

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7439133号
(P7439133)

(45)発行日 令和6年2月27日(2024.2.27)

(24)登録日 令和6年2月16日(2024.2.16)

(51)国際特許分類		F I		
H O 4 W	64/00 (2009.01)	H O 4 W	64/00	1 4 0
H O 4 B	7/06 (2006.01)	H O 4 B	7/06	9 5 0
H O 4 B	7/08 (2006.01)	H O 4 B	7/08	8 0 0
H O 4 L	27/26 (2006.01)	H O 4 L	27/26	1 1 4
H O 4 W	16/28 (2009.01)	H O 4 W	16/28	
請求項の数 17 (全52頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2021-569485(P2021-569485)	(73)特許権者	595020643	
(86)(22)出願日	令和2年5月12日(2020.5.12)		クゥアルコム・インコーポレイテッド	
(65)公表番号	特表2022-534566(P2022-534566 A)		QUALCOMM INCORPORATED	
(43)公表日	令和4年8月2日(2022.8.2)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9	
(86)国際出願番号	PCT/US2020/032451		2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、	
(87)国際公開番号	WO2020/242755		モアハウス・ドライブ 5 7 7 5	
(87)国際公開日	令和2年12月3日(2020.12.3)	(74)代理人	110003708	
審査請求日	令和5年4月12日(2023.4.12)		弁理士法人鈴榮特許総合事務所	
(31)優先権主張番号	20190100236	(74)代理人	100108855	
(32)優先日	令和1年5月30日(2019.5.30)		弁理士 蔵田 昌俊	
(33)優先権主張国・地域又は機関	ギリシャ(GR)	(74)代理人	100158805	
(31)優先権主張番号	16/871,889		弁理士 井関 守三	
(32)優先日	令和2年5月11日(2020.5.11)	(74)代理人	100112807	
	最終頁に続く		弁理士 岡田 貴志	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ダウンリンクまたはアップリンク測位基準信号のための最大数の経路損失またはアップリンク空間送信ビーム基準信号のための方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザ機器（UE）によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

1つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点（TRP）から1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信することと、

ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、最大数は、前記UEが他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない、

受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、

を備える、方法。

【請求項2】

測位目的のために前記UEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数は、測位目的のために前記UEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数に対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のために前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数が、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、請求項 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリア上で動作する前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P のすべてのために前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数は、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P のすべてのために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P のすべてのために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべてのアップリンク基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべての測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべてのアップリンク基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべての測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、または、
前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべての測位基準信号にわたって、または、すべてのアップリンク基準信号にわたって、または、すべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、請求項 2 に記載の方法。

30

40

【請求項 6】

ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数に加えて、前記 U E は、測位目的のために最高 N 個のダウンリンク基準信号を使用することができる、または、
受信されたダウンリンク基準信号がダウンリンク測位基準信号であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記 U E によって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、または、

50

受信されたダウンリンク基準信号が、測位目的のために使用される同期信号ブロック（SSB）またはチャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記UEによって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、または、
受信されたダウンリンク基準信号が、任意の目的のために使用されるSSBまたはCSI-RSであることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記UEによって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、または、
前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、または、
前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、または、
サービングセル上で動作する前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、または、
前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、または、
前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々のために、または、
前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、または、
前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、または、
前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、
ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記最大数は、前記UEの能力に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記最大数は、ワイヤレス通信規格において指定されている、または、
前記UEは、サービング基地局またはロケーションサーバから前記最大数を受信する、または、
前記測位目的が拡張セル識別子（ECID）測位手順であることに基づいて、前記最大数は0である、または、
前記測位目的が、アップリンク到来時間差（UL-TDOA）測位手順、マルチラウンドトリップ時間（RTT）手順、または到来角（AoA）ベース測位手順であることに基づいて、前記最大数は、少なくとも3である、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記最大数は、前記UEが前記ダウンリンク経路損失推定を実施しているか、前記空間送信ビーム決定を実施しているか、または前記空間受信ビーム決定を実施しているかに基づいて変動する、または、
前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの帯域または帯域組合せのタイプに基づいて変動する、および、
帯域の前記タイプは、特に、時分割複信帯域、周波数分割複信帯域、またはそれらの任意

10

20

30

40

50

の組合せを備える、または、

前記最大数は、前記1つまたは複数のダウンリンク基準信号が周波数範囲（FR）のFR 1中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR 2中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR 3中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、またはFR 4中のコンポーネントキャリア上で受信されるかに基づいて変動する、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記推定されたダウンリンク経路損失、前記決定された空間送信ビーム、またはそれらの組合せに基づいて、測位のためのアップリンク基準信号を送信すること、
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記アップリンク基準信号は、前記UEを測位するために使用されるサウンディング基準信号（SR S）またはアップリンク測位基準信号（UL PR S）を備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPから、1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号を受信すること、
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号は、1つまたは複数の測位基準信号（PR S）、1つまたは複数のナビゲーション基準信号（NR S）、1つまたは複数のトラッキング基準信号（TR S）、1つまたは複数のセル固有基準信号（CR S）、1つまたは複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-R S）、1つまたは複数の1次同期信号（PSS）、1つまたは複数の2次同期信号（SSS）、あるいはそれらの任意の組合せを備える、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記1つまたは複数のダウンリンク基準信号は、1つまたは複数の同期信号ブロック（SSB）、1つまたは複数のチャネル状態情報基準信号（CSI-R S）、1つまたは複数の測位基準信号（PR S）、あるいはそれらの任意の組合せを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

ユーザ機器（UE）であって、
メモリと、
少なくとも1つのトランシーバと、
前記メモリおよび前記少なくとも1つのトランシーバに通信可能に結合された少なくとも1つのプロセッサと、を備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、
1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記少なくとも1つのトランシーバを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点（TRP）から1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信することと、ここにおいて、前記受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的のために前記UEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、前記最大数は、前記UEが他の目的のために監視するように構成されたいかなるダウンリンク基準信号も含まない、
前記受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、
を行うように構成された、UE。

【請求項17】

前記少なくとも1つのプロセッサは、請求項2から15のいずれか一項に記載の方法を実行するようにさらに構成される、請求項16に記載のUE。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【優先権の主張】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本特許出願は、両方とも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、2019年5月30日に出願された「MAXIMUM NUMBER OF PATH LOSS OR UPLINK SPATIAL TRANSMIT BEAM REFERENCE SIGNALS FOR DOWNLINK OR UPLINK POSITIONING REFERENCE SIGNALS」と題するギリシャ特許出願第20190100236号と、2020年5月11日に出願された「MAXIMUM NUMBER OF PATH LOSS OR UPLINK SPATIAL TRANSMIT BEAM REFERENCE SIGNALS FOR DOWNLINK OR UPLINK POSITIONING REFERENCE SIGNALS」と題する米国非仮特許出願第16/871,889号との米国特許法第119条に基づく優先権を主張する。

10

【技術分野】

【0002】

[0002]本開示の態様は、一般に電気通信に関し、より詳細には、ダウンリンクまたはアップリンク測位基準信号 (positioning reference signals) のための経路損失またはアップリンク空間送信ビーム基準信号の最大数を決定することに関する。

20

【背景技術】

【0003】

[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 (中間の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ならびに第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 (登録商標)) またはWiMax (登録商標)) を含む、様々な世代を通じて発展してきた。現在、セルラーおよびパーソナル通信サービス (PCS) システムを含む、使用されている多くの異なるタイプのワイヤレス通信システムがある。知られているセルラーシステムの例としては、セルラーアナログ高度移動電話システム (AMPS)、および符号分割多元接続 (CDMA)、周波数分割多元接続 (FDMA)、時分割多元接続 (TDMA)、TDMAのモバイル用グローバルシステムアクセス (GSM (登録商標)) 変形形態に基づくデジタルセルラーシステムなどがある。

30

【0004】

[0004]新無線 (NR) と呼ばれる第5世代 (5G) ワイヤレス規格は、改善の中でも、より高いデータ転送速度と、より多い数のポートと、より良いカバレッジとを必要とする。次世代モバイルネットワークアライアンスによる5G規格は、数万人のユーザの各々に数十メガビット毎秒のデータレートを提供し、オフィスフロア上の数十人の労働者に1ギガビット毎秒のデータレートをするように設計されている。大きいセンサー展開をサポートするために、数十万の同時接続がサポートされなければならない。結果的に、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なければならない。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なければならない。レイテンシが大幅に低減されなければならない。

40

【0005】

[0005]地上ワイヤレスネットワークにおける位置推定をサポートするために、モバイルデバイスは、2つ以上のネットワークノード (たとえば、異なる基地局、または同じ基地局に属する異なる送信点 (たとえば、アンテナ)) から受信された基準信号間の観測された到来時間差 (OTDOA: observed time difference of arrival) または基準信号タイミング差 (RSTD: reference signal timing difference) を測定および報告するように構成され得る。

【発明の概要】

50

【0006】

[0006]以下で、本明細書で開示される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、すべての企図された態様に関する広範な概要と見なされるべきではなく、また、以下の概要は、すべての企図された態様に関するキーもしくは重要な要素を識別するか、または特定の態様に関連する範囲を定めるものと考えられるべきではない。したがって、以下の概要は、以下で提示される発明を実施するための形態に先行して、簡略化された形で、本明細書で開示される機構に関する1つまたは複数の態様に関するいくつかの概念を提示する唯一の目的を有する。

【0007】

[0007]一態様では、ユーザ機器（UE）によって実施されるワイヤレス通信の方法は、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点（TRP）から1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信すること、ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数が、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、および、最大数が、UEが他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない、と、受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、を含む。

【0008】

[0008]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、1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で少なくとも1つのトランシーバを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPから1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信すること、ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数が、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、最大数が、UEが他の目的のために監視するように構成されたいかなるダウンリンク基準信号も含まない、と、受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、を行うように構成される。

【0009】

[0009]一態様では、UEは、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPから1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信するための手段、ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数が、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、および、最大数が、UEが他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない、と、受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施するための手段と、を含む。

【0010】

[0010]一態様では、コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPから1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信するようにUEに命令する少なくとも1つの命令、ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数が、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、および、最大数が、UEが他の目的のためにすでに監視しているいかな

るダウンリンク基準信号も含まない、と、受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施するようにUEに命令する少なくとも1つの命令と、を備えるコンピュータ実行可能命令を含む。

【0011】

【0011】本明細書で開示される態様に関連する他の目的および利点は、添付の図面および発明を実施するための形態に基づいて当業者に明らかになるであろう。

【0012】

【0012】添付の図面は、本開示の様々な態様の説明において助けとなるように提示され、態様の限定ではなく、単に態様の例示のために提供されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】【0013】様々な態様による、例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

【図2A】【0014】様々な態様による、例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図。

【図2B】様々な態様による、例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図。

【図3A】【0015】本明細書で教示されるようにワイヤレス通信ノードにおいて採用され、通信をサポートするように構成され得る構成要素のいくつかの例示的な態様の簡略ブロック図。

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

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

【図4A】【0016】本開示の態様による、例示的なフレーム構造と、フレーム構造内のチャネルとを示す図。

【図4B】本開示の態様による、例示的なフレーム構造と、フレーム構造内のチャネルとを示す図。

【図4C】本開示の態様による、例示的なフレーム構造と、フレーム構造内のチャネルとを示す図。

【図4D】本開示の態様による、例示的なフレーム構造と、フレーム構造内のチャネルとを示す図。

【図5】【0017】複数の基地局から取得された情報を使用してモバイルデバイスの位置を決定するための例示的な技法を示す図。

【図6】【0018】本開示の態様による、基地局とUEとの間で交換されるラウンドトリップ時間(RTT)測定信号の例示的なタイミングを示す図。

【図7】【0019】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。

【発明を実施するための形態】

【0014】

【0020】本開示の態様が、説明のために提供される様々な例を対象とする以下の説明および関連する図面において提供される。本開示の範囲から逸脱することなく、代替態様が考案され得る。加えて、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説明されないか、または省略される。

【0015】

【0021】「例示的」および／または「例」という単語は、本明細書では「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するために使用される。本明細書で「例示的」および／または「例」として説明されるいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましい、または有利であると解釈されるべきであるとは限らない。同様に、「本開示の態様」という用語は、本開示のすべての態様が、論じられる特徴、利点、または動作のモードを含むことを要求しない。

【0016】

【0022】当業者であれば、以下で説明される情報および信号は、様々な異なる技術および

10

20

30

40

50

技法のいずれかを用いて表現され得ることが理解されよう。たとえば、以下の説明全体を通じて参照され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、特定の適用例、所望の設計、対応する技術などに部分的に応じて、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁気粒子、光場もしくは光粒子、またはそれらの任意の組合せによって表現され得る。

【0017】

【0023】さらに、多くの態様が、たとえば、コンピューティングデバイスの要素によって実施されるべき一連のアクションに関して説明される。本明細書で説明される様々なアクションは、特定の回路（たとえば、特定用途向け集積回路（ASIC））によって、1つまたは複数のプロセッサによって実行されるプログラム命令によって、あるいは両方の組合せによって実施され得ることを認識されよう。さらに、本明細書で説明される一連のアクションは、実行時に、本明細書で説明される機能をデバイスの関連するプロセッサに実施させるかまたは実施するように命令し得るコンピュータ命令の対応するセットを記憶した任意の形態の非一時的コンピュータ可読記憶媒体内で全体として実施されるべきものと見なされ得る。したがって、本開示の様々な態様は、請求する主題の範囲内に入ることがすべて企図されているいくつかの異なる形態で実施され得る。加えて、本明細書で説明される態様の各々について、任意のそのような態様の対応する形態は、本明細書では、たとえば、説明されるアクションを実施する「ように構成された論理」として説明されることがある。

【0018】

【0024】本明細書で使用されるとき、「ユーザ機器」（UE）および「基地局」という用語は、別段に記載されていない限り、いずれかの特定の無線アクセス技術（RAT）に固有であるかまたは他の方法でそれに限定されることを意図されていない。概して、UEは、ワイヤレス通信ネットワーク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、スマートフォン、ルータ、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、トラッキングデバイス、ウェアラブル（たとえば、スマートウォッチ、グラス、拡張現実（AR）／仮想現実（VR）ヘッドセットなど）、車両（たとえば、自動車、オートバイ、自転車など）、モノのインターネット（IoT）デバイスなど）であり得る。UEは、モバイルであり得るかまたは（たとえば、いくつかの時間において）固定であり得、無線アクセスネットワーク（RAN）と通信し得る。本明細書で使用されるとき、「UE」という用語は、「アクセス端末」もしくは「AT」、「クライアントデバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「加入者デバイス」、「加入者端末」、「加入者局」、「ユーザ端末」もしくはUT、「モバイル端末」、「移動局」、またはそれらの変形形態と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、UEは、インターネットなどの外部ネットワークおよび他のUEと接続され得る。もちろん、ワイヤードアクセスネットワーク、（たとえば、IEEE 802.11などに基づく）ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）ネットワークなどを介したものなど、コアネットワークおよび／またはインターネットに接続する他の機構もUEに対して可能である。

【0019】

【0025】基地局は、それが展開されるネットワークに応じて、UEと通信しているいくつかのRATのうちの1つに従って動作し得、代替的に、アクセスポイント（AP）、ネットワークノード、ノードB、発展型ノードB（eNB）、新無線（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もある。加えて、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、それは、追加の制御および／またはネットワーク管理機能を提供し得る。UEが基地局に無線周波数（RF）信号を送ることができる通信リンクは、アップリンク（UL）チャネル（たとえば、逆方向トラフィックチャネル、逆方向制御チャネル、アクセスチャネルなど）と呼ばれる。基地局がUEにRF信号を送ることができる通信リンクは、ダウンリンク（DL）または順方向リンクチャネル（たとえば、ページングチャネル、制御

チャンネル、ブロードキャストチャンネル、順方向トラフィックチャンネルなど）と呼ばれる。本明細書で使用されるとき、トラフィックチャンネル（TCH）という用語は、アップリンク／逆方向トラフィックチャンネルまたはダウンリンク／順方向トラフィックチャンネルのいずれかを指すことができる。

【0020】

【0026】「基地局」という用語は、単一の物理的送受信点（TRP）、またはコロケートされることもされないこともある複数の物理的TRPを指し得る。たとえば、「基地局」という用語が、単一の物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局のセルに対応する基地局のアンテナまたはアンテナアレイであり得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされた物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局の（たとえば、多入力多出力（MIMO）システムにおけるような、または基地局がビームフォーミングを採用する場合における）異なるアンテナまたはアンテナアレイであり得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされない物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、分散アンテナシステム（DAS）（移送媒体を介して共通ソースに接続された、空間的に分離されたアンテナのネットワーク）またはリモートラジオヘッド（RRH）（サービング基地局に接続されたりリモート基地局）であり得る。代替的に、コロケートされない物理的TRPは、UEから測定報告を受信するサービング基地局と、UEがその基準信号を測定しているネイバー基地局とであり得る。TRPは、基地局がRF信号をそれから送受信する点であるので、本明細書で使用されるとき、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を指すものとして理解されたい。

【0021】

【0027】「RF信号」は、送信機と受信機との間の空間を通して情報を移送する所与の周波数の電磁波を備える。本明細書で使用されるとき、送信機は、単一の「RF信号」または複数の「RF信号」を受信機に送信し得る。しかしながら、受信機は、マルチパスチャンネルを通るRF信号の伝搬特性により、各送信されるRF信号に対応する複数の「RF信号」を受信し得る。送信機と受信機との間の異なる経路上の同じ送信されるRF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれることがある。以下の説明において、「信号」（たとえば、基準信号、測位基準信号など）への言及は、「RF信号」という用語が使用されない場合でも、RF信号への言及であると仮定される。

【0022】

【0028】様々な態様に従って、図1は、例示的なワイヤレス通信システム100を示す。ワイヤレス通信システム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、（「BS」と標示された）様々な基地局102と、様々なUE104とを含み得る。基地局102は、マクロセル基地局（高電力セルラー基地局）および／またはスモールセル基地局（低電力セルラー基地局）を含み得る。一態様では、マクロセル基地局102は、ワイヤレス通信システム100がLTEネットワークに対応するeNB、もしくはワイヤレス通信システム100がNRネットワークに対応するgNB、または両方の組合せを含み得、スモールセル基地局102'は、フェムトセル、ピコセル、マイクロセルなどを含み得る。

