

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2024-504291
(P2024-504291A)

(43)公表日 令和6年1月31日(2024.1.31)

(51)国際特許分類		F I	テーマコード (参考)	
H 0 4 W	24/02 (2009.01)	H 0 4 W	24/02	5 K 0 6 7
H 0 4 W	16/28 (2009.01)	H 0 4 W	16/28	
H 0 4 W	72/23 (2023.01)	H 0 4 W	72/23	
H 0 4 W	72/0457(2023.01)	H 0 4 W	72/0457	1 1 0
H 0 4 B	7/06 (2006.01)	H 0 4 B	7/06	9 5 0
		審査請求 未請求	予備審査請求 未請求	(全68頁) 最終頁に続く
(21)出願番号	特願2023-541337(P2023-541337)	(71)出願人	507364838	
(86)(22)出願日	令和4年1月13日(2022.1.13)		クアルコム、インコーポレイテッド	
(85)翻訳文提出日	令和5年7月6日(2023.7.6)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1	
(86)国際出願番号	PCT/US2022/070166		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ	
(87)国際公開番号	WO2022/155654		ブ 5 7 7 5	
(87)国際公開日	令和4年7月21日(2022.7.21)	(74)代理人	100108453	
(31)優先権主張番号	202141001994		弁理士 村山 靖彦	
(32)優先日	令和3年1月15日(2021.1.15)	(74)代理人	100163522	
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)		弁理士 黒田 晋平	
(31)優先権主張番号	202141002125	(72)発明者	スリニヴァス・イエッラマリ	
(32)優先日	令和3年1月16日(2021.1.16)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2	
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)		1 2 1-1 7 1 4・サン・ディエゴ・モ	
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(72)発明者	アレクサンドロス・マノーラコス	
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 測位のためのビームごとのタイミングのための装置および方法

(57)【要約】

ワイヤレス通信のための技法が開示される。一態様では、ユーザ機器(UE)は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持し、各ビームペアは、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備える。UEは、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定し、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定し、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告する。測定するステップ、報告するステップ、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

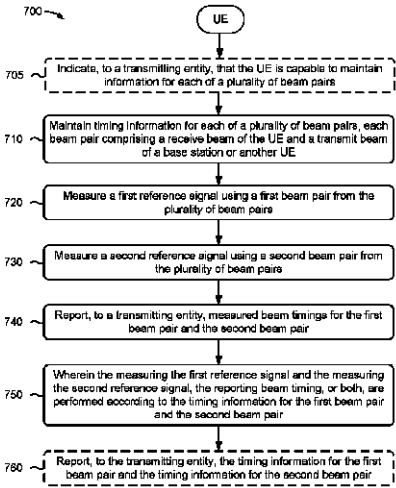


FIG. 7

【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、

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つのプロセッサが、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、それぞれのビームペアが、前記UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備える、維持することと、

前記複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、

前記複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することと

を行うように構成され、

前記第1の基準信号を測定することおよび前記第2の基準信号を測定すること、前記ビームタイミングを報告すること、またはその両方が、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って実行される、ユーザ機器(UE)。

【請求項 2】

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記送信エンティティに報告すること、または

前記UEが前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記送信エンティティに示すこと

のうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される、請求項1に記載のUE。

【請求項 3】

前記第1の基準信号が、測位基準信号(PRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える、請求項1に記載のUE。

【請求項 4】

前記第1のビームペアの前記送信ビームが、前記第2のビームペアの前記送信ビームと同じであり、

前記第1のビームペアの前記受信ビームが、前記第2のビームペアの前記受信ビームとは異なる、請求項1に記載のUE。

【請求項 5】

前記第1のビームペアの前記受信ビームおよび前記第2のビームペアの前記受信ビームが、異なる受信タイミング誤差グループの中にある、請求項4に記載のUE。

【請求項 6】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記第1の基準信号を測定することおよび前記第2の基準信号を測定することが、前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(T_oA)を計算することを備える、請求項1に記載のUE。

【請求項 7】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記ビームタイミングを報告することが、それぞれの基準信号の到達時間(T_oA)および前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいて前記第1の基準信号と前記第2の基準信号との到達時間差($TDoA$)を計算することを備える、請求項1に記載のUE。

【請求項 8】

前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することが、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える、請求項 1 に記載の UE。

【請求項 9】

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 つのプロセッサが、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、前記 UE の送信ビームおよび基地局または別の UE の受信ビームを備える、維持することと、

前記少なくとも 1 つのトランシーバに、前記複数のビームペアからの第 1 のビームペアを使用して第 1 の基準信号を受信エンティティへ送信させることと、

前記少なくとも 1 つのトランシーバに、前記複数のビームペアからの第 2 のビームペアを使用して第 2 の基準信号を前記受信エンティティへ送信させることとを行うように構成され、

前記第 1 の基準信号および前記第 2 の基準信号が、それぞれ、前記第 1 のビームペアおよび前記第 2 のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記受信エンティティへ送信されるか、または

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記少なくとも 1 つのトランシーバに、前記第 1 のビームペアおよび前記第 2 のビームペアのための前記タイミング情報を前記受信エンティティへ送信させるようにさらに構成される、ユーザ機器 (UE)。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記第 1 のビームペアのための前記タイミング情報および前記第 2 のビームペアのための前記タイミング情報を前記受信エンティティに報告すること、または

前記 UE が前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記受信エンティティに示すこと

のうちの少なくとも 1 つを行うようにさらに構成される、請求項 9 に記載の UE。

【請求項 11】

前記第 1 の基準信号が、サウンディング基準信号 (SRS) ビームを備え、

前記第 2 の基準信号が、同じ SRS ビームまたは異なる SRS ビームを備える、請求項 9 に記載の UE。

【請求項 12】

前記第 1 のビームペアの前記送信ビームが、前記第 2 のビームペアの前記送信ビームと同じであり、

前記第 1 のビームペアの前記受信ビームが、前記第 2 のビームペアの前記受信ビームとは異なる、請求項 11 に記載の UE。

【請求項 13】

前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することが、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える、請求項 9 に記載の UE。

【請求項 14】

基地局 (BS) 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

10

20

30

40

50

も1つのプロセッサと

を備え、前記少なくとも1つのプロセッサが、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、前記基地局の送信ビームおよびユーザ機器(UE)の受信ビームを備える、維持することと、

前記少なくとも1つのトランシーバに、前記複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信させることと、

前記少なくとも1つのトランシーバに、前記複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信させることと

を行うように構成され、

前記第1の基準信号および前記第2の基準信号が、それぞれ、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って送信されるか、または前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記少なくとも1つのトランシーバに、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記UEへ送信させるか、

前記少なくとも1つのトランシーバに、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を測位エンティティへ送信させるか、または

前記UEから受信されるタイミング報告を調整するために前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を使用する

ようにさらに構成される、基地局(BS)。

【請求項15】

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記UEから受信すること、または

前記UEが前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示を前記UEから受信すること

のうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される、請求項14に記載のBS。

【請求項16】

前記第1の基準信号が、測位基準信号(PRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える、請求項14に記載のBS。

【請求項17】

前記第1のビームペアの前記送信ビームが、前記第2のビームペアの前記送信ビームと同じであり、

前記第1のビームペアの前記受信ビームが、前記第2のビームペアの前記受信ビームとは異なる、請求項16に記載のBS。

【請求項18】

前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することが、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える、請求項14に記載のBS。

【請求項19】

基地局(BS)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つのプロセッサが、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、それぞれのビームペアが、前記基地局の受信ビームおよびユーザ機器(UE)の送信ビームを備える、維持することと、

10

20

30

40

50

第1のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記複数のビームペアからの前記第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、

第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記複数のビームペアからの前記第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することと
を行うように構成され、

前記第1の基準信号を測定することおよび前記第2の基準信号を測定すること、前記ビームタイミングを前記報告すること、またはその両方が、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って実行される、基地局(BS)。

10

【請求項20】

前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って基準信号タイミングを計算すること、

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記測位エンティティに報告すること、または

前記基地局が前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記UEに示すこと

のうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される、請求項19に記載のBS。

【請求項21】

20

前記第1の基準信号が、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える、請求項19に記載のBS。

【請求項22】

前記第1のビームペアの前記送信ビームが、前記第2のビームペアの前記送信ビームと同じであり、

前記第1のビームペアの前記受信ビームが、前記第2のビームペアの前記受信ビームとは異なる、請求項19に記載のBS。

【請求項23】

前記第1のビームペアの前記受信ビームおよび前記第2のビームペアの前記受信ビームが、異なる受信タイミング誤差グループの中にある、請求項22に記載のBS。

30

【請求項24】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記第1の基準信号を測定することおよび前記第2の基準信号を測定することが、前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える、請求項19に記載のBS。

【請求項25】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記ビームタイミングを報告することが、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)および前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいて前記第1の基準信号と前記第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える、請求項19に記載のBS。

40

【請求項26】

前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することが、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える、請求項19に記載のBS。

【請求項27】

ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するステップであって、それぞれのビームペアが、前記UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備える、ステップと、

50

前記複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定するステップと、

前記複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定するステップと、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告するステップとを備え、

前記第1の基準信号を測定する前記ステップおよび前記第2の基準信号を測定する前記ステップ、前記ビームタイミングを報告する前記ステップ、またはその両方が、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って実行される、方法。

10

【請求項28】

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記送信エンティティに報告するステップ、または

前記UEが前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記送信エンティティに示すステップ

のうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項27に記載の方法。

【請求項29】

前記第1の基準信号が、測位基準信号(PRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える、請求項27に記載の方法。

20

【請求項30】

前記第1のビームペアの前記送信ビームが、前記第2のビームペアの前記送信ビームと同じであり、

前記第1のビームペアの前記受信ビームが、前記第2のビームペアの前記受信ビームとは異なる、請求項27に記載の方法。

【請求項31】

前記第1のビームペアの前記受信ビームおよび前記第2のビームペアの前記受信ビームが、異なる受信タイミング誤差グループの中にある、請求項30に記載の方法。

【請求項32】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記第1の基準信号を測定する前記ステップおよび前記第2の基準信号を測定する前記ステップが、前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算するステップを備える、請求項27に記載の方法。

30

【請求項33】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記ビームタイミングを報告するステップが、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)および前記それぞれのビームペアの前記タイミング情報に基づいて前記第1の基準信号と前記第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算するステップを備える、請求項27に記載の方法。

40

【請求項34】

前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するステップが、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持するステップを備える、請求項27に記載の方法。

【請求項35】

ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するステップであって、各ビームペアが、前記UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備える、ステップと、

前記複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンテ

50

ィティへ送信するステップと、

前記複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を前記受信エンティティへ送信するステップとを備え、

前記第1の基準信号および前記第2の基準信号が、それぞれ、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記受信エンティティへ送信されるか、または

前記UEが、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記受信エンティティへ送信する、方法。

【請求項36】

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記受信エンティティに報告するステップ、または

前記UEが前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記受信エンティティに示すステップ

のうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項35に記載の方法。

【請求項37】

前記第1の基準信号が、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える、請求項35に記載の方法。

【請求項38】

基地局(BS)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するステップであって、各ビームペアが、前記基地局の送信ビームおよびユーザ機器(UE)の受信ビームを備える、ステップと、

前記複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信するステップと、

前記複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信するステップとを備え、

前記第1の基準信号および前記第2の基準信号が、それぞれ、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って送信されるか、または前記方法が、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記UEへ送信するステップ、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を測位エンティティへ送信するステップ、または

前記UEから受信されるタイミング報告を調整するために前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を使用するステップ

のうちの少なくとも1つをさらに備える、方法。

【請求項39】

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記UEから受信するステップ、または

前記UEが前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示を前記UEから受信するステップ

のうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項38に記載の方法。

【請求項40】

前記第1の基準信号が、測位基準信号(PRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える、請求項38に記載の方法。

【請求項41】

10

20

30

40

50

基地局(BS)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するステップであって、各ビームペアが、前記基地局の受信ビームおよびユーザ機器(UE)の送信ビームを備える、ステップと、

第1のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記複数のビームペアからの前記第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定するステップと、

第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って前記複数のビームペアからの前記第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定するステップと、

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告するステップと
を備え、

前記第1の基準信号を測定するステップおよび前記第2の基準信号を測定するステップ、前記ビームタイミングを報告する前記ステップ、またはその両方が、前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って実行される、方法。

【請求項42】

前記第1のビームペアおよび前記第2のビームペアのための前記タイミング情報に従って基準信号タイミングを計算するステップ、

前記第1のビームペアのための前記タイミング情報および前記第2のビームペアのための前記タイミング情報を前記測位エンティティに報告するステップ、または

前記基地局が前記複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを前記UEに示すステップ

のうちの少なくとも1つをさらに備える、請求項41に記載の方法。

【請求項43】

前記第1の基準信号が、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、

前記第2の基準信号が、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える、請求項41に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、「PER BEAM PAIR TIMING FOR POSITIONING」と題する2021年1月15日に出願されたインド特許出願第202141001994号、および「PER BEAM PAIR TIMING FOR POSITIONING」と題する2021年1月16日に出願されたインド特許出願第202141002125号の優先権を主張し、その両方が本出願の譲受人に譲渡され、それらの全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。

【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】

【0003】

ワイヤレス通信システムは、第1世代アナログワイヤレス電話サービス(1G)、第2世代(2G)デジタルワイヤレス電話サービス(暫定2.5Gおよび2.75Gネットワークを含む)、第3世代(3G)高速データ、インターネット対応ワイヤレスサービス、および第4世代(4G)サービス(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE)またはWiMax)を含む、様々な世代を通じて発展している。現在、セルラーシステムおよびパーソナル通信サービス(PCS)システムを含む、使用中の多くの異なるタイプのワイヤレス通信システムがある。知られているセルラーシステムの例は、セルラーアナログアドバンストモバイルフォンシステム(AMPS)、および符号分割多元接続(CDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、時分割多元接続(TDMA)、モバイル通信用グローバルシステム(GSM)などに基づくデジタルセルラーシステムを含む。

【0004】

ニューラジオ(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、より多数の接続、およびより良好なカバレッジが求められている。5G規格は、次世代モバイルネットワークアライアンスによれば、毎秒数十メガビットのデータレートを数万人のユーザの各々に提供するように設計され、オフィスフロアにおける数十人の就業者に毎秒1ギガビットを提供する。大規模なセンサ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は、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。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下は、本明細書で開示する1つまたは複数の態様に関す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、すべての企図される態様に関す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、すべての企図される態様に関する主要もしくは重要な要素を識別するか、または任意の特定の態様に関連する範囲を定めるものと見なされるべきでもない。したがって、以下の概要は、以下で提示する詳細な説明に先立って、本明細書で開示するメカニズムに関する1つまたは複数の態様に係るいくつかの概念を、簡略化された形態で提示するという唯一の目的を有する。

20

【0006】

一態様では、ユーザ機器(UE)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを行うように構成され、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

30

【0007】

一態様では、UEは、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信させることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信させるようにさらに構成される。

40

【0008】

一態様では、基地局(BS)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の送信ビームおよびUEの受信ビー

50

ムを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信させることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信させるか、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信させるか、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を使用するようにさらに構成される。

10

【0009】

一態様では、BSは、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の受信ビームおよびUEの送信ビームを備えることと、第1のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミ

20

【0010】

一態様では、UEによって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

30

【0011】

一態様では、UEによって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信することとを含み、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信させるようにさらに構成される。

40

【0012】

一態様では、BSによって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の送信ビームおよびUEの受信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを

50

使用して第2の基準信号を送信することであって、第1の基準信号および第2の基準信号が、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って送信されること、または第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信すること、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信すること、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を使用することを含む。

【0013】

一態様では、BSによって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の受信ビームおよびUEの送信ビームを備えることと、第1のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0014】

本明細書で開示する態様に関連する他の目的および利点が、添付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となる。

【0015】

添付図面は、本開示の様々な態様の説明の助けとなるために提示され、態様の限定ではなく態様の説明のためだけに提供される。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本開示の態様による例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

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

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

【図3A】ユーザ機器(UE)において採用され得るとともに、本明細書で教示するような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化されたブロック図である。

【図3B】基地局において採用され得るとともに、本明細書で教示するような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化されたブロック図である。

【図3C】ネットワークエンティティにおいて採用され得るとともに、本明細書で教示するような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化されたブロック図である。

【図4A】本開示の態様による例示的なフレーム構造を示す図である。

【図4B】本開示の態様によるフレーム構造内の例示的なチャンネルを示す図である。

【図4C】本開示の態様による例示的なフレーム構造を示す図である。

【図4D】本開示の態様によるフレーム構造内の例示的なチャンネルを示す図である。

【図5】本開示の態様による、例示的な基地局が例示的なUEと通信していることを示す図である。

【図6】ダウンリンク到達時間差(DL-TDoA)の一例を示す図である。

【図7】本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法を示す図である。

【図8】本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法を示す図である。

【図9】本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法を示す図である。

【図10】本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本開示の態様は、例示の目的で提供される様々な例を対象とする以下の説明および関連する図面において提供される。本開示の範囲を逸脱することなく、代替の態様が考案され得る。追加として、本開示の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は説明されないか、または省略される。

【0018】

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

10

【0019】

以下で説明する情報および信号が、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを使用して表され得ることを、当業者は諒解されよう。たとえば、以下の説明全体にわたって参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、部分的に特定の適用例、部分的に所望の設計、部分的に対応する技術などに応じて、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0020】

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

20

30

【0021】

本明細書で使用する「ユーザ機器」(UE)および「基地局」という用語は、別段に記載されていない限り、任意の特定の無線アクセス技術(RAT)に固有であること、またはさもなければそうしたRATに限定されることは、意図されない。一般に、UEは、ワイヤレス通信ネットワークを介して通信するためにユーザによって使用される、任意のワイヤレス通信デバイス(たとえば、モバイルフォン、ルータ、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コンシューマアセットトラッキングデバイス、ウェアラブル(たとえば、スマートウォッチ、スマートグラス、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)であってよい。UEはモバイルであってよく、または(たとえば、いくつかの時間において)静止していてよく、無線アクセスネットワーク(RAN)と通信し得る。本明細書で使用する「UE」という用語は、「アクセス端末」もしくは「AT」、「クライアントデバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「加入者デバイス」、「加入者端末」、「加入者局」、「ユーザ端末」もしくは「UT」、「モバイルデバイス」、「モバイル端末」、「移動局」、またはそれらの変形として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じて、U

40

50

アクセスネットワーク、(たとえば、米国電気電子技術者協会(IEEE)802.11仕様などに基づく)ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークなどを介するなどの、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メカニズムもUEにとって可能である。

【0022】

基地局は、UEがその中に展開されるネットワークに応じて、UEと通信しているいくつかのRATのうちの1つに従って動作してよく、代替として、アクセスポイント(AP)、ネットワークノード、ノードB、発展型ノードB(eNB)、次世代eNB(ng-eNB)、ニューラジオ(NR)ノードB(gNBまたはgノードBとも呼ばれる)などと呼ばれることがある。基地局は、サポートされるUEのためのデータ接続、音声接続、および/またはシグナリング接続をサポートすることを含む、UEによるワイヤレスアクセスをサポートするために主に使用され得る。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提供し得るが、他のシステムでは、基地局は、追加の制御および/またはネットワーク管理機能を提供し得る。UEがそれを通じて信号を基地局へ送ることができる通信リンクは、アップリンク(UL)チャネル(たとえば、逆方向トラフィックチャネル、逆方向制御チャネル、アクセスチャネルなど)と呼ばれる。基地局がそれを通じて信号をUEへ送ることができる通信リンクは、ダウンリンク(DL)チャネル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。本明細書で使用するトラフィックチャネル(TCH)という用語は、アップリンク/逆方向トラフィックチャネル、またはダウンリンク/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

