

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7551741号
(P7551741)

(45)発行日 令和6年9月17日(2024.9.17)

(24)登録日 令和6年9月6日(2024.9.6)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 4
G 0 1 S	5/12 (2006.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 3
G 0 1 S	5/14 (2006.01)	G 0 1 S	5/12
		G 0 1 S	5/14
請求項の数 15 (全58頁)			
(21)出願番号	特願2022-515678(P2022-515678)	(73)特許権者	595020643
(86)(22)出願日	令和2年8月31日(2020.8.31)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2022-547302(P2022-547302 A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43)公表日	令和4年11月11日(2022.11.11)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(86)国際出願番号	PCT/US2020/048793		2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、
(87)国際公開番号	WO2021/055163		モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(74)代理人	110003708
審査請求日	令和5年7月31日(2023.7.31)		弁理士法人鈴榮特許総合事務所
(31)優先権主張番号	62/901,227	(74)代理人	100108855
(32)優先日	令和1年9月16日(2019.9.16)		弁理士 蔵田 昌俊
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100158805
(31)優先権主張番号	17/006,432		弁理士 井関 守三
(32)優先日	令和2年8月28日(2020.8.28)	(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】 コムシフト設計			

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

メモリと、

前記メモリ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、

を備える、シーケンス生成エンティティであって、前記少なくとも1つのプロセッサは、

コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、

前記コムサイズNに基づいて、1つまたは複数の一意の素数リストを生成することと、

各素数リストはNの素因数のリストを備え、

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、前記1つまたは複数の一意の素数リストと、前記基準信号がスケジュールされるシンボルの数M

とに基づいて、生成することと、ここにおいて、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することは、前記1つまたは複数の一意の素数リストの各素数リストについて、

i) 前記素数リストに対応するオフセットシーケンスを生成することと、i i) 前記オフセットシーケンスをMのシーケンス長にプルーニングすることまたは拡張することと、

i i i) オフセットシーケンスのセットに前記オフセットシーケンスを追加することと、

オフセットシーケンスの前記セットは前記1つまたは複数のオフセットシーケンスであり、

を備え、

を行うように構成された、シーケンス生成エンティティ。

【請求項2】

N = 1 2であり、M = 1 2である、請求項1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 3】

前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスは {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11} のオフセットシーケンスを備える、請求項 1 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記コムサイズ N を因数分解することと、前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することを行うように構成されることは、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記 1 つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスに基づいて後処理を実施するように構成されることを備え、

10

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記後処理を実施するように構成されることは、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスをオフセットシーケンスの一意のセットにプルーニングすること、および／または

前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスから 1 つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

を行うように構成されることを備える、請求項 1 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記 1 つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成するように構成されることは、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

20

周波数ドメインにおいて前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号のリソース要素をトーンシフトすることによって、前記 1 つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、および／または

時間ドメインにおいて前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号の前記リソース要素をシンボルシフトすることによって、前記 1 つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

を行うように構成されることを備える、請求項 4 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

測位のための前記基準信号についての前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスの第 1 のシーケンス値を初期化することと、

30

前記基準信号のシンボルの前記数 M と、前記コムサイズ N と、ステップサイズ S とに基づいて、前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスの残りのシーケンス値を反復的に生成することと、

を行うようにさらに構成された、請求項 1 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 7】

初期値 K が与えられたことに基づいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記第 1 のシーケンス値を前記初期値 K に初期化するように構成され、

初期値 K が与えられないことに基づいて、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記第 1 のシーケンス値をデフォルト値に初期化すること、または前記第 1 のシーケンス値にランダム整数値を割り当てることを行うように構成された、

40

請求項 6 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記 1 つまたは複数のオフセットシーケンスの前記残りのシーケンス値を反復的に生成するように構成されることは、前記少なくとも 1 つのプロセッサが、

各残りのシーケンス値 O_m 、 $m = 1 \sim M - 1$ について $O_m = \text{mod} (S + O_{m-1}, N)$ を設定すること、

を行うように構成されることを備える、請求項 6 に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項 9】

50

前記シーケンス生成エンティティは、測位のための前記基準信号を1つまたは複数のユーザ機器（UE）に送信するように構成された基地局である、請求項1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項10】

複数のオフセットシーケンスが生成され、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

測位のための前記基準信号の送信において使用するために前記複数のオフセットシーケンスのうちの1つを選定することと、

前記オフセットシーケンスが使用されることに関して、前記1つまたは複数のUEに知らせることと、

を行うようにさらに構成された、請求項1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項11】

前記シーケンス生成エンティティはユーザ機器（UE）である、請求項1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項12】

前記シーケンス生成エンティティはコアネットワーク構成要素である、請求項1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【請求項13】

シーケンス生成エンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、

前記コムサイズNに基づいて、1つまたは複数の一意の素数リストを生成することと、各素数リストはNの素因数のリストを備え、

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、前記1つまたは複数の一意の素数リストと、前記基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、生成することと、ここにおいて、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することは、前記1つまたは複数の一意の素数リストの各素数リストについて、
i) 前記素数リストに対応するオフセットシーケンスを生成することと、
ii) 前記オフセットシーケンスをMのシーケンス長にブルーニングすることまたは拡張することと、
iii) オフセットシーケンスのセットに前記オフセットシーケンスを追加することと、
オフセットシーケンスの前記セットは前記1つまたは複数のオフセットシーケンスであり、
を備え、

を備える、方法。

【請求項14】

前記コムサイズNを因数分解することと、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することとは、前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスに基づいて後処理を実施することを備え、

前記後処理を実施することは、

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスをオフセットシーケンスの一意のセットにブルーニングすること、および／または

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスから1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

を備える、請求項13に記載の方法。

【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は、

請求項13または14に記載の方法を実施するように、シーケンス生成エンティティに命令する少なくとも1つの命令を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本特許出願は、その両方が本出願の譲受人に譲渡され、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2019年9月16日に出願された「COMB SHIFT DESIGN」と題する米国仮出願第62/901,227号、および2020年8月28日に出願された「COMB SHIFT DESIGN」と題する米国非仮出願第17/006,432号の利益を主張する。

