

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7592072号
(P7592072)

(45)発行日 令和6年11月29日(2024.11.29)

(24)登録日 令和6年11月21日(2024.11.21)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	16/28 (2009.01)	H O 4 W	16/28
H O 4 B	7/06 (2006.01)	H O 4 B	7/06 9 8 4
H O 4 W	72/0446(2023.01)	H O 4 W	72/0446
H O 4 W	72/20 (2023.01)	H O 4 W	72/20
請求項の数 37 (全54頁)			
(21)出願番号	特願2022-514584(P2022-514584)	(73)特許権者	595020643
(86)(22)出願日	令和2年8月18日(2020.8.18)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-546723(P2022-546723 A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43)公表日	令和4年11月7日(2022.11.7)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(86)国際出願番号	PCT/US2020/046769		2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、
(87)国際公開番号	WO2021/050216		モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(74)代理人	110003708
審査請求日	令和5年7月19日(2023.7.19)		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(31)優先権主張番号	20190100390	(74)代理人	100108855
(32)優先日	令和1年9月10日(2019.9.10)		弁理士 蔵田 昌俊
(33)優先権主張国・地域又は機関	ギリシャ(GR)	(74)代理人	100158805
(31)優先権主張番号	16/795,338		弁理士 井関 守三
(32)優先日	令和2年2月19日(2020.2.19)	(74)代理人	100112807
	最終頁に続く		弁理士 岡田 貴志
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高精度マルチラウンドトリップ時間のためのビーム固有周波数ごと群遅延ルックアップテーブルシグナリング

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器（UE）であって、

メモリと、

複数のアンテナに結合された少なくとも1つのトランシーバと、

前記メモリおよび前記少なくとも1つのトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを引き起こすことと、

前記第1のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定することと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、ネットワークエンティティに前記パラメータを送信することを引き起こすことと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を送信することを引き起こすことと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク

受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、各ビームが、前記複数のアンテナから送信される、または前記複数のアンテナによって受信される、を行うように構成された、ユーザ機器（UE）。

【請求項2】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすようにさらに構成された、請求項1に記載のUE。

【請求項3】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項2に記載のUE。

10

【請求項4】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子である、請求項2に記載のUE。

【請求項5】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、第2のルックアップテーブル（second lookup table）または前記第2のルックアップテーブルの識別子を送信することを引き起こすこと、ここにおいて、前記第2のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、を行うようにさらに構成された、請求項1に記載のUE。

20

【請求項6】

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすこと、および／または

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすことを行うようにさらに構成された、請求項5に記載のUE。

【請求項7】

30

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子であり、および／または

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク基準信号の識別子である、請求項6に記載のUE。

【請求項8】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子であり、および／または

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別子である、請求項6に記載のUE。

【請求項9】

40

前記第1のダウンリンク基準信号が測位基準信号（PRS）であり、

前記アップリンク基準信号がサウンディング基準信号（SRSS）であり、

前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記PRSが送信されるPRSリソースまたはPRSリソースセットの識別子であり、

前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記SRSSが送信されるSRSSリソースまたはSRSSリソースセットの識別子である、請求項8に記載のUE。

【請求項10】

前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのトランシーバが前記第2のルックアップテーブルを送信することを引き起こすように構成されることは、前記少なくとも

50

も1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのトランシーバが前記第1のルックアップテーブルと前記第2のルックアップテーブルとの間の差のみを送信することを引き起こすように構成されることを備える、請求項8に記載のUE。

【請求項11】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記ダウンリンク受信ビームの識別子であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク送信ビームの識別子である、請求項6に記載のUE。

【請求項12】

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記少なくとも1つのトランシーバを介して前記TRPまたは第2のTRPから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信に関連する前記ダウンリンク受信ビーム上で第2のダウンリンク基準信号(second downlink reference signal)を受信するようにさらに構成された、請求項6に記載のUE。

【請求項13】

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記第1のダウンリンク基準信号のための擬似コレーションソース基準信号であり、

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項12に記載のUE。

【請求項14】

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記アップリンク基準信号のための空間関係基準ダウンリンク基準信号であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項12に記載のUE。

【請求項15】

前記第2のダウンリンク基準信号が、同期信号ブロック(SSB)、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)、追跡基準信号(TRS)、またはPRSである、請求項12に記載のUE。

【請求項16】

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのトランシーバが、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こし、または、

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのトランシーバが、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こす、請求項5に記載のUE。

【請求項17】

前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、および／または、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記TRPからの前記第1のダウンリンク基準信号の受信の前に前記ネットワークエンティティに前記第1のルックアップテーブルを送信することを引き起こすようにさらに構成され、好ましくは、

10

20

30

40

50

前記第1のルックアップテーブルによって表される前記周波数ごと群遅延情報が、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての平均群遅延、群遅延拡散 (group delay spread)、またはその両方の範囲を備え、および／または、

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのトランシーバが、前記TRPからの前記第1のダウンリンク基準信号の受信の後に前記ネットワークエンティティに前記第1のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こし、好ましくは、

前記第1のルックアップテーブルが、前記第1のルックアップテーブルの送信と前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の送信との間で変化していない、請求項1に記載のUE。

【請求項18】

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記少なくとも1つのトランシーバを介して、前記ネットワークエンティティから、前記第1のルックアップテーブルを送信するようにとのトリガを受信するようにさらに構成され、および／または、

前記第1のルックアップテーブルは、前記第1のダウンリンク基準信号が送信されるキャリア周波数のための複数の周波数ビンを表し、ここにおいて、各周波数ビンが、前記周波数ビン内の周波数において形成されたときの前記ダウンリンク受信ビームについての群遅延に関連し、および／または、

前記ネットワークエンティティが前記TRPまたはロケーションサーバである、請求項1に記載のUE。

【請求項19】

ネットワークエンティティであって、

メモリと、

少なくとも1つのネットワークインターフェースと、

前記メモリおよび前記ネットワークインターフェースに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

ユーザ機器 (UE) が、送信受信ポイント (TRP) から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を、複数のアンテナを介して、送信することを引き起こすことと、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすことと、

前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信することと、

前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、各ビームが、前記複数のアンテナから送信される、または前記複数のアンテナによって受信される、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定することとを行うように構成された、ネットワークエンティティ。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つのネットワークインターフェースを介して前記 UE から、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信するようにさらに構成された、請求項 19 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 21】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第 1 のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項 20 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 22】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースの識別子である、請求項 20 に記載のネットワークエンティティ。

10

【請求項 23】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記少なくとも 1 つのネットワークインターフェースを介して前記 UE から、第 2 のルックアップテーブルまたは前記第 2 のルックアップテーブルの識別子を受信すること、ここにおいて、前記第 2 のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第 1 のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、を行うようにさらに構成された、請求項 19 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 24】

20

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つのネットワークインターフェースを介して前記 UE から、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信することと、

前記少なくとも 1 つのネットワークインターフェースを介して前記 UE から、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を受信することを行うようにさらに構成された、請求項 23 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 25】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第 1 のダウンリンク基準信号の識別子であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク基準信号の識別子である、請求項 24 に記載のネットワークエンティティ。

30

【請求項 26】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースの識別子であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも 1 つのアップリンク基準信号リソースの識別子である、請求項 24 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 27】

前記第 1 のダウンリンク基準信号が測位基準信号 (PRS) であり、

前記アップリンク基準信号がサウンディング基準信号 (SR S) であり、

前記少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記 PR S が送信される PR S リソースまたは PR S リソースセットの識別子であり、

40

前記少なくとも 1 つのアップリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記 SR S が送信される SR S リソースまたは SR S リソースセットの識別子である、請求項 26 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 28】

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記ダウンリンク受信ビームの識別子であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク送信ビームの識別子である、

請求項 24 に記載のネットワークエンティティ。

50

【請求項 2 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記 UE が、前記第 1 のダウンリンク基準信号の受信の前に、前記ダウンリンク受信ビームを使用して第 2 の少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソース上で第 2 のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記少なくとも 1 つのネットワークインターフェースが、前記 UE に、前記第 2 の少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすようにさらに構成された、請求項 2 4 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 0】

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、前記第 1 のダウンリンク基準信号のための擬似コロケーションソース基準信号であり、

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第 2 のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項 2 9 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 1】

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、前記アップリンク基準信号のための空間関係基準ダウンリンク基準信号であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記第 2 のダウンリンク基準信号の識別子である、請求項 2 9 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 2】

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、同期信号ブロック (SSB)、チャネル状態情報基準信号 (CSI-RS)、追跡基準信号 (TRS)、または PRS である、請求項 2 9 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 3】

前記少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースが、前記第 2 の少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソースと同じである、請求項 2 9 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 4】

前記第 2 のルックアップテーブルまたは前記第 2 のルックアップテーブルの前記識別子の受信の前のまたはそれと同時の、前記第 1 のルックアップテーブルまたは前記第 1 のルックアップテーブルの前記識別子の受信は、前記第 1 のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第 2 のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示し、および／または、

前記第 1 のルックアップテーブルまたは前記第 1 のルックアップテーブルの前記識別子の受信の前のまたはそれと同時の、前記第 2 のルックアップテーブルまたは前記第 2 のルックアップテーブルの前記識別子の受信は、前記第 1 のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第 2 のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示す、請求項 2 3 に記載のネットワークエンティティ。

【請求項 3 5】

ユーザ機器 (UE) によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

送信受信ポイント (TRP) から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも 1 つのダウンリンク基準信号リソース上で第 1 のダウンリンク基準信号を受信することと、

前記 TRP に、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも 1 つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することと、

前記第 1 のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定することと、

前記パラメータをネットワークエンティティに送信することと、

前記ネットワークエンティティに、第 1 のルックアップテーブルまたは前記第 1 のルックアップテーブルの識別子を送信することと、ここにおいて、前記第 1 のルックアップテ

10

20

30

40

50

ーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、各ビームが、複数のアンテナから送信される、または複数のアンテナによって受信される、を備える、方法。

【請求項 36】

ネットワークエンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

ユーザ機器（UE）が、送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、

前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信することと、

前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、各ビームが、複数のアンテナから送信される、または複数のアンテナによって受信される、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定することとを備える、方法。

【請求項 37】

実行されたとき、請求項 35 または 36 のいずれか一項に記載の方法を行うコンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

【0001】 本特許出願は、そ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明確に組み込まれる、2019年9月10日に出願された「BEAM-SPECIFIC GROUP DELAY / FREQUENCY LOOKUP TABLE SIGNALING FOR HIGH-PRECISION MULTI-ROUND-TRIP-TIME」と題するギリシャ特許出願第20190100390号、および2020年2月19日に出願された「BEAM-SPECIFIC GROUP DELAY / FREQUENCY LOOKUP TABLE SIGNALING FOR HIGH-PRECISION MULTI-ROUND-TRIP-TIME」と題する米国非仮特許出願第16／795,338号の、米国特許法第119条に基づく優先権を主張する。

序論

【0002】 本開示の態様は、一般に、ワイヤレス通信に関する。

【背景技術】

【0002】

【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）と、（中間の2.5Gネットワークを含む）第2世代（2G）デジタルワイヤレス電話サービスと、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と、第4世代（4G）サービス（たとえば、LTE（登録商標）またはWiMax（登録商標））とを含む、様々な世代を通して発展してきた。現在、セルラー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、セルラーアナログ高度モバイルフォンシステム（AMP S）、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（登録商標））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。

【0003】

【0004】 新無線（NR）と呼ばれる第5世代（5G）ワイヤレス規格は、改善の中でも、より高いデータ転送速度と、より多い数の接続と、より良いカバレッジとを可能にする。次世代モバイルネットワークアライアンスによる5G規格は、数万人のユーザの各々に数十メガビット毎秒のデータレートを与え、オフィスフロア上の数十人の労働者に1ギガビット毎秒のデータレートを与えるように設計されている。大きいワイヤレス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、現在の4G規格と比較して著しく拡張されるべきである。さらに、現在の規格と比較して、シグナリング効率が拡張されるべきであり、レイテンシが大幅に低減されるべきである。

【発明の概要】

【0004】

【0005】 以下は、本明細書で開示される1つまたは複数の態様に係る簡略化された概要を提示する。したがって、以下の概要は、すべての企図された態様に係る広範な概観と見なされるべきではなく、また、以下の概要は、すべての企図された態様に係る重要なまたは重大な要素を識別するか、あるいは特定の態様に係る範囲を定めるものと考えられるべきではない。したがって、以下の概要は、以下で提示される発明を実施するための形態に先行して、簡略化された形で、本明細書で開示される機構に係る1つまたは複数の態様に係るいくつかの概念を提示する唯一の目的を有する。

【0005】

【0006】 一態様では、ユーザ機器（UE：user equipment）は、メモリ（memory）と、少なくとも1つのトランシーバ（transceiver）と、メモリおよび少なくとも1つのトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサ（processor）とを含み、少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバを介して送信受信ポイント（TRP：transmission-reception point）から、ダウンリンク受信ビーム（downlink receive beam）を使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース（downlink reference signal resource）上で第1のダウンリンク基準信号（first downlink reference signal）を受信することと、少なくとも1つのトランシーバが、TRPに、アップリンク送信ビーム（uplink transmit beam）を使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース（uplink reference signal resource）上でアップリンク基準信号（uplink reference signal）を送信することを引き起こすことと、第1のダウンリンク基準信号の受信時間（reception time）とアップリンク基準信号の送信時間（transmission time）との間の差（difference）を表すパラメータ（parameter）を決定することと、少なくとも1つのトランシーバが、ネットワークエンティティ（network entity）にパラメータを送信することを引き起こすことと、少なくとも1つのトランシーバが、ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブル（first lookup table）または第1のルックアップテーブルの識別子（identifier）を送信することを引き起こすことと、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報（per-frequency group delay information）を表す、を行うように構成される。

【0006】

【0007】 一態様では、ネットワークエンティティは、メモリと、少なくとも1つのネットワークインターフェース（network interface）と、メモリおよび少なくとも1つのネットワークインターフェースに通信可能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、ユーザ機器（UE）が、TRPから、ダウンリンク

受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、少なくとも1つのネットワークインターフェースが、UEに、少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報 (identification) を送信することを引き起こすことと、UEが、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、少なくとも1つのネットワークインターフェースが、UEに、少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすことと、少なくとも1つのネットワークインターフェースを介してUEから、第1のダウンリンク基準信号のUEにおける受信時間とUEからのアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信することと、少なくとも1つのネットワークインターフェースを介してUEから、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差と、第1のルックアップテーブルから取り出されたダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての群遅延 (group delay) とに部分的に基づいて、UEの位置 (position) を推定 (estimate) することとを行うように構成される。

10

【0007】

[0008] 一態様では、UEによって実施されるワイヤレス通信の方法は、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することと、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することと、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定することと、パラメータをネットワークエンティティに送信することと、ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を送信することと、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を含む。

20

【0008】

[0009] 一態様では、ネットワークエンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法は、UEが、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、UEが、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、UEから、第1のダウンリンク基準信号のUEにおける受信時間とUEからのアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信することと、UEから、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差と、第1のルックアップテーブルから取り出されたダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、UEの位置を推定することとを含む。

30

40

【0009】

[0010] 一態様では、UEは、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信するための手段と、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信するための手段と、第1のダウンリ

50

ンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定するための手段と、パラメータをネットワークエンティティに送信するための手段と、ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を送信するための手段と、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を含む。

【0010】

[0011] 一態様では、ネットワークエンティティは、UEが、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信するための手段と、UEが、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信するための手段と、UEから、第1のダウンリンク基準信号のUEにおける受信時間とUEからのアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信するための手段と、UEから、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を受信するための手段と、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差と、第1のルックアップテーブルから取り出されたダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、UEの位置を推定するための手段とを含む。

【0011】

[0012] 一態様では、コンピュータ実行可能命令 (computer-executable instruction) を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer-readable medium) は、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、パラメータをネットワークエンティティに送信するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を送信するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を備えるコンピュータ実行可能命令を含む。

【0012】

[0013] 一態様では、コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、UEが、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信するようにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、UEが、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信するようにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、UEから、第1のダウンリンク基準信号のUEにおける受信時間とUEからのアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信するようにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、UEから、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を受信するよ

うにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、ここにおいて、第1のルックアップテーブルが、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差と、第1のルックアップテーブルから取り出されたダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、UEの位置を推定するようにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令とを備えるコンピュータ実行可能命令を含む。

【0013】

【0014】 本明細書で開示される態様に関連する他の目的および利点は、添付の図面および発明を実施するための形態に基づいて当業者に明らかになるであろう。

【0014】

【0015】 添付の図面は、本開示の様々な態様の説明を助けるために提示され、態様の限定ではなく、単に態様の例示のために与えられる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】 【0016】 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。