20

【0023】

「基地局」という用語は、単一の物理的な送信受信ポイント(TRP)、またはコロケートされてもまたはされなくてもよい複数の物理的なTRPを指すことがある。たとえば、「基地局」という用語が単一の物理的なTRPを指す場合、その物理的なTRPは、基地局のセル(または、いくつかのセルセクタ)に対応する、基地局のアンテナであってよい。「基地局」という用語が、コロケートされている複数の物理的なTRPを指す場合、それらの物理的な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の)アンテナのアレイであってよい。

「基地局」という用語が、コロケートされていない複数の物理的なTRPを指す場合、それらの物理的なTRPは、分散アンテナシステム(DAS: distributed antenna system)(移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: remote radio head)(サービング基地局に接続された遠隔の基地局)であってよい。代替として、コロケートされていない物理的なTRPは、UE、およびUEがその基準無線周波数(RF)信号を測定している隣接する基地局から、測定報告を受信するサービング基地局であってよい。TRPは基地局がそこからワイヤレス信号を送信および受信するポイントであるので、本明細書で使用するとき、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に言及するものとして理解されるべきである。

30

【0024】

UEの測位をサポートするいくつかの実装形態では、基地局は、UEによるワイヤレスアクセスをサポートしないことがあるが(たとえば、UEのためのデータ接続、音声接続、および/またはシグナリング接続をサポートしないことがあるが)、代わりに、UEによって測定されるように基準信号をUEへ送信することがあり、かつ/またはUEによって送信された信号を受信および測定することがある。そのような基地局は、測位ビーコン(たとえば、信号をUEへ送信するとき)、および/またはロケーション測定ユニット(たとえば、UEからの信号を受信および測定するとき)と呼ばれることがある。

40

【0025】

「RF信号」は、送信機と受信機との間の空間を通じて情報を移送する、所与の周波数の電磁波を備える。本明細書で使用する送信機は、単一の「RF信号」または複数の「RF

50

信号」を受信機へ送信し得る。しかしながら、受信機は、マルチパスチャネルを通じたRF信号の伝搬特性に起因して、送信された各RF信号に対応する複数の「RF信号」を受信することがある。送信機と受信機との間の異なる経路上での、送信された同じRF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれることがある。

【0026】

図1は、例示的なワイヤレス通信システム100を示す。ワイヤレス通信システム100(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)は、様々な基地局102および様々なUE104を含んでよい。基地局102は、マクロセル基地局(大電力セルラー基地局)および/またはスモールセル基地局(小電力セルラー基地局)を含んでよい。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ネットワークに相当するeNBおよび/もしくはng-eNB、またはワイヤレス通信システム100がNRネットワークに相当するgNB、あるいはその両方の組合せを含んでよく、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んでよい。

10

【0027】

基地局102は、RANを集合的に形成し得、バックホールリンク122を通じ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5Gコア(5GC))と、かつコアネットワーク170を通じて1つまたは複数のロケーションサーバ172(コアネットワーク170の一部であってよく、またはコアネットワーク170の外部にあってもよい)に、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、無線チャネル暗号化および解読、完全性保護、ヘッダ圧縮、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)、セル間干渉協調、接続セットアップおよび解放、負荷分散、非アクセス層(NAS:non-access stratum)メッセージのための配信、NASノード選択、同期、RAN共有、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)、加入者および機器トレース、RAN情報管理(RIM)、ページング、測位、ならびに警告メッセージの配信のうちの1つまたは複数に関係する機能を実行し得る。基地局102は、有線またはワイヤレスであってよい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/5GCを通じて)互いに通信し得る。

20

【0028】

基地局102は、UE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。一態様では、1つまたは複数のセルが、各地理的カバレッジエリア110の中の基地局102によってサポートされ得る。「セル」とは、(たとえば、キャリア周波数、コンポーネントキャリア、キャリア、帯域などと呼ばれる、いくつかの周波数リソースを介した)基地局との通信のために使用される論理通信エンティティであり、同じかまたは異なるキャリア周波数を介して動作するセルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCI)、仮想セル識別子(VCI)、セルグローバル識別子(CGI))に関連付けられ得る。場合によっては、異なるセルが、異なるタイプのUEにアクセスを提供し得る異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域IoT(NB-IoT)、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)、または他のもの)に従って構成されてよい。セルが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、論理通信エンティティおよびそれをサポートする基地局のうちの一方または両方を指すことがある。場合によっては、「セル」という用語は、地理的カバレッジエリア110のいくつかの部分内での通信のためにキャリア周波数が検出および使用され得る限り、基地局の地理的カバレッジエリア(たとえば、セクタ)を指すこともある。

30

40

【0029】

マクロセル基地局102に隣接しながら、地理的カバレッジエリア110は(たとえば、ハンドオーバ領域の中で)部分的に重複することがあり、地理的カバレッジエリア110のうちのいくつかは、もっと大きい地理的カバレッジエリア110によって大幅に重複されることがある。たとえば、スモールセル(SC)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と大幅に重複する地理的カバレッジエリア11

50

0'を有することがある。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呼ばれることがある。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ(CSG:closed subscriber group)と呼ばれる制限されたグループにサービスを提供し得るホームeNB(HeNB)を含んでよい。

【0030】

基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102へのアップリンク(逆方向リンクとも呼ばれる)送信、および/または基地局102からUE104へのダウンリンク(順方向リンクとも呼ばれる)送信を含んでよい。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、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てよい。キャリアの割振りは、ダウンリンクおよびアップリンクに対して非対称であってよい(たとえば、アップリンク用よりも多数または少数のキャリアがダウンリンク用に割り振られてよい)。

10

【0031】

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)の中で通信リンク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をさらに含んでよい。無認可周波数スペクトルの中で通信するとき、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)またはリッスンビフォアトーク(LBT)プロシーダを実行し得る。

20

【0032】

スモールセル基地局102'は、認可周波数スペクトルおよび/または無認可周波数スペクトルの中で動作し得る。無認可周波数スペクトルの中で動作するとき、スモールセル基地局102'は、LTEまたはNR技術を採用してよく、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てよい。無認可周波数スペクトルの中で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拡大し得、かつ/またはアクセスネットワークの容量を増大させ得る。無認可スペクトルの中でのNRは、NR-Uと呼ばれることがある。無認可スペクトルの中でのLTEは、LTE-U、認可支援アクセス(LAA:licensed assisted access)、またはMulteFireと呼ばれることがある。

30

【0033】

ワイヤレス通信システム100は、UE182と通信しておりミリ波(mmW)周波数および/または準mmW周波数の中で動作し得るmmW基地局180をさらに含んでよい。極高周波(EHF)は、電磁スペクトルの中のRFの部分である。EHFは、範囲が30GHz~300GHzであり、1ミリメートルと10ミリメートルとの間の波長を有する。この帯域の中の電波は、ミリ波と呼ばれることがある。準mmWは、波長が100ミリメートルである3GHzの周波数まで下に広がってよい。超高周波(SHF)帯域は、センチメートル波とも呼ばれる3GHzと30GHzとの間に広がる。mmW/準mmW無線周波数帯域を使用する通信は、経路損失が大きく距離が比較的短い。mmW基地局180およびUE182は、極めて大きい経路損失および短い距離を補償するために、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もmmWまたは準mmWおよびビームフォーミングを使用して送信し得ることが諒解されよう。したがって、上記の例示が例にすぎず、本明細書で開示する様々な態様を限定すると解釈されるべきでないことが諒解されよう。

40

【0034】

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。従来より、ネットワークノード(たとえば、基地局)はRF信号をブロードキャストするとき、信号をすべての方向に(全指向的に)ブロードキャストする。送信ビームフォーミングを伴うと、ネットワークノードは、(送信しているネットワークノードに対して)所与のターゲットデバイス(たとえば、UE)がどこに位置するのかを決定し、より強いダウンリンク

50

RF信号をその特定の方向に投射し、それによって、(データレートに関して)もっと高速かつ強力なRF信号を受信デバイスにもたらす。送信するときRF信号の指向性を変えるために、ネットワークノードは、RF信号をブロードキャストしている1つまたは複数の送信機の各々においてRF信号の位相および相対振幅を制御することができる。たとえば、ネットワークノードは、実際にアンテナを動かすことなく異なる方向における点に「ステアリング」され得るRF波のビームを作成するアンテナのアレイ(「フェーズドアレイ」または「アンテナアレイ」と呼ばれる)を使用してよい。詳細には、望ましくない方向における放射を抑圧するように除去しながら、別個のアンテナからの電波と一緒に加えられて所望の方向における放射を大きくするように、適切な位相関係を伴って送信機からのRF電流が個々のアンテナに給電される。

10

【0035】

送信ビームは、ネットワークノード自体の送信アンテナが物理的にコロケートされているか否かにかかわらず、受信機(たとえば、UE)には送信ビームが同じパラメータを有するように見えることを意味する、擬似コロケーション(QCL:quasi-co-location)関係がある。詳細には、所与のタイプのQCL関係は、ターゲットビーム上のターゲット基準RF信号についての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信号についての情報から導出され得ることを意味する。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ターゲット基準RF信号のドップラーシフト、ドップラースプレッド、平均遅延、および遅延スプレッドを推定するために、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ターゲット基準RF信号のドップラーシフトおよびドップラースプレッドを推定するために、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ターゲット基準RF信号のドップラーシフトおよび平均遅延を推定するために、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ターゲット基準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。

20

【0036】

トランシーバハードウェア観点から、ベースバンドにおいてデジタル信号が生成される時間からTxアンテナからRF信号が送信される時間までのTx時間遅延、およびRxアンテナにRF信号が到着する時間からベースバンドにおいて信号がデジタル化されタイムスタンプが付けられる時間までのRx時間遅延がある。較正はこれらの遅延を補償することを試みるが、較正は完全でない場合があり、残差タイミング誤差をもたらす。タイミング誤差グループ(TEG:timing error group)とは、いくつかのマージン内のタイミング誤差を有する信号のグループである。したがって、2つの基準信号が、いくつかのマージン内にあるタイミング誤差を有するとき、2つの基準信号は同じTEGの一部であってよい。同じTRPによって送信される2つの基準信号は、たとえば、同じTx TEGの中にある可能性があるが、異なるTRPによって送信される2つの基準信号は、異なるTx TEGの中にある可能性がある。同様に、同じTRPによって受信される2つの基準信号は、同じRx TEGの中にある可能性があるが、異なるTRPによって受信される2つの基準信号は、異なるRx TEGの中にある可能性がある。

30

40

【0037】

受信ビームフォーミングでは、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信号を増幅するように(たとえば、そうしたRF信号の利得レベルを大きくするように)、その方向においてアンテナのアレイの利得設定を大きくすることおよび/または位相設定を調整することができる。したがって、受信機がいくつかの方向にビームフォーミングされると言われるとき、そのことは、その方向におけるビーム利得が、他の方向に沿ったビーム利得に比べて大きいこと、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

50

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大であることを意味する。このことは、その方向から受信されるRF信号のより強い受信信号強度(たとえば、基準信号受信電力(RSRP)、基準信号受信品質(RSRQ)、信号対干渉+雑音比(SINR)など)をもたらす。

【0038】

受信ビームは空間関係があり得る。空間関係とは、第2の基準信号のための送信ビームに対するパラメータが、第1の基準信号のための受信ビームについての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1つまたは複数の基準ダウンリンク基準信号(たとえば、測位基準信号(PRS)、トラッキング基準信号(TRS)、位相追跡基準信号(PTRS)、セル固有基準信号(CRS)、チャン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)、同期信号ブロック(SSB)など)を受信するために、特定の受信ビームを使用してよい。UEは、次いで、受信ビームのパラメータに基づいて、1つまたは複数のアップリンク基準信号(たとえば、アップリンク測位基準信号(UL-PRS)、サウンディング基準信号(SRS)、復調基準信号(DMRS)、PTRSなど)をその基地局へ送るための送信ビームを形成することができる。

【0039】

「ダウンリンク」ビームが、それを形成す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ってよいことに留意されたい。たとえば、基地局が基準信号をUEへ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、ダウンリンクビーム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、それを形成す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ってよい。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、アップリンクビーム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、アップリンクビームはアップリンク送信ビームである。

【0040】

5Gでは、ワイヤレスノード(たとえば、基地局102/180、UE104/182)がその中で動作する周波数スペクトルは、複数の周波数範囲、すなわち、FR1(450MHzから6000MHzまで)、FR2(24250MHzから52600MHzまで)、FR3(52600MHzよりも上)、およびFR4(FR1とFR2との間)に分割される。5Gなどのマルチキャリアシステムでは、キャリア周波数のうちの1つは「1次キャリア」または「アンカーキャリア」または「1次サービングセル」または「PCell」と呼ばれ、残りのキャリア周波数は「2次キャリア」または「2次サービングセル」または「SCell」と呼ばれる。キャリアアグリゲーションでは、アンカーキャリアとは、UE104/182およびセル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り、UE104/182は、初期無線リソース制御(RRC)接続確立プロシージャを実行すること、またはRRC接続再確立プロシージャを開始することのいずれかを行う。1次キャリアは、すべての共通制御チャネルおよびUE固有制御チャネルを搬送し、認可周波数の中のキャリアであってよい(ただし、このことは常に事実であるとは限らない)。2次キャリアとは、UE104とアンカーキャリアとの間でRRC接続が確立されると構成されてよく、かつ追加の無線リソースを提供するために使用され得る、第2の周波数(たとえば、FR2)上で動作するキャリアである。場合によっては、2次キャリアは無認可周波数の中のキャリアであってよい。1次アップリンクキャリアと1次ダウンリンクキャリアの両方が通常はUE固有であるので、2次キャリアは、必要なシグナリング情報および信号しか含まなくてよく、たとえば、UE固有であるシグナリング情報および信号は2次キャリアの中に存在しなくてよい。このことは、セルの中の異なるUE104/182が異なるダウンリンク1次キャリアを有してよいことを意味する。アップリンク1次キャリアについて同じことが当てはまる。ネットワークは、任意のUE104/182の1次キャリアをいつでも変更することができる。このことは、たとえば、異なるキャリア上での負荷のバランスをとるために行われる。(PCellまたはSCellにかかわらず)「サービングセル」が、いくつかの基地局がそれを介して通信中であるキャリア周波数/

10

20

30

40

50

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。

【0041】

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つがアンカーキャリア(すなわち「PCell」)であってよく、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が2次キャリア(「SCell」)であってよい。複数のキャリアの同時送信および/または同時受信は、UE104/182がそのデータ送信レートおよび/またはデータ受信レートを著しく高め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アグリゲートされた2つの20MHzキャリアは、単一の20MHzキャリアによって達成されるものと比較して理論的にデータレートの2倍の増大(すなわち、40MHz)に至ることになる。

【0042】

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、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をさらに含んでよい。たとえば、マクロセル基地局102は、UE164のためにPCellおよび1つまたは複数のSCell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。

【0043】

図1の例では、1つまたは複数の地球周回衛星測位システム(SPS:satellite positioning system)スペースビークル(SV:space vehicle)112(たとえば、衛星)は、図示したUE(簡単のために単一のUE104として図1に示す)のうちのいずれかのためのロケーション情報の独立したソースとして使用され得る。UE104は、SV112からのジオロケーション情報を導出するためのSPS信号124を受信するように特に設計された1つまたは複数の専用SPS受信機を含んでよい。SPSは、通常、送信機から受信される信号(たとえば、SPS信号124)に少なくとも部分的に基づいて、受信機(たとえば、UE104)が地球上または地球の上方のそれらのロケーションを決定することを可能にするように配置された、送信機のシステム(たとえば、SV112)を含む。そのような送信機は、通常、設定されたチップ数の反復する擬似ランダム雑音(PN)コードを用いてマークされた信号を送信する。通常はSV112の中に位置するが、送信機は、時々、地上ベースの制御局、基地局102、および/または他のUE104上に位置することがある。

【0044】

SPS信号124の使用は、1つもしくは複数の世界的および/もしくは地域的なナビゲーション衛星システムを伴う使用に関連し得るか、またはそうした使用のために別のやり方で有効化され得る、様々な衛星ベースオーグメンテーションシステム(SBAS:satellite-based augmentation system)によって補強され得る。たとえば、SBASは、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)、全地球測位システム(GPS)支援ジオオーグメンテッドナビゲーション、またはGPS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、完全性情報、差分補正などを提供するオーグメンテーションシステムを含んでよい。したがって、本明細書で使用するSPSは、1つまたは複数の世界的および/または地域的なナビゲーション衛星システムおよび/またはオーグメンテーションシステムの任意の組合せを含んでよく、SPS信号124は、SPS、SPSのような信号、および/またはそのような1つもしくは複数のSPSに関連する他の信号を含んでよい。

【0045】

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間(D2D)ピアツーピア(P2P)リンク(「サイドリンク」と呼ばれる)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をさらに含んでよい。図1の例では、UE190は、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(たとえば、それを通じてUE190がセルラー接続性を間接的に取得し得る)、

およびWLAN AP150に接続されたWLAN STA152とのD2D P2Pリンク194(それを通じてUE190がWLANベースのインターネット接続性を間接的に取得し得る)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)、WiFiダイレクト(WiFi-D)、Bluetooth(登録商標)などの、よく知られている任意のD2D RATを用いてサポートされ得る。

【0046】

図2Aは、例示的なワイヤレスネットワーク構造200を示す。たとえば、5GC210(次世代コア(NGC)とも呼ばれる)は、協働的に動作してコアネットワークを形成する、制御プレーン機能214(たとえば、UE登録、認証、ネットワークアクセス、ゲートウェイ選択など)およびユーザプレーン機能212(たとえば、UEゲートウェイ機能、データネットワークへのアクセス、IPルーティングなど)として機能的に見られ得る。ユーザプレーンインターフェース(NG-U)213および制御プレーンインターフェース(NG-C)215は、gNB222を5GC210に、詳細には制御プレーン機能214およびユーザプレーン機能212に接続する。追加の構成では、ng-eNB224も、制御プレーン機能214へのNG-C215およびユーザプレーン機能212へのNG-U213を介して、5GC210に接続されてよい。さらに、ng-eNB224は、バックホール接続223を介してgNB222と直接通信し得る。いくつかの構成では、ニューRAN220は、1つまたは複数のgNB222しか有しないことがあるが、他の構成は、ng-eNB224とgNB222の両方のうちの1つまたは複数を含む。gNB222またはng-eNB224のいずれかは、UE204(たとえば、図1に示すUEのうちのいずれか)と通信し得る。別の随意の態様は、UE204にロケーション支援を提供するために5GC210と通信していることがあるロケーションサーバ230を含んでよい。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広がる異なるソフトウェアモジュールなど)として実装され得、または代替として、各々が単一のサーバに対応してもよい。ロケーションサーバ230は、コアネットワーク5GC210を介して、および/またはインターネット(図示せず)を介して、ロケーションサーバ230に接続できるUE204のための、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の中に統合されてよく、または代替として、コアネットワークの外部にあってもよい。

【0047】

図2Bは、別の例示的なワイヤレスネットワーク構造250を示す。たとえば、5GC260は、協働的に動作してコアネットワーク(すなわち、5GC260)を形成する、アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)264によって提供される制御プレーン機能、ならびにユーザプレーン機能(UPF)262によって提供されるユーザプレーン機能として機能的に見られ得る。ユーザプレーンインターフェース263および制御プレーンインターフェース265は、ng-eNB224を5GC260に、詳細には、それぞれ、UPF262およびAMF264に接続する。追加の構成では、gNB222も、AMF264への制御プレーンインターフェース265およびUPF262へのユーザプレーンインターフェース263を介して、5GC260に接続されてよい。さらに、ng-eNB224は、5GC260へのgNB直接接続性を伴うかまたは伴わずに、バックホール接続223を介してgNB222と直接通信し得る。いくつかの構成では、ニューRAN220は、1つまたは複数のgNB222しか有しないことがあるが、他の構成は、ng-eNB224とgNB222の両方のうちの1つまたは複数を含む。gNB222またはng-eNB224のいずれかは、UE204(たとえば、図1に示すUEのうちのいずれか)と通信し得る。ニューRAN220の基地局は、N2インターフェースを介してAMF264と、かつN3インターフェースを介してUPF262と通信する。