【0023】

【0029】基地局102は、集合的にRANを形成し、バックホールリンク122を通してコアネットワーク170（たとえば、発展型パケットコア（EPC）または次世代コア（NGC））とインターフェースし、コアネットワーク170を通して1つまたは複数のロケーションサーバ172へとインターフェースし得る。他の機能に加えて、基地局102は、ユーザデータの転送と、無線チャンネル暗号化および解読と、完全性保護と、ヘッダ圧縮と、モビリティ制御機能（たとえば、ハンドオーバ、デュアル接続性）と、セル間干渉協調と、接続セットアップおよび解放と、負荷分散と、非アクセス層（NAS）メッセージのための配信と、NASノード選択と、同期と、RAN共有と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS）と、加入者および機器トレースと、RAN情報管理（RIM）と、ページングと、測位と、警告メッセージの配信とのうちの1つ

または複数に関係する機能を実施し得る。基地局 102 は、ワイヤードまたはワイヤレスであり得るバックホールリンク 134 を介して、直接または間接的に（たとえば、EPC/NGC を通して）互いに通信し得る。

【0024】

[0030] 基地局 102 は、UE 104 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は、各地理的カバレッジエリア 110 中の基地局 102 によってサポートされ得る。「セル」は、（たとえば、キャリア周波数、コンポーネントキャリア、キャリア、帯域などと呼ばれる、何らかの周波数リソースを介した）基地局との通信のために使用される論理的通信エンティティであり、同じまたは異なるキャリア周波数を介して動作するセルを区別するための識別子（たとえば、物理セル識別子（PCI）、仮想セル識別子（VCI））に関連付けられ得る。いくつかの場合には、異なるセルは、異なるタイプの UE にアクセスを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）、またはその他）に従って構成され得る。セルは特定の基地局によってサポートされるので、「セル」という用語は、コンテキストに応じて、論理的通信エンティティと、それをサポートする基地局とのいずれかまたは両方を指し得る。いくつかの場合には、「セル」という用語はまた、キャリア周波数が検出され、地理的カバレッジエリア 110 の何らかの部分内の通信のために使用され得る限り、基地局の地理的カバレッジエリア（たとえば、セクタ）を指し得る。

【0025】

[0031] 近隣マクロセル基地局 102 と地理的カバレッジエリア 110 とが（たとえば、ハンドオーバー領域において）部分的に重複し得る間、地理的カバレッジエリア 110 のうちのいくつかは、より大きい地理的カバレッジエリア 110 によってかなり重複され得る。たとえば、（「スモールセル」のために「SC」と標示された）スモールセル基地局 102' は、1 つまたは複数のマクロセル基地局 102 の地理的カバレッジエリア 110 とかなり重複する地理的カバレッジエリア 110' を有し得る。スモールセル基地局とマクロセル基地局の両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られることがある。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ（CSG）として知ら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）を含み得る。

【0026】

[0032] 基地局 102 と UE 104 との間の通信リンク 120 は、UE 104 から基地局 102 への（逆方向リンクとも呼ばれる）アップリンク送信、および／または基地局 102 から UE 104 への（順方向リンクとも呼ばれる）ダウンリンク（DL）送信を含み得る。通信リンク 120 は、空間多重化、ビームフォーミング、および／または送信ダイバーシティを含む、MIMO アンテナ技術を使用し得る。通信リンク 120 は、1 つまたは複数のキャリア周波数を介し得る。キャリアの割振りは、ダウンリンクとアップリンクとに関して非対称であり得る（たとえば、UL よりも多いかまたは少ないキャリアがダウンリンクに割り振られ得る）。

【0027】

[0033] 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、5 GHz）中の通信リンク 154 を介して WLAN 局（STA）152 と通信している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）150 をさらに含み得る。無認可周波数スペクトル中で通信するとき、WLAN STA 152 および／または WLAN AP 150 は、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信する前にクリアチャンネルアセスメント（CCA）手順またはリッスンビフォアトーク（LBT）手順を実施し得る。

【0028】

[0034] スモールセル基地局 102' は、認可および／または無認可周波数スペクトル中で動作し得る。無認可周波数スペクトル中で動作するとき、スモールセル基地局 102' は

、LTEまたはNR技術を採用し、WLAN AP 150によって使用されるのと同じ5 GHz無認可周波数スペクトルを使用し得る。無認可周波数スペクトル中でLTE/5Gを採用するスモールセル基地局102'は、アクセスネットワークへのカバレッジをブーストし、および/またはアクセスネットワークの容量を増加させ得る。無認可スペクトルにおけるNRは、NR-Uと呼ばれることもある。無認可スペクトルにおけるLTEは、LTE-U、認可支援アクセス(LAA)、またはMulteFireと呼ばれることもある。

【0029】

[0035]ワイヤレス通信システム100は、UE182と通信している、mmW周波数および/または近mmW周波数中で動作し得るミリメートル波(mmW)基地局180をさらに含み得る。極高周波(EHF)は、電磁スペクトル中のRFの一部である。EHFは、30GHz~300GHzの範囲と、1ミリメートルと10ミリメートルとの間の波長とを有する。この帯域中の電波はミリ波と呼ばれることがある。近mmWは、100ミリメートルの波長をもつ3GHzの周波数まで下方に延在し得る。超高周波(SHF)帯域は、センチメートル波とも呼ばれる、3GHzから30GHzまで延在する。mmW/近mmW無線周波数帯域を使用した通信は、電磁波が空間および比較的短い距離を通して伝搬するときのその電力密度の低減(減衰)である、高い経路損失(または経路減衰(path attenuation))を有する。経路損失はまた、地形等高線(terrain contours)、環境(たとえば、都市または地方、植生および群衆など)、伝搬媒体(たとえば、乾いたまたは湿った空気)、送信機と受信機との間の距離、ならびに(1つまたは複数の)送信アンテナの高さおよびロケーションの影響を受ける。経路損失は、自由空間損失(free-space loss)、屈折(refraction)、回折(diffraction)、反射(reflection)、アパーチャ媒体結合損失(aperture-medium)、および吸収(absorption)など、多くの影響に起因し得る。mmW基地局180とUE182とは、極めて高い経路損失と短い距離とを補償するために、mmW通信リンク184を介してビームフォーミング(送信および/または受信)を利用し得る。さらに、代替構成では、1つまたは複数の基地局102は、mmWまたは近mmWとビームフォーミングとを使用して送信してもよいことが諒解されよう。したがって、上記の説明は、例にすぎず、本明細書で開示される様々な態様を限定すると解釈されるべきではないことが諒解されよう。

【0030】

[0036]送信ビームフォーミングは、RF信号を特定の方向に焦束させるための技法である。旧来、ネットワークノード(たとえば、基地局)がRF信号をブロードキャストするとき、それは、信号をすべての方向に(オムニ指向的に)ブロードキャストする。送信ビームフォーミングを用いる場合、ネットワークノードは、所与のターゲットデバイス(たとえば、UE)が(送信ネットワークノードに対して)どこに位置するかを決定し、より強いダウンリンクRF信号をその特定の方向に投射し、それにより、(データレートに関して)より高速でより強いRF信号を受信デバイスに提供する。送信時にRF信号の方向性を変更するために、ネットワークノードは、RF信号をブロードキャストしている1つまたは複数の送信機の各々において、RF信号の位相と相対振幅とを制御することができる。たとえば、ネットワークノードは、アンテナを実際に移動させることなく、異なる方向に向くように「ステアリング」され得るRF波のビームを作成する(「フェーズドアレイ」または「アンテナアレイ」と呼ばれる)アンテナのアレイを使用し得る。特に、送信機からのRF電流は、別個のアンテナからの電波が互いに加算されて所望の方向における放射が増加される一方で、望ましくない方向における放射が打ち消されて抑制されるように、適正な位相関係とともに個々のアンテナに供給される。

【0031】

[0037]送信ビームは、ネットワークノードの送信アンテナ自体が物理的にコロケートされるか否かにかかわらず、それらが受信機(たとえば、UE)には同じパラメータを有するように見えることを意味する、擬似コロケートされ得る。NRでは、4つのタイプの擬似コロケーション(QCL)関係がある。特に、所与のタイプのQCL関係は、第2のビ

10

20

30

40

50

ーム上の第2の基準信号に関するいくつかのパラメータが、ソースビーム上のソース基準信号に関する情報から導出され得ることを意味する。したがって、ソース基準信号がQCLタイプAである場合、受信機は、ソース基準信号を使用して、同じチャネル上で送信される第2の基準信号のドップラーシフトと、ドップラー拡散と、平均遅延と、遅延拡散とを推定する。ソース基準信号がQCLタイプBである場合、受信機は、ソース基準信号を使用して、同じチャネル上で送信される第2の基準信号のドップラーシフトとドップラー拡散とを推定する。ソース基準信号がQCLタイプCである場合、受信機は、ソース基準信号を使用して、同じチャネル上で送信される第2の基準信号のドップラーシフトと平均遅延とを推定する。ソース基準信号がQCLタイプDである場合、受信機は、ソース基準信号を使用して、同じチャネル上で送信される第2の基準信号の空間受信パラメータを推定する。

10

【0032】

[0038]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、特定の方向においてアンテナのアレイの利得設定を増加しおよび／または位相設定を調整して、その方向から受信されるRF信号を増幅する（たとえば、その利得レベルを増加させる）ことができる。したがって、受信機が、ある方向にビームフォーミングすると言われるとき、それは、その方向のビーム利得が、他の方向に沿ったビーム利得に対して高いこと、またはその方向のビーム利得が、受信機にとって利用可能なすべての他の受信ビームのその方向におけるビーム利得と比較して最も高いことを意味する。これは、その方向から受信されるRF信号のより強い受信信号強度（たとえば、基準信号受信電力（RSRP）、基準信号受信品質（RSRQ）、信号対干渉プラス雑音比（SINR）など）を生じる。

20

【0033】

[0039]送信ビームと受信ビームは、空間的に関係し得る。空間関係は、第2の基準信号の第2のビーム（たとえば、送信または受信ビーム）のためのパラメータが、第1の基準信号の第1のビーム（たとえば、受信ビームまたは送信ビーム）に関する情報から導出され得ることを意味する。たとえば、UEは、基地局から参照ダウンリンク基準信号（たとえば、同期信号ブロック（SSB））を受信するために、特定の受信ビームを使用し得る。UEは、次いで、受信ビームのパラメータに基づいて、その基地局にアップリンク基準信号（たとえば、サウンディング基準信号（SRP））を送るための送信ビームを形成することができる。

30

【0034】

[0040]「ダウンリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得ることに留意されたい。たとえば、基地局が、UEに基準信号を送信するためにダウンリンクビームを形成している場合、ダウンリンクビームは送信ビームである。しかしながら、UEがダウンリンクビームを形成している場合、それは、ダウンリンク基準信号を受信するための受信ビームである。同様に、「アップリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得ることに留意されたい。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、それはアップリンク受信ビームであり、UEがアップリンクビームを形成している場合、それはアップリンク送信ビームである。

40

【0035】

[0041]高いmmW周波数における通信は、より高い伝搬損失を補償するために、方向性（たとえば、指向性ビームを介した通信）を利用するので、基地局（たとえば、mmW基地局180）とUE（たとえば、UE182）とは、最大利得を保証するために、（たとえば、ランダムアクセス手順中の）初期ネットワークアクセスと後続のデータ送信の両方の間に、それらの送信ビームと受信ビームを整合させる必要があり得る。基地局とUEとは、QCLタイプに基づいて、互いに通信するための最良のビームを決定してよく、基地局とUEとの間の後続の通信は、選択されたビームを介し得る。しかしながら、UEモビリティ／移動、基地局におけるビーム再構成、および／または他のファクタにより、好ま

50

しいアクティブビームであり得た（たとえば、ダウンリンク制御リンクを備える）ダウンリンクビームが、UEにおいて検出されるのに失敗し得るか、または信号品質がしきい値を下回ることがあり、それにより、UEはそれをビーム／リンク障害と見なすことがある。
【0036】

【0042】ビーム障害から回復するためのビーム回復手順が採用され得る。ビーム障害は、たとえば、いくつかの態様では、ネットワークから制御情報を通信する制御チャネルに対応し得る、強い（たとえば、信号電力がしきい値よりも大きい）アクティブビームを検出することの失敗を指し得る。いくつかの態様では、ビーム障害検出を容易にするために、UEは、監視されるべき（「set__q0」と呼ばれる）ビームの第1のセットのビーム識別子（ID）、監視期間、信号強度しきい値などで事前構成され得る。回復は、（UEによって検出される）1つまたは複数の監視ビームに関連する信号強度がしきい値を下回るときにトリガされ得る。回復プロセスは、UEが、たとえば、（「set__q1」と呼ばれる第2のセット中に含まれ得るビームIDに対応する）可能なビームの第2のセットから、新しいビームを識別することと、新しい好ましいビームに対応する事前構成された時間および周波数リソースを使用してランダムアクセスチャネル（RACH）手順（「ランダムアクセス手順」とも呼ばれる）を実施することを含み得る。ビームの第2のセット（set__q1）中のビームに対応するビームIDは、ビーム障害回復目的の使用のためにUEにおいて事前構成され得る。たとえば、UEは、（第2のセット中で識別されたビームIDとリソースとに基づいて）ダウンリンクビームを監視し、測定を実施し、すべての受信および測定されたビームのうちのどのビームが、UE観点からUEにおける受信のために最良であり得るかを（たとえば、測定に基づいて）決定し得る。

10

20

【0037】

【0043】ビーム対応が仮定される（すなわち、UEによって使用される最良の受信ビームの方向が、UEによって使用される送信ビームのための最良の方向とも見なされる）場合、UEは、受信と送信の両方のために同じビーム構成を仮定し得る。すなわち、基地局からのダウンリンク基準信号を監視することに基づいて、UEは、ダウンリンク基準信号を受信するために使用されるビームに関して同じになる、その好ましいアップリンクビーム重みを決定することができる。

【0038】

【0044】ビーム対応が仮定されない（たとえば、所与のシナリオではまたは他の理由により好適であると見なされない）場合、UEは、ダウンリンク受信ビームからアップリンク送信ビームを導出し得ない。代わりに、アップリンクおよびダウンリンクビーム重みを選択するために、ならびにアップリンクダウンリンクビームペアリングのために、別個のシグナリングが必要とされる。UEは、アップリンク送信ビームを識別するために（たとえば、ビームの第2のセットset__q1中に示される事前構成された時間および周波数リソースを使用して）RACH手順を実施し得る。事前構成された時間および周波数リソースを使用してRACH手順を実施することは、たとえば、（ビームの第2のセット中のビームIDに対応する）1つまたは複数のビームに対応する割り振られたRACHリソース上の当該1つまたは複数のビーム上でRACHプリアンプルを送信することを備え得る。RACH手順に基づいて、UEは、どのアップリンク方向がアップリンクチャネルのために最良のビーム方向であり得るかを基地局とともに決定および確認することが可能であり得る。このようにして、アップリンクビームとダウンリンクビームの両方が再確立され得、ビーム回復が完了し得る。

30

40

【0039】

【0045】5Gでは、ワイヤレスノード（たとえば、基地局102／180、UE104／182）が動作する周波数スペクトルは、複数の周波数範囲、FR1（450～6000MHz）と、FR2（24250～52600MHz）と、FR3（52600MHz超）と、FR4（FR1～FR2）とに分割される。複数のキャリア周波数上で動作するために、UEは、複数の受信機および／または送信機を装備し得る。UEの受信機／送信機が現在それに同調されているキャリア周波数は、「アクティブキャリア周波数」または単

50

に「アクティブキャリア」と呼ばれる。たとえば、UEは、2つの受信機、受信機1と受信機2とを有することがあり、ここで、受信機1は、帯域（すなわち、キャリア周波数）Xまたは帯域Yに同調され得るマルチバンド受信機であり、受信機2は、帯域Zのみに同調可能な1バンド受信機である。この例では、UEが帯域Xにおいてサービスされている場合、帯域Xは、「1次サービングセル」または「アクティブキャリア周波数」と呼ばれ得、受信機1は、「2次サービングセル」と呼ばれる）帯域Yを測定するために帯域Xから帯域Yに同調する必要がある（およびその逆も同様）。対照的に、UEが帯域Xにおいてサービスされているか帯域Yにおいてサービスされているかにかかわらず、UEは、帯域Xまたは帯域Y上でのサービスを中断することなしに、帯域Zを測定することができる。

【0040】

[0046]RAT内マルチキャリアシステム（シングルRATマルチキャリアシステムとしても知られる）では、すべてのコンポーネントキャリアは、同じRAT、たとえば、周波数分割複信（FDD）マルチキャリアシステムまたは時分割複信（TDD）マルチキャリアシステムに属する。NRなどのマルチキャリアシステムでは、アップリンクとダウンリンクとにおいて異なる帯域幅の、および場合によっては異なる周波数帯域中の異なる数のコンポーネントキャリアをアグリゲートすることが可能である。キャリア周波数のうちの1つは、「1次キャリア」または「アンカーキャリア」または「1次サービングセル」または「PCell」と呼ばれ、残りのキャリア周波数は、「2次キャリア」または「2次サービングセル」または「SCell」と呼ばれる。キャリアアグリゲーションにおいて、アンカーキャリアは、UE104/182と、UE104/182が初期無線リソース制御（RRC）接続確立手順を実施するかまたはRRC接続再確立手順を開始するセルとによって利用される1次周波数（たとえば、FR1）上で動作するキャリアである。1次キャリアは、すべての共通でUE特定の制御チャネルを搬送し、認可周波数中のキャリアであり得る（ただし、これは常に当てはまるとは限らない）。2次キャリアは、RRC接続がUE104とアンカーキャリアとの間で確立されると構成され得、追加の無線リソースを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。いくつかの場合には、2次キャリアは、無認可周波数中のキャリアであり得る。2次キャリアは、必要なシグナリング情報および信号のみを含んでいることがあり、たとえば、1次アップリンクとダウンリンクキャリアの両方が典型的にはUE固有であるので、UE固有であるものは、2次キャリア中に存在しないことがある。これは、セル中の異なるUE104/182が、異なるダウンリンク1次キャリアを有し得ることを意味する。同じことが、アップリンク1次キャリアについて真である。ネットワークは、任意の時間に任意のUE104/182の1次キャリアを変更することが可能である。これは、たとえば、異なるキャリアに対する負荷を平衡させるために行われる。（PCellであるかSCellであるかにかかわらず）「サービングセル」は、何らかの基地局がその上で通信しているキャリア周波数/コンポーネントキャリアに対応するので、「セル」、「サービングセル」、「コンポーネントキャリア」、「キャリア周波数」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0041】