【図2A】 【0017】 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。

【図2B】 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。

【図3A】 【0018】 本明細書で教示されるようにワイヤレス通信ノードにおいて採用され、通信をサポートするように構成され得る構成要素のいくつかの例示的な態様の簡略ブロック図。

【図3B】 本明細書で教示されるようにワイヤレス通信ノードにおいて採用され、通信をサポートするように構成され得る構成要素のいくつかの例示的な態様の簡略ブロック図。

【図3C】 本明細書で教示されるようにワイヤレス通信ノードにおいて採用され、通信をサポートするように構成され得る構成要素のいくつかの例示的な態様の簡略ブロック図。

【図4】 【0019】 本開示の一態様による、ワイヤレス電気通信システムにおいて使用するためのフレーム構造の一例を示す図。

【図5】 【0020】 複数の基地局から取得された情報を使用してUEの位置を決定するための例示的な技法を示す図。

【図6A】 【0021】 本開示の態様による、基地局とUEとの間で交換されるラウンドトリップ時間(RTT: round-trip-time)測定信号の例示的なタイミングを示す図。

【図6B】 本開示の態様による、基地局とUEとの間で交換されるラウンドトリップ時間(RTT)測定信号の例示的なタイミングを示す図。

【図7】 【0022】 本開示の態様による、群遅延を周波数と比較するグラフを示す図。

【図8A】 【0023】 本開示の態様による、同じ擬似コロケーションソース基準信号(quasi-collocation source reference signal)を有する2つのダウンリンク基準信号リソースを示す図。

【図8B】 【0024】 本開示の態様による、同じ空間関係基準ダウンリンク基準信号(spatial relation reference downlink reference signal)を有する2つのアップリンク基準信号リソースを示す図。

【図9】 【0025】 本開示の態様による、ワイヤレス通信の方法を示す図。

【図10】 本開示の態様による、ワイヤレス通信の方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

【0026】 本開示の態様が、説明のために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。本開示の範囲から逸脱することなく、代替態様が考案され得る。さらに、本開示の関連する詳細を不明瞭にしないように、本開示のよく知られている要素は詳細に説明されないか、または省略される。

【0017】

【0027】 「例示的」および／または「例」という単語は、本明細書では「例、事例、ま

10

20

30

40

50

たは例示の働きをすること」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」として説明されるいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいまたは有利であると解釈されるべきであるとは限らない。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、論じられる特徴、利点、または動作モードを含むことを必要としない。

【0018】

[0028] 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いずれかをを使用して表現され得ることを当業者は諒解されよう。たとえば、以下の説明全体を通し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、特定の適用例、所望の設計、対応する技術などに部分的に応じて、電圧、電流、電磁波、磁場または磁気粒子、光場または光粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表現され得る。

10

【0019】

[0029] さらに、多くの態様が、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施されるべき一連のアクションに関して説明される。本明細書で説明される様々なアクションは、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つまた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、あるいは両方の組合せによって実施され得ることを認識されよう。さらに、本明細書で説明される一連のアクションは、実行時に、本明細書で説明される機能をデバイスの関連するプロセッサに実施させるかまたは実施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全体として実施されるべきものと見なされ得る。したがって、本開示の様々な態様は、そのすべてが請求する主題の範囲内に入ることが企図されているいくつかの異なる形態で実施され得る。さらに、本明細書で説明される態様の各々について、任意のそのような態様の対応する形態は、本明細書では、たとえば、説明されるアクションを実施する「ように構成された論理」として説明され得る。

20

【0020】

[0030] 本明細書で使用される「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、いずれかの特定の無線アクセス技術（RAT）に固有であるかまたは他の方法でそれに限定されることを意図されていない。概して、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、追跡デバイス、ウェアラブル（たとえば、スマートウォッチ、グラス、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）であり得る。UEは、モバイルであり得るかまたは（たとえば、いくつかの時間において）固定であり得、無線アクセスネットワーク（RAN）と通信し得る。本明細書で使用される「UE」という用語は、「アクセス端末」または「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」またはUT、「モバイル端末」、「移動局」、あるいはそれらの変形形態と互換的に呼ばれることがある。概して、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して、UEは、インターネットなどの外部ネットワークおよび他のUEと接続され得る。もちろん、ワイヤードアクセスネットワーク、（たとえば、IEEE 802.11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したものなど、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に対して可能である。

30

40

【0021】

[0031] 基地局は、それが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つに従って動作し得、代替的に、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）、（gNBまたはgノードBと

50

も呼ばれる)新無線(NR)ノードBなどと呼ばれることがある。さらに、いくつかのシステムでは、基地局は、純粋にエッジノードシグナリング機能を与え得、他のシステムでは、それは、追加の制御および／またはネットワーク管理機能を与え得る。UEが基地局に信号を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UEに信号を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、ブロードキャストチャネル、順方向トラフィックチャネルなど)と呼ばれる。本明細書で使用されるトラフィックチャネル(TCH)という用語は、UL／逆方向トラフィックチャネルまたはDL／順方向トラフィックチャネルのいずれかを指すことができる。

10

【0022】

【0032】「基地局」という用語は、単一の物理的送信受信ポイント(TRP)、またはコロケートされることもされないこともある複数の物理的TRPを指し得る。たとえば、「基地局」という用語が、単一の物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局のセルに対応する基地局のアンテナであり得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされた物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局の(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における)アンテナのアレイであり得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされない物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、分散アンテナシステム(DAS)(トランスポート媒体を介して共通ソースに接続された、空間的に分離されたアンテナのネットワーク)またはリモートラジオヘッド(RRH)(サービング基地局に接続されたりリモート基地局)であり得る。代替的に、コロケートされない物理的TRPは、UEから測定報告を受信するサービング基地局と、UEがその基準RF信号を測定しているネイバー基地局とであり得る。TRPは、基地局がワイヤレス信号をそこから送信および受信するポイントであるので、本明細書で使用される、基地局からの送信または基地局における受信への言及は、基地局の特定のTRPを指すものとして理解されるべきである。

20

【0023】

【0033】「RF信号」は、送信機と受信機との間の空間を通して情報をトランスポートする所与の周波数の電磁波を備える。本明細書で使用される送信機は、単一の「RF信号」または複数の「RF信号」を受信機に送信し得る。しかしながら、受信機は、マルチパスチャネルを通るRF信号の伝搬特性により、各送信されるRF信号に対応する複数の「RF信号」を受信し得る。送信機と受信機との間の異なる経路上の同じ送信されるRF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれることがある。

30

【0024】

【0034】様々な態様に従って、図1は、例示的なワイヤレス通信システム100を示す。(ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)と呼ばれることもある)ワイヤレス通信システム100は、様々な基地局102と、様々なUE104とを含み得る。基地局102は、マクロセル基地局(高電力セルラー基地局)および／またはスモールセル基地局(低電力セルラー基地局)を含み得る。一態様では、マクロセル基地局は、ワイヤレス通信システム100がLTEネットワークに対応するeNB、またはワイヤレス通信システム100がNRネットワークに対応するgNB、あるいは両方の組合せを含み得、スモールセル基地局は、フェムトセル、ピコセル、マイクロセルなどを含み得る。

40

【0025】

【0035】基地局102は、集合的にRANを形成し、バックホールリンク122を通してコアネットワーク170(たとえば、発展型パケットコア(EPC)または次世代コア(NGC))とインターフェースし、コアネットワーク170を通して1つまたは複数のロケーションサーバ(location server)172へ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、ユーザデータを転送することと、無線チャネル暗号化および解読と、完全性保護と、ヘッダ圧縮と、モビリティ制御機能(たとえば、ハンドオーバ、デュアル接続性)と、セル間干渉協調と、接続セットアップおよび解放と、負荷分散と、

50

非アクセス層（NAS）メッセージのための分配と、NASノード選択と、同期と、RAN共有と、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）と、加入者および機器トレースと、RAN情報管理（RIM）と、ページングと、測位と、警告メッセージの配信とのうちの1つまたは複数に関係する機能を実施し得る。基地局102は、ワイヤードまたはワイヤレスであり得るバックホールリンク134を介して、直接または間接的に（たとえば、EPC/NGCを通して）互いに通信し得る。

【0026】

【0036】 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与え得る。一態様では、1つまたは複数のセルは、各地理的カバレッジエリア110中の基地局102によってサポートされ得る。「セル」は、（たとえば、キャリア周波数（carrier frequency）、コンポーネントキャリア、キャリア、帯域などと呼ばれる、何ら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的通信エンティティであり、同じ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（PCI）、仮想セル識別子（VCI））に関連し得る。いくつかの場合には、異なるセルは、異なるタイプのUEにアクセスを与え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）、またはその他）に従って構成され得る。セルは特定の基地局によってサポートされるので、「セル」という用語は、コンテキストに応じて、論理的通信エンティティと、それをサポートする基地局とのいずれかまたは両方を指し得る。いくつかの場合には、「セル」という用語は、キャリア周波数が検出され、地理的カバレッジエリア110の何らかの部分内の通信のために使用され得る限り、基地局の地理的カバレッジエリア（たとえば、セクタ）をも指し得る。

【0027】

【0037】 ネイバリングマクロセル基地局102の地理的カバレッジエリア110は、（たとえば、ハンドオーバー領域において）部分的に重複し得るが、地理的カバレッジエリア110のうちのいくつかは、より大きい地理的カバレッジエリア110によってかなり重複され得る。たとえば、スモールセル基地局102'は、1つまたは複数のマクロセル基地局102の地理的カバレッジエリア110とかなり重複するカバレッジエリア110'を有し得る。スモールセル基地局とマクロセル基地局の両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られ得る。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ（CSG）として知られる制限されたグループにサービスを与え得るホームeNB（HeNB）を含み得る。

【0028】

【0038】 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（逆方向リンクとも呼ばれる）UL送信、および／または基地局102からUE104への（順方向リンクとも呼ばれる）ダウンリンク（DL）送信を含み得る。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および／または送信ダイバーシティを含む、MIMOアンテナ技術を使用し得る。通信リンク120は、1つまたは複数のキャリア周波数を通じたものであり得る。キャリアの割振りは、DLとULとに関して非対称であり得る（たとえば、DLの場合、ULの場合よりも多いまたは少ないキャリアが割り振られ得る）。

【0029】

【0039】 ワイヤレス通信システム100は、無認可周波数スペクトル（たとえば、5GHz）中の通信リンク154を介してワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）局（STA）152と通信しているWLANアクセスポイント（AP）150をさらに含み得る。無認可周波数スペクトル中で通信するとき、WLAN STA152および／またはWLAN AP150は、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信する前にクリアチャンネルアセスメント（CCA）手順またはリッスンビフォアトーク（LBT）手順を実施し得る。

【0030】

【0040】 スモールセル基地局102'は、認可および／または無認可周波数スペクトル中で動作し得る。無認可周波数スペクトル中で動作するとき、スモールセル基地局102'は、LTEまたはNR技術を採用し、WLAN 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得る。無認可周波数スペクトル中でLTE／5Gを採用するスモールセル基地局102'は、アクセスネットワークへのカバレッジをブーストし、および／またはアクセスネットワークの容量を増加させ得る。無認可スペクトル中のNRは、NR-Uと呼ばれることがある。無認可スペクトル中のLTEは、LTE-U、認可支援アクセス(LAA)、またはMulteFireと呼ばれることがある。

【0031】

【0041】 ワイヤレス通信システム100は、UE182と通信している、mmW周波数および／または近mmW周波数中で動作し得るミリメートル波(mmW)基地局180をさらに含み得る。極高周波(EHF:Extremely high frequency)は、電磁スペクトル中のRFの一部である。EHFは、30GHz～300GHzの範囲と、1ミリメートルから10ミリメートルの間の波長とを有する。この帯域中の電波は、ミリメートル波と呼ばれることがある。近mmWは、100ミリメートルの波長をもつ3GHzの周波数まで下方に延在し得る。超高周波(SHF:super high frequency)帯域は、センチメートル波とも呼ばれる、3GHzから30GHzの間に延在する。mmW／近mmW無線周波数帯域を使用する通信は、高い経路損失と比較的短い距離とを有する。mmW基地局180とUE182とは、極めて高い経路損失と短い距離とを補償するために、mmW通信リンク184を介してビームフォーミング(送信および／または受信)を利用し得る。さらに、代替構成では、1つまたは複数の基地局102はまた、mmWまたは近mmWとビームフォーミングとを使用して送信し得ることが諒解されよう。したがって、上記の説明は、例にすぎず、本明細書で開示される様々な態様を限定すると解釈されるべきではないことが諒解されよう。

【0032】

【0042】 送信ビームフォーミングは、RF信号を特定の方向に集束させるための技法である。旧来、ネットワークノード(たとえば、基地局)がRF信号をブロードキャストするとき、それは、信号をすべての方向に(全方向的に)ブロードキャストする。送信ビームフォーミングでは、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)どこに位置するかを決定し、より強いダウンリンクRF信号をその特定の方向に投射し、それにより、(データレートに関して)より高速でより強いRF信号を(1つまたは複数の)受信デバイスに与える。送信時にRF信号の方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信号の位相と相対振幅と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、アンテナを実際に移動させることなしに、異なる方向に向くように「ステアリング」され得るRF波のビームを作成する(「フェーズドアレイ」または「アンテナアレイ」と呼ばれる)アンテナのアレイを使用し得る。特に、送信機からのRF電流は、別個のアンテナからの電波が、所望の方向における放射を増加させるために互いに加算され、望ましくない方向における放射を抑制するために打ち消されるように、適正な位相関係とともに個々のアンテナに供給される。

【0033】

【0043】 送信ビーム(transmit beam)は、ネットワークノードの送信アンテナ自体が物理的にコロケートされるか否かにかかわらず、それらが受信機(たとえば、UE)には同じパラメータを有するよう見えることを意味する、擬似コロケートされ得る。NRでは、4つのタイプの擬似コロケーション(QCL)関係がある。特に、所与のタイプのQCL関係は、第2のビーム上の第2の基準RF信号に関するいくつかのパラメータが、ソースビーム上のソース基準RF信号に関する情報から導出され得ることを意味する。したがって、ソース基準RF信号がQCLタイプAである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトと、ドップラー拡散と、平均遅延と

10

20

30

40

50

、遅延拡散とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプBである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトとドップラー拡散とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプCである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトと平均遅延とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプDである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号の空間受信パラメータを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。

【0034】

【0044】 受信ビームフォーミング (receive beamforming) では、受信機は、所与のチャネル上で検出されたRF信号を増幅するために受信ビーム (receive beam) を使用する。たとえば、受信機は、特定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加させる) ために、その方向においてアンテナのアレイの利得設定を増加させ、および／または位相設定を調整することができる。したがって、受信機が、ある方向にビームフォーミングすると言われるとき、それは、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対して高いこと、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。これは、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)、信号対干渉プラス雑音比 (SINR) など) を生じる。

【0035】

【0045】 受信ビームは空間的に関係し得る。空間関係は、第2の基準信号のための送信ビームのためのパラメータが、第1の基準信号のための受信ビームに関する情報から導出され得ることを意味する。たとえば、UEは、基地局から基準ダウンリンク基準信号 (reference downlink reference signal) (たとえば、同期信号ブロック (SSB: synchronization signal block)) を受信するために、特定の受信ビームを使用し得る。UEは、次いで、受信ビームのパラメータに基づいて、その基地局にアップリンク基準信号 (たとえば、サウンディング基準信号 (SS: sounding reference signal)) を送るための送信ビームを形成することができる。

【0036】

【0046】 「ダウンリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得ることに留意されたい。たとえば、基地局が、UEに基準信号を送信するためにダウンリンクビームを形成している場合、ダウンリンクビームは送信ビームである。しかしながら、UEがダウンリンクビームを形成している場合、それは、ダウンリンク基準信号を受信するための受信ビームである。同様に、「アップリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得る。たとえば、基地局がアップリンクビームを形成している場合、それはアップリンク受信ビームであり、UEがアップリンクビームを形成している場合、それはアップリンク送信ビームである。

【0037】

【0047】 5Gでは、ワイヤレスノード (たとえば、基地局102/180、UE104/182) が動作する周波数スペクトルは、複数の周波数範囲、FR1 (450から6000MHzまで) と、FR2 (24250から52600MHzまで) と、FR3 (52600MHz超) と、FR4 (FR1からFR2の間) とに分割される。5Gなど、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において、アンカーキャリアは、UE104/182と、UE104/182が初期無線リソース制御 (RRC) 接続確立手順を実施するかまたはRRC接続再確立手順を開始するかのいずれかであるセルとによって利用され