【技術分野】

【0002】

[0002]本明細書で説明される様々な態様は、一般にワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、たとえば、基準信号の送信のためのオフセットシーケンス生成のための、コムシフト設計 (comb shift design) に関する。

【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) と、(中間の2.5Gネットワークを含む) 第2世代 (2G) デジタルワイヤレス電話サービスと、第3世代 (3G) 高速データ、インターネット対応ワイヤレスサービスと、第4世代 (4G) サービス (たとえば、ロングタームエボリューション (LTE (登録商標))、WiMax (登録商標)) とを含む、様々な世代を通して発展してきた。現在、セルラーおよびパーソナル通信サービス (PCS) システムを含む、使用されている多くの異なるタイプのワイヤレス通信システムがある。知られているセルラーシステムの例は、セルラーアナログ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 (登録商標)) などに基づくデジタルセルラーシステムを含む。

【0004】

[0004]第5世代 (5G) モバイル規格は、改善の中でも、より高いデータ転送速度と、より多い数の接続と、より良いカバレッジとを必要とする。次世代モバイルネットワークアライアンスによる (「新無線」または「NR」とも呼ばれる) 5G規格は、数万人のユーザの各々に数十メガビット毎秒のデータレートを与え、オフィスフロア上の数十人の労働者に1ギガビット毎秒のデータレートを与えるように設計されている。大きい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/LTE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】

【0005】

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

【0006】

[0006]一態様では、シーケンス生成エンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法が、コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、Nの素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、測位のための基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することを含む。

【0007】

[0007]一態様では、基地局におけるワイヤレス通信のための方法が、ユーザ機器（UE）への測位のための基準信号の送信のための基準信号構成を識別することと、基準信号構成が、少なくとも第1の直交周波数分割多重（OFDM）シンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与え、基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、UEに、第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上でDLPRSの第1の部分、第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上でDLPRSの第2の部分、第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上でDLPRSの第3の部分、第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上でDLPRSの第4の部分、第5のOFDMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上でDLPRSの第5の部分、第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上でDLPRSの第6の部分、第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上でDLPRSの第7の部分、第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上でDLPRSの第8の部分、第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上でDLPRSの第9の部分、第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上でDLPRSの第10の部分、第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上でDLPRSの第11の部分、および第12のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上でDLPRSの第12の部分を送信することを含む。

10

20

[0008]

[0008]一態様では、シーケンス生成エンティティが、メモリと、メモリ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、コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、Nの素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、測位のための基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することを行うように構成される。

[0009]

[0009]一態様では、基地局が、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、ユーザ機器（UE）へのDLPRSの送信のための基準信号構成を識別することと、基準信号構成が、少なくとも第1のOFDMシンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与え、少なくとも1つのトランシーバに、基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、UEに、第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上でDLPRSの第1の部分、第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上でDLPRSの第2の部分、第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上でDLPRSの第3の部分、第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上でDLPRSの第4の部分、第5のOFDMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上でDLPRSの第5の部分、第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上でDLPRSの第6の部分、第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上でDLPRSの第7の部分、第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上でDLPRSの第8の部分、第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上でDLPRSの第9の部分、第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上でDLPRSの第10の部分、第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上でDLPRSの第11の部分、および第1

30

40

50

2のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上でDLPRSの第12の部分を送信することを行わせることと、を行うように構成される。

【0010】

【0010】一態様では、シーケンス生成エンティティが、コムサイズNをNの素因数に因数分解するための手段と、Nの素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、測位のための基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成するための手段とを含む。

【0011】

【0011】一態様では、基地局が、ユーザ機器（UE）への測位のための基準信号の送信のための基準信号構成を識別するための手段と、基準信号構成が、少なくとも第1のOFDMシンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与え、基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、UEに、第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上でDLPRSの第1の部分、第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上でDLPRSの第2の部分、第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上でDLPRSの第3の部分、第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上でDLPRSの第4の部分、第5のOFDMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上でDLPRSの第5の部分、第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上でDLPRSの第6の部分、第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上でDLPRSの第7の部分、第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上でDLPRSの第8の部分、第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上でDLPRSの第9の部分、第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上でDLPRSの第10の部分、第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上でDLPRSの第11の部分、および第12のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上でDLPRSの第12の部分を送信するための手段と、を含む。

【0012】

【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が、コムサイズNをNの素因数に因数分解するようにシーケンス生成エンティティに命令する少なくとも1つの命令と、Nの素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、測位のための基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成するようにシーケンス生成エンティティに命令する少なくとも1つの命令とを備える、コンピュータ実行可能命令を含む。

【0013】

【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が、ユーザ機器（UE）へのDLPRSの送信のための基準信号構成を識別するように基地局に命令する少なくとも1つの命令と、基準信号構成が、少なくとも第1のOFDMシンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与える、基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、UEに、第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上でDLPRSの第1の部分、第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上でDLPRSの第2の部分、第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上でDLPRSの第3の部分、第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上でDLPRSの第4の部分、第5のOF

10

20

30

40

50

DMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上でDL-PRSの第5の部分、第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上でDL-PRSの第6の部分、第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上でDL-PRSの第7の部分、第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上でDL-PRSの第8の部分、第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上でDL-PRSの第9の部分、第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上でDL-PRSの第10の部分、第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上でDL-PRSの第11の部分、および第12のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上でDL-PRSの第12の部分を送信するように基地局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。

10

【0014】

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

【0015】

【0015】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与えられるものである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】【0016】本開示の態様による、例示的なワイヤレス通信システムを示す図。