【0048】

AMF264の機能は、登録管理、接続管理、到達可能性管理、モビリティ管理、合法的傍受、UE204とセッション管理機能(SMF)266との間でのセッション管理(SM)メッセージのためのトランスポート、SMメッセージをルーティングするための透過型プロキシサービス、アクセス認証およびアクセス許可、UE204とショートメッセージサービス機

能(SMSF)(図示せず)との間でのショートメッセージサービス(SMS)メッセージのための
トランスポート、ならびにセキュリティアンカー機能性(SEAF)を含む。AMF264はまた
、認証サーバ機能(AUSF)(図示せず)およびUE204と相互作用し、UE204認証プロセス
の結果として確立された中間鍵を受信する。UMTS(ユニバーサルモバイル電気通信シス
テム)加入者識別モジュール(USIM)に基づく認証の場合には、AMF264はAUSFからセ
キュリティマテリアルを取り出す。AMF264の機能はまた、セキュリティコンテキスト
管理(SCM)を含む。SCMは、アクセスネットワーク固有鍵を導出するためにSCMが使用
する鍵をSEAFから受信する。AMF264の機能性はまた、規制上のサービスのためのロケ
ーションサービス管理、UE204と(ロケーションサーバ230として働く)ロケーション管
理機能(LMF)270との間でのロケーションサービスメッセージのためのトランスポート
、ニューRAN220とLMF270との間でのロケーションサービスメッセージのためのトラ
ンスポート、発展型パケットシステム(EPS)と相互作用するためのEPSベアラ識別子割振
り、およびUE204モビリティイベント通知を含む。加えて、AMF264は、非3GPP(登
録商標)(第3世代パートナーシッププロジェクト)アクセスネットワークのための機能性
もサポートする。

10

【0049】

UPF262の機能は、(適用可能なとき)RAT内/RAT間モビリティのためのアンカーポ
イントとして働くこと、データネットワーク(図示せず)への相互接続の外部プロトコルデー
タ単位(PDU)セッションポイントとして働くこと、パケットのルーティングおよび転送
を行うこと、パケット検査、ユーザプレーンポリシー規則強制(たとえば、ゲーティング
、リダイレクション、トラフィックステアリング)、合法的傍受(ユーザプレーン収集)、
トラフィック使用報告、ユーザプレーンのためのサービス品質(QoS)処理(たとえば、ア
ップリンク/ダウンリンクレート強制、ダウンリンクにおける反射型QoSマーキング)、
アップリンクトラフィック検証(サービスデータフロー(SDF)からQoSフローへのマッピ
ング)、アップリンクおよびダウンリンクにおけるトランスポートレベルのパケットマー
キング、ダウンリンクパケットバッファリングおよびダウンリンクデータ通知トリガリ
ング、ならびに1つまたは複数の「エンドマーカ」をソースRANノードへ送ることおよび
転送することを含む。UPF262はまた、UE204とセキュアユーザプレーン位置特定(SU
PL)ロケーションプラットフォーム(SLP)272などのロケーションサーバとの間でのユー
ザプレーンを介したロケーションサービスメッセージの転送をサポートし得る。

20

30

【0050】

SMF266の機能は、セッション管理、UEインターネットプロトコル(IP)アドレス割振
りおよび管理、ユーザプレーン機能の選択および制御、適切な宛先にトラフィックをルー
ティングするための、UPF262におけるトラフィックステアリングの構成、ポリシー強
制およびQoSの部分の制御、ならびにダウンリンクデータ通知を含む。SMF266がそれ
を介してAMF264と通信するインターフェースは、N11インターフェースと呼ばれる。

【0051】

別の随意の態様は、UE204にロケーション支援を提供するために5GC260と通信して
いることがあるLMF270を含んでよい。LMF270は、複数の別個のサーバ(たとえば、
物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サ
ーバにわたって広がる異なるソフトウェアモジュールなど)として実装され得、または代
替として、各々が単一のサーバに対応してもよい。LMF270は、コアネットワーク5GC
260を介して、および/またはインターネット(図示せず)を介して、LMF270に接続でき
るUE204のための、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。SLP272は、LMF270と類似の機能をサポートし得るが、その一方で、LMF
270は、制御プレーンを介して(たとえば、音声またはデータではなくシグナリングメッ
セージを伝達することを意図するインターフェースおよびプロトコルを使用して)AMF2
64、ニューRAN220、およびUE204と通信してよく、SLP272は、ユーザプレーンを
介して(たとえば、伝送制御プロトコル(TCP)および/またはIPのような音声および/また
はデータを搬送することを意図するプロトコルを使用して)UE204および外部クライアン

40

50

ト(図2Bに示さず)と通信してよい。

【0052】

図3A、図3B、および図3Cは、本明細書で教示するようなファイル送信動作をサポートするために、(本明細書で説明するUEのうちのいずれかに相当し得る)UE302、(本明細書で説明する基地局のうちのいずれかに相当し得る)基地局304、および(ロケーションサーバ230、およびLMF270を含む、本明細書で説明するネットワーク機能のうちのいずれかに相当し得るかまたはそれを具現し得る)ネットワークエンティティ306の中に組み込まれてよい、(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。これらの構成要素が、異なる実装形態で(たとえば、ASICで、システムオンチップ(SoC)でなど)異なるタイプの装置の中に実装され得ることが、諒解されよう。図示した構成要素はまた、通信システムの中の他の装置の中に組み込まれてよい。たとえば、システムの中の他の装置が、類似の機能性を提供するために、説明した構成要素と類似の構成要素を含んでよい。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もよい。たとえば、装置は、装置が複数のキャリア上で動作することおよび/または異なる技術を介し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んでよい。

【0053】

UE302および基地局304は各々、それぞれ、NRネットワーク、LTEネットワーク、GSMネットワークなどの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)を介して通信するための手段(たとえば、送信するための手段、受信するための手段、測定するための手段、同調させるための手段、送信することを控えるための手段など)を提供する、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を含む。WWANトランシーバ310および350は、対象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の中の時間/周波数リソースのいくつかのセット)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、また反対に、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、様々に構成されてよい。詳細には、WWAN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、それぞれ、1つまたは複数の送信機314および354を、またそれぞれ、信号318および358を受信および復号するために、それぞれ、1つまたは複数の受信機312および352を含む。

【0054】

UE302および基地局304はまた、少なくとも場合によっては、それぞれ、1つまたは複数の短距離ワイヤレストランシーバ320および360を含む。短距離ワイヤレストランシーバ320および360は、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ326および366に接続されてよく、対象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、WiFi、LTE-D、Bluetooth(登録商標)、Zigbee(登録商標)、Z-Wave(登録商標)、PC5、専用短距離通信(DSRC)、車両環境用ワイヤレスアクセス(WAVE)、近距離場通信(NFC)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の手段(たとえば、送信するための手段、受信するための手段、測定するための手段、同調させるための手段、送信するのを控えるための手段など)を提供し得る。短距離ワイヤレストランシーバ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、また反対に、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、様々に構成されてよい。詳細には、短距離ワイヤレストランシーバ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、それぞれ、1つまたは複数の送信機324および364を、またそれぞれ、信号328および368を受信および復号するために、それぞれ、1つまたは

複数の受信機322および362を含む。具体例として、短距離ワイヤレストランシーバ320および360は、WiFiトランシーバ、Bluetooth(登録商標)トランシーバ、Zigbee(登録商標)および/もしくはZ-Wave(登録商標)トランシーバ、NFCトランシーバ、または車両間(V2V)および/もしくはビークルツーエブリシング(V2X)トランシーバであってよい。

【0055】

少なくとも1つの送信機および少なくとも1つの受信機を含むトランシーバ回路構成は、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具現される)統合デバイスを備えてよく、いくつかの実装形態では、別個の送信機デバイスおよび別個の受信機デバイスを備えてよく、または他の実装形態では、他の方法で具現されてもよい。一態様では、送信機は、本明細書で説明するように、それぞれの装置が送信「ビームフォーミング」を実行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、326、356、366)を含んでよく、またはそれに結合されてもよい。同様に、受信機は、本明細書で説明するように、それぞれの装置が受信ビームフォーミングを実行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、326、356、366)を含んでよく、またはそれに結合されてもよい。一態様では、送信機および受信機は、それぞれの装置が所与の時間において受信または送信のみができ、同じ時間においてその両方はできないような、複数の同じアンテナ(たとえば、アンテナ316、326、356、366)を共有し得る。UE302および/または基地局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のうち的一方または両方)はまた、様々な測定を実行するためのネットワークリッスンモジュール(NLM)などを備えてよい。

【0056】

UE302および基地局304はまた、少なくとも場合によっては、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、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ336および376に接続されてよく、全地球測位システム(GPS)信号、全地球ナビゲーション衛星システム(GLONASS)信号、Galileo信号、Beidou信号、インド地域航法衛星システム(NAVIC)、Quasi-Zenith衛星システム(QZSS)などの、それぞれ、SPS信号338および378を受信および/または測定するための手段を提供し得る。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てよい。SPS受信機330および370は、適宜に他のシステムに情報および動作を要求し、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UE302および基地局304の位置を決定するために必要な計算を実行する。

【0057】

基地局304およびネットワークエンティティ306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手段(たとえば、送信するための手段、受信するための手段など)を提供する、それぞれ、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の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の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、および/または他のタイプの情報を送ることおよび受信することに関与し得る。

【0058】

UE302、基地局304、およびネットワークエンティティ306はまた、本明細書で開示するような動作と連携して使用され得る他の構成要素を含む。UE302は、たとえば、ワイヤレス測位に関係する機能性を提供するための、および他の処理機能性を提供するための、処理システム332を実装する、プロセッサ回路構成を含む。基地局304は、たとえ

ば、本明細書で開示するようなワイヤレス測位に関係する機能性を提供するための、および他の処理機能性を提供するための、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、本明細書で開示するようなワイヤレス測位に関係する機能性を提供するための、および他の処理機能性を提供するための、処理システム394を含む。したがって、処理システム332、384、および394は、決定するための手段、計算するための手段、受信するための手段、送信するための手段、示すための手段などの、処理するための手段を提供し得る。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)、他のプログラマブル論理デバイスもしくは処理回路構成、またはそれらの様々な組合せなどの、1つまたは複数のプロセッサを含んでよい。

10

【0059】

UE302、基地局304、およびネットワークエンティティ306は、情報(たとえば、予約済みのリソース、しきい値、パラメータなどを示す情報)を維持するための、それぞれ、(たとえば、各々がメモリデバイスを含む)メモリ構成要素340、386、および396を実装するメモリ回路構成を含む。したがって、メモリ構成要素340、386、および396は、記憶するための手段、取り出すための手段、保持するための手段などを提供し得る。場合によっては、UE302、基地局304、およびネットワークエンティティ306は、それぞれ、測位構成要素342、388、および398を含んでよい。測位構成要素342、388、および398は、実行されたとき、本明細書で説明する機能性をUE302、基地局304、およびネットワークエンティティ306に実行させる、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に結合される、ハードウェア回路であってよい。他の態様では、測位構成要素342、388、および398は、処理システム332、384、および394の外部にあってよい(たとえば、モデム処理システムの一部であってよく、別の処理システムと統合されてよいなど)。代替として、測位構成要素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、本明細書で説明する機能性をUE302、基地局304、およびネットワークエンティティ306に実行させる、それぞれ、メモリ構成要素340、386、および396の中に記憶される、メモリモジュールであってよい。図3Aは、WWANトランシーバ310、メモリ構成要素340、処理システム332、もしくはそれらの任意の組合せの一部であり得るか、またはスタンドアロンの構成要素であり得る、測位構成要素342の可能なロケーションを示す。図3Bは、WWANトランシーバ350、メモリ構成要素386、処理システム384、もしくはそれらの任意の組合せの一部であり得るか、またはスタンドアロンの構成要素であり得る、測位構成要素388の可能なロケーションを示す。図3Cは、ネットワークインターフェース390、メモリ構成要素396、処理システム394、もしくはそれらの任意の組合せの一部であり得るか、またはスタンドアロンの構成要素であり得る、測位構成要素398の可能なロケーションを示す。

20

30

【0060】

UE302は、WWANトランシーバ310、短距離ワイヤレストランシーバ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から独立している動き情報および/または方位情報を感知または検出するための手段を提供するために、処理システム332に結合された1つまたは複数のセンサ344を含んでよい。例として、センサ344は、加速度計(たとえば、超小型電気機械システム(MEMS)デバイス)、ジャイロスコープ、地磁気センサ(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動き検出センサを含んでよい。その上、センサ344は、複数の異なるタイプのデバイスを含んでよく、動き情報を提供するためにそれらの出力を組み合わせる。たとえば、センサ344は、2Dおよび/または3D座標系における位置を算出するための能力を提供するために、多軸加速度計と方位センサとの組合せを使用し得る。

40

【0061】

50

加えて、UE302は、ユーザに指示(たとえば、音響指示および/または視覚指示)を提供するための、および/または(たとえば、キーパッド、タッチスクリーン、マイクロフォンなどの感知デバイスのユーザ作動時などに)ユーザ入力を受け取るための手段を提供する、ユーザインターフェース346を含む。図示しないが、基地局304およびネットワークエンティティ306もユーザインターフェースを含んでよい。

【0062】

より詳細に処理システム384を参照すると、ダウンリンクでは、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に提供され得る。処理システム384は、RRCレイヤ、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤ、無線リンク制御(RLC)レイヤ、および媒体アクセス制御(MAC)レイヤのための機能性を実施し得る。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、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)、RAT間モビリティ、およびUE測定報告のための測定構成に関連する、RRCレイヤ機能性と、ヘッダ圧縮/解凍、セキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)、およびハンドオーバーサポート機能に関連する、PDCPレイヤ機能性と、上位レイヤPDUの転送、自動再送要求(ARQ)を通じた誤り訂正、RLCサービスデータ単位(SDU)の連結、セグメント化、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメント化、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連する、RLCレイヤ機能性と、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、スケジューリング情報報告、誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先度付けに関連する、MACレイヤ機能性とを提供し得る。

【0063】

送信機354および受信機352は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1(L1)機能性を実施し得る。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での誤り検出、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、インターリーブ、レートマッチング、物理チャネル上へのマッピング、物理チャネルの変調/復調、およびMIMOアンテナ処理を含んでよい。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)、M相直交振幅変調(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扱う。コーディングおよび変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームに分割され得る。各ストリームは、次いで、直交周波数分割多重化(OFDM)サブキャリアにマッピングされ、時間領域および/または周波数領域において基準信号(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)を使用して一緒に合成されて、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し得る。OFDMシンボルストリームは、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、UE302によって送信された基準信号および/またはチャネル条件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に提供され得る。送信機354は、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

【0064】

UE302において、受信機312は、そのそれぞれのアンテナ316を通じて信号を受信する。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に提供する。送信機314および受信機312は、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能性を実施する。受信機312は、UE302に向けられた任意の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行し得る。複数の空間ストリームは、UE302に向けられている場合、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変換する。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、および基準信号は、基地局304によって送信された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、復元および復調される。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いてよい。軟判定は、次いで、復号およびデインターリーブされて、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。データおよび制御信号は、次いで、レイヤ3(L3)機能性およびレイヤ2(L2)機能性を実施する処理システム332に提供される。

【0065】

アップリンクでは、処理システム332は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重化解除、パケットリアセンブリ、解読、ヘッダ解凍、および制御信号処理を行って、コアネットワークからのIPパケットを復元する。処理システム332はまた、誤り検出を担当する。

10

【0066】

基地局304によるダウンリンク送信に関して説明した機能性と同様に、処理システム332は、システム情報(たとえば、MIB、SIB)獲得、RRC接続、および測定報告に関連する、RRCレイヤ機能性と、ヘッダ圧縮/解凍およびセキュリティ(暗号化、解読、完全性保護、完全性検証)に関連する、PDCPレイヤ機能性と、上位レイヤPDUの転送、ARQを通じた誤り訂正、RLC SDUの連結、セグメント化、およびリアセンブリ、RLCデータPDUの再セグメント化、ならびにRLCデータPDUの並べ替えに関連する、RLCレイヤ機能性と、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、トランスポートブロック(TB)上へのMAC SDUの多重化、TBからのMAC SDUの多重化解除、スケジューリング情報報告、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を通じた誤り訂正、優先度処理、および論理チャネル優先度付けに関連する、MACレイヤ機能性とを提供する。

20

【0067】

基地局304によって送信された基準信号またはフィードバックから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ために、および空間処理を容易にするために、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、異なるアンテナ316に提供され得る。送信機314は、送信のためにそれぞれの空間ストリームを用いてRFキャリアを変調し得る。

【0068】

アップリンク送信は、UE302における受信機機能に関して説明したものと同様の方法で基地局304において処理される。受信機352は、そのそれぞれのアンテナ356を通じて信号を受信する。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に提供する。

30

【0069】

アップリンクでは、処理システム384は、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の多重化解除、パケットリアセンブリ、解読、ヘッダ解凍、制御信号処理を行って、UE302からのIPパケットを復元する。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提供され得る。処理システム384はまた、誤り検出を担当する。

【0070】

便宜上、UE302、基地局304、および/またはネットワークエンティティ306は、本明細書で説明す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図3A~図3Cに示される。しかしながら、図示したブロックが、異なる設計において異なる機能性を有し得ることが、諒解されよう。

40

【0071】

UE302、基地局304、およびネットワークエンティティ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つもしく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つもしくは複数のASICなどの、1つまたは複数の回路の中に実装され得る。ここで、各回路は、この機能性を提供するために回路によって使用される情報

50

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することおよび/または組み込むことがある。たとえば、ブロック310~346によって表される機能性の一部または全部は、(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)UE302のプロセッサおよびメモリ構成要素によって実施され得る。同様に、ブロック350~388によって表される機能性の一部または全部は、(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)基地局304のプロセッサおよびメモリ構成要素によって実施され得る。また、ブロック390~398によって表される機能性の一部または全部は、(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)ネットワークエンティティ306のプロセッサおよびメモリ構成要素によって実施され得る。簡単のために、様々な動作、行為、および/または機能は、「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」などで実行されるものとして本明細書で説明される。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、実際には処理システム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、測位構成要素342、388、および398などの、UE302、基地局304、ネットワークエンティティ306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行されてよい。

10

【0072】

図4A~図4Dは、本開示の態様による、例示的なフレーム構造およびフレーム構造内のチャンネルを示す図である。図4Aは、本開示の態様による、ダウンリンクフレーム構造の一例を示す図400である。図4Bは、本開示の態様による、ダウンリンクフレーム構造内のチャンネルの一例を示す図430である。図4Cは、本開示の態様による、アップリンクフレーム構造の一例を示す図450である。図4Dは、本開示の態様による、アップリンクフレーム構造内のチャンネルの一例を示す図470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/または異なるチャンネルを有してよい。

