

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620013号
(P7620013)

(45)発行日 令和7年1月22日(2025.1.22)

(24)登録日 令和7年1月14日(2025.1.14)

(51)国際特許分類		F I	
H O 4 W	72/21 (2023.01)	H O 4 W	72/21
H O 4 W	72/232 (2023.01)	H O 4 W	72/232
H O 4 W	72/0453(2023.01)	H O 4 W	72/0453 1 1 0
H O 4 W	64/00 (2009.01)	H O 4 W	64/00 1 7 3
請求項の数 15 (全43頁)			
(21)出願番号	特願2022-525412(P2022-525412)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	令和2年10月8日(2020.10.8)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2023-500280(P2023-500280 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和5年1月5日(2023.1.5)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2020/054743	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2021/091647		100108453
(87)国際公開日	令和3年5月14日(2021.5.14)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和5年9月22日(2023.9.22)		100163522
(31)優先権主張番号	62/932,323	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	令和1年11月7日(2019.11.7)		アレクサンドロス・マノーラコス
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(31)優先権主張番号	17/065,142		1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モ
(32)優先日	令和2年10月7日(2020.10.7)	(72)発明者	アハウス・ドライヴ・5 7 7 5 ・クアル
最終頁に続く			コム・インコーポレイテッド
			ガットーム・リングスタッド・オブシャ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ワイヤレス通信の方法、ユーザ機器、測位エンティティ、および非一時的コンピュータ可読媒体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッションに関与するユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、

1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)リソースセットを指定するDL-PRS構成を受信するステップであって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、ステップと、

1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を受信するステップであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、ステップと

を備える方法。

【請求項 2】

前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの複数のDL-PRSリソース上でのDL-PRS送信の測定を前記時間ウィンドウ中に実行するステップ
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記DL-PRS送信の測定値のうちの1つまたは複数のロケーションサーバに報告するステップ
をさらに備える、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記1つまたは複数のUL-PRSリソース上で少なくとも1つのUL-PRSを前記時間ウィンドウ中に送信するステップ
をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記時間ウィンドウの最大持続時間がUE能力であり、前記方法が、
前記時間ウィンドウの前記最大持続時間をロケーションサーバへ送信するステップをさらに備える、
請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記時間ウィンドウの前記最大持続時間が、前記UEが同調できる周波数範囲または周波数帯域に基づく、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

測位エンティティによって実行されるワイヤレス通信の方法であって、
ダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)インスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッションに關与するユーザ機器(UE)へ送信するステップであって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、ステップと、

1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を前記UEへ送信するステップであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、ステップと

を備える方法。

【請求項 8】

前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの複数のDL-PRSリソース上でのDL-PRS送信の測定値のうちの1つまたは複数の前記UEから受信するステップ
をさらに備える、請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記時間ウィンドウの最大持続時間がUE能力であり、前記方法が、
前記時間ウィンドウの前記最大持続時間を前記UEから受信するステップをさらに備える、
請求項7に記載の方法。

【請求項 10】

前記時間ウィンドウの前記最大持続時間が、前記UEが同調できる周波数範囲または周波

10

20

30

40

50

数帯域に基づく、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記時間ウィンドウの前記持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性の断片である、請求項7に記載の方法。

【請求項12】

ユーザ機器(UE)であって、

1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)リソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッション中に受信するための手段であって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、手段と、

10

1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を受信するための手段であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、手段と

20

を備えるユーザ機器。

【請求項13】

測位エンティティであって、

ダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)インスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッションに関与するユーザ機器(UE)へ送信するための手段であって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、手段と、

30

1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を前記UEへ送信するための手段であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、手段と

40

を備える測位エンティティ。

【請求項14】

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が、複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッションに関与するユーザ機器(UE)に、1つまたは複数のダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)リソースセットを指定するDL-PRS構成を受信させるための少なくとも1つの命令であって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え

50

、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、命令と、
前記UEに、1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を受信させるための少なくとも1つの命令であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、命令とを備える、
非一時的コンピュータ可読媒体。

10

【請求項15】

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が、
測位エンティティに、ダウンリンク測位基準信号(DL-PRS)インスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数の送信受信ポイント(TRP)との測位セッションに参与するユーザ機器(UE)へ送信させるための少なくとも1つの命令であって、各DL-PRSリソースセットが、前記複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、前記DL-PRSリソースセットの前記構成された送信周期性に従って送信される複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、異なるシンボル長を有し、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの前記複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、前記DL-PRSインスタンスの前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、前記時間ウィンドウの持続時間が、前記1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成された送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、命令と、
前記測位エンティティに、1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を前記UEへ送信させるための少なくとも1つの命令であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、前記1つまたは複数のUL-PRSリソースが、前記時間ウィンドウ内にスケジュールされる、命令とを備える、
非一時的コンピュータ可読媒体。

20

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本特許出願は、2019年11月7日に出願された「COMMON MEASUREMENT AND TRANSMISSION WINDOW FOR DOWNLINK AND UPLINK POSITIONING REFERENCE SIGNAL PROCESSING AND TRANSMISSION」と題する米国仮出願第62/932,323号、および2020年10月7日に出願された「COMMON MEASUREMENT AND TRANSMISSION WINDOW FOR DOWNLINK AND UPLINK POSITIONING REFERENCE SIGNAL PROCESSING AND TRANSMISSION」と題する米国非仮出願第17/065,142号の利益を主張し、その両方が本出願の譲受人に譲渡され、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる。

40

【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(

50

2G)デジタルワイヤレス電話サービス(暫定2.5Gネットワークを含む)、第3世代(3G)高速データ、インターネット対応ワイヤレスサービス、および第4世代(4G)サービス(たとえば、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を可能にする。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。大規模なワイヤレスセンサー展開をサポートするために、数十万の同時接続がサポートされるべきである。したがって、5Gモバイル通信のスペクトル効率は、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。

【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関す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。

【0006】

一態様では、複数の送信受信ポイント(TRP:transmission-reception point)との測位セッションに参与するユーザ機器(UE)によって実行されるワイヤレス通信の方法は、ダウンリンク測位基準信号(DL-PRS:downlink positioning reference signal)インスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を受信することであって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短いことと、1つまたは複数のアップリンクPRS(UL-PRS:uplink PRS)リソースセットを指定するUL-PRS構成を受信することであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースのすべてが、時間ウィンドウ内にスケジュールされることを含む。

【0007】

一態様では、測位エンティティによって実行されるワイヤレス通信の方法は、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数のTRPとの測位セッションに参与するUEへ送信することであって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PR

10

20

30

40

50

Sリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短いことと、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成をUEへ送信することであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースのすべてが、時間ウィンドウ内にスケジュールされることを含む。

10

【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DL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数のTRPとの測位セッション中に少なくとも1つのトランシーバを介して受信することであって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短いことと、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成を、少なくとも1つのトランシーバを介して受信することであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされることを行うように構成される。

20

【0009】

一態様では、測位エンティティは、メモリと、少なくとも1つのネットワークインターフェースと、メモリおよび少なくとも1つのプロセッサ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、少なくとも1つのネットワークインターフェースに、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を複数のTRPとの測位セッションに關与するUEへ送信させることであって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短いことと、少なくとも1つのネットワークインターフェースに、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成をUEへ送信させることであって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされることを行うように構成される。

30

40

【0010】

一態様では、UEは、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を

50

、複数のTRPとの測位セッション中に受信するための手段であって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、手段と、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成を受信するための手段であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされる、手段とを含む。

10

【0011】

一態様では、測位エンティティは、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数のTRPとの測位セッションに関与するUEへ送信するための手段であって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、手段と、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成をUEへ送信するための手段であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされる、手段とを含む。

20

【0012】

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DL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を受信するように、複数のTRPとの測位セッションに関与するUEに命令する少なくとも1つの命令であって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、命令と、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成を受信するように、UEに命令する少なくとも1つの命令であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされる、命令とを備える、コンピュータ実行可能命令を含む。

30

40

【0013】

一態様では、コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体は、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数のTRPとの測位セッションに関与するUEへ送信するように、測位エンティティに

50

命令する少なくとも1つの命令であって、各DL-PRSリソースセットが、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースが、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスが、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間が、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い、命令と、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成をUEへ送信するように、測位エンティティに命令する少なくとも1つの命令であって、各UL-PRSリソースセットが、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースが、時間ウィンドウ内にスケジュールされる、命令とを備える、コンピュータ実行可能命令を含む。

10

【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。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】 様々な態様による例示的なワイヤレス通信システムを示す図である。

