)絶対座標に変換することが一般的である。

【００３８】

図2に示されているNG-RAN235内の基地局は、図1の基地局120に対応してもよく、NRノードB(gNB)210-1および210-2(本明細書ではまとめてgNB210と総称される)を含んでもよい。NG-RAN235内のgNB210のペアは、(たとえば、図2に示されているように直接的に、または他のgNB210を介して間接的に)互いに接続されてもよい。基地局(gNB210および/またはng-eNB214)間の通信インターフェースは、Xnインターフェース237と呼ばれることがある。5Gネットワークへのアクセスは、UE105とgNB210のうちの1つまたは複数との間のワイヤレス通信を介してUE105に提供され、それは、5G NRを使用するUE105の代わりに、5G CN240へのワイヤレス通信アクセスを提供し得る。基地局(gNB210および/またはng-eNB214)とUE105との間のワイヤレスインターフェースは、Uuインターフェース239と呼ばれることがある。5G NR無線アクセスは、NR無線アクセスまたは5G無線アクセスと呼ばれることもある。図2では、UE105用のサービングgNBはgNB2

10-1であると想定されるが、他のgNB(たとえば、gNB210-2)は、UE105が別のロケーションに移動する場合にサービングgNBとして働くことができるか、または追加のスループットおよび帯域幅をUE105に提供するために2次gNBとして働くことができる。

【００３９】

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

【００４０】

5G NR測位システム200はまた、(たとえば、信頼されていないWLAN216の場合)5G CN240の中のNon-3GPP InterWorking Function(N3IWF)250に接続し得る1つまたは複数のWLAN216を含んでもよい。たとえば、WLAN216は、UE105のためのIEEE 802.11 Wi-Fiアクセスをサポートしてもよく、1つまたは複数のWi-Fi AP(たとえば、図1のAP130)を備えてもよい。ここで、N3IWF250は、AMF215などの5G CN240の中の他の要素に接続し得る。いくつかの実施形態では、WLAN216は、Bluetoothなどの別のRATをサポートしてもよい。N3IWF250は、5G CN240の中の他の要素へのUE105によるセキュアなアクセスをサポートしてもよく、かつ/またはWLAN216およびUE105によって使用される1つまたは複数のプロトコルの、AMF215などの5G CN240の他の要素によって使用される1つまたは複数のプロトコルへのインターワーキングをサポートしてもよい。たとえば、N3IWF250は、UE105とのIPSecトンネル確立、UE105とのIKEv2/IPSecプロトコルの終端、それぞれ、制御プレーンおよびユーザプレーンのための5G CN240へのN2インターフェースおよびN3インターフェースの終端、N1インターフェースにわたるUE105とAMF215との間のアップリンク(UL)およびダウンリンク(DL)の制御プレーン非アクセス層(NAS)シグナリングの中継をサポートしてもよい。いくつかの他の実施形態では、WLAN216は、N3IWF250を介さず、5G CN240の中の要素(たとえば、図2において破線によって示されるAMF215)に直接接続してもよい。たとえば、5GCN240へのWLAN216の直接接続は、WLAN216が5GCN240にとって信頼できるWLANである場合に行われてもよく、WLAN216内部の要素であり得る(図2に示されていない)Trusted WLAN Interworking Function(TWIF)を使用して可能にされてもよい。1つのWLAN216のみが図2に示されているが、いくつかの実施形態は、複数のWLAN216を含んでもよいことに留意されたい。

【００４１】

アクセスノードは、UE105とAMF215との間の通信を可能にする様々なネットワークエンティティのいずれかを備えてもよい。これは、gNB210、ng-eNB214、WLAN216、および/または他のタイプのセルラー基地局を含み得る。しかしながら、本明細書で説明される機能を提供するアクセスノードは、追加または代替として、非セルラー技術を含み得る、図2に示されない種々のRATのいずれかへの通信を可能にするエンティティを含み得る。したがって、本明細書において以下で説明される実施形態で使用されるような「アクセスノード」という用語は、gNB210、ng-eNB214、またはWLAN216を含んでもよいが、必ずしもそれらに限定されない。

【００４２】
いくつかの実施形態では、(単独でまたは5G NR測位システム200の他の構成要素と組み合わせて)gNB210、ng-eNB214、またはWLAN216などのアクセスノードは、LMF220からロケーション情報に対する要求を受信したことに応答して、UE105から受信されたアップリンク(UL)信号のロケーション測地値を取得し、かつ/または1つもしくは複数のアクセスノードからUE105によって受信されたDL信号についてUE105によって取得されたUE105からのダウンリンク(DL)ロケーション測地値を取得するように構成されてもよい。述べられたように、図2は、それぞれ、5G NR、LTE、およびWi-Fiの通信プロトコルに従って通信するように構成されたアクセスノード210、214、および216を描写するが、たとえば、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズサービス(UMTS)地上波無線アクセスネットワーク(UTRAN)用の広帯域符号分割多元接続(WCDMA(登録商標))プロトコルを使用するノードB、発展型UTRAN(E-UTRAN)用のLTEプロトコルを使用するeNB、またはWLAN用のBluetooth(登録商標)プロトコルを使用するBluetoothビーコンなどの、他の通信プロトコルに従って通信するように構成されたアクセスノードが使用されてもよい。たとえば、LTEワイヤレスアクセスをUE105に提供する4G発展型パケットシステム(EPS)では、RANは、LTEワイヤレスアクセスをサポートするeNBを含む基地局を備えてもよいE-UTRANを備えてもよい。EPS用のコアネットワークは、発展型パケットコア(EPC)を備えてもよい。次いで、EPSはE-UTRANプラスEPCを備えてもよく、図2において、E-UTRANはNG-RAN235に対応し、EPCは5G CN240に対応する。UE105についての都市ロケーションを取得することに関して本明細書に記載された方法および技法は、そのような他のネットワークにも適用可能であってもよい。

【００４３】
gNB210およびng-eNB214は、測位機能のためにLMF220と通信するAMF215と通信することができる。AMF215は、第1のRATのアクセスノード210、214、または216から第2のRATのアクセスノード210、214、または216へのUE105のセル変更およびハンドオーバを含む、UE105のモビリティをサポートすることができる。AMF215はまた、UE105へのシグナリング接続ならびに場合によってはUE105用のデータベアラおよび音声ベアラをサポートすることに関与してもよい。LMF220は、UE105がNG-RAN235またはWLAN216にアクセスするとき、CPロケーションソリューションを使用してUE105の測位をサポートすることができ、支援型GNSS(A-GNSS)、観測到着時間差(OTDOA)(NRでは到着時間差(TDOA)と呼ばれることがある)、リアルタイムキネマティック(RTK)、精密単独測位(PPP)、差分GNSS(DGNSS)、拡張セルID(ECID)、到来角(AOA)、離脱角(AOD)、WLAN測位、往復信号伝搬遅延(RTT)、マルチセルRTTなどのUE支援型/UEベースおよび/もしくはネットワークベースの手順/方法、ならびに/または他の測位手順および方法を含む、測位手順および測位方法をサポートすることができる。LMF220はまた、たとえば、AMF215からまたはGMLC225から受信された、UE105に対するロケーションサービス要求を処理してもよい。LMF220は、AMF215におよび/またはGMLC225に接続されてもよい。いくつかの実施形態では、5GCN240などのネットワークは、追加または代替として、発展型サービングモバイルロケーションセンター(E-SMLC)またはSUPLロケーションプラットフォーム(SLP)などの、他のタイプのロケーションサポートモジュールを実装してもよい。いくつかの実施形態では、(UE105のロケーションの決定を含む)測位機能の少なくとも一部は、(たとえば、gNB210、ng-eNB214および/もしくはWLAN216などのワイヤレスノードによって送信されたダウンリンクPRS(DL-PRS)信号を測定すること、ならびに/または、たとえばLMF220によってUE105に提供された支援データを使用することによって)UE105において実行されてもよいことに留意されたい。

【００４４】
Gateway Mobile Location Center(GMLC)225は、外部クライアント230から受信されたUE105に対する位置特定要求をサポートしてもよく、そのような位置特定要求を、AMF215によってLMF220に転送するために、AMF215に転送してもよい。LMF220からの(たとえば、UE105の位置推定を含む)位置応答は、直接またはAMF215を介してのいず

れかでGMLC225に同様に返されてもよく、GMLC225は次いで、(たとえば、位置推定を含む)位置応答を外部クライアント230に返してもよい。

【００４５】

ネットワークエクスポージャ機能(NEF)245は、5GCN240に含まれてもよい。NEF245は、外部クライアント230への5GCN240およびUE105に関係する能力およびイベントのセキュアなエクスポージャをサポートすることができ、その場合、これはアクセス機能(AF)と呼ばれることがあり、外部クライアント230から5GCN240への情報のセキュアな提供を可能にすることができる。NEF245は、UE105のロケーション(たとえば、都市ロケーション)を取得し、そのロケーションを外部クライアント230に提供する目的で、AMF215におよび/またはGMLC225に接続されてもよい。

【００４６】

図2にさらに示されたように、LMF220は、3GPP(登録商標)技術仕様(TS)38.445に定義されたNR測位プロトコルアネックス(NRPPa)を使用して、gNB210および/またはng-eNB214と通信することができる。NRPPaメッセージは、AMF215を介してgNB210とLMF220との間、および/またはng-eNB214とLMF220との間で転送されてもよい。図2にさらに示されているように、LMF220およびUE105は、3GPP(登録商標) TS 37.355において定義されたLTE測位プロトコル(LPP)を使用して通信してもよい。ここで、LPPメッセージは、AMF215およびUE105用のサービングgNB210-1またはサービングng-eNB214を介して、UE105とLMF220との間で転送されてもよい。たとえば、LPPメッセージは、(たとえば、ハイパーテキスト転送プロトコル(HTTP)に基づいて)サービスベースの動作についてのメッセージを使用してLMF220とAMF215との間で転送されてもよく、5G NASプロトコルを使用してAMF215とUE105との間で転送されてもよい。LPPプロトコルは、A-GNSS、RTK、OTDOA、マルチセルRTT、AOD、および/またはECIDなどのUE支援型および/またはUEベースの測位方法を使用してUE105の測位をサポートするために使用されてもよい。NRPPaプロトコルは、ECID、AOA、アップリンクTDOA(UL-TDOA)などのネットワークベースの測位方法を使用してUE105の測位をサポートするために使用されてもよく、かつ/または、gNB210および/もしくはng-eNB214からのDL-PRS送信を定義するパラメータなどの、gNB210および/もしくはng-eNB214からのロケーション関連情報を取得するためにLMF220によって使用されてもよい。

【００４７】

WLAN216へのUE105アクセスの場合、LMF220は、gNB210またはng-eNB214へのUE105アクセスについてたった今説明された方法と同様の方法で、UE105のロケーションを取得するためにNRPPaおよび/またはLPPを使用してもよい。したがって、NRPPaメッセージは、UE105のネットワークベースの測位および/またはWLAN216からLMF220への他のロケーション情報の転送をサポートするために、AMF215およびN3IWF250を介してWLAN216とLMF220との間で転送されてもよい。代替として、NRPPaメッセージは、N3IWF250に知られているかまたはN3IWF250がアクセス可能であり、NRPPaを使用してN3IWF250からLMF220に転送されるロケーション関連情報および/またはロケーション測定値に基づく、UE105のネットワークベースの測位をサポートするために、AMF215を介してN3IWF250とLMF220との間で転送されてもよい。同様に、LPPおよび/またはLPPメッセージは、LMF220によるUE105のUEにより支援されるまたはUEに基づく測位をUE105がサポートするために、AMF215、N3IWF250、およびサービングWLAN216を介して、UE105とLMF220との間で転送されてもよい。

【００４８】

5G NR測位システム200では、測位方法は「UEにより支援される」または「UEに基づく」ものとして分類され得る。これは、UE105の場所を決定することに対する要求がどこから発信されたかに依存し得る。たとえば、要求がUEにおいて(たとえば、UEによって実行されるアプリケーションまたは「アプリ」から)発信された場合、測位方法はUEに基づくものとして分類されてもよい。一方、要求が外部クライアントもしくはAF230、LMF220、または5Gネットワーク内の他のデバイスもしくはサービスから発信される場合、測

位方法は、UEにより支援される(または「ネットワークに基づく」)ものとして分類されてもよい。

【００４９】

UE支援型測位方法を用いると、UE105は、ロケーション測定値を取得し、UE105についてのロケーション推定値の算出のために、その測定値をロケーションサーバ(たとえば、LMF220)に送ることができる。RAT依存の測位方法の位置測定結果は、gNB210、ng-eNB214、および/またはWLAN216のための1つまたは複数のアクセスポイントのための、Received Signal Strength Indicator(RSSI)、Round Trip signal propagation Time(RTT)、Reference Signal Received Power(RSRP)、Reference Signal Received Quality(RSRQ)、Reference Signal Time Difference(RSTD)、Time of Arrival(TOA)、AOA、Receive Time-Transmission Time Difference(Rx-Tx)、Differential AOA(DAOA)、AOD、またはTiming Advance(TA)のうちの1つまたは複数を含み得る。追加または代替として、同様の測定結果が他のUEによって送信されるサイドリンク信号から作られてもよく、他のUEは、他のUEの場所が知られている場合、UE105の測位のためのアンカーポイントとして機能してもよい。位置測定結果は、同様にまたは代わりに、GNSS(たとえば、GNSS衛星110のGNSS擬似距離、GNSSコード位相、および/またはGNSSキャリア位相)、WLANなどのRATに依存しない測位方法の測定結果を含み得る。