【図2A】【0017】本開示の態様による、例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図。

20

【図2B】本開示の態様による、例示的なワイヤレスネットワーク構造を示す図。

【図3A】【0018】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ブロック図。

【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ブロック図。

【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ブロック図。

【図4A】【0019】本開示の態様による、フレーム構造およびフレーム構造内のチャネルの例を示す図。

【図4B】本開示の態様による、フレーム構造およびフレーム構造内のチャネルの例を示す図。

30

【図4C】本開示の態様による、フレーム構造およびフレーム構造内のチャネルの例を示す図。

【図4D】本開示の態様による、フレーム構造およびフレーム構造内のチャネルの例を示す図。

【図5A】【0020】本開示の態様による、コムパターンの例を示す図。

【図5B】本開示の態様による、コムパターンの例を示す図。

【図5C】本開示の態様による、コムパターンの例を示す図。

【図6】【0021】本開示の態様による、コムパターンのためのオフセットシーケンスを生成する例示的な方法のフローチャート。

40

【図7】【0022】本開示の態様による、コムパターンのためのオフセットシーケンスを生成する例示的なアルゴリズムを示す図。

【図8】【0023】本開示の態様による、図7の例示的なアルゴリズムを通して生成されるコムパターンの例を示す図。

【図9A】本開示の態様による、図7の例示的なアルゴリズムを通して生成されるコムパターンの例を示す図。

【図9B】本開示の態様による、図7の例示的なアルゴリズムを通して生成されるコムパターンの例を示す図。

【図10】本開示の態様による、図7の例示的なアルゴリズムを通して生成されるコムパターンの例を示す図。

50

【図 1 1】[0024]本開示の態様による、コムパターンのためのオフセットシーケンスを生成する別の例示的なアルゴリズムを示す図。

【図 1 2】[0025]本開示の態様による、例示的な方法およびプロセスのフローチャート。

【図 1 3】本開示の態様による、例示的な方法およびプロセスのフローチャート。

【図 1 4】本開示の態様による、例示的な方法およびプロセスのフローチャート。

【図 1 5】本開示の態様による、例示的な方法およびプロセスのフローチャート。

【図 1 6】[0026]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。

【図 1 7】本開示の態様による、ワイヤレス通信の例示的な方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[0027]本開示の態様が、説明のために与えら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与えられる。本開示の範囲から逸脱することなく、代替態様が考案され得る。さらに、本開示の関連する詳細を不明瞭にしないように、本開示のよく知られている要素は詳細に説明されないか、または省略される。

【0018】

[0028]「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、説明される特徴、利点または動作のモードを含むことを必要としない。

【0019】

[0029]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技法のいずれかを使用して表され得ることを当業者は諒解されよう。たとえば、以下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、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、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0020】

[0030]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、または両方の組合せによって実施され得ることを認識されよう。さらに、本明細書で説明される一連のアクションは、実行時に、本明細書で説明される機能をデバイスの関連するプロセッサに実施させるかまたは実施するように命令する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、請求され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。さらに、本明細書で説明される態様の各々について、任意のそのような態様の対応する形態は、本明細書では、たとえば、説明されるアクションを実施する「ように構成された論理」として説明されることがある。

【0021】

[0031]本明細書で使用される「ユーザ機器」（UE）および「基地局」という用語は、別段に記載されていない限り、いずれかの特定の無線アクセス技術（RAT）に固有であるかまたは他の方法でそれに限定されることを意図されていない。概して、UEは、ワイヤレス通信ネットワークを介して通信するためにユーザによって使用される任意のワイヤレス通信デバイス（たとえば、モバイルフォン、ルータ、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、追跡デバイス、ウェアラブル（たとえば、スマートウォッチ、グラス、拡張現実（AR）／仮想現実（VR）ヘッドセットなど）、車両（たとえば、自動

10

20

30

40

50

車、オートバイ、自転車など）、モノのインターネット（IoT）デバイスなど）であり得る。UEは、モバイルであり得るかまたは（たとえば、いくつかの時間において）固定であり得、無線アクセスネットワーク（RAN）と通信し得る。本明細書で使用される「UE」という用語は、「アクセス端末」または「AT」、「クライアントデバイス」、「ワイヤレスデバイス」、「加入者デバイス」、「加入者端末」、「加入者局」、「ユーザ端末」またはUT、「モバイルデバイス」、「モバイル端末」、「移動局」、あるいはそれらの変形形態と互換的に呼ばれることがある。概して、UEは、RANを介してコアネットワークと通信することができ、コアネットワークを通して、UEは、インターネットなどの外部ネットワークおよび他のUEと接続され得る。もちろん、ワイヤードアクセスネットワーク、（たとえば、IEEE 802.11などに基づく）ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）ネットワークなどを介したものなど、コアネットワークおよび／またはインターネットに接続する他の機構もUEに対して可能である。

【0022】

【0032】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）、次世代eNB（ng-eNB）、（gNBまたはgノードBとも呼ばれる）新無線（NR）ノードBなどと呼ばれることがある。基地局は、主に、サポートされるUEのためのデータ、音声、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与え得るが、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与え得る。UEがそれを通して基地局に信号を送ることができる通信リンクは、アップリンク（UL）チャネル（たとえば、逆方向トラフィックチャネル、逆方向制御チャネル、アクセスチャネルなど）と呼ばれる。基地局がそれを通してUEに信号を送ることができる通信リンクは、ダウンリンク（DL）または順方向リンクチャネル（たとえば、ページングチャネル、制御チャネル、ブロードキャストチャネル、順方向トラフィックチャネルなど）と呼ばれる。本明細書で使用されるトラフィックチャネル（TCH）という用語は、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ある。

【0023】

【0033】「基地局」という用語は、単一の物理的送信受信ポイント（TRP）、またはコロケートされることもされないこともある複数の物理的TRPを指し得る。たとえば、「基地局」という用語が、単一の物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局のセル（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り得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされた物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、基地局の（たとえば、多入力多出力（MIMO）システムにおけるような、または基地局がビームフォーミングを採用する場合における）アンテナのアレイであり得る。「基地局」という用語が、複数のコロケートされない物理的TRPを指す場合、物理的TRPは、分散アンテナシステム（DAS）（トランスポート媒体を介して共通ソースに接続された、空間的に分離されたアンテナのネットワーク）またはリモートラジオヘッド（RRH）（サービング基地局に接続されたリモート基地局）であり得る。代替的に、コロケートされない物理的TRPは、UEから測定報告を受信するサービング基地局と、UEがその基準RF信号（または単に「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、基地局がワイヤレス信号をそこから送信および受信するポイントであるので、本明細書で使用される、基地局からの送信または基地局における受信への言及は、基地局の特定のTRPを指すものとして理解されるべきである。