る1次周波数（たとえば、FR1）上で動作するキャリアである。1次キャリアは、すべての共通のおよびUE固有の制御チャネルを搬送し、認可周波数中のキャリアであり得る（ただし、これは常に当てはまるとは限らない）。2次キャリアは、RRC接続がUE104とアンカーキャリアとの間で確立されると構成され得、追加の無線リソースを与え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。いくつかの場合には、2次キャリアは、無認可周波数中のキャリアであり得る。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いることがあり、たとえば、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典型的にはUE固有であるので、UE固有であるものは、2次キャリア中に存在しないことがある。これは、セル中の異なるUE104/182が、異なるダウンリンク1次キャリアを有し得ることを意味する。同じことが、アップリンク1次キャリアについて真である。ネットワークは、任意の時間に任意のUE104/182の1次キャリアを変更することが可能である。これは、たとえば、異なるキャリアに対する負荷を分散させるために行われる。（PCellであるかSCellであるかにかかわらず）「サービングセル」は、何ら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】

【0048】たとえば、まだ図1を参照すると、マクロセル基地局102によって利用される周波数のうちの1つは、アンカーキャリア（または「PCell」）であり得、マクロセル基地局102および/またはmmW基地局180によって利用される他の周波数は、2次キャリア（「SCell」）であり得る。複数のキャリアの同時送信および/または受信は、UE104/182がそのデータ送信および/または受信レートを著しく増加させることを可能にする。たとえば、マルチキャリアシステムにおける2つの20MHzのアグリゲートされたキャリアは、理論的には、単一の20MHzキャリアによって達成されるものと比較して、データレートの倍増（すなわち、40MHz）につながるであろう。

【0039】

【0049】ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数のデバイスツーデバイス（D2D）ピアツーピア（P2P）リンクを介して1つまたは複数の通信ネットワークに間接的に接続する、UE190などの1つまたは複数のUEをさらに含み得る。図1の例では、UE190は、（たとえば、UE190がそれを通してセルラー接続性を間接的に取得し得る）基地局102のうちの1つに接続されたUE104のうちの1つとのD2D P2Pリンク192と、（UE190がそれを通してWLANベースインターネット接続性を間接的に取得し得る）WLAN AP150に接続されたWLAN STA152とのD2D P2Pリンク194とを有する。一例では、D2D P2Pリンク192および194は、LTEダイレクト（LTE-D）、Wi-Fi（登録商標）ダイレクト（Wi-Fi-D）、Bluetooth（登録商標）など、任意のよく知られているD2D RATを用いてサポートされ得る。

【0040】

【0050】ワイヤレス通信システム100は、通信リンク120を介してマクロセル基地局102と通信し、および/またはmmW通信リンク184を介してmmW基地局180と通信し得る、UE164をさらに含み得る。たとえば、マクロセル基地局102は、UE164のためにPCellと1つまたは複数のSCellとをサポートし得、mmW基地局180は、UE164のために1つまたは複数のSCellをサポートし得る。一態様では、UE164は、UE164が本明細書で説明されるUE動作を実施することを可能にし得るLUTマネージャ166を含み得る。図1では1つのUEのみがLUTマネージャ166を有するものとして示されているが、図1中のUEのいずれかが、本明細書で説明されるUE動作を実施するように構成され得ることに留意されたい。

【0041】

【0051】 様々な態様に従って、図 2 A 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、「5GC」とも呼ばれる) NGC 210 は、機能的には、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) と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース (NG-U) 213 と制御プレーンインターフェース (NG-C) 215 とは、gNB 222 を NGC 210 に、特に制御プレーン機能 214 とユーザプレーン機能 212 とに接続する。追加の構成では、eNB 224 はまた、制御プレーン機能 214 への NG-C 215 と、ユーザプレーン機能 212 への NG-U 213 とを介して NGC 210 に接続され得る。さらに、eNB 224 は、バックホール接続 223 を介して gNB 222 と直接通信し得る。いくつかの構成では、新 RAN 220 は、1 つまたは複数の gNB 222 のみを有し得、他の構成は、eNB 224 と gNB 222 の両方のうちの 1 つまたは複数を含む。gNB 222 または eNB 224 のいずれかが、UE 204 (たとえば、図 1 に示されている UE のいずれか) と通信し得る。別の随意の態様は、UE 204 にロケーション支援を与えるために NGC 210 と通信していることがある、(ロケーションサーバ 172 に対応し得る) ロケーションサーバ 230 を含み得る。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、または代替的に、各々単一のサーバに対応し得る。ロケーションサーバ 230 は、コアネットワーク、NGC 210 を介して、および／またはインターネット (示されず) を介してロケーションサーバ 230 に接続することができる UE 204 のための 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に統合され得るか、または代替的にコアネットワークの外部にあり得る。

【0042】

【0052】 様々な態様に従って、図 2 B 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、「5GC」とも呼ばれる) NGC 260 は、機能的には、コアネットワーク (すなわち、NGC 260) 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) / ユーザプレーン機能 (UPF) 264 によって与えられる制御プレーン機能、ならびにセッション管理機能 (SMF) 262 によって与えられるユーザプレーン機能と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース 263 と制御プレーンインターフェース 265 とは、eNB 224 を NGC 260 に、特にそれぞれ SMF 262 と AMF / UPF 264 とに接続する。追加の構成では、gNB 222 はまた、AMF / UPF 264 への制御プレーンインターフェース 265 と、SMF 262 へのユーザプレーンインターフェース 263 とを介して NGC 260 に接続され得る。さらに、eNB 224 は、NGC 260 への gNB 直接接続性を用いてまたは用いずに、バックホール接続 223 を介して gNB 222 と直接通信し得る。いくつかの構成では、新 RAN 220 は、1 つまたは複数の gNB 222 のみを有し得、他の構成は、eNB 224 と gNB 222 の両方のうちの 1 つまたは複数を含む。gNB 222 または eNB 224 のいずれかが、UE 204 (たとえば、図 1 に示されている UE のいずれか) と通信し得る。新 RAN 220 の基地局は、N2 インターフェースを介して AMF / UPF 264 の AMF 側と通信し、N3 インターフェースを介して AMF / UPF 264 の UPF 側と通信する。

【0043】

【0053】 AMF の機能は、登録管理と、接続管理と、到達可能性管理と、モビリティ管理と、合法的傍受と、UE 204 と SMF 262 との間のセッション管理 (SM) メッセージのトランスポートと、SM メッセージをルーティングするための透過的プロキシサービスと、アクセス認証およびアクセス許可と、UE 204 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

ジのトランスポートと、セキュリティアンカー機能（SEAF）とを含む。AMFはまた、認証サーバ機能（AUSF）（図示せず）およびUE204と対話し、UE204認証プロセスの結果として確立された中間キーを受信する。UMTS（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）加入者識別モジュール（USIM）に基づく認証の場合、AMFは、AUSFからセキュリティ資料を取り出す。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、それがアクセスネットワーク固有のキーを導出するために使用するキーをSEAFから受信する。AMFの機能はまた、規制サービスのためのロケーションサービス管理と、UE204と（ロケーションサーバ172に対応し得る）ロケーション管理機能（LMF）270との間の、ならびに新RAN220とLMF270との間のロケーションサービスメッセージのトランスポートと、発展型パケットシステム（EPS）との相互動作のためのEPSベアラ識別子割振りと、UE204モビリティイベント通知とを含む。さらに、AMFはまた、非第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））アクセスネットワークのための機能をサポートする。

【0044】

【0054】UPFの機能は、（適用可能なとき）RAT内／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と、パケットルーティングおよびフォワーディングを与えることと、パケット検査と、ユーザプレーンポリシールール執行（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）と、合法的傍受（ユーザプレーン収集）と、トラフィック使用報告と、ユーザプレーンのためのサービス品質（QoS）処理（たとえば、UL／DLレート執行、DLにおける反射性QoSマーキング）と、ULトラフィック検証（サービスデータフロー（SDF）対QoSフローマッピング）と、ULおよびDLにおけるトランスポートレベルパケットマーキングと、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と、ソースRANノードに1つまたは複数の「終了マーカ」を送ることおよびフォワーディングすることを含む。

【0045】

【0055】SMF262の機能は、セッション管理と、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と、ユーザプレーン機能の選択および制御と、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と、ポリシー執行およびQoSの一部の制御と、ダウンリンクデータ通知とを含む。SMF262がそれを介してAMF／UPF264のAMF側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。

【0046】

【0056】別の随意の態様は、UE204にロケーション支援を与えるためにNGC260と通信していることがある、LMF270を含み得る。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、または代替的に、各々単一のサーバに対応し得る。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（示されず）を介してLMF270に接続することができるUE204のための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。

【0047】

【0057】図3A、図3B、および図3Cは、本明細書で教示されるファイル送信動作をサポートするために、（本明細書で説明されるUEのいずれかに対応し得る）UE302と、（本明細書で説明される基地局のいずれかに対応し得る）基地局304と、（ロケーションサーバ230とLMF270とを含む、本明細書で説明されるネットワーク機能のいずれかに対応するかまたはそれを実施し得る）ネットワークエンティティ306とに組み込まれ得る、（対応するブロックによって表される）いくつかの例示的な構成要素を示

す。これらの構成要素は、異なる実装形態では異なるタイプの装置において（たとえば、ASICにおいて、システムオンチップ（SoC）においてなど）実装され得ることが諒解されよう。図示された構成要素は、通信システム中の他の装置にも組み込まれ得る。たとえば、システム中の他の装置は、同様の機能を与えるために説明されるものと同様の構成要素を含み得る。また、所与の装置が、構成要素のうちの1つまたは複数を含んでいることがある。たとえば、装置は、装置が複数のキャリア上で動作し、および／または異なる技術によって通信することを可能にする、複数のトランシーバ構成要素を含み得る。

【0048】

【0058】 UE 302と基地局304とは、各々、NRネットワーク、LTEネットワーク、GSMネットワークなど、1つまたは複数のワイヤレス通信ネットワーク（図示せず）を介して通信するように構成されたワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）トランシーバ310および350をそれぞれ含む。WWANトランシーバ310および350は、当該のワイヤレス通信媒体（たとえば、特定の周波数スペクトル中の時間／周波数リソースの何らかのセット）上で少なくとも1つの指定されたRAT（たとえば、NR、LTE、GSMなど）を介して、他のUE、アクセスポイント、基地局（たとえば、eNB、gNB）などの他のネットワークノードと通信するために、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ316および356に接続され得る。WWANトランシーバ310および350は、指定されたRATに従って、それぞれ、信号318および358（たとえば、メッセージ、指示、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号318および358（たとえば、メッセージ、指示、情報、パイロットなど）を受信および復号するために、様々に構成され得る。特に、トランシーバ310および350は、それぞれ、信号318および358を送信および符号化するために、1つまたは複数の送信機314および354をそれぞれ含み、それぞれ、信号318および358を受信および復号するために、1つまたは複数の受信機312および352をそれぞれ含む。

【0049】

【0059】 UE 302と基地局304とはまた、少なくともいくつかの場合には、それぞれ、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）トランシーバ320および360を含む。WLANトランシーバ320および360は、当該のワイヤレス通信媒体上で少なくとも1つの指定されたRAT（たとえば、Wi-Fi、LTE-D、Bluetooth（登録商標）など）を介して、他のUE、アクセスポイント、基地局などの他のネットワークノードと通信するために、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ326および366に接続され得る。WLANトランシーバ320および360は、指定されたRATに従って、それぞれ、信号328および368（たとえば、メッセージ、指示、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号328および368（たとえば、メッセージ、指示、情報、パイロットなど）を受信および復号するために、様々に構成され得る。特に、トランシーバ320および360は、それぞれ、信号328および368を送信および符号化するために、1つまたは複数の送信機324および364をそれぞれ含み、それぞれ、信号328および368を受信および復号するために、1つまたは複数の受信機322および362をそれぞれ含む。

【0050】

【0060】 送信機と受信機とを含むトランシーバ回路は、いくつかの実装形態では、（たとえば、単一の通信デバイスの送信機回路および受信機回路として実施される）統合されたデバイスを備え得、いくつかの実装形態では、別個の送信機デバイスと別個の受信機デバイスを備え得、または他の実装形態では、他の方法で実施され得る。一態様では、送信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が送信「ビームフォーミング」を実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ316、336、および376）を含むかまたはそれらに結合され得る。同様に、受信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が受信ビームフォーミングを実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ316、336、および376）を含むかまたはそれらに結合され得る。一態様では、送信機と受

信機とは、それぞれの装置が、同時に受信と送信の両方を行うのではなく、所与の時間において受信または送信のみを行うことができるように、同じ複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 316、336、および 376）を共有し得る。装置 302 および／または 304 のワイヤレス通信デバイス（たとえば、トランシーバ 310 および 320 ならびに／または 350 および 360 の一方または両方）はまた、様々な測定を実施するためのネットワークリッスンモジュール（NLM）などを備え得る。

【0051】

【0061】 装置 302 および 304 はまた、少なくともいくつかの場合には、衛星測位システム（SPS）受信機 330 および 370 を含む。SPS 受信機 330 および 370 は、全地球測位システム（GPS）信号、グローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）信号、ガリレオ信号、北斗信号、インドの地域ナビゲーション衛星システム（NAVIC）、準天頂衛星システム（QZSS）など、それぞれ、SPS 信号 338 および 378 を受信するための、1 つまたは複数のアンテナ 336 および 376 にそれぞれ接続され得る。SPS 受信機 330 および 370 は、それぞれ、SPS 信号 338 および 378 を受信および処理するための、任意の好適なハードウェアおよび／またはソフトウェアを備え得る。SPS 受信機 330 および 370 は、他のシステムに適宜に情報と動作とを要求し、任意の好適な SPS アルゴリズムによって取得された測定値を使用して装置 302 および 304 の位置を決定するのに必要な計算を実施する。

【0052】

【0062】 基地局 304 とネットワークエンティティ 306 とは、各々、他のネットワークエンティティと通信するための少なくとも 1 つのネットワークインターフェース 380 および 390 を含む。たとえば、ネットワークインターフェース 380 および 390（たとえば、1 つまたは複数のネットワークアクセスポート）は、ワイヤベースまたはワイヤレスバックホール接続を介して 1 つまたは複数のネットワークエンティティと通信するように構成され得る。いくつかの態様では、ネットワークインターフェース 380 および 390 は、ワイヤベースまたはワイヤレス信号通信をサポートするように構成されたトランシーバとして実装され得る。この通信は、たとえば、メッセージ、パラメータ、または他のタイプの情報を送信および受信することを伴い得る。

【0053】

【0063】 装置 302、304、および 306 はまた、本明細書で開示される動作とともに使用され得る他の構成要素を含む。UE 302 は、たとえば、本明細書で開示される RTT 測位に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 332 を実装するプロセッサ回路を含む。基地局 304 は、たとえば、本明細書で開示される RTT 測位に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 384 を含む。ネットワークエンティティ 306 は、たとえば、本明細書で開示される RTT 測位に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 394 を含む。一態様では、処理システム 332、384、および 394 は、たとえば、1 つまたは複数の汎用プロセッサ、マルチコアプロセッサ、ASIC、デジタル信号プロセッサ（DSP）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、あるいは他のプログラマブル論理デバイスまたは処理回路を含み得る。

【0054】

【0064】 装置 302、304、および 306 は、情報（たとえば、予約済みリソース、しきい値、パラメータなどを示す情報）を維持するために、（たとえば、各々メモリデバイスを含む）メモリ構成要素 340、386、および 396 をそれぞれ実装するメモリ回路を含む。いくつかの場合には、装置 302、304、および 306 は、それぞれ、LUT マネージャ 342、388、および 398 を含み得る。LUT マネージャ 342、388、および 398 は、実行されたとき、装置 302、304、および 306 に本明細書で説明される機能を実施させる、それぞれ処理システム 332、384、および 394 の一部であるかまたはそれらに結合されたハードウェア回路であり得る。他の態様では、LUT マネージャ 342、388、および 398 は、処理システム 332、384、および 3

94の外部にあり得る（たとえば、モデム処理システムの一部である、別の処理システムと統合される、など）。代替的に、LUTマネージャ342、388、および398は、処理システム332、384、および394（またはモデム処理システム、別の処理システムなど）によって実行されたとき、装置302、304、および306に本明細書で説明される機能を実施させる、それぞれメモリ構成要素340、386、および396に記憶された（図3A～図3Cに示されているような）メモリモジュールであり得る。