【００５０】

UEベースの測位方法を用いると、UE105は、(たとえば、UE支援型測位方法のロケーション測定値と同じまたは同様であり得る)ロケーション測定値を取得することができ、(たとえば、LMF220、SLPなどのロケーションサーバから受信されるか、またはgNB210、ng-eNB214、もしくはWLAN216によってブロードキャストされる支援データを用いて)UE105のロケーションをさらに算出することができる。

【００５１】

ネットワークベースの測位方法を用いると、1つもしくは複数の基地局(たとえば、gNB210および/またはng-eNB214)、(たとえば、WLAN216内の)1つもしくは複数のAP、またはN3IWF250は、UE105によって送信された信号についてのロケーション測定値(たとえば、RSSI、RTT、RSRP、RSRQ、AOA、またはTOAの測定値)を取得することができ、かつ/またはUE105によってもしくはN3IWF250の場合はWLAN216内のAPによって取得された測定値を受信することができ、UE105についてのロケーション推定値の算出のために、測定値をロケーションサーバ(たとえば、LMF220)に送ることができる。

【００５２】

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

【００５３】

測位のタイプ(たとえば、ULに基づく、DLに基づく、またはDL-ULに基づく)に応じて、使用される基準信号のタイプは異なり得る。たとえば、DLに基づく測位の場合、これらの信号は、TDOA、AOD、およびRTTの測定に使用され得るPRS(たとえば、基地局によって送信されるDL-PRSまたは他のUEによって送信されるSL-PRS)を備え得る。測位(UL、DL、またはDL-UL)に使用され得る他の基準信号は、サウンディング基準信号(SRS)、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、同期信号(たとえば、同期信号ブロック(SSB)、同期信号

(SS))、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)、物理サイドリンク共有チャネル(PSSCH)、復調基準信号(DMRS)などを含み得る。その上、基準信号は、(たとえば、ビームフォーミング技法を使用して)Txビームにおいて送信され、および/またはRxビームにおいて受信されることがあり、これは、AODおよび/またはAOAなどの角度の測定結果に影響することがある。

【００５４】

図3は、UE105とサービングgNB210-1などの基地局との間の物理層通信の基盤となることができる、NRのためのフレーム構造および関連する用語の例を示す図である。ダウンリンクおよびアップリンクの各々に対する送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分されてもよい。各無線フレームは、所定の時間長(たとえば10ms)を有してもよく、各々が1msの、0～9というインデックスを有する10個のサブフレームに区分されてもよい。各サブフレームは、サブキャリア間隔に応じて可変の数のスロットを含み得る。各スロットは、サブキャリア間隔に応じて可変の数のシンボル期間(たとえば、7個または14個のシンボル)を含み得る。各スロットの中のシンボル期間は、インデックスを割り当てられ得る。ミニスロットは、サブスロット構造(たとえば、2個、3個、または4個のシンボル)を備え得る。加えて、サブフレームの完全な直交周波数分割多重化(OFDM)が図3に示され、サブフレームが時間と周波数の両方にわたり複数のリソースブロック(RB)にどのように分割され得るかを示す。単一のRBは、14個シンボルおよび12個のサブキャリアに及ぶリソース要素(RE)の格子を備えることができる。

【００５５】

スロットの中の各シンボルは、リンク方向(たとえば、ダウンリンク(DL)、アップリンク(UL)、またはフレキシブル)またはデータ送信を示してもよく、または、各サブフレームのリンク方向は動的に切り替えられてもよい。リンク方向は、スロットフォーマットに基づき得る。各スロットは、DL/ULデータならびにDL/UL制御情報を含み得る。NRでは、同期信号(SS)ブロックが送信される。SSブロックは、一次SS(PSS)、二次SS(SSS)、および2個のシンボルの物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を含む。SSブロックは、図3に示されるようなシンボル0～3などの、固定されたスロット位置において送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索およびセル獲得のためにUEによって使用され得る。PSSは、半フレームタイミングを提供してもよく、SSは、サイクリックプレフィックス(CP)長およびフレームタイミングを提供してもよい。PSSおよびSSSは、セル識別情報を提供し得る。PBCHは、ダウンリンクシステム帯域幅、無線フレームの中のタイミング情報、SSバーストセット周期、システムフレーム番号などの、いくつかの基本システム情報を搬送する。

【００５６】

図4は、PRS測位機会とともに無線フレームシーケンス400の例を示す図である。「PRSインスタンス」または「PRS機会」は、PRSが送信されると予想される、定期的に繰り返される時間枠(たとえば、1つまたは複数の連続するスロットのグループ)の1つのインスタンスである。PRS機会は、「PRS測位機会」、「PRS測位インスタンス」、「測位機会」、「測位インスタンス」、「測位反復」、または単に「機会」、「インスタンス」、もしくは「反復」とも呼ばれることがある。サブフレームシーケンス400は、測位システム100の中の基地局120からのPRS(DL-PRS信号)のブロードキャストに適用可能であり得る。無線フレームシーケンス400は、5G NR(たとえば、5G NR測位システム200)および/またはLTEにおいて使用され得る。図3と同様に、時間は図4において水平方向に(たとえば、X軸上で)表され、時間は左から右に向かって増大する。周波数は垂直方向に(たとえば、Y軸上で)表され、周波数は下から上に向かって増大(または減少)する。

【００５７】

図4は、PRS測位機会410-1、410-2、および410-3(本明細書では集合的および包括的に測位機会410と呼ばれる)が、システムフレーム番号(SFN)、セル固有サブフレームオフセット(Δ_{PRS})415、L_{PRS}個のサブフレームの長さまたはスパン、およびPRS周期(T_{PRS})420によってどのように決定されるかを示す。セル固有PRSサブフレーム構成は、支援データ(たとえば、TDOA支援データ)に含まれる「PRS構成インデックス」I_{PRS}によって定

義されてもよく、これは、準拠3GPP(登録商標)規格によって定義され得る。セル固有サブフレームオフセットΔ_{PRS}415は、システムフレーム番号(SFN)0から第1の(後続の)PRS測位機会までに送信されるサブフレームの数に関して定義され得る。

【００５８】

PRSは、適切な構成の後、(たとえば、Operations and Maintenance(O&M)サーバによって)ワイヤレスノード(たとえば、基地局120)によって送信され得る。PRSは、測位機会410へとグループ化される特別な測位サブフレームまたはスロットにおいて送信され得る。たとえば、PRS測位機会410-1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、ここで、数N_{PRS}は1と160の間であり得る(たとえば、値1、2、4および6ならびに他の値を含み得る)。PRS機会410は、1つまたは複数のPRS機会グループへとグループ化され得る。述べられたように、PRS測位機会410は、数T_{PRS}によって示されるミリ秒(またはサブフレーム)間隔の間隔で定期的に存在してもよく、ここで、T_{PRS}は、5、10、20、40、80、160、320、640、または1280(または任意の他の適切な値)に等しくてもよい。いくつかの態様では、T_{PRS}は、連続する測位機会の開始と開始の間のサブフレームの個数に換算して測定され得る。

【００５９】

いくつかの態様では、UE105が特定のセル(たとえば、基地局)のための支援データにおいてPRS構成インデックスI_{PRS}を受信するとき、UE105は、記憶されているインデクシングされたデータを使用して、PRS周期T_{PRS}420およびセル固有サブフレームオフセット(Δ_{PRS})415を決定し得る。次いで、UE105は、PRSがセルにおいてスケジュールされるとき、無線フレーム、サブフレームおよびスロットを決定し得る。支援データは、たとえば、ロケーションサーバ(たとえば、図1のロケーションサーバ160および/または図2のLMF220)によって決定されてもよく、基準セル、および様々なワイヤレスノードによってサポートされるいくつかの近隣セルのための、支援データを含む。

【００６０】

通常、同じ周波数を使用するネットワークの中のすべてのセルからのPRS機会は時間的に揃っており、異なる周波数を使用するネットワークの中の他のセルに対して相対的に、固定された既知の時間オフセット(たとえば、セル固有サブフレームオフセット(Δ_{PRS})415)を有してもよい。SFN同期ネットワークでは、すべてのワイヤレスノード(たとえば、基地局120)は、フレーム境界とシステムフレーム番号との両方について揃っていることがある。したがって、SFN同期ネットワークでは、様々なワイヤレスノードによってサポートされるすべてのセルは、PRS送信の任意の特定の周波数に対して同じPRS構成インデックスを使用し得る。一方、SFN非同期ネットワークでは、様々なワイヤレスノードは、フレーム境界は揃っていることがあるが、システムフレーム番号は揃っていないことがある。したがって、SFN非同期ネットワークでは、各セルのためのPRS構成インデックスは、PRS機会が時間的に揃うようにネットワークによって別々に構成され得る。UE105がセル、たとえば、基準セルまたはサービングセルのうちの少なくとも1つのセルタイミング(たとえば、SFNまたはフレーム番号)を取得することができる場合、UE105は、TDOA測位のための基準セルおよび近隣セルのPRS機会410のタイミングを決定し得る。次いで、たとえば、異なるセルからのPRS機会が重複するという仮定に基づいて、他のセルのタイミングがUE105によって導出され得る。

【００６１】

図3のフレーム構造に関して、PRSの送信のために使用されるREの集合体は「PRSリソース」と呼ばれる。リソース要素の集合体は、周波数領域の中の複数のRBおよび時間領域の中のスロット内の1つまたは複数の連続するシンボルにまたがることができ、それらの内部で、擬似ランダム四位相偏移変調(QPSK)シーケンスがTRPのアンテナポートから送信される。時間領域における所与のOFDMシンボルの中で、PRSリソースは周波数領域における連続するRBを占有する。所与のRB内でのPRSリソースの送信は、特定のコム(comb)サイズ(「コム密度」とも呼ばれる)を有する。コムサイズ「N」は、PRSリソース構成の各シンボル内のサブキャリア間隔(または周波数/トーン間隔)を表し、構成はRBのあるシン

ボルのN個ごとのサブキャリアを使用する。たとえば、comb-4の場合、PRSリソース構成の4個のシンボルの各々に対して、4個ごとのサブキャリア(たとえば、サブキャリア0、4、8)に対応するREが、PRSリソースのPRSを送信するために使用される。たとえば、comb-2、comb-4、comb-6、およびcomb-12というコムサイズがPRSにおいて使用され得る。異なる数のシンボルを使用する異なるコムサイズの例が、図5において提供される。

【００６２】

「PRSリソース集合」とは、PRS信号の送信のために使用されるPRSリソースのグループであり、ここで、各PRSリソースはPRSリソースIDを有する。加えて、PRSリソース集合の中のPRSリソースは、同じTRPと関連付けられる。PRSリソースセットは、PRSリソースセットIDによって識別され、(セルIDによって識別される)特定のTRPと関連付けられる。加えて、PRSリソースセットの中のPRSリソースは、スロットにわたって同じ周期、共通のミューティングパターン構成、および同じ反復係数を有し得る。周期は、2^{μ}・{4、5、8、10、16、20、32、40、64、80、160、320、640、1280、2560、5120、10240}個のスロットから選択される長さを有してもよく、μ=0、1、2、3である。反復係数は、{1、2、4、6、8、16、32}個のスロットから選択される長さを有してもよい。

【００６３】

PRSリソースセットの中のPRSリソースIDは、(TRPが1つまたは複数のビームを送信し得る場合)単一のTRPから送信される単一のビーム(および/またはビームID)と関連付けられ得る。すなわち、PRSリソースセットの各PRSリソースは異なるビーム上で送信されてもよく、したがって、「PRSリソース」(または単に「リソース」)は「ビーム」と呼ばれることもある。このことは、TRP、およびPRSがその上で送信されるビームが、UEに知られているかどうかにおけるいかなる意味合いも有しないことに、留意されたい。

【００６４】

図2に示される5G NR測位システム200において、TRP(たとえば、210、214、216)は、前に説明されたようなフレーム構成に従ってPRS信号(すなわち、DL-PRS)をサポートする、フレームまたは他の物理層シグナリングシーケンスを送信してもよく、これらは、UE105の場所決定のために測定され使用されてもよい。述べられたように、他のUEを含む他のタイプのワイヤレスネットワークノードも、上で説明されたものと同様の(または同じ)方式で構成されたPRS信号を送信するように構成されてもよい。ワイヤレスネットワークノードによるPRSの送信は無線範囲内のすべてのUEに向けられ得るので、ワイヤレスネットワークノードはPRSを送信(またはブロードキャスト)すると見なされてもよい。

【００６５】

図6は、ある実施形態による、リソースセットのスロット使用に対する2つの異なるオプションを示すタイミング図である。各例は各リソースを4回繰り返すので、リソースセットは4という反復係数を有すると言われる。連続する掃引610は、後続のリソースに進む前に、単一のリソース(リソース1、リソース2など)を4回反復することを備える。この例では、各リソースがTRPの異なるビームに対応する場合、TRPは次のビームに移る前に行の中の4個のスロットのためにビームを反復する。各リソースは連続するスロットにおいて反復される(たとえば、リソース1はスロットn、n+1、n+2などにおいて反復される)ので、時間ギャップは1スロットであると言われる。一方、インターリーブされる掃引620では、TRPは各々の後続するスロットのためにあるビームから次のビームに移ってもよく、4回の周回では4個のビームを循環する。各リソースは4個のスロットごとに反復される(たとえば、リソース1はスロットn、n+4、n+8などにおいて反復される)ので、時間ギャップは1スロットであると言われる。当然、実施形態はそのように限定されない。リソースセットは、異なる量のリソースおよび/または反復を備え得る。その上、上で述べられたように、各TRPは複数のリソースセットを有してもよく、複数のTRPは単一のFLを利用してもよく、UEは複数のFLを介して送信されるPRSリソースの測定を行うことが可能であってもよい。