【0024】

【0034】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（たとえば、UEのためのデータ、音声、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

10

20

30

40

50

て測定されるべき基準信号をUEに送信し得、および／またはUEによって送信された信号を受信し、測定し得る。そのような基地局は、（たとえば、信号をUEに送信するとき）測位ビーコンと呼ばれ、および／または（たとえば、信号をUEから受信し、測定するとき）ロケーション測定ユニットと呼ばれることがある。

【0025】

【0035】「RF信号」は、送信機と受信機との間の空間を通して情報をトランスポートする所与の周波数の電磁波を備える。本明細書で使用される送信機は、単一の「RF信号」または複数の「RF信号」を受信機に送信し得る。しかしながら、受信機は、マルチパスチャネルを通るRF信号の伝搬特性により、各送信されるRF信号に対応する複数の「RF信号」を受信し得る。送信機と受信機との間の異なる経路上の同じ送信されるRF信号は、「マルチパス」RF信号と呼ばれることがある。本明細書で使用されるRF信号は、「信号」という用語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らかである場合、「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】

【0036】様々な態様によれば、図1は、例示的なワイヤレス通信システム100を示す。（ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）と呼ばれることもある）ワイヤレス通信システム100は、様々な基地局102と、様々なUE104とを含み得る。基地局102は、マクロセル基地局（高電力セルラー基地局）および／またはスモールセル基地局（低電力セルラー基地局）を含み得る。一態様では、マクロセル基地局は、ワイヤレス通信システム100がLTEネットワークに対応するeNB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ネットワークに対応するgNB、あるいは両方の組合せを含み得、スモールセル基地局は、フェムトセル、ピコセル、マイクロセルなどを含み得る。

【0027】

【0037】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5Gコア（5GC））とインターフェースし、コアネットワーク170を通して（コアネットワーク170の一部であり得るか、またはコアネットワーク170の外部にあり得る）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、ユーザデータを転送することと、無線チャネル暗号化および解読と、完全性保護と、ヘッダ圧縮と、モビリティ制御機能（たとえば、ハンドオーバー、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分配と、NASノード選択と、同期と、RAN共有と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス（MBMS）と、加入者および機器トレースと、RAN情報管理（RIM）と、ページングと、測位と、警告メッセージの配信とのうちの1つまたは複数に関係する機能を実施し得る。基地局102は、ワイヤードまたはワイヤレスであり得るバックホールリンク134を介して、直接または間接的に（たとえば、EPC／5GCを通して）互いに通信し得る。

【0028】

【0038】基地局102はUE104とワイヤレス通信し得る。基地局102の各々は、それぞれの地理的カバレッジエリア110に通信カバレッジを与え得る。一態様では、1つまたは複数のセルは、各カバレッジエリア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）、セルグローバル識別子（CGI））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にアクセスを与え得る異なるプロトコルタイプ（たとえば、マシンタイプ通信（MTC）、狭帯域IoT（NB-IoT）、拡張モバイルブロードバンド（eMBB）、またはその他）に従って構成され得る。セルは特定の基地局

によってサポートされるので、「セル」という用語は、コンテキストに応じて、論理的通信エンティティと、それをサポートする基地局とのいずれかまたは両方を指し得る。さらに、TRPが典型的にはセルの物理的送信ポイントであるので、「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。

【0029】

[0039]ネイバリングマクロセル基地局102の地理的カバレッジエリア110は（たとえば、ハンドオーバー領域において）部分的に重複し得るが、地理的カバレッジエリア110のうちのいくつかは、より大きい地理的カバレッジエリア110によってかなり重複され得る。たとえば、スモールセル基地局102'は、1つまたは複数のマクロセル基地局102のカバレッジエリア110とかなり重複するカバレッジエリア110'を有し得る。スモールセル基地局とマクロセル基地局の両方を含むネットワークは、異種ネットワークとして知られ得る。異種ネットワークはまた、限定加入者グループ（CSG）として知られる制限されたグループにサービスを与え得るホームeNB（HeNB）を含み得る。

【0030】

[0040]基地局102とUE104との間の通信リンク120は、UE104から基地局102への（逆方向リンクとも呼ばれる）アップリンク送信、および／または基地局102からUE104への（順方向リンクとも呼ばれる）ダウンリンク送信を含み得る。通信リンク120は、空間多重化、ビームフォーミング、および／または送信ダイバーシティを含む、MIMOアンテナ技術を使用し得る。通信リンク120は、1つまたは複数のキャリア周波数を通じたものであり得る。キャリアの割振りは、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、アップリンク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）。

【0031】

[0041]ワイヤレス通信システム100は、無認可周波数スペクトル（たとえば、5GHz）中で通信リンク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をさらに含み得る。無認可周波数スペクトル中で通信するとき、WLAN STA152および／またはWLAN AP150は、チャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、通信する前にクリアチャンネルアセスメント（CCA）プロシージャまたはリッスンビフォアトーク（LBT）プロシージャを実施し得る。

【0032】

[0042]スモールセル基地局102'は、認可および／または無認可周波数スペクトル中で動作し得る。無認可周波数スペクトル中で動作するとき、スモールセル基地局102'は、LTEまたはNR技術を採用し、WLAN AP150によって使用されるのと同じ5GHz無認可周波数スペクトルを使用し得る。無認可周波数スペクトル中でLTE／5Gを採用するスモールセル基地局102'は、アクセスネットワークへのカバレッジをブーストし、および／またはアクセスネットワークの容量を増加させ得る。無認可スペクトルにおけるNRは、NR-Uと呼ばれることがある。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と呼ばれることがある。