20

【0073】

LTE、および場合によってはNRは、ダウンリンク上でOFDMを、またアップリンク上でシングルキャリア周波数分割多重化(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同じく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、通常、トーン、ビンなどとも呼ばれる、複数の(K本の)直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアは、データを用いて変調されてよい。概して、変調シンボルは、OFDMを用いて周波数領域において、またSC-FDMを用いて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されてよく、サブキャリアの総数(K本)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キロヘルツ(kHz)であってよく、最小リソース割振り(リソースブロック)は12本のサブキャリア(すなわち、180kHz)であってよい。したがって、公称FFTサイズは、それぞれ、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、128、256、512、1024、または2048に等しくてよい。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分されてよい。たとえば、サブバンドは1.08MHz(すなわち、6個のリソースブロック)をカバーしてよく、それぞれ、1.25、2.5、5、10、または20MHzのシステム帯域幅に対して、1、2、4、8、または16個のサブバンドがあり得る。

30

40

【0074】

LTEは、単一のヌメロロジー(サブキャリア間隔(SCS)、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(μ)をサポートしてよく、たとえば、15kHz($\mu=0$)、30kHz($\mu=1$)、60kHz($\mu=2$)、120kHz($\mu=3$)、および240kHz($\mu=4$)、またはそれを超えるサブキャリア間隔が利用可能であってよい。各サブキャリア間隔において、スロット当たり14個のシンボルがある。15kHzのSCS($\mu=0$)の場合、サブフレーム当たり1つのスロット、すなわち、フレーム当たり10個のスロットがあり、スロット持続時間は1ミリ秒(ms)であり、シンボル持続時間は66.7マイクロ秒(μs)であり、FFTサイズが4Kの最大公称システム帯域幅(MHz単位)は50である。30kHzのSCS($\mu=1$)の場

50

合、サブフレーム当たり2つのスロット、すなわち、フレーム当たり20個のスロットがあり、スロット持続時間は0.5msであり、シンボル持続時間は33.3 μ sであり、FFTサイズが4Kの最大公称システム帯域幅(MHz単位)は100である。60kHzのSCS($\mu=2$)の場合、サブフレーム当たり4つのスロット、すなわち、フレーム当たり40個のスロットがあり、スロット持続時間は0.25msであり、シンボル持続時間は16.7 μ sであり、FFTサイズが4Kの最大公称システム帯域幅(MHz単位)は200である。120kHzのSCS($\mu=3$)の場合、サブフレーム当たり8つのスロット、すなわち、フレーム当たり80個のスロットがあり、スロット持続時間は0.125msであり、シンボル持続時間は8.33 μ sであり、FFTサイズが4Kの最大公称システム帯域幅(MHz単位)は400である。240kHzのSCS($\mu=4$)の場合、サブフレーム当たり16個のスロット、すなわち、フレーム当たり160個のスロットがあり、スロット持続時間は0.0625msであり、シンボル持続時間は4.17 μ sであり、FFTサイズが4Kの最大公称システム帯域幅(MHz単位)は800である。

10

【0075】

図4A～図4Dの例では、15kHzのヌメロロジーが使用される。したがって、時間領域において、10msのフレームは、各々が1msの、サイズが等しい10個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4A～図4Dでは、時間が左から右に増大して時間が水平に(X軸上に)表され、周波数が下から上に高く(または、低く)なって周波数が垂直に(Y軸上に)表される。

【0076】

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てよく、各タイムスロットは、周波数領域において1つまたは複数の時間並行のリソースブロック(RB)(物理RB(PRB)とも呼ばれる)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、時間領域において1シンボル長に、また周波数領域において1本のサブキャリアに対応し得る。図4A～図4D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を得るために、周波数領域において12本の連続するサブキャリアを、かつ時間領域において7個の連続するシンボルを含んでよい。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計で72個のREを得るために、周波数領域において12本の連続するサブキャリアを、かつ時間領域において6個の連続するシンボルを含んでよい。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。

20

【0077】

REのうちのいくつかは、ダウンリンク基準(パイロット)信号(DL-RS)を搬送する。DL-RSは、PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSBなどを含んでよい。図4Aは、PRSを搬送するREの例示的なロケーション(「R」とラベル付けされる)を示す。

30

【0078】

PRSの送信のために使用されるリソース要素(RE)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、また時間領域においてスロット内の「N個」(1個以上など)の連続するシンボルに広がることのできる。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PRBを占有する。

40

【0079】

所与のPRB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)を表す。詳細には、コムサイズ「N」の場合、PRSはPRBのシンボルのN本ごとのサブキャリアの中で送信される。たとえば、コム4の場合、PRSリソース構成のシンボルごとに、4本ごとのサブキャリア(サブキャリア0、4、8など)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。現在、DL-PRSに対してコム2、コム4、コム6、およびコム12というコムサイズがサポートされる。図4Aは、(6個のシンボルに広がる)コム6に対する例示的なPRSリソース構成を示す。すなわち、影付きのRE(「R」とラベル付けされる)のロケーションはコム6 PRSリソー

50

ス構成を示す。

【0080】

現在、DL-PRSリソースは、周波数領域全体に千鳥状パターンを伴ってスロット内の2、4、6、または12個の連続するシンボルに広がり得る。DL-PRSリソースは、スロットの、上位レイヤが構成した任意のダウンリンクシンボルまたはフレキシブル(FL)シンボルの中に構成され得る。所与のDL-PRSリソースのすべてのREに対して、一定のリソース要素単位エネルギー(EPRE:energy per resource element)があり得る。以下は、2、4、6、および12個のシンボルにわたるコムサイズ2、4、6、および12に対する、シンボルからシンボルまでの周波数オフセットである。2シンボルコム2:{0, 1}、4シンボルコム2:{0, 1, 0, 1}、6シンボルコム2:{0, 1, 0, 1, 0, 1}、12シンボルコム2:{0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}、4シンボルコム4:{0, 2, 1, 3}、12シンボルコム4:{0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}、6シンボルコム6:{0, 3, 1, 4, 2, 5}、12シンボルコム6:{0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3, 1, 4, 2, 5}、および12シンボルコム12:{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}。

【0081】

「PRSリソースセット」とは、PRS信号の送信のために使用されるPRSリソースのセットであり、ここで、各PRSリソースはPRSリソースIDを有する。加えて、PRSリソースセットの中のPRSリソースは、同じ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、(TRP IDによって識別される)特定のTRPに関連付けられる。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性、共通のミューティングパターン構成、および(「PRS-ResourceRepetitionFactor」などの)同じ反復係数を有する。周期性とは、最初のPRSインスタンスの最初のPRSリソースの最初の反復から、次のPRSインスタンスの同じ最初のPRSリソースの同じ最初の反復までの時間である。周期性は、 $\mu=0, 1, 2, 3$ であって $2^\mu \cdot \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ スロットから選択される長さを有してよい。反復係数は、 $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ スロットから選択される長さを有してよい。

【0082】

PRSリソースセットの中のPRSリソースIDは、単一のTRPから送信される単一のビーム(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てよく、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。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対して、このことがいかなる暗示も有しないことに留意されたい。

【0083】

「PRSインスタンス」または「PRSオケージョン」とは、PRSが送信されるものと予想される周期的に反復される時間ウィンドウ(1つまたは複数の連続するスロットのグループなど)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」、「測位反復」、または単に「オケージョン」、「インスタンス」、もしくは「反復」と呼ばれることもある。

【0084】

「測位周波数レイヤ」(単に「周波数レイヤ」とも呼ばれる)とは、いくつかのパラメータに対して同じ値を有する1つまたは複数のTRPにわたる1つまたは複数のPRSリソースセットの集合である。詳細には、PRSリソースセットの集合は、同じサブキャリア間隔およびサイクリックプレフィックス(CP)タイプ(PDSCHに対してサポートされるすべてのヌメロロジーがPRSに対してもサポートされることを意味する)、同じPoint A、同じ値のダウンリンクPRS帯域幅、同じ開始PRB(および、中心周波数)、および同じコムサイズを有する。Point Aパラメータは、パラメータ「ARFCN-ValueNR」(ただし、「ARFCN」は「絶対無線周波数チャネル番号」を表す)の値を取り、送信および受信のため

に使用される1対の物理無線チャネルを指定する識別子/コードである。ダウンリンクPRS帯域幅は、最小が24個のPRBかつ最大が272個のPRBであって、4つのPRBという粒度を有してよい。現在、4つまでの周波数レイヤが規定されており、周波数レイヤごとにTRP当たり2つまでのPRSリソースセットが構成され得る。

【0085】

周波数レイヤの概念は、いくぶんコンポーネントキャリアおよび帯域幅部分(BWP)の概念のようであるが、データチャネルを送信するためにコンポーネントキャリアおよびBWPが1つの基地局(または、マクロセル基地局およびスモールセル基地局)によって使用されるが、PRSを送信するために周波数レイヤがいくつかの(通常は3つ以上の)基地局によって使用されるという点で異なる。UEは、LTE測位プロトコル(LPP)セッション中などの、UEがその測位能力をネットワークへ送るとき、UEがサポートできる周波数レイヤの数を示してよい。たとえば、UEは、UEが1つの測位周波数レイヤをサポートできるのかまたは4つの測位周波数レイヤをサポートできるのかを示してよい。

【0086】

図4Bは、無線フレームのダウンリンクスロット内の様々なチャネルの一例を示す。NRでは、チャネル帯域幅またはシステム帯域幅は、複数のBWPに分割される。BWPとは、所与のキャリア上の所与のヌメロロジーに対する共通のRBの連続するサブセットから選択される、PRBの連続するセットである。概して、最大4個のBWPがダウンリンクおよびアップリンクの中で指定され得る。すなわち、UEは、ダウンリンク上で4個までのBWPとともに、かつアップリンク上で4個までのBWPとともに構成され得る。1つのBWP(アップリンクまたはダウンリンク)だけが所与の時間においてアクティブであってよく、UEが一度に1つのBWPを介して受信または送信のみができることを意味する。ダウンリンク上で、各BWPの帯域幅はSSBの帯域幅以上であるべきであるが、各BWPはSSBを含んでもまたは含まなくてもよい。

【0087】

図4Bを参照すると、サブフレーム/シンボルタイミングおよび物理レイヤ識別情報を決定するために、UEによって1次同期信号(PSS)が使用される。物理レイヤセル識別情報グループ番号および無線フレームタイミングを決定するために、UEによって2次同期信号(SSS)が使用される。物理レイヤ識別情報および物理レイヤセル識別情報グループ番号に基づいて、UEはPCIを決定することができる。PCIに基づいて、UEは上述のDL-RSのロケーションを決定することができる。MIBを搬送する物理ブロードキャストチャネル(PBCH)は、SSB(SS/PBCHとも呼ばれる)を形成するために、PSSおよびSSSとともに論理的にグループ化されてよい。MIBは、ダウンリンクシステム帯域幅の中のRBの数、およびシステムフレーム番号(SFN)を提供する。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)は、ユーザデータ、システム情報ブロック(SIB)などのPBCHを通じて送信されないブロードキャストシステム情報、およびページングメッセージを搬送する。

【0088】

物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)は、1つまたは複数の制御チャネル要素(CCE)内でダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し、各CCEは、(時間領域において複数のシンボルに広がる可能性がある)1つまたは複数のREGグループ(REG)バンドルを含み、各REGバンドルは、1つまたは複数のREGを含み、各REGは、周波数領域における12個のリソース要素(1つのリソースブロック)および時間領域における1個のOFDMシンボルに対応する。PDCCH/DCIを搬送するために使用される物理リソースのセットは、NRでは制御リソースセット(コアセット(CORESET))と呼ばれる。NRでは、PDCCHは単一のコアセットに閉じ込められ、それ自体のDMRSとともに送信される。このことは、PDCCHに対してUE固有のビームフォーミングを可能にする。

【0089】

図4Bの例では、BWP当たり1つのコアセットがあり、コアセットは、時間領域における(1つまたは2つのシンボルだけであってもよいが)3つのシンボルに広がる。システム帯域幅全体を占有するLTE制御チャネルとは異なり、NRでは、PDCCHチャネルは周波

10

20

30

40

50

数領域における特定の領域(すなわち、コアセット)に局所化される。したがって、図4Bに示すPDCCHの周波数成分は、周波数領域における単一のBWPよりも小さいものとして図示される。図示したコアセットが周波数領域において連続するが、そうである必要がないことに留意されたい。加えて、コアセットは、時間領域において3シンボルよりも小さく広がってよい。

【0090】

PDCCH内のDCIは、それぞれ、アップリンク許可およびダウンリンク許可と呼ばれる、(永続的および非永続的な)アップリンクリソース割振りについての情報、およびUEへ送信されるダウンリンクデータについての記述を搬送する。より詳細には、DCIは、ダウンリンクデータチャネル(たとえば、PDSCH)およびアップリンクデータチャネル(たとえば、PUSCH)のためにスケジュールされるリソースを示す。複数の(たとえば、8個までの)DCIがPDCCHの中に構成され得、これらのDCIは複数のフォーマットのうちの1つを有することができる。たとえば、アップリンクスケジューリングに対して、ダウンリンクスケジューリングに対して、アップリンク送信電力制御(TPC)などに対して、様々なDCIフォーマットがある。異なるDCIペイロードサイズまたはコーディングレートを収容するために、1、2、4、8、または16個のCCEによってPDCCHがトランスポートされ得る。

【0091】

図4Cに示すように、RE(「R」とラベル付けされる)のうちのいくつかは、受信機(たとえば、基地局、別のUEなど)におけるチャンネル推定のためのDMRSを搬送する。UEは、追加として、たとえば、スロットの最後のシンボルの中で、SRSを送信し得る。SRSはコム構造を有してよく、UEはコムのうちの1つにおいてSRSを送信し得る。図4Cの例では、図示のSRSは1つのシンボルにわたるコム2である。SRSは、UEごとのチャンネル状態情報(CSI)を取得するために基地局によって使用され得る。CSIは、どのようにRF信号がUEから基地局に伝搬するのかを表し、散乱、フェージング、および距離に伴う電力減衰の、組み合わせられた影響を表す。システムは、リソーススケジューリング、リンク適応、マッシュMIMO、ビーム管理などのためにSRSを使用する。

【0092】

現在、SRSリソースは、コムサイズがコム2、コム4、またはコム8のスロット内の1、2、4、8、または12個の連続するシンボルに広がり得る。以下は、現在サポートされるSRSコムパターンに対する、シンボルからシンボルまでの周波数オフセットである。1シンボルコム2:{0}、2シンボルコム2:{0, 1}、4シンボルコム2:{0, 1, 0, 1}、4シンボルコム4:{0, 2, 1, 3}、8シンボルコム4:{0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}、12シンボルコム4:{0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}、4シンボルコム8:{0, 4, 2, 6}、8シンボルコム8:{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}、および12シンボルコム8:{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}。

【0093】

SRSの送信のために使用されるリソース要素の集合は「SRSリソース」と呼ばれ、パラメータ「SRS-ResourceId」によって識別され得る。リソース要素の集合は、周波数領域において複数のPRBに、および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、広がることできる。所与のOFDMシンボルの中で、SRSリソースは連続するPRBを占有する。「SRSリソースセット」は、SRS信号の送信のために使用されるSRSリソースのセットであり、SRSリソースセットID(「SRS-ResourceSetId」)によって識別される。

【0094】

概して、UEは、受信基地局(サービング基地局または隣接基地局のいずれか)がUEと基地局との間のチャンネル品質を測定することを可能にするために、SRSを送信する。しかしながら、SRSはまた、UL-TDOA、マルチRTT、DL-AoAなどのアップリンク測位プロシージャのためのアップリンク測位基準信号として使用され得る。

【0095】

(単一シンボル/コム2を除いて)SRSリソース内の新たな千鳥状パターン、SRSのため

10

20

30

40

50

の新たなコムタイプ、SRSのための新たなシーケンス、コンポーネントキャリア当たりもっと多数のSRSリソースセット、およびコンポーネントキャリア当たりもっと多数のSRSリソースなどの、SRSの以前の規定を越えるいくつかの拡張が、測位用SRS(「UL-PRS」とも呼ばれる)に対して提案されている。加えて、パラメータ「SpatialRelationInfo」および「PathLossReference」が、隣接TRPからのダウンリンク基準信号またはSSBに基づいて構成されることになる。依然としてさらに、1つのSRSリソースが、アクティブなBWPの外側で送信されてよく、1つのSRSリソースが、複数のコンポーネントキャリアにわたって広がってよい。また、SRSは、RRC接続済み状態において構成されてよく、アクティブなBWP内でしか送信されない場合がある。さらに、周波数ホッピングがなくともよく、反復係数がなくともよく、単一のアンテナポートがあってもよく、SRSに対する新たな長さ(たとえば、8および12シンボル)があってもよい。また、閉ループ電力制御ではなく開ループ電力制御があってもよく、コム8(すなわち、同じシンボルの中で8本のサブキャリアごとにSRSが送信されること)が使用されてよい。最後に、UEは、UL-AoAのために複数のSRSリソースから同じ送信ビームを通じて送信してよい。これらのすべては、RRC上位レイヤシグナリングを通じて構成される(かつ潜在的にトリガされるかまたはMAC制御要素(CE)もしくはDCIを通じてアクティブ化される)、現在のSRSフレームワークに追加される特徴である。

【0096】

図4Dは、本開示の態様による、フレームのアップリンクスロット内の様々なチャネルの一例を示す。物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)とも呼ばれるランダムアクセスチャネル(RACH)が、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のスロット内にあってよい。PRACHは、スロット内に6個の連続するRBペアを含んでよい。PRACHは、UEが初期システムアクセスを実行するとともにアップリンク同期を達成することを可能にする。物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)は、アップリンクシステム帯域幅のエッジ上に配置されてよい。PUCCHは、スケジューリング要求、CSI報告、チャネル品質インジケータ(CQI)、プリコーディング行列インジケータ(PMI)、ランクインジケータ(RI)、およびHARQ ACK/NACKフィードバックなどの、アップリンク制御情報(UCI)を搬送する。物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)はデータを搬送し、追加として、バッファステータス報告(BSR)、電力ヘッドルーム報告(PHR)、および/またはUCIを搬送するために使用されてよい。

【0097】

「測位基準信号」および「PRS」という用語が、概して、NRおよびLTEシステムにおける測位のために使用される特定の基準信号を指すことに留意されたい。しかしながら、本明細書で使用する時、「測位基準信号」および「PRS」という用語はまた、限定はしないが、LTEおよびNRにおいて規定されるようなPRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRSなどの、測位のために使用され得る任意のタイプの基準信号を指すことがある。加えて、「測位基準信号」および「PRS」という用語は、文脈によって別段に規定されていない限り、ダウンリンク測位基準信号またはアップリンク測位基準信号を指すことがある。PRSのタイプをさらに区別するために必要な場合、ダウンリンク測位基準信号は「DL-PRS」と呼ばれることがあり、アップリンク測位基準信号(たとえば、測位用SRS、PTRS)は「UL-PRS」と呼ばれることがある。加えて、アップリンクとダウンリンクの両方において送信され得る信号(たとえば、DMRS、PTRS)に対して、方向を区別するために「UL」または「DL」が信号にプリペンドされることがある。たとえば、「UL-DMRS」は「DL-DMRS」から区別され得る。

【0098】

図5は、基地局(BS)502(本明細書で説明する基地局のうちのいずれかに相当し得る)がUE504(本明細書で説明するUEのうちのいずれかに相当し得る)と通信していることを示す図500である。図5を参照すると、基地局502は、それぞれのビームを識別するためにUE504によって使用され得るビーム識別子を各々が有する、1つまたは複数の送信ビーム502a、502b、502c、502d、502e、502f、502g、502hにおいて、ビームフォ