【００６６】

したがって、ネットワークにおいてTRPおよび/またはUEによって送信されるPRS信号

からのPRS測定結果を取得するために、UEは、測定期間と呼ばれる期間の間、PRSリソースを観測するように構成され得る。すなわち、PRS信号を使用してUEの場所を決定するために、UEおよびロケーションサーバ(たとえば、図2のLMF220)は位置特定セッションを開始してもよく、位置特定セッションにおいて、UEは、PRSリソースを観測して得られたPRS測定結果をロケーションサーバに報告するための期間を与えられる。以下でより詳しく説明されるように、この測定期間はUEの能力に基づいて決定され得る。

【００６７】

測定期間の間にPRSリソースを測定して処理するために、UEは測定ギャップ(MG)パターンを実行するように構成され得る。UEは、サービングTRPからの測定ギャップを要求することができ、たとえば、サービングTRPは次いで、(たとえば、無線リソース制御(RRC)プロトコルを介して)UEに構成を提供することができる。

【００６８】

上述のように、UEは、アクティブDL帯域幅部分(BWP)の外のPRSリソースセットのうちのPRSリソースを測定して処理するためにMGパターンを実行するように構成され得、BWPを介して、UEはサービングTRPを有するデータを送信および受信する。ネットワークが、UEの処理能力およびバッファリング能力(それらは動的であり得る)を提供するやり方でUEを構成することを可能にするために、UEは、PRS処理に関する能力をネットワーク(たとえば、TRPまたはロケーションサーバ)に提供し得る。MGパターンの様々なパラメータは、これらの能力を考慮して構成され得る。

【００６９】

図3～図6において提供される通信構造およびコンセプトの多くは、UEおよび基地局から送信された、および/またはUEおよび基地局によって受信されたアップリンク(UL)および/またはダウンリンク(DL)信号に基づいて図1および図2のシステム内でUEの測位を提供するために使用されるが、それらは、同じく、UE間のPRS(および他の基準信号)を通信するために使用され得る。図7Aおよび図7B、図8Aおよび図8B、ならびに図9Aおよび図9Bによって以下で述べられるように、UEは、プリPRS、PRSおよびポストPRSの通信を使用して測位を統合して実行し得る。図7Aおよび図7B、図8Aおよび図8B、ならびに図9Aおよび図9Bによって説明されるメッセージの交換は、RTTに基づく測位に対するものであり、開始UEと応答UEとの間の範囲は、PRSメッセージがデバイス間を進むのにかかる時間に基づいて決定され得ることに留意されたい。

【００７０】

図7Aおよび図7Bは、いくつかの態様による、プリPRS段階の間に発生し得るプリPRSメッセージの通信の一例を示すタイミング図である。プリPRS段階の間に開始UEおよび応答UEによって通信されるプリPRSメッセージは、認可スペクトルを使用して実行され得る。開始UEは、たとえば、図1および図2のUE105に相当し得る(その位置が決定される)。応答UEは、開始UE105の測位を支援するために使用される図1のUE145に相当し得る。いくつかの態様では、開始UEは、たとえば、複数の応答UEに関して開始UEの位置を決定するために、複数の応答UEとともにUE測位セッションを実行するように構成され得る。

【００７１】

タイミング図700および750における通信例は、開始UE705と2つの応答UE706および707との間で通信されるプリPRSメッセージを含み得る。通信は、開始UE705によって開始され得、応答UE706および707から受信された1つまたは複数のメッセージを含む情報に基づき得る。車両アプリケーションでは、たとえば、開始UE705は、応答UE706および707によって以前に送信され、開始UE705によって受信されたBSMに基づいて応答UE706および707と通信を開始し得る。開始UE705は、応答UE706および707の測位特性に基づいて応答UE706および707を選択し得る。たとえば、応答UE706および707は、それらの位置を(たとえば、位置に関連付けられた信頼性メトリックに基づいて)開始UEがその位置を知っているよりもよく知っているので、開始UEは、応答UE706および707を用いて測距することを欲する場合がある。開始UE705は、プリPRSメッセージ710を使用して応答UE706および707に通知し得る。

【００７２】
いくつかの態様では、プリPRSメッセージ710は、開始UE705がそのPRSメッセージと、そのPRSメッセージを応答UE706および707の各々に送信するために開始UE705によって使用される周波数情報とを送信するとき、開始UEが応答UE706および707と通信するために使用するPRSのPRS IDを含み得る。
【００７３】
いくつかの態様では、開始UE705は、応答UE706および707の各々に対して、それらがそれらのプリPRSメッセージ760および761を開始UE705に送信するときを決定するように構成され得る。開始UE705は、応答UE706および707の各々に対して、応答UE706および707の各々がそのPRSを開始UE705と通信するために使用するPRS IDと、応答UE706および707の各々がそのPRSメッセージを開始UE705にいつ送信できるかとを決定するように構成され得る。
【００７４】
いくつかの態様では、開始UE705が応答UE706および707の各々に対して決定する情報は、プリPRSメッセージ710の中に含まれ得る。いくつかの態様では、開始UE705は、同じペイロードを有するプリPRSメッセージ710を応答UE706および707にブロードキャストするように構成され得る。応答UE706および707の各々は、各々が開始UE705と通信するために使用することができる情報を決定するためにプリPRSメッセージを評価する必要がある場合がある。
【００７５】
いくつかの態様では、開始UE705のPRS IDが複数のPRS交換にわたって固定されるとき、開始UE705は、複数のPRS交換の各々に対して現在のPRS交換(または、サイクル)に関連付けられたタイミングIDを送信し得る。サイクルについての情報は、以下で述べられる。いくつかの態様では、開始UE705がそのPRSメッセージを送信するときのタイミング情報は、開始UE705によって決定された時間を含み得る。任意選択で、開始UE705がそのPRSメッセージを送信するときのタイミング情報は、たとえばアプリケーション層などの上位層において決定された時間を含み得る。いくつかの態様では、開始UE705がそのPRSメッセージを送信するときのタイミング情報は、開始UE705によって決定された、そのPRSメッセージを送信すべき時刻に最も近いタイムスロット番号についての情報を含み得る。いくつかの態様では、タイムスロットは、ローカルクロック誤差を被る場合がある。いくつかの態様では、ローカルクロック誤差は、開始UE705と応答UEとの間のPRSメッセージの交換の間の時間遅延を低減することによって対処され得る。たとえば、開始UE705と応答UE706との間のPRSメッセージの交換は、開始UE705および応答UE706のクロックドリフト誤差が最小化され得るように、一定時間内に発生する必要がある場合がある。いくつかの態様では、ローカルクロック誤差は、応答UEによって送信されたPRSメッセージのタイミングにおけるいくらかのクロック誤差を考慮することによって対処され得る。たとえば、開始UE705は、クロック誤差を考慮して、信号が識別できることを確実にするために、応答UE706および707のスロット間にいくらかの追加の時間を可能にするように構成され得る。
【００７６】
いくつかの態様では、PRSメッセージを送信するために開始UE705によって使用される周波数情報は、全帯域幅の利用可能なセットから選択された周波数を含み得る。いくつかの態様では、周波数情報は、干渉を検知して、しきい値より小さい平均基準信号受信電力(RSRP)干渉に関連付けられた1つまたは複数のチャネルを選択することによって選択された周波数を含み得る。いくつかの態様では、開始UE705は、応答UE706および707のPRSメッセージを送信するために、応答UE706および707によって使用される帯域幅を決定し得る。
【００７７】
いくつかの態様では、プリPRSメッセージ710を応答UE706および707にブロードキャストすることに加えてまたはその代わりに、開始UE705は、個別のプリPRSメッセージを

応答UE706および707の各々にユニキャストするように構成され得る。これらの個別のプリPRSメッセージの各々のペイロードは、互いに異なる場合がある。開始UE705は、RRC接続を用いて個別のプリPRSメッセージをユニキャストしてもよい。

【００７８】

応答UE706および707の各々がプリPRSメッセージ710を開始UE705から受信したことに基づいて、応答UE706および707の各々は、そのプリPRSメッセージ760または761を、開始UE705によって決定されかつプリPRSメッセージ710内で指定された時刻において開始UE705に送信し得る。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々は、そのプリPRSメッセージ760または761をブロードキャストし得る。

【００７９】

応答UE706および707の各々は、プリPRSメッセージ760または761を使用して、各々が開始UE705に送信するPRSのPRS IDを開始UE705に確認するように構成され得る。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々は、各々がそのPRSメッセージを開始UE705に送信するときを決定するように構成され得る。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々がそのPRSメッセージを開始UE705にいつ送信するかについてのタイミング情報は、開始UE705がそのPRSメッセージ(プリPRSメッセージ710内で開始UE705によって提供される)とアルファ値とを送信するときのタイミング情報に基づき得る。アルファ値は、ハードウェア制約および干渉レベルに関連付けられた数であり得る。アルファ値は、PRS処理時間が小さく、周囲温度が低いときに低くなり得る。アルファ値は、PRS処理時間が大きく、周囲温度が高いときに高くなり得る。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々がそのPRSメッセージを送信するときのタイミング情報は、応答UE706および707によって決定された、そのPRSメッセージを送信すべき時刻に最も近いタイムスロット番号についての情報を含み得る。応答UE706または707によって決定された、そのPRSメッセージを送信すべき時刻は、ローカルクロック誤差を被る場合がある。

【００８０】

いくつかの態様では、固定のPRS IDが、応答UE706および707の各々に対して複数のPRS交換上で開始UE705によって使用されるとき、応答UE706および707は、開始UE705によって決定された固定のPRS IDをPRS交換に対するそのPRS IDとして使用し得る。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々は、各々がそのPRSメッセージを開始UE705に送信するために使用する周波数をプリPRSメッセージ760および761内に含み得る。いくつかの態様では、そのPRSメッセージを送信するために応答UE706または707によって使用される周波数情報は、全帯域幅の利用可能なセットから選択された周波数を含み得る。いくつかの態様では、周波数情報は、干渉を感知すること、および平均基準信号受信電力(RSRP)干渉がしきい値を下回ることに関連付けられた1つまたは複数のチャネルを選択することによって選択された周波数を含み得る。

【００８１】

図8Aおよび図8Bは、いくつかの実施形態による、PRS段階の間に発生し得る通信の一例を示すタイミング図である。タイミング図800およびタイミング図850における通信例は、開始UE705と2つの応答UE706および707との間で通信されるPRSメッセージを含み得る。いくつかの態様では、PRS段階の間に通信されるPRSメッセージは、無認可スペクトルを使用して実行され得、LBTを必要とする場合がある。無認可スペクトルを使用することは、UEがより大きい帯域幅へのアクセスを有することを可能にし得、それは、測位精度を改善することを助け得る。

【００８２】

開始UE705がプリPRSメッセージ760および761を応答UE706および707から受信したことに基づいて、開始UE705および応答UE706および707が、互いからのPRSメッセージの予期されるタイミング、各々によって使用されるPRS ID、および現在のPRS交換に関連付けられた任意のIDについて知っている。

【００８３】

いくつかの態様では、開始UE705は、そのプリPRSメッセージ710(図7Aに示す)に含ま

れるタイミング情報に基づいてPRSメッセージ810を応答UE706および707にブロードキャストするように構成され得る。PRSメッセージ810は、そのPRSを応答UE706および707に送信するために開始UE705によって使用され得る。いくつかの態様では、PRSは、図5で説明されるコム構造を使用して開始UE705によって送信され得る。いくつかの態様では、PRSは、図3～図6で説明される送信技法を使用して開始UE705によって送信され得る。

【００８４】

開始UE705は、PRSメッセージ810を応答UE706および707に送信するために、そのプリPRSメッセージ710の中に含まれるPRS IDおよび周波数情報を使用し得る。

【００８５】

任意選択で、開始UE705は、無認可スペクトルを使用することに関連するLBT制約のためにランダムな待ち時間を伴って、そのプリPRSメッセージ710に含まれるタイミング情報に基づいてPRSメッセージ810をブロードキャストし得る。いくつかの態様では、LBTは、固定ウインドウクリアチャネル評価(CCA)を有するカテゴリー2(CAT2)LBTとして実行され得る。いくつかの態様では、LBTは、可変ウインドウCCAを有するCAT 4 LBTとして実行され得る。

【００８６】

いくつかの態様では、開始UE705は、そのPRSメッセージ810が応答UE706および707に送信されたときの時間インスタンス(たとえば、出発時刻)を記憶するように構成され得る。いくつかの態様では、時間インスタンスは、ローカルクロック誤差を被る場合がある。いくつかの態様では、応答UE706および707の各々は、応答UE706がPRSメッセージ810を開始UE705から受信するときの時間インスタンス(たとえば、到着時刻)を記憶するように構成され得る。いくつかの態様では、時間インスタンスは、ローカルクロック誤差を被る場合がある。

【００８７】

応答UE706および707がPRSメッセージ810を開始UE705から受信したことに基づいて、応答UE706および707の各々は、そのプリPRSメッセージ760および761内に含まれるタイミング情報に基づいて、そのPRSメッセージ860または861を開始UE705にブロードキャストするように構成され得る(図7Bに示される)。PRSメッセージ860および861は、応答UE706および707のPRSを開始UE705に送信するために、応答UE706および707によって使用され得る。

【００８８】

いくつかの態様では、応答UE706および707の各々は、そのPRSメッセージ860または861が開始UE705に送信されたときの時間インスタンス(たとえば、出発時刻)を記憶するように構成され得る。いくつかの態様では、時間インスタンスは、ローカルクロック誤差を被る場合がある。