[0047]たとえば、まだ図1を参照すると、マクロセル基地局102によって利用される周波数のうちの1つは、アンカーキャリア（または「PCell」）であり得、マクロセル基地局102および/またはmmW基地局180によって利用される他の周波数は、2次キャリア（「SCell」）であり得る。複数のキャリアの同時送信および/または受信は、UE104/182がそのデータ送信および/または受信レートを著しく増加させることを可能にする。たとえば、マルチキャリアシステムにおける2つの20MHzのアグリゲートされたキャリアは、理論的には、単一の20MHzキャリアによって達成されるものと比較して、データレートの倍増（すなわち、40MHz）につながるであろう。

【0042】

[0048]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

10

20

30

40

50

ツープア（P2P）リンクを介して1つまたは複数の通信ネットワークに間接的に接続する、UE190などの1つまたは複数のUEをさらに含み得る。図1の例では、UE190は、（たとえば、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）基地局102のうちの1つに接続されたUE104のうちの1つとのD2D P2Pリンク192と、（UE190がそれを通じて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）WLAN AP150に接続されたWLAN STA152とのD2D P2Pリンク194とを有する。一例では、D2D P2Pリンク192および194は、LTEダイレクト（LTE-D）、Wi-Fi（登録商標）ダイレクト（Wi-Fi-D）、Bluetooth（登録商標）など、任意のよく知られているD2D RATを用いてサポートされ得る。

10

【0043】

[0049]ワイヤレス通信システム100は、通信リンク120を介してマクロセル基地局102と通信し、および／またはmmW通信リンク184を介してmmW基地局180と通信し得る、UE164をさらに含み得る。たとえば、マクロセル基地局102は、UE164のためにPCellと1つまたは複数のSCellとをサポートし得、mmW基地局180は、UE164のために1つまたは複数のSCellをサポートし得る。

【0044】

[0050]様々な態様に従って、図2Aは、例示的なワイヤレスネットワーク構造200を示す。たとえば、NGC210（「5GC」とも呼ばれる）は、機能的には、コアネットワークを形成するために協働的に動作する、制御プレーン機能（Cプレーン）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（Uプレーン）212（たとえば、UEゲートウェイ機能、データネットワークへのアクセス、IPルーティングなど）と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース（NG-U）213と制御プレーンインターフェース（NG-C）215とは、gNB222をNGC210に、特にそれぞれユーザプレーン機能212と制御プレーン機能214とに接続する。追加の構成では、eNB224はまた、制御プレーン機能214へのNG-C215と、ユーザプレーン機能212へのNG-U213とを介してNGC210に接続され得る。さらに、eNB224は、バックホール接続223を介してgNB222と直接通信し得る。いくつかの構成では、新RAN220は、1つまたは複数のgNB222のみを有し得るが、他の構成は、eNB224とgNB222の両方のうちの1つまたは複数を含む。gNB222またはeNB224のいずれかが、UE204（たとえば、図1に示されているUEのいずれか）と通信し得る。別のオプションの態様は、UE204にロケーション支援を提供するためにNGC210と通信していることがある、ロケーションサーバ230を含み得る。ロケーションサーバ230は、複数の別個のサーバ（たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど）として実装され得るか、または代替的に、単一のサーバにそれぞれ対応し得る。ロケーションサーバ230は、コアネットワークNGC210を介して、および／またはインターネット（示されず）を介してロケーションサーバ230に接続し得る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に組み込まれ得るか、または代替的にコアネットワークの外部にあり得る。

20

30

40

【0045】

[0051]様々な態様に従って、図2Bは、別の例示的なワイヤレスネットワーク構造250を示す。たとえば、NGC260（「5GC」とも呼ばれる）は、機能的には、コアネットワーク（すなわち、NGC260）を形成するために協働的に動作する、アクセスおよびモビリティ管理機能（AMF）／ユーザプレーン機能（UPF）264によって提供される制御プレーン機能、ならびにセッション管理機能（SMF）262によって提供されるユーザプレーン機能と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース263と制御プレーンインターフェース265とは、eNB224をNGC260に、特にそれぞれS

50

M F 2 6 2 と A M F / U P F 2 6 4 とに接続する。追加の構成では、g N B 2 2 2 はまた、A M F / U P F 2 6 4 への制御プレーンインターフェース 2 6 5 と、S M F 2 6 2 へのユーザプレーンインターフェース 2 6 3 とを介して N G C 2 6 0 に接続され得る。さらに、e N B 2 2 4 は、N G C 2 6 0 への g N B 直接接続性を用いてまたは用いずに、バックホール接続 2 2 3 を介して g N B 2 2 2 と直接通信し得る。いくつかの構成では、新 R A N 2 2 0 は、1 つまたは複数の g N B 2 2 2 のみを有し得るが、他の構成は、e N B 2 2 4 と g N B 2 2 2 の両方のうちの 1 つまたは複数を含む。g N B 2 2 2 または e N B 2 2 4 のいずれかが、U E 2 0 4 (たとえば、図 1 に示されている U E のいずれか) と通信し得る。新 R A N 2 2 0 の基地局は、N 2 インターフェースを介して A M F / U P F 2 6 4 の A M F 側と通信し、N 3 インターフェースを介して A M F / U P F 2 6 4 の U P F 側と通信し得る。

10

【0046】

[0052] A M F 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、U E 2 0 4 と S M F 2 6 2 との間のセッション管理 (S M) メッセージの移送、S M メッセージをルーティングするための透過的プロキシサービス、アクセス認証およびアクセス許可、U E 2 0 4 とショートメッセージサービス機能 (S M S F) (図示されず) との間のショートメッセージサービス (S M S) メッセージの移送、ならびにセキュリティアンカー機能 (S E A F) を含む。A M F はまた、認証サーバ機能 (A U S F) (図示されず) および U E 2 0 4 と対話し、U E 2 0 4 認証プロセスの結果として確立された中間キーを受信する。U M T S (ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションズシステム) 加入者識別モジュール (U S I M) に基づく認証の場合、A M F は、A U S F からセキュリティ資料を取り出す。A M F の機能はまた、セキュリティコンテキスト管理 (S C M) を含む。S C M は、それがアクセスネットワーク固有のキーを導出するために使用するキーを S E A F から受信する。S C M は、それがアクセスネットワーク固有のキーを導出するために使用するキーを S E A F から受信する。A M F の機能はまた、規制サービスのためのロケーションサービス管理、U E 2 0 4 とロケーション管理機能 (L M F) 2 7 0 との間の、および新 R A N 2 2 0 と L M F 2 7 0 との間のロケーションサービスメッセージの移送、発展型パケットシステム (E P S) との相互動作のための E P S ベアラ識別子割振り、ならびに U E 2 0 4 モビリティイベント通知を含む。加えて、A M F はまた、非 3 G P P (登録商標) アクセスネットワークの機能をサポートする。

20

30

【0047】

[0053] U P F の機能は、(適用可能なとき) R A T 内/間モビリティのアンカー点として働くこと、データネットワーク (図示されず) への相互接続の外部プロトコルデータユニット (P D U) セッション点として働くこと、パケットルーティングおよびフォワーディングを提供すること、パケット検査、ユーザプレーンポリシールール執行 (たとえば、ゲーティング、リダイレクション、トラフィックステアリング)、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 (Q o S) 処理 (たとえば、U L / D L レート執行、D L における反射性 Q o S 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 (S D F) 対 Q o S フローマッピング)、アップリンクおよび D L における移送レベル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、ならびにソース R A N ノードに 1 つまたは複数の「終了マーカ」を送ることおよびフォワーディングを含む。

40

【0048】

[0054] S M F 2 6 2 の機能は、セッション管理、U E インターネットプロトコル (I P) アドレス割振りおよび管理、ユーザプレーン機能の選択および制御、トラフィックを適切な宛先にルーティングするための U P F におけるトラフィックステアリングの構成、ポリシー執行および Q o S の一部の制御、ならびにダウンリンクデータ通知を含む。S M F 2 6 2 がそれを介して A M F / U P F 2 6 4 の A M F 側と通信するインターフェースは、N 1 1 インターフェースと呼ばれる。

【0049】

50

[0055]別のオプションの態様は、UE 204にロケーション支援を提供するためにNGC 260と通信していることがある、LMF 270を含み得る。LMF 270は、複数の別個のサーバ（たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど）として実装され得るか、または代替的に、単一のサーバにそれぞれ対応し得る。LMF 270は、コアネットワークNGC 260を介して、および／またはインターネット（示されず）を介してLMF 270に接続し得るUE 204のための1つまたは複数のロケーションサービスをサポートするように構成され得る。

[0050]

[0056]図3Aと、図3Bと、図3Cとは、本明細書で教示されるファイル送信動作をサポートするために、（本明細書で説明されるUEのいずれかに対応し得る）UE 302と、（本明細書で説明される基地局のいずれかに対応し得る）基地局304と、（ロケーションサーバ230とLMF 270とを含む、本明細書で説明されるネットワーク機能のいずれかに対応するかまたはそれを実施し得る）ネットワークエンティティ306とに組み込まれ得る、（対応するブロックによって表される）いくつかの例示的な構成要素を示す。これらの構成要素は、異なる実装形態では、異なるタイプの装置において（たとえば、ASICにおいて、システムオンチップ（SoC）において、などで）実装され得ることを諒解されよう。示される構成要素は、通信システム中の他の装置にも組み込まれ得る。たとえば、システム中の他の装置は、同様の機能を提供するために説明されるものと同様の構成要素を含み得る。また、所与の装置が、構成要素の1つまたは複数を含むことがある。たとえば、装置は、装置が複数のキャリア上で動作し、および／または異なる技術によって通信することを可能にする、複数のトランシーバ構成要素を含み得る。

[0051]

[0057]UE 302と基地局304とはそれぞれ、NRネットワーク、LTEネットワーク、GSMネットワークなど、1つまたは複数のワイヤレス通信ネットワーク（図示されず）を介して通信するように構成されたワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）トランシーバ310および350をそれぞれ含む。WWANトランシーバ310および350は、当該のワイヤレス通信媒体（たとえば、特定の周波数スペクトル中の時間／周波数リソースの何らかのセット）上で少なくとも1つの指定されたRAT（たとえば、NR、LTE、GSMなど）を介して、他のUE、アクセスポイント、基地局（たとえば、eNB、gNB）などの他のネットワークノードと通信するために、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ316および356に接続され得る。WWANトランシーバ310および350は、指定されたRATに従って、それぞれ、信号318および358（たとえば、メッセージ、インジケーション、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号318および358（たとえば、メッセージ、インジケーション、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。特に、トランシーバ310および350は、それぞれ、信号318および358を送信および符号化するために、1つまたは複数の送信機314および354をそれぞれ含み、それぞれ、信号318および358を受信および復号するために、1つまたは複数の受信機312および352をそれぞれ含む。

[0052]

[0058]UE 302と基地局304とはまた、少なくともいくつかの場合には、それぞれ、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）トランシーバ320および360を含む。WLANトランシーバ320および360は、当該のワイヤレス通信媒体上で少なくとも1つの指定されたRAT（たとえば、Wi-Fi、LTE-D、Bluetoothなど）を介して、他のUE、アクセスポイント、基地局などの他のネットワークノードと通信するために、それぞれ、1つまたは複数のアンテナ326および366に接続され得る。WLANトランシーバ320および360は、指定されたRATに従って、それぞれ、信号328および368（たとえば、メッセージ、インジケーション、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号328および368（たと

例えば、メッセージ、インジケーション、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。特に、トランシーバ 3 2 0 および 3 6 0 は、それぞれ、信号 3 2 8 および 3 6 8 を送信および符号化するために、1 つまたは複数の送信機 3 2 4 および 3 6 4 をそれぞれ含み、それぞれ、信号 3 2 8 および 3 6 8 を受信および復号するために、1 つまたは複数の受信機 3 2 2 および 3 6 2 をそれぞれ含む。

【0053】

[0059] 少なくとも 1 つの送信機と少なくとも 1 つの受信機とを含むトランシーバ回路は、いくつかの実装形態では、（たとえば、単一の通信デバイスの送信機回路および受信機回路として実施される）統合されたデバイスを備えることがあり、いくつかの実装形態では、別個の送信機デバイスと別個の受信機デバイスを備えることがあり、または他の実装形態では、他の方法で実施されることがある。一態様では、送信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が送信「ビームフォーミング」を実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 3 1 6、3 2 6、3 5 6、3 6 6）を含むかまたはそれらに結合され得る。同様に、受信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が受信ビームフォーミングを実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 3 1 6、3 2 6、3 5 6、3 6 6）を含むかまたはそれらに結合され得る。一態様では、送信機と受信機は、それぞれの装置が、所与の時間において、同時に受信と送信の両方ではなく、受信または送信のみを行うことができるように、同じ複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 3 1 6、3 2 6、3 5 6、3 6 6）を共有し得る。UE 3 0 2 および／または基地局 3 0 4 のワイヤレス通信デバイス（たとえば、トランシーバ 3 1 0 および 3 2 0 ならびに／または 3 5 0 および 3 6 0 の一方または両方）はまた、様々な測定を実施するためのネットワークリッスンモジュール（NLM）などを備え得る。

【0054】

[0060] UE 3 0 2 と基地局 3 0 4 とはまた、少なくともいくつかの場合には、それぞれ、衛星測位システム（SPS：satellite positioning system）受信機 3 3 0 および 3 7 0 を含む。SPS 受信機 3 3 0 および 3 7 0 は、全地球測位システム（GPS：global positioning system）信号、グローバルナビゲーション衛星システム（GLONASS）信号、ガリレオ信号、北斗信号、インドの地域ナビゲーション衛星システム（NAVIC）、準天頂衛星システム（QZSS）など、それぞれ、SPS 信号 3 3 8 および 3 7 8 を受信するための、1 つまたは複数のアンテナ 3 3 6 および 3 7 6 にそれぞれ接続され得る。SPS 受信機 3 3 0 および 3 7 0 は、それぞれ、SPS 信号 3 3 8 および 3 7 8 を受信および処理するための、任意の好適なハードウェアおよび／またはソフトウェアを備え得る。SPS 受信機 3 3 0 および 3 7 0 は、他のシステムに適宜に情報と動作とを要求し、任意の好適な SPS アルゴリズムによって取得された測定値を使用して UE 3 0 2 と基地局 3 0 4 との位置を決定するのに必要な計算を実施する。

【0055】

[0061] 基地局 3 0 4 とネットワークエンティティ 3 0 6 とはそれぞれ、他のネットワークエンティティと通信するための少なくとも 1 つのネットワークインターフェース 3 8 0 および 3 9 0 をそれぞれ含む。たとえば、ネットワークインターフェース 3 8 0 および 3 9 0（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 3 8 0 および 3 9 0 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信および受信することに関与し得る。

【0056】

[0062] UE 3 0 2 と、基地局 3 0 4 と、ネットワークエンティティ 3 0 6 とはまた、本明細書で開示される動作と併せて使用され得る他の構成要素を含む。UE 3 0 2 は、たとえば、経路損失推定に関係する機能を提供するための、および他の処理機能を提供するた

めの処理システム 332 を実装するプロセッサ回路を含む。基地局 304 は、たとえば、本明細書で開示される経路損失推定に関係する機能を提供するための、および他の処理機能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、本明細書で開示される経路損失推定に関係する機能を提供するための、および他の処理機能を提供するための処理システム 394 を含む。一態様では、処理システム 332、384、および 394 は、たとえば、1 つまたは複数の汎用プロセッサ、マルチコアプロセッサ、ASIC(s)、デジタル信号プロセッサ(DSPs)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、または他のプログラマブル論理デバイスもしくは処理回路を含み得る。

【0057】

[0063] UE 302 と、基地局 304 と、ネットワークエンティティ 306 とは、情報(たとえば、予約済みリソース、しきい値、パラメータなどを示す情報)を維持するために、(たとえば、メモリデバイスをそれぞれ含む)メモリ構成要素 340、386、および 396 をそれぞれ実装するメモリ回路を含む。いくつかの場合には、UE 302 と、基地局 304 と、ネットワークエンティティ 306 とは、それぞれ、測位構成要素 342、388、および 398 を含み得る。測位構成要素 342、388、および 398 は、実行されたとき、UE 302 と、基地局 304 と、ネットワークエンティティ 306 とに本明細書で説明される機能を実施させる、それぞれ処理システム 332、384、および 394 の一部であるかまたはそれらに結合されたハードウェア回路であり得る。他の態様では、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 の外部にあり得る(たとえば、モデム処理システムの一部である、別の処理システムに組み込まれる、など)。代替的に、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、UE 302 と、基地局 304 と、ネットワークエンティティ 306 とに本明細書で説明される機能を実施させる、それぞれメモリ構成要素 340、386、および 396 に記憶された(図 3A~C に示されているような)メモリモジュールであり得る。

【0058】

[0064] UE 302 は、WWAN トランシーバ 310、WLAN トランシーバ 320、および/または SPS 受信機 330 によって受信された信号から導出される動きデータとは無関係である移動および/または配向情報を提供するために、処理システム 332 に結合された 1 つまたは複数のセンサー 344 を含み得る。例として、センサー 344 は、加速度計(たとえば、マイクロ電気機械システム(MEMS)デバイス)、ジャイロスコープ、地磁気センサー(たとえば、コンパス)、高度計(たとえば、気圧高度計)、および/または任意の他のタイプの移動検出センサーを含み得る。その上、センサー 344 は、複数の異なるタイプのデバイスを含み、動き情報を提供するためにそれらの出力を合成し得る。たとえば、センサー 344 は、2D および/または 3D 座標系における位置を計算する能力を提供するために、多軸加速度計と配向センサーとの組合せを使用し得る。

【0059】

[0065] 加えて、UE 302 は、ユーザにインジケーション(たとえば、可聴および/もしくは視覚インジケーション)を提供するための、ならびに/または(たとえば、感知デバイスそのようなキーパッド、タッチスクリーン、マイクロフォンなどをユーザが作動すると)ユーザ入力を受信するためのユーザインターフェース 346 を含む。図示されていないが、基地局 304 と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。

【0060】

[0066] より詳細に処理システム 384 を参照すると、ダウンリンクにおいて、ネットワークエンティティ 306 からの IP パケットが処理システム 384 に提供され得る。処理システム 384 は、RRC レイヤと、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤと、無線リンク制御(RLC)レイヤと、媒体アクセス制御(MAC)レイ

ヤとのための機能を実装し得る。処理システム384は、システム情報（たとえば、マスタ情報ブロック（MIB）、システム情報ブロック（SIB））のブロードキャストイングと、RRC接続制御（たとえば、RRC接続ページング、RRC接続確立、RRC接続変更、およびRRC接続解放）と、RAT間モビリティと、UE測定報告のための測定構成とに関連するRRCレイヤ機能、ならびにヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）と、ハンドオーバーサポート機能とに関連するPDCPレイヤ機能、ならびに上位レイヤパケットデータユニット（PDU）の転送と、自動再送要求（ARQ）を介した誤り訂正と、RLCサービスデータユニット（SDU）の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、スケジューリング情報報告と、誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を提供し得る。