ーミングされた信号をUE504へ送信してよい。基地局502がアンテナの単一のアレイ(たとえば、単一のTRP/セル)を用いてUE504に向かってビームフォーミングしている場合、基地局502は、最後にビーム502hを送信するまで、第1のビーム502a、次いでビーム502bなどを送信することによって、「ビーム掃引」を実行してよい。代替として、基地局502は、ビーム502a、次いでビーム502h、次いでビーム502b、次いでビーム502gなどのように、ビーム502a~502hをいくつかのパターンで送信してもよい。基地局502がアンテナの複数のアレイ(たとえば、複数のTRP/セル)を使用してUE504に向かってビームフォーミングしている場合、各アンテナアレイは、ビーム502a~502hのサブセットのビーム掃引を実行してよい。代替として、ビーム502a~502hの各々は、単一のアンテナまたはアンテナアレイに対応してもよい。

10

【0099】

図5は、それぞれ、ビーム502c、502d、502e、502f、および502g上で送信される、ビームフォーミングされた信号によってたどられる経路512c、512d、512e、512f、および512gをさらに示す。各経路512c、512d、512e、512f、512gは、単一の「マルチパス」に対応してよく、または環境を通る無線周波数(RF)信号の伝搬特性に起因して、複数の「マルチパス」(のクラスタ)からなってもよい。ビーム502c~502gに対する経路のみが示されるが、このことは簡単のためであり、ビーム502a~502hの各々において送信される信号が、いくつかの経路をたどることに留意されたい。図示の例では、経路512c、512d、512e、および512fは直線であり、経路512gは障害物520(たとえば、建物、車両、地形特徴など)から反射する。

20

【0100】

UE504は、1つまたは複数の受信ビーム504a、504b、504c、504d上で、ビームフォーミングされた信号を基地局502から受信し得る。簡単のために、基地局502およびUE504のうちのどちらが送信中であり、どちらが受信中であるのかに応じて、図5に示すビームが送信ビームまたは受信ビームのいずれかを表すことに留意されたい。したがって、UE504はまた、ビーム504a~504dのうちの1つまたは複数において、ビームフォーミングされた信号を基地局502へ送信してよく、基地局502は、ビーム502a~502hのうちの1つまたは複数において、ビームフォーミングされた信号をUE504から受信してよい。

【0101】

30

一態様では、基地局502およびUE504は、基地局502およびUE504の送信ビームおよび受信ビームを位置合わせするために、ビームトレーニングを実行してよい。たとえば、環境条件および他の要因に応じて、基地局502およびUE504は、最良の送信ビームおよび受信ビームが、それぞれ、502dおよび504bであるか、または、それぞれ、ビーム502eおよび504cであることを決定してよい。基地局502にとっての最良の送信ビームの方向は、最良の受信ビームの方向と同じであることもまたは同じでないこともあり、同様に、UE504にとっての最良の受信ビームの方向は、最良の送信ビームの方向と同じであることもまたは同じでないこともある。しかしながら、送信ビームおよび受信ビームを位置合わせすることが、ダウンリンク発射角(DL-AoD)またはアップリンク到来角(UL-AoA)測位プロシーダを実行するのに必須でないことに留意されたい。

40

【0102】

DL-AoD測位プロシーダを実行するために、基地局502は、各ビームの送信角度が異なる、ビーム502a~502hのうちの1つまたは複数において、基準信号(たとえば、PRS、CRS、TRS、CSI-RS、PSS、SSSなど)をUE504へ送信してよい。ビームの異なる送信角度は、UE504における異なる受信信号強度(たとえば、RSRP、RSRQ、SINRなど)をもたらす。詳細には、受信信号強度は、基地局502とUE504との間の見通し線(LOS)経路510からより遠くにある送信ビーム502a~502hに対して、LOS経路510のより近くにある送信ビーム502a~502hよりも小さい。

【0103】

図5の例では、基地局502が、ビーム502c、502d、502e、502f、および502g上

50

でUE504へ基準信号を送信する場合、送信ビーム502eがLOS経路510と最良に位置合わせされるが、送信ビーム502c、502d、502f、および502gは、そうではない。したがって、ビーム502eは、UE504においてビーム502c、502d、502f、および502gよりも大きい受信信号強度を有する可能性がある。いくつかのビーム(たとえば、ビーム502cおよび/または502f)上で送信された基準信号は、UE504に到達しない場合があり、またはこれらのビームからUE504に到達するエネルギーが小さすぎて、エネルギーが検出可能でない場合があるかもしくは少なくとも無視される場合があることに、留意されたい。

【0104】

UE504は、測定された各送信ビーム502c~502gの受信信号強度、および随意に、関連する測定品質を基地局502に、または代替として、受信信号強度が最大の送信ビーム(図5の例ではビーム502e)の識別情報を報告することができる。代替または追加として、UE504が、それぞれ、少なくとも1つの基地局502または複数の基地局502とのラウンドトリップ時間(RTT)または到達時間差(TDOA)測位セッションにも関与する場合、UE504は、受信から送信までの(Rx-Tx:reception-to-transmission)時間差または基準信号時間差(RSTD)測定値(および随意に、関連する測定品質)を、それぞれ、サービング基地局502または他の測位エンティティに報告することができる。いずれの場合も、測位エンティティ(たとえば、基地局502、ロケーションサーバ、サードパーティクライアント、UE504など)は、基地局502からUE504への角度を、UE504における受信信号強度が最大の送信ビーム、ここでは、送信ビーム502eの、AoDとして推定することができる。

【0105】

関与する1つの基地局502しかない、DL-AoDベースの測位の一態様では、基地局502およびUE504は、基地局502とUE504との間の距離を決定するために、ラウンドトリップ時間(RTT)プロシージャを実行することができる。したがって、測位エンティティは、UE504のロケーションを推定するために、(DL-AoD測位を使用して)UE504への方向と(RTT測位を使用して)UE504までの距離の両方を決定することができる。図5に示すように、受信信号強度が最大の送信ビームのAoDが必ずしもLOS経路510に沿った状態にあるとは限らないことに留意されたい。ただし、DL-AoDベースの測位では、そうであることが想定される。

【0106】

関与する複数の基地局502がある、DL-AoDベースの測位の別の態様では、各基地局502は、UE504までの決定されたAoDを測位エンティティに報告することができる。測位エンティティは、UE504に対して、関与する複数の基地局502(または、地理的に分離された他の送信ポイント)からそのような複数のAoDを受信する。この情報および基地局502の地理的ロケーションの知識を用いて、測位エンティティは、受信されたAoDの交差部としてUE504のロケーションを推定することができる。2次元(2D)ロケーション解決策のために、関与する少なくとも2つの基地局502があるべきであるが、諒解されるように、測位プロシージャに関与する基地局502が多ければ多いほど、UE504の推定ロケーションがますます正確になる。

【0107】

UL-AoA測位プロシージャを実行するために、UE504は、アップリンク送信ビーム504a~504dのうちの1つまたは複数において、アップリンク基準信号(たとえば、UL-PRS、SRS、DMRSなど)を基地局502へ送信する。基地局502は、アップリンク受信ビーム502a~502hのうちの1つまたは複数においてアップリンク基準信号を受信する。基地局502は、UE504から1つまたは複数の基準信号を受信するために使用される最良の受信ビーム502a~502hの角度を、基地局502自体からUE504へのAoAとして決定する。詳細には、受信ビーム502a~502hの各々は、基地局502において1つまたは複数の基準信号の異なる受信信号強度(たとえば、RSRP、RSRQ、SINRなど)をもたらす。さらに、1つまたは複数の基準信号のチャネルインパルス応答は、基地局502とUE504と

の間の実際のLOS経路からより遠くにある受信ビーム502a~502hに対して、LOS経路のより近くにある受信ビーム502a~502hよりも小さい。同様に、受信信号強度は、LOS経路からより遠くにある受信ビーム502a~502hに対して、LOS経路のより近くにある受信ビーム502a~502hよりも小さい。したがって、基地局502は、最大の受信信号強度をもたらす受信ビーム502a~502h、および随意に、最も強いチャネルインパルス応答を識別し、基地局502自体からUE504への角度を、その受信ビーム502a~502hのAoAとして推定する。DL-AoDベースの測位と同様に、最大の受信信号強度(および、測定される場合は最も強いチャネルインパルス応答)をもたらす受信ビーム502a~502hのAoAが、必ずしもLOS経路510に沿った状態にあるとは限らないことに留意されたい。ただし、UL-AoAベースの測位では、そうであることが想定される。

10

【0108】

UE504がビームフォーミングできるものとして図示されるが、このことがDL-AoDおよびUL-AoA測位プロシージャにとって必須でないことに留意されたい。むしろ、UE504は、全指向性アンテナ上で受信および送信してよい。

【0109】

UE504は、そのロケーションを推定中である(すなわち、UEが測位エンティティである)場合、基地局502の地理的ロケーションを取得する必要がある。UE504は、たとえば、基地局502自体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、LMF270、SLP272)からロケーションを取得してよい。基地局502までの距離(RTTまたはタイミングアドバンスに基づく)、基地局502とUE504との間の角度(最良の受信ビーム502a~502hのUL-AoAに基づく)、および基地局502の知られている地理的ロケーションの知識を用いて、UE504はそのロケーションを推定することができる。

20

【0110】

代替として、基地局502またはロケーションサーバなどの測位エンティティが、UE504のロケーションを推定中である場合、基地局502は、すべての受信ビーム502a~502hに対して、UE504から受信された基準信号の最大の受信信号強度(および随意に、最も強いチャネルインパルス応答)、またはすべての受信信号強度およびチャネルインパルス応答をもたらす、受信ビーム502a~502hのAoAを報告する(そのことは、測位エンティティが最良の受信ビーム502a~502hを決定することを可能にする)。基地局502は、追加として、距離をUE504に報告してよい。測位エンティティは、次いで、基地局502までのUE504の距離、識別された受信ビーム502a~502hのAoA、および基地局502の知られている地理的ロケーションに基づいて、UE504のロケーションを推定することができる。

30

【0111】

図6は、DL-TDoAの一例を示し、ここで、UEは、対象のTP(TP_i)と基準TP(TP_j)との間の基準信号時間差をTDoA時間差として報告する。TDoAは、複数の基地局(TP)から得られた信号の到達時間(TOA)をUEが測定する技法である。数個のネイバーTPからのTOAが基準TPのTOAから減算されてTDoAを形成する。幾何学的には、各時間差(または、距離差)が双曲線を決定し、これらの双曲線が交差する時間が、位置特定されたUEエリアである。UEのロケーションを決定するために、地理的に散乱したTPからの3つ以上のプランニング推定が必要とされる。図6では、UEは、UE内部時間基準に対して3つのTOA、すなわち、 τ_1 、 τ_2 、および τ_3 を測定し、TP1からの測定値が基準基地局として選択される。このことから、2つのTDoA曲線、すなわち、 $t_{2,1} = \tau_2 - \tau_1$ および $t_{3,1} = \tau_3 - \tau_1$ が形成される。

40

【0112】

現在のNR測位フレームワークでは、各PRSリソースのタイミングはサブフレームタイミングに関して報告される。第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP(登録商標))技術仕様(TS)38.215は、送信ポイント(TP)_jと基準TP_iとの間のDL相対タイミング差として、

$$T_{\text{SubframeRxj}} - T_{\text{SubframeRxi}}$$

50

のように定義されたダウンリンク(DL)基準信号時間差(RSTD)を規定し、ただし、 $T_{\text{SubframeRxj}}$ は、TP jからの1つのサブフレームの冒頭をUEが受信する時間であり、 $T_{\text{SubframeRxi}}$ は、TP jから受信されるサブフレームに時間的に最も近い、TP iからの1つのサブフレームの、対応する冒頭をUEが受信する時間である。周波数範囲1(FR1)の場合、DL RSTDのための基準点はUEのアンテナコネクタであるものとする。周波数範囲2(FR2)の場合、DL RSTDのための基準点はUEのアンテナであるものとする。

【0113】

サブフレームタイミングは、サブフレームが、あるビームペアリンクから来たのかまたは別のビームペアリンクから来たのかを区別せず、代わりに、1つのTPに対して1つのタイミングしかないことと、UEが観測するサブフレームからUEがそのタイミングを導出できることを想定することが、問題である。この着想は、TPからの1つのサブフレームの冒頭を決定するために複数のDL PRSリソースが使用され得るという、3GPP(登録商標) TS38.215の中の記述によって補強され、そのことは、UEが使用するどんなFFTタイミングも、TPからのすべてのDL PRSリソースにも適用されることを示唆する。

【0114】

このことは、基地局とUEとの間のすべてのビームペアにとってサブフレームタイミングが同じであるものと仮定されるという制約を生み出す。アップリンク相対到達時間(UL-RTtoA)、UE Rx-Txタイミング差、およびgNB Rx-Txタイミング差などの、他のタイミング報告に対しても同じ仮定が生じる。すなわち、同じTPからのすべてのビームペアリンクが同じFFTタイミングを有するという仮定がある。この仮定によって引き起こされる1つの技術的課題は、より高い周波数において、サブフレームタイミングを決定するために複数のDL PRSリソースが使用され得るという条件を維持することが困難であることである。

【0115】

周波数範囲4(FR4)では、たとえば、サブキャリア間隔(SCS)は960kHzであり、サイクリックプレフィックス(CP)持続時間はほぼ75nsである。このことは、UEに到着するビーム経路の長さの最大差分が $75\text{ ns} \times 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 22.5 \text{ m}$ よりも大きくなり得ないことを暗示する。さもなければ、高速フーリエ変換(FFT)ウィンドウ内で、ある経路のCPが別の経路のデータ部分と重複し、そのことは、信号対雑音比(SNR)に悪影響を及ぼす。図6に示す例を使用すると、TPとUEとの間のすべてのビームペアにとってサブフレームタイミングが同じであるという仮定は、ビームのすべてに対して共通のFFTタイミングを想定すると、経路 τ_3 および τ_3' (それらは互いに異なるビームペアであり、 τ_3' は障害物600から反射されている)の長さがせいぜい22.5メートルだけ異なることができることを意味する。

【0116】

対照的に、もっと低い周波数範囲の中で動作する多くの従来システムは、ビーム経路長のもっと大きい最大差分を許容することができる。たとえば、FR2では、120kHzのSCSおよびほぼ600nsのCP持続時間を伴って、共通のFFTを使用するシステムは、ほぼ200メートルまでの経路長の差分を許容することができ、そのことは、それらのシステムにとって十分である。

【0117】

したがって、BSとUEとの間のすべてのビームペアにとってサブフレームタイミングが同じであるという、現在の仮定は、より低い周波数範囲の中で動作する既存のシステムにとって問題でなく、この仮定は、FR4などの、より高い周波数範囲の中で送信するシステムの動作を厳しく制限し、たとえば、ある経路が約22メートルを上回るだけ別の経路とは異なる場合、少量～極度のSNR劣化を引き起こす。

【0118】

上記で説明した技術的課題に対処するために、ビームペアごとのタイミングのための技法が本明細書で提示される。ビームペアごとにタイミングを考慮に入れることによって、すべてのビームペアが同じサブフレームタイミング(および、拡張によって、同じFFTタ

10

20

30

40

50

イミング)を使用するものと仮定されなければならないという制約は緩和され、そのことは、システムがビームペア経路長のはるかに大きい差分を許容することを可能にする。一態様では、UEは、UEが監視する各ビームペアに対して、別個のサブフレームタイミングおよび/またはスロットタイミングを維持する。別の態様では、UEは、選ばれたビームと基準ビームペアリンクとの間のタイミング差に関してタイミング補正を実行する。

【0119】

いくつかの態様では、UEは、UEが監視する各DLビームペアに対して、別個のサブフレームタイミングおよび/またはスロットタイミングを維持する。UEは、このタイミング情報を維持するように構成されてよく、またはUEは、このタイミング情報を自律的に維持してよい。いくつかの態様では、同じDL PRSリソースビームにとってさえ、そのDL PRSリソースビームを検出できる異なるRxビームに対して、異なるタイミングが維持されてよい。同じ原理がULビームに適用されてよく、たとえば、基地局は、基地局が監視する各ULビームペアに対して、別個のタイミングを維持する。いくつかの態様では、基地局は、これらのビームタイミングをLMFに報告し、LMFがタイミング算出を実行する。

【0120】

いくつかの態様では、UEまたは基地局は、たとえば、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、またはキャリアごとに、ビームごとの別個のタイミングを維持するための能力を有するか否かを示すことができる。いくつかの態様では、その能力は、たとえば、要求されるとUEによる能力報告の一部として、基地局、ロケーション管理機能(LMF)もしくは他の測位エンティティ、またはそれらの両方に示され得る。

【0121】

いくつかの態様では、UEは、選ばれたビームと基準ビームペアリンクとの間のタイミング差に関してタイミング補正を実行する。いくつかの態様では、DL-RSTDまたは測位用の他のタイミングメトリックを報告するために、UEは、選ばれたビーム[ペアリンク]と基準ビームペアリンクとの間のタイミング差に関して補正を実行する。UEは、各ビームペアリンクに対して個々のタイミングを維持し、その結果、UEがタイミングを報告するとき、たとえば、RSTDでは、UEは、RSTDを基地局に報告する前に、比較されている2つのビームペアリンク間のタイミング差を補正する。

【0122】

いくつかの態様では、ビームのうちの1つが、補正されるべき基準ビームとして識別される。いくつかの態様では、本明細書で「測定エンティティ」と呼ばれる、測定することを行っているノード(たとえば、UEまたは基地局)は、タイミングを維持するための基準ビームを選び、比較されている2つのビームペアリンク間のタイミング差を補正することによって、正確な測定値を報告する。いくつかの態様では、LMFまたは他の測位エンティティは、たとえば、特定の基準ビームが、使用すべき良好なビームであるという、いくつかの事前知識に基づいて、基準ビームを選択するとともにそれを測定エンティティに示し、測定エンティティは、示された基準ビームに関して補正を実行する。いくつかの態様では、LMFまたは他の測位エンティティは、基準ビームを選択するとともにそれを測定エンティティに示すが、測定エンティティは、たとえば、妨害、干渉、または他の理由などの、測定エンティティにとって局所的な条件に起因して、その選択結果を無効にする。いくつかの態様では、測定エンティティは、LMFによるその選択結果を無効にしないが、たとえば、将来の構成最適化のために、使用すべきもっとも良好な基準ビームであるかもしれない異なる基準ビームについての情報を提供する。いくつかの態様では、測定エンティティは、SNRが最大のビームを基準ビームとして選択してよく、SNRが最大のビームはまた、TPとUEとの間の最もまっすぐな見通し線(LOS)角度を有するビームである可能性がある。いくつかの態様では、到達時間が最も早いビームは、そのビームが、到達時間がもっと遅い反射ビームよりも小さいSNRを有する場合でも、基準ビームとして選択されてよい。

【0123】

SRS送信および他のUL送信の場合、いくつかの態様では、UEは、基地局に向かう各U

10

20

30

40

50

L送信ビームに異なるタイミングを適用することができ、そのことは、簡単のために基地局が共通のFFTウィンドウを使用することを可能にする。いくつかの態様では、UEは、各ビームに対して共通の送信時間を使用することができるが、各経路に対して、異なるタイミング補正値を基地局に通知することができ、たとえば、UEは、選ばれたビームペアと基準ビームペアとの間のタイミングの差分を報告し、その結果、基地局または測位エンティティは適切なタイミング補正を行うことができる。いくつかの態様では、UEは、異なる送信時間を各UL送信ビームに適用することができ、この事実を基地局に通知することもでき、その結果、基地局または測位エンティティは、RSTDの計算された値または他のタイミング差関連の測位測定値に、適切な補正を行うことができる。