【００８９】

任意選択で、応答UE706および707の各々は、無認可スペクトルを使用することに関連するLBT制約のためにランダムな待ち時間を伴って、それらのプリPRSメッセージ760および761に含まれるタイミング情報に基づいてそれらのPRSメッセージ860および861をブロードキャストし得る。いくつかの態様では、LBTは、固定ウインドウCCAを有するCAT 2 LBTとして実行され得る。いくつかの態様では、LBTは、可変ウインドウCCAを有するCAT 4 LBTとして実行され得る。

【００９０】

いくつかの態様では、開始UE705は、開始UE705がPRSメッセージ860および861を応答UE706および707から受信するときの時間インスタンス(たとえば、到着時刻)を記憶するように構成され得る。いくつかの態様では、時間インスタンスは、ローカルクロック誤差を被る場合がある。いくつかの態様では、開始UE705が、PRSメッセージ860、PRSメッセージ861、または両方を応答UE706および707から受信しないことがあり得る。これが発生すると、後で述べられるように、開始UE705は、これをそれぞれの応答UE706

および/または707に示し得る。

【００９１】

図9Aおよび図9Bは、いくつかの実施形態による、ポストPRS段階の間に発生し得る通信の一例を示すタイミング図である。タイミング図900およびタイミング図950における通信例は、開始UE705と2つの応答UE706および707との間で通信されるポストPRSメッセージを含み得る。いくつかの態様では、ポストPRS段階の間に通信されるポストPRSメッセージは、認可スペクトルを使用して実行され得る。開始UE705がPRSメッセージ860および861を応答UE706および707から受信したことに基づいて、開始UE705は、開始UEがそのプリPRSメッセージ710を送信するときと同様にブロードキャストまたはユニキャストのいずれかを使用してポストPRSメッセージ910を応答UE706および707に送信するように構成され得る(図7Aに示される)。ポストPRSメッセージ910は、開始UE705がPRSメッセージ860および861を応答UE706および707から受信するかどうかを示すために、開始UE705によって使用され得る。

【００９２】

いくつかの態様では、開始UE705がPRSメッセージ860および861を受信したことに基づいて、開始UE705は、PRSメッセージ810の出発時刻ならびにPRSメッセージ860および861の到着時刻を決定するように構成され得る(図8Bに示される)。いくつかの態様では、PRSメッセージ860および861の到着時刻は、PRSメッセージ810の出発時刻に関連する相対時間として決定され得る。いくつかの態様では、相対時間は、開始UE701ならびに応答UE706および707によって共有される時間スケールの最も近い倍数に近似されてもよい。開始UE705がPRSメッセージ860、PRSメッセージ861、または両方を受信しないとき、ポストPRSメッセージ910は、PRSメッセージ860および861のうちの1つまたは複数が受信されないことを示し得ることに留意されたい。そのような状況では、応答UE706および707のPRSメッセージ860または861の出発時刻は、(以下で述べられるように)更新され得る。いくつかの態様では、ポストPRSメッセージ910に対するペイロードは、(図9Aに示されるように)応答UE706および707に対するペイロードと同じであり得る。

【００９３】

ポストPRSメッセージ910を開始UE705から受信することに基づいて、応答UE706および707の各々は、そのポストPRSメッセージ960または961(図9Bに示される)を開始UE705送信するように構成され得る。応答UE706は、それがPRSメッセージ810を開始UE705から受信したかどうか、応答UE706のPRSメッセージ860の出発時刻、開始UE705のPRSメッセージ810の到着時刻、およびPRSメッセージ860の出発時刻における応答UE706の位置を示すためにポストPRSメッセージ960を使用し得る。同様に、応答UE707は、それがPRSメッセージ810を開始UE705から受信するかどうか、応答UE707のPRSメッセージ861の出発時刻、開始UE705のPRSメッセージ810の到着時刻、およびPRSメッセージ861の出発時刻における応答UE707の位置を示すためにポストPRSメッセージ961を使用し得る。

【００９４】

いくつかの態様では、応答UE706および707のPRSメッセージ860および861の出発時刻は、開始UE705のPRSメッセージ810の到着時刻に関連する相対時間として決定され得る。いくつかの態様では、相対時間は、開始UE705および応答UE706および707によって共有される時間スケールの最も近い倍数に近似されてもよい。いくつかの態様では、ポストPRSメッセージ910が、開始UE705が応答UE706からのPRSメッセージ860または応答UE707からのPRSメッセージ861を受信しなかったことを示すとき、ポストPRSメッセージ960または961内の応答UE706または707のPRSメッセージの出発時刻は、「ヌル」値を与えられ得る。

【００９５】

いくつかの態様では、プリPRS段階、PRS段階、およびポストPRS段階の間の開始UE705と応答UE706および707との間の図7A、図7B、図8A、図8B、図9Aおよび図9Bに示す通信は、複数の反復またはサイクルで繰り返され得る。いくつかの態様では、サイクル値

は、開始UE705によって決定され得、サイクルカウンターは、開始UE705によって維持され得る。いくつかの態様では、サイクル値は、たとえば、アプリケーション層などの上位層によって決定され得る。いくつかの態様では、サイクル値は、開始UE705および応答UE706の速度、ならびに開始UE705と応答UE706との間の角度変化に基づいて決定され得る。たとえば、開始UE705および応答UE706および707が同じ方向に移動しているとき、角度変化は最小であり得、それゆえ、多数のサイクルまたは反復を有することは有用でない。しかしながら、応答UE706および707が開始UE705から離れる方向に移動しているとき、複数の形状および角度変化が、開始UE705の位置と応答UE706および707の位置との間にもたらされ得る。開始UE705と応答UE706および707との間の距離の分離が増加するにつれて、応答UE706および707に関連付けられたタイミングデータ(たとえば、1つの基準信号の出発時刻および別の基準信号の到着時刻)および応答UE706および707の位置は、時間「t2」および「t3」における同じデータと比較して、時間「t1」において異なり得る。このシナリオでは、開始UE705が、多数のサイクルを使用してその位置を決定することが有用であり得る。

【００９６】

サイクル値は、そのプリPRSメッセージ710(図7に示す)を使用して応答UE706および707に、開始UE705によって送信され得る。サイクル値は、そのプリPRSメッセージ760および761を使用して、応答UE706および707によって確認され得る。いくつかの態様では、サイクルの数は、開始UE705が、応答UE706および707の異なる位置に基づいて、異なる時刻においてその位置を決定することを可能にし得る。

【００９７】

各サイクルの終了において、サイクルカウンターは、ポストPRSメッセージ960および961を応答UE706および707から受信することに成功することに基づいて、開始UE705によってインクリメントされ得る。次いで、開始UE705は、その位置を決定し得る。いくつかの態様では、開始UE705の位置の決定は、たとえばカルマンフィルタを使用することを含む任意の現在利用可能な技法を使用して、ポストPRSメッセージ910の出発時刻およびポストPRSメッセージ960および961の到着時刻、ならびにPRSメッセージ860および861の出発時刻における応答UE706および707の位置に少なくとも部分的に基づいて実行され得る。プリPRSメッセージ、PRSメッセージ、およびポストPRSメッセージのサイクルは、次のサイクルを続け得る。いくつかの態様では、開始UE705は、次のサイクルを開始するときを決定し得る。いくつかの態様では、次のサイクルの開始は、上位層によって決定され得る。サイクルカウンターがサイクル値に到達するかまたはそれを超えたとき、およびポストPRSメッセージ960および961を応答UE706および707から受信した後、開始UE705と応答UE706および707との間の測位セッションは終了し得る。

【００９８】

図7A、図7B、図8A、図8B、図9Aおよび図9Bに示されるタイミング図の例は、2つだけの応答UEを含むが、開始UE705は、3つ以上の応答UEを有する複数の測位セッションを開始し得る。

【００９９】

図10は、一実施形態による、測位セッションを開始するUEによって実行され得る例示的なプロセスの流れ図である。開始UEは、測位セッションを開始するUEに対応し得る。応答UEのグループは、開始UEに応答するUEに対応し得る。第1のメッセージは、開始UEからのプリPRSメッセージに対応し得る。応答UEの各々からの第2のメッセージは、応答UEの各々からのプリPRSメッセージに対応し得る。第3のメッセージは、開始UEからのポストPRSメッセージに対応し得る。応答UEの各々からの第4のメッセージは、応答UEの各々からのポストPRSメッセージに対応し得る。図10に示されるブロックの1つまたは複数において示される機能を実行するための手段は、UEのハードウェアおよび/またはソフトウェアコンポーネントによって実行され得る。UEの例示的なコンポーネントは図12において示され、それらは以下でより詳しく説明される。

【０１００】

動作は、開始UEによって実行され得る。ブロック1005において、機能は、各応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから応答UEのグループを識別することを含む。各応答UEは開始UEの位置の近くに配置され得る。各応答UEは、測位特性に基づいて識別され得る。測位特性は、応答UEが移動している方向、その速度、その位置信頼性、およびその位置を含み得る。いくつかの態様では、測位特性は、応答UEのBSMから受信され得る。たとえば、応答UEは、それが開始UEと異なる方向に移動しているので識別され得る。ブロック1005における機能を実行するための手段は、図12に示されるような、メモリ1260、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０１】

ブロック1010において、機能は、開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含み得るそのPRSメッセージ(第1のメッセージとも呼ばれる)を、応答UEのグループに開始UEによって送信することを含む。第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性は、第1の基準信号のPRS ID、開始UEが第1の基準信号を応答UEのグループに送信する時刻を示すタイミングデータ、および第1の基準信号を応答UEのグループに送信するために開始UEによって使用される周波数を示す周波数データを含み得る。

【０１０２】

いくつかの態様では、開始UEは、以下の情報、すなわち、各応答UEがそのPRSメッセージ(第2のメッセージとも呼ばれる)を開始UEにいつ送信できるかと、各応答UEが開始UEと通信するために使用し得る基準信号(第2の基準信号とも呼ばれる)のPRS IDと、各応答UEがその第2の基準信号を開始UEに送信し得るときとを、各応答UEの代わりに決定して第1のメッセージの中に含めてもよい。

【０１０３】

いくつかの態様では、第1のメッセージは、各応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性をさらに含み得る。各応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性は、開始UEによって決定され得、各応答UEが開始UEと通信するために使用し得る第2の基準信号のPRS IDと、応答UEがその第2の基準信号を開始UEにいつ送信し得るかについての情報とを含み得る。応答UEによって使用されるPRS IDは、他の応答UEによって使用されるPRS IDおよび開始UEによって使用されるPRS IDと異なり得ることに留意されたい。開始UEからの第1のメッセージは、同じペイロードを使用してすべての応答UEにブロードキャストされることにも留意されたい。ブロック1010において説明される送信は、認可スペクトルを使用して実行され得る。送信はブロードキャストであってもよい。ブロック1010において機能を実行するための手段は、図12に示されるような、メモリ1260、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０４】

ブロック1020において、機能は、適切な応答UEが第1のメッセージを開始UEから受信したことを確認する第2のメッセージを、第1のメッセージの送信に基づいて各応答UEから受信することを含む。いくつかの態様では、各応答UEからの第2のメッセージは、第1のメッセージ内で開始UEによって指定される時刻においてブロードキャストされ得る。各応答UEからの第2のメッセージは、応答UEに代わって開始UEによって決定された、応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を確認し得る。各応答UEからの第2のメッセージは、応答UEの第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用される周波数を示すデータを含み得る。各応答UEは、その第2のメッセージを開始UEに個別に送信し得ることに留意されたい(図7Bに示される)。図12に示すように、ブロック1020における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０５】

ブロック1030において、機能は、第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて第1の基準信号を、第2のメッセージを応答UEの各々から受信することに基づいて応

答UEのグループに送信することを含む(図8Aに示される)。第1の基準信号の応答UEのグループへの送信は、無認可スペクトルを使用して実行され得、LBTを必要とする場合がある。ブロック1030における機能を実行するための手段は、図12に示されるような、メモリ1260、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０６】

ブロック1040において、機能は、開始UEによって決定された、各応答UEに対する第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて各応答UEの第2の基準信号を、第1の基準信号の送信に基づいて各応答UEから受信することを含む。各応答UEの第2の基準信号は、無認可スペクトルを介して受信され得る。図12に示すように、ブロック1040において機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０７】

ブロック1050において、機能は、各応答UEの第2の基準信号が開始UEによって受信されたかどうかの少なくとも1つの指示を含むポストPRSメッセージ(第3のメッセージとも呼ばれる)を、各応答UEの第2の基準信号を受信することに基づいて応答UEのグループに送信することを含む。いくつかの態様では、第3のメッセージは、第1の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、各応答UEの第2の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータとをさらに含み得る。第3のメッセージは、認可スペクトルを使用して送信され得る。第3のメッセージは、ブロードキャストとして同じペイロードですべての応答UEに送信され得る。ブロック1050における機能を実行するための手段は、図12に示されるような、メモリ1260、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０８】

ブロック1060において、機能は、各応答UEの第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータと、応答UEの第2の基準信号の出発時刻における応答UEの位置とを含むポストPRSメッセージ(第4のメッセージとも呼ばれる)を、第3のメッセージの送信に基づいて各応答UEから受信することを含む。第4のメッセージは、認可スペクトル上で受信され得る。図12に示すように、ブロック1040における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１０９】