【0061】

[0067]送信機354と受信機352とは、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装し得る。物理（PHY）レイヤを含むレイヤ1は、トランスポートチャネル上の誤り検出と、トランスポートチャネルの前方誤り訂正（FEC）コーディング／復号と、インターリーブングと、レートマッチングと、物理チャネル上へのマッピングと、物理チャネルの変調／復調と、MIMOアンテナ処理とを含み得る。送信機354は、様々な変調方式（たとえば、2位相シフトキーイング（BPSK）、4位相シフトキーイング（QPSK）、M位相シフトキーイング（M-PSK）、M値直交振幅変調（M-QAM））に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを扱う。コーディングされ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、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じるために、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、時間および／または周波数領域中で基準信号（たとえば、パイロット）と多重化され、次いで、逆高速フーリエ変換（IFFT）を使用して互いに合成され得る。OFDM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ドングされる。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によって送信される基準信号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、1つまたは複数の異なるアンテナ356に提供され得る。送信機354は、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【0062】

[0068]UE302において、受信機312は、そのそれぞれのアンテナ316を通して信号を受信する。受信機312は、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム332に提供する。送信機314と受信機312とは、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。受信機312は、UE302に宛てられた空間ストリームを復元するために、情報に対して空間処理を実施し得る。複数の空間ストリームがUE302に宛てられた場合、それらは、受信機312によって単一のOFDMシンボルストリームに合成され得る。受信機312は、次いで、高速フーリエ変換（FFT）を使用して、OFDMシンボルストリームを時間領域から周波数領域にコンバートする。周波数領域信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、基地局304によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器によって算出されたチャネル推定値に基づき得る。軟決定は、次いで、物理チャネル上で基地局304によって最初に送信されたデータと制御信号とを復元するために復号およびデインターリーブされる。データと制御信号とは、次いで、レイヤ3およびレイヤ2機能を実装する処理システム332に提供される。

10

20

30

40

50

【0063】

【0069】ULでは、処理システム332は、コアネットワークからのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。処理システム332は、誤り検出も担当する。

【0064】

【0070】基地局304によるダウンリンク送信に関して説明される機能と同様に、処理システム332は、システム情報（たとえば、MIB、SIB）獲得と、RRC接続と、測定報告とに関連するRRCレイヤ機能、ならびにヘッダ圧縮／解凍と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）とに関連するPDCPレイヤ機能、ならびに上位レイヤPDUの転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、トランスポートブロック（TB）上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUの逆多重化と、スケジューリング情報報告と、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を提供する。

【0065】

【0071】基地局304によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を容易にすることとを行うために、送信機314によって使用され得る。送信機314によって生成された空間ストリームは、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でRFキャリアを変調し得る。

【0066】

【0072】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される方法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を通して信号を受信する。受信機352は、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム384に提供する。

【0067】

【0073】ULでは、処理システム384は、UE302からのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ解凍と、制御信号処理とを提供する。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、誤り検出も担当する。

【0068】

【0074】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、図3A～Cでは、本明細書で説明される様々な例に従って構成され得る様々な構成要素を含むものとして示されている。しかしながら、図示されたブロックは、異なる設計では異なる機能を有し得ることが諒解されよう。

【0069】

【0075】UE302と、基地局304と、ネットワークエンティティ306と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～Cの構成要素は様々な仕方で実装されてよい。いくつかの実装形態では、図3A～Cの構成要素は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサ、ならびに／あるいは（1つまたは複数のプロセッサを含み得る）1つまたは複数のASICなど、1つまたは複数の回路において実装され得る。ここで、各回路は、この機能を提供するために回路によって使用される情報もしくは実行可能コードを記憶するための少なくとも1つのメモリ構成要素を使用し、および／または組み込み得る。たとえば、ブロック310～346によって表される機能の一部または全部は、UE302のプロセッサとメモリ構成要素とによ

10

20

30

40

50

って（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。同様に、ブロック350～388によって表される機能の一部または全部は、基地局304のプロセッサとメモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。また、ブロック390～398によって表される機能の一部または全部は、ネットワークエンティティ306のプロセッサとメモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。簡潔のために、様々な動作、行為、および／または機能について、本明細書では、「UEによって」、「基地局によって」、「測位エンティティによって」などで実施されるものとして説明されている。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、UE、基地局、測位エンティティなどの特定の構成要素または構成要素の組合せによって実施されてよい。

【0070】

【0076】ネットワークノード（たとえば、基地局とUE）間のダウンリンクおよびアップリンク送信をサポートするために、様々なフレーム構造が使用され得る。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ネルの一例を示す図480である。他のワイヤレス通信技術は、異なるフレーム構造および／または異なるチャネルを有してよい。

【0071】

【0077】LTE、および場合によってはNRは、ダウンリンク上ではOFDMを利用し、アップリンク上ではシングルキャリア周波数分割多重（SC-FDM）を利用する。しかしながら、LTEとは異なり、NRはアップリンク上でもOFDMを使用するオプションを有する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を複数（K）個の直交サブキャリアに区分化し、それらは、一般に、トーン、ビンなどとも呼ばれる。各サブキャリアはデータで変調されてもよい。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域内で送られ、SC-FDMでは時間領域内で送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であってもよく、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存する場合がある。たとえば、サブキャリアの間隔は15kHzであってもよく、最小リソース割振り（リソースブロック）は、12個のサブキャリア（または180kHz）であってもよい。その結果、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10、または20メガヘルツ（MHz）のシステム帯域幅に対して、それぞれ、128、256、512、1024、または2048に等しくてもよい。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分化されてもよい。たとえば、サブバンドは1.08MHz（すなわち、6つのリソースブロック）をカバーすることができ、1.25、2.5、5、10、または20MHzのシステム帯域幅に対して、それぞれ、1、2、4、8、または16個のサブバンドが存在してもよい。

【0072】

【0078】LTEは、単一のヌメロロジ（numerology）（サブキャリア間隔、シンボル長など）をサポートする。対照的に、NRは複数のヌメロロジ（ μ ）をサポートすることができ、たとえば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、および240kHz、またはそれよりも大きいサブキャリア間隔が利用可能であってもよい。下に提供される表1は、異なるNRのヌメロロジに対するいくつかの様々なパラメータを列挙する。

【0073】

10

20

30

40

50

【表 1】

μ	SCS (kHz)	シンボル ／スロット	スロット／ サブフレーム	スロット／ フレーム	スロット 持続時間 (ms)	シンボル 持続期間 (μ s)	4KのFFTサイズ を有する 最大公称システム BW(MHz)
0	15	14	1	10	1	66.7	50
1	30	14	2	20	0.5	33.3	100
2	60	14	4	40	0.25	16.7	100
3	120	14	8	80	0.125	8.33	400
4	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

表1

【0074】

[0079]図4Aおよび図4Bの例では、15kHzのヌメロロジが使用される。したがって、時間領域内では、フレーム（たとえば、10ms）が各々1msの10個の等しいサイズのサブフレームに分割され、各サブフレームは1つのタイムスロットを含む。図4Aおよび図4Bでは、時間は水平方向に（たとえば、X軸上で）表され、時間は左から右に増加し、周波数は垂直方向に（たとえば、Y軸上で）表され、周波数は下から上に増加する（または減少する）。

【0075】

[0080]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もよく、各タイムスロットは、周波数領域内の1つまたは複数の（物理RB（PRB）とも呼ばれる）時間並列リソースブロック（RB）を含む。リソースグリッドは複数のリソース要素（RE）にさらに分割される。REは、時間領域内の1つのシンボル長および周波数領域内の1つのサブキャリアに対応することができる。図4Aおよび図4Bのヌメロロジでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計84個のREに対して、周波数領域内で12個の連続するサブキャリアを含み得、時間領域内で7個の連続するシンボルを含み得る。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREに対して、周波数領域内で12個の連続するサブキャリアを含み得、時間領域内で6個の連続するシンボルを含み得る。各REによって搬送されるビットの数は変調方式に依存する。

【0076】

[0081]図4Aに示されたように、REの一部は、UEにおけるチャネル推定のためのダウンリンク基準（パイロット）信号（DL-RS）を搬送する。DL-RSには、復調基準信号（DMRS：demodulation reference signals）、チャネル状態情報基準信号（CSI-RS：channel state information reference signals）、セル固有基準信号（CRS：cell-specific reference signals）、測位基準信号（PRS：positioning reference signals）、航法基準信号（NRS：navigation reference signals）、追跡基準信号（TRS：tracking reference signals）などが含まれてもよく、それらの例示的な位置は図4Aにおいて「R」とラベル付けされている。

【0077】

[0082]PRSの送信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、周波数領域内で複数のPRBにまたがることができ、時間領域内のスロット内でN個（たとえば、1つまたは複数）の連続するシンボルにまたがることことができる。時間領域内の所与のOFDMシンボルにおいて、PRSリソースは周波数領域内の連続するPRBを占有する。

【0078】

【0083】「PRSリソースセット」は、PRS信号の送信に使用されるPRSリソースのセットであり、各PRSリソースはPRSリソースIDを有する。加えて、PRSリソースセット内の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、（セル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リソースセット内のPRSリソースは、スロットにわたって同じ周期、共通のミュートパターン構成、および同じ反復係数を有する。周期は、 $2^m \cdot \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ スロットから選択された長さを有し得、 $\mu = 0, 1, 2, 3$ である。反復係数は、 $\{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ スロットから選択された長さを有し得る。

10

【0079】

【0084】PRSリソースセット内のPRSリソースIDは、単一のTRPから送信された単一のビーム（および／またはビームID）に関連付けられる（TRPは1つまたは複数のビームを送信することができる）。すなわち、PRSリソースセット内の各PRSリソースは、異なるビーム上で送信されてもよく、そのため、「PRSリソース」または単に「リソース」は、「ビーム」と呼ぶこともできる。これは、PRSが送信されたビームおよびTRPがUEに知られているかどうかに関するいかなる暗示ももたないことに留意されたい。

20

【0080】

【0085】「PRSインスタンス」または「PRS機会」は、PRSが送信されると予想される周期的に繰り返される時間ウィンドウ（たとえば、1つまたは複数の連続するスロットのグループ）の1つのインスタンスである。PRS機会は、「PRS測位機会」、「PRS測位インスタンス」、「測位機会」、「測位インスタンス」、または単に「機会」もしくは「インスタンス」と呼ばれる場合もある。

【0081】

【0086】「測位基準信号」および「PRS」という用語は、時々、LTEシステムにおいて測位に使用される固有の基準信号を指してもよいことに留意されたい。しかしながら、本明細書で使用されるように、別段の指示がない限り、「測位基準信号」および「PRS」という用語は、限定はしないが、LTEにおけるPRS信号、5GにおけるNRS、TRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSBなどの、測位に使用することができる任意のタイプの基準信号を指す。

30

【0082】

【0087】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、複数の帯域幅パート（BWP）に分割される。BWPは、所与のキャリア上の所与のヌメロロジのための共通RBの連続サブセットから選択されたPRBの連続セットである。一般に、ダウンリンクおよびアップリンクにおいて最大4つのBWPを指定することができる。すなわち、UEは、ダウンリンク上の最大4つのBWP、およびアップリンク上の最大4つのBWPで構成することができる。所与の時間において、ただ1つのBWP（アップリンクまたはダウンリンク）がアクティブであってもよく、UEは一度に1つのBWP上のみで受信または送信することができることを意味する。ダウンリンク上では、各BWPの帯域幅はSSBの帯域幅以上であるべきだが、それはSSBを含んでも含まなくてもよい。

40

【0083】

【0088】図4Bを参照すると、1次同期信号（PSS）は、サブフレーム／シンボルタイミングと物理レイヤ識別情報とを決定するためにUEによって使用される。2次同期信号（SSS）は、物理レイヤセル識別情報グループ番号と無線フレームタイミングとを決定するためにUEによって使用される。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は前述のDL-RSの位置を決定することができる。MIBを搬送する物理ブロードキ

50

キャストチャンネル（P B C H）は、（S S / P B C Hとも呼ばれる）S S Bを形成するためにP S SおよびS S Sを用いて論理的にグループ化されてもよい。M I Bは、ダウンリンクシステム帯域幅内のR Bの数と、システムフレーム番号（S F N）とを提供する。物理ダウンリンク共有チャンネル（P D S C H）は、ユーザデータと、システム情報ブロック（S I B）などのP B C Hを介して送信されないブロードキャストシステム情報と、ページングメッセージとを搬送する。

【0084】

[0089]物理ダウンリンク制御チャンネル（P D C C H）は、1つまたは複数の制御チャンネル要素（C C E）内でダウンリンク制御情報（D C I）を搬送し、各C C Eは（時間領域内で複数のシンボルにまたがることができる）1つまたは複数のR Eグループ（R E G）バンドルを含み、各R E Gバンドルは1つまたは複数のR E Gを含み、各R E Gは、周波数領域内の12個のリソース要素（1つのリソースブロック）、および時間領域内の1つのO F D Mシンボルに対応する。P D C C H / D C I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（C O R E S E T）と呼ばれる。NRでは、P D C C Hは単一のC O R E S E Tに限定され、それ自体のD M R Sとともに送信される。これは、P D C C H用のU E固有ビームフォーミングを可能にする。

【0085】

[0090]図4Bの例では、BWP当たり1つのC O R E S E Tが存在し、C O R E S E Tは時間領域内で3つのシンボルにまたがる。システム帯域幅全体を占有するL T E制御チャンネルとは異なり、NRでは、P D C C Hチャンネルは、周波数領域内の固有の領域（すなわち、C O R E S E T）に限定される。したがって、図4Bに示されたP D C C Hの周波数成分は、周波数領域内の単一のBWPよりも小さいように図示されている。図示されたC O R E S E Tは周波数領域内で連続しているが、そうである必要がないことに留意されたい。加えて、C O R E S E Tは、時間領域内で3つよりも少ないシンボルにまたがってもよい。

【0086】

[0091]P D C C H内のD C Iは、アップリンクリソース割振り（永続的および非永続的）に関する情報と、U Eに送信されたダウンリンクデータに関する説明とを搬送する。複数の（たとえば、最大8つの）D C Iは、P D C C H内で構成することができ、これらのD C I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用、非M I M Oダウンリンクスケジューリング用、M I M Oダウンリンクスケジューリング用、およびアップリンク電力制御用に異なるD C Iフォーマットが存在する。P D C C Hは、異なるD C Iペイロードのサイズまたはコーディングレートに適応するために、1つ、2つ、4つ、8つ、または16個のC C Eによってトランスポートされてもよい。

【0087】

[0092]図4Cに示されたように、R Eの一部は、基地局におけるチャンネル推定のためのD M R Sを搬送する。U Eは、たとえば、サブフレームの最後のシンボル内でS R Sをさらに送信することができる。S R Sはコム（comb）構造を有することができ、U Eは、コムのうちの1つの上でS R Sを送信することができる。（「コムサイズ」とも呼ばれる）コム構造は、基準信号（ここでは、S R S）を搬送する各シンボル期間内のサブキャリアの数を示す。たとえば、コム-4のコムサイズは、所与のシンボルの3つおきのサブキャリアが基準信号を搬送することを意味し、コム-2のコムサイズは、所与のシンボルの1つおきのサブキャリアが基準信号を搬送することを意味する。図4Cの例では、図示されたS R Sは両方ともコム-2である。S R Sは、U Eごとのチャンネル状態情報（C S I）を取得するために基地局によって使用されてもよい。C S Iは、R F信号がU Eから基地局にどのように伝搬するかを記述し、距離による散乱、退色、および電力低下の複合効果を表す。システムは、リソーススケジューリング、リンク適応、大量のM I M O、ビーム管理などにS R Sを使用する。

【0088】

10

20

30

40

50

[0093]図4Dは、本開示の態様による、フレームのアップリンクサブフレーム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）は、PRACH構成に基づいてフレーム内の1つまたは複数のサブフレーム内にあってもよい。PRACHは、サブフレーム内に6つの連続するRBペアを含んでもよい。PRACHは、UEが初期システムアクセスを実行し、アップリンク同期を実現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もよい。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、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を搬送するためにさらに使用されてもよい。

10

[0089]

[0094]SRSの送信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によって識別されてもよい。リソース要素の集合は、周波数領域内で複数のPRBにまたがることができ、時間領域内のスロット内でN個（たとえば、1つまたは複数）の連続するシンボルにまたがることができる。所与のOFDMシンボル内では、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。

20

[0090]

[0095]一般に、UEは、受信する基地局（サービング基地局または近隣基地局のいずれか）がUEと基地局との間のチャ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、アップリンク到達時間差（UL-TDOA）、マルチラウンドトリップ時間（マルチRTT）、到来角（AoA：angle-of arrival）などの、アップリンク測位手順用のアップリンク測位基準信号として使用することもできる。

[0091]

[0096]（単一シンボル／コム-2を除く）SRSリソース内の新しいスタガパターン（staggered pattern）、SRS用の新しいコムタイプ、SRS用の新しいシーケンス、コンポーネントキャリア当たりの数がより多い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の数がより多いSRSリソースなどの、SRSの以前の定義を超えるいくつかの拡張が測位用のSRSに対して提案されている。加えて、パラメータSpatialRelationInfoおよびPathLossReferenceは、近隣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べきである。さらにまた、1つのSRSリソースは、アクティブBWPの外側で送信されてもよく、1つのSRSリソースは、複数のコンポーネントキャリアにまたがることができる。また、SRSはRRC接続状態で構成され、アクティブBWP内でのみ送信されてもよい。さらに、周波数ホッピング、反復係数が存在せず、単一のアンテナポート、およびSRS用の新しい長さ（たとえば、8個および12個のシンボル）が存在してもよい。また、開ループ電力制御が存在し、閉ループ電力制御が存在しなくてもよく、コム-8（すなわち、同じシンボル内で7つおきに送信されるSRS）が使用されてもよい。最後に、UEは、UL-AoA用の複数のSRSリソースから同じ送信ビームを介して送信することができる。これらのすべては、現在のSRSフレームワークに追加される機能であり、それらはRRC上位レイヤシグナリングを介して構成される（MAC制御要素（CE）またはDCIを介して潜在的にトリガまたはアクティブ化される）。

30

40

[0092]

[0097]ダウンリンクベース、アップリンクベース、ならびにダウンリンクおよびアップリンクベースの測位方法を含む、いくつかのセルラーネットワークベースの測位技術が存在する。ダウンリンクベースの測位方法には、LTEにおける観測到達時間差（OTDO