【0033】

[0043]ワイヤレス通信システム100は、UE182と通信している、ミリメートル波（mmW）周波数および／または近mmW周波数中で動作し得る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メートル波と呼ばれることがある。近mmWは、100ミリメートルの波長をもつ3GHzの周波数まで下方に延在し得る。超高周波（SH

10

20

30

40

50

F) 帯域は、センチメートル波とも呼ばれる、3 GHz から 30 GHz の間に延在する。mmW/近mmW無線周波数帯域を使用する通信は、高い経路損失と比較的短い範囲とを有する。mmW基地局180とUE182とは、極めて高い経路損失と短い範囲とを補償するために、mmW通信リンク184を介してビームフォーミング(送信および/または受信)を利用し得る。さらに、代替構成では、1つまたは複数の基地局102はまた、mmWまたは近mmWとビームフォーミングとを使用して送信し得ることが諒解されよう。したがって、上記の説明は、例にすぎず、本明細書で開示される様々な態様を限定すると解釈されるべきではないことが諒解されよう。

【0034】

[0044]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では、ネットワークノードは、所与のターゲットデバイス(たとえば、UE)が(送信ネットワークノードに対して)どこに位置するかを決定し、より強いダウンリンクRF信号をその特定の方向に投射し、それにより、(データレートに関して)より高速でより強いRF信号を(1つまたは複数の)受信デバイスに与える。送信時にRF信号の方向性を変更するために、ネットワークノードは、RF信号をブロードキャストしている1つまたは複数の送信機の各々において、RF信号の位相と相対振幅とを制御することができる。たとえば、ネットワークノードは、アンテナを実際に移動させることなしに、異なる方向に向くように「ステアリング」され得るRF波のビームを作成する(「フェーズドアレイ」または「アンテナアレイ」と呼ばれる)アンテナのアレイを使用し得る。特に、送信機からのRF電流は、別個のアンテナからの電波が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を打ち消して抑制するように、適正な位相関係とともに個々のアンテナに供給される。

【0035】

[0045]送信ビームは擬似コロケートされ得、これは、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、送信ビームが受信機(たとえば、UE)には同じパラメータを有するよう見えることを意味する。NRでは、4つのタイプの擬似コロケーション(QCL)関係がある。特に、所与のタイプのQCL関係は、第2のビーム上の第2の基準RF信号に関するいくつかのパラメータが、ソースビーム上のソース基準RF信号に関する情報から導出され得ることを意味する。したがって、ソース基準RF信号がQCLタイプAである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトと、ドップラー拡散と、平均遅延と、遅延拡散とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプBである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトとドップラー拡散とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプCである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号のドップラーシフトと平均遅延とを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。ソース基準RF信号がQCLタイプDである場合、受信機は、同じチャネル上で送信される第2の基準RF信号の空間受信パラメータを推定するために、ソース基準RF信号を使用することができる。

【0036】

[0046]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、その方向におけるビーム利得が、他の方向に沿ったビーム利得に対して高いこと、またはその方向におけるビーム利得が、受信機にとって利用可能なすべての他の受信ビームのその方向におけるビーム利得と比較して最も高いことを意味する。これは、その方向から受

信されるRF信号のより強い受信信号強度（たとえば、基準信号受信電力（RSRP）、基準信号受信品質（RSRQ）、信号対干渉プラス雑音比（SINR）など）を生じる。

【0037】

【0047】受信ビームは空間的に関係し得る。空間関係は、第2の基準信号のための送信ビームのためのパラメータが、第1の基準信号のための受信ビームに関する情報から導出され得ることを意味する。たとえば、UEは、基地局から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）、追跡基準信号（TRS）、位相追跡基準信号（PTRS）、セル固有基準信号（CRS）、チャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）、1次同期信号（PSS）、2次同期信号（SSS）、同期信号ブロック（SSB）など）を受信するために特定の受信ビームを使用し得る。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（SRP）、復調基準信号（DMRS）、PTRSなど）を送るための送信ビームを形成することができる。

10

【0038】

【0048】「ダウンリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得ることに留意されたい。たとえば、基地局が、UEに基準信号を送信するためにダウンリンクビームを形成している場合、ダウンリンクビームは送信ビームである。しかしながら、UEがダウンリンクビームを形成している場合、それは、ダウンリンク基準信号を受信するための受信ビームである。同様に、「アップリンク」ビームは、それを形成しているエンティティに応じて、送信ビームまたは受信ビームのいずれかであり得る。たとえば、基地局がアップリンクビームを形成している場合、それはアップリンク受信ビームであり、UEがアップリンクビームを形成している場合、それはアップリンク送信ビームである。

20

【0039】

【0049】5Gでは、ワイヤレスノード（たとえば、基地局102/180、UE104/182）が動作する周波数スペクトルは、複数の周波数範囲、FR1（450から6000MHzまで）と、FR2（24250から52600MHzまで）と、FR3（52600MHz超）と、FR4（FR1からFR2の間）とに分割される。5Gなど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）接続確立プロシーダを実施するかまたはRRC接続再確立プロシーダを開始するかのいずれかであるセルとによって利用される1次周波数（たとえば、FR1）上で動作するキャリアである。1次キャリアは、すべての共通でUE固有の制御チャンネルを搬送し、認可周波数中のキャリアであり得る（ただし、これは常に当てはまるとは限らない）。2次キャリアは、RRC接続がUE104とアンカーキャリアとの間で確立されると構成され得、追加の無線リソースを与えるために使用され得る、第2の周波数（たとえば、FR2）上で動作するキャリアである。いくつかの場合には、2次キャリアは、無認可周波数中のキャリアであり得る。2次キャリアは、必要なシグナリング情報および信号のみを含んでいることがあり、たとえば、1次アップリンクキャリアと1次ダウンリンクキャリアの両方が典型的にはUE固有であるので、UE固有であるシグナリング情報および信号は、2次キャリア中に存在しないことがある。これは、セル中の異なるUE104/182が、異なるダウンリンク1次キャリアを有し得ることを意味する。同じことが、アップリンク1次キャリアについて真である。ネットワークは、任意の時間に任意のUE104/182の1次キャリアを変更することが可能である。これは、たとえば、異なるキャリアに対する負荷を分散させるために行われる。（PCellであるかSCellであるかにかかわらず）「サービングセル」は、何らかの基地局がそ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