【0055】

【0065】 UE302は、WWANトランシーバ310、WLANトランシーバ320、および／またはSPS受信機330によって受信された信号から導出される動きデータとは無関係である移動および／または配向情報を与えるために、処理システム332に結合された1つまたは複数のセンサー344を含み得る。例として、（1つまたは複数の）センサー344は、加速度計（たとえば、マイクロ電気機械システム（MEMS）デバイス）、ジャイロスコプ、地磁気センサー（たとえば、コンパス）、高度計（たとえば、気圧高度計）、および／または任意の他のタイプの移動検出センサーを含み得る。その上、（1つまたは複数の）センサー344は、複数の異なるタイプのデバイスを含み、動き情報を与えるためにそれらの出力を合成し得る。たとえば、（1つまたは複数の）センサー344は、2Dおよび／または3D座標系における位置を算出するアビリティを与えるために、多軸加速度計と配向センサーとの組合せを使用し得る。

【0056】

【0066】 さらに、UE302は、ユーザに指示（たとえば、可聴および／または視覚指示）を与えるための、および／または（たとえば、検知デバイスそのようなキーパッド、タッチスクリーン、マイクロフォンなどのユーザ作動時に）ユーザ入力を受信するためのユーザインターフェース346を含む。図示されていないが、装置304および306もユーザインターフェースを含み得る。

【0057】

【0067】 より詳細に処理システム384を参照すると、ダウンリンクにおいて、ネットワークエンティティ306からのIPパケットが処理システム384に与えられ得る。処理システム384は、RRCレイヤと、パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）レイヤと、無線リンク制御（RLC）レイヤと、媒体アクセス制御（MAC）レイヤとのための機能を実装し得る。処理システム384は、システム情報（たとえば、マスタ情報ブロック（MIB）、システム情報ブロック（SIB））のブロードキャストと、RRC接続制御（たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続修正、およびRRC接続解放）と、RAT間モビリティと、UE測定報告のための測定構成とに関連するRRCレイヤ機能、ヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）と、ハンドオーバーサポート機能とに関連するPDCPレイヤ機能、上位レイヤパケットデータユニット（PDU）の転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLCサービスデータユニット（SDU）の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、スケジューリング情報報告と、誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を与え得る。

【0058】

【0068】 送信機354と受信機352とは、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装し得る。物理（PHY）レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正（FEC）コーディング／復号と、インターリーブと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調／復調と、MIMOアンテナ処理とを含み得る。送信機354は、様々な変調方式（たとえば、2位相シフトキーイング（BPSK）、4位相シフトキーイング（QPSK）、M位相シフトキーイング（M-PSK）、多値直交振幅変調（M-QAM））に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを処理する。コーディングされ、変調さ

10

20

30

40

50

れたシンボルは、次いで、並列ストリームにスプリットされ得る。各ストリームは、次いで、時間領域OFDMシンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、直交周波数分割多重（OFDM）サブキャリアにマッピングされ、時間および／または周波数領域中で基準信号（たとえば、パイロット）と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換（IFFT）を使用して互いに合成され得る。OFDMストリームは、複数の空間ストリームを生成するために空間的にプリコーディングされる。チャネル推定器からのチャネル推定値は、コーディングおよび変調方式を決定するために、ならびに空間処理のために使用され得る。チャネル推定値は、UE 302によって送信される基準信号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、1つまたは複数の異なるアンテナ356に与えられ得る。送信機354は、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

10

【0059】

【0069】 UE 302において、受信機312は、そのそれぞれの（1つまたは複数の）アンテナ316を通して信号を受信する。受信機312は、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム332に与える。送信機314と受信機312とは、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。受信機312は、UE 302に宛てられた空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実施し得る。複数の空間ストリームがUE 302に宛てられた場合、それらは、受信機312によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。受信機312は、次いで、高速フーリエ変換（FFT）を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域にコンバートする。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、基地局304によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器によって算出されたチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で基地局304によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元するために復号およびデインターリーブされる。データと制御信号とは、次いで、レイヤ3およびレイヤ2機能を実装する処理システム332に与えられる。

20

【0060】

【0070】 ULでは、処理システム332は、コアネットワークからのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを与える。処理システム332はまた、誤り検出を担当する。

30

【0061】

【0071】 基地局304によるDL送信に関して説明される機能と同様に、処理システム332は、システム情報（たとえば、MIB、SIB）獲得と、RRC接続と、測定報告とに関連するRRCレイヤ機能、ヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）とに関連するPDCPレイヤ機能、上位レイヤPDUの転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、トランスポートブロック（TB）上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUの逆多重化と、スケジューリング情報報告と、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を与える。

40

【0062】

【0072】 基地局304によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、送信機314によって使用され得る。送信機314によって生成された空間ストリームは、（1つまたは複数の）異

50

なるアンテナ 316 に与えられ得る。送信機 314 は、送信のためにそれぞれの空間ストリームで RF キャリアを変調し得る。

【0063】

【0073】 UL 送信は、UE 302 における受信機機能に関して説明される様式と同様の様式で基地局 304 において処理される。受信機 352 は、そのそれぞれの（1つまたは複数の）アンテナ 356 を通して信号を受信する。受信機 352 は、RF キャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム 384 に与える。

【0064】

【0074】 UL では、処理システム 384 は、UE 302 からの IP パケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを与える。処理システム 384 からの IP パケットは、コアネットワークに与えられ得る。処理システム 384 はまた、誤り検出を担当する。

【0065】

【0075】 便宜上、装置 302、304、および／または 306 は、図 3A～図 3C では、本明細書で説明される様々な例に従って構成され得る様々な構成要素を含むものとして示されている。しかしながら、図示されたブロックは、異なる設計では異なる機能を有し得ることが諒解されよう。

【0066】

【0076】 装置 302、304、および 306 の様々な構成要素は、それぞれ、データバス 334、382、および 392 を介して互いに通信し得る。図 3A～図 3C の構成要素は様々な方法で実装され得る。いくつかの実装形態では、図 3A～図 3C の構成要素は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサおよび／または（1つまたは複数のプロセッサを含み得る）1つまたは複数の ASIC など、1つまたは複数の回路において実装され得る。ここで、各回路は、この機能を与えるために回路によって使用される情報または実行可能コードを記憶するための少なくとも 1つのメモリ構成要素を使用し、および／あるいは組み込み得る。たとえば、ブロック 310～346 によって表される機能の一部または全部は、UE 302 のプロセッサと（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。同様に、ブロック 350～388 によって表される機能の一部または全部は、基地局 304 のプロセッサと（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。また、ブロック 390～398 によって表される機能の一部または全部は、ネットワークエンティティ 306 のプロセッサと（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。簡単のために、様々な動作、行為、および／または機能は、本明細書では、「UE によって」、「基地局によって」、「ネットワークエンティティによって」などで実施されるものとして説明される。しかしながら、諒解されるように、そのような動作、行為、および／または機能は、実際は、処理システム 332、384、394、トランシーバ 310、320、350、および 360、メモリ構成要素 340、386、および 396、LUT マネージャ 342、388、および 398 など、UE、基地局、ネットワークエンティティなどの特定の構成要素または構成要素の組合せによって実施され得る。

【0067】

【0077】 LTE または 5G NR における通信リソースの時間間隔は、無線フレームに従って編成され得る。図 4 は、本開示の態様による、DL フレーム構造の一例を示す図 400 である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および／または異なるチャネルを有し得る。

【0068】

【0078】 LTE、および場合によっては、NR は、ダウンリンク上では OFDM を利用

10

20

30

40

50

し、アップリンク上ではシングルキャリア周波数分割多重（SC-FDM）を利用する。しかしながら、LTEとは異なり、NRはアップリンク上でもOFDMを使用するためのオプションを有する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K）個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域において送られ、SC-FDMでは時間領域において送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、サブキャリアの間隔は15 kHzであり得、最小リソース割振り（リソースブロック）は、12個のサブキャリア（または180 kHz）であり得る。したがって、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10、または20メガヘルツ（MHz）のシステム帯域幅に対して、それぞれ、128、256、512、1024、または2048に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは1.08 MHz（すなわち、6つのリソースブロック）をカバーし得、1.25、2.5、5、10、または20 MHzのシステム帯域幅に対して、それぞれ、1、2、4、8、または16個のサブバンドがあり得る。

【0069】

【0079】 LTEは、単一のヌメロロジー（numerology）（サブキャリア間隔、シンボル長など）をサポートする。対照的に、NRは複数のヌメロロジーをサポートし得、たとえば、15 kHz、30 kHz、60 kHz、120 kHzおよび204 kHzの、またはそれよりも大きいサブキャリア間隔が利用可能であり得る。以下で提供される表1は、異なるNRのヌメロロジーのためのいくつかの様々なパラメータを列挙する。

【0070】

【表1】

サブキャリア 間隔(kHz)	シンボル ／スロット	スロット／ サブフレーム	スロット／ フレーム	スロット (ms)	シンボル 持続時間 (μ s)	4K FFT サイズをもつ 最大公称システム BW(MHz)
15	14	1	10	1	66.7	50
30	14	2	20	0.5	33.3	100
60	14	4	40	0.25	16.7	100
120	14	8	80	0.125	8.33	400
204	14	16	160	0.0625	4.17	800

表1

【0071】

【0080】 図4の例では、15 kHzのヌメロロジーが使用される。したがって、時間領域では、フレーム（たとえば、10ミリ秒（ms））が各々1 msの10個の等しいサイズのサブフレームに分割され、各サブフレームは1つのタイムスロットを含む。図4では、時間は水平方向に（たとえば、X軸上で）表され、時間は左から右に増加し、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増加する（または減少する）。

【0072】

【0081】 タイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロッ

トは、周波数領域における1つまたは複数の（物理RB（PRB）とも呼ばれる）時間並列リソースブロック（RB）を含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素（RE）にさらに分割される。REは、時間領域における1つのシンボル長および周波数領域における1つのサブキャリアに対応し得る。図4のヌメロロジーでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計84個のREについて、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含んでいることがあり、時間領域において7つの連続するシンボル（DLの場合、OFDMシンボル、ULの場合、SC-FDMAシンボル）を含んでいることがある。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREについて、周波数領域において12個の連続するサブキャリアを含んでいることがあり、時間領域において6つの連続するシンボルを含んでいることがある。各REによって搬送されるビット数は変調方式に依存する。

10

【0073】

【0082】 図4に示されているように、REのうちのいくつかは、UEにおけるチャネル推定のためのDL基準（パイロット）信号（DL-RS）を搬送する。DL-RSは、復調基準信号（DMRS）とチャネル状態情報基準信号（CSI-RS：channel state information reference signal）とを含み得、それらの例示的なロケーションが、図4において「R」と標示される。

【0074】

【0083】 いくつかの場合には、図4に示されているCSI-RSは、測位基準信号（PRS：positioning reference signal）であり得る。PRS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、周波数領域において複数のPRBにまたがることができ、時間領域においてスロット内のN個の（たとえば、1つまたは複数の）連続するシンボルにまたがることのできる。所与のOFDMシンボルにおいて、PRSリソースは、連続するPRBを占有する。PRSリソースは、少なくとも以下のパラメータ、すなわち、PRSリソース識別子（ID）、シーケンスID、コムサイズN、周波数領域におけるリソース要素オフセット、開始スロットおよび開始シンボル、PRSリソースごとのシンボルの数（すなわち、PRSリソースの持続時間）、ならびにQCL情報（たとえば、他のDL基準信号に関するQCL）によって記述される。現在、1つのアンテナポートがサポートされている。コムサイズは、PRSを搬送する各シンボルにおけるサブキャリアの数を示す。たとえば、コム4のコムサイズは、所与のシンボルの4つ目ごとのサブキャリアがPRSを搬送することを意味する。

20

30

【0075】

【0084】 「PRSリソースセット」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IDを有する。さらに、PRSリソースセット中のPRSリソースは、同じTRPに関連付けられる。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、基地局のアンテナパネルによって送信される（セルIDによって識別される）特定のTRPに関連付けられ得る。PRSリソースセット中のPRSリソースIDは、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）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）。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得、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。これは、TRPと、PRSが送信されるビームとが、UEに知られているかどうかに関するいかなる暗示をも有しないことに留意されたい。

40

【0076】

【0085】 「PRSインスタンス」または「PRSオケージョン」は、PRSが送信されることが予想される周期的に繰り返される時間ウィンドウ（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オケージョンは、「PRS測位オケージョン」、「PRS測位インスタンス」、「測位オケージョン」、「測位インスタンス」、あるいは単に「オケージョン」または「インスタンス」と呼ばれることもある。

50

【0077】

【0086】 「測位基準信号」および「PRS」という用語は、時々、LTEシステムにおいて測位のために使用される固有の基準信号を指し得ることに留意されたい。しかしながら、別段に規定されていない限り、本明細書で使用される「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、5Gにおけるナビゲーション基準信号(NRS)、追跡基準信号(TRS: tracking reference signal)、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、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。

【0078】

【0087】 NRでは、ネットワークにわたる正確なタイミング同期の要件がないことがある。代わりに、(たとえば、OFDMシンボルのサイクリックプレフィックス(CP)持続時間内の) gNBにわたる粗い時間同期を有することで十分であり得る。RTTベースの方法は、概して、粗いタイミング同期のみを必要とし、したがって、NRにおける好ましい測位方法であり得る。

【0079】

【0088】 ネットワーク中心RTT推定では、サービング基地局(たとえば、基地局102)は、2つまたはそれ以上のネイバリング基地局(および、一般に、少なくとも3つの基地局が必要とされるので、サービング基地局)のサービングセル上でRTT測定信号(たとえば、PRS)を走査/受信するように、UE(たとえば、UE104)に命令する。1つまたは複数の基地局は、ネットワーク(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)によって割り振られた低再利用リソース(たとえば、システム情報を送信するために基地局によって使用されるリソース)上でRTT測定信号を送信する。UEは、(たとえば、そのサービング基地局から受信されたダウンリンク信号からUEによって導出されたような)UEの現在のダウンリンクタイミングに対する各RTT測定信号の(受信時間(receive time)、受信時間(reception time)、受信時間(time of reception)、または到着時間(ToA: time of arrival)とも呼ばれる)到着時間(arrival time)を記録し、(たとえば、そのサービング基地局によって命令されたときに)共通のまたは個々のRTT応答メッセージ(たとえば、SRS、UL-PRS)を1つまたは複数の基地局に送信し、各RTT応答メッセージのペイロード中に、RTT測定信号のToAとRTT応答メッセージの送信時間との間の差 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (たとえば、図6A中の $T_{Rx \rightarrow Tx}$ 612)を含め得る。RTT応答メッセージは、基地局がRTT応答のToAをそこから推論することができる基準信号を含むことになる。RTT測定信号の送信時間とRTT応答のToAとの間の差 $T_{Tx \rightarrow Rx}$ (たとえば、図6A中の $T_{Tx \rightarrow Rx}$ 622)を、UEが報告した差 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (たとえば、6A中の $T_{Rx \rightarrow Tx}$ 612)と比較することによって、基地局(または測位エンティティ(positioning entity))は、基地局とUEとの間の伝搬時間を推論することができ、伝搬時間から、基地局は、次いで、この伝搬時間中に光速を仮定することによってUEと基地局との間の距離を決定することができる。

【0080】

【0089】 UE中心RTT推定は、(たとえば、サービング基地局によって命令されたときに)UEが、UEの近傍にある複数の基地局によって受信される(1つまたは複数の)アップリンクRTT測定信号を送信することを除いて、ネットワークベースの方法と同様である。各関与する基地局はダウンリンクRTT応答メッセージで応答し、ダウンリンクRTT応答メッセージは、RTT応答メッセージペイロード中に基地局におけるRTT測定信号のToAと基地局からのRTT応答メッセージの送信時間との間の時間差を含み得る。

【0081】

【0090】 ネットワーク中心手順とUE中心手順の両方の場合、RTT計算を実施する側(ネットワークまたはUE)は、(常にとは限らないが)一般に、最初の(1つまたは複数の)メッセージまたは(1つまたは複数の)信号(たとえば、(1つまたは複数の)R

10

20

30

40

50

TT測定信号)を送信し、他方の側は、最初の(1つまたは複数の)メッセージまたは(1つまたは複数の)信号のToAと(1つまたは複数の)RTT応答メッセージまたは(1つまたは複数の)信号の送信時間との間の差を含み得る1つまたは複数のRTT応答メッセージまたは信号で応答する。

【0082】

[0091] 図5は、本開示の態様による、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、(本明細書で説明されるUEのいずれかに対応し得る)UE504は、その位置の推定値を計算すること、あるいは、その位置の推定値を計算するため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。UE504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、複数の基地局502-1、502-2、および502-3(まとめて、基地局502、および本明細書で説明される基地局のいずれかに対応し得る)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と、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、ジオメトリなど)を利用することによって、UE504は、あらかじめ定義された基準座標系において、その位置を決定するか、またはその位置の決定を支援し得る。一態様では、UE504は、2次元座標系を使用してその位置を指定し得るが、本明細書で開示される態様は、そのように限定されず、さらなる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も適用可能であり得る。さらに、図5は1つのUE504と3つの基地局502とを示しているが、諒解されるように、より多くのUE504と、より多くの基地局502とがあり得る。