【0124】

送信側において、受信側において、またはその両方において、タイミング調整が行われ得ること、および基地局、UE、またはその両方によって調整が行われ得ることに、留意されたい。いくつかの態様では、一方のエンティティ、たとえば、UEまたは基地局のいずれかが、共通のタイミングを維持し、他方のエンティティが調整を行う。いくつかの態様では、基地局がタイミング調整を行う場合、基地局がサービスする各UEに対して、基地局がビームごとのタイミング調整の異なるセットを行ってよい。同様に、UEが調整を行う場合、UEが測定する各TPに対して、UEがビームごとのタイミング調整の異なるセットを行ってよい。2つ以上の測定エンティティによって受信および処理されつつある信号を送信エンティティが送っている場合があるので、いくつかの態様では、送信エンティティではなく測定エンティティが調整を行う。たとえば、いくつかの態様では、UEは、異なるDLビームペアに対して、異なるタイミングを維持し、基地局は、異なるULビームペアに対して、異なるタイミングを維持する。

【0125】

いくつかの態様では、送信エンティティまたは測定エンティティのいずれかがビームごとのタイミング調整をサポートしない場合、従来の共通ビームタイミング方法が使用されてよい。本明細書で説明する技法が、FR3、FR4などの、もっと短いCPを伴うもっと高い周波数帯域にとって有用であるが、FR1およびFR2などの、より低い周波数帯域にも同じ原理が適用されてよいことに留意されたい。

【0126】

図7は、測位用のビームペアごとのタイミングに関連する例示的なプロセス700のフローチャートである。いくつかの実装形態では、図7の1つまたは複数のプロセスブロックは、UE(たとえば、図1の中のUE104)によって実行されてよい。いくつかの実装形態では、図7の1つまたは複数のプロセスブロックは、別のデバイス、またはUEとは別個のものしくはUEを含む、デバイスのグループによって実行されてよい。追加または代替として、図7の1つまたは複数のプロセスブロックは、処理システム332、メモリ340、WWANトランシーバ310、トランシーバ320、またはユーザインターフェース346などの、デバイス302の1つまたは複数の構成要素によって実行されてよい。

【0127】

図7に示すように、プロセス700は、UEが複数のビームペアの各々のための情報を維持することが可能であることを送信エンティティに示すことを随意に含んでよく、各ビームペアは、送信ビームペアおよび受信ビームペアを備える(随意的ブロック705)。

【0128】

図7に示すように、プロセス700は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することを含んでよく、各ビームペアは、UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備える(ブロック710)。たとえば、各ビームペアは、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えてよい。いくつかの態様では、第1のビームペアの送信ビームは、第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは、第2のビームペアの受信ビームとは異なる。いくつかの態様では、第1のビームペアの受信ビームおよび第2のビームペアの受信ビームは、

異なるタイミング誤差グループの中にある。

【0129】

図7にさらに示すように、プロセス700は、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することを含んでよい(ブロック720)。たとえば、UEは、上記で説明したように、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1のDLまたはSL信号を測定してよい。

【0130】

図7にさらに示すように、プロセス700は、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することを含んでよい(ブロック730)。たとえば、UEは、上記で説明したように、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2のDLまたはSL信号を測定してよい。

10

【0131】

図7にさらに示すように、プロセス700は、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することを含んでよい(ブロック740)。たとえば、UEは、上記で説明したように、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告してよい。

【0132】

図7にさらに示すように、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行されてよい(ブロック750)。たとえば、UEは、第1および第2の基準信号を測定しながらタイミング情報を考慮に入れてよく、UEは、それが報告される前にビームタイミングを補正するためにタイミング情報を使用してよく、またはその両方である。

20

【0133】

図7にさらに示すように、プロセス700は、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を送信エンティティに報告することを随意に含んでよい(随意的ブロック760)。

【0134】

プロセス700は、以下でおよび/または本明細書における他の場所で説明する1つまたは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含んでよい。

30

【0135】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

【0136】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0137】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

40

【0138】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従って測定するステップを実行することは、各ビームペアに対して、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0139】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従って報告するステップを実行することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のビームペアおよび第2のビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0140】

50

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0141】

図7はプロセス700の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス700は、図7に示すブロックに比べて、追加のブロック、もっと少数のブロック、異なるブロック、または異なって構成されたブロックを含んでよい。追加または代替として、プロセス700のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてよい。

【0142】

図8は、測位用のビームペアごとのタイミングに関連する例示的なプロセス800のフローチャートである。いくつかの態様では、図8の1つまたは複数のプロセスブロックは、UE(たとえば、図1の中のUE104)によって実行されてよい。いくつかの態様では、図8の1つまたは複数のプロセスブロックは、別のデバイス、またはUEとは別個のもしくはUEを含む、デバイスのグループによって実行されてよい。追加または代替として、図8の1つまたは複数のプロセスブロックは、処理システム332、メモリ340、WWANトランシーバ310、トランシーバ320、またはユーザインターフェース346などの、デバイス302の1つまたは複数の構成要素によって実行されてよい。

【0143】

図8に示すように、プロセス800は、UEが複数のビームペアの各々のための情報を維持することが可能であることを受信エンティティに示すことを随意に含んでよく、各ビームペアは、送信ビームペアおよび受信ビームペアを備える(随意的ブロック805)。

【0144】

図8に示すように、プロセス800は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することを含んでよく、各ビームペアは、UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備える(ブロック810)。たとえば、各ビームペアは、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるアップリンク(UL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えてよい。いくつかの態様では、第1のビームペアの送信ビームは、第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは、第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0145】

図8にさらに示すように、プロセス800は、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信することを含んでよい(ブロック820)。たとえば、UEは、上記で説明したように、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1のULまたはSL基準信号を受信エンティティへ送信してよい。

【0146】

図8にさらに示すように、プロセス800は、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信することを含んでよい(ブロック830)。たとえば、UEは、上記で説明したように、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2のULまたはSL基準信号を受信エンティティへ送信してよい。

【0147】

図8にさらに示すように、第1および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されてよい。いくつかの態様では、方法は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信することをさらに備える(ブロック840)。たとえば、UEは、第1および第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへの第1および第2の基準信号の送信タイミングを調整してよい。いくつかの態様では、方法は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信することをさらに備える。

【0148】

いくつかの態様では、プロセス800は、第1のビームペアのためのタイミング情報およ

10

20

30

40

50

び第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティに報告することを随意に含んでよい(随意的ブロック850)。

【0149】

プロセス800は、以下でおよび/または本明細書における他の場所で説明する1つまたは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含んでよい。

【0150】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0151】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

【0152】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0153】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0154】

図8はプロセス800の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス800は、図8に示すブロックに比べて、追加のブロック、もっと少数のブロック、異なるブロック、または異なって構成されたブロックを含んでよい。追加または代替として、プロセス800のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてよい。

【0155】

図9は、測位用のビームペアごとのタイミングに関連する例示的なプロセス900のフローチャートである。いくつかの態様では、図9の1つまたは複数のプロセスブロックは、基地局(たとえば、図1の中の基地局102)によって実行されてよい。いくつかの態様では、図9の1つまたは複数のプロセスブロックは、別のデバイス、または基地局とは別個のもしくは基地局を含む、デバイスのグループによって実行されてよい。追加または代替として、図9の1つまたは複数のプロセスブロックは、処理システム384、メモリ386、WWANトランシーバ350、トランシーバ360、またはネットワークインターフェース380などの、デバイス304の1つまたは複数の構成要素によって実行されてよい。

【0156】

図9に示すように、プロセス900は、UEが複数のビームペアの各々のための情報を維持することが可能であるという指示をUEから受信することを随意に含んでよく、各ビームペアは、送信ビームペアおよび受信ビームペアを備える(随意的ブロック905)。

【0157】

図9に示すように、プロセス900は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することを含んでよく、各ビームペアは、基地局の送信ビームおよびUEの受信ビームを備える(ブロック910)。たとえば、各ビームペアは、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペアを備えてよい。たとえば、BSは、上記で説明したように、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持してよく、各DLビームペアは、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備える。いくつかの態様では、第1のビームペアの送信ビームは、第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは、第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0158】

図9にさらに示すように、プロセス900は、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信することを含んでよい(ブロック920)。たとえば、BS

10

20

30

40

50

は、上記で説明したように、複数のDLビームペアからの第1のDLビームペアを使用して第1の基準信号をUEへ送信してよい。

【0159】

図9にさらに示すように、プロセス900は、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信することを含んでよい(ブロック930)。たとえば、BSは、上記で説明したように、複数のDLビームペアからの第2のDLビームペアを使用して第2の基準信号をUEへ送信してよい。

【0160】

図9にさらに示すように、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って送信されてよい(ブロック940)。たとえば、BSは、それぞれ、第1および第2のDLビームペアのためのタイミング情報に従ってUEへの第1および第2の基準信号の送信タイミングを調整してよい。

【0161】

図9にさらに示すように、ブロック940に加えてまたはその代替として、方法は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信すること、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信すること、またはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を使用することをさらに備えてよい(ブロック950)。

【0162】

図9にさらに示すように、プロセス900は、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対する測定されたビームタイミングをUEから受信することを随意に含んでよい(随意的ブロック960)。

【0163】

プロセス900は、以下でおよび/または本明細書における他の場所で説明する1つまたは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含んでよい。

【0164】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

【0165】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0166】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

【0167】

いくつかの態様では、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0168】

図9はプロセス900の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス900は、図9に示すブロックに比べて、追加のブロック、もっと少数のブロック、異なるブロック、または異なって構成されたブロックを含んでよい。追加または代替として、プロセス900のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてよい。

【0169】

図10は、測位用のビームペアごとのタイミングに関連する例示的なプロセス1000のフローチャートである。いくつかの態様では、図10の1つまたは複数のプロセスブロックは、基地局(たとえば、図1の基地局102)によって実行されてよい。いくつかの態様では、図10の1つまたは複数のプロセスブロックは、別のデバイス、または基地局とは別

10

20

30

40

50

個のもしくは基地局を含む、デバイスのグループによって実行されてよい。追加または代替として、図9の1つまたは複数のプロセスブロックは、処理システム384、メモリ386、WWANトランシーバ350、トランシーバ360、またはネットワークインターフェース380などの、デバイス304の1つまたは複数の構成要素によって実行されてよい。

【0170】

図10に示すように、プロセス1000は、基地局が複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することをUEに示すことを随意に含んでよい(随意のブロック1005)。

【0171】

図10に示すように、プロセス1000は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することを含んでよく、各ビームペアは、基地局の受信ビームおよびUEの送信ビームを備える(ブロック1010)。たとえば、各ビームペアは、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるULビームペアを備えてよい。たとえば、BSは、上記で説明したように、複数のアップリンク(UL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持してよく、各ULビームペアは、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備える。

【0172】

図10にさらに示すように、プロセス1000は、第1のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することを含んでよい(ブロック1020)。たとえば、BSは、上記で説明したように、第1のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第1のULビームペアを使用して第1の基準信号を測定してよい。

【0173】

図10にさらに示すように、プロセス1000は、第2のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することを含んでよい(ブロック1030)。たとえば、BSは、上記で説明したように、第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第2のULビームペアを使用して第2の基準信号を測定してよい。

【0174】

図10にさらに示すように、プロセス1000は、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することを含んでよく、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される(ブロック1040)。たとえば、BSは、上記で説明したように、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告してよい。いくつかの態様では、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0175】

図10にさらに示すように、プロセス1000は、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティに報告することを随意に含んでよい(随意のブロック1050)。

【0176】

図10にさらに示すように、プロセス1000は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って基準信号タイミングを計算することを随意に含んでよい(随意のブロック1060)。

【0177】

プロセス1000は、以下でおよび/または本明細書における他の場所で説明する1つまたは複数の他のプロセスに関して説明する、任意の単一の態様または態様の任意の組合せなどの、追加の態様を含んでよい。

10

20

30

40

50

【0178】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0179】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

【0180】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0181】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従って測定するステップを実行することは、各ULビームペアに対して、それぞれのULビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0182】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従って報告するステップを実行することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のULビームペアおよび第2のULビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0183】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0184】

図10はプロセス1000の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、プロセス1000は、図10に示すブロックに比べて、追加のブロック、もっと少数のブロック、異なるブロック、または異なって構成されたブロックを含んでよい。追加または代替として、プロセス1000のブロックのうちの2つ以上が並行して実行されてよい。

【0185】

上記の発明を実施するための形態では、例において様々な特徴と一緒にグループ化されることが理解され得る。開示のこの方式は、例示的な条項が、各条項の中で明示的に述べられるよりも多くの特徴を有するという意図として、理解されるべきでない。むしろ、本開示の様々な態様は、開示する個々の例示的な条項のすべての特徴よりも少数を含むことがある。したがって、以下の条項は、本説明の中に組み込まれるものと、本明細書によって見なされるべきであり、各条項は、別個の例として単独で有効であり得る。各従属条項は、その条項の中で、他の条項のうちの1つとの特定の組合せを参照することができるが、その従属条項の態様は、その特定の組合せに限定されるものでない。例示的な他の条項も、任意の他の従属条項もしくは独立条項の主題との従属条項態様の組合せ、または他の従属条項および独立条項との任意の特徴の組合せを含むことができることが、諒解されよう。本明細書で開示する様々な態様は、特定の組合せが意図されないことが明示的に表現されるかまたは容易に推測され得ない限り(たとえば、絶縁体と導体の両方として要素を定義することなどの、矛盾する態様)、これらの組合せを明確に含む。さらに、条項が独立条項に直接従属しない場合でも、条項の態様が任意の他の独立条項の中に含まれ得ることも意図される。

【0186】

以下の番号付き条項において実装例が説明される。

【0187】

条項1. 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、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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミ

10

20

30

40

50

ング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを行うように構成され、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0188】

条項2. 条項1のUEであって、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を送信エンティティに報告すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを送信エンティティに示すことのうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される。

10

【0189】

条項3. 条項1～2のうちのいずれかのUEであって、第1の基準信号は、測位基準信号(PRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える。

【0190】

条項4. 条項1～3のうちのいずれかのUEであって、第1のビームペアの送信ビームは第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

20

【0191】

条項5. 条項4のUEであって、第1のビームペアの受信ビームおよび第2のビームペアの受信ビームは、異なる受信タイミング誤差グループの中にある。

【0192】

条項6. 条項1～5のうちのいずれかのUEであって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

30

【0193】

条項7. 条項1～6のうちのいずれかのUEであって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)およびそれぞれのビームペアのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0194】

条項8. 条項1～7のうちのいずれかのUEであって、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0195】

40

条項9. 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、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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信させることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または少なく

50

とも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信させるようにさらに構成される。

【0196】

条項10. 条項9のUEであって、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティに報告すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを受信エンティティに示すことのうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される。

【0197】

条項11. 条項9～10のうちのいずれかのUEであって、第1の基準信号は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える。

【0198】

条項12. 条項11のUEであって、第1のビームペアの送信ビームは第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0199】

条項13. 条項9～12のうちのいずれかのUEであって、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0200】

条項14. 基地局(BS)であって、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の送信ビームおよびユーザ機器(UE)の受信ビームを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信させることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信させるか、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信させるか、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を使用するようにさらに構成される。

【0201】

条項15. 条項14のBSであって、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報をUEから受信すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示をUEから受信することのうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される。

【0202】

条項16. 条項14～15のうちのいずれかのBSであって、第1の基準信号は、測位基準信号(PRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える。

【0203】

条項17. 条項16のBSであって、第1のビームペアの送信ビームは第2のビームペアの

10

20

30

40

50

送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0204】

条項18. 条項14~17のうちのいずれかのBSであって、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0205】

条項19. 基地局(BS)であって、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを備え、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の受信ビームおよびユーザ機器(UE)の送信ビームを備えることと、第1のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとを行うように構成され、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0206】

条項20. 条項19のBSであって、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って基準信号タイミングを計算すること、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティに報告すること、または基地局が複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することをUEに示すことのうちの少なくとも1つを行うようにさらに構成される。

【0207】

条項21. 条項19~20のうちのいずれかのBSであって、第1の基準信号は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じSRSビームまたは異なるSR

Sビームを備える。

【0208】

条項22. 条項19~21のうちのいずれかのBSであって、第1のビームペアの送信ビームは第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0209】

条項23. 条項22のBSであって、第1のビームペアの受信ビームおよび第2のビームペアの受信ビームは、異なる受信タイミング誤差グループの中にある。

【0210】

条項24. 条項19~23のうちのいずれかのBSであって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0211】

条項25. 条項19~24のうちのいずれかのBSであって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)およびそれぞれのビームペアのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0212】

条項26. 条項19~25のうちのいずれかのBSであって、複数のビームペアの各々のた

めのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0213】

条項27. ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの受信ビームおよび基地局または別のUEの送信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを備え、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

10

【0214】

条項28. 条項27の方法であって、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を送信エンティティに報告すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを送信エンティティに示すことのうちの少なくとも1つをさらに備える。

【0215】

条項29. 条項27~28のうちのいずれかの方法であって、第1の基準信号は、測位基準信号(PRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える。

20

【0216】

条項30. 条項27~29のうちのいずれかの方法であって、第1のビームペアの送信ビームは第2のビームペアの送信ビームと同じであり、第1のビームペアの受信ビームは第2のビームペアの受信ビームとは異なる。

【0217】

条項31. 条項30の方法であって、第1のビームペアの受信ビームおよび第2のビームペアの受信ビームは、異なる受信タイミング誤差グループの中にある。

【0218】

条項32. 条項27~31のうちのいずれかの方法であって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

30

【0219】

条項33. 条項27~32のうちのいずれかの方法であって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)およびそれぞれのビームペアのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0220】

条項34. 条項27~33のうちのいずれかの方法であって、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

40

【0221】

条項35. ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UEの送信ビームおよび基地局または別のUEの受信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信

50

エンティティへ送信することとを備え、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、またはUEは、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信する。

【0222】

条項36. 条項35の方法であって、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティに報告すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを受信エンティティに示すことのうちの少なくとも1つをさらに備える。

【0223】

条項37. 条項35～36のうちのいずれかの方法であって、第1の基準信号は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える。

【0224】

条項38. 基地局(BS)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の送信ビームおよびユーザ機器(UE)の受信ビームを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を送信することであって、第1の基準信号および第2の基準信号が、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って送信されること、または第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信すること、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信すること、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を使用することとを備える。

【0225】

条項39. 条項38の方法であって、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報をUEから受信すること、またはUEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示をUEから受信することのうちの少なくとも1つをさらに備える。

【0226】

条項40. 条項38～39のうちのいずれかの方法であって、第1の基準信号は、測位基準信号(PRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じPRSビームまたは異なるPRSビームを備える。

【0227】

条項41. 基地局(BS)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局の受信ビームおよびユーザ機器(UE)の送信ビームを備えることと、第1のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のビームペアのためのタイミング情報に従って複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとを備え、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0228】

条項42. 条項41の方法であって、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って基準信号タイミングを計算すること、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティに報告すること、または基地局が複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持する

ための能力を有することをUEに示すことのうちの少なくとも1つをさらに備える。

【0229】

条項43. 条項41～42のうちのいずれかの方法であって、第1の基準信号は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備え、第2の基準信号は、同じSRSビームまたは異なるSRSビームを備える。

【0230】

条項44. メモリと、トランシーバと、メモリおよびトランシーバに通信可能に結合されたプロセッサとを備える装置であって、メモリ、トランシーバ、およびプロセッサは、条項27～43のうちのいずれかによる方法を実行するように構成される。

【0231】

条項45. 条項27～43のうちのいずれかによる方法を実行するための手段を備える装置。

【0232】

条項46. 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、コンピュータ実行可能命令は、条項27～43のうちのいずれかによる方法をコンピュータまたはプロセッサに実行させるための少なくとも1つの命令を備える。