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

【図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である。

【図3A】 ユーザ機器(UE)において採用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。

30

【図4A】 本開示の態様によるフレーム構造の例を示す図である。

【図4B】 本開示の態様によるフレーム構造内のチャネルの例を示す図である。

【図4C】 本開示の態様によるフレーム構造の例を示す図である。

【図4D】 本開示の態様によるフレーム構造内のチャネルの例を示す図である。

【図5】 ワイヤレスノードによってサポートされるセルのための例示的な測位基準信号(PRS)構成を示す図である。

【図6】 本開示の態様による、基地局と2つのUEとの間でのダウンリンクPRS送信およびアップリンクPRS送信の図である。

【図7】 本開示の態様による、所与のUEに対してダウンリンクPRSリソースとアップリンクPRSリソースの両方がその間にスケジュールされる、共通の測定/送信ウィンドウの図である。

40

【図8】 本開示の態様による、所与のUEに対してダウンリンクPRSリソースとアップリンクPRSリソースの両方がその間にスケジュールされる、複数の測定/送信ウィンドウの図である。

【図9】 本開示の態様によるワイヤレス通信の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

50

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。

【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。

【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、またはさもないければそうした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、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、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、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に接続され得る。当然、有線アクセスネットワーク、(たとえば、IEEE802.11などに基づく)ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)ネットワークなどを介するなどの、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。

10

20

30

40

50

【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

【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RF信号(または、単に「基準信号」)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。

20

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。本明細書で使用するRF信号は、「信号」という用語

50

がワイヤレス信号またはRF信号を指すことがコンテキストから明確である場合、「ワイヤレス信号」または単に「信号」と呼ばれることもある。

【0026】

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、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。

【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(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)1つまたは複数のロケーションサーバ172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。

【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。加えて、TRPが通常はセルの物理的な送信点であるので、「セル」および「TRP」という用語は互換的に使用されることがある。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。

【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110'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

10

20

30

40

50

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)プロシージャを実行し得る。

【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。

20

【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。

30

【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

40

50

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が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。

【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:quasi-collocation)関係がある。詳細には、所与のタイプのQCL関係は、第2のビーム上の第2の基準RF信号に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。したがって、ソース基準RF信号がQCLタイプAである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフト、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第2の基準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第2の基準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第2の基準RF信号の空間受信パラメータを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。

【0036】

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すると言われるとき、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。

【0037】

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)、ナビゲーション基準信号(NRS)、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)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。

【0038】

「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

10

20

30

40

50

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。

【0039】

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/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。

【0040】

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。

【0041】

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。

【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】

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、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RAN(New RAN)220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。

【0044】

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、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。

【0045】

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アクセスネットワーク(3GPPは登録商標)のための機能性もサポートする。

【0046】

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ロケーション(SUPL)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。

【0047】

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。

【0048】

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5GC260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、LMF270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)AMF264、ニューRAN22

10

20

30

40

50

0、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ト(図2Bに示さず)と通信してよい。

【0049】

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、LMF270、およびSLP272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。

【0050】

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、ng-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、表示、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、表示、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。

【0051】

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、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、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)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、表示、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、表示、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、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。

【0052】

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。

【0053】

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、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を受信するために、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。

【0054】

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。

【0055】

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、測位動作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測位動作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測位動作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。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)、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構成を含んでよい。

【0056】

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。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、(図3A～図3Cに示すような)メモリモジュールであってよい。

【0057】

UE302は、WWANトランシーバ310、WLANトランシーバ320、および/またはSPS受信機330によって受信された信号から導出される動きデータから独立している動き情報および/または方位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を含んでよい。例として、センサー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動き検出センサーを含んでよい。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てよい。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ーとの組合せを使用してよい。

【0058】

加えて、UE302は、ユーザに表示(たとえば、音響表示および/または視覚表示)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、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。

【0059】

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、上位レイヤパケットデータ単位(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。

【0060】

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、インターリービング、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。

【0061】

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機能性およびレイヤ2機能性を実施する処理システム332に提供される。

【0062】

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。

【0063】

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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」、「測位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、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行されてよい。

【0069】

ネットワークノード(たとえば、基地局およびUE)の間でのダウンリンク送信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550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580であ

10

20

30

40

50

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。

【0070】

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15kHz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。

【0071】

LTEは、単一のヌメロロジー(サブキャリア間隔、シンボル長など)をサポートする。対照的に、NRは複数のヌメロロジー(μ)をサポートしてよく、たとえば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、および240kHz、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。以下に提供されるTable 1(表1)は、異なるNRヌメロロジーに対するいくつかの様々なパラメータを列挙する。

【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)	シンボル持続時間 (μ s)	4KのFFTサイズを伴う最大公称システム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

Table 1

【0072】

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、フレーム(たとえば、10ms)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(たとえば、X軸上に)表され、周波数が下から上に高く(または、低く)なって周波数が垂直に(たとえば、Y軸上に)表される。

【0073】

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。

10

【0074】

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、LTEにおけるPRS、5GにおけるNRS、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。

【0075】

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個の」(たとえば、1個以上の)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。

20

【0076】

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4個のシンボルの各々に対して、4本ごとのサブキャリア(たとえば、サブキャリア0、4、8)に対応するREが、PRSリソースのPRSを送信するために使用される。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リソース構成を示す。

30

【0077】

「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、(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、共通のミュートパターン構成、および同じ反復係数を有する。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。

40

【0078】

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(および/または、ビームID)に関連付けられる(ここで、TRPは1つまたは複数のビームを送信し得る)。すなわち、PRSリソースセットの各PRSリソースは異なるビーム上で送信されてよく、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

50

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。

【0079】

「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(たとえば、1つまたは複数の連続するスロットのグループ)の1つのインスタンスである。PRSオケージョンは、「PRS測位オケージョン」、「PRS測位インスタンス」、「測位オケージョン」、「測位インスタンス」、または単に「オケージョン」もしくは「インスタンス」と呼ばれることもある。

【0080】

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、複数の帯域幅部分(BWP:bandwidth part)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。

【0081】

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。

【0082】

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。

【0083】

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。

【0084】

10

20

30

40

50

PDCCH内のDCIは、(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。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、非MIMOダウンリンクスケジューリングに対して、MIMOダウンリンクスケジューリングに対して、またアップリンク電力制御に対して、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。

【0085】

図4Cに示すように、REのうちのいくつかは、基地局におけるチャネル推定用のDMRSを搬送する。UEは、追加として、たとえば、サブフレームの最後のシンボルの中で、SRSを送信してよい。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を送信してよい。コム構造(「コムサイズ」とも呼ばれる)は、基準信号(ここでは、SRS)を搬送する、各シンボル期間の中のサブキャリアの本数を示す。たとえば、コム4というコムサイズは、所与のシンボルの4本ごと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というコムサイズは、所与のシンボルの2本ごと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、図示したSRSは両方ともコム2である。SRSは、UEごとにチャネル状態情報(CSI)を取得するために基地局によって使用され得る。CSIは、RF信号がUEから基地局までどのように伝搬するのかを記述し、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。

【0086】

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よい。PRACHは、サブフレーム内に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しアップリンク同期を獲得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もよい。

【0087】

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、周波数領域における複数のPRB、および時間領域におけるスロット内の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ができる。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」とは、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。

【0088】

概して、UEは、受信基地局(サービング基地局または隣接する基地局のいずれか)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はまた、アップリンク到達時間差(UL-TDOA:uplink time-difference of arrival)、マルチラウンドトリップ時間(マルチRTT)、ダウンリンク到来角(DL-AoA:downlink angle-of-arrival)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。

【0089】

10

20

30

40

50

(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の以前の規定にまさるいくつかの拡張が、測位用SRS(「UL-PRS」とも呼ばれる)のために提案されている。加えて、パラメータSpatialRelationInfoおよびPathLossReferenceが、隣接する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。さらに、周波数ホッピングがなくてよく、反復係数がなくてよく、単一のアンテナポートがあってよく、SRSに対する新たな長さ(たとえば、8シンボルおよび12シンボル)があってよい。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。

【0090】

「測位基準信号」および「PRS」という用語が、時々、LTEシステムにおける測位のために使用される特定の基準信号を指すことがある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、別段に規定されていない限り、「測位基準信号」および「PRS」という用語は、限定はしないが、LTEにおけるPRS、5GにおけるNRS、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。加えて、「測位基準信号」および「PRS」という用語は、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。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。

【0091】

DL-PRSリソースおよびDL-PRSリソースセットを構成するために、以下のパラメータが使用される。パラメータ"DL-PRS-Periodicity"は、DL-PRSリソース周期性を規定し、

【数1】

$$T_{\text{per}}^{\text{PRS}} \in \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240, 20480\}$$

という値をとり、ただし、 $\mu=0$ に対して値20480はサポートされない。1つのリソースセット内のDL-PRSリソースのすべてが、同じ周期性とともに構成される。パラメータ"DL-PRS-ResourceRepetitionFactor"は、DL-PRSリソースセットの単一のインスタンスに対して各DL-PRSリソースが何回反復されるのかを規定し、