図11は、いくつかの実施形態による、測位セッションにおいて応答UEによって実行され得る例示的なプロセスの流れ図である。測位セッションは、応答UEの測位特性に基づいて開始UEによって開始され得る。応答UEは、それらの測位特性に基づいて開始UEによって識別された複数の応答UEのうちの1つであり得る。図11に示されるブロックの1つまたは複数において示される機能を実行するための手段は、UEのハードウェアおよび/またはソフトウェアコンポーネントによって実行され得る。UEの例示的なコンポーネントは図12において示され、それらは以下でより詳しく説明される。

【０１１０】

ブロック1110において、機能は、開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む第1のメッセージを、開始UEから受信することを含む。第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性は、第1の基準信号のID、第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータ、および第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用される周波数に関する周波数データを含み得る。

【０１１１】

第1のメッセージはまた、応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性をさらに含み得る。応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性は、応答UEに代わっ

て開始UEによって決定され得る。1つの応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性は、別の応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性と異なる場合がある。第1のメッセージは、応答UEがそのプリPRSメッセージ(第2のメッセージとも呼ばれる)を開始UEにいつ送信し得るかについての情報をさらに含み得る。図12に示すように、ブロック1110における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１２】

ブロック1120において、機能は、応答UEが第1のメッセージを開始UEから受信したことを確認する第2のメッセージを、開始UEに送信することを含む。応答UEからの第2のメッセージは、応答UEの第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用される周波数に関する周波数データを含み得る。図12に示すように、ブロック1120における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１３】

ブロック1130において、機能は、第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて開始UEからの第1の基準信号を、第2のメッセージを送信することに基づいて開始UEから受信することを含む。第1の基準信号は、無認可スペクトルを使用して受信され得る。図12に示すように、ブロック1130における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１４】

ブロック1140において、機能は、応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて応答UEの第2の基準信号を、第1の基準信号の受信に基づいて開始UEに送信することを含む。第2の基準信号は、無認可スペクトルを使用して送信され得、LBTを必要とする場合がある。図12に示すように、ブロック1140における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１５】

ブロック1150において、機能は、第2の基準信号が開始UEによって受信されることの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、第2の基準信号を送信することに基づいて開始UEから受信することを含む。第3のメッセージは、認可スペクトルを使用して受信され得る。図12に示すように、ブロック1150における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１６】

ブロック1160において、機能は、応答UEの第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータと、応答UEの第2の基準信号の出発時刻における応答UEの位置とを含む第4のメッセージを、第3のメッセージの受信に基づいて開始UEに送信することを含む。第4のメッセージは、認可スペクトルを使用して送信され得る。図12に示すように、ブロック1160における機能を実行するための手段は、処理ユニット1210、ワイヤレス通信インターフェース1230、アンテナ1232、および/またはUEの他のコンポーネントを含み得る。

【０１１７】

図12は、(たとえば、図7～図11に関連して)上記で本明細書で説明したように利用され得るUE105の一実施形態を示す。たとえば、UE105は、図10および図11に示される方法の機能のうちの1つまたは複数を実行することができる。図12は、様々な構成要素の一般化された図を提供することが意図されているにすぎず、構成要素のいずれかまたはすべてが適宜に利用されてもよいことに留意されたい。いくつかの事例では、図12によって示されている構成要素が、単一の物理デバイスに局在化され得ること、および/または異なる物

理ロケーションにおいて配設され得る様々なネットワーク化されたデバイスの間で分散され得ることが留意され得る。さらに、前述のように、前に説明した実施形態において論じたUEの機能は、図12に示されるハードウェア構成要素および/またはソフトウェア構成要素のうちの1つまたは複数によって実行され得る。

【０１１８】

バス1205を介して電気的に結合され得る(または場合によっては適宜に通信していてもよい)ハードウェア要素を備えるUE105が示されている。ハードウェア要素は、処理ユニット1210を含んでもよく、処理ユニット1210は、限定はしないが、1つもしくは複数の汎用プロセッサ、(デジタル信号プロセッサ(DSP)チップ、グラフィックスアクセラレーションプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)などの)1つもしくは複数の専用プロセッサ、および/または他の処理構造もしくは手段を含むことができる。図12に示されているように、いくつかの実施形態は、所望の機能に応じて、別個のDSP1220を有してもよい。ワイヤレス通信に基づくロケーション決定および/または他の決定は、処理ユニット1210および/または(以下で説明される)ワイヤレス通信インターフェース1230において行われてもよい。UE105はまた、限定はしないが、1つまたは複数のキーボード、タッチスクリーン、タッチパッド、マイクロフォン、ボタン、ダイヤル、スイッチなどを含むことができる1つまたは複数の入力デバイス1270と、限定はしないが、1つまたは複数のディスプレイ(たとえば、タッチスクリーン)、発光ダイオード(LED)、スピーカーなどを含むことができる1つまたは複数の出力デバイス1215とを含むことができる。

【０１１９】

UE105はまた、限定はされないが、モデム、ネットワークカード、赤外線通信デバイス、ワイヤレス通信デバイス、ならびに/または(Bluetooth(登録商標)デバイス、IEEE 802.11デバイス、IEEE 802.15.4デバイス、Wi-Fiデバイス、WiMAXデバイス、WANデバイス、および/もしくは様々なセルラーデバイスなどの)チップセットなどを備えてもよいワイヤレス通信インターフェース1230を含んでもよく、それらは、UE105が本実施形態において上で説明されたように他のデバイスと通信することを可能にしてもよい。ワイヤレス通信インターフェース1230は、本明細書で説明されるように、たとえば、eNB、gNB、ng-eNB、アクセスポイント、様々な基地局および/もしくは他のアクセスノードタイプ、ならびに/または他のネットワーク構成要素、コンピュータシステム、および/もしくはTRPと通信可能に結合された任意の他の電子デバイスを介して、データおよびシグナリングがネットワークのTRPと通信される(たとえば、送信および受信される)ことを可能にすることができる。通信は、ワイヤレス信号1234を送りかつ/または受信する1つまたは複数のワイヤレス通信アンテナ1232を介して実行され得る。いくつかの実施形態によれば、ワイヤレス通信アンテナ1232は、複数の個別アンテナ、アンテナアレイ、またはそれらの任意の組合せを含んでもよい。アンテナ1232は、ビーム(たとえば、Txビームおよび Rxビーム)を使用してワイヤレス信号を送信および受信することが可能であってもよい。ビーム形成は、それぞれのデジタルおよび/またはアナログ回路を用いた、デジタルおよび/またはアナログビーム形成技法を使用して実行されてもよい。ワイヤレス通信インターフェース1230は、そのような回路を含んでもよい。

【０１２０】

所望の機能に応じて、ワイヤレス通信インターフェース1230は、基地局(たとえば、ng-eNBおよびgNB)ならびにワイヤレスデバイスおよびアクセスポイントなどの他の地上トランシーバと通信するために、別個のレシーバおよびトランスミッタ、またはトランシーバ、トランスミッタ、および/もしくはレシーバの任意の組合せを備えてもよい。UE105は、様々なネットワークタイプを含み得る異なるデータネットワークと通信し得る。たとえば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)は、CDMAネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)ネットワーク、WiMAX(IEEE 802.16)ネットワークなどであってもよい。CDMAネットワークは、CDMA2000(登録商標)、WCDMA(登録商標)などの1つまたは複数のRATを実装

することができる。CDMA2000(登録商標)は、IS-95規格、IS-2000規格、および/またはIS-856規格を含む。TDMAネットワークは、GSM、デジタル高度携帯電話システム(D-AMPS)、または何らかの他のRATを実装することができる。OFDMAネットワークは、LTE、LTEアドバンスト、5G NRなどを採用することができる。5G NR、LTE、LTEアドバンスト、GSM、およびWCDMA(登録商標)は、3GPP(登録商標)からの文書に記載されている。CDMA2000(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクトX3」(3GPP2)という名称の団体からの文書に記載されている。3GPP(登録商標)文書および3GPP2文書は、公に入手可能である。ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)はまた、IEEE802.11xネットワークであってもよく、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)は、Bluetoothネットワーク、IEEE802.15x、または何らかの他のタイプのネットワークであってもよい。本明細書で説明される技法はまた、WWAN、WLANおよび/またはWPANの任意の組合せのために使用され得る。

【０１２１】

UE105は、センサ1240をさらに含むことができる。センサ1240は、限定はしないが、1つもしくは複数の慣性センサおよび/または他のセンサ(たとえば、加速度計、ジャイロスコープ、カメラ、磁力計、高度計、マイクロフォン、近接度センサ、光センサ、気圧計など)を含んでもよく、そのうちのいくつかは、位置関連の測定値および/または他の情報を取得するために使用されてもよい。

【０１２２】

UE105の実施形態はまた、(アンテナ1232と同じであり得る)アンテナ1282を使用して、1つまたは複数のGNSS衛星から信号1284を受信することが可能な、グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)レシーバ1280も含んでもよい。GNSS信号測定に基づく測位は、本明細書に記載された技法を補足し、かつ/または組み込むために利用することができる。GNSSレシーバ1280は、従来の技法を使用して、全地球測位システム(GPS)、Galileo、GLONASS、日本上空の準天頂衛星システム(QZSS)、インド上空のインド地域航法衛星システム(IRNSS)、中国上空のBeiDou航法衛星システム(BDS)などのGNSSシステムのGNSS衛星110からUE105の位置を抽出することができる。その上、GNSSレシーバ1280は、たとえば、ワイドエリアオーグメンテーションシステム(WAAS)、欧州静止ナビゲーションオーバーレイサービス(EGNOS)、多機能衛星オーグメンテーションシステム(MSAS)、およびジオオーグメンテッドナビゲーションシステム(GAGAN)などの1つもしくは複数の全地球および/もしくは地域航法衛星システムに関連付けられ得るか、またはそれらとともに使用するために別様に有効化され得る、様々なオーグメンテーションシステム(たとえば、衛星ベースオーグメンテーションシステム(SBAS))とともに使用され得る。

【０１２３】

GNSSレシーバ1280は別個の構成要素として図12に示されているが、実施形態はそのように限定されないことが留意され得る。本明細書で使用する「GNSSレシーバ」という用語は、GNSS測定値(GNSS衛星からの測定値)を取得するように構成されたハードウェア構成要素および/またはソフトウェア構成要素を含んでもよい。したがって、いくつかの実施形態では、GNSSレシーバは、処理ユニット1210、DSP1220、および/またはワイヤレス通信インターフェース1230内の(たとえば、モデムの中の)処理ユニットなどの、1つまたは複数の処理ユニットによって(ソフトウェアとして)実行される測定エンジンを備えてもよい。GNSSレシーバは、任意選択で、測位エンジンも含んでもよく、測位エンジンは、拡張カルマンフィルタ(EKF)、加重最小2乗(WLS)、ハッチフィルタ、粒子フィルタなどを使用してGNSSレシーバの位置を決定するために、測定エンジンからのGNSS測定値を使用することができる。測位エンジンはまた、処理ユニット1210またはDSP1220などの1つまたは複数の処理ユニットによって実行されてもよい。

【０１２４】

UE105は、メモリ1260をさらに含んでもよく、かつ/またはメモリ1260と通信していてもよい。メモリ1260は、限定はしないが、ローカルおよび/またはネットワークアクセス可能ストレージ、ディスクドライブ、ドライブアレイ、光記憶デバイス、プログラム可

能、フラッシュ更新可能などであり得るランダムアクセスメモリ(RAM)および/または読取り専用メモリ(ROM)などのソリッドステート記憶デバイスを含むことができる。そのような記憶デバイスは、限定はしないが、様々なファイルシステム、データベース構造などを含む、任意の適切なデータストアを実装するように構成されてもよい。

【０１２５】

UE105のメモリ1260はまた、オペレーティングシステム、デバイスドライバ、実行可能ライブラリ、および/または1つもしくは複数のアプリケーションプログラムなどの他のコードを含むソフトウェア要素(図12に図示せず)を備えることができ、それらは、本明細書で説明するように、様々な実施形態によって提供されるコンピュータプログラムを含んでもよく、かつ/または他の実施形態によって提供される方法を実装し、かつ/もしくは他の実施形態によって提供されるシステムを構成するように設計されてもよい。単に例として、上記で論じた方法に関して説明する1つまたは複数の手順は、UE105(および/またはUE105内の処理ユニット1210もしくはDSP1220)によって実行可能な、メモリ1260の中のコードおよび/または命令として実装されてもよい。一態様では、次いで、そのようなコードおよび/または命令は、説明する方法に従って1つまたは複数の動作を実行するように、汎用コンピュータ(または他のデバイス)を構成し、かつ/または適応させるために使用され得る。

【０１２６】

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

【０１２７】

添付の図を参照すると、メモリを含み得るコンポーネントは、非一時的機械可読媒体を含み得る。本明細書で使用される「機械可読媒体」および「コンピュータ可読媒体」という用語は、機械を特定の様式で動作させるデータを提供することに関与する任意の記憶媒体を指す。上で提供された実施形態では、様々な機械可読媒体は、実行のために命令/コードを処理ユニットおよび/または他のデバイスに提供することに関与することがある。追加または代替として、機械可読媒体は、そのような命令/コードを記憶および/または搬送するために使用されることがある。多くの実装形態では、コンピュータ可読媒体は、物理的なおよび/または有形の記憶媒体である。そのような媒体は、限定はされないが、不揮発性媒体および揮発性媒体を含む、多くの形態をとり得る。コンピュータ可読媒体の一般的な形態は、たとえば、磁気媒体および/または光媒体、穴のパターンを有する任意の他の物理媒体、RAM、プログラマブルROM(PROM)、消去可能PROM(EPROM)、FLASH-EPROM、任意の他のメモリチップもしくはカートリッジ、またはコンピュータが命令および/もしくはコードを読み取ることができる任意の他の媒体を含む。