【0233】

追加の態様は、限定はしないが以下を含む。

【0234】

一態様では、ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0235】

いくつかの態様では、方法は、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を送信エンティティに報告することを含む。

【0236】

いくつかの態様では、方法は、UEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを送信エンティティに示すことを含む。

【0237】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

【0238】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0239】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

【0240】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、各ビームペアに対して、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(TOA)を計算することを備える。

【0241】

10

20

30

40

50

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のビームペアおよび第2のビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0242】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0243】

一態様では、ユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるアップリンク(UL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信することとを含み、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または方法は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信することをさらに備える。

10

【0244】

いくつかの態様では、方法は、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティに報告することを含む。

20

【0245】

いくつかの態様では、方法は、UEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを受信エンティティに示すことを含む。

【0246】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0247】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

30

【0248】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0249】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0250】

一態様では、基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各DLビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えることと、複数のDLビームペアからの第1のDLビームペアを使用して第1の基準信号をユーザ機器(UE)へ送信することと、複数のDLビームペアからの第2のDLビームペアを使用して第2の基準信号をUEへ送信することとを含み、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報に従ってUEへ送信されるか、または方法は、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信すること、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信すること、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を

40

50

使用することをさらに備える。

【0251】

いくつかの態様では、方法は、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングをUEから受信することを含む。

【0252】

いくつかの態様では、方法は、UEが複数のDLビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示をUEから受信することを含む。

【0253】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

【0254】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0255】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

【0256】

いくつかの態様では、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0257】

一態様では、基地局によって実行されるワイヤレス通信の方法は、複数のアップリンク(UL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ULビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えることと、第1のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第1のULビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第2のULビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0258】

いくつかの態様では、方法は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って基準信号タイミングを計算することを含む。

【0259】

いくつかの態様では、方法は、第1のULビームペアのためのタイミング情報および第2のULビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティに報告することを含む。

【0260】

いくつかの態様では、方法は、基地局が複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することをUEに示すことを含む。

【0261】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0262】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

【0263】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0264】

10

20

30

40

50

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、各ULビームペアに対して、それぞれのULビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0265】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のULビームペアおよび第2のULビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0266】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0267】

一態様では、ユーザ機器(UE)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとを行うように構成され、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0268】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を送信エンティティに報告するようにさらに構成される。

【0269】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、UEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを送信エンティティに示すようにさらに構成される。

【0270】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

【0271】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0272】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

【0273】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、それぞれのビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0274】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報に従ってビーム

10

20

30

40

50

タイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のビームペアおよび第2のビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0275】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0276】

一態様では、ユーザ機器(UE)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるアップリンク(UL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信させることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ送信させるようにさらに構成される。

【0277】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、第1のビームペアのためのタイミング情報および第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティに報告するようにさらに構成される。

【0278】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、UEが複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することを受信エンティティに示すようにさらに構成される。

【0279】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0280】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

【0281】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0282】

いくつかの態様では、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0283】

一態様では、基地局(BS)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各DLビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のDLビームペアからの第1のDLビームペアを使用して第1の基準信号をユーザ機器(UE)へ送信さ

10

20

30

40

50

せることと、少なくとも1つのトランシーバに、複数のDLビームペアからの第2のDLビームペアを使用して第2の基準信号をUEへ送信させることとを行うように構成され、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報に従ってUEへ送信されるか、または少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つのトランシーバに、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信させるか、少なくとも1つのトランシーバに、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信させるか、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を使用するようにさらに構成される。

10

【0284】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、第1のDLビームペアのためのタイミング情報および第2のDLビームペアのためのタイミング情報をUEから受信するようにさらに構成される。

【0285】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、UEが複数のDLビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有するという指示をUEから受信するようにさらに構成される。

【0286】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、測位基準信号(PRS)ビームを備える。

20

【0287】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じPRSビームを備える。

【0288】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるPRSビームを備える。

【0289】

いくつかの態様では、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

30

【0290】

一態様では、基地局(BS)は、メモリと、少なくとも1つのトランシーバと、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つのプロセッサとを含み、少なくとも1つのプロセッサは、複数のアップリンク(UL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ULビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えることと、第1のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第1のULビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第2のULビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとを行うように構成され、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

40

【0291】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って基準信号タイミングを計算するようにさらに構成される。

【0292】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、第1のULビームペアのためのタ

50

イミング情報および第2のULビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティに報告するようにさらに構成される。

【0293】

いくつかの態様では、少なくとも1つのプロセッサは、基地局が複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための能力を有することをUEに示すようにさらに構成される。

【0294】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号の各々は、サウンディング基準信号(SRS)ビームを備える。

【0295】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、同じSRSビームを備える。

【0296】

いくつかの態様では、第1の基準信号および第2の基準信号は、異なるSRSビームを備える。

【0297】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従って第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定することは、各ULビームペアに対して、それぞれのULビームペアのタイミング情報に基づいてそれぞれの基準信号の到達時間(ToA)を計算することを備える。

【0298】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報に従ってビームタイミングを報告することは、それぞれの基準信号の到達時間(ToA)ならびに第1のULビームペアおよび第2のULビームペアの各々のためのタイミング情報に基づいて第1の基準信号と第2の基準信号との到達時間差(TDoA)を計算することを備える。

【0299】

いくつかの態様では、複数のULビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することは、帯域ごとに、帯域の組合せごとに、キャリアごとに、またはそれらの組合せで、ビームペアごとの別個のタイミングを維持することを備える。

【0300】

一態様では、ユーザ機器(UE)は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための手段であって、各ビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備える、手段と、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定するための手段と、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定するための手段と、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告するための手段とを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

【0301】

一態様では、ユーザ機器(UE)は、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための手段であって、各ビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるアップリンク(UL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備える、手段と、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信するための手段と、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信するための手段とを含み、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、またはUEは、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情

10

20

30

40

50

報を受信エンティティへ送信するための手段をさらに備える。

【0302】

一態様では、基地局(BS)は、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための手段であって、各DLビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備える、手段と、複数のDLビームペアからの第1のDLビームペアを使用して第1の基準信号をユーザ機器(UE)へ送信するための手段と、複数のDLビームペアからの第2のDLビームペアを使用して第2の基準信号をUEへ送信するための手段とを含み、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報に従ってUEへ送信されるか、またはBSは、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信するための手段、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信するための手段、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を使用するための手段をさらに備える。

10

【0303】

一態様では、基地局(BS)は、複数のアップリンク(UL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持するための手段であって、各ULビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備える、手段と、第1のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第1のULビームペアを使用して第1の基準信号を測定するための手段と、第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第2のULビームペアを使用して第2の基準信号を測定するための手段と、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告するための手段とを含み、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

20

【0304】

一態様では、命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットは、ユーザ機器(UE)の1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、UEに、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えるダウンリンク(DL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のビームペアおよび第2のビームペアに対するビームタイミングを送信エンティティに報告することとをさせる、1つまたは複数の命令を備え、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

30

【0305】

一態様では、命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットは、UEの1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、UEに、複数のビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えるアップリンク(UL)ビームペア、またはUE送信ビームおよびUE受信ビームを備えるサイドリンク(SL)ビームペアを備えることと、複数のビームペアからの第1のビームペアを使用して第1の基準信号を受信エンティティへ送信することと、複数のビームペアからの第2のビームペアを使用して第2の基準信号を受信エンティティへ送信することとをさせる、1つまたは複数の命令を備え、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報に従って受信エンティティへ送信されるか、または命令は、UEに、第1のビームペアおよび第2のビームペアのためのタイミング情報を受信エンティティへ

40

50

さらに送信させる。

【0306】

一態様では、命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットは、基地局(BS)の1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、BSに、複数のダウンリンク(DL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各DLビームペアが、基地局送信ビームおよびUE受信ビームを備えることと、複数のDLビームペアからの第1のDLビームペアを使用して第1の基準信号をユーザ機器(UE)へ送信することと、複数のDLビームペアからの第2のDLビームペアを使用して第2の基準信号をUEへ送信することとをさせる、1つまたは複数の命令を備え、第1の基準信号および第2の基準信号は、それぞれ、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報に従ってUEへ送信されるか、または命令はさらに、BSに、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報をUEへ送信させるか、第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を測位エンティティへ送信させるか、もしくはUEから受信されるタイミング報告を調整するために第1のDLビームペアおよび第2のDLビームペアのためのタイミング情報を使用させる。

10

【0307】

一態様では、命令のセットを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、命令のセットは、基地局(BS)の1つまたは複数のプロセッサによって実行されたとき、BSに、複数のアップリンク(UL)ビームペアの各々のためのタイミング情報を維持することであって、各ULビームペアが、UE送信ビームおよび基地局受信ビームを備えることと、第1のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第1のULビームペアを使用して第1の基準信号を測定することと、第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って複数のULビームペアからの第2のULビームペアを使用して第2の基準信号を測定することと、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアに対するビームタイミングを測位エンティティに報告することとをさせる、1つまたは複数の命令を備え、第1の基準信号を測定することおよび第2の基準信号を測定すること、ビームタイミングを報告すること、またはその両方は、第1のULビームペアおよび第2のULビームペアのためのタイミング情報に従って実行される。

20

【0308】

情報および信号が、様々な異なる技術および技法のうちのいずれかを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、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

30

【0309】

さらに、本明細書で開示する態様に関して説明し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が、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはその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。ハードウェアおよび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性に関して上記で説明されている。そのような機能性がハードウェアとして実装されるのかまたはソフトウェアとして実施されるのかは、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よって決まる。当業者は、説明した機能性を特定の適用例ごとに様々な方法で実施し得るが、そのような態様決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈されるべきではない。

40

【0310】

本明細書で開示する態様に関して説明し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もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明した機能を実行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

50

たは実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってよいが、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、またはステートマシンであってよい。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との組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしく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。

【0311】

本明細書で開示する態様に関して説明した方法、シーケンス、および/またはアルゴリズムは、直接ハードウェアで、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、またはその2つの組合せで具現され得る。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)、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の中に常駐し得る。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ることおよび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の中に存在してよい。ASICはユーザ端末(たとえば、UE)の中に存在してよい。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、個別の構成要素としてユーザ端末の中に存在してよい。

【0312】

1つまたは複数の例示的な態様では、説明した機能は、ハードウェア、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得るか、また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、コンピュータ記憶媒体と、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容易にする任意の媒体を含む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ってよい。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もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得るとともにコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。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。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用する時、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0313】

上記の開示は本開示の例示的な態様を示すが、添付の特許請求の範囲によって定義されるような本開示の範囲を逸脱することなく、様々な変更および修正が本明細書で行われ得ることに留意されたい。本明細書で説明し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、任意の特定の順序で実行される必要はない。さらに、本開示の要素は、単数形で説明または特許請求されることがあるが、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。

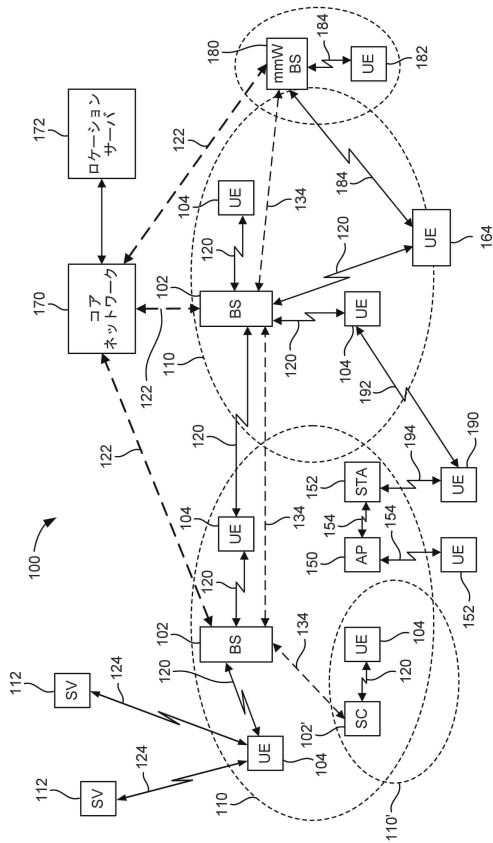
【符号の説明】

【0314】

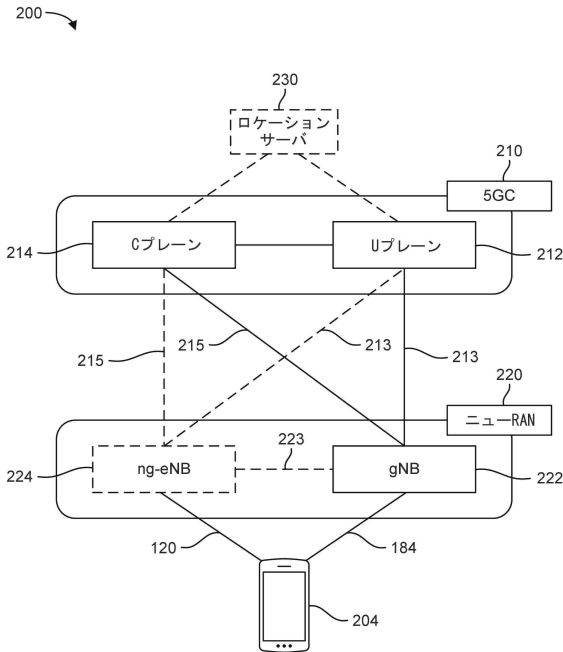
100	ワイヤレス通信システム	
102	基地局	
102'	スモールセル(SC)基地局	
104	ユーザ機器(UE)	
110、110'	地理的カバレッジエリア	
112	スペースビークル(SV)	
120	通信リンク	
122	バックホールリンク	10
134	バックホールリンク	
150	ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)アクセスポイント(AP)	
152	ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)局(STA)	
154	通信リンク	
164	ユーザ機器(UE)	
170	コアネットワーク	
172	ロケーションサーバ	
180	ミリ波(mmW)基地局	
182	ユーザ機器(UE)	
184	ミリ波(mmW)通信リンク	20
190	ユーザ機器(UE)	
192、194	デバイス間(D2D)ピアツーピア(P2P)リンク	
200	ワイヤレスネットワーク構造	
204	ユーザ機器(UE)	
210	5Gコア(5GC)	
212	ユーザプレーン機能	
213	ユーザプレーンインターフェース(NG-U)	
214	制御プレーン機能	
215	制御プレーンインターフェース(NG-C)	
220	ニューRAN	30
222	gNB	
223	バックホール接続	
224	ng-eNB	
230	ロケーションサーバ	
250	ワイヤレスネットワーク構造	
260	5Gコア(5GC)	
262	ユーザプレーン機能(UPF)	
263	ユーザプレーンインターフェース	
264	アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)	
265	制御プレーンインターフェース	40
266	セッション管理機能(SMF)	
270	ロケーション管理機能(LMF)	
272	セキュアユーザプレーン位置特定(SUPL)ロケーションプラットフォーム(SLP)	
302	ユーザ機器(UE)	
304	基地局	
306	ネットワークエンティティ	
310	ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)トランシーバ	
312	受信機	
314	送信機	
316	アンテナ	50

318	信号	
320	短距離ワイヤレストランシーバ	
322	受信機	
324	送信機	
326	アンテナ	
328	信号	
330	衛星測位システム(SPS)受信機	
332	処理システム	
334	データバス	
336	アンテナ	10
338	衛星測位システム(SPS)信号	
340	メモリ構成要素、メモリ	
342	測位構成要素	
344	センサ	
346	ユーザインターフェース	
350	ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)トランシーバ	
352	受信機	
354	送信機	
356	アンテナ	
358	信号	20
360	短距離ワイヤレストランシーバ	
362	受信機	
364	送信機	
366	アンテナ	
368	信号	
370	衛星測位システム(SPS)受信機	
376	アンテナ	
378	衛星測位システム(SPS)信号	
380	ネットワークインターフェース	
382	データバス	30
384	処理システム	
386	メモリ構成要素、メモリ	
388	測位構成要素	
390	ネットワークインターフェース	
392	データバス	
394	処理システム	
396	メモリ構成要素	
398	測位構成要素	
502	基地局	
502a、502b、502c、502d、502e、502f、502g、502h	送信ビーム	40
504	ユーザ機器(UE)	
504a、504b、504c、504d	受信ビーム	
510	見通し線(LOS)経路	
512c、512d、512e、512f、512g	経路	
520	障害物	
600	障害物	