【数2】

$$T_{\text{rep}}^{\text{PRS}} \in \{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$$

という値をとる。1つのリソースセット内のDL-PRSリソースのすべてが、同じ"Resource

"RepetitionFactor"を有する。パラメータ"DL-PRS-ResourceTimeGap"は、DL-PRSリソースセットの単一のインスタンス内の、同じDL-PRS-ResourceIDを有するDL-PRSリソースの2つの反復されるインスタンス間の、スロットの個数単位でのオフセットを規定し、
【数3】

$$T_{\text{gap}}^{\text{PRS}} \in \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}.$$

という値をとる。"DL-PRS-ResourceRepetitionFactor"が1よりも大きい値を用いて構成される場合、UEは、"DL-PRS-ResourceTimeGap"のみを用いて構成されることを予想する。"DL-PRS-ResourceSet"の1つのインスタンスによって広げられる継続時間は、"DL-PRS-Periodicity"の構成済みの値を越えることを予想されない。1つのリソースセット内のDL-PRSリソースのすべてが、同じ"DL-PRS-ResourceTimeGap"を有する。パラメータ"DL-PRS-SFN0-Offset"は、SFN0 スロット0を基準にして、セルを送信するためのSFN0 スロット0の時間オフセットを規定する。パラメータ"DL-PRS-ResourceSetSlotOffset"は、SFN0 スロット0を基準にしてスロットオフセットを規定し、値

【数4】

$$T_{\text{offset}}^{\text{PRS}} \in \{0, 1, \dots, T_{\text{per}}^{\text{PRS}} - 1\}$$

をとる。

【0092】

PRSリソースは以下のパラメータによって規定される。パラメータ"DL-PRS-ResourceList"は、1つのDL-PRSリソースセット内に含まれるDL-PRSリソースを決定する。パラメータ"DL-PRS-ResourceID"は、特定のDL-PRSリソースを識別する。すべてのDL-PRSリソース識別子は、DL-PRSリソースセット内で局所的に規定される。パラメータ"DL-PRS-SequenceID"は、所与のDL-PRSリソースに対するDL-PRSシーケンスの生成のための、擬似ランダム生成器において使用される c_{init} 値を初期化するために使用される。パラメータ"DL-PRS-ReOffset"は、周波数領域におけるDL-PRSリソース内の最初のシンボルの開始REオフセットを規定する。DL-PRSリソース内の残りのシンボルの相対的なREオフセットが、初期オフセットおよび1つまたは複数の規則に基づいて規定される。パラメータ"DL-PRS-ResourceSlotOffset"は、対応する"DL-PRS-ResourceSetSlotOffset"を基準にしてDL-PRSリソースの開始スロットを決定する。パラメータ"DL-PRS-ResourceSymbolOffset"は、開始スロット内のDL-PRSリソースの開始シンボルを決定する。パラメータ"DL-PRS-NumSymbols"は、スロット内のDL-PRSリソースのシンボルの数を規定する。パラメータ"DL-PRS-QCL-Info"は、他の基準信号とのDL-PRSリソースの任意の擬似コロケーション情報を規定する。DL-PRSは、サービングセルまたは非サービングセルからのDL-PRSまたはSS/PBCHブロックを用いて「QCLタイプD」となるように構成され得る。DL-PRSは、サービングセルまたは非サービングセルからのSS/PBCHブロックを用いて「QCLタイプC」となるように構成され得る。パラメータ"DL-PRS-ResourceBandwidth"は、PRS送信のために構成されるリソースブロックの数を規定する。そのパラメータは、4個のPRBという粒度を有し、最小24個のPRBおよび最大272個のPRBを伴う。DL-PRSリソースセット内のすべてのDL-PRSリソースが、同じ値の"DL-PRS-ResourceBandwidth"を有する。パラメータ"DL-PRS-StartPRB"は、基準点Aを基準にしてDL-PRSリソースの開始PRBインデックスを規定する。開始PRBインデックスは、1個のPRBという粒度を有し、0という最小値および2176個のPRBという最大値を伴う。

【0093】

図5は、本開示の態様による、所与の基地局のPRS送信のための例示的なPRS構成500の図である。図5において、時間は左から右に増大して水平に表される。長い各長方形はスロットを表し、短い(影付きの)各長方形はOFDMシンボルを表す。PRS構成500は、基地局がその間にPRSを送信する、PRSリソースセット510のPRSリソース512および514を識別する。PRSリソースセット510は、2スロットのオケージョン長 N_{PRS} および T_{PRS} という周期性(たとえば、160サブフレームまたは160ms)を有する。したがって、PRSリソース512と514の両方は、長さでは2つの連続するスロットであり、それぞれのPRSリソースの最初のシンボルがその中に出現するスロットから始めて、 T_{PRS} 個のサブフレームごとに反復する。

【0094】

図5の例では、PRSリソースセット510は、2つのPRSリソース、すなわち、第1のPRSリソース512(図5では「PRSリソース1」とラベル付けされる)および第2のPRSリソース514(図5では「PRSリソース2」とラベル付けされる)を含む。PRSリソース512およびPRSリソース514は、同じ基地局の別個のビーム上で送信されてよい。PRSリソース512は、2シンボルのシンボル長 N_{symb} を有し、PRSリソース514は、4シンボルのシンボル長 N_{symb} を有する。

【0095】

インスタンス520a、520b、および520cとして示される、PRSリソースセット510の各インスタンスは、PRSリソースセットの各PRSリソース512、514に対して長さ「2」(すなわち、 $N_{PRS}=2$)のオケージョンを含む。PRSリソース512および514は、ミュートイングシーケンス周期性 T_{REP} までの T_{PRS} 個のサブフレームごとに反復される。したがって、インスタンス520a、520b、および520cのどのオケージョンがミュートされるのかを示すために、長さ T_{REP} のビットマップが必要とされることになる。

【0096】

いくつかのセルラーネットワークベースの測位技術のために、PRSおよび他のタイプの測位基準信号が使用される。そのような測位技術は、ダウンリンクベースの測位方法、アップリンクベースの測位方法、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。ダウンリンクベースの測位方法は、LTEにおける観測到達時間差(OTDOA:observed time difference of arrival)、NRにおけるダウンリンク到達時間差(DL-TDOA:downlink time difference of arrival)、およびNRにおけるダウンリンク発射角(DL-AoD:downlink angle-of-departure)を含む。OTDOAまたはDL-TDOA測位プロシージャでは、UEは、基準信号時間差(RSTD:reference signal time difference)または到達時間差(TDOA)測定値と呼ばれる、基地局のペアから受信される基準信号(たとえば、PRS、TRS、NRS、PTRS、CSI-RS、SSBなど)の到達時間(ToA :times of arrival)の間の差分を測定し、それらを測位エンティティ(たとえば、UE、ロケーションサーバ、サービング基地局、または他のネットワーク構成要素)に報告する。より詳細には、UEは、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支援データの中で受信する。UEは、次いで、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。関与する基地局の知られているロケーション、およびRSTD測定値に基づいて、測位エンティティはUEのロケーションを推定することができる。DL-AoD測位の場合、基地局は、UEのロケーションを推定するために、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特性(たとえば、信号強度)を測定する。

【0097】

アップリンクベースの測位方法は、アップリンク到達時間差(UL-TDOA)およびアップリンク到来角(UL-AoA:uplink angle-of-arrival)を含む。UL-TDOAはDL-TDOAと類似であるが、UEによって送信される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のロケーションを推定するために、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特性(たとえば、利得レベル)を測定する。

【0098】

10

20

30

40

50

ダウンリンクおよびアップリンクベースの測位方法は、拡張セルID(E-CID)測位、およびマルチラウンドトリップ時間(RTT)測位(「マルチセルRTT」とも呼ばれる)を含む。RTTプロセスにおいて、イニシエータ(基地局またはUE)が、RTT測定信号(たとえば、PRSまたはSRS)をレスポнда(UEまたは基地局)へ送信し、レスポндаは、RTT応答信号(たとえば、SRSまたはPRS)をイニシエータへ戻して送信する。RTT応答信号は、受信から送信までの(reception-to-transmission)(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との間の伝搬時間(「飛行時間」とも呼ばれる)が、Tx-Rx測定値およびRx-Tx測定値から計算され得る。伝搬時間および知られている光の速度に基づいて、イニシエータとレスポндаとの間の距離が決定され得る。マルチRTT測位の場合、UEは、基地局の知られているロケーションに基づいてUEのロケーションが三角測量されることを可能にするために、複数の基地局とのRTTプロセスを実行する。RTTおよびマルチRTT方法は、ロケーション確度を改善するためにUL-AoAおよびDL-AoDなどの他の測位技法と組み合わせられ得る。

【0099】

E-CID測位方法は、無線リソース管理(RRM)測定に基づく。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)、ならびに検出される隣接基地局の識別子、推定されるタイミング、および信号強度を報告する。UEのロケーションが、次いで、この情報および基地局の知られているロケーションに基づいて推定される。