【0083】

[0092] 位置推定をサポートするために、基地局502は、それらのカバレッジエリア中のUE504に基準RF信号(たとえば、PRS、NRS、CRS、TRS、CSI-RS、PSS、SSSなど)をブロードキャストして、UE504がそのような基準RF信号の特性を測定することを可能にするように構成され得る。たとえば、UE504は、少なくとも3つの異なる基地局502によって送信された特定の基準RF信号のToAを測定し得、サービング基地局502または別の測位エンティティ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)にこれらのToA(および追加の情報)を報告するためにRTT測位方法を使用し得る。

【0084】

[0093] 一態様では、UE504が基地局502からの基準RF信号を測定するように説明されているが、UE504は、基地局502によってサポートされる複数のセルのうちの1つからの基準RF信号を測定し得る。UE504が、基地局502によってサポートされるセルによって送信された基準RF信号を測定する場合、RTT手順を実施するためにUE504によって測定された少なくとも2つの他の基準RF信号は、第1の基地局502とは異なる基地局502によってサポートされるセルからのものであり、UE504において良好なまたは不十分な信号強度を有し得る。

【0085】

[0094] UE504の位置(x, y)を決定するために、UE504の位置を決定するエンティティは、(x_k, y_k)として基準座標系において表され得る、基地局502のロケーションを知る必要があり、ここで、図5の例においてk=1、2、3である。基地局502のうちの1つ(たとえば、サービング基地局)またはUE504が、UE504の位置を決定する場合、関与する基地局502のロケーションが、ネットワークジオメトリの知識をもつロケーションサーバ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)によってサービング基地局502またはUE504に与えられ得る。代替的に、ロケーションサーバは、知られているネットワークジオメトリを使用してUE504の位置を決定し得る。

【0086】

【0095】 UE 504 またはそれぞれの基地局 502 のいずれかが、UE 504 とそれぞれの基地局 502 との間の距離 (d_k 、ここで $k = 1, 2, 3$) を決定し得る。一態様では、UE 504 と任意の基地局 502 との間で交換された信号の RTT 510 を決定することが実施され、距離 (d_k) にコンバートされ得る。以下でさらに説明されるように、RTT 技法は、シグナリングメッセージ（たとえば、基準 RF 信号）を送ることと応答を受信することとの間の時間を測定することができる。これらの方法は、処理遅延 (processing delay) を除去するために較正 (calibration) を利用し得る。いくつかの環境では、UE 504 についての処理遅延と基地局 502 についての処理遅延とは同じであると仮定され得る。しかしながら、そのような仮定は、実際には真でないことがある。

【0087】

10

【0096】 各距離 d_k が決定されると、UE 504、基地局 502、またはロケーションサーバ（たとえば、ロケーションサーバ 230、LMF 270）は、たとえば、三辺測量 (trilateration) など、様々な知られている幾何学的技法を使用することによって UE 504 の位置 (x, y) を求めることができる。図 5 から、UE 504 の位置は、理想的には、3 つの半円の共通の交点にあり、各半円は、半径 d_k と中心 (x_k, y_k) とによって定義され、ここで、 $k = 1, 2, 3$ である。

【0088】

【0097】 いくつかの事例では、追加の情報が、（たとえば、水平面にまたは 3 次元中にあり得る）直線方向、または場合によっては（たとえば、基地局 502 のロケーションからの UE 504 についての）方向の範囲を定義する到来角 (AoA: angle of arrival) または離脱角 (AoD: angle of departure) の形態で取得され得る。点 (x, y) におけるまたはその近くにある 2 つの方向の交点は、UE 504 についてのロケーションの別の推定値を与えることができる。

20

【0089】

【0098】 （たとえば、UE 504 についての）位置推定値は、ロケーション推定値 (location estimate)、ロケーション (location)、位置 (position)、位置フィックス (position fix)、フィックス (fix) など、他の名前と呼ばれることがある。位置推定値は、測地であり、座標（たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度）を備え得るか、あるいは、都市のものであり、所在地住所、郵便宛先、またはロケーションの何らかの他の言葉の記述を備え得る。位置推定値はさらに、何らかの他の知られているロケーションに対して定義されるか、または絶対的な用語で（たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度を使用して）定義され得る。位置推定値は、（たとえば、何らかの指定されたまたはデフォルトの信頼性レベルでロケーションが含まれることが予想される面積または体積を含めることによって）予想される誤差または不確実性を含み得る。

30

【0090】

【0099】 図 6A は、本開示の態様による、基地局 602（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれか）と UE 604（たとえば、本明細書で説明される UE のいずれか）との間で交換される RTT 測定信号の例示的なタイミングを示す図 600A である。図 6A の例では、基地局 602 は、時間 T_1 において UE 604 に RTT 測定信号 610（たとえば、PRS、NRS、CRS、TRS、CSI-RS、PSS、SSS など）を送る。RTT 測定信号 610 は、それが基地局 602 から UE 604 に進むときのいくつかの伝搬遅延 (propagation delay) T_{prop} を有する。時間 T_2 (UE 604 における RTT 測定信号 610 の ToA) において、UE 604 は、RTT 測定信号 610 を受信／測定する。いくつかの UE 処理時間の後に、UE 604 は、時間 T_3 において RTT 応答信号 620 を送信する。伝搬遅延 T_{prop} の後に、基地局 602 は、時間 T_4 (基地局 602 における RTT 応答信号 620 の ToA) において UE 604 から RTT 応答信号 620 を受信／測定する。

40

【0091】

【00100】 所与のネットワークノード（たとえば、基地局 602）によって送信された基準信号（たとえば、RTT 測定信号 610）の ToA（たとえば、 T_2 ）を識別するため

50

に、受信機（たとえば、UE 604）は、最初に、送信機が基準信号を送信しているチャネル上のすべてのリソース要素（RE）を一緒に処理し、受信された基準信号を時間領域にコンバートするために逆フーリエ変換を実施する。受信された基準信号の時間領域へのコンバージョンは、チャネルエネルギー応答（CER：channel energy response）の推定と呼ばれる。CERは、経時的なチャネル上のピークを示し、最も早い「有意の」ピークは、したがって、基準信号のTOAに対応するべきである。概して、受信機は、偽のローカルピークを除去するためにノイズ関連品質しきい値を使用し、それにより、チャネル上の有意のピークを推定上正しく識別する。たとえば、受信機は、CERの中央値よりも少なくともX dB高いCERの最も早い極大値、およびチャネル上の主ピークよりもY dB低い最大値であるTOA推定値を選定し得る。受信機は、異なる送信機からの各基準信号のTOAを決定するために、各送信機からの各基準信号についてCERを決定する。

10

【0092】

【00101】 RTT応答信号620は、時間 T_3 と時間 T_2 との間の差（すなわち、 $T_{Rx \rightarrow Tx} 612$ ）を明示的に含み得る。代替的に、それは、タイミングアドバンス（TA：timing advance）、すなわち、相対的なUL/DLフレームタイミング、およびUL基準信号の指定ロケーションから導出され得る。（TAは、通常、基地局とUEとの間のRTTであるか、または1つの方向における伝搬時間の2倍であることに留意されたい。）この測定値および時間 T_4 と時間 T_1 との間の差（すなわち、 $T_{Tx \rightarrow Rx} 622$ ）を使用して、基地局602（または、ロケーションサーバ230、LMF 270など、他の測位エンティティ）は、UE 604までの距離を以下のように計算することができる。

20

【0093】

【数1】

$$d = \frac{1}{2c} (T_{Tx \rightarrow Rx} - T_{Rx \rightarrow Tx}) = \frac{1}{2c} (T_4 - T_1) - \frac{1}{2c} (T_3 - T_2)$$

【0094】

ここで、 c は光速である。

【0095】

【00102】 図6Bは、本開示の態様による、基地局602とUE 604との間で交換されるRTT測定信号の例示的なタイミングを示す図600Bである。図600Bは、それが、RTT測定信号610およびRTT応答信号620を送信および受信するときに基地局602とUE 604の両方において発生する処理遅延を含むことを除いて、図600Aと同様である。

30

【0096】

【00103】 詳細には、基地局602側では、基地局602のベースバンド（BB：base band）がRTT測定信号610を生成する時間とアンテナ（Ant）がRTT測定信号610を送信するとの間に $T_{gNB, Tx}$ の送信遅延がある。UE 604側では、UE 604のアンテナがRTT測定信号610を受信／検出する時間とベースバンドがRTT測定信号610を処理する時間との間に $T_{UE, Rx}$ の受信遅延がある。同様に、RTT応答信号620の場合、UE 604のベースバンドがRTT応答信号620を生成する時間とアンテナがRTT応答信号620を送信するとの間に $T_{UE, Tx}$ の送信遅延がある。基地局602側では、基地局602のアンテナがRTT応答信号620を受信／検出する時間とベースバンドがRTT応答信号620を処理する時間との間に $T_{gNB, Rx}$ の受信遅延がある。

40

【0097】

【00104】 ベースバンドとアンテナとの間の遅延は、RFフロントエンド（RFFE：RF front-end）群遅延と呼ばれる。群遅延は、デバイス（たとえば、UE 604、基地局602）を通してRF信号の様々な正弦波成分の振幅包絡線（正弦波の極値を略記する滑らかな曲線）の時間遅延であり、各正弦波成分についての周波数の関数である。一態様では、UE 604は、たとえば、（たとえば、温度、構築／作製誤差など、特定の周波数における群遅延に影響を及ぼすことがある他のファクタにわたる）平均群遅延（average gr

50

oup delay) およびその周りの標準偏差 (standard deviation) を知り得、したがって、平均群遅延を補償する (すなわち、較正して除外する (calibrate out)) ことが可能であり得る。代替的に、UE 604 は、平均群遅延および標準偏差を知り得るが、何も較正して除外しないことがある。平均群遅延および平均群遅延の標準偏差は、本明細書では群遅延情報と呼ばれる。

【0098】

【00105】 基地局 602 は、それぞれ、RTT 測定信号 610 および RTT 応答信号 620 の実際の送信時間および受信時間を決定するために、それ自体の RFFE 群遅延を補償する。基地局 602 (または、ロケーションサーバ 230、LMF 270 など、他の測位エンティティ) は、次いで、基地局 602 と UE 604 との間の実際の伝搬遅延 T_{Prop} 、したがって、基地局 602 と UE 604 との間の距離を決定することができる。代替的に、UE 604 は、その RFFE 群遅延をそれ自体で補償するのではなく、その RFFE 群遅延を報告し得、基地局 602 (または他の測位エンティティ) は、基地局 602 と UE 604 との間の伝搬遅延 T_{Prop} および最終距離を決定するために、報告された RFFE 群遅延を減算する。

【0099】

【00106】 UE 604 は、複数の基地局 604 との RTT 手順を実施することができる。しかしながら、RTT 手順は、これらの基地局 602 間の同期を必要としない。

【0100】

【00107】 ダウンリンクビーム管理に関して、UE が測位目的で受信ビームフォーミングを実施するのを支援するために、現在、いくつかのオプションがサポートされている。第1のオプションとして、RTT 測定信号 (たとえば、RTT 測定信号 610) として測定されるべきダウンリンク PRS は、サービングセルまたはネイバリングセルからのダウンリンク基準信号を伴う QCL タイプ D であるように構成され得る。第2のオプションとして、UE は、同じダウンリンク空間領域送信フィルタで送信されたダウンリンク PRS リソースに対して受信ビーム掃引を実施することができる。第3のオプションとして、UE は、異なるダウンリンク空間領域送信フィルタで送信されたダウンリンク PRS リソースを受信するために固定受信ビームを使用し得る。

【0101】

【00108】 測位目的でのサービングセルおよび隣接セルに対するアップリンクビーム管理/整合 (uplink beam management/alignment) のために、現在、いくつかのオプションがサポートされている。第1のオプションとして、サービングセルまたは隣接セルからの基準ダウンリンク基準信号とターゲット SRS との間に、空間関係が構成され得る。使用され得る基準ダウンリンク基準信号は、少なくとも、セル上で送信される SSB を含む。第2のオプションとして、UE は、複数のアップリンク SRS リソースにわたるアップリンク SRS 送信の送信ビーム掃引を実施することができる。第3のオプションとして、UE は、FR1 と FR2 の両方について、複数のアップリンク SRS リソースにわたるアップリンク SRS 送信のために固定送信ビームを使用し得る。現在、UE は、前にそうであったように、同じ OFDM シンボルにおいて異なる空間関係をもつ複数の SRS リソースを送信することが予想されないことに留意されたい。

【0102】

【00109】 より詳細に群遅延を参照すると、UE の群遅延の変動のいくつかのソースがある。正確に推定された群遅延は、それが測位精度に影響を及ぼすので、重要である。概して、時間における 1 ナノ秒 (ns) は、測位精度における 1 フィートに換算される。したがって、2 つの群遅延間の 5 ns の差は、位置における 5 フィート (ft) の差に換算される。これは、いくつかの適用例では十分に正確であり得るが、高精度測位シナリオ (たとえば、センチメートルレベル精度) では、これは許容できない。

【0103】

【00110】 群遅延の変動のあるソースは、(アナログ経路とデジタル経路の両方について) 部分固有 (part-specific) である。すなわち、アナログ経路とデジタル経路の両方に

10

20

30

40

50

ついて、UEの物理的な部分、または構成要素が、群遅延に寄与する。得られた群遅延を決定するために、基準設計（複数のインスタンス）が、部分間の変動（part-to-part variation）を測定するためにテストされるべきである。プロプライエタリ設計をもつ顧客およびベンダーは、概して、それら自身のテストを行い、この情報を、たとえば、アプリケーションノート（application note）においてまたはソフトウェアリリースの一部として与える。良い部分を使用することは設計者の責任であるので、このテストはサードパーティ構成要素をも含む。

【0104】

【00111】 変動の別のソースは、周波数固有である。たとえば、5GHz周波数帯域の下側エッジについての群遅延と上側エッジについての群遅延とは、500ピコ秒（ps）だけ異なることがある。したがって、あるサブキャリア上で受信された信号の群遅延は、異なるサブキャリア上で受信された信号の群遅延とは異なり得る。図7は、本開示の態様による、（Y軸上の）群遅延を（X軸上の）周波数と比較するグラフ700を示す。特定の200MHz周波数帯域（2493MHz～2693MHz）が、2つの垂直線間に示されている。その周波数帯域内では、UE構成要素は、群遅延をできるだけ一定にするように設計されている。しかしながら、これは、完全に可能であるとは限らず、したがって、垂直線間のグラフの「U」字形状である。たとえば、図7に示されているように、2498MHzの周波数において、18.333nsの群遅延があるが、2613MHzの周波数において、3.52nsの群遅延がある。周波数帯域ごとの起こり得る群遅延を決定するために、UEは、帯域中でチャンネルごとに較正するべきであるが、いくつかのチャンネルは、RTTについて回避され得、したがって、テストされる必要がないことになる。

【0105】

【00112】 変動のまた別のソースは、経路固有である。すなわち、群遅延は、選択されたアンテナまたはアンテナパネル、送信電力／処理、および／または受信電力／処理に応じて変動することがある。変動の別のソースは、温度固有である。これは、温度についての較正表を用いて対処され得る。群遅延に影響を及ぼすことがある他の誤差は、較正誤差（たとえば、技術的または手続き的）、測定精度などを含む。

【0106】

【00113】 本開示で対処される群遅延の変動の別のソースは、ビーム固有である。群遅延は、図7を参照しながら上記で説明されたように、周波数ごとに変動するだけでなく、その周波数内で使用される特定の（1つまたは複数の）受信／送信ビームに基づいて変動する。これは、アンテナパネルのアンテナ要素の異なるセットが異なるビームを形成し、したがって、異なるビームが異なる物理的特性を有するからである。したがって、本開示は、周波数についてのビーム固有遅延を報告するための技法について説明する。

【0107】

【00114】 一態様では、UEは、異なる送信および受信ビームのための周波数ごと群遅延ルックアップテーブル（LUT）（group delay-per-frequency look up table）を報告し得る。LUTは、各々が群遅延（たとえば、ナノ秒単位）に関連する、周波数ビン（frequency bin）のセットであり得る。たとえば、図7中のグラフ700は、特定のビーム／PRSリソースについての周波数ごとの群遅延を表し得る。例示的な周波数帯域についての曲線（すなわち、図7中の2つの垂直線間の「U」字曲線）を表す関数を報告するのではなく、UEは、曲線を周波数ビンのセット（たとえば、10MHzまたは50MHzのサイズ）に離散化し、各周波数ビンに関連する群遅延を報告する。UEは、周波数ビンごとの群遅延が適用可能であるビームID（あるいは、ダウンリンクビームは概してPRSリソースに関連し、アップリンクビームは概してSRSリソースに関連するので、PRSリソースIDまたはSRSリソースID）をも報告する。