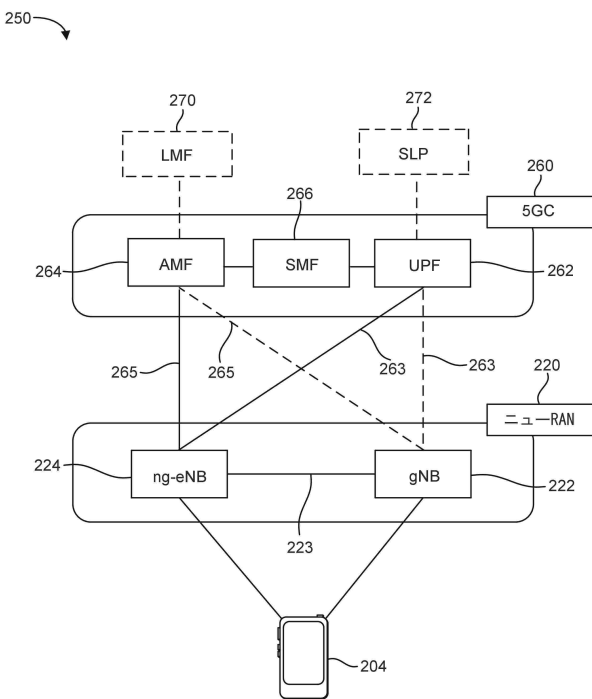
【図面】
【図 1】



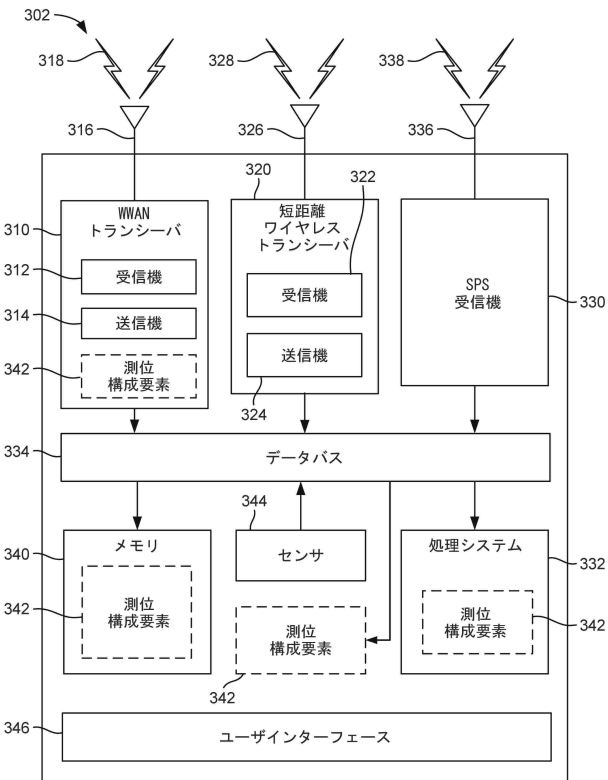
【図 2 A】



【図 2 B】



【図 3 A】



10

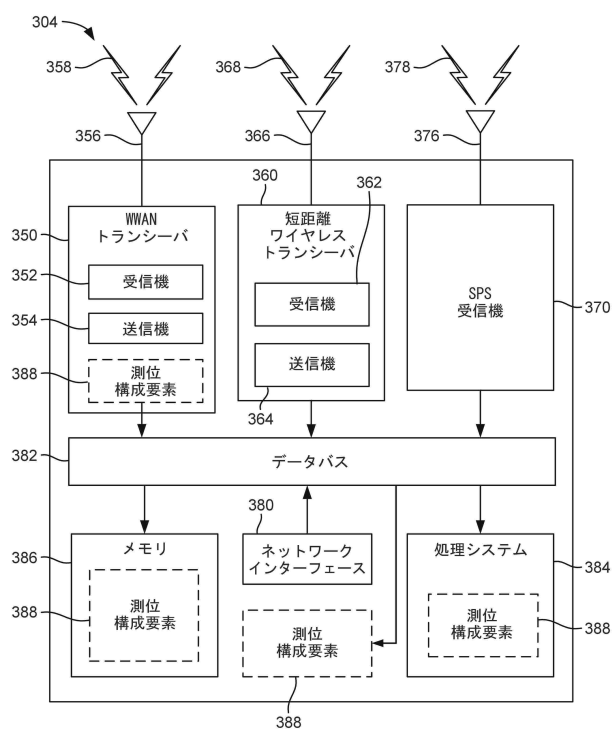
20

30

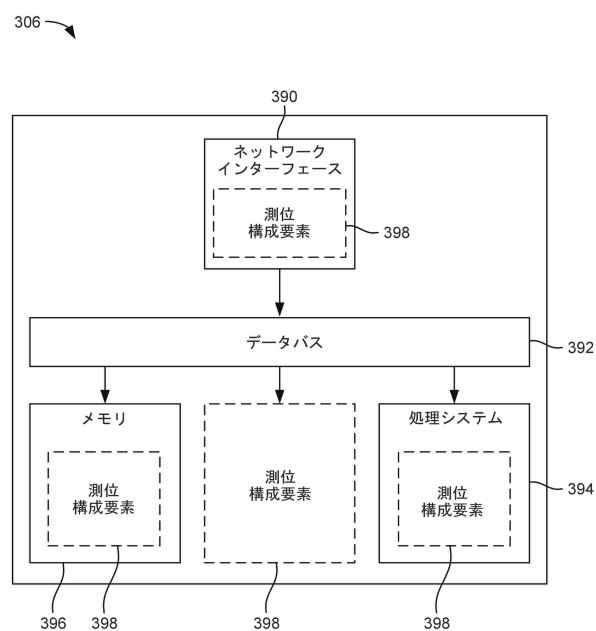
40

50

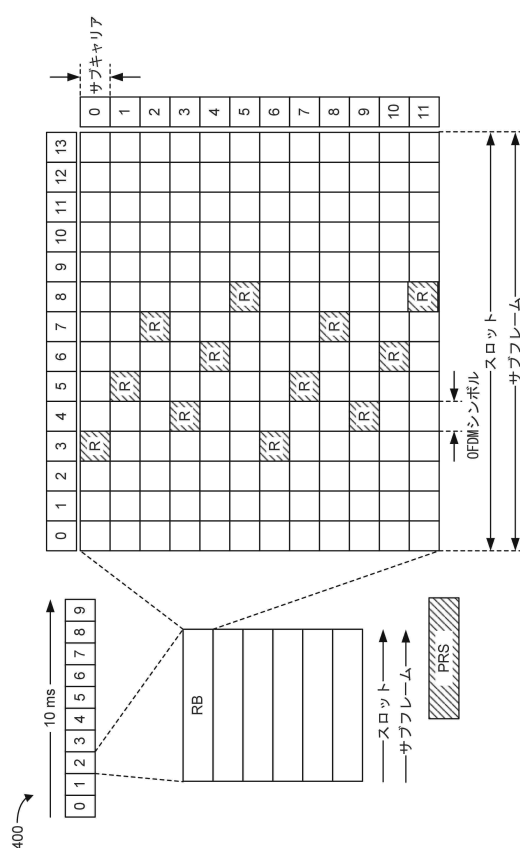
【図 3 B】



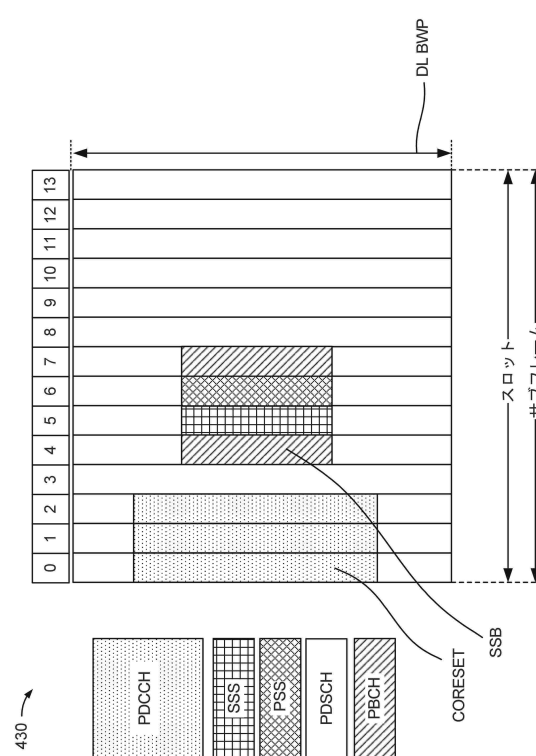
【図 3 C】



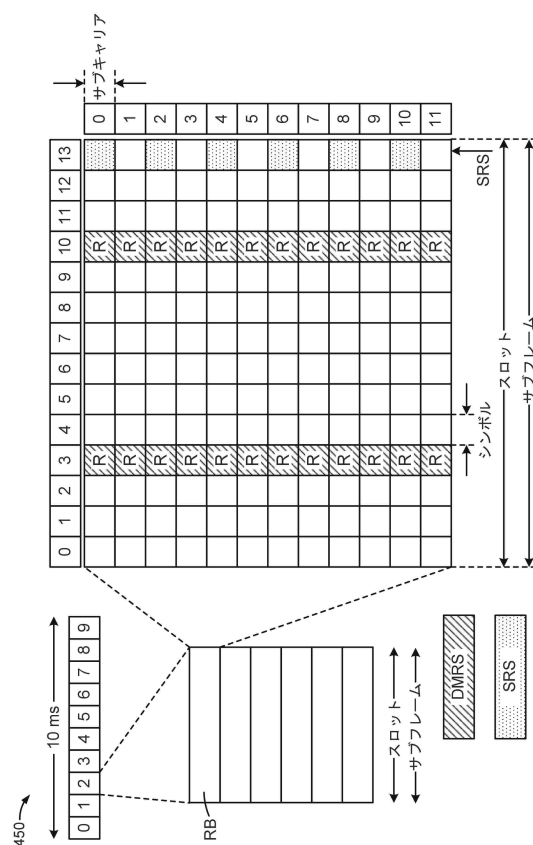
【図 4 A】



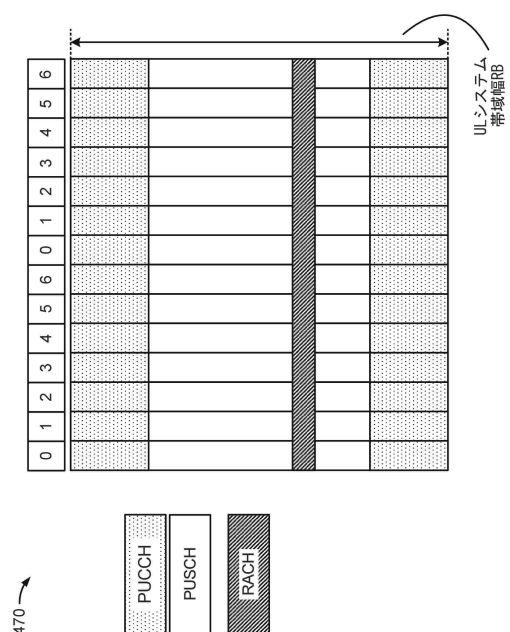
【図 4 B】



【図 4 C】



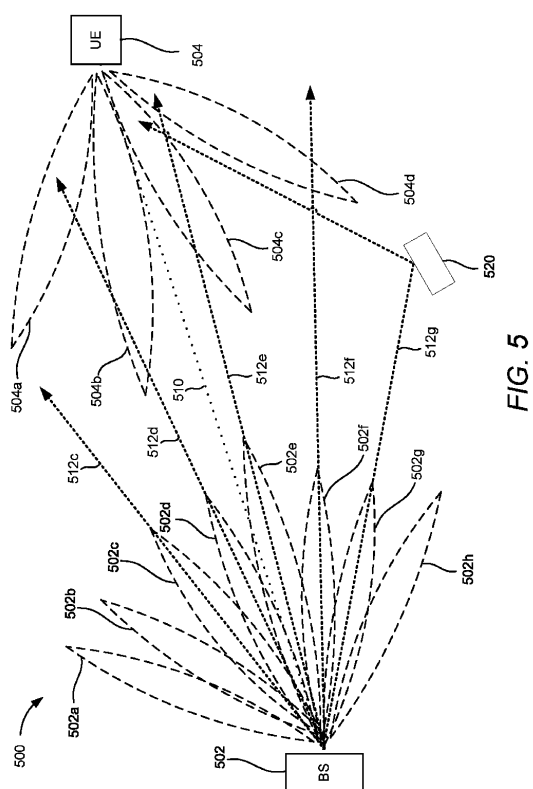
【図 4 D】



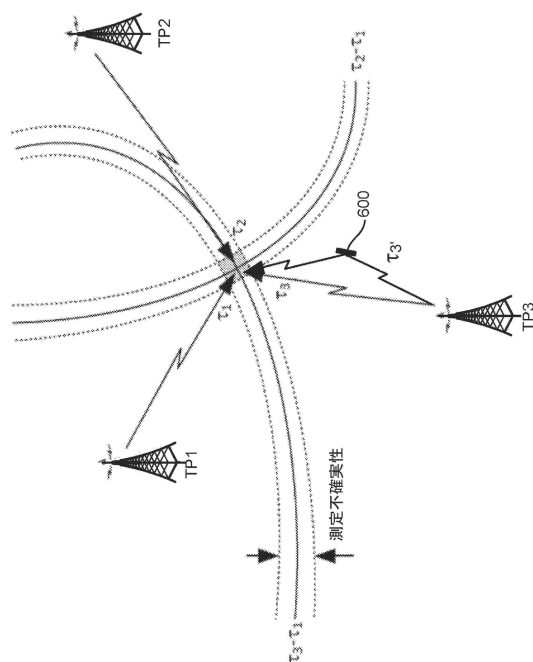
10

20

【図 5】



【図 6】

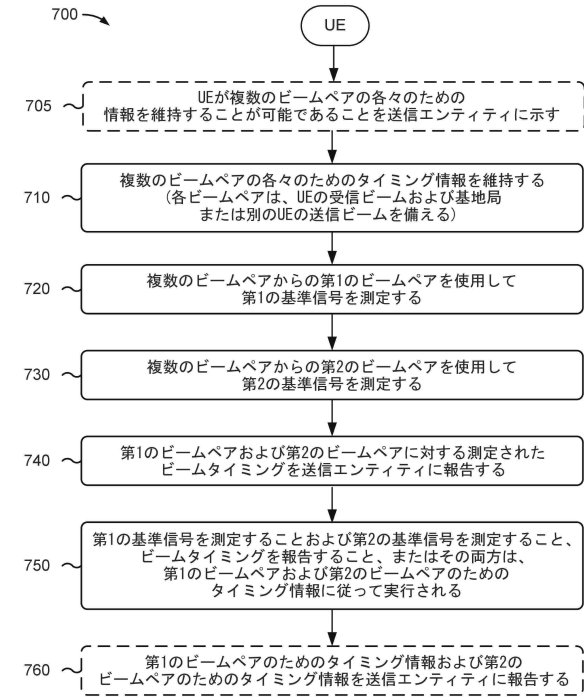


30

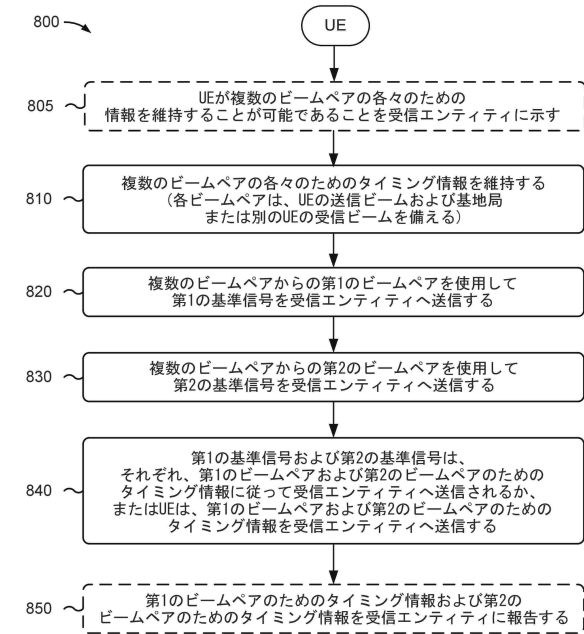
40

50

【図 7】



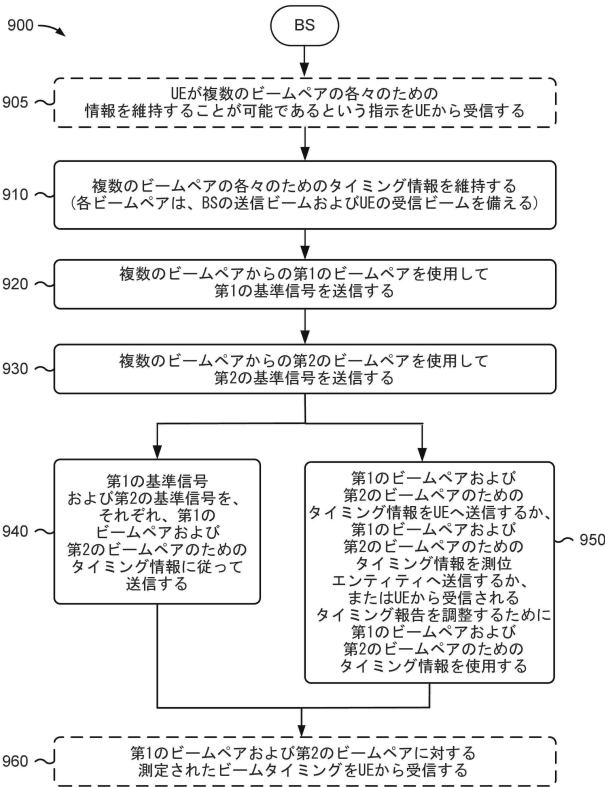
【図 8】



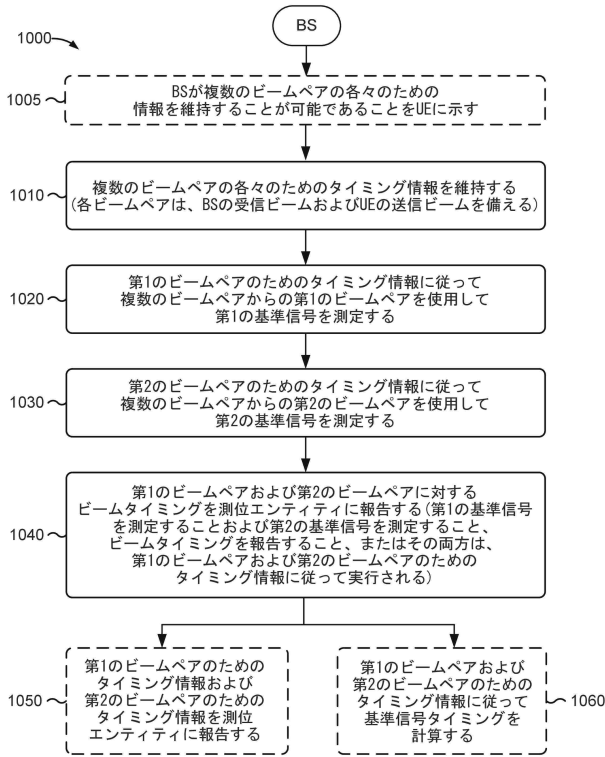
10

20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/070166

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04B17/27 G01S5/10 H04W64/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04B H04W G01S Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/374637 A1 (AKKARAKARAN SONY [US] ET AL) 28 December 2017 (2017-12-28)	1-3, 6, 7, 9-11, 14-16, 19-21, 24, 25, 27-29, 32, 33, 35-43
A	abstract paragraph [0026] - paragraph [0029] paragraph [0109] paragraph [0116] paragraph [0137] - paragraph [0142] paragraph [0155] ----- -/--	4, 5, 8, 12, 13, 17, 18, 22, 23, 26, 30, 31, 34
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 April 2022		Date of mailing of the international search report 29/04/2022
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer López Márquez, T

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/070166

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019/226655 A1 (QUALCOMM INC [US]) 28 November 2019 (2019-11-28)	1, 9, 14, 19, 27, 35, 38, 41
A	abstract paragraph [0011] - paragraph [0018] paragraph [0089] - paragraph [0096]	2-8, 10-13, 15-18, 20-26, 28-34, 36, 37, 39, 40, 42, 43
X, P	US 2021/410103 A1 (ZHANG XIAOXIA [US] ET AL) 30 December 2021 (2021-12-30)	1-3, 6, 7, 9-11, 14-16, 19-21, 24, 25, 27-29, 32, 33, 35-43
A, P	abstract paragraph [0006] - paragraph [0010] paragraph [0034] paragraph [0082] paragraph [0090] paragraph [0099] - paragraph [0110]	4, 5, 8, 12, 13, 17, 18, 22, 23, 26, 30, 31, 34
X, P	US 2021/389410 A1 (YERRAMALLI SRINIVAS [IN] ET AL) 16 December 2021 (2021-12-16)	1-3, 6, 7, 9-11, 14-16, 19-21, 24, 25, 27-29, 32, 33, 35-43
A, P	abstract paragraph [0082] - paragraph [0083] paragraph [0090] - paragraph [0103]	4, 5, 8, 12, 13, 17, 18, 22, 23, 26, 30, 31, 34

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT						International application No PCT/US2022/070166	
Information on patent family members							
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date	
US 2017374637	A1	28-12-2017	CN	109314945	A	05-02-2019	
			CN	113179111	A	27-07-2021	
			EP	3476164	A1	01-05-2019	
			EP	3920611	A1	08-12-2021	
			ES	2884975	T3	13-12-2021	
			US	2017374637	A1	28-12-2017	
			WO	2017223301	A1	28-12-2017	

WO 2019226655	A1	28-11-2019	CN	112166560	A	01-01-2021	
			EP	3804164	A1	14-04-2021	
			US	2019364535	A1	28-11-2019	
			WO	2019226655	A1	28-11-2019	

US 2021410103	A1	30-12-2021	US	2021410103	A1	30-12-2021	
			WO	2022005824	A1	06-01-2022	

US 2021389410	A1	16-12-2021	TW	202147871	A	16-12-2021	
			US	2021389410	A1	16-12-2021	
			WO	2021252105	A1	16-12-2021	

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I	テーマコード (参考)	
H 0 4 B	7/08 (2006.01)	H 0 4 B	7/08	8 0 0
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26	1 1 4
,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D K,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),O A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD ,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU, LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS, RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,Z W アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ ヴ・ 5 7 7 5 ・ クアルコム・インコーポレイテッド (72)発明者 ムケシュ・クマール アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ ヴ・ 5 7 7 5 ・ クアルコム・インコーポレイテッド (72)発明者 マーウェン・ゾルグイ アメリカ合衆国・カリフォルニア・ 9 2 1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ ヴ・ 5 7 7 5 ・ クアルコム・インコーポレイテッド F ターム (参考) 5K067 AA13 EE02 EE10 EE24 KK02 KK03				