50

A)、NRにおけるダウンリンク到達時間差(DL-TDOA)、およびNRにおけるダウンリンク離脱角(DL-AoD: downlink angle-of departure)が含まれる。OTDOAまたはDL-TDOAの測位手順では、UEは、基準信号時間差(RSTD)または到達時間差(TDOA)の測定値と呼ばれる、基地局のペアから受信された基準信号(たとえば、PRS、TRS、NRS、CSI-RS、SSBなど)の到達時間(ToA)の間の差分を測定し、それらを測位エンティティに報告する。より具体的には、UEは、支援データ内の基準基地局(たとえば、サービング基地局)および複数の非基準基地局の識別子を受信する。次いで、UEは、基準基地局と非基準基地局の各々との間のRSTDを測定する。関係する基地局の既知の位置およびRSTD測定値に基づいて、測位エンティティはUEの位置を推定することができる。DL-AoD測位の場合、基地局は、UEと通信するために使用されるダウンリンク送信ビームの角度および他のチャネル性状(たとえば、信号強度)を測定して、UEの位置を推定する。

【0093】

[0098]アップリンクベースの測位方法には、UL-TDOAおよびアップリンク到来角(UL-AoA)が含まれる。UL-TDOAはOTDOAおよびDL-TDOAと同様であるが、UEによって送信されたアップリンク基準信号(たとえば、SRS)に基づく。UL-AoA測位の場合、基地局は、UEと通信するために使用されるアップリンク受信ビームの角度および他のチャネル性状(たとえば、利得レベル)を測定して、UEの位置を推定する。

【0094】

[0099]ダウンリンクおよびアップリンクベースの測位方法には、拡張セルID(E-CID)測位および(「マルチセルRTT」とも呼ばれる)マルチRTT測位が含まれる。RTT手順では、イニシエータ(基地局またはUE)は、レスポнда(UEまたは基地局)にRTT測定信号(たとえば、PRSまたはSRS)を送信し、レスポндаは、イニシエータにRTT応答信号(たとえば、SRSまたはPRS)を返信する。RTT応答信号は、受信から送信(Rx-Tx)測定値と呼ばれる、RTT測定信号のToAとRTT応答信号の送信時間との間の差分を含む。イニシエータは、「Tx-Rx」測定値と呼ばれる、RTT測定信号の送信時間とRTT応答信号のToAとの間の差分を計算する。イニシエータとレスポндаとの間の(「飛行時間(time of flight)」とも呼ばれる)伝搬時間は、Tx-RxおよびRx-Txの測定値から計算することができる。伝搬時間および既知の光の速度に基づいて、イニシエータとレスポндаとの間の距離を決定することができる。マルチRTT測位の場合、UEは、複数の基地局とRTT手順を実行して、基地局の既知の位置に基づいて、自分の位置が三角測量されることを可能にする。RTT方法およびマルチRTT方法は、位置精度を向上させるために、UL-AoAおよびDL-AoDなどの他の測位技法と組み合わせることができる。

【0095】

[00100]E-CID測位技法は、無線リソース管理(RRM)測定値に基づく。E-CIDでは、UEは、サービングセルID、タイミングアドバンス(TA)、ならびに検出された近隣基地局の識別子、推定タイミング、および信号強度を報告する。次いで、この情報および基地局の既知の位置に基づいて、UEの位置が推定される。

【0096】

[00101]測位動作を支援するために、ロケーションサーバ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)は、UEに支援データを提供することができる。たとえば、支援データには、そこから基準信号を測定する基地局(もしくは基地局のセル/TRP)の識別子、基準信号構成パラメータ(たとえば、連続する測位サブフレームの数、測位サブフレームの周期、ミュートシーケンス、周波数ホッピングシーケンス、基準信号ID、基準信号帯域幅など)、および/または特定の測位方法に適用可能な他のパラメータが含まれてもよい。あるいは、支援データは、(たとえば、周期的にブロードキャストされるオーバーヘッドメッセージ内で)基地局自体から直接発信してもよい。場合によっては、UEは、支援データを使用せずにそれ自体で近隣ネットワークノードを検出するこ

とができてよい。

【0097】

[00102]位置推定は、場所推定、位置特定、場所特定、場所決定、位置決定などの他の名前と呼ばれる場合がある。位置推定は測地 (geodetic) であり、座標 (緯度、経度、および場合によっては高度) を備えることができるか、または都市に関係し、所在地住所、郵便宛先、もしくは位置の何らかの他の言葉による記述を備えることができる。位置推定はさらに、何らかの他の既知の位置に対して定義されるか、または絶対的な用語で (たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度を使用して) 定義されてもよい。位置推定は、(たとえば、何らかの指定されるかまたはデフォルトの信頼度でその位置が含まれることが予想される面積または体積を含めることによって) 予想される誤差または不確実性を含んでもよい。

10

【0098】

[00103]図5は、本開示の態様に従って、自分の位置の推定値を、(本明細書に記載されたUEのいずれかに対応することができる) UE504が計算するか、または別のエンティティ (たとえば、サービング基地局もしくはコアネットワーク構成要素、別のUE、ロケーションサーバ、サードパーティアプリケーションなど) が計算するのを支援するように試みている、例示的なワイヤレス通信システム500を示す。UE504は、本明細書に記載された基地局の任意の組合せのセル/TRPに対応することができる、対応する複数の基地局502-1、502-2、および502-3 (総称して、基地局502) によってサポートされる複数のセル/TRPとワイヤレスに通信することができる。一態様では、UE504の位置は、2次元 (2D) 座標系、または追加の次元が必要な場合3次元 (3D) 座標系を使用して指定されてもよい。さらに、図5は1つのUE504と3つの基地局502とを示しているが、諒解されるように、より多くのUE504、およびより多いかまたはより少ない基地局502が存在してもよい。

20

【0099】

[00104]位置推定をサポートするために、基地局502のセル/TRPは、自分のカバレッジエリア内のUE504に測位基準信号 (たとえば、PRS、NRS、TRS、CRSなど) をブロードキャストして、UE504がそのような基準信号の特性を測定することを可能にするように構成されてもよい。たとえば、簡潔に上述されたように、LTEにおけるOTDOA測位方法は、マルチラテレーション方法であり、それは、UE504が、基地局502の異なるペアのセル/TRPによって送信された固有基準信号 (たとえば、LTE PRS) の間の、RSTDとして知られる時間差を測定し、UE支援測位と呼ばれる、これらの時間差をロケーションサーバ (たとえば、ロケーションサーバ230もしくはLMF270) に報告するか、または、UEベースの測位と呼ばれる、これらの時間差からそれ自体で位置推定を計算するかのいずれかである。DL-OTDOAは、NRにおける同様の測位方法であるが、NR PRS、NRS、TRS、CRS、CSI-RS、DMRS、SSB、PSS、SSSなどのNR測位基準信号を使用する。

30

【0100】

[00105]一般に、RSTDは、基準セル/TRPと呼ばれる、基準基地局 (たとえば、図5の例における基地局502-1) のセル/TRPと、近隣セル/TRPと呼ばれる、近隣基地局 (たとえば、図5の例における基地局502-2および502-3) の1つまたは複数のセル/TRPとの間で測定される。基準セル/TRPは、OTDOA/DL-OTDOAの任意の単一の測位使用のためにUE504によって測定されたすべてのRSTDに対して同じままであり、通常、UE504用のサービングセル/TRP、またはUE504において良好な信号強度を有する別の近くの基地局のセル/TRPに対応するはずである。UE (たとえば、UE504) は、通常、同じ基地局502の異なるセル/TRPではなく、異なる基地局502のセル/TRPによって送信された基準信号のRSTDを測定する。

40

【0101】

[00106]測位動作を支援するために、ロケーションサーバ (たとえば、ロケーションサ

50

ーバ230、LMF270)は、基準基地局(図5の例における基地局502-1)のセル/TRP、および基準セル/TRPに対する近隣基地局(図5の例における基地局502-2および502-3)のセル/TRPについて、UE504にOTDOA/DL-TOA支援データを提供することができる。たとえば、支援データは、各セル/TRPの中心チャネル周波数、様々な基準信号構成パラメータ(たとえば、連続する測位サブフレームの数、測位サブフレームの周期、ミューティングシーケンス、周波数ホッピングシーケンス、基準信号識別子(ID)、基準信号帯域幅など)、セル/TRPグローバルID、および/またはOTDOA/DL-TOAに適用可能な他のセル/TRP関連パラメータを提供することができる。支援データは、UE504用のサービングセル/TRPを基準セル/TRPとして示すことができる。

10

【0102】

[00107]場合によっては、支援データはまた、UE504が基準基地局502-1のセル/TRPと各近隣基地局502-2および502-3のセル/TRPとの間のその現在位置において測定することが予想されるRSTD値に関する情報をUE504に提供する「予想RSTD」パラメータを、予想RSTDパラメータの不確実性ととともに含んでもよい。予想RSTDは、関連する不確実性ととともに、UE504がその中でセル/TRPのペアについてRSTD値を測定することが予想される、UE504用の探索ウィンドウを定義することができる。OTDOA/DL-TOA支援データはまた、基準信号構成パラメータを含んでもよく、基準信号構成パラメータは、UE504が、基準セル/TRP用の基準信号測位機会に比べて様々な近隣セル/TRPから受信された信号に対する基準信号測位機会がいつ発生するかを決定し、信号到達時間(TOA)またはRSTDを測定するために様々なセル/TRPから送信された基準信号シーケンスを決定することを可能にする。

20

【0103】

[00108]一態様では、ロケーションサーバ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270)は、UE504に支援データを送ることができるが、代替として、支援データは、(たとえば、周期的にブロードキャストされたオーバーヘッドメッセージ内で)基地局502自体のセル/TRPから直接発信することができる。あるいは、UE504は、支援データを使用せずに、それ自体で近隣セル/TRPを検出することができる。

【0104】

30

[00109]UE504は、(たとえば、提供された場合、支援データに部分的に基づいて)異なる基地局のペアのセル/TRPから受信された基準信号間のRSTDを測定し、(場合によっては)報告することができる。RSTD測定値、各セル/TRPの既知の絶対的または相対的な送信タイミング(たとえば、関係する基地局502が正確に同期されているかどうか、または各基地局502が他の基地局502に対して何らかの既知の時間差で送信するかどうか)、ならびに基準基地局および近隣基地局用の送信アンテナの既知の物理位置を使用して、ネットワーク(たとえば、ロケーションサーバ230/LMF270、サービング基地局502)またはUE504は、UE504の位置を推定することができる。より詳細には、基準セル/TRP「Ref」に対する近隣セル/TRP「k」のRSTDは、 $(TOA_k - TOA_{Ref})$ として与えられてもよく、ここで、TOA値は、異なる時間において異なるスロットを測定する影響を取り除くために、測定されたモジュロ1スロット持続時間(たとえば、1ms)であってもよい。図5の例では、基地局502-1の基準セル/TRPと近隣基地局502-2および502-3のセル/TRPとの間の測定された時間差は $\tau_2 - \tau_1$ および $\tau_3 - \tau_1$ と表され、ここで、 τ_1 、 τ_2 、および τ_3 は、それぞれ、基地局502-1、502-2、および502-3のセル/TRPからの基準信号のTOAを表す。次いで、UE504は、異なるセル/TRPについてのTOA測定値をRSTD測定値に変換し、(場合によっては)ロケーションサーバ230/LMF270にそれらを送ることができる。(i)RSTD測定値、(ii)各セル/TRPの既知の絶対的もしくは相対的な送信タイミング、(iii)基準基地局および近隣基地局用の送信アンテナの既知の物理位置、および/または(iv)送信方向などの方向性基

40

50

準信号特性を使用して、UE 504の位置は、(UE 504またはロケーションサーバ230/LMF 270のいずれかによって)推定され得る。

【0105】

【00110】図5をさらに参照すると、UE 504がOTDOA/DL-OTDOA測位方法を使用して位置推定を取得するとき、必要な追加のデータ(たとえば、基地局502の位置および相対的な送信タイミング)が、ロケーションサーバ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF 270)によってUEに提供され得る。いくつかの実装形態では、UE 504についての位置推定は、RSTDから、およびUE 504によって作成された他の測定値(たとえば、GPSまたは他のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)の衛星からの信号タイミングの測定値)から、(たとえば、UE 504それ自体によって、またはロケーションサーバ230/LMF 270によって)取得されてもよい。ハイブリッド測位として知られているこれらの実装形態では、RSTDは、UE 504の位置推定を取得することに寄与することができるが、位置推定を完全には決定することはできない。

10

【0106】

【00111】UL-OTDOAはOTDOAおよびDL-OTDOAと同様の測位方法であるが、UE(たとえば、UE 504)によって送信されたアップリンク基準信号(たとえば、SRS、アップリンクPRS)に基づく。さらに、基地局502および/またはUE 504における送信および/または受信のビームフォーミングは、精度向上のためのセルエッジにおける広帯域の帯域幅を可能にすることができる。ビームの改良は、NRにおけるチャネル相反手順を活用することもできる。

20

【0107】

【00112】OTDOAおよびDL-OTDOA測位方法は、関係する基地局にわたる正確なタイミング同期を必要とする。すなわち、各ダウンリンク無線フレームの開始は、正確に同時に始まるか、または基準時間からの何らかの既知のオフセットをもたなければならない。しかしながら、NRでは、基地局にわたる正確なタイミング同期に対する要求はなくてもよい。その代わりに、基地局にわたる粗い時間同期(たとえば、OFDMシンボルのサイクリックプレフィックス(CP)持続時間以内)を有するだけで十分であってもよい。RTTベースの方法は、一般に、粗いタイミング同期しか必要とせず、そのため、NRにおける一般的な測位方法である。

30

【0108】

【00113】マルチRTTは上記で紹介された。より詳細に、ネットワーク中心マルチRTT位置推定では、サービング基地局は、2つ以上の近隣基地局(および、通常、少なくとも3つの基地局が必要とされるので、サービング基地局)のセル/TRPからRTT測定信号を走査/受信するようにUEに指示するか、またはそれができることをUEに通知する。関係するセル/TRPは、ネットワーク(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF 270)によって割り振られた低再利用リソース(たとえば、システム情報を送信するためにセル/TRPによって使用される時間周波数リソース)を介してRTT測定信号を送信する。UEは、(そのサービングセル/TRPから受信されたダウンリンク基準信号からUEによって導出された)UEの現在のダウンリンクタイミングに対する各RTT測定信号のToAを記録し、(そのサービングセル/TRPによって指示されたときに)関係するセル/TRPに共通または個別のRTT応答メッセージを送信する。RTT応答メッセージは、UEのRx-Tx測定値または $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (たとえば、図6の $T_{Rx \rightarrow Tx} 612$)と呼ばれる、RTT測定信号のToAとRTT応答メッセージの送信時間との間の差分を含んでもよい。RTT応答メッセージは、関係するセル/TRPがRTT応答メッセージのToAを推論するために使用することができるアップリンク基準信号(たとえば、SRS、DMRS、UL-PRS)を含む。BSのTx-Rx測定値または $T_{Tx \rightarrow Rx}$ (たとえば、図6の $T_{Tx \rightarrow Rx} 622$)と呼ばれる、RTT測定信号の送信時間とRTT応答メッセージのToAとの間の差分をUEのRx-Tx測定値と比較することによって、測位エンティティ(たとえば、ロケーションサーバ230、LMF 270、サービング基地局

40

50

、UE)は、各基地局とUEとの間の伝搬時間または飛行時間を決定することができる。伝搬時間から、測位エンティティは、この伝搬時間の間の光の速度を想定することによって、UTと各基地局との間の距離を計算することができる。

【0109】

【00114】UE中心マルチRTT位置推定は、UEの通信範囲内の複数の基地局のセル/TRP(たとえば、サービングセル/TRPおよび近隣セル/TRP)によって受信されるアップリンクRTT測定信号をUEが送信することを除き、ネットワークベースの方法と同様である。一態様では、サービングセル/TRPは、アップリンクRTT測定信号を送信するようにUEに指示することができる。UEに指示することは、UEがアップリンクRTT測定信号を送信すべきアップリンク時間周波数リソースをスケジュールすることを含んでもよい。あるいは、サービングセル/TRPは、UEがRTT測定信号を送信できることをUEに通知することができ、通知は使用することができるリソースの指示を含んでもよい。各々の関係するセル/TRPは、ダウンリンクRTT応答メッセージでアップリンクRTT測定信号の受信に応答し、ダウンリンクRTT応答メッセージは、RTT応答メッセージペイロードにセル/TRPにおけるRTT測定信号のToAを含めることができる。

10

【0110】

【00115】ネットワーク中心手順とUE中心手順の両方の場合、RTT計算を実行する側(ネットワークまたはUE)は、(常にとは限らないが)通常、第1の(最初の)メッセージまたは信号(たとえば、RTT測定信号)を送信するが、他の側は、RTT応答メッセージペイロードに当該第1のメッセージまたは信号の到達(または受信)時間を含めることができる、1つまたは複数のRTT応答メッセージまたは信号で応答する。

20

【0111】

【00116】図6は、本開示の態様による、(本明細書に記載された基地局のいずれかに対応することができる)基地局602のセル/TRPと、(本明細書に記載されたUEのいずれかに対応することができる)UE604との間で交換されるRTT信号の例示的なタイミングを示す図600である。図6の例では、基地局602のセル/TRPが、時間 T_1 においてUE604にRTT測定信号610(たとえば、PRS、NRS、CRS、CSI-RS、SSBなど)を送る。RTT測定信号610は、それが基地局602のセル/TRPからUE604に伝わる時の何らかの伝搬遅延 T_{Prop} を有する。時間 T_2 (UE604におけるRTT測定信号610のToA)において、UE604は、RTT測定信号610を受信/測定する。何らかのUE処理時間の後、UE604は、時間 T_3 においてRTT応答信号620(たとえば、SRS、DMRS、UL-PRS)を送信する。伝搬遅延 T_{Prop} の後、基地局602のセル/TRPは、時間 T_4 (基地局602におけるRTT応答信号620のToA)においてUE604からRTT応答信号620を受信/測定する。

30

【0112】

【00117】RTT応答信号620は、時間 T_3 と時間 T_2 との間の差(すなわち、 $T_{\text{Rx} \rightarrow \text{Tx}} 612$)を明示的に含んでもよい。あるいは、それは、タイミングアドバンス(TA)、すなわち、相対的なアップリンク/ダウンリンクフレームタイミング、およびアップリンク基準信号の指定位置から導出されてもよい。(TAは、通常、基地局とUEとの間のRTTであるか、または1つの方向における伝搬時間を2倍することに留意されたい。)この測定値および時間 T_4 と時間 T_1 との間の差(すなわち、 $T_{\text{Tx} \rightarrow \text{Rx}} 622$)を使用して、測位エンティティは、UE604までの距離を、