30

40

50

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】

[0050]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。

【0041】

[0051]ワイヤレス通信システム100は、1つまたは複数のデバイスツーデバイス（D2D）ピアツーピア（P2P）リンクを介して1つまたは複数の通信ネットワークに間接的に接続する、UE190などの1つまたは複数のUEをさらに含み得る。図1の例では、UE190は、（たとえば、UE190がそれを通してセルラー接続性を間接的に取得し得る）基地局102のうちの1つに接続されたUE104のうちの1つとのD2D P2Pリンク192と、（UE190がそれを通してWLANベース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 Direct（LTE-D）、WiFi Direct（登録商標）（WiFi-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。

【0042】

[0052]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。

【0043】

[0053]様々な態様によれば、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、（次世代コア（NGC）とも呼ばれる）5GC210は、機能的には、コアネットワークを形成するために協働的に動作する、制御プレーン機能214（たとえば、UE登録、認証、ネットワークアクセス、ゲートウェイ選択など）、およびユーザプレーン機能212（たとえば、UEゲートウェイ機能、データネットワークへのアクセス、IPルーティングなど）と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース（NG-U）213と制御プレーンインターフェース（NG-C）215とは、gNB222を5GC210に、特に制御プレーン機能214とユーザプレーン機能212とに接続する。追加の構成では、ng-eNB224も、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5GC210に接続され得る。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、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、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。別の随意的な態様は、UE204にロケーション支援を与えるために5GC210と通信していることがある、ロケーションサーバ230を含み得る。ロケーションサーバ230は、複数の別個のサーバ（たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど）として実装され得るか、または代替的に、各々単一のサーバに対応し得る。ロケーションサーバ230は、

コアネットワーク 5 G C 2 1 0 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 2 3 0 に接続することができる U E 2 0 4 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 2 3 0 は、コアネットワークの構成要素に統合され得るか、または代替的にコアネットワークの外部にあり得る。

【 0 0 4 4 】

[0054] 様々な態様によれば、図 2 B は、別の例示的なワイヤレスネットワーク構造 2 5 0 を示す。たとえば、5 G C 2 6 0 は、機能的には、コアネットワーク（すなわち、5 G C 2 6 0）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（A M F）2 6 4 によって与えられる制御プレーン機能、ならびにユーザプレーン機能（U P F）2 6 2 によって与えられるユーザプレーン機能と見なされ得る。ユーザプレーンインターフェース 2 6 3 と制御プレーンインターフェース 2 6 5 とは、n g - e N B 2 2 4 を 5 G C 2 6 0 に、特にそれぞれ U P F 2 6 2 と A M F 2 6 4 とに接続する。追加の構成では、g N B 2 2 2 も、A M F 2 6 4 への制御プレーンインターフェース 2 6 5 と、U P 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 5 G C 2 6 0 に接続され得る。さらに、n g - e N B 2 2 4 は、5 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、n g - 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 n g - 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 2 6 4 と通信し、N 3 インターフェースを介して U P F 2 6 2 と通信する。

【 0 0 4 5 】

[0055] A M F 2 6 4 の機能は、登録管理と、接続管理と、到達可能性管理と、モビリティ管理と、合法的傍受と、U E 2 0 4 とセッション管理機能（S M F）2 6 6 との間のセッション管理（S M）メッセージのためのトランスポートと、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と、アクセス認証およびアクセス許可と、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）（図示せず）との間のショートメッセージサービス（S M S）メッセージのためのトランスポートと、セキュリティアンカー機能（S E A F）とを含む。A M F 2 6 4 はまた、認証サーバ機能（A U S F）（図示せず）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 2 6 4 は、A U S F からセキュリティ資料を取り出す。A M F 2 6 4 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。A M F 2 6 4 の機能はまた、規制サービスのためのロケーションサービス管理と、U E 2 0 4 と（ロケーションサーバ 2 3 0 として働く）ロケーション管理機能（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ためのトランスポートと、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ためのトランスポートと、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と、U E 2 0 4 モビリティイベント通知とを含む。さらに、A M F 2 6 4 はまた、非 3 G P P（登録商標）アクセスネットワークのための機能をサポートする。

【 0 0 4 6 】

[0056] U P F 2 6 2 の機能は、（適用可能なとき）R A T 内／間モビリティのためのアンカーポイントとして働くことと、データネットワーク（図示せず）への相互接続の外部プロトコルデータユニット（P D U）セッションポイントとして働くことと、パケットルーティングおよびフォワーディングを与えることと、パケット検査と、ユーザプレーンポリシールール執行（たとえば、ゲーティング、リダイレクション、トラフィックステアリング）と、合法的傍受（ユーザプレーン収集）と、トラフィック使用報告と、ユーザプレ

ーンのためのサービス品質（QoS）処理（たとえば、アップリンク／ダウンリンクレート実行、ダウンリンクにおける反射性QoSマーキング）と、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）対QoSフローマッピング）と、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パケットマーキングと、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と、ソースRANノードに1つまたは複数の「終了マーカ」を送ることおよびフォワーディングとを含む。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のユーザプレーン上での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】

【0057】SMF266の機能は、セッション管理と、UEインターネットプロトコル（IP）アドレス割振りおよび管理と、ユーザプレーン機能の選択および制御と、トラフィックを適切な宛先にルーティングするためのUPF262におけるトラフィックステアリングの構成と、ポリシー執行およびQoSの一部の制御と、ダウンリンクデータ通知とを含む。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】