【0108】

【00115】 これを達成するために、ロケーションサーバ（たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270）は、測位支援データ（たとえば、LTE測位プロトコル（LPP）支援データ）においてUEへのPRSリソース、PRSリソースセット、SRSリソ

10

20

30

40

50

ース、およびSR Sリソースセットを構成する。各PRSリソースおよびPRSリソースセットは、サービングセルまたはネイバリングセルからのソースダウンリンク基準信号を伴うQCLタイプDであるように構成され得る。同様に、各SR SリソースおよびSR Sリソースセットは、基準ダウンリンク基準信号に空間的に関係し得る。UEは、次いで、UE Rx-Txパラメータ（たとえば、 $T_{Rx \rightarrow Tx} 612$ ）を用いて、または別個の送信においてのいずれかで、UE Rx-Txパラメータを計算するために使用される各PRSリソースID、PRSリソースセットID、SR Sリソース、およびSR SリソースセットIDのためのLUTテーブルを報告することができる。そのようにして、ロケーションサーバは、PRSリソースおよびSR Sリソースが送信された周波数についての群遅延をルックアップし、それらをUE Rx-Txパラメータから減算することができる。

10

【0109】

【00116】一態様では、UEは、PRS/SR Sリソースで構成され、UE Rx-Txパラメータを計算する前に、（1つまたは複数の）LUTを報告し得る。たとえば、UEは、能力情報（たとえば、1つまたは複数のLPP能力メッセージ）中でLUTを報告し得る。このシナリオでは、UEは、異なるビームにわたる周波数ごとの群遅延の範囲のみを与えることができる。たとえば、28100MHzキャリアの場合、群遅延は、ビームの選定に応じて10nsから30nsに及び得る。この場合、ロケーションサーバは、各ビームを周波数ごとの遅延に明示的に関連付けることが可能でなくなるが、それは、この情報を、受信された測定値をそれに応じて重み付けするために使用することができる。

【0110】

20

【00117】たとえば、UEは、UEのための能力情報（たとえば、LPP能力メッセージ）中でロケーションサーバに16個のLUTを報告し得る。ロケーションサーバは、次いで、各PRSリソースが基地局からのダウンリンクビームに関連する、PRSリソースの何らかのセット（すなわち、（1つまたは複数の）何らかのPRSリソースセット）でUEを構成し得る。次いで、特定のPRSリソースについて計算されたUE Rx-Txパラメータ（たとえば、 $T_{Rx \rightarrow Tx} 612$ ）の値を報告するとき、UEは、ロケーションサーバが、たとえば、ダウンリンクビーム「10」についてLUT「15」を使用すべきであることをも報告することができる。UEは、特定のビームIDについて、そのビームIDについての群遅延を決定するために特定のLUTが使用されるべきであることを明示的に識別する必要がないことに留意されたい。むしろ、ビームIDは、UEがPRSリソースIDのためのLUTを報告する限り暗黙的であり得、識別されたPRSリソースは、特定のビームIDを有する特定のビームを介して受信される。

30

【0111】

【00118】一態様では、UEが、それが、（たとえば、能力情報として）構成されている、PRSリソース、PRSリソースセットなどのすべてのためのLUTのすべてを一度に報告するとき、それは、各LUTを識別子に関連付け得る。そのようにして、UEがUE Rx-Txパラメータ（たとえば、 $T_{Rx \rightarrow Tx} 612$ ）を報告するとき、それは、単に、（1つまたは複数の）適用可能なLUTの（1つまたは複数の）IDを報告することができる。これは、報告中でLUT全体を送信することのオーバーヘッドを節約する。たとえば、20MHz周波数ビンをもつ200MHz周波数帯域は、10個のビンを生じることになる。群遅延はナノ秒レベルにおいて報告されるので、各周波数ビンは、そのビンについての群遅延を報告するために8ビットを必要とすることになり、LUT全体では合計800ビットとなる。

40

【0112】

【00119】代替的に、一度にLUTのすべてを報告するのではなく、UEは、代わりに、UE Rx-Txパラメータを計算するために使用されるPRSリソースおよびSR Sリソースのための（1つまたは複数の）LUTのみを報告し得る。ただし、UEは、それが将来において（1つまたは複数の）LUTを再使用することができる場合、依然として、識別子を各LUTに割り当て得る。本明細書で使用される、UEがLUTを報告することへの言及は、別段に規定されていない限り、UEがLUT全体またはLUTの識別子の

50

いずれかを送信していることを意味することに留意されたい。同様に、基地局またはロケーションサーバがLUTを受信することへの言及は、別段に規定されていない限り、基地局またはロケーションサーバがLUT全体またはLUTの識別子を受信していることを意味する。

【0113】

【00120】一態様では、UE Rx-Txパラメータを計算するために使用されるLUTは、テーブルのシーケンスを備える情報要素(IE)中でシグナリングされ得る。各テーブルは、PRSリソースまたはSRSリソースが送信されたキャリア周波数に対応し得る。各テーブルは、識別子に関連付けられ、キャリア周波数の周波数ビンのシーケンスに対応する値のシーケンスを備え得る。値のシーケンスの各値は、対応する周波数ビンについてのナノ秒単位の群遅延を表すことになる。そのようなIEは、LPPメッセージ中のフィールドであり得る。

10

【0114】

【00121】図6Bを参照しながら上記で説明されたように、UEは、平均群遅延およびその周りの標準偏差を知っており、したがって、平均群遅延を補償する(すなわち、較正して除外する)ことが可能であり得る。代替的に、UEは、平均群遅延および標準偏差を知り得るが、何も較正して除外しないことがある。どちらの場合も、標準偏差は、異なるビームおよび周波数について異なり得る。したがって、一態様では、UEは、平均群遅延(UEがそれを較正して除外していない場合)と平均群遅延の標準偏差の両方のためのLUTを報告し得る。UEが平均群遅延を較正して除外している場合、それは、依然として、LUT中で標準偏差を報告し得る。

20

【0115】

【00122】一態様では、UEがUE Rx-Txパラメータについて1つのLUTのみを報告する場合、基地局は、UE Rx-Txパラメータを計算するために使用されるすべてのビーム(アップリンクおよびダウンリンク)にそれが適用されると仮定することができる。UEが2つのLUTを報告する場合、基地局は、第1のLUTが(RTT応答信号が送信される)送信ビーム/SRSリソースに適用され、第2のLUTが(RTT測定信号が受信される)受信ビーム/PRSリソースに適用される、またはその逆であると仮定し得る。

【0116】

【00123】一態様では、UEが(たとえば、前の測位セッションにおいて)LUTを前に報告していた場合、UEがLUTとPRS/SRSリソースとの間の関連付けを更新しない限り、UEは、(1つまたは複数の)LUTを再び報告する必要がない。代わりに、それは、(1つまたは複数の)新しい/更新されたLUTのみを報告する必要がある。しかしながら、ロケーションサーバ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)は、(1つまたは複数の)LUTが(たとえば、いくらかのしきい値時間期間の後に)更新される必要があるとそれが決定した場合、それらを再報告するようにUEをトリガ(trigger)し得る。

30

【0117】

【00124】一態様では、UEは、差分様式で複数のLUTを報告し得る。たとえば、UEは、第1のPRSリソースIDのための第1のLUTを報告し、次いで、(1つまたは複数の)残りのPRSリソースIDのための(1つまたは複数の)残りのLUTを差分的に与え得る。すなわち、UEは、(1つまたは複数の)後続のLUTのためのテーブル全体ではなく、単に、第1のLUTと(1つまたは複数の)後続のLUTとの間の差を報告することになる。

40

【0118】

【00125】一態様では、LUTは、PRSリソースIDに関連付けられないことがあり、むしろ、PRSリソースのためのQCLタイプDソース基準信号として使用されるダウンリンク基準信号に関連付けられ得る。たとえば、図8Aに示されているように、(図8Aにおいて「PRS ID2」および「PRS ID3」と標示された)2つのPRSリソ

50

ースが、同じSSB、PRS、またはTRSなど、同じQCLタイプDソース基準信号を有する場合、UEがロケーションサーバに2つのPRSリソースのための2つのLUTを送る必要はない。むしろ、UEは、それがソース基準信号（たとえば、SSB、PRS、TRS）を受信するとき、同じビームを用いて2つのPRSリソース（すなわち、PRS ID 2およびPRS ID 3）を受信することが予想されるので、UEは、LUTと、報告されたLUTが関連付けられるソース基準信号の識別子（たとえば、SSB ID、PRS ID、TRS ID）とを報告することができる。ロケーションサーバは2つのPRSリソース（すなわち、PRS ID 2およびPRS ID 3）についてソース基準信号を構成したので、それがソース基準信号のためのLUTを受信するときはいつでも、それは、LUTが2つのPRSリソースに適用されることを知っている。

10

【0119】

[00126] 同様に、UEに割り振られた各SRSリソースがSRS空間関係情報を備える場合、LUTは、SRSリソースIDに関連付けられないことがあり、むしろ、SRSリソースのための空間関係基準ダウンリンク基準信号として使用されるダウンリンク基準信号に関連付けられ得る。すなわち、SRSリソースのためのLUTは、（基準ダウンリンク基準信号が受信される）ダウンリンク受信ビームと（SRSリソースが送信される）アップリンク送信ビームとの間の空間関係のソースである基準ダウンリンク基準信号に関連付けられ得る。

【0120】

[00127] たとえば、図8Bに示されているように、（図8Bにおいて「SRS ID 2」および「SRS ID 3」と標示された）2つのSRSリソースが、同じSSB、PRS、またはTRSなど、同じ空間関係基準ダウンリンク基準信号を有する場合、UEがロケーションサーバに2つのSRSリソースのための2つのLUTを送る必要はない。むしろ、UEは、空間関係基準ダウンリンク基準信号（たとえば、SSB、PRS、TRS）から導出されたビームを用いて2つのSRSリソース（すなわち、SRS ID 2およびSRS ID 3）を送信することが予想されるので、UEは、LUTと、報告されたLUTが関連付けられる基準ダウンリンク基準信号の識別子（たとえば、SSB ID、PRS ID、TRS ID）とを報告することができる。ロケーションサーバは2つのSRSリソース（すなわち、SRS ID 2およびSRS ID 3）について基準ダウンリンク基準信号を構成したので、それが基準ダウンリンク基準信号のためのLUTを受信するときはいつでも、それは、LUTが2つのSRSリソースに適用されることを知っている。

20

30

【0121】

[00128] 一態様では、UEは、ロケーションサーバを介して、マルチRTT手順に参加している基地局（サービングとネイバリングの両方）にビーム固有周波数ごと群遅延LUTを送り得、基地局は、測位推定のためにロケーションサーバに基地局Tx-Rxパラメータ（たとえば、図6A中の $T_{Tx \rightarrow Rx}$ 622）をフォワーディングする前に、この情報をSRS受信に適用し得る。より詳細には、ロケーションサーバは位置推定値を計算するが、それは、基地局からの測定値（たとえば、図6A中の基地局Tx-Rxパラメータ $T_{Tx \rightarrow Rx}$ 622）に基づいて位置推定値を計算する。基地局は、UEからアップリンクSRSを受信し、基地局Tx-Rxパラメータを取得するためにそれを処理する。基地局がUEからのLUTの知識を有する場合、それは、基地局Tx-Rxパラメータを導出する前に、受信されたSRS波形を調整するために、この知識を適用することができる。一態様では、UEは、LPPを使用してロケーションサーバに（1つまたは複数の）LUTを報告することができ、ロケーションサーバは、LTE測位プロトコルA（LPPa）またはNR測位プロトコルA（NRPPa）を介して基地局に（1つまたは複数の）LUTを送ることになる。

40

【0122】

[00129] UEベース測位の場合、基地局は、（たとえば、ロケーションサーバまたはサービング基地局を通して）UEにビーム固有周波数ごと群遅延LUTをフォワーディングし得、UEは、測位推定を実施する前にUE Tx-Rxパラメータを導出するために

50

、この情報を適用し得る。

【0123】

【00130】 図9は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法900を示す。方法900は、UE（たとえば、本明細書で説明されるUEのいずれか）によって実施され得る。

【0124】

【00131】 910において、UEは、TRPから、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信する。一態様では、動作910は、WWANトランシーバ310、（1つまたは複数の）受信機312、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはLUTマネージャ342によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

10

【0125】

【00132】 920において、UEは、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信する。一態様では、動作920は、WWANトランシーバ310、（1つまたは複数の）送信機314、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはLUTマネージャ342によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0126】

20

【00133】 930において、UEは、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータ（たとえば、UE Rx-Txパラメータ）を決定する。一態様では、動作930は、WWANトランシーバ310、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはLUTマネージャ342によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0127】

【00134】 940において、UEは、パラメータをネットワークエンティティ（たとえば、TRP、ロケーションサーバ230、LMF270）に送信する。一態様では、動作940は、WWANトランシーバ310、（1つまたは複数の）送信機314、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはLUTマネージャ342によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

30

【0128】

【00135】 950において、UEは、ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を送信し、ここにおいて、第1のルックアップテーブルは、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す。一態様では、動作950は、WWANトランシーバ310、（1つまたは複数の）送信機314、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはLUTマネージャ342によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

40

【0129】

【00136】 図10は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法1000を示す。方法1000は、ネットワークエンティティ（たとえば、サーバTRP、ロケーションサーバ230、LMF270）によって実施され得る。

【0130】

【00137】 1010において、ネットワークエンティティは、UE（たとえば、本明細書で説明されるUEのいずれか）が、TRP（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれかのTRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするため

50

に、UEに、少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信する。一態様では、ネットワークエンティティがロケーションサーバである場合、動作1010は、（1つまたは複数の）ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはLUTマネージャ398によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。ネットワークエンティティがTRPである場合、動作1010は、WWANトランシーバ350、処理システム384、メモリ386、および／またはLUTマネージャ388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0131】

[00138] 1020において、ネットワークエンティティは、UEが、TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、UEに、少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信する。一態様では、ネットワークエンティティがロケーションサーバである場合、動作1020は、（1つまたは複数の）ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはLUTマネージャ398によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。ネットワークエンティティがTRPである場合、動作1020は、WWANトランシーバ350、処理システム384、メモリ386、および／またはLUTマネージャ388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0132】

[00139] 1030において、ネットワークエンティティは、UEから、第1のダウンリンク基準信号のUEにおける受信時間とUEからのアップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信する。一態様では、ネットワークエンティティがロケーションサーバである場合、動作1030は、（1つまたは複数の）ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはLUTマネージャ398によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。ネットワークエンティティがTRPである場合、動作1030は、WWANトランシーバ350、処理システム384、メモリ386、および／またはLUTマネージャ388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0133】

[00140] 1040において、ネットワークエンティティは、UEから、第1のルックアップテーブルまたは第1のルックアップテーブルの識別子を受信し、ここにおいて、第1のルックアップテーブルは、ダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す。一態様では、ネットワークエンティティがロケーションサーバである場合、動作1040は、（1つまたは複数の）ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはLUTマネージャ398によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。ネットワークエンティティがTRPである場合、動作1040は、WWANトランシーバ350、処理システム384、メモリ386、および／またはLUTマネージャ388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0134】

[00141] 1050において、ネットワークエンティティは、第1のダウンリンク基準信号の受信時間とアップリンク基準信号の送信時間との間の差と、第1のルックアップテーブルから取り出されたダウンリンク受信ビームおよび／またはアップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、UEの位置を推定する。ネットワークエンティティはまた、TRPから受信された基地局Tx-Rxパラメータおよび（1つまたは複数

の) 群遅延に基づいて位置推定値に基づかせ得る。一態様では、ネットワークエンティティがロケーションサーバである場合、動作1050は、(1つまたは複数の) ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および/またはLUTマネージャ398によって実施され得、それらのおよびまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。ネットワークエンティティがTRPである場合、動作1050は、WWANトランシーバ350、処理システム384、メモリ386、および/またはLUTマネージャ388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0135】

[00142] 情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれか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、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0136】

[00143] さらに、本明細書で開示される態様に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるのかソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【0137】

[00144] 本明細書で開示される態様に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGA、または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実施され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0138】

[00145] 本明細書で開示される態様に関して説明された方法、シーケンスおよび/またはアルゴリズムは、ハードウェアで直接実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ(ROM)、消去可能プログラマブルROM(EPROM)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在し得る。ASICはユーザ端末(たとえば、UE)中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として存在し得る。