40

【0113】

【数1】

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

【0114】

50

のように計算することができ、ここで、 c は光の速度である。

【0115】

[00118]所与のネットワークノード（たとえば、基地局）によって送信された基準信号のT o Aを識別するために、受信機（たとえば、UE）は、最初に、ネットワークノードが基準信号を送信しているチャンネル上のすべての（「トーン」または「サブキャリア」とも呼ばれる）リソース要素と一緒に処理し、逆フーリエ変換を実行して受信されたRF信号を時間領域に変換する。受信されたRF信号の時間領域への変換は、チャンネルエネルギー応答（CER）の推定と呼ばれる。CERは、経時的なチャンネル上のピークを示し、最も早い「有意の」ピークは、したがって、基準信号のT o Aに対応するべきである。一般に、受信機は、ノイズ関連品質しきい値を使用して、偽のローカルピークを除去し、それによって、チャンネル上の有意のピークが推定上正しく識別される。たとえば、受信機は、CERの中央値よりも少なくともX dB高いCERの最も早い極大値、およびチャンネル上の主ピークよりもY dB低い最大値であるT o A推定値を選択することができる。受信機は、異なるネットワークノードからの各基準信号のT o Aを決定するために、各ネットワークノードからの基準信号ごとにCERを決定する。

10

【0116】

[00119]キャリアアグリゲーション（CA）モードで動作しながら測位手順を実行するとき、UEは、それに対してUEが調整されるか、またはそれをUEが調整することができるPCellおよび／またはSCellにおいて送信されたダウンリンク基準信号のみよりも多いダウンリンク基準信号（たとえば、RTT測定信号610）を測定する必要があるとあり得る。これらのさらなるサービングセルは、UEが検出／測定することができるPCellおよびSCell以外のコンポーネントキャリアに対応する。これらの非PCell／SCellサービングセルのうちのいくつかは、PCellおよびSCellをサポートする同じ基地局によってサポートされてもよく、いくつかは、1つもしくは複数の他の基地局によってサポートされてもよく、またはそれらはすべて、PCellおよびSCellをサポートする同じ基地局によってサポートされてもよく、またはそれらはすべて、1つもしくは複数の他の基地局によってサポートされてもよい。

20

【0117】

[00120]UL-TDOAおよびRTTの測位手順の間、UEは、それらがこれらの非PCell／SCellサービングセルをサポートする基地局によって検出／測定され得る十分に高い送信電力で送信される必要がある、SR SおよびUL-PRSなどのアップリンク基準信号を送信する。そのような基地局は、PCellおよびSCellをサポートする基地局よりもUEから遠く離れている場合があるので、UEとPCellおよびSCellをサポートする基地局との間よりも多くのUEと非PCell／SCellサービングセルをサポートする基地局との間の経路損失が存在する場合がある。そのため、これらのアップリンク基準信号は、PCellおよびSCellをサポートする基地局に送信されるアップリンク信号よりも高い送信電力で送信される必要があるとあり得る。

30

【0118】

[00121]測位目的（たとえば、UL-TDOA、RTT）のために送信されるアップリンク基準信号の送信電力を設定するためのいくつかのオプションが識別されている。第1のオプションとして、そのようなアップリンク基準信号の送信電力は一定であってもよい（すなわち、電力制御がサポートされていない）。第2のオプションとして、アップリンク基準信号の送信電力は、既存の電力制御手順に基づいてもよい。第3のオプションとして、送信電力は、既存の電力制御手順を修正することによって決定されてもよい。たとえば、非PCell／SCellサービングセルのダウンリンク基準信号は、アップリンク基準信号についての経路損失推定に使用されるように構成することができる。より具体的には、UEは、ダウンリンク基準信号の経路損失を推定し、決定された経路損失に基づいてアップリンク基準信号のための適切な送信電力を決定することができる。一態様では、ダウンリンク基準信号は、CSI-RS、SSB、ダウンリンクPRSなどであってもよい。

40

50

【0119】

[00122]第3のオプションを参照すると、アップリンク基準信号の経路損失を推定するために近隣セルからのダウンリンク基準信号を使用して、既存の従来の挙動に加えて様々な他の機能がNRにおいてサポートされる必要がある。たとえば、アップリンク基準信号送信電力制御の目的のために、経路損失基準として使用されるべき近隣セルのダウンリンク基準信号（すなわち、UEがそれ自体とダウンリンク経路損失基準を送信する基地局との間の経路損失を推定するために使用するように構成されたダウンリンク基準信号）を構成するためのサポートが存在する必要がある。しかしながら、UEが経路損失を推定するために実行するべき測定の数指定は存在しない。

【0120】

[00123]ダウンリンク基準信号を使用してアップリンク基準信号の送信電力を決定することに加えて、UEは、非PCell/SCellサービングセルからのダウンリンク基準信号を使用して、（再び測位手順の場合に）アップリンク基準信号を搬送する（空間送信QCL、空間QCL、空間送信ビーム、アップリンク空間送信ビームなどとも呼ばれる）アップリンク送信ビームの空間方向を決定することができる。アップリンク基準信号の送信電力を決定するためのダウンリンク基準信号、およびアップリンク送信ビームの空間方向を決定するためのダウンリンク基準信号は、同じダウンリンク基準信号であってもよいが、そうである必要はない。

【0121】

[00124]サービングセルおよび近隣セルに向かうアップリンクビームの管理／整合の場合、（UEの送信ビーム掃引（UE transmit beam sweeping）に加えて）様々な機能が現在サポートされている。第1に、サービングセルまたは近隣セルからのダウンリンク基準信号とターゲットアップリンク基準信号との間の空間関係の構成がサポートされる。現在、使用することができるダウンリンク基準信号は少なくともSSBを含み、CSI-RSおよびダウンリンクPRSを含み得る。第2に、複数のアップリンク基準信号リソースにわたるアップリンク基準信号送信用の固定送信ビームが、FR1とFR2の両方に対してサポートされる。以前の挙動とは対照的に、UEは、同じOFDMシンボル内で異なる空間関係を有する複数のアップリンク基準信号リソースを送信するように予想されていないことに留意されたい。

【0122】

[00125]測位目的のために、UEが受信ビームフォーミングを実行することを支援するために、様々なオプションがサポートされる。第1のオプションとして、ダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）は、サービングセル（たとえば、PCellもしくはSCell）または近隣セルからのダウンリンク基準信号を有するタイプDのQCLであるように構成することができる。そのようなダウンリンク基準信号には、たとえば、SSB、CSI-RS、およびダウンリンクPRSが含まれてもよい。たとえば、測位に使用されるダウンリンクPRSは、サービングセルまたは近隣セルからの別のダウンリンクPRSを有するタイプDのQCLであり得る。したがって、UEは、サービングセルまたは近隣セルからのダウンリンクPRSを使用して、測位手順に使用されているダウンリンクPRS用の受信ビームを決定することができる。第2のオプションとして、UEは、同じダウンリンク空間領域送信フィルタで送信されたダウンリンクPRSリソースに対して受信ビーム掃引を実行することができる。第3のオプションとして、UEは、固定受信ビームを使用して、異なるダウンリンク空間領域送信フィルタで送信されたダウンリンクPRSリソースを受信することができる。

【0123】

[00126]上述されたように、UEは、ダウンリンク基準信号の経路損失に基づいて、アップリンク基準信号用の送信電力を計算することができる。UEは以下のように計算を行うことができる。UEがインデックス*l*を有するSRSS電力制御調整状態を使用してサービングセル*c*のキャリア*f*のアップリンクBWP*b*上でアップリンク基準信号（たとえば、SRSS）を送信した場合、（公開され、その全体が参照によって本明細書に組み込まれ

10

20

30

40

50

ている) 第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)技術仕様(TS)38.213に定義されているように、UEは、SRS送信機会*i*におけるSRS送信電力 $P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l)$ を(dBm単位で)

【0124】

【数2】

$$P_{SRS,b,f,c}(i, q_s, l) = \min \left\{ P_{CMAX,f,c}(i), P_{O_SRS,b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10} \left(2^{\mu} \times M_{SRS,b,f,c}(i) \right) + \alpha_{SRS,b,f,c}(q_s) \times PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i, l) \right\}$$

10

【0125】

のように決定することができ、
ここで、

— $P_{CMAX,f,c}(i)$ は、SRS送信機会*i*におけるサービングセル*c*のキャリア*f*用の構成されたUE送信電力である。

— $P_{O_SRS,b,f,c}(q_s)$ は、サービングセル*c*のキャリア*f*のアップリンクBWP*b*用の上位レイヤパラメータ*p0*、ならびに上位レイヤパラメータSRS-ResourceSetおよびSRS-ResourceSetIdによって提供されたSRSリソースセット*q*によって提供される。*p0*が提供されない場合、 $P_{O_SRS,b,f,c}(q_s) = P_{O_NOMINALPUSCH,f,c}(0)$ である。

20

— $M_{SRS,b,f,c}(i)$ は、サービングセル*c*のキャリア*f*のアクティブアップリンクBWP*b*上のSRS送信機会*i*に対するリソースブロックの数で表されるSRS帯域幅であり、 μ はサブキャリア間隔(SCS)構成である。

— $\alpha_{SRS,b,f,c}(q_s)$ は、サービングセル*c*のキャリア*f*のアップリンクBWP*b*用の上位レイヤパラメータアルファおよびSRSリソースセット*q_s*によって提供される。

— $PL_{b,f,c}(q_d)$ は、サービングセル*c*のキャリア*f*のアップリンクBWP*b*とリンクされたダウンリンクBWP用の基準信号インデックス*q_d*およびSRSリソースセット*q_s*を使用してUEによって計算されたdB単位のダウンリンク経路損失推定である。基準信号インデックス*q_d*は、SRSリソースセット*q_s*に関連付けられた上位レイヤパラメータ*pathlossReferenceRS*によって提供され、同期信号(SS)/物理ブロードキャストチャネル(PBCH)ブロックインデックスを提供する上位レイヤパラメータ*ssb-Index*、またはCSI-RSリソースインデックスを提供する上位レイヤパラメータ*csi-RS-Index*のいずれかである。UEが上位レイヤパラメータ*pathlossReferenceRS*を提供されない場合、またはUEが専用上位レイヤパラメータを提供される前に、UEは、UEがマスタ情報ブロック(MIB)を取得するために使用するSS/PBCHブロックインデックスから取得された基準信号リソースを使用して、 $PL_{b,f,c}(q_d)$ を計算する。UEが*pathlossReferenceLinking*を提供された場合、基準信号リソースは、*pathlossReferenceLinking*の値によって示されたサービングセル上にある。

30

— $h_{b,f,c}(i, l) = f_{b,f,c}(i, l)$ であり、ここで、上位レイヤパラメータ*srs-PowerControlAdjustmentStates*がSRS送信およびPUSCH送信用の同じ電力制御調整状態を示す場合、 $f_{b,f,c}(i, l)$ は現在の物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)電力制御調整状態である。

40

【0126】

【00127】現在、UEは、サービングセル(PCellまたはScell)当たり最大4つの経路損失推定を計算することができる。これらは、BWP当たり1つの経路損失推定、1つのBWPに対するすべての4つの経路損失推定などの、4つのBWP上に何らかの方法で分散することができる。UEは、すべてのPUSCH/PUCCH/SRS送信に対してサービングセル当たり5つ以上の経路損失推定を同時に維持することを予想しない。すなわち、UEは、すべてのPUSCH/PUCCH/SRS送信に対してサービング

50

セル当たり5つ以上のダウンリンク基準信号を使用することを予想しない。これは、ダウンリンク基準信号を「維持すること (maintaining)」と呼ばれる場合もあり、それは、ダウンリンク基準信号を受信し、それら进行处理し、この処理から情報を抽出し、この情報をメモリに格納し、それを使用して、空間送信ビーム、アップリンク送信電力、および／または空間受信ビームを導出するUEの能力を含む。

【0127】

[00128] 上述されたように、サービングセル (PCellまたはSCell) は、基地局によってサポートされるコンポーネントキャリアに対応する。UEが1つのコンポーネントキャリア上で経路損失基準を受信し、異なるコンポーネントキャリア上のアップリンク基準信号 (たとえば、SRSS) に対して、当該導出された経路損失推定を使用することが可能である。pathlossReferenceLinkingパラメータは、UEが、経路損失基準として、PCellまたはSCellのいずれかで受信されたダウンリンク基準信号を、このアップリンク基準信号に適用するべきかどうかを示す。

【0128】

[00129] 測位のために送信されたSRSS (および他のアップリンク基準信号) の場合、UEは複数のSRSSリソースで構成されてもよく、各SRSSリソースは、異なる非PCell／SCellサービングセルに対する経路損失推定または空間送信ビーム決定用の異なるダウンリンク基準信号を有する。同様に、ダウンリンク上で、いくつかのPRS (および他のダウンリンク測位基準信号) リソースが構成されてもよく、各リソースは空間受信ビーム決定用の異なるダウンリンク基準信号を有する。一態様では、ダウンリンクPRSおよび／またはアップリンクSRSS用のリソースは、たとえば、複数のコンポーネントキャリアにまたがることできる。しかしながら、アップリンク空間送信ビームおよび／またはアップリンク空間受信ビームの決定、および／または経路損失推定に、複数のダウンリンク基準信号を同時に使用すると、UEの複雑さが増大させる。

【0129】

[00130] したがって、本開示は、経路損失推定、アップリンク空間送信ビーム決定、および／または空間受信ビーム決定に使用することができる、ダウンリンク基準信号の最大数を設定するための技法を提供する。より具体的には、本開示は、(1) 測位用のアップリンク基準信号 (たとえば、アップリンクPRSまたはSRSS) に対する経路損失推定、(2) 測位用のアップリンク基準信号 (たとえば、アップリンクPRSまたはSRSS) に対するアップリンク空間送信ビーム決定、および(3) ダウンリンク測位基準信号 (たとえば、PRS、CSI-RSなど) に対する空間受信ビーム決定、に同時に使用されるべき別個の (distinct、異なる) ダウンリンク基準信号の最大数を指定する。「別個の」ダウンリンク基準信号は、UEがダウンリンク基準信号ごとに専用構成シグナリング (たとえば、周期、スロットオフセット、送信ポイント、シーケンス、ポート番号など) を受信することを意味する。

【0130】

[00131] UEによって同時に使用され得るダウンリンク基準信号の最大数を決定するためのいくつかのオプションが存在する。第1のオプションとして、最大数は、その基地局のサービングセル (たとえば、PCellまたはSCell) 内に構成されたダウンリンク測位基準信号 (たとえば、PRS) 用の、各基地局 (サービングまたは近隣) に関連付けられたダウンリンク基準信号の最大数であり得る。すなわち、各サービングセル内で、最大数は、UEがそのサービングセル上のダウンリンク測位基準信号をそこから測定している近隣基地局ごとにUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数であってもよい。したがって、「2」の最大数は、UEが所与のサービングセル内で動作する基地局ごとに最大2つまでのダウンリンク基準信号を使用することを可能にするはずである。(UEは、セル上で搬送されるSSBを復号することによって、サービングセルがどの基地局に関連付けられているかを識別することができる。) 一例として、UEは、測位用のアップリンク基準信号 (たとえば、SRSS) を送信するためのサービングセル内のリソースで構成され得るが、各リソースは、異なる基地局から受信されるように

意図されてもよい。その場合、各セルの SRS リソース用に、任意の近隣基地局について受信される最大 2 つの別個のダウンリンク基準信号が存在することができる。より具体的には、1 つのダウンリンク基準信号は、測位の取得に使用することができ、2 番目のダウンリンク基準信号は、取得が完了した後の測位追跡に使用することができる。

【0131】

[00132] 第 2 のオプションとして、最大数は、（たとえば、UE の能力に起因して）UE が受信することが可能なすべてのサービングセルにわたるダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）のすべてについて、各近隣基地局に関連付けられた別個のダウンリンク基準信号の最大数であり得る。すなわち、最大数は、近隣基地局ごとに UE によって受信可能なすべてのサービングセルにわたって UE が同時に使用することができる別個のダウンリンク基準信号の最大数であってもよい。したがって、「8」の最大数は、UE が受信することが可能な所与の基地局によってサポートされるサービングセルのすべてにわたって最大 8 つのダウンリンク基準信号を UE が使用することを可能にするはずである。一例として、UE が複数のサービングセル内の測位用の SRS リソースで構成されているが、測位目的の各 SRS リソースが異なるセルから受信されるように意図されている場合、すべてのサービングセルのすべての SRS リソースにわたって任意の近隣基地局のために受信される最大 4 つの別個のダウンリンク基準信号が存在することができる。より具体的には、UE は、3D 位置推定を実行するために、少なくとも 4 つの異なる基地局からダウンリンク基準信号を受信する必要がある、各ダウンリンク基準信号は（4 つの RTT 番号が存在するように）異なる SRS リソースに関連付けられる。しかしながら、UE が 2D 位置推定のみを実行している場合、合計 3 つのダウンリンク基準信号および 3 つの関連する SRS リソースで十分であり得る。

【0132】

[00133] 第 3 のオプションとして、最大数は上述された第 1 のオプションと第 2 のオプションの組合せであり得る。具体的には、UE によって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数に対する 2 つの制約、セルごとの制約（第 1 のオプション）およびセル一括（across-cells）の制約（第 2 のオプション）が存在し得る。現在、最大 4 つの経路損失基準／推定は、基地局との関連付けがない、セルごとまたはすべてのセル一括である。加えて、4 つの経路損失基準／推定は、すべてのアップリンク送信（たとえば、PUSCH、PUCCH、SRS、アップリンク PRS）用であり、アップリンク測位送信（たとえば、SRS、アップリンク PRS）用だけではない。

【0133】

[00134] 第 4 のオプションとして、最大数は、サービングセル（たとえば、PCell または SCell）内に構成されたダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）用のすべての関連する近隣基地局にわたるダウンリンク基準信号の最大数であり得る。すなわち、各サービングセル内で、最大数は、UE がそのサービングセル上のダウンリンク測位基準信号をそこから測定しているすべての近隣基地局に対して UE によって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数であってもよい。一例として、UE がサービングセル内の測位用の SRS リソースで構成されているが、測位目的の各 SRS リソースが異なる基地局から受信されるように意図されている場合、各セルの SRS リソース用に、すべての近隣基地局にわたって受信される最大 2 つの別個のダウンリンク基準信号が存在することができる。より具体的には、2 つの各ダウンリンク基準信号のうちの 1 つは、測位の取得に使用することができ、2 番目のダウンリンク基準信号は、取得が完了した後の測位追跡に使用することができる。