【0100】

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、SLP272)は支援データをUEに提供してよい。たとえば、支援データは、そこからの基準信号を測定すべき基地局(または、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性、ミュльтиプレクシングシーケンス、周波数ホッピングシーケンス、基準信号識別子(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を含んでよい。代替として、支援データは、(たとえば、周期的にブロードキャストされるオーバーヘッドメッセージの中などで)基地局自体から直接生じてよく、場合によっては、UEは、支援データを使用せずに隣接ネットワークノード自体を検出できる場合がある。

【0101】

ロケーション推定値は、位置推定値、ロケーション、位置、位置フィックス、フィックスなどの、他の名称によって呼ばれることがある。ロケーション推定値は、測地学的であってよく座標(たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度)を備えてよい、または都市的であってよくストリートアドレス、郵便宛先、もしくはロケーションのいくつかの他の言語的説明を備えてよい。ロケーション推定値はさらに、いくつかの他の知られているロケーションに関連して規定されてよく、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)規定されてもよい。ロケーション推定値は、(たとえば、いくつかの指定されるかまたはデフォルトのレベルの信頼性を伴って、ロケーションがその中に含まれることを予想されるエリアまたはボリュームを含むことによって)予想される誤差または不確定性を含むことがある。

【0102】

規定された測定ウィンドウ内ですべてのTRPにわたってUEに対して構成されるDL-PRSリソースの最大数を限定することが合意されている。すなわち、特定のUEとの測位セッションに関与するTRPは、構成されるPRSリソースのすべてが所与の測定ウィンドウ内にスケジュールされるような、UEのためのPRSリソースを(ロケーションサーバ230、LMF270、SLP272などのロケーションサーバの指示において)構成する。測定ウィンドウの長さ(すなわち、持続時間)およびPRSリソースの最大数は、たとえば、LTE測位プロトコル(LPP)を介して、UEがロケーションサーバにシグナリングする、UE能力であってよい。

【0103】

各TRPは、構成される各PRSインスタンス(または、PRSオケージョン)において1つまたは複数のPRSリソースセットを構成してよく、各PRSインスタンスは、SFNの開始からのいくつかのスロットオフセットにおいて始まってよく、PRS周期性(すなわち、 T_{PRS})で出現する。測定ウィンドウは、PRS周期性と同じ周期性を伴って出現し、同じスロットオフセットにおいて始まる。DL-PRSリソースセットに対するスロットオフセットは、DL-PRSリソースセットオフセットパラメータを使用してUEに対して構成され得る。DL-PRSリソースセットオフセットパラメータ(すなわち、"DL-PRS-ResourceSetSlotOffset")は、DL-PRSリソースセットが構成されるTRPに対して、SFNの最初のスロット(すなわち、スロット「0」)を基準にしてスロットオフセットを規定する。すなわち、DL-PRSリソースセットスロットオフセットパラメータは、PRSインスタンスの最初のDL-PRSリソースセットの最初のDL-PRSリソースがその中出现するスロットを示す。DL-PRSリソースセットオフセットパラメータは、0から(周期性 T_{PRS} よりも小さい)最大リソースオフセット値パラメータまでの値を有してよい。

【0104】

PRS周期性パラメータは、DL-PRSリソースセットごとに構成されたスロットの中でのDL-PRSリソース割振りの周期性を示す。すなわち、所与のPRSリソースセットのDL-PRSリソースのすべてが、同じ周期性を有する。一態様では、PRS周期性パラメータの値は、集合{4、5、8、10、16、20、32、40、64、80、160、320、640、1280、2560、5120、10240、20480}から選択されてよい。20480という周期性が15kHzのサブキャリア間隔(SCS)に対してサポートされないことに留意されたい。

【0105】

UEはまた、1つまたは複数のSRSリソースセットとともに構成され得る。SRSリソースは、リソースタイプパラメータ、ならびに周期性およびオフセットパラメータによって規定され得る。リソースタイプパラメータは、周期的、半永続的、または非周期的として、SRSリソースのタイプを指定する。周期性およびオフセットパラメータは、半永続的SRSリソースおよび周期的SRSリソースにとっての周期性およびオフセットを指定する。すべての値は、「スロット数」に換算して与えられてよい。したがって、たとえば、「sl1」という値は1スロットの周期性に対応し、「sl2」という値は2スロットの周期性に対応し、以下同様である。各周期性に対して、対応するオフセットがスロット数単位で与えられる。周期性「sl1」の場合、たとえば、オフセットは0スロットである。

【0106】

図6は、本開示の態様による、TRP(「TRP1」とラベル付けされる)と2つのUE(「UE1」および「UE2」とラベル付けされる)との間でのDL-PRS送信およびUL-PRS送信の図600である。図6に示す各エポック(たとえば、「エポック0」、「エポック1」など)は、送信機(TRP1、UE1、またはUE2)がその間に1つまたは複数のPRSリソースセットのPRSリソース上でPRSを送信する、ダウンリンクPRSインスタンス(PRSオケージョン)またはアップリンクPRSインスタンス(PRSオケージョン)のいずれかに対応する。

【0107】

TRP1において、SFNの開始(「SFN0」とラベル付けされる)と第1のPRS送信エポック(「エポック0」とラベル付けされる)との間の時間は、DL-PRSリソースセットスロットオフセットパラメータ"DL-PRS-ResourceSetSlotOffset"によって指定される。各PRS送信エポック(たとえば、「エポック0」および「エポック1」)の間の時間は、DL-PRS周期性パラメータ"DL-PRS-Periodicity"によって指定される。

【0108】

第1のUE、すなわち、UE1において、SFNの開始(すなわち、「SFN0」)と第1のSRS送信エポック(「エポック1」)との間の時間は、アップリンクSRSスロットオフセットパラメータ"UL-SRS-SlotOffset"によって指定される。各SRS送信エポック(たとえば、「エポック1」および「エポック3」)の間の時間は、アップリンクSRS周期性パラメータ"UL-SRS-Periodicity"によって指定される。各SRS送信エポックの間の時間は、測定周期性とも呼ばれる。

【0109】

第2のUE、すなわち、UE2において、SFNの開始(すなわち、「SFN0」と第1のSRS送信エポック(「エポック0」と)の間の時間は、アップリンクSRSスロットオフセットパラメータ"UL-SRS-SlotOffset"によって指定される。各SRS送信エポック(たとえば、「エポック0」および「エポック2」)の間の時間は、アップリンクSRS周期性パラメータ"UL-SRS-Periodicity"によって指定される。各SRS送信エポックの間の時間は、測定周期性とも呼ばれる。

【0110】

図6の例では、TRP1は、時分割多重化(TDM)手法を使用して複数のUE(UE1およびUE2)をサポートすることができる。すなわち、図示のように、UE1は「エポック1」および「エポック3」においてSRSを送信し、UE2は「エポック0」および「エポック2」においてSRSを送信する。TRP1におけるエポック3およびUE1におけるエポック3などのエポックペアは、RTTペア(すなわち、RTT測定信号およびRTT応答信号)を形成する。

【0111】

より多くのエポックがより高い測位確度をもたらして、SFN当たりのエポックの最大数(「N」)がロケーション推定のQoSに基づくことに留意されたい。

【0112】

理想的には、ロケーションフィックスを生成するようになるすべての測定が並行して行われるべきである。ロケーションフィックスを生成するために、異なる時点からの測定が使用される場合、UEの動き、ならびにUEおよび基地局のクロックの変化(「クロックドリフト」と呼ばれる)が、最終的にロケーション誤差を生み出し得る測定誤差をもたらす場合がある。たとえば、毎秒30メートル(m/s)というハイウェイ速度における進行は、1秒離れて2つの測定が行われた場合、30メートル(m)(すなわち、 $1s \times 30m/s = 30m$)の測定誤差という結果になり得る。同様に、10パーツパービリオン(part-per-billion)のUEクロックドリフトは、1秒離れて取得された2つの測定に対して、10ナノ秒(ns)(すなわち、 $1s \times 10ns/s = 10ns$)、すなわち、ほぼ3mの測定誤差を生み出し得る。NRにおける商業的な使用事例に対してもっと厳しい3m~10mの確度目標を伴うと、(たとえば、マルチパスとは異なる)制御可能な誤差源が最小限に抑えられることが重要である。

【0113】

マルチセルRTTに関して、UEによって引き起こされるRx-Txオフセット測定をできるだけ時間的に近くに導くこと、およびそうしたRx-Txオフセット測定を対応するTRP(ここで、TRPがRTT測定信号を送信し、UEがRTT応答信号を送信する)によって引き起こされるTx-Rxオフセット測定に関連付けることが有益である。再び図6を参照すると、この図は、TRP1からのDL-PRS送信およびUE1からのSRS送信が、時間的に近くに、すなわち、エポック5(報告/測位周期性)においてスケジュールされる、RTTペアの一例を示す。