【0058】別の随意の態様は、UE204にロケーション支援を与えるために5GC260と通信していることがある、LMF270を含み得る。LMF270は、複数の別個のサーバ（たとえば、物理的に別個のサーバ、単一のサーバ上の異なるソフトウェアモジュール、複数の物理サーバにわたって拡散された異なるソフトウェアモジュールなど）として実装され得るか、または代替的に、各々単一のサーバに対応し得る。LMF270は、コアネットワーク5GC260を介して、および／またはインターネット（示されず）を介してLMF270に接続することができるUE204のための1つまたは複数のロケーションサービスをサポートするように構成され得る。SLP272は、LMF270と同様の機能をサポートし得るが、LMF270は、（たとえば、音声またはデータでなくシグナリングメッセージを伝達することを意図されたインターフェースおよびプロトコルを使用して）制御プレーン上でAMF264、新RAN220、およびUE204と通信し得、SLP272は、（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されたプロトコルを使用して）ユーザプレーン上でUE204および外部クライアント（図2Bに図示せず）と通信し得る。

【0049】

【0059】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）UE302と、（本明細書で説明される基地局のいずれかに対応し得る）基地局304と、（ロケーションサーバ230と、LMF270と、SLP272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）などにおいて）実装され得ることが諒解されよう。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、同様の機能を与えるために説明されるものと同様の構成要素を含み得る。また、所与の装置が、構成要素のうちの1つまたは複数を含んでいることがある。たとえば、装置は、装置が複数のキャリア上で動作し、および／または異なる技術によって通信することを可能にする、複数のトランシーバ構成要素を含み得る。

【0050】

【0060】UE302と基地局304とは、各々、NRネットワーク、LTEネットワーク、GSMネットワークなど、1つまたは複数のワイヤレス通信ネットワーク（図示せず）を介して通信するように構成されたワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）ト

10

20

30

40

50

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、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、指示、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号 318 および 358（たとえば、メッセージ、指示、情報、パイロットなど）を受信および復号するために、様々に構成され得る。特に、トランシーバ 310 および 350 は、それぞれ、信号 318 および 358 を送信および符号化するために、1 つまたは複数の送信機 314 および 354 をそれぞれ含み、それぞれ、信号 318 および 358 を受信および復号するために、1 つまたは複数の受信機 312 および 352 をそれぞれ含む。

【0051】

【0061】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（登録商標）、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、指示、情報など）を送信および符号化するために、ならびに逆に、それぞれ、信号 328 および 368（たとえば、メッセージ、指示、情報、パイロットなど）を受信および復号するために、様々に構成され得る。特に、トランシーバ 320 および 360 は、それぞれ、信号 328 および 368 を送信および符号化するために、1 つまたは複数の送信機 324 および 364 をそれぞれ含み、それぞれ、信号 328 および 368 を受信および復号するために、1 つまたは複数の受信機 322 および 362 をそれぞれ含む。

【0052】

【0062】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組み込まれる）統合されたデバイスを備え得、いくつかの実装形態では、別個の送信機デバイスと別個の受信機デバイスを備え得、または他の実装形態では、他の方法で組み込まれ得る。一態様では、送信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が送信「ビームフォーミング」を実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 316、326、356、366）を含むかまたはそれらに結合され得る。同様に、受信機は、本明細書で説明されるように、それぞれの装置が受信ビームフォーミングを実施することを可能にする、アンテナアレイなどの複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 316、326、356、366）を含むかまたはそれらに結合され得る。一態様では、送信機と受信機とは、それぞれの装置が、同時に受信と送信の両方を行うのではなく、所与の時間において受信または送信のみを行うことができるように、同じ複数のアンテナ（たとえば、アンテナ 316、326、356、366）を共有し得る。UE 302 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。

【0053】

【0063】UE 302 および基地局 304 はまた、少なくともいくつかの場合には、衛星測位システム（SPS）受信機 330 および 370 を含む。SPS 受信機 330 および 370 は、全地球測位システム（GPS）信号、グローバルナビゲーション衛星システム（G

L O N A S S) 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 (N A V I C)、準天頂衛星システム (Q Z S S) など、それぞれ、S P S 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。S P S 受信機 3 3 0 および 3 7 0 は、それぞれ、S P S 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。S P S 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 S P S アルゴリズムによって取得された測定値を使用して U E 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。

【0054】

[0064] 基地局 3 0 4 とネットワークエンティティ 3 0 6 とは、各々、他のネットワークエンティティと通信するための少なくとも 1 つのネットワークインターフェース 3 8 0 および 3 9 0 を含む。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ることおよび受信することを伴い得る。

【0055】

[0065] U E 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ともに使用され得る他の構成要素を含む。U E 3 0 2 は、たとえば、測位動作に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 3 3 2 を実装するプロセッサ回路を含む。基地局 3 0 4 は、たとえば、本明細書で開示される測位動作に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 3 8 4 を含む。ネットワークエンティティ 3 0 6 は、たとえば、本明細書で開示される測位動作に関係する機能を与えるための、および他の処理機能を与えるための処理システム 3 9 4 を含む。一態様では、処理システム 3 3 2、3 8 4、および 3 9 4 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、A S I C、デジタル信号プロセッサ (D S P)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、あるいは他のプログラマブル論理デバイスまたは処理回路を含み得る。

【0056】

[0066] U E 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、情報 (たとえば、予約済みリソース、しきい値、パラメータなどを示す情報) を維持するために、(たとえば、各々メモリデバイスを含む) メモリ構成要素 3 4 0、3 8 6、および 3 9 6 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、U E 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、それぞれシーケンス生成器 3 4 2、3 8 8、および 3 9 8 を含み得る。シーケンス生成器 3 4 2、3 8 8、および 3 9 8 は、実行されたとき、U E 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 3 3 2、3 8 4、および 3 9 4 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、シーケンス生成器 3 4 2、3 8 8、および 3 9 8 は、処理システム 3 3 2、3 8 4、および 3 9 4 の外部にあり得る (たとえば、モデム処理システムの一部である、別の処理システムと統合される、など)。代替的に、シーケンス生成器 3 4 2、3 8 8、および 3 9 8 は、処理システム 3 3 2、3 8 4、および 3 9 4 (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、U E 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 3 4 0、3 8 6、および 3 9 6 に記憶された (図 3 A ~ 図 3 C に示されているような) メモリモジュールであり得る。