【０１２８】

本明細書で論じる方法、システム、およびデバイスは例である。様々な実施形態は、適宜に、様々な手順または構成要素を省略、置換、または追加してもよい。たとえば、いくつかの実施形態に関して説明する特徴は、様々な他の実施形態において組み合わされてもよい。実施形態の異なる態様および要素は、同様に組み合わされてもよい。本明細書で提供する図の様々な構成要素は、ハードウェアおよび/またはソフトウェアにおいて具現化され得る。また、技術は進化し、したがって、要素の多くは、本開示の範囲をそれらの具体例に限定しない例である。

【０１２９】

主に一般的な用法という理由で、そのような信号をビット、情報、値、要素、シンボル、文字、変数、項、数、数値などと呼ぶことが時として好都合であることがわかっている。しかしながら、これらまたは類似の用語のすべてが適切な物理数量と関連することになり、便宜的なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、上記

の説明から明らかなように、本明細書全体にわたって、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」、「確認する」、「特定する」、「関連付ける」、「測定する」、「実行する」などの用語を利用する説明は、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスなどの特定の装置のアクションまたはプロセスを指すことが諒解される。したがって、本明細書の文脈では、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、または他の情報記憶デバイス、送信デバイス、もしくはディスプレイデバイス内の電子的な、電気的な、または磁気的な物理量として一般に表される信号を操作または変換することが可能である。

【０１３０】

本明細書で使用する「および」および「または」という用語は、そのような用語が使用される文脈に少なくとも部分的に依存することも予想される様々な意味を含んでもよい。通常、「または」は、A、B、またはCなどのリストを関連付けるために使用される場合、ここでは包含的な意味で使用されるA、B、およびC、ならびにここでは排他的な意味で使用されるA、B、またはCを意味することが意図される。加えて、本明細書で使用する「1つまたは複数の」という用語は、単数形での任意の特徴、構造、もしくは特性を表すために使用されてもよく、または特徴、構造、もしくは特性の何らかの組合せを表すために使用されてもよい。しかしながら、これは例示的な例にすぎず、特許請求される主題はこの例に限定されないことに留意されたい。さらに、「のうちの少なくとも1つ」という用語は、A、B、またはCなどの列挙を関連付けるために使用される場合、A、AB、AA、AAB、AABBCCCなどの、A、B、および/またはCの任意の組合せを意味すると解釈され得る。

【０１３１】

いくつかの実施形態を説明しているが、本開示の範囲を逸脱することなく、様々な修正形態、代替構成、および均等物が使用されてよい。たとえば、上記の要素は、より大型のシステムの構成要素にすぎない場合があり、他の規則が、様々な実施形態の適用例に優先するか、または様々な実施形態の適用例を別様に修正してもよい。また、上記の要素が考慮される前、考慮される間、または考慮された後に、いくつかのステップが着手されてよい。したがって、上記の説明は本開示の範囲を限定しない。

【０１３２】

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において実装例が説明される。

条項1.　開始ユーザ機器(UE)の測位のための方法であって、

応答UEのグループ内の各応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから応答UEのグループを開始UEによって識別するステップであって、応答UEのグループは2つ以上の応答UEを有する、ステップと、

第1のメッセージを応答UEのグループに開始UEによって送信するステップであって、第1のメッセージは、

開始UEの開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性、

応答UEのグループ内の各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性、および

各応答UEがその第2のメッセージを開始UEにいつ送信できるかについての情報を含む、ステップと、

各応答UEによる第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、第1のメッセージの送信に基づいて各応答UEから第1のUEによって受信するステップと、

開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて開始基準信号を、各応答UEの第2のメッセージの受信に基づいて応答UEのグループに開始UEによって送信するステップと、

各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて各応答UEの応答基準信号を、開始基準信号の送信に基づいて各応答UEから第1のUEによって受信するステップと、

第1のUEが各応答UEの応答基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、応答基準信号を受信することに基づいて応答UEのグループに第1のUEによって送信するステップと、

各応答UEの応答基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、各応答UEによって受信された開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータと、各応答UEの応答基準信号の出発時刻における各応答UEの位置とを含む第4のメッセージを、第3のメッセージの送信に基づいて各応答UEから受信するステップとを含む、方法。

条項2. 各応答UEの応答基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、各応答UEにおける開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、もしくは各応答UEの応答基準信号の出発時刻における各応答UEの位置、またはそれらの組合せに基づいて各応答UEの位置に対する開始UEの位置を決定するステップをさらに含む、条項1に記載の方法。

条項3. 開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、開始基準信号の識別(ID)、開始UEが開始基準信号を応答UEのグループに送信する時刻を示すタイミングデータ、もしくは開始基準信号を応答UEのグループに送信するために開始UEによって使用される周波数を示す周波数データ、またはそれらの組合せを含む、条項1に記載の方法。

条項4. 各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、各応答UEの応答基準信号の識別(ID)と、各応答UEがその応答基準信号を送信する時刻を示すタイミングデータとを含む、条項1に記載の方法。

条項5. 第1のメッセージおよび第3のメッセージの送信ならびに第2のメッセージおよび第4のメッセージの受信が、認可スペクトルを使用して実行される、条項1に記載の方法。

条項6. 開始UEによる開始基準信号の送信および各応答UEの応答基準信号の受信が、無認可スペクトルを使用して実行される、条項1に記載の方法。

条項7. 各応答UEの測位特性が、応答UEが移動している方向、応答UEの位置信頼性、応答UEの速度、もしくは応答UEの位置、またはそれらの組合せを含む、条項1に記載の方法。

条項8. 開始UEが、応答UEが開始UEの位置信頼性より高い位置信頼性を有することに基づいて、複数のUEから各応答UEを識別する、条項7に記載の方法。

条項9. 開始UEが、開始UEが移動している方向と異なる方向に応答UEが移動していることに基づいて、複数のUEから各応答UEを識別する、条項7に記載の方法。

条項10. 開始UEの第1のメッセージ、開始基準信号および第3のメッセージの送信ならびに各応答UEの第2のメッセージ、応答基準信号および第4のメッセージの受信が、いくつかのサイクルにわたり繰り返される、条項7に記載の方法。

条項11. ワイヤレス通信のための開始ユーザ機器(UE)であって、

1つまたは複数のトランシーバと、

メモリと、

メモリおよび1つまたは複数のトランシーバに通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサと

を含み、1つまたは複数のプロセッサが、

応答UEのグループの中の各応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから応答UEのグループを識別することであって、応答UEのグループは2つ以上の応答UEを有する、ことと、

第1のメッセージを応答UEのグループに送信することであって、第1のメッセージは、

開始UEの開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性、

応答UEのグループの中の各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性、および

各応答UEがその第2のメッセージを開始UEにいつ送信できるかについての情報を含む、ことと、

各応答UEによる第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、第1のメッセージを送信することに基づいて各応答UEから受信することと、

開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて開始基準信号を、各応答UEの第2のメッセージの受信に基づいて応答UEのグループに送信することと、

各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて各応答UEの応答基準信号を、開始基準信号の送信に基づいて各応答UEから受信することと、
開始UEが各応答UEの応答基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、応答基準信号を各応答UEから受信することに基づいて応答UEのグループに送信することと、
各応答UEの応答基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、各応答UEによって受信された開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および各応答UEの応答基準信号の出発時刻における各応答UEの位置を含む第4のメッセージを、第3のメッセージの送信に基づいて各応答UEから受信することとを行うように構成される、開始ユーザ機器(UE)。

条項12. 1つまたは複数のプロセッサが、各応答UEの第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、各応答UEにおける開始基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、もしくは各応答UEの応答基準信号の出発時刻における各応答UEの位置、またはそれらの組合せに基づいて各応答UEの位置に対する開始UEの位置を決定するようにさらに構成される、条項11に記載の開始UE。

条項13. 開始基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、開始基準信号の識別(ID)、開始UEが開始基準信号を応答UEのグループに送信する時刻を示すタイミングデータ、および開始基準信号を応答UEのグループに送信するために開始UEによって使用される周波数を示す周波数データを含む、条項11に記載の開始UE。

条項14. 各応答UEの応答基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、各応答UEの応答基準信号の識別(ID)と、各応答UEがその応答基準信号を送信する時刻を示すタイミングデータとを含む、条項11に記載の開始UE。

条項15. 第1のメッセージおよび第3のメッセージの送信ならびに第2のメッセージおよび第4のメッセージの受信が、認可スペクトルを使用して実行される、条項11に記載の開始UE。

条項16. 開始UEによる開始基準信号の送信および各応答UEの応答基準信号の受信が、無認可スペクトルを使用して実行される、条項11に記載の開始UE。

条項17. 各応答UEの測位特性が、応答UEが移動している方向、応答UEの位置信頼性、応答UEの速度、もしくは応答UEの位置、またはそれらの組合せを含む、条項11に記載の開始UE。

条項18. 開始UEが、応答UEが開始UEの位置信頼性より高い位置信頼性を有することに基づいて、複数のUEから各応答UEを識別する、条項17に記載の開始UE。

条項19. 開始UEが、開始UEが移動している方向と異なる方向に応答UEが移動していることに基づいて、複数のUEから各応答UEを識別する、条項17に記載の開始UE。

条項20. 開始UEの第1のメッセージ、開始基準信号および第3のメッセージの送信ならびに各応答UEの第2のメッセージ、応答基準信号および第4のメッセージの受信が、いくつかのサイクルにわたり繰り返される、条項11に記載の開始UE。

条項21. 開始ユーザ機器(UE)の測位のための方法であって、応答UEによって実行され、
開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性および応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む第1のメッセージを、開始UEから受信するステップであって、応答UEは、応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから開始UEによって識別される、ステップと、
開始UEの第1のメッセージの受信を確認する第2のメッセージを、開始UEに送信するステップと、
第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に従って第1の基準信号を、第2のメッセージを送信することに基づいて開始UEから受信するステップと、
第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に従って第2の基準信号を、第1の基準信号を受信することに基づいて開始UEに送信するステップと、
開始UEが第2の基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、第2の基準信号の送信に基づいて開始UEから受信するステップと、

第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および第2の基準信号の出発時刻における応答UEの位置を含む第4のメッセージを、開始UEからの第3のメッセージの受信に基づいて開始UEに送信するステップとを含む、方法。

条項22. 第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、第1の基準信号の識別(ID)、第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータ、および第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用される周波数に関する周波数データを含む、条項21に記載の方法。

条項23. 第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、第2の基準信号の識別(ID)、第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータを含む、条項21に記載の方法。

条項24. 第2のメッセージが、第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用される周波数に関する周波数データをさらに含む、条項23に記載の方法。

条項25. 応答UEによる第1のメッセージおよび第3のメッセージの受信ならびに応答UEによる第2のメッセージおよび第4のメッセージの送信が、認可スペクトルを使用して実行される、条項21に記載の方法。

条項26. 応答UEによる第1の基準信号の受信および第2の基準信号の送信が、無認可スペクトルを使用して実行される、条項21に記載の方法。

条項27. 応答UEの測位特性が、応答UEが移動している方向、応答UEの位置信頼性、応答UEの速度、もしくは応答UEの位置、またはそれらの組合せを含む、条項21に記載の方法。

条項28. 応答UEの位置信頼性が、開始UEの位置信頼性より高い、条項27に記載の方法。

条項29. 開始UEが、開始UEが移動している方向と異なる方向に応答UEが移動していることに基づいて、複数のUEから応答UEを識別する、条項27に記載の方法。

条項30. ワイヤレス通信のための応答ユーザ機器(UE)であって、

トランシーバと、

メモリと、

メモリおよびトランシーバと通信可能に結合された1つまたは複数のプロセッサと

を含み、1つまたは複数のプロセッサが、

開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性および応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む第1のメッセージを、開始UEから受信することであって、応答UEは、応答UEの測位特性に基づいて複数のUEから開始UEによって識別される、ことと、

応答UEが第1のメッセージを開始UEから受信することの少なくとも確認を示す第2のメッセージを、開始UEに送信することと、

第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて第1の基準信号を、第2のメッセージを送信することに基づいて開始UEから受信することと、

第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて第2の基準信号を、第1の基準信号を受信することに基づいて開始UEに送信することと、

開始UEが第2の基準信号を受信することの少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、第2の基準信号を送信することに基づいて開始UEから受信することと、

第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータ、第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータ、および第2の基準信号の出発時刻における応答UEの位置を含む第4のメッセージを、開始UEからの第3のメッセージの受信に基づいて開始UEに送信することとを行うように構成される、応答ユーザ機器(UE)。

条項31. 第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、第1の基準信号の識別(ID)、第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータ、および第1の基準信号を応答UEに送信するために開始UEによって使用される周波数に関する周波数データを含む、条項30に記載の応答UE。