【0114】

図6における例を続けると、DL-PRS送信は、パラメータ"DL-PRS-ResourceSetSlotOffset"および"DL-PRS-Periodicity"に従って様々なインスタンス(エポック)においてスケジュールされる。同様に、SRSは、パラメータ"SRS-Slot-Offset"および"SRS-Periodicity"に従ってインスタンス(エポック)においてスケジュールされ得る。しかしながら、NRのオンデマンドの性質を維持すると、SRSが所与のUE(たとえば、UE1またはUE2)によって送信される、セッション中の最初の時間を指定する、開始インスタンスがあり得る。測位のためのSRS送信の開始は、たとえば、SRSアクティブ化コマンドによって与えられてよい。同様に、セッションは、所与のQoSによって、またはSRS非アクティブ化コマンドの送信によって、時間的に限定され得る。

【0115】

簡単のために、SRSインスタンス(エポック)は、最も近いDL-PRSインスタンス(エポック)に従って番号付けされる。対応するSRSインスタンスがRTTペアの中のDL-PRSインスタンスの前または後に出現できることに留意されたい。図6では、このことはDLからULまでの(DL-to-UL)オフセットと呼ばれる。さらに、異なるUEは、SRSインスタンスの異なる

10

20

30

40

50

るセットを利用してよい。大規模なTDM(インスタンス間)および小規模なTDM(インスタンス内)が、無線リンクにおける信号輻輳/干渉を最小限に抑えけるとともに基地局(たとえば、gNB)上でのピーク処理負荷要件を低減しながら、より多くのUEをサポートするための機会を与える。

【0116】

現在、上述のように、すべてのTRPにわたってUEに対して構成されたすべてのDL-PRSリソースは、測定ウィンドウ内にスケジュールされる。本開示は、測位セッション(たとえば、マルチRTT)に関与する所与のUEに対して、関与するすべてのTRPにわたってすべてのDL-PRSリソースを、かつ同じ測定/送信ウィンドウ内にあるようにすべてのUL-PRS(または、SRS)リソースを構成することを提案する。そのようにして、UEは、任意のSRS送信がTRPの各々からの少なくとも1つのDL-PRSリソースの $[-X, X]$ ms内にあるように、"SRS-Slot-offset"および"SRS-Periodicity"パラメータが測位用SRSリソースの中に構成されることを予想する。たとえば、Xは25msであってよい。そのようなRS構成は、UEとTRPの両方において時間的に十分近い測定を可能にし得る。

【0117】

一態様では、測定/送信ウィンドウ内ですべてのTRPのためにUEに対して構成された、UL-PRSリソースの最大数における限度が規定され得る。この限度は、UE能力としてUEによって(たとえば、LPPを介してロケーションサーバに)シグナリングされ得る。一態様では、UEは、UEがその中で動作している周波数範囲(たとえば、FR1、FR2)またはUEがその中で動作している周波数帯域などに基づいて、異なる最大長を報告してよい。

【0118】

図7は、本開示の態様による、所与のUEに対してDL-PRSリソース720とUL-PRSリソース730の両方がその間にスケジュールされる、共通の測定/送信ウィンドウ710の図700である。図7の例では、測定/送信ウィンドウ710は長さが16msであり、160msごとに出現する。しかしながら、諒解されるように、このことは一例にすぎず、測定/送信ウィンドウ710の数多くの他の構成が可能である。

【0119】

測定/送信ウィンドウ710内のDL-PRSリソース720上でのDL-PRS送信およびUL-PRSリソース730上でのUL-PRS送信は、必ずしも互いに関係するとは限らない。すなわち、UL-PRSリソース730は、DL-PRSリソース720上で測定されたDL-PRSに応答してUL-PRSを送信するためのものであり得るが、このことは常に事実であるとは限らない場合がある。たとえば、DL-PRSリソース720およびUL-PRSリソース730のうちの少なくともいくつかは、異なる測位セッション用であってよい。たとえば、DL-PRSリソース720は、あるタイプの測位セッション(たとえば、DL-TDOA)用であってよく、UL-PRSリソース730は、異なるタイプの測位セッション(たとえば、UL-TDOA)用であってよい。

【0120】

加えて、図7はUL-PRSリソース730がDL-PRSリソース720に後続することを示すが、それらは必ずしも互いに関係するとは限らないので、それらは任意の順序で出現することができ、互いに散在することさえできる。さらに、図7は3つのDL-PRSリソース720および3つのUL-PRSリソース730を示すが、諒解されるように、各々が3つよりも多数または少数であってよく、異なる数のDL-PRSリソース720およびUL-PRSリソース730があってもよい。

【0121】

測定/送信ウィンドウ710の長さ/持続時間および周期性は、UEに明示的にシグナリングされなくてよい。むしろ、それはDL-PRSリソース720およびUL-PRSリソース730の構成に基づいて暗黙的である。より詳細には、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)は、測定/送信ウィンドウ710内にUEのためのDL-PRSリソース720を構成してよく、同じ測定/送信ウィンドウ710内にUL-PRSリソース730とともにUEを構成してよい。したがって、測定/送信ウィンドウ710の長さ/持続時間は、PRSインスタンスの最初のDL-PRSリソース720またはUL-PRSリソース730(ここでは、「DL-

PRS1」とラベル付けされたDL-PRSリソース720)からPRSインスタンスの最後のDL-PRSリソース720またはUL-PRSリソース730(ここでは、「UL-PRS3」とラベル付けされたUL-PRSリソース730)までである。上記で説明したように、PRSインスタンスの最初のダウンリンクPRSリソースまたはアップリンクPRSリソースは、(UL-PRSスロットオフセットパラメータのDL-PRSリソースセットスロットオフセットのいずれかの中で指定されるような)スロットオフセットにおいて開始する。PRSインスタンスの最後のダウンリンクPRSリソースまたはアップリンクPRSリソースは、PRS周期性の終了の前に出現し、その時点において、新たなPRSインスタンスおよび測定/送信ウィンドウ710が開始し最大リソースオフセット値に対応し得る。したがって、測定/送信ウィンドウ710は、同じ時間期間中にダウンリンクPRSリソースとアップリンクPRSリソースの両方を含むことを除いて、概略的にダウンリンクPRSインスタンスまたはアップリンクPRSインスタンスに相応であってよく、ダウンリンクPRSインスタンスとアップリンクPRSインスタンスの両方が、同じ周期性を有することを意味する。すなわち、すべてのTRPにわたるすべてのDL-PRSリソース、およびすべてのUL-PRSリソースは、DL-PRS周期性ごとに同じウィンドウ内にスケジュールされ、DL-PRS周期性はUL-PRS周期性に等しい。

【0122】

一態様では、測定/送信ウィンドウ710の持続時間は、常に周期性(すなわち、 T_{PRS})の断片であってよい。たとえば、持続時間は、範囲["DL-PRS-ResourceSetSlotOffset", "DL-PRS-ResourceSetSlotOffset" + $T_{PRS} / 10$]または範囲["DL-PRS-ResourceSetSlotOffset" - $T_{PRS} / 10$, "DL-PRS-ResourceSetSlotOffset" + $T_{PRS} / 10$]に対応し得る。選択/計算された持続時間は、次のスロット境界/サブフレーム境界に切り上げられてよい。たとえば、 $T_{PRS}=5\text{ms}$ の場合、 $T_{PRS} / 10=0.5\text{ms}$ であり、そのため、持続時間は範囲["DL-PRS-ResourceSetSlotOffset" - 1, "DL-PRS-ResourceSetSlotOffset" + 1]msに切り上げられ得る。

【0123】

一態様では、小さい(すなわち、しきい値よりも小さい)周期性の場合、測定/送信ウィンドウ710の持続時間は周期性に等しくてよいが、もっと大きい(すなわち、しきい値よりも大きい)周期性の場合、測定/送信ウィンドウ710の持続時間は周期性よりも小さくてよい。たとえば、しきい値は、32スロットまたは32msという周期性であってよい。

【0124】

一態様では、測定/送信ウィンドウ710はDL-PRS測定ウィンドウに対応してよく、それに対するパラメータが上記で説明された。その場合、ロケーションサーバは、単にUEのためのすべてのUL-PRSリソースをDL-PRS測定ウィンドウ内となるようにスケジュールしてよい。

【0125】

一態様では、測定/送信ウィンドウ710の長さがUEにシグナリングされなくてよいが、UEは、DL-PRS測定ウィンドウの長さをシグナリングしてよいことと同じく、測定/送信ウィンドウ710の長さをUE能力として(LPPを介してロケーションサーバに)シグナリングしてよい。ロケーションサーバは、次いで、シグナリングされた測定/送信ウィンドウ710内にDL-PRSリソース720およびUL-PRSリソース730をスケジュールすることができる。