【0134】

[00135] 第 5 のオプションとして、最大数は、すべてのサービングセル（たとえば、PCell およびすべての SCell）にわたるダウンリンク測位基準信号の全てについての全ての関連する近隣基地局にわたるダウンリンク基準信号の最大数であり得る。すなわち、最大数は、UE がダウンリンク測位基準信号をそこから測定しているすべての近隣基地局用のすべてのサービングセルにわたって UE によって同時に使用され得る別個のダウ

ンリンク基準信号の最大数であってもよい。一例として、UEが複数のサービングセル内の測位用のSRSリソースで構成されているが、測位目的の各SRSリソースが異なるセルから受信されるように意図されている場合、すべてのサービングセルのすべてのSRSリソースにわたるすべての近隣基地局にわたって受信される最大4つの別個のダウンリンク基準信号が存在することができる。より具体的には、UEは、3D位置推定を実行するために、少なくとも4つの異なる基地局からダウンリンク基準信号を受信する必要がある、各ダウンリンク基準信号は（4つのRTT番号が存在するように）異なるSRSリソースに関連付けられる。しかしながら、UEが2D位置推定のみを実行している場合、合計3つのダウンリンク基準信号および3つの関連するSRSリソースで十分であり得る。

【0135】

[00136]第6のオプションとして、最大数は上述された第4のオプションと第5のオプションの組合せであり得る。具体的には、UEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数に対する2つの制約、セルごとの制約（第4のオプション）およびセル一括の制約（第5のオプション）が存在してもよい。

【0136】

[00137]第7のオプションとして、最大数は、サービングセル構成内のすべてのダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数、またはサービングセル構成内のすべてのアップリンク基準信号（たとえば、SRS）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数、またはサービングセル構成内のすべての測位基準信号（アップリンクもしくはダウンリンク）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数であり得る。上述されたように、NRでは、UEは、すべてのアップリンク信号（たとえば、PUSCH、PUCCH、SRSなど）の経路損失推定用にサービングセル当たり最大4つのダウンリンク基準信号を使用する。サービングセル構成の一部として構成された測位用のSRSの最大数に対するさらなる制約も現在存在する。たとえば、キャリアアグリゲーションの場合、UEは2つのコンポーネントキャリアを有し得、各コンポーネントキャリアは、使用される最大4つの基準（references）の上に測位用のSRSのための4つのさらなる別個のダウンリンク基準信号を可能にする。これは、測位用のSRSリソースのすべて、またはダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）リソースのすべてに対して別々であってもよい。対照的に、本開示は、すべてのアップリンク信号用ではなく、アップリンク測位基準信号用のみの、UEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数を設定する。

【0137】

[00138]第8のオプションとして、最大数は、すべてのサービングセル構成にわたる測位目的のために構成されたすべてのダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数、またはすべてのサービングセル構成にわたるすべてのアップリンク基準信号（たとえば、SRS）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数、またはすべてのサービングセル構成にわたるすべての測位基準信号（ULもしくはDL）にわたってUEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数であり得る。たとえば、キャリアアグリゲーションの場合、UEは2つのコンポーネントキャリアを有してもよく、両方のコンポーネントキャリアにわたって、（PUSCH/PUCCH/SRSにわたってコンポーネントキャリア当たり使用される最大4つのダウンリンク基準信号の上に）測位用のSRSのための4つのさらなる別個のダウンリンク基準信号が可能にされてもよい。これは、SRSリソースのすべて、またはすべてのダウンリンク測位基準信号（たとえば、PRS）リソースに対して別々であってもよい。

【0138】

[00139]第9のオプションとして、最大数は第7のオプションと第8のオプションの組合せであり得る。具体的には、UEによって同時に使用され得る別個のアップリンク測位基準信号の最大数に対する2つの制約、コンポーネントキャリアごとの制約（第7のオプション）

ション) およびコンポーネントキャリア一括の制約 (第 8 のオプション) が存在してもよい。

【0139】

[00140]一態様では、UE によって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数のために (toward)、すべてのダウンリンク基準信号が計数される必要があるとは限らない。より具体的には、UE がすでに監視しているダウンリンク基準信号が存在する場合、それらの信号は最大数のために (toward) 計数される必要がなくてもよい。第 1 のオプションとして、経路損失基準および／またはアップリンク空間送受信ビーム基準として使用されるダウンリンク基準信号がダウンリンク測位基準信号 (たとえば、PRS) である場合、ダウンリンク測位基準信号は、UE によって同時に使用され得るダウンリンク基準信号の数に対する制限のために (toward) 計数される必要がない。第 2 のオプションとして、ダウンリンク基準信号が測位に使用される CSI-RS または SSB である場合、ダウンリンク基準信号は、UE によって同時に使用され得るダウンリンク基準信号の数に対する制限のために (toward) 計数される必要がない。第 3 のオプションとして、ダウンリンク基準信号が (たとえば、CSI、TRS、RSRP、RSRQ、SINR など) を導出するために) 任意の測定に使用される CSI-RS または SSB である場合、ダウンリンク測位基準信号は、UE によって同時に使用され得るダウンリンク基準信号の数に対する制限のために計数される必要がない。

10

【0140】

[00141]本開示はさらに、UE によって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数を設定することに関係する UE の能力問題に対処する。アップリンク測位手順 (たとえば、マルチRTT、UL-TDOA) をサポートする UE の場合、上記の制約 (たとえば、オプション 1~9) は、PUSCH/PUCCH/SRS 送信用のサービングセル当たり最大 4 つのダウンリンク基準信号を使用する現在指定されている制約を補足することができる。たとえば、PUSCH/PUCCH/SRS 送信用のサービングセル当たり最大 4 つのダウンリンク基準信号を使用することに加えて、UE は、上述された 9 個のオプションのいずれかに従って測位目的のために最大「N」個のダウンリンク基準信号を使用することもできる。異なるアップリンク測位手順の場合、UE は、上記のオプションのいずれに対しても異なる最大値「N」を維持することができる。たとえば、E-CID 測位手順の場合、UE がサービングセル当たり 5 つ以上のダウンリンク基準信号を使用する必要がないので、N は「0」であり得る。対照的に、UL-TDOA、マルチRTT、AoA ベースなどの他の測位手順の場合、N は少なくとも 3 である必要がある。

20

30

【0141】

[00142]一態様では、ダウンリンク基準信号が、経路損失推定に使用されているか、空間送信ビーム決定に使用されているか、または空間受信ビーム決定に使用されているかに応じて、「N」の異なる値が使用されてもよい。すなわち、UE は、経路損失推定に第 1 の最大数までのダウンリンク基準信号を使用し、空間送信ビーム決定に第 2 の最大数までのダウンリンク基準信号を使用し、空間受信ビーム決定に第 3 の最大数までのダウンリンク基準信号を使用することができる。さらに、帯域 (たとえば、TDD 帯域、FDD 帯域)、または帯域の組合せ、またはダウンリンク基準信号が FR1、FR2、FR3、もしくは FR4 におけるコンポーネントキャリア上で送信されたかどうかに応じて、「N」の異なる値が使用されてもよい。

40

【0142】

[00143]一態様では、UE によって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数は、UE の能力であってもよく、その場合、UE は、サービング基地局またはロケーションサーバ (たとえば、ロケーションサーバ 230、LMF 270) にこの値を報告するはずである。あるいは、最大数は適用可能な規格によって指定されてもよい。さらに別の代替として、最大数はサービング基地局またはロケーションサーバによって通知されてもよい。

【0143】

50

【00144】図7は、本開示の態様による、ワイヤレス通信の例示的な方法700を示す。一態様では、方法700はUE（たとえば、本明細書に記載されたUEのいずれか）によって実行されてもよい。

【0144】

【00145】710において、UEは、1つまたは複数のコンポーネントキャリア（たとえば、サービングセル）を介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣TRP（たとえば、上述された基地局のいずれかのTRP）から、1つまたは複数のダウンリンク基準信号（たとえば、PRS、SSB、CSI-RS）を受信する。一態様では、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的のためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であってもよい。一態様では、最大数は、UEが他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない。一態様では、動作710は、WWANトランシーバ310、処理システム332、メモリ構成要素340、および／または測位構成要素342によって実行されてもよく、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実行するための手段と見なされてもよい。

【0145】

【00146】720において、UEは、受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施する。一態様では、動作720は、WWANトランシーバ310、処理システム332、メモリ構成要素340、および／または測位構成要素342によって実行されてもよく、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実行するための手段と見なされてもよい。

【0146】

【00147】情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表されてもよいことを当業者は諒解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界もしくは磁性粒子、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てもよい。

【0147】

【00148】さらに、本明細書で開示された態様に関して記載された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装されてもよいことを当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上述されている。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、記載された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装することができるが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【0148】

【00149】本明細書で開示された態様に関して記載された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGA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、または本明細書に記載され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たは実行されてもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、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、または状態機械であってもよい。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の組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つ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てもよい。

10

20

30

40

50

【0149】

【00150】本明細書で開示された態様に関して記載された方法、シーケンス、および／またはアルゴリズムは、ハードウェアで直接具現化されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで具現化されるか、またはその2つの組合せで具現化されてもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ（ROM）、消去可能プログラマブルROM（EPROM）、電氣的消去可能プログラマブルROM（EEPROM（登録商標））、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体の中に存在してもよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であってもよい。プロセッサおよび記憶媒体はASIC内に存在してもよい。ASICはユーザ端末（たとえば、UE）内に存在してもよい。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末内の個別構成要素として存在してもよい。

【0150】

【00151】1つまたは複数の例示的な態様では、記載された機能は、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に実装されてもよい。ソフトウェアに実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってもよい。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または他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、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、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。本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）、およびBlu-ray（登録商標）ディスク（disc）を含み、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、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0151】

【00152】上記の開示は本開示の例示的な態様を示しているが、添付の特許請求の範囲によって規定される本開示の範囲から逸脱することなく、本明細書において様々な変更および修正が行われ得ることに留意されたい。本明細書に記載された本開示の態様による方法クレームの機能、ステップ、および／またはアクションは、いかなる特定の順序でも実行される必要がない。さらに、本開示の要素は、単数形で記載または請求される場合があるが、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、複数形も考えられる。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】 ユーザ機器（UE）によって実施されるワイヤレス通信の方法であって、
1つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点（TRP）から1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信することと、
ここにおいて、受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的の

ためにUEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、最大数は、前記UEが他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない、

受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、

を備える、方法。

〔C2〕 測位目的のために前記UEによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数は、測位目的のために前記UEによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数に対応する、〔C1〕に記載の方法。

10

〔C3〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

〔C4〕 前記最大数が、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

〔C5〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

20

〔C6〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で動作する前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

〔C7〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

30

〔C8〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

〔C9〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべてのアップリンク基準信号にわたって前記UEによって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべての測位基準信号にわたって前記UEによって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C2〕に記載の方法。

40

〔C10〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべてのアップリンク基準信号にわたって前記UEによって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべての測位基準信号にわたって前記UEによって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク

50

基準信号の最大数である、〔C 2〕に記載の方法。

〔C 1 1〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべての測位基準信号にわたって、または、すべてのアップリンク基準信号にわたって、または、すべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、前記UEによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 2〕に記載の方法。

〔C 1 2〕 ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数に加えて、前記UEは、測位目的のために最高N個のダウンリンク基準信号を使用することができる、〔C 2〕に記載の方法。

〔C 1 3〕 受信されたダウンリンク基準信号がダウンリンク測位基準信号であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記UEによって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 2〕に記載の方法。

10

〔C 1 4〕 受信されたダウンリンク基準信号が、測位目的のために使用される同期信号ブロック（SSB）またはチャネル状態情報基準信号（CSI-RS）であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記UEによって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 2〕に記載の方法。

〔C 1 5〕 受信されたダウンリンク基準信号が、任意の目的のために使用されるSSBまたはCSI-RSであることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記UEによって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 2〕に記載の方法。

20

〔C 1 6〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 1 7〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 1 8〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

30

〔C 1 9〕 前記UEは、サービングセル上で動作する前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 0〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

40

〔C 2 1〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々のために、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 2〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも

50

多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 3〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 4〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 5〕 前記最大数は、前記UEの能力に基づく、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 6〕 前記最大数は、ワイヤレス通信規格において指定されている、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 7〕 前記UEは、サービング基地局またはロケーションサーバから前記最大数を受信する、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 8〕 前記測位目的が拡張セル識別子（E-CID）測位手順であることに基づいて、前記最大数は0である、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 2 9〕 前記測位目的が、アップリンク到来時間差（UL-TDOA）測位手順、マルチラウンドトリップ時間（RTT）手順、または到来角（AoA）ベース測位手順であることに基づいて、前記最大数は、少なくとも3である、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 0〕 前記最大数は、前記UEが前記ダウンリンク経路損失推定を実施しているか、前記空間送信ビーム決定を実施しているか、または前記空間受信ビーム決定を実施しているかに基づいて変動する、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 1〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの帯域または帯域組合せのタイプに基づいて変動する、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 2〕 帯域の前記タイプは、時分割複信帯域、周波数分割複信帯域、またはそれらの任意の組合せを備える、〔C 3 1〕に記載の方法。

〔C 3 3〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のダウンリンク基準信号が周波数範囲（FR）のFR 1中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR 2中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR 3中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、またはFR 4中のコンポーネントキャリア上で受信されるかに基づいて変動する、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 4〕 前記推定されたダウンリンク経路損失、前記決定された空間送信ビーム、またはそれらの組合せに基づいて、測位のためのアップリンク基準信号を送信すること、をさらに備える、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 5〕 前記空間送信ビーム決定に基づいて、送信ビームの空間ビーム方向を、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのほうへ向けられるように設定すること、ここにおいて、前記アップリンク基準信号は、前記送信ビーム上で送信される、をさらに備える、〔C 3 4〕に記載の方法。

〔C 3 6〕 前記アップリンク基準信号は、前記UEを測位するために使用されるサウンディング基準信号（SR S）またはアップリンク測位基準信号（UL PR S）を備える、〔C 3 4〕に記載の方法。

〔C 3 7〕 前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPから、1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号を受信すること、をさらに備える、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 3 8〕 前記空間受信ビーム決定に基づいて、受信ビームの空間ビーム方向を、近隣基地局のほうへ向けられるように設定すること、ここにおいて、前記1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号は、前記受信ビーム上で受信される、をさらに備える、〔C 3 7〕に記載の方法。

10

20

30

40

50

〔C 3 9〕 前記1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号は、1つまたは複数の測位基準信号（P R S）、1つまたは複数のナビゲーション基準信号（N R S）、1つまたは複数のトラッキング基準信号（T R S）、1つまたは複数のセル固有基準信号（C R S）、1つまたは複数のチャネル状態情報基準信号（C S I－R S）、1つまたは複数の1次同期信号（P S S）、1つまたは複数の2次同期信号（S S S）、あるいはそれらの任意の組合せを備える、〔C 3 7〕に記載の方法。

〔C 4 0〕 前記1つまたは複数のダウンリンク基準信号は、1つまたは複数の同期信号ブロック（S S B）、1つまたは複数のチャネル状態情報基準信号（C S I－R S）、1つまたは複数の測位基準信号（P R S）、あるいはそれらの任意の組合せを備える、〔C 1〕に記載の方法。

〔C 4 1〕 ユーザ機器（U E）であって、
メモリと、

少なくとも1つのトランシーバと、

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

1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記少なくとも1つのトランシーバを介して、1つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点（T R P）から1つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信することと、ここにおいて、前記受信される1つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的のために前記U Eによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、前記最大数は、前記U Eが他の目的のために監視するように構成されたいかなるダウンリンク基準信号も含まない、

前記受信された1つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施することと、

を行うように構成された、U E。

〔C 4 2〕 測位目的のために前記U Eによって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数は、測位目的のために前記U Eによって同時に使用され得る別個のダウンリンク基準信号の最大数に対応する、〔C 4 1〕に記載のU E。

〔C 4 3〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣T R Pの各々のために前記U Eによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載のU E。

〔C 4 4〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣T R Pの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記U Eによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載のU E。

〔C 4 5〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣T R Pの各々のために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記U Eによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載のU E。

〔C 4 6〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリア上で動作する前記1つまたは複数のサービングまたは近隣T R Pのすべてのために前記U Eによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載のU E。

〔C 4 7〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣T R Pのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記U Eによって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載のU E。

10

20

30

40

50

〔C 4 8〕 前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内の、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P のすべてのために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載の U E。

〔C 4 9〕 前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべてのアップリンク基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内のすべての測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載の U E。

10

〔C 5 0〕 前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべてのアップリンク基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数であるか、または、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたるすべての測位基準信号にわたって前記 U E によって同時に使用され得る前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載の U E。

20

〔C 5 1〕 前記最大数は、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および、前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべての測位基準信号にわたって、または、すべてのアップリンク基準信号にわたって、または、すべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、前記 U E によって同時に維持されるべき前記別個のダウンリンク基準信号の最大数である、〔C 4 2〕に記載の U E。

〔C 5 2〕 ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数に加えて、前記 U E が、測位目的のために最高 N 個のダウンリンク基準信号を使用することができる、〔C 4 2〕に記載の U E。

〔C 5 3〕 受信されたダウンリンク基準信号がダウンリンク測位基準信号であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記 U E によって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 4 2〕に記載の U E。

30

〔C 5 4〕 受信されたダウンリンク基準信号が、測位目的のために使用される同期信号ブロック (S S B) またはチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記 U E によって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 4 2〕に記載の U E。

〔C 5 5〕 受信されたダウンリンク基準信号が、任意の目的のために使用される S S B または C S I - R S であることに基づいて、前記受信されたダウンリンク基準信号は、前記 U E によって同時に維持されるべき別個のダウンリンク基準信号の前記最大数のために計数されない、〔C 4 2〕に記載の U E。

40

〔C 5 6〕 前記 U E は、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載の U E。

〔C 5 7〕 前記 U E は、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のために前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載の U E。

〔C 5 8〕 前記 U E は、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P の各々のた

50

めに前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 5 9〕 前記UEは、サービングセル上で動作する前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々について、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 0〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

10

〔C 6 1〕 前記UEは、前記1つまたは複数のサービングまたは近隣TRPのすべてのために前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々のために、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 2〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