【0139】

[00146] 1つまたは複数の例示的な態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソ

10

20

30

40

50

ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。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り得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶デバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、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る。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(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(登録商標)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、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。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。

【0140】

[00147] 上記の開示は本開示の例示的な態様を示しているが、添付の特許請求の範囲によって定義された本開示の範囲から逸脱することなく、本明細書において様々な変更および修正が行われ得ることに留意されたい。本明細書で説明された本開示の態様による方法クレームの機能、ステップおよび／またはアクションは、特定の順序で実施される必要がない。さらに、本開示の要素は、単数形で説明または請求されていることがあるが、単数形に限定することが明示的に述べられていない限り、複数形が企図される。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

ユーザ機器(UE)であって、

メモリと、

少なくとも1つのトランシーバと、

前記メモリおよび前記少なくとも1つのトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つのトランシーバを介して送信受信ポイント(TRP)から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを引き起こすことと、

前記第1のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定することと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、ネットワークエンティティに前記パラメータを送信することを引き起こすことと、

前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を送信することを引き起こすことと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を

10

20

30

40

50

表す、を行うように構成された、ユーザ機器（UE）。

〔C 2〕

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすようにさらに構成された、C 1に記載のUE。

〔C 3〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子である、C 2に記載のUE。

〔C 4〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子である、C 2に記載のUE。

〔C 5〕

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、第2のルックアップテーブル（second lookup table）または前記第2のルックアップテーブルの識別子を送信することを引き起こすこと、ここにおいて、前記第2のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、を行うようにさらに構成された、C 1に記載のUE。

〔C 6〕

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすこと、および／または
前記少なくとも1つのトランシーバが、前記ネットワークエンティティに、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を送信することを引き起こすことを行うようにさらに構成された、C 5に記載のUE。

〔C 7〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子であり、および／または
前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク基準信号の識別子である、C 6に記載のUE。

〔C 8〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子であり、および／または
前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別子である、C 6に記載のUE。

〔C 9〕

前記第1のダウンリンク基準信号が測位基準信号（PRS）であり、
前記アップリンク基準信号がサウンディング基準信号（SR S）であり、
前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記PRSが送信されるPRSリソースまたはPRSリソースセットの識別子であり、
前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記SR Sが送信されるSR SリソースまたはSR Sリソースセットの識別子である、C 8に記載のUE。

〔C 10〕

前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのトランシーバが前記第2のルックアップテーブルを送信することを引き起こすように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記少なくとも1つのトランシーバが前記第1のルックアップテーブルと前記第2のルックアップテーブルとの間の差のみを送信することを引き起こすように構成されることを備える、C 8に記載のUE。

10

20

30

40

50

[C 1 1]

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記ダウンリンク受信ビームの識別子であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク送信ビームの識別子である、C 6 に記載の U E。

[C 1 2]

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記少なくとも 1 つのトランシーバを介して前記 T R P または第 2 の T R P から、前記第 1 のダウンリンク基準信号の前記受信に関連する前記ダウンリンク受信ビーム上で第 2 のダウンリンク基準信号 (second downlink reference signal) を受信するようにさらに構成された、C 6 に記載の U E。

10

[C 1 3]

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、前記第 1 のダウンリンク基準信号のための擬似コロケーションソース基準信号であり、

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第 2 のダウンリンク基準信号の識別子である、C 1 2 に記載の U E。

[C 1 4]

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、前記アップリンク基準信号のための空間関係基準ダウンリンク基準信号であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記第 2 のダウンリンク基準信号の識別子である、C 1 2 に記載の U E。

20

[C 1 5]

前記第 2 のダウンリンク基準信号が、同期信号ブロック (S S B)、チャネル状態情報基準信号 (C S I - R S)、追跡基準信号 (T R S)、または P R S である、C 1 2 に記載の U E。

[C 1 6]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記少なくとも 1 つのトランシーバが、前記第 1 のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第 2 のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第 2 のルックアップテーブルまたは前記第 2 のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第 1 のルックアップテーブルまたは前記第 1 のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こす、C 5 に記載の U E。

30

[C 1 7]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記少なくとも 1 つのトランシーバが、前記第 1 のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第 2 のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第 1 のルックアップテーブルまたは前記第 1 のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第 2 のルックアップテーブルまたは前記第 2 のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こす、C 5 に記載の U E。

40

[C 1 8]

前記第 1 のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、C 1 に記載の U E。

[C 1 9]

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

前記少なくとも 1 つのトランシーバが、前記 T R P からの前記第 1 のダウンリンク基準信号の受信の前に前記ネットワークエンティティに前記第 1 のルックアップテーブルを送信することを引き起こすようにさらに構成された、C 1 に記載の U E。

[C 2 0]

50

前記第1のルックアップテーブルによって表される前記周波数ごと群遅延情報が、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての平均群遅延、群遅延拡散（group delay spread）、またはその両方の範囲を備える、C 1 9に記載のUE。

〔C 2 1〕

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記少なくとも1つのトランシーバが、前記TRPからの前記第1のダウンリンク基準信号の受信の後に前記ネットワークエンティティに前記第1のルックアップテーブルの前記識別子を送信することを引き起こす、C 1 9に記載のUE。

〔C 2 2〕

前記第1のルックアップテーブルが、前記第1のルックアップテーブルの送信と前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の送信との間で変化していない、C 2 1に記載のUE。

〔C 2 3〕

前記少なくとも1つのプロセッサが、
前記少なくとも1つのトランシーバを介して、前記ネットワークエンティティから、前記第1のルックアップテーブルを送信するようにとのトリガを受信するようにさらに構成された、C 1に記載のUE。

〔C 2 4〕

前記第1のルックアップテーブルは、前記第1のダウンリンク基準信号が送信されるキャリア周波数のための複数の周波数ビンを表し、ここにおいて、各周波数ビンが、前記周波数ビン内の周波数において形成されたときの前記ダウンリンク受信ビームについての群遅延に関連する、C 1に記載のUE。

〔C 2 5〕

前記ネットワークエンティティが前記TRPまたはロケーションサーバである、C 1に記載のUE。

〔C 2 6〕

ネットワークエンティティであって、
メモリと、
少なくとも1つのネットワークインターフェースと、
前記メモリおよび前記ネットワークインターフェースに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、
ユーザ機器（UE）が、送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすことと、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすことと、

前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信することと、

前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、
ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウン

10

20

30

40

50

リンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定することを行うように構成された、ネットワークエンティティ。

〔C 2 7〕

前記少なくとも1つのプロセッサが、
前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信するようにさらに構成された、C 2 6に記載のネットワークエンティティ。

〔C 2 8〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子である、C 2 7に記載のネットワークエンティティ。

〔C 2 9〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子である、C 2 7に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 0〕

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの識別子を受信すること、
ここにおいて、前記第2のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、を行うようにさらに構成された、C 2 6に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 1〕

前記少なくとも1つのプロセッサが、
前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信すること、
前記少なくとも1つのネットワークインターフェースを介して前記UEから、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を受信することを行うようにさらに構成された、C 3 0に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 2〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第1のダウンリンク基準信号の識別子であり、
前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク基準信号の識別子である、C 3 1に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 3〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別子であり、
前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別子である、C 3 1に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 4〕

前記第1のダウンリンク基準信号が測位基準信号（PRS）であり、
前記アップリンク基準信号がサウンディング基準信号（SRSS）であり、
前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記PRSが送信されるPRSリソースまたはPRSリソースセットの識別子であり、
前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの前記識別子は、前記SRSSが送信されるSRSSリソースまたはSRSSリソースセットの識別子である、C 3 3に記載のネットワークエンティティ。

〔C 3 5〕

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記ダウンリンク受信ビームの識別子であり、

10

20

30

40

50

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記アップリンク送信ビームの識別子である、C 3 1に記載のネットワークエンティティ。

[C 3 6]

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記UEが、前記第1のダウンリンク基準信号の受信の前に、前記ダウンリンク受信ビームを使用して第2の少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第2のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記UEに、前記第2の少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することを引き起こすようにさらに構成された、C 3 1に記載のネットワークエンティティ。

[C 3 7]

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記第1のダウンリンク基準信号のための擬似コロケーションソース基準信号であり、

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、C 3 6に記載のネットワークエンティティ。

[C 3 8]

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記アップリンク基準信号のための空間関係基準ダウンリンク基準信号であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、C 3 6に記載のネットワークエンティティ。

[C 3 9]

前記第2のダウンリンク基準信号が、同期信号ブロック (SSB)、チャネル状態情報基準信号 (CSI-RS)、追跡基準信号 (TRS)、またはPRSである、C 3 6に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 0]

前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースが、前記第2の少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースと同じである、C 3 6に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 1]

前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子の受信の前のまたはそれと同時の、前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の受信は、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示す、C 3 0に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 2]

前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の受信の前のまたはそれと同時の、前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子の受信は、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示す、C 3 0に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 3]

前記第2のルックアップテーブルが、前記第1のルックアップテーブルと前記第2のルックアップテーブルとの間の差のみを備える、C 3 0に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 4]

前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、C 2 6に記載のネットワークエンティティ。

[C 4 5]

前記第1のルックアップテーブルが、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソ

10

20

30

40

50

ースの前記識別情報の前記UEへの送信の前に受信される、C26に記載のネットワークエンティティ。

[C46]

前記第1のルックアップテーブルによって表される前記周波数ごと群遅延情報が、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての平均群遅延、群遅延拡散、またはその両方の範囲を備える、C45に記載のネットワークエンティティ。

[C47]

前記第1のルックアップテーブルの前記識別子が、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別情報の前記UEへの送信の後に受信される、C45に記載のネットワークエンティティ。

[C48]

前記第1のルックアップテーブルが、前記第1のルックアップテーブルの受信と前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の受信との間で変化していない、C47に記載のネットワークエンティティ。

[C49]

前記少なくとも1つのプロセッサは、
前記少なくとも1つのネットワークインターフェースが、前記第1のルックアップテーブルを送信するようにとのトリガを前記UEに送信することを引き起こすようにさらに構成された、C26に記載のネットワークエンティティ。

[C50]

前記第1のルックアップテーブルは、前記第1のダウンリンク基準信号が送信されるキャリア周波数のための複数の周波数ビンを表し、ここにおいて、各周波数ビンが、前記周波数ビン内の周波数において形成されたときの前記ダウンリンク受信ビームについての群遅延に関連する、C26に記載のネットワークエンティティ。

[C51]

前記ネットワークエンティティが前記TRPまたはロケーションサーバである、C26に記載のネットワークエンティティ。

[C52]

ユーザ機器(UE)によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
送信受信ポイント(TRP)から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することと、
前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することと、
前記第1のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定することと、
前記パラメータをネットワークエンティティに送信することと、
前記ネットワークエンティティに、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を送信することと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を備える、方法。

[C53]

前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信することをさらに備える、C52に記載の方法。

[C54]

前記ネットワークエンティティに、第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの識別子を送信することと、ここにおいて、前記第2のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、をさらに備える、C52に記載の方法。

10

20

30

40

50

〔C 5 5〕

前記ネットワークエンティティに、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を送信すること、および／または

前記ネットワークエンティティに、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を送信することをさらに備える、C 5 4に記載の方法。

〔C 5 6〕

前記TRPまたは第2のTRPから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信に関連する前記ダウンリンク受信ビーム上で第2のダウンリンク基準信号を受信することをさらに備える、C 5 5に記載の方法。

〔C 5 7〕

前記UEは、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子を送信する、C 5 4に記載の方法。

〔C 5 8〕

前記UEは、前記第1のルックアップテーブルが前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表し、前記第2のルックアップテーブルが前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表すことを示すために、前記第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの前記識別子の送信の前にまたはそれと同時に、前記第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの前記識別子を送信する、C 5 4に記載の方法。

〔C 5 9〕

前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび前記アップリンク送信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、C 5 2に記載の方法。

〔C 6 0〕

前記TRPからの前記第1のダウンリンク基準信号の受信の前に前記ネットワークエンティティに前記第1のルックアップテーブルを送信することをさらに備える、C 5 2に記載の方法。

〔C 6 1〕

前記第1のルックアップテーブルは、前記第1のダウンリンク基準信号が送信されるキャリア周波数のための複数の周波数ビンを表し、ここにおいて、各周波数ビンが、前記周波数ビン内の周波数において形成されたときの前記ダウンリンク受信ビームについての群遅延に関連する、C 5 2に記載の方法。

〔C 6 2〕

前記ネットワークエンティティが前記TRPまたはロケーションサーバである、C 5 2に記載の方法。

〔C 6 3〕

ネットワークエンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法であって、ユーザ機器（UE）が、送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信することと、

前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信するこ

10

20

30

40

50

とと、

前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信することと、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定することとを備える、方法。

[C 6 4]

前記UEから、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信することをさらに備える、C 6 3に記載の方法。

[C 6 5]

前記UEから、第2のルックアップテーブルまたは前記第2のルックアップテーブルの識別子を受信すること、ここにおいて、前記第2のルックアップテーブルが、前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表し、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームについての前記周波数ごと群遅延情報を表す、をさらに備える、C 6 3に記載の方法。

[C 6 6]

前記UEから、前記ダウンリンク受信ビームに関連する識別子を受信することと、

前記UEから、前記アップリンク送信ビームに関連する識別子を受信することとをさらに備える、C 6 5に記載の方法。

[C 6 7]

前記UEが、前記第1のダウンリンク基準信号の受信の前に、前記ダウンリンク受信ビームを使用して第2の少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第2のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記UEに、前記第2の少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信することをさらに備える、C 6 6に記載の方法。

[C 6 8]

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記第1のダウンリンク基準信号のための擬似コロケーションソース基準信号であり、

前記ダウンリンク受信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、C 6 7に記載の方法。

[C 6 9]

前記第2のダウンリンク基準信号が、前記アップリンク基準信号のための空間関係基準ダウンリンク基準信号であり、

前記アップリンク送信ビームに関連する前記識別子が、前記第2のダウンリンク基準信号の識別子である、C 6 7に記載の方法。

[C 7 0]

前記第2のルックアップテーブルが、前記第1のルックアップテーブルと前記第2のルックアップテーブルとの間の差のみを備える、C 6 5に記載の方法。

[C 7 1]

前記第1のルックアップテーブルが、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの前記識別情報の前記UEへの送信の前に受信される、C 6 3に記載の方法。

[C 7 2]

前記ネットワークエンティティが前記TRPまたはロケーションサーバである、C 6 3に記載の方法。

[C 7 3]

ユーザ機器(UE)であって、

送信受信ポイント(TRP)から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つ

10

20

30

40

50

のダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信するための手段と、

前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信するための手段と、

前記第1のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定するための手段と、

前記パラメータを測位エンティティに送信するための手段と、

前記測位エンティティに、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を送信するための手段と、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を備える、ユーザ機器（UE）。

10

〔C74〕

ネットワークエンティティであって、

ユーザ機器（UE）が、送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信するための手段と、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信するための手段と、

20

前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信するための手段と、

前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信するための手段と、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定するための手段とを備える、ネットワークエンティティ。

30

〔C75〕

コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、

送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信するようにユーザ機器（UE）に命令する少なくとも1つの命令と、

前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信するように前記UEに命令する少なくとも1つの命令と、

40

前記第1のダウンリンク基準信号の受信時間と前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを決定するように前記UEに命令する少なくとも1つの命令と、

前記パラメータを測位エンティティに送信するように前記UEに命令する少なくとも1つの命令と、

前記測位エンティティに、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を送信するように前記UEに命令する少なくとも1つの命令と、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、を備える、非一

50

時的コンピュータ可読媒体。

[C 7 6]

コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、

ユーザ機器（UE）が、送信受信ポイント（TRP）から、ダウンリンク受信ビームを使用して少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソース上で第1のダウンリンク基準信号を受信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのダウンリンク基準信号リソースの識別情報を送信するようにネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、

前記UEが、前記TRPに、アップリンク送信ビームを使用して少なくとも1つのアップリンク基準信号リソース上でアップリンク基準信号を送信することを可能にするために、前記UEに、前記少なくとも1つのアップリンク基準信号リソースの識別情報を送信するように前記ネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、

前記UEから、前記第1のダウンリンク基準信号の前記UEにおける受信時間と前記UEからの前記アップリンク基準信号の送信時間との間の差を表すパラメータを受信するように前記ネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、

前記UEから、第1のルックアップテーブルまたは前記第1のルックアップテーブルの識別子を受信するように前記ネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令と、ここにおいて、前記第1のルックアップテーブルが、前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての周波数ごと群遅延情報を表す、