【0126】

上記で説明したように、測位のためのすべてのUL-PRS(または、測位用SRS)リソースは、現在規定されるようなDL-PRS測定ウィンドウに対応し得る共通の測定/送信ウィンドウ内で送信されてよい。しかしながら、規定された複数のDL-PRS測定ウィンドウがあり得、UL-PRSは、それらの測定ウィンドウ内で送信されることを必要とすることになる。たとえば、すべてのDL-PRSリソースセットがその中で受信されることを予想される1つのDL-PRS測定ウィンドウの代わりに、DL-PRSリソースセットごとに1つのDL-PRS測定ウィンドウがあってよい。その場合、UL-PRSリソースは、それらのDL-PRS測定ウィンドウ内にスケジュールされ得、それらを同じく測定/送信ウィンドウにさせる。

【0127】

図8は、本開示の態様による、所与のUEに対してDL-PRSリソース820とUL-PRSリソース830の両方がその間にスケジュールされる、複数の測定/送信ウィンドウ810の図800である。図8の例では、第1の測定/送信ウィンドウ810aは、単一のDL-PRSリソース820を含み(そのDL-PRSリソースセットの中に1つのDL-PRSリソース820しかないことを意味する)、UL-PRSリソース830を含まない。第2の測定/送信ウィンドウ810bも単一のDL-PRSリソース820を含むが、UL-PRSリソース830を同じく含む。諒解されるように、このことは一例にすぎず、測定/送信ウィンドウ810の中にもっと多数またはもっと少数のDL-PRSリソースおよびUL-PRSリソースがあってもよい。

【0128】

同じ測定/送信ウィンドウの中でダウンリンクPRSおよびアップリンクPRSを送信する様々な利点がある。たとえば、UEは、いくらかの量のクロックドリフトを受けることがあり、したがって、所与の測位セッションのためのダウンリンクPRS送信およびアップリンクPRS送信が時間的に離れて遠すぎる(たとえば、測定/送信ウィンドウの外側にある)場合、クロックは、測定精度に影響を及ぼすのに十分ドリフトしている場合がある。別の例として、UEが動いている場合、所与の測位セッションのためのダウンリンクPRS送信とアップリンクPRS送信との間でのUEのロケーションの変化は、ダウンリンクPRS送信およびアップリンクPRS送信が、同じ測定/送信ウィンドウの外側にある場合、精度に影響を及ぼすことがある。

【0129】

図9は、本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法900を示す。方法900は、複数のTRPとの測位セッションに参与するUE(たとえば、本明細書で説明するUEのうちのいずれか)によって実行されてよい。

【0130】

910において、UEは、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を受信し、各DL-PRSリソースセットは、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースは、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスは、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースは、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間は、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い。一態様では、動作910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よく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

【0131】

920において、UEは、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成を受信し、各UL-PRSリソースセットは、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースは、時間ウィンドウ内にスケジュールされる。一態様では、動作920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よく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

【0132】

930において、UEは、随意に、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソース上でのDL-PRS送信の測定を時間ウィンドウ中に実行し、DL-PRS送信の測定値をロケーションサーバに報告する。一態様では、動作930は、WWANトランシーバ310、処理システム332、メモリ構成要素340、および/または測位構成要素342によって実行されてよく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

10

20

30

40

50

【0133】

940において、UEは、随意に、1つまたは複数のUL-PRSリソース上で少なくとも1つのUL-PRSを時間ウィンドウ中に送信する。一態様では、動作940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よく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

【0134】

図10は、本開示の態様によるワイヤレス通信の例示的な方法1000を示す。方法1000は、ロケーションサーバ230、LMF270、またはSLP272などの測位エンティティによって実行されてよい。

【0135】

1010において、測位エンティティは、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットを指定するDL-PRS構成を、複数のTRPとの測位セッションに参与するUE(たとえば、本明細書で説明するUEのうちのいずれか)へ送信し、各DL-PRSリソースセットは、複数のTRPのうちのTRPに関連付けられ、送信周期性とともに構成され、DL-PRSリソースセットの構成済みの送信周期性に従って送信される1つまたは複数のDL-PRSリソースを備え、各DL-PRSリソースは、1つまたは複数の連続するスロットにわたって反復されるようにスケジュールされ、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットの1つまたは複数のDL-PRSリソースの反復の1つの送信インスタンスは、DL-PRSインスタンスに対応し、DL-PRSインスタンスの1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのすべてのDL-PRSリソースは、時間ウィンドウ内にスケジュールされ、時間ウィンドウの持続時間は、1つまたは複数のDL-PRSリソースセットのうちの1つの構成済みの送信周期性によって規定される持続時間よりも短い。一態様では、動作1010は、ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および/または測位モジュール398によって実行されてよく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

【0136】

1020において、測位エンティティは、1つまたは複数のUL-PRSリソースセットを指定するUL-PRS構成をUEへ送信し、各UL-PRSリソースセットは、1つまたは複数のUL-PRSリソースを備え、1つまたは複数のUL-PRSリソースは、時間ウィンドウ内にスケジュールされる。一態様では、動作1020は、ネットワークインターフェース390、処理システム394、メモリ構成要素396、および/または測位モジュール398によって実行されてよく、それらのうちのいずれかまたはすべてが、この動作を実行するための手段と見なされてよい。

【0137】

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。

【0138】

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、そのような実装決定は、本開示の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈され

10

20

30

40

50

るべきではない。

【0139】

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。

10

【0140】

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。

20

【0141】

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。

30

40

【0142】

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

50

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】

【0143】

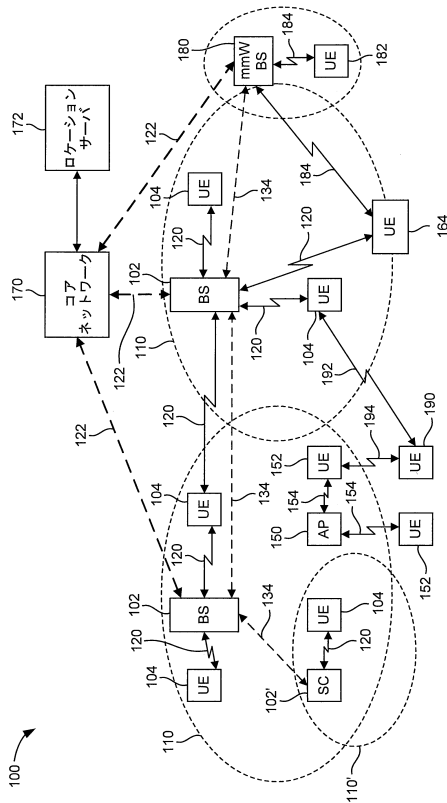
100	ワイヤレス通信システム	
102	基地局	
104	ユーザ機器(UE)	10
110	カバレッジエリア	
120	通信リンク	
122、134	バックホールリンク	
150	ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)アクセスポイント(AP)	
152	ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)局(STA)	
154	通信リンク	
164	ユーザ機器(UE)	
170	コアネットワーク	
172	ロケーションサーバ	
180	ミリ波(mmW)基地局	20
182	ユーザ機器(UE)	
184	ミリ波(mmW)通信リンク	
190	ユーザ機器(UE)	
192、194	デバイス間(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	30
215	制御プレーンインターフェース(NG-C)	
220	ニューRAN	
222	gNB	
223	バックホール接続	
224	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	40
264	アクセスおよびモビリティ管理機能(AMF)	
265	制御プレーンインターフェース	
266	セッション管理機能(SMF)	
270	ロケーション管理機能(LMF)	
272	セキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ロケーションプラットフォーム(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	50

312	受信機	
314	送信機	
316	アンテナ	
318	信号	
320	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	
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	10
332	処理システム	
334	データベース	
336	アンテナ	
338	衛星測位システム(SPS)信号	
340	メモリ構成要素	
342	測位構成要素	
344	センサー	
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	20
354	送信機	
356	アンテナ	
358	信号	
360	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	
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	30
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	データベース	
384	処理システム	
386	メモリ構成要素	
388	測位構成要素	
390	ネットワークインターフェース	
392	データベース	
394	処理システム	
396	メモリ構成要素	40
398	測位構成要素	
500	PRS構成	
510	PRSリソースセット	
512、514	PRSリソース	
520	インスタンス	
710	測定/送信ウィンドウ	
720	DL-PRSリソース	
730	UL-PRSリソース	
810	測定/送信ウィンドウ	
820	DL-PRSリソース	50