条項32. 第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性が、第2の基準信号の識別(ID)、

第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用されるタイムスロットに関するタイミングデータを含む、条項30に記載の応答UE。
条項33. 第2のメッセージが、第2の基準信号を開始UEに送信するために応答UEによって使用される周波数に関する周波数データをさらに含む、条項32に記載の応答UE。
条項34. 第1のメッセージおよび第3のメッセージが、認可スペクトルを使用して応答UEによって受信され、第2のメッセージおよび第4のメッセージが、認可スペクトルを使用して応答UEによって送信される、条項30に記載の応答UE。
条項35. 第1の基準信号が、無認可スペクトルを使用して応答UEによって受信され、第2の基準信号が、無認可スペクトルを使用して応答UEによって送信される、条項30に記載の応答UE。
条項36. 応答UEの測位特性が、応答UEが移動している方向、応答UEの位置信頼性、応答UEの速度、もしくは応答UEの位置、またはそれらの組合せを含む、条項30に記載の応答UE。
条項37. 応答UEの位置信頼性が、開始UEの位置信頼性より高い、条項36に記載の応答UE。
条項38. 開始UEが、開始UEが移動している方向と異なる方向に応答UEが移動していることに基づいて、複数のUEから応答UEを識別する、条項36に記載の応答UE。
【符号の説明】
【０１３３】
100 測位システム
105 ユーザ機器(UE)、開始UE
110 衛星
120 基地局
130 アクセスポイント(AP)
133 第1の通信リンク
135 第2の通信リンク
140 RF信号
145 他のUE、UE
160 ロケーションサーバ
170 ネットワーク
180 外部クライアント
200 5G NR測位システム
210 アクセスノード
210-1 NRノードB(gNB)
210-2 NRノードB(gNB)
214 アクセスノード
215 モビリティ管理機能(AMF)
216 アクセスノード
220 LMF
225 ゲートウェイモバイルロケーションセンター(GMLC)
230 外部クライアント
235 次世代(NG)無線アクセスネットワーク(RAN)(NG-RAN)
237 Xnインターフェース
239 Uuインターフェース
240 5Gコアネットワーク(5G CN)
245 ネットワークエクスポージャ機能(NEF)
250 Non-3GPP InterWorking Function(N3IWF)
400 無線フレームシーケンス
410 測位機会
410-1 PRS測位機会

410-2 PRS測位機会
410-3 PRS測位機会
415 セル固有サブフレームオフセット(Δ_{PRS})
420 PRS周期(T_{PRS})
610 連続する掃引
620 インターリーブされる掃引
700 タイミング図
705 開始UE
706 応答UE
707 応答UE
710 プリPRSメッセージ
750 タイミング図
760 プリPRSメッセージ
761 プリPRSメッセージ
810 PRSメッセージ
800 タイミング図
810 プリPRSメッセージ
850 タイミング図
860 PRSメッセージ
861 PRSメッセージ
900 タイミング図
910 ポストPRSメッセージ
950 タイミング図
960 ポストPRSメッセージ
961 ポストPRSメッセージ
1205 バス
1210 処理ユニット
1215 出力デバイス
1220 デジタルシグナルプロセッサ(DSP)
1230 ワイヤレス通信インターフェース
1232 ワイヤレス通信アンテナ
1234 ワイヤレス信号
1240 センサ
1260 メモリ
1270 入力デバイス
1280 グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)レシーバ
1282 アンテナ
1284 信号

【図面】

【図１】

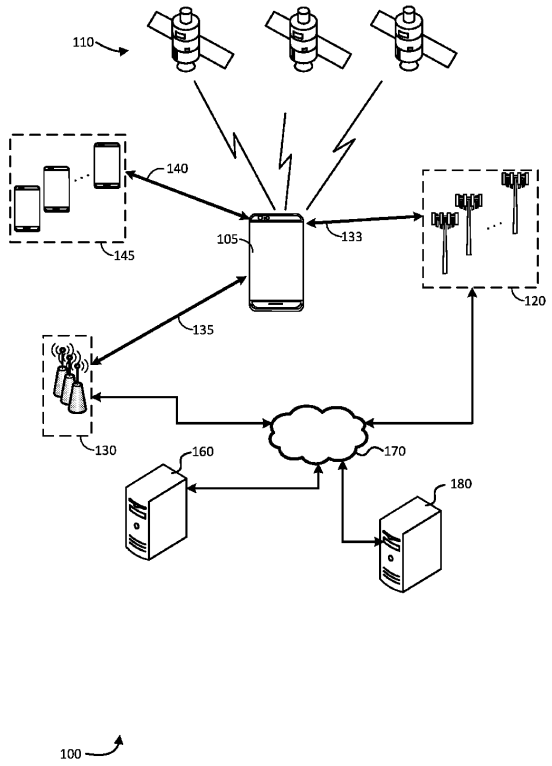
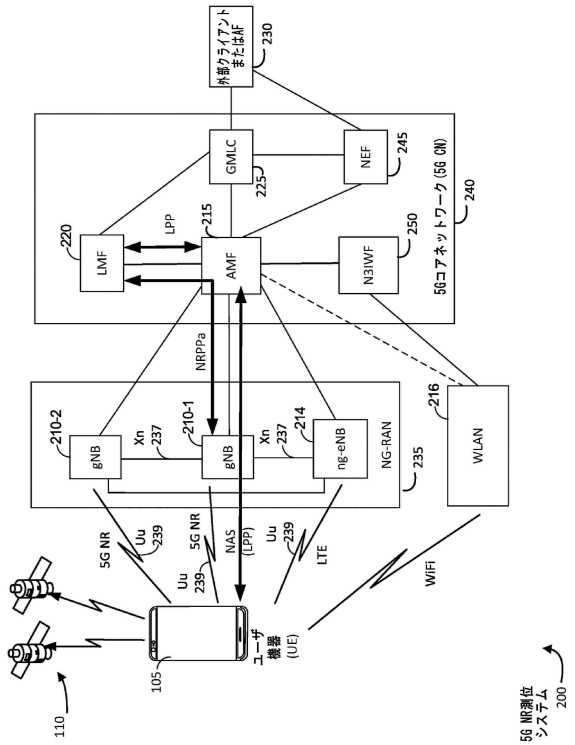
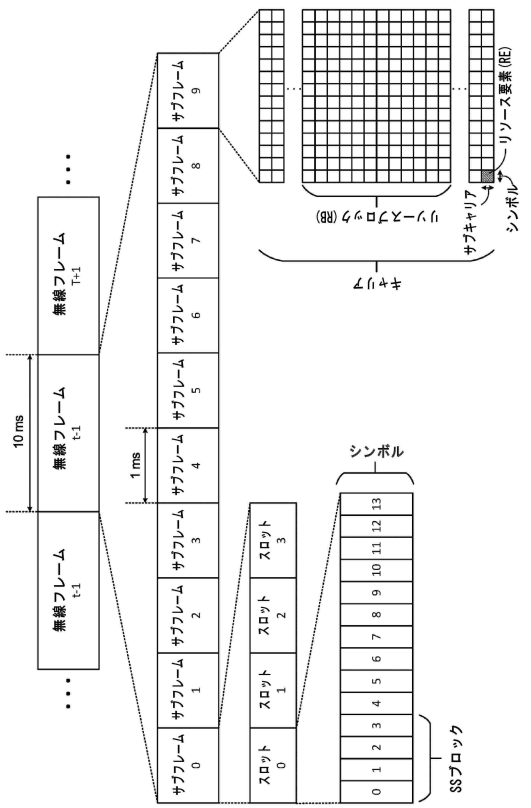


FIG. 1

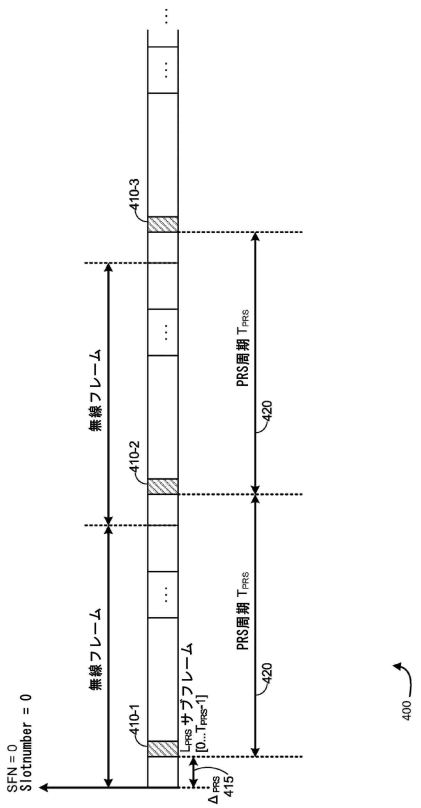
【図２】



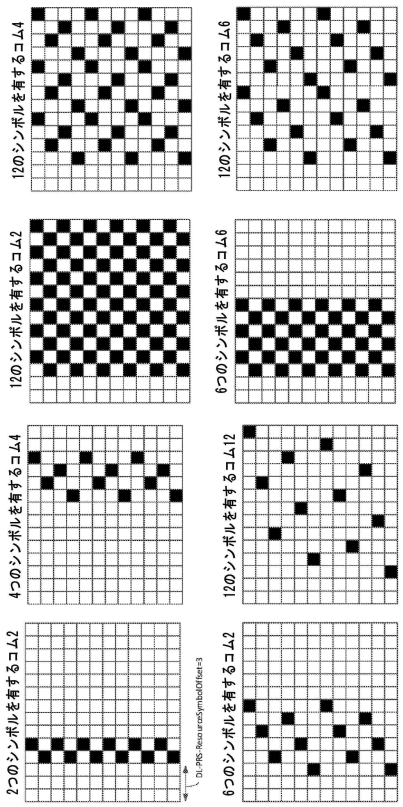
【図３】



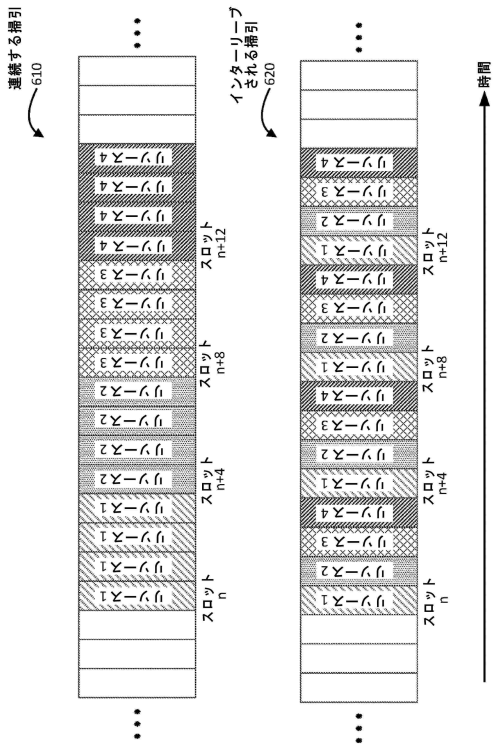
【図４】



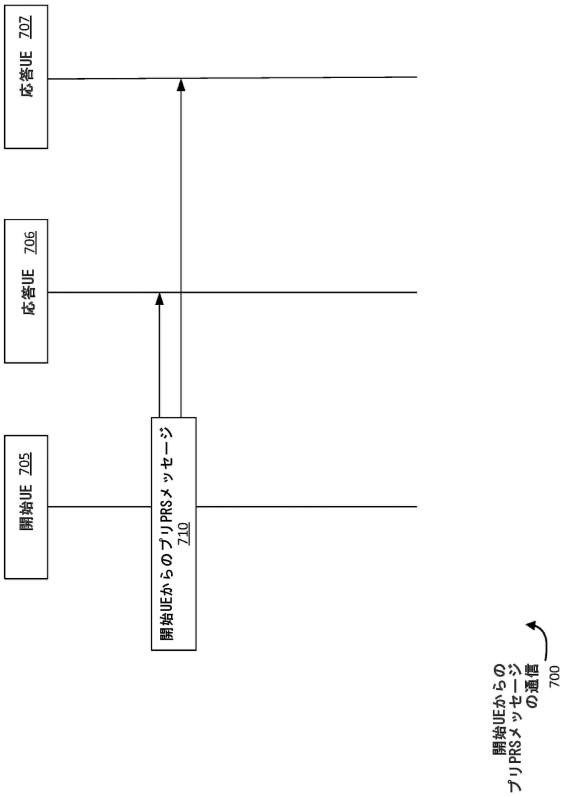
【図５】


12のシンボルを有するコム4
12のシンボルを有するコム6
12のシンボルを有するコム2
6つのシンボルを有するコム6
4つのシンボルを有するコム4
12のシンボルを有するコム12
2つのシンボルを有するコム2
6つのシンボルを有するコム2
DL-PRS-ResourceSymbolOffset=3

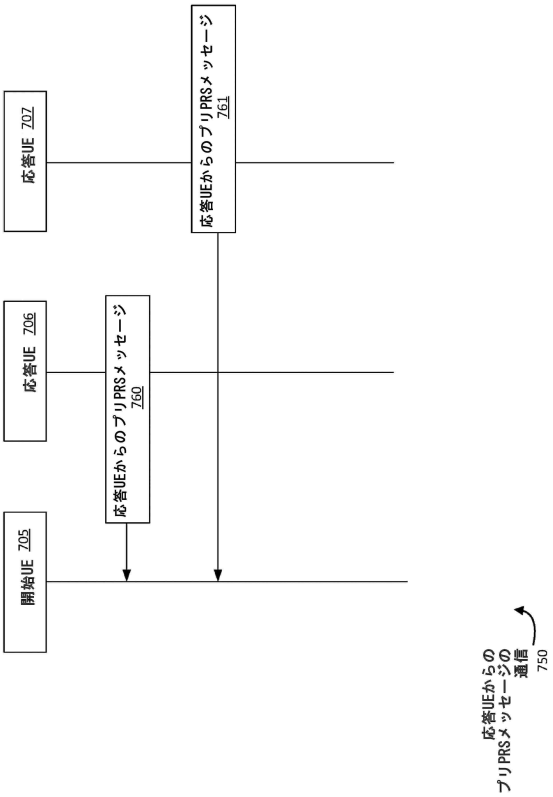
【図６】


連続する掃引
610
インターリーブされる掃引
620
時間
スロット n
スロット n+4
スロット n+8
スロット n+12
リソース1
リソース2
リソース3
リソース4