20

〔C 6 3〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 4〕 前記UEは、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアのすべてにわたって、および前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの各々内で受信されるすべてのダウンリンク測位基準信号にわたって、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの前記最大数よりも多くを維持しない、〔C 4 1〕に記載のUE。

30

〔C 6 5〕 前記最大数は、前記UEの能力に基づく、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 6〕 前記最大数は、ワイヤレス通信規格において指定されている、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 7〕 前記UEは、サービング基地局またはロケーションサーバから前記最大数を受信する、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 8〕 前記測位目的が拡張セル識別子(E-CID)測位手順であることに基づいて、前記最大数は0である、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 6 9〕 前記測位目的が、アップリンク到来時間差(UL-TDOA)測位手順、マルチラウンドトリップ時間(RTT)手順、または到来角(AoA)ベース測位手順であることに基づいて、前記最大数は、少なくとも3である、〔C 4 1〕に記載のUE。

40

〔C 7 0〕 前記最大数は、前記UEが前記ダウンリンク経路損失推定を実施しているか、前記空間送信ビーム決定を実施しているか、または前記空間受信ビーム決定を実施しているかに基づいて変動する、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 7 1〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のコンポーネントキャリアの帯域または帯域組合せのタイプに基づいて変動する、〔C 4 1〕に記載のUE。

〔C 7 2〕 帯域の前記タイプは、時分割複信帯域、周波数分割複信帯域、またはそれらの任意の組合せを備える、〔C 7 1〕に記載のUE。

〔C 7 3〕 前記最大数は、前記1つまたは複数のダウンリンク基準信号が周波数範囲(FR)のFR1中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR2中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、FR3中のコンポーネントキャリア上で受信されるか、ま

50

たは F R 4 中のコンポーネントキャリア上で受信されるかに基づいて変動する、[C 4 1] に記載の U E。

[C 7 4] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
前記少なくとも 1 つのトランシーバに、前記推定されたダウンリンク経路損失、前記決定された空間送信ビーム、またはそれらの組合せに基づいて、測位のためのアップリンク基準信号を送信させる

ようにさらに構成された、[C 4 1] に記載の U E。

[C 7 5] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
前記空間送信ビーム決定に基づいて、送信ビームの空間ビーム方向を、前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P のほうへ向けられるように設定すること、ここにおいて、前記アップリンク基準信号は、前記送信ビーム上で送信される、

を行うようにさらに構成された、[C 7 4] に記載の U E。

[C 7 6] 前記アップリンク基準信号は、前記 U E を測位するために使用されるサウンディング基準信号 (S R S) またはアップリンク測位基準信号 (U L P R S) を備える、[C 7 4] に記載の U E。

[C 7 7] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
前記 1 つまたは複数のコンポーネントキャリア上で前記 1 つまたは複数のサービングまたは近隣 T R P から、前記少なくとも 1 つのトランシーバを介して、1 つまたは複数のダウンリンク測位基準信号を受信する、

ようにさらに構成された、[C 4 1] に記載の U E。

[C 7 8] 前記少なくとも 1 つのプロセッサは、
前記空間受信ビーム決定に基づいて、受信ビームの空間ビーム方向を、近隣基地局のほうへ向けられるように設定すること、ここにおいて、前記 1 つまたは複数のダウンリンク測位基準信号は、前記受信ビーム上で受信される、

を行うようにさらに構成された、[C 7 7] に記載の U E。

[C 7 9] 前記 1 つまたは複数のダウンリンク測位基準信号は、1 つまたは複数の測位基準信号 (P R S) 、1 つまたは複数のナビゲーション基準信号 (N R S) 、1 つまたは複数のトラッキング基準信号 (T R S) 、1 つまたは複数のセル固有基準信号 (C R S) 、1 つまたは複数のチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) 、1 つまたは複数の 1 次同期信号 (P S S) 、1 つまたは複数の 2 次同期信号 (S S S) 、あるいはそれらの任意の組合せを備える、[C 7 7] に記載の U E。

[C 8 0] 前記 1 つまたは複数のダウンリンク基準信号は、1 つまたは複数の同期信号ブロック (S S B) 、1 つまたは複数のチャネル状態情報基準信号 (C S I - R S) 、1 つまたは複数の測位基準信号 (P R S) 、あるいはそれらの任意の組合せを備える、[C 4 1] に記載の U E。

[C 8 1] ユーザ機器 (U E) であって、
1 つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1 つまたは複数のサービングまたは近隣送受信点 (T R P) から 1 つまたは複数のダウンリンク基準信号を受信するための手段と、ここにおいて、前記受信される 1 つまたは複数のダウンリンク基準信号の数は、測位目的のために前記 U E によって同時に維持されるべきダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せの最大数以下であり、前記最大数は、前記 U E が他の目的のためにすでに監視しているいかなるダウンリンク基準信号も含まない、

前記受信された 1 つまたは複数のダウンリンク基準信号の各々に少なくとも基づいて、ダウンリンク経路損失推定、空間送信ビーム決定、空間受信ビーム決定、またはそれらの任意の組合せを実施するための手段と、

を備える、U E。

[C 8 2] コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、

ユーザ機器 (U E) に、1 つまたは複数のコンポーネントキャリアを介して、1 つまた

10

20

30

40

50

【図 2 B】

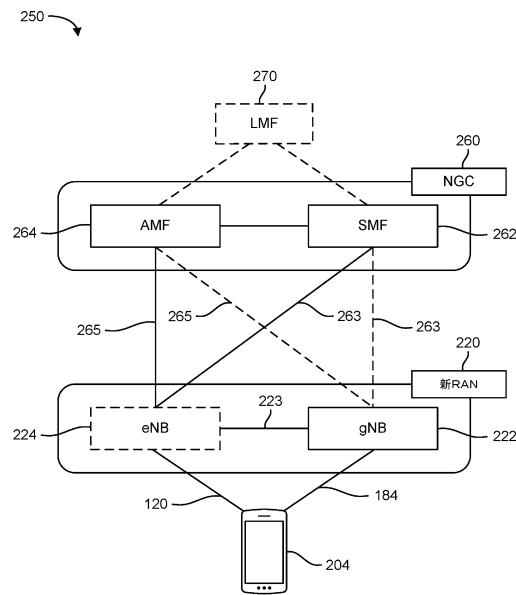


FIG. 2B

【図 3 A】

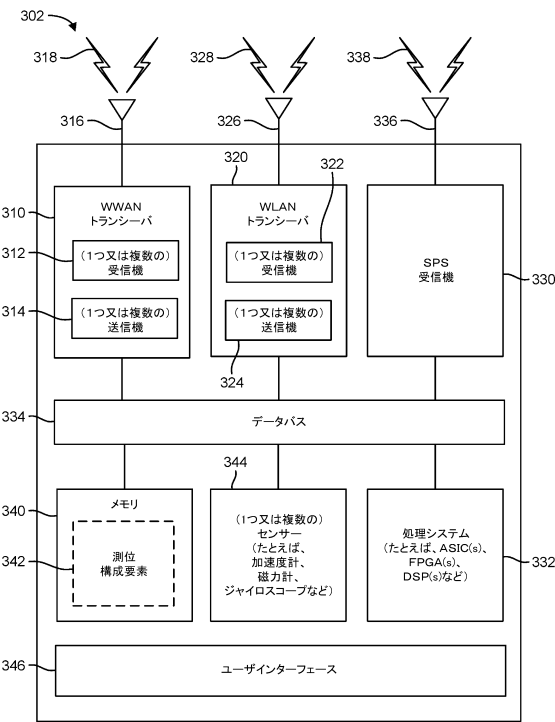


FIG. 3A

【図 3 B】

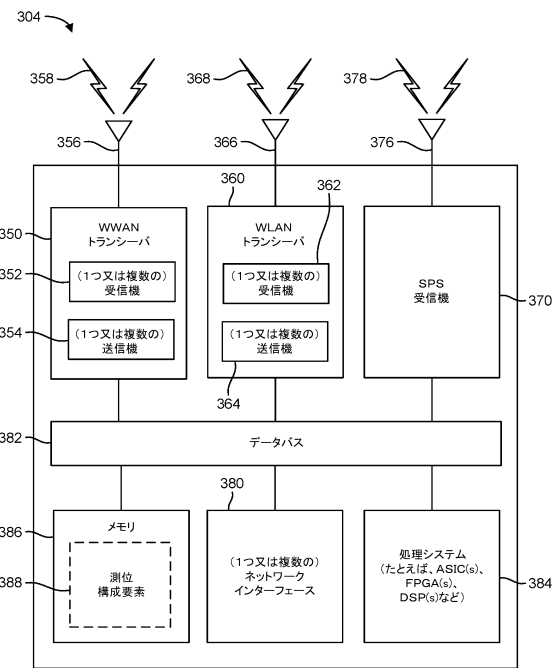


FIG. 3B

【図 3 C】

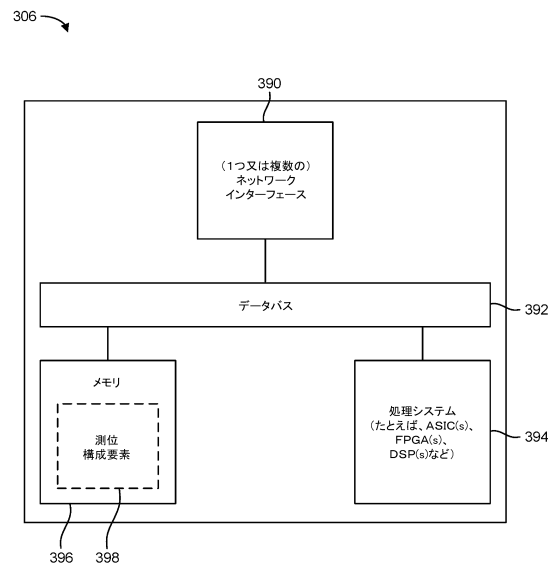


FIG. 3C

10

20

30

40

50

【図 4 A】

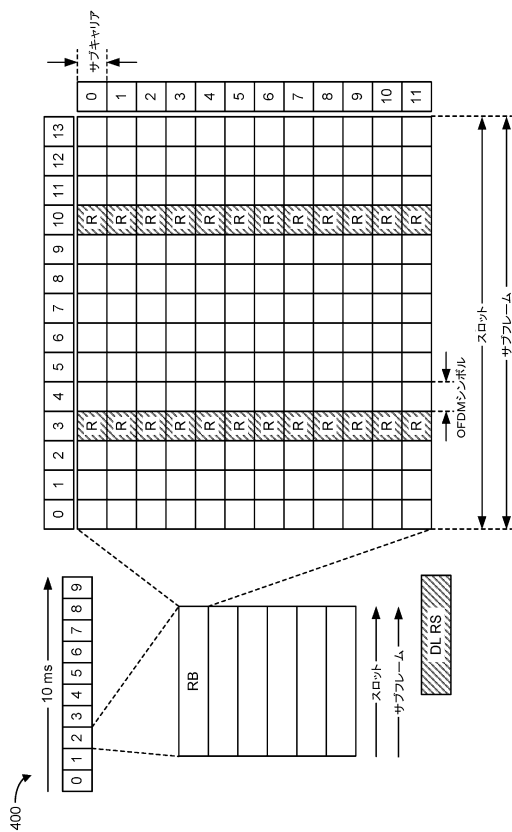


FIG. 4A

【図 4 B】

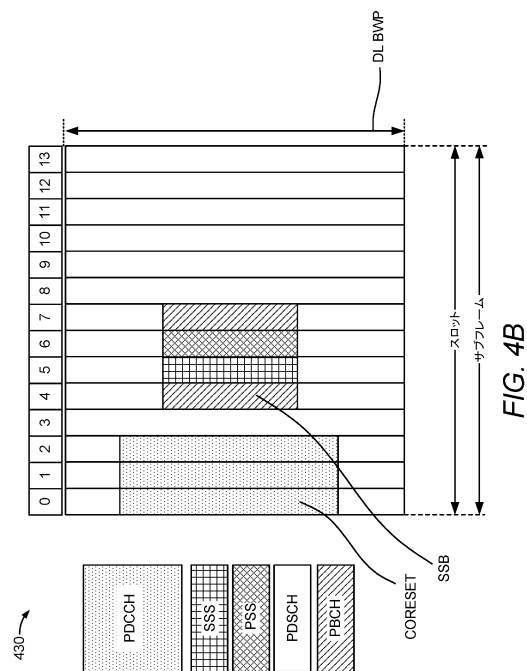


FIG. 4B

【図 4 C】

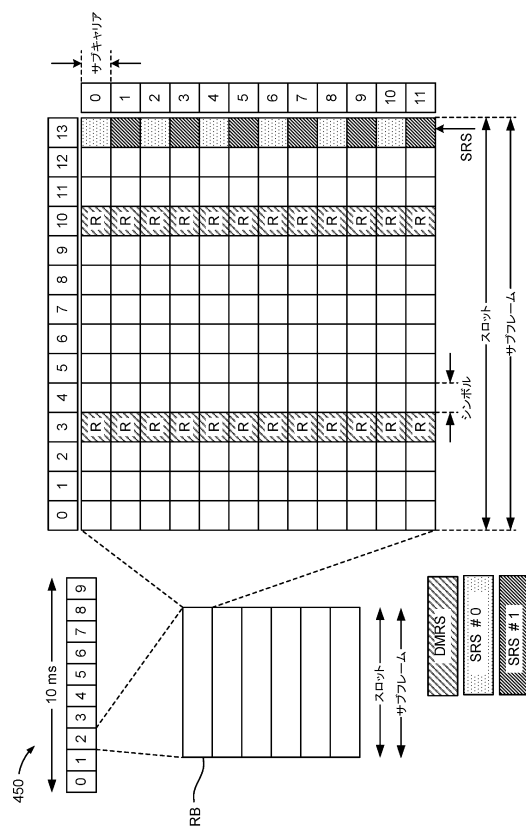


FIG. 4C

【図 4 D】

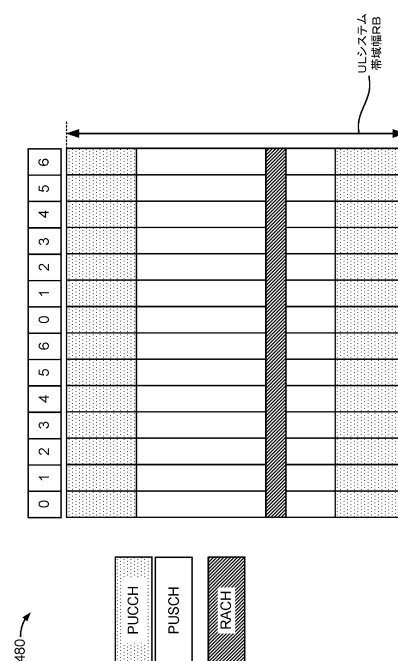


FIG. 4D

【図 5】

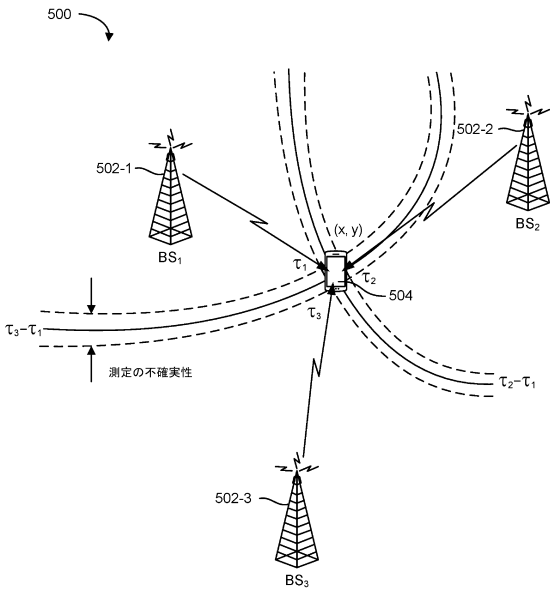


FIG. 5

【図 6】

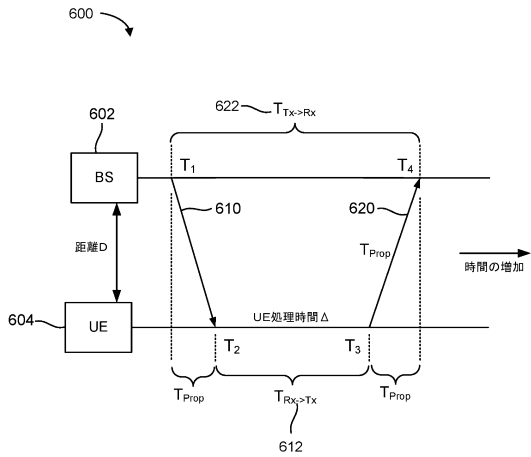


FIG. 6

【図 7】

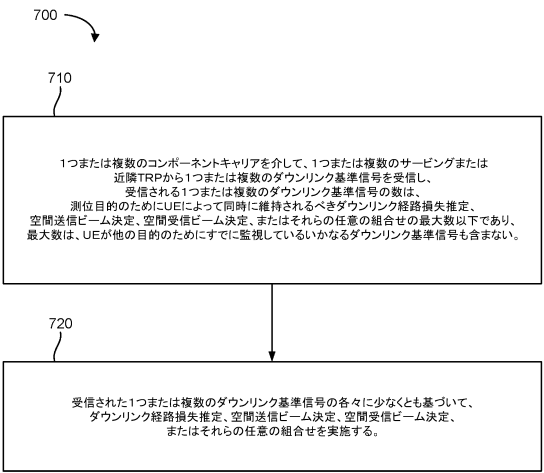


FIG. 7

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 W 24/08 (2009.01)**F I****H 0 4 W 24/08****H 0 4 W 64/00 1 3 0**

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 マノラコス、アレクサンドロス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド内

(72)発明者 アッカラカラン、ソニー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5、クゥアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 鈴木 重幸

(56)参考文献

ZTE, Sanechips, Offline summary of UL power control - non-CA aspects[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1721676, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1721676.zip>, 2017年12月04日, pp.4-6,34-35,42-44,52-54

Motorola Mobility, Lenovo, On non-CA NR UL power control[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1720928, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_91/Docs/R1-1720928.zip>, 2017年11月18日

LG Electronics, Discussion on necessity and details for physical-layer procedures to support UE/gNB measurements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #97 R1-1906722, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_97/Docs/R1-1906722.zip>, 2019年05月04日

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

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6**H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0****H 0 4 B 7 / 0 6****H 0 4 B 7 / 0 8****H 0 4 L 2 7 / 2 6****3 G P P T S G R A N W G 1 - 4****S A W G 1 - 4****C T W G 1 , 4**