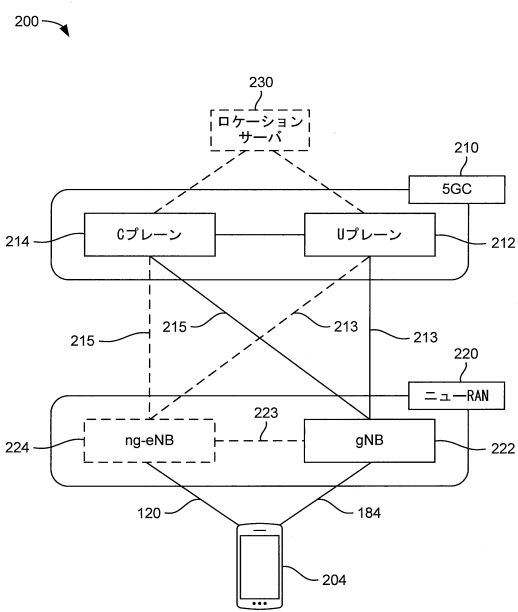
830 UL-PRSリソース

【図面】

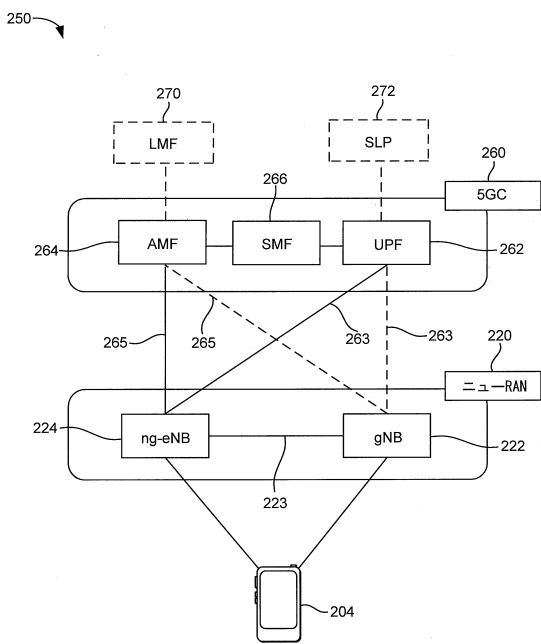
【図1】



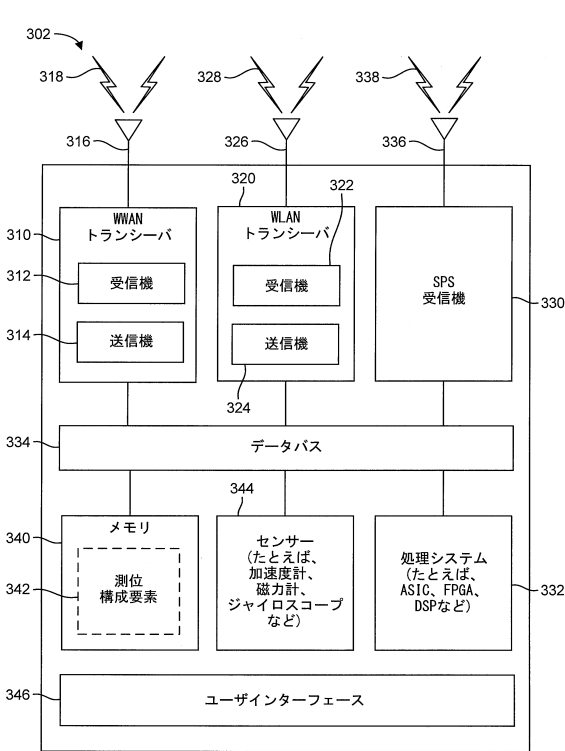
【図2A】



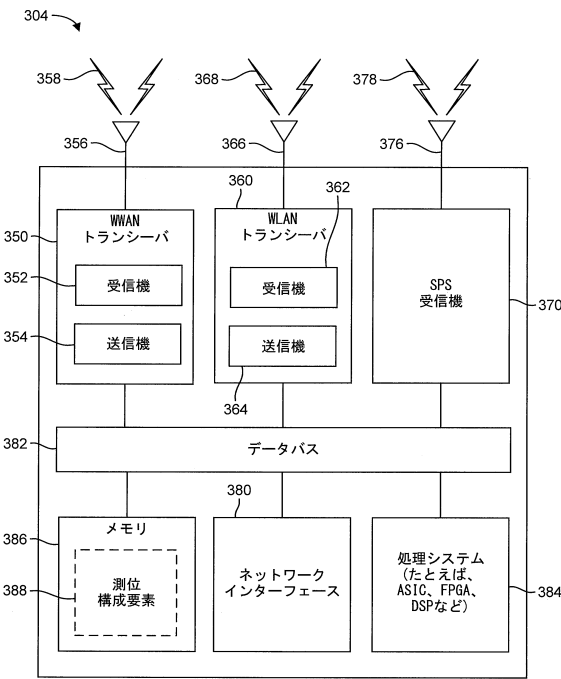
【図2B】



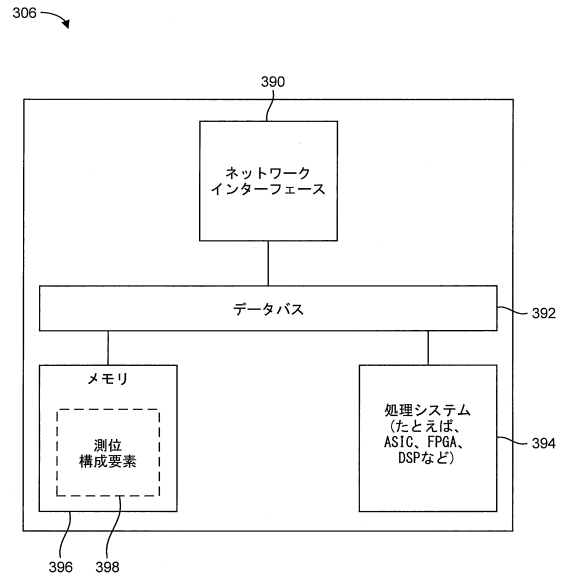
【図3A】



【図 3 B】



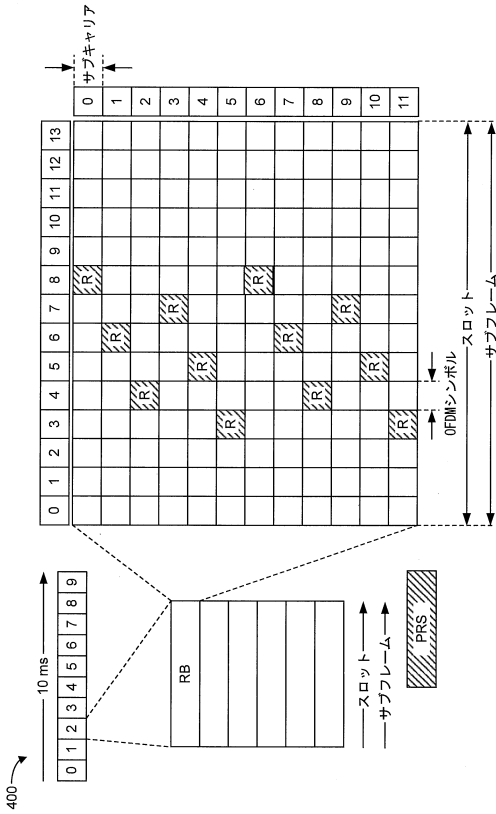
【図 3 C】



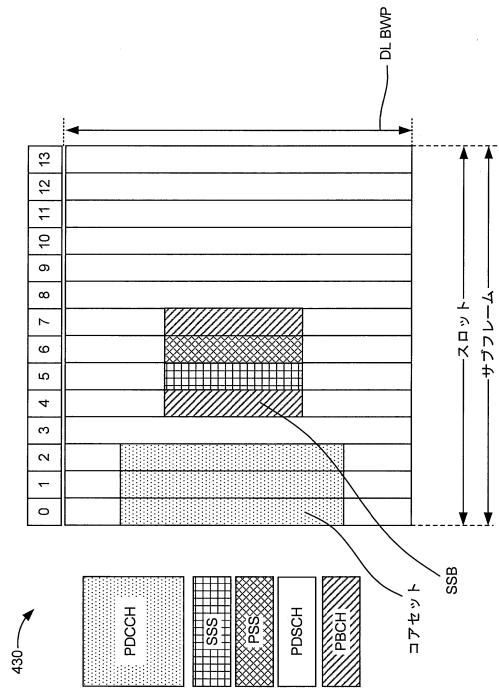
10

20

【図 4 A】



【図 4 B】

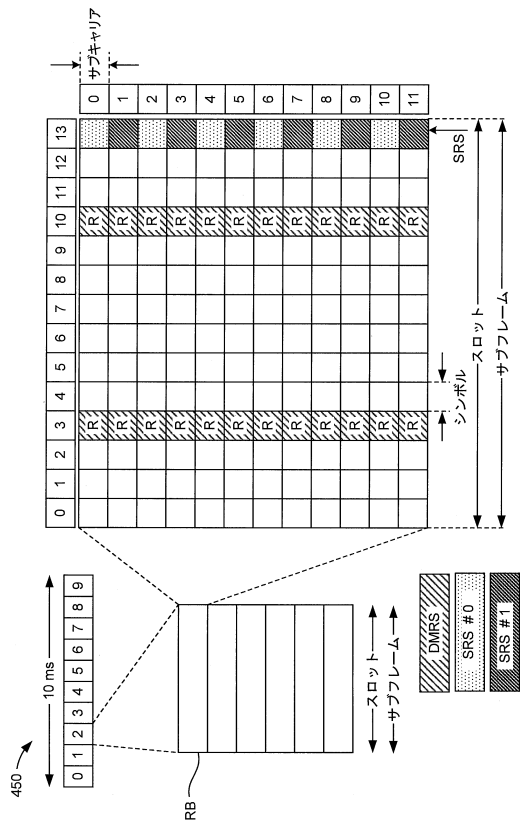


30

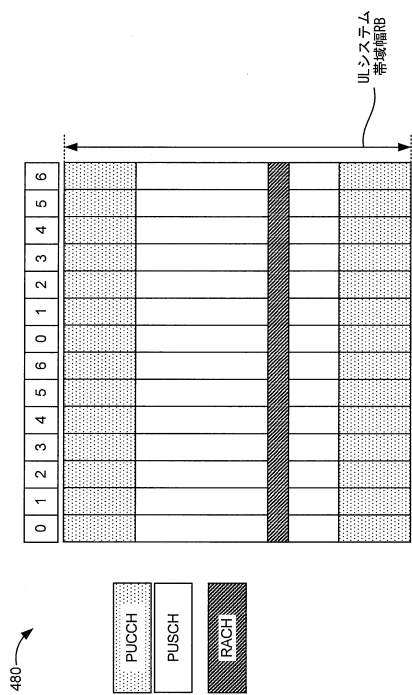
40

50

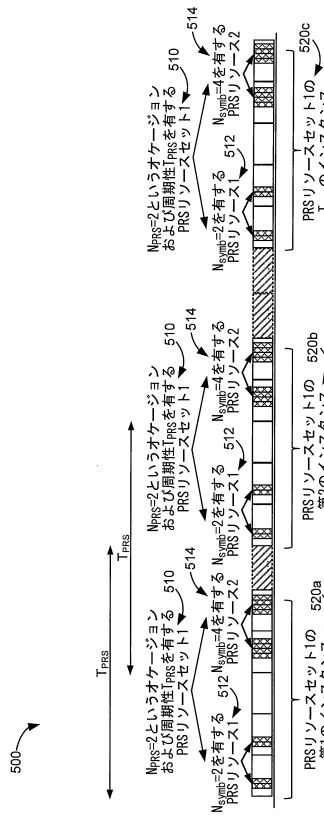
【図 4 C】



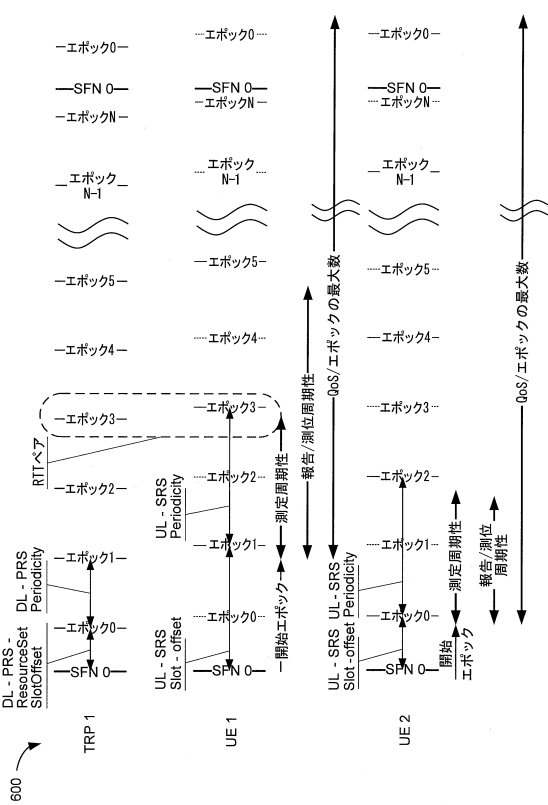
【図 4 D】



【図 5】



【図 6】



10

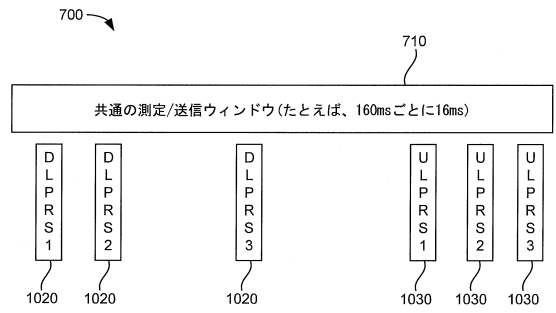
20

30

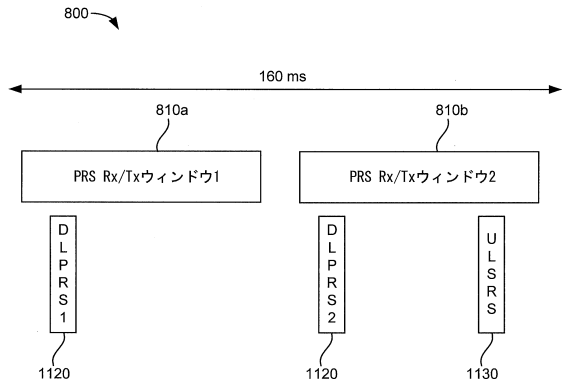
40

50

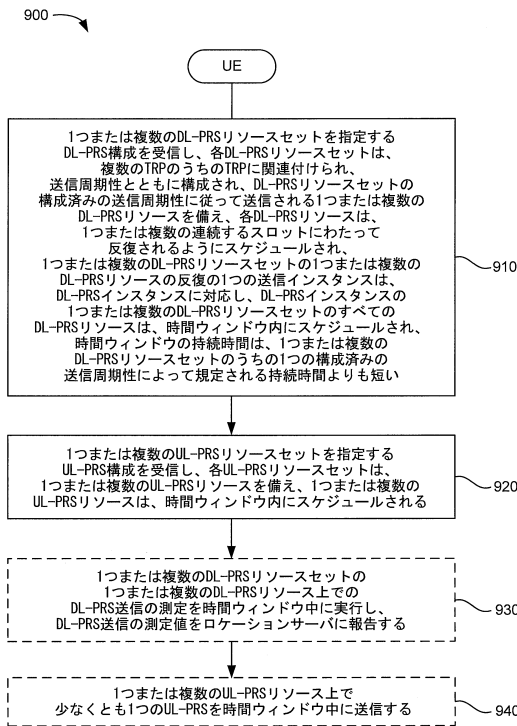
【図 7】



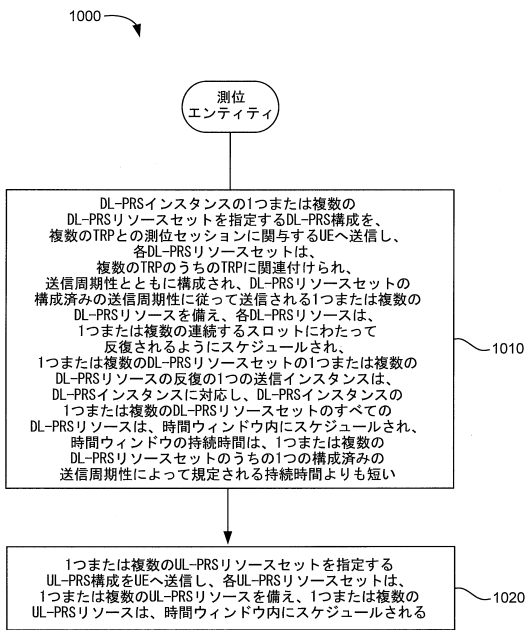
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

ウグ

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 スヴェン・フィッシャー

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

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献

Intel Corporation, Feature Lead Summary #1 on AI 7.2.10.1 - DL Reference Signals for NR
Positioning, 3GPP TSG RAN WG1#98b R1-1911432, フランス, 3GPP, 2019年10月22日
vivo, Discussion on DL and UL RS for NR positioning, 3GPP TSG RAN WG1#96b R1-1904
107, フランス, 3GPP, 2019年04月02日LG Electronics, Discussions on DL only based Positioning, 3GPP TSG RAN WG1#96 R1-1
903346, フランス, 3GPP, 2019年02月22日Fraunhofer IIS, Fraunhofer HHI, DL positioning considerations: Pattern Learning, RSS fing
erprinting and Beams, 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1901 R1-1901182, フランス
, 3GPP, 2019年01月11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

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