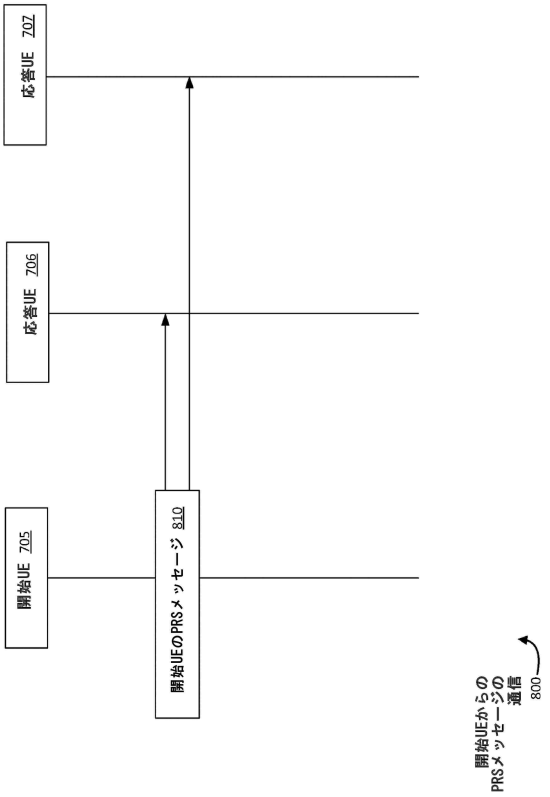
【図７Ａ】


開始UE 705
応答UE 706
応答UE 707
開始UEからのプリPRSメッセージ 710
開始UEからのプリPRSメッセージの通信 700

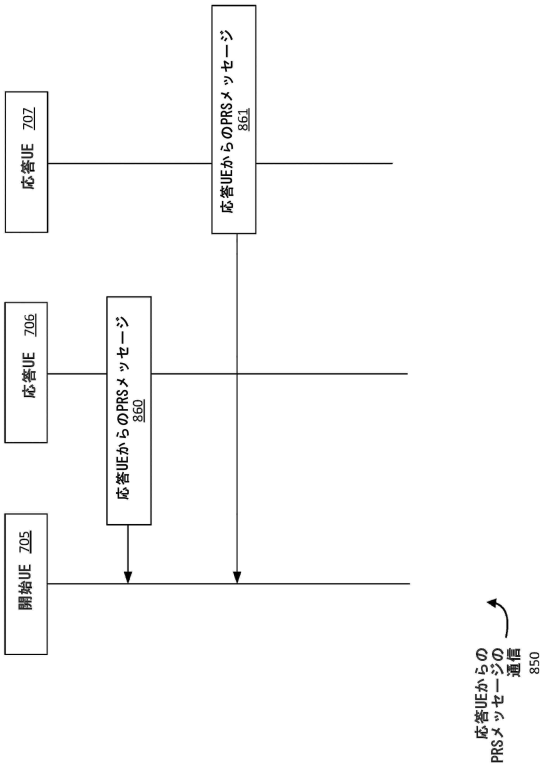
【図７Ｂ】


開始UE 705
応答UE 706
応答UE 707
応答UEからのプリPRSメッセージ 760
応答UEからのプリPRSメッセージ 761
応答UEからのプリPRSメッセージの通信 750

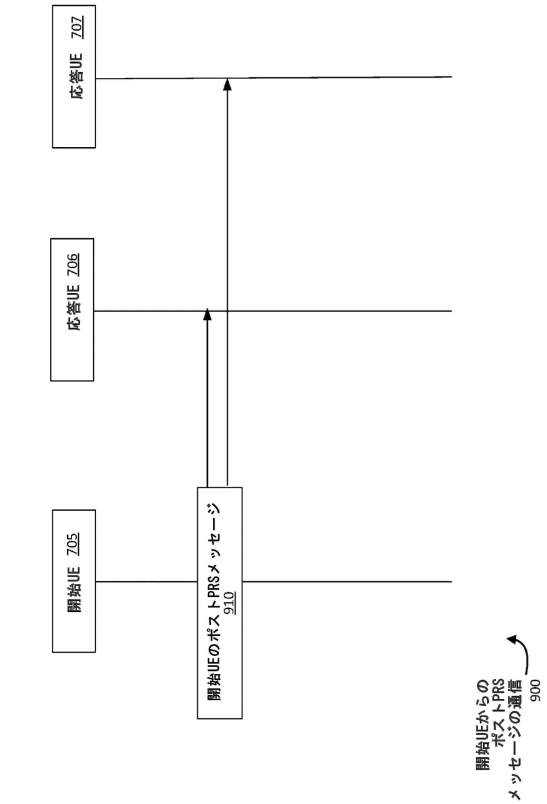
【図８Ａ】



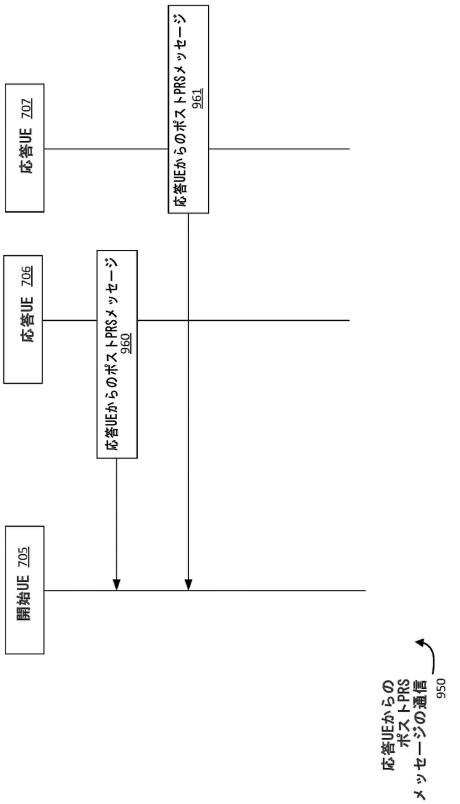
【図８Ｂ】



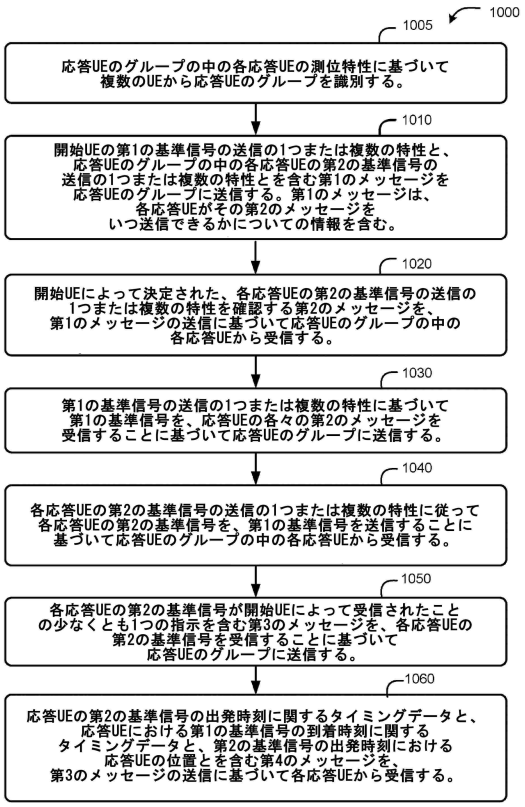
【図９Ａ】



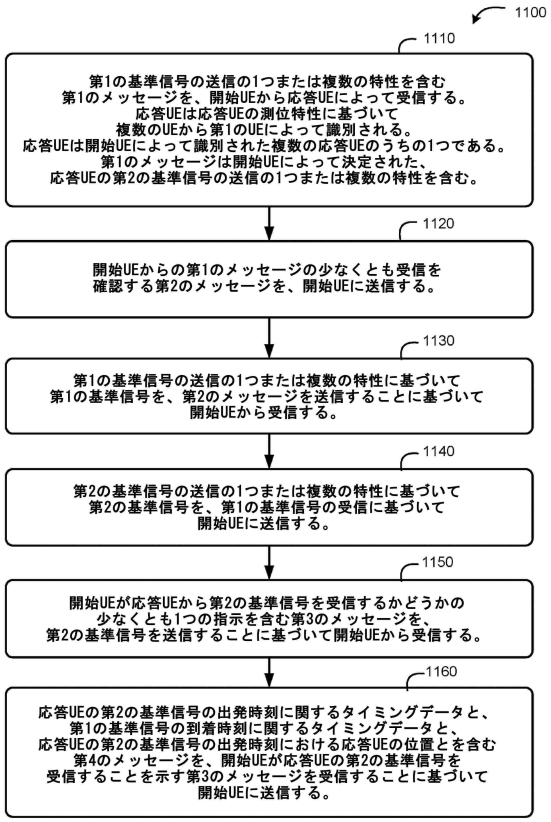
【図９Ｂ】



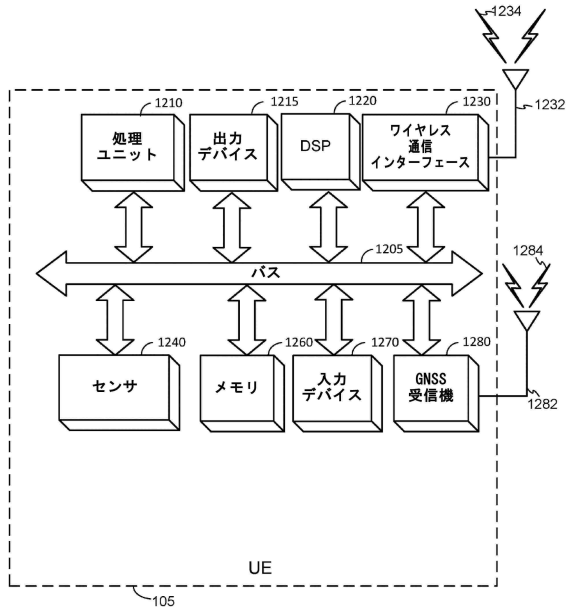
【図１０】


1000
1005
応答UEのグループの中の各応答UEの測位特性に基づいて
複数のUEから応答UEのグループを識別する。
1010
開始UEの第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性と、
応答UEのグループの中の各応答UEの第2の基準信号の
送信の1つまたは複数の特性とを含む第1のメッセージを
応答UEのグループに送信する。第1のメッセージは、
各応答UEがその第2のメッセージを
いつ送信できるかについての情報を含む。
1020
開始UEによって決定された、各応答UEの第2の基準信号の送信の
1つまたは複数の特性を確認する第2のメッセージを、
第1のメッセージの送信に基づいて応答UEのグループの中の
各応答UEから受信する。
1030
第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて
第1の基準信号を、応答UEの各々の第2のメッセージを
受信することに基づいて応答UEのグループに送信する。
1040
各応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に従って
各応答UEの第2の基準信号を、第1の基準信号を送信することに
基づいて応答UEのグループの中の各応答UEから受信する。
1050
各応答UEの第2の基準信号が開始UEによって受信されたこと
の少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、各応答UEの
第2の基準信号を受信することに基づいて
応答UEのグループに送信する。
1060
応答UEの第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、
応答UEにおける第1の基準信号の到着時刻に関する
タイミングデータと、第2の基準信号の出発時刻における
応答UEの位置とを含む第4のメッセージを、
第3のメッセージの送信に基づいて各応答UEから受信する。

【図１１】


1100
1110
第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む
第1のメッセージを、開始UEから応答UEによって受信する。
応答UEは応答UEの測位特性に基づいて
複数のUEから第1のUEによって識別される。
応答UEは開始UEによって識別された複数の応答UEのうちの1つである。
第1のメッセージは開始UEによって決定された、
応答UEの第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性を含む。
1120
開始UEからの第1のメッセージの少なくとも受信を
確認する第2のメッセージを、開始UEに送信する。
1130
第1の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて
第1の基準信号を、第2のメッセージを送信することに基づいて
開始UEから受信する。
1140
第2の基準信号の送信の1つまたは複数の特性に基づいて
第2の基準信号を、第1の基準信号の受信に基づいて
開始UEに送信する。
1150
開始UEが応答UEから第2の基準信号を受信するかどうかの
少なくとも1つの指示を含む第3のメッセージを、
第2の基準信号を送信することに基づいて開始UEから受信する。
1160
応答UEの第2の基準信号の出発時刻に関するタイミングデータと、
第1の基準信号の到着時刻に関するタイミングデータと、
応答UEの第2の基準信号の出発時刻における応答UEの位置とを含む
第4のメッセージを、開始UEが応答UEの第2の基準信号を
受信することを示す第3のメッセージを受信することに基づいて
開始UEに送信する。

【図１２】


1234
1232
1210
処理
ユニット
1215
出力
デバイス
1220
DSP
1230
ワイヤレス
通信
インターフェース
1205
バス
1284
1240
センサ
1260
メモリ
1270
入力
デバイス
1280
GNSS
受信機
1282
UE
105

フロントページの続き

１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
(72)発明者　ジーン・ウェスリー・マーシュ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５
(72)発明者　ジュンイ・リ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５

審査官　米倉 明日香

(56)参考文献　国際公開第２０２０／２４６８４２（WO，Ａ１）
国際公開第２０２１／０９３７１０（WO，Ａ１）
Qualcomm Incorporated，Combined Downlink and Uplink NR Positioning Procedures，3GPP TSG RAN WG2 #105 R2-1901371，2019年02月15日

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ　７／２４－　７／２６
Ｈ０４Ｗ　４／００－９９／００
３ＧＰＰ　ＴＳＧ　ＲＡＮ　ＷＧ１－４
ＳＡ　ＷＧ１－４
ＣＴ　ＷＧ１、４