前記第1のダウンリンク基準信号の前記受信時間と前記アップリンク基準信号の前記送信時間との間の前記差と、前記第1のルックアップテーブルから取り出された前記ダウンリンク受信ビームおよび／または前記アップリンク送信ビームについての群遅延とに部分的に基づいて、前記UEの位置を推定するように前記ネットワークエンティティに命令する少なくとも1つの命令とを備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【図面】

【図 1】

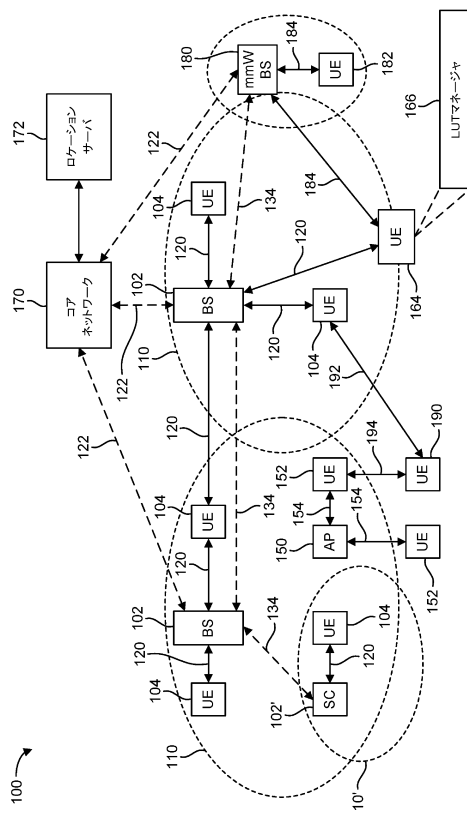


FIG. 1

【図 2 A】

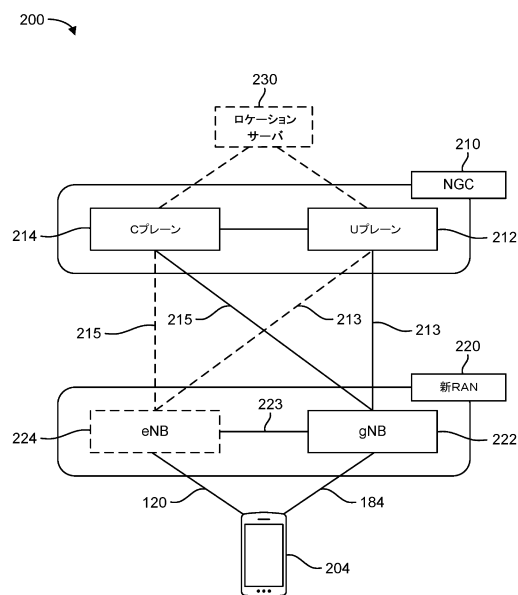


FIG. 2A

10

20

30

40

50

【図 2 B】

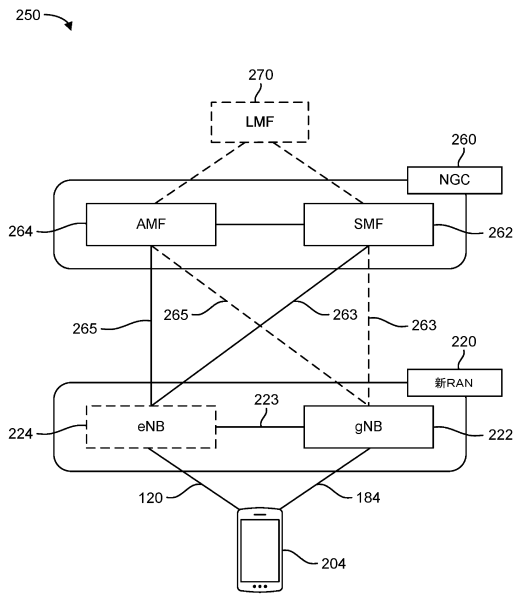


FIG. 2B

【図 3 A】

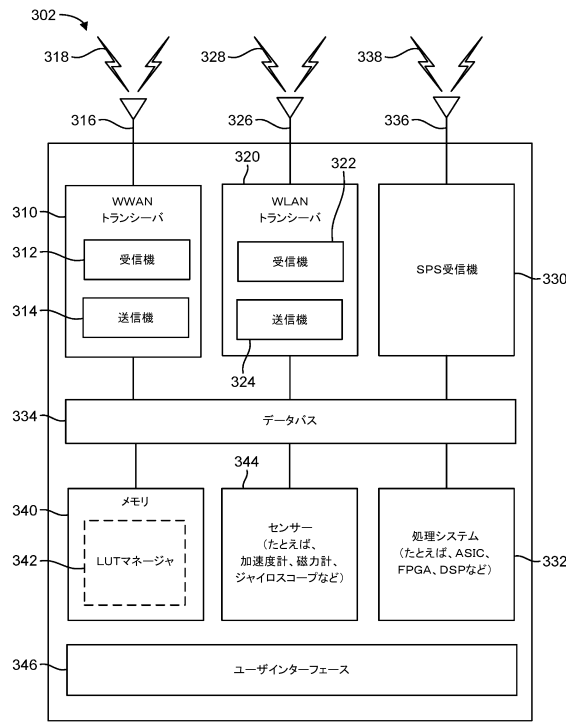


FIG. 3A

【図 3 B】

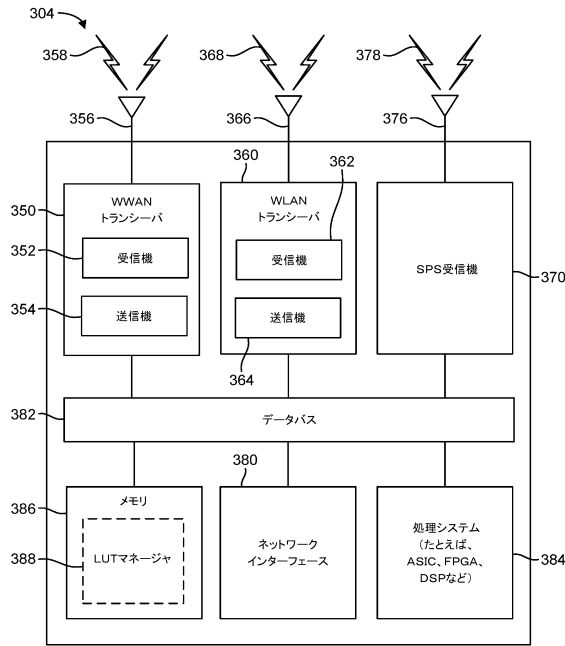


FIG. 3B

【図 3 C】

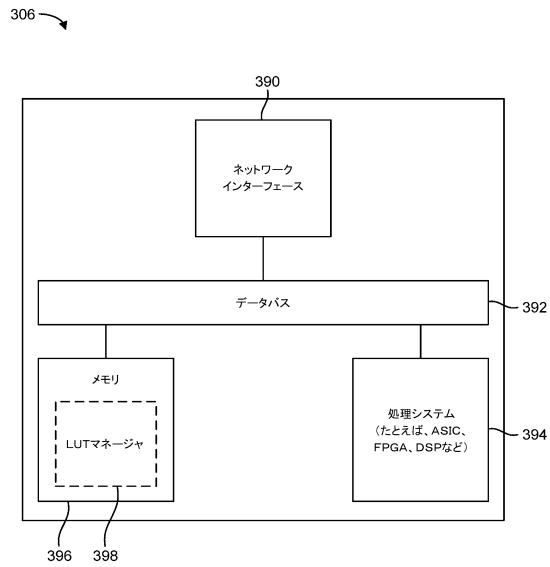


FIG. 3C

10

20

30

40

50

【図 4】

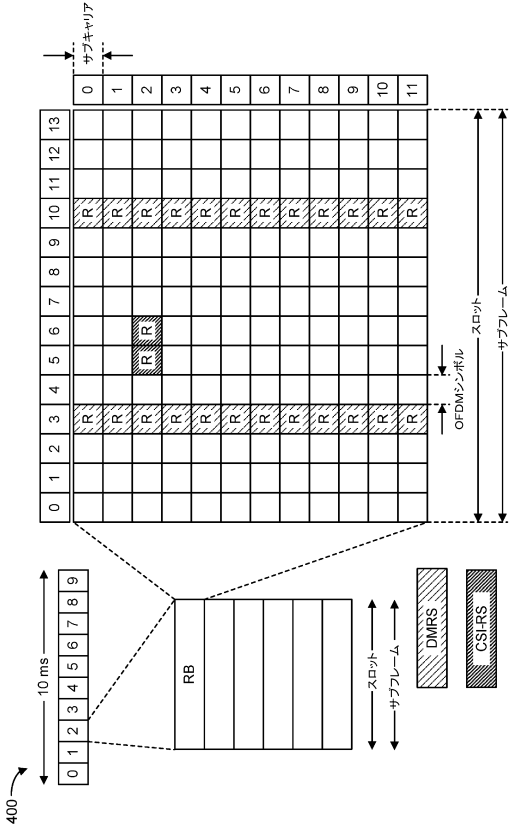


FIG. 4

【図 5】

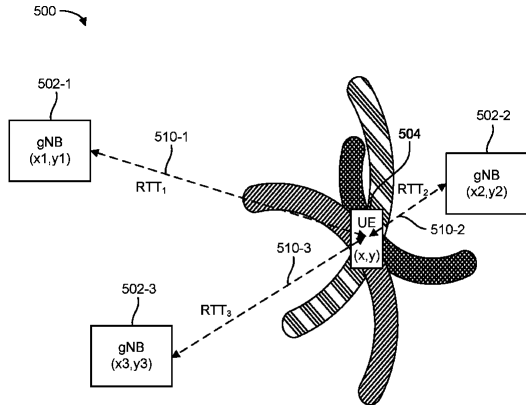


FIG. 5

【図 6 A】

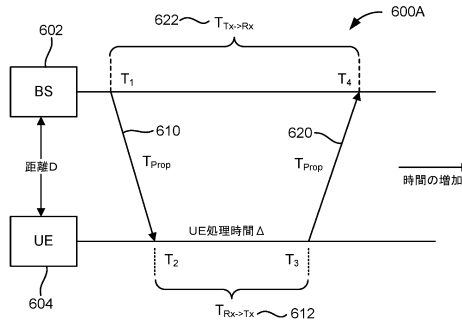


FIG. 6A

【図 6 B】

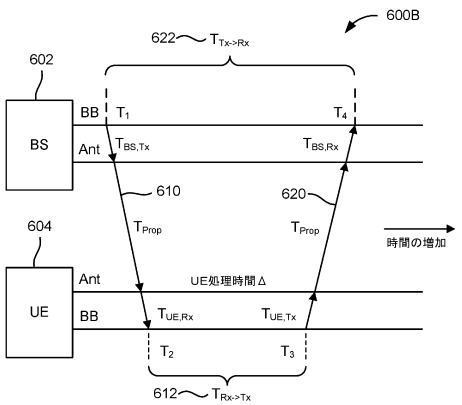
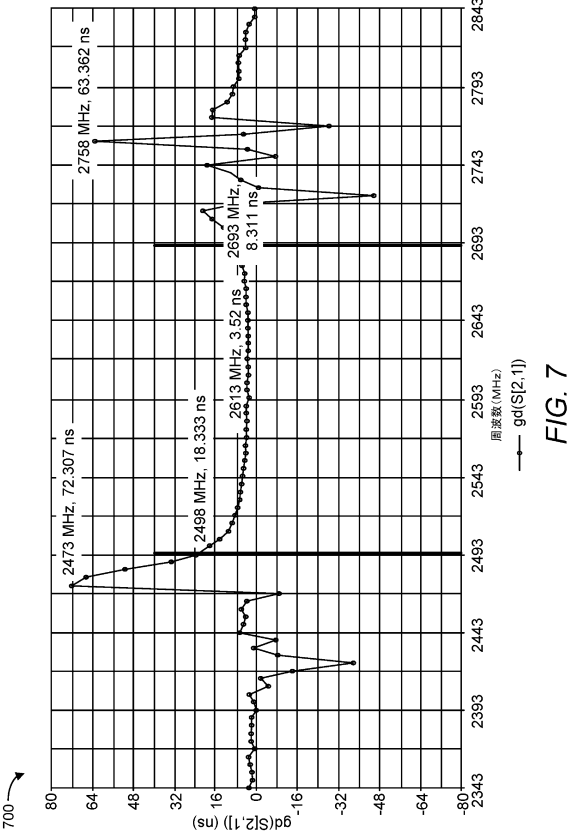


FIG. 6B

【図 7】



【図 8 A】

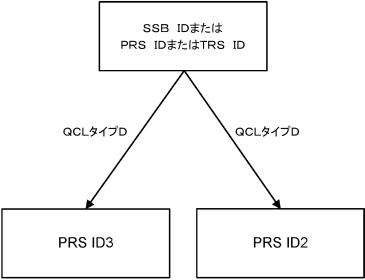


FIG. 8A

【図 8 B】

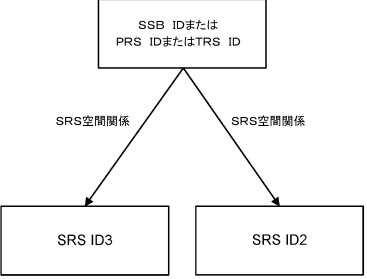


FIG. 8B

【図 9】

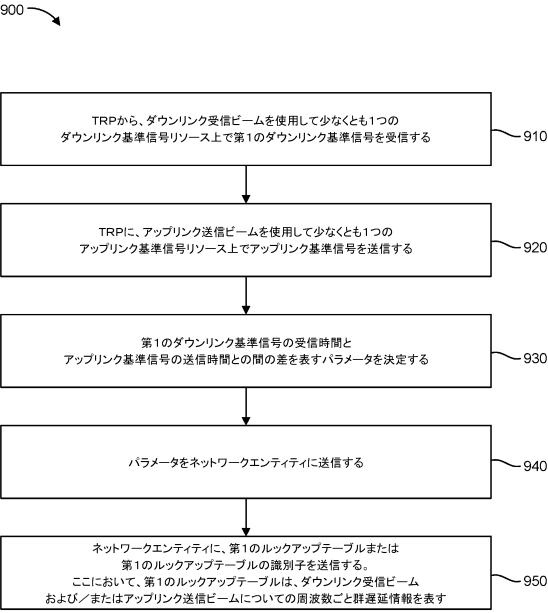


FIG. 9

【図 10】

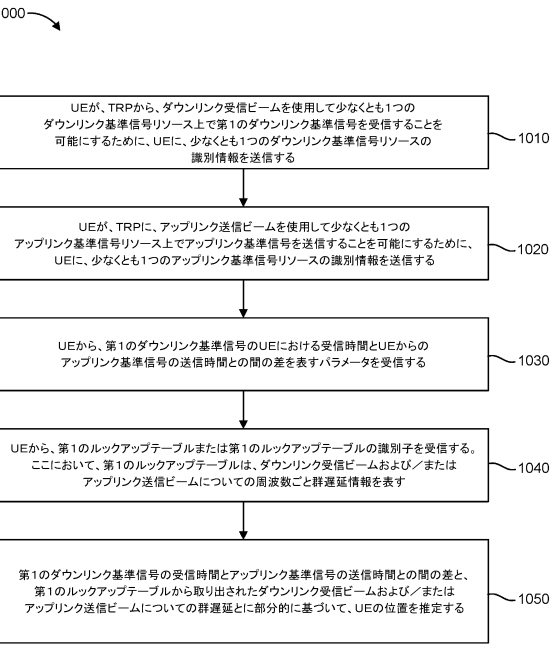


FIG. 10

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)

(72)発明者 マノラコス、アレクサンドロス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ドロセンコ、アレクサンダー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 キング、ジャイ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 ソリアガ、ジョセフ・ピナミラ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 バーク、ジョセフ・パトリック

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 松原 徳久

(56)参考文献 特表2013-517709(JP, A)

特表2018-510331(JP, A)

米国特許第0999052(US, B1)

LG Electronics, Discussions on Combination of DL & UL based Positioning[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1902101, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1902101.zip>, 2019年02月16日

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

Sony, On physical-layer procedures to support UE and gNB measurements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904260, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1904260.zip>, 2019年04月02日

Qualcomm Incorporated, Considerations on Phy-layer procedures for NR Positioning[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909502, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909502.zip>, 2019年08月22日

Qualcomm Incorporated, RAT-dependent DL and UL NR positioning techniques[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1900916, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1901/Docs/R1-1900916.zip>, 2019年01月12日

Samsung, Discussion on UE and gNB measurements for NR Positioning[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904395, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1904395.zip>, 2019年04月02日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

IPC H04B 7/02-7/12

7/24-7/26

H04L 1/02-1/06

H04W 4/00-99/00

DB名 3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4、6

CT WG1、4