【0057】

[0067] U E 3 0 2 は、W W A N トランシーバ 3 1 0、W L A N トランシーバ 3 2 0、お

10

20

30

40

50

および／または S P S 受信機 3 3 0 によって受信された信号から導出される動きデータとは無関係である移動および／または配向情報を与えるために、処理システム 3 3 2 に結合された 1 つまたは複数のセンサー 3 4 4 を含み得る。例として、(1 つまたは複数の) センサー 3 4 4 は、加速度計 (たとえば、マイクロ電気機械システム (M E M S) 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、(1 つまたは複数の) センサー 3 4 4 は、複数の異なるタイプのデバイスを含み、動き情報を与えるためにそれらの出力を合成し得る。たとえば、(1 つまたは複数の) センサー 3 4 4 は、2 D および／または 3 D 座標系における位置を算出する能力を与えるために、多軸加速度計と配向センサーとの組合せを使用し得る。

10

【 0 0 5 8 】

[0068] さらに、 U E 3 0 2 は、ユーザに指示 (たとえば、可聴および／または視覚指示) を与えるための、および／または (たとえば、キーパッド、タッチスクリーン、マイクロフォンなどの検知デバイスのユーザ作動時に) ユーザ入力を受信するためのユーザインターフェース 3 4 6 を含む。図示されていないが、基地局 3 0 4 およびネットワークエンティティ 3 0 6 もユーザインターフェースを含み得る。

【 0 0 5 9 】

[0069] より詳細に処理システム 3 8 4 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 3 0 6 からの I P パケットが処理システム 3 8 4 に与えられ得る。処理システム 3 8 4 は、 R R C レイヤと、パケットデータコンバージェンスプロトコル (P D C P) レイヤと、無線リンク制御 (R L C) レイヤと、媒体アクセス制御 (M A C) レイヤとのための機能を実装し得る。処理システム 3 8 4 は、システム情報 (たとえば、マスタ情報ブロック (M I B)、システム情報ブロック (S I B)) のブロードキャストと、 R R C 接続制御 (たとえば、 R R C 接続ページング、 R R C 接続確立、 R R C 接続修正、および R R C 接続解放) と、 R A T 間モビリティと、 U E 測定報告のための測定構成とに関連する R R C レイヤ機能、ヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ (暗号化、解読、完全性保護、完全性検証) と、ハンドオーバーサポート機能とに関連する P D C P レイヤ機能、上位レイヤパケットデータユニット (P D U) の転送と、自動再送要求 (A R Q) を介した誤り訂正と、 R L C サービスデータユニット (S D U) の連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、 R L C データ P D U の再セグメンテーションと、 R L C データ P D U の並べ替えとに関連する R L C 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 M A C レイヤ機能を与え得る。

20

30

【 0 0 6 0 】

[0070] 送信機 3 5 4 と受信機 3 5 2 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 (P H Y) 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 (F E C) コーディング／復号と、インターリービングと、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、 M I M O アンテナ処理とを含み得る。送信機 3 5 4 は、様々な変調方式 (たとえば、2 位相シフトキーイング (B P S K)、4 位相シフトキーイング (Q P S K)、M 位相シフトキーイング (M - P S K)、多値直交振幅変調 (M - Q A M)) に基づく信号コンスタレーションへのマッピングを処理する。コーディングされ、変調されたシンボルは、次いで、並列ストリームにスプリットされ得る。各ストリームは、次いで、時間ドメイン O F D M シンボルストリームを搬送する物理チャネルを生成するために、直交周波数分割多重 (O F D M) サブキャリアにマッピングされ、時間および／または周波数ドメイン中で基準信号 (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 (I F F T) を使用して互いに合成され得る。 O F D M 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、 U E 3 0 2 によって送信される基準信

40

50

号および／またはチャネル状態フィードバックから導出され得る。各空間ストリームは、次いで、1つまたは複数の異なるアンテナ356に与えられ得る。送信機354は、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

【0061】

[0071]UE302において、受信機312は、そのそれぞれの（1つまたは複数の）アンテナ316を通して信号を受信する。受信機312は、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム332に与える。送信機314と受信機312とは、様々な信号処理機能に関連するレイヤ1機能を実装する。受信機312は、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ドメインから周波数ドメインにコンバートする。周波数ドメイン信号は、OFDM信号のサブキャリアごとに別個のOFDMシンボルストリームを備える。各サブキャリア上のシンボルと、基準信号とは、基地局304によって送信される、可能性が最も高い信号コンスタレーションポイントを決定することによって復元され、復調される。これらの軟判定は、チャネル推定器によって算出されたチャネル推定値に基づき得る。軟判定は、次いで、物理チャネル上で基地局304によって最初に送信されたデータおよび制御信号を復元するために復号およびデインターリーブされる。データと制御信号とは、次いで、レイヤ3およびレイヤ2機能を実装する処理システム332に与えられる。

10

20

【0062】

[0072]アップリンクでは、処理システム332は、コアネットワークからのIPパケットを復元するために、トランスポートチャネルと論理チャネルとの間の逆多重化と、パケットリアセンブリと、解読と、ヘッダ復元と、制御信号処理とを与える。処理システム332はまた、誤り検出を担当する。

【0063】

[0073]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、ヘッダ圧縮／復元と、セキュリティ（暗号化、解読、完全性保護、完全性検証）とに関連するPDCPレイヤ機能、上位レイヤPDUの転送と、ARQを介した誤り訂正と、RLC SDUの連結、セグメンテーション、およびリアセンブリと、RLCデータPDUの再セグメンテーションと、RLCデータPDUの並べ替えとに関連するRLCレイヤ機能、ならびに論理チャネルとトランスポートチャネルとの間のマッピングと、トランスポートブロック（TB）上へのMAC SDUの多重化と、TBからのMAC SDUの逆多重化と、スケジューリング情報報告と、ハイブリッド自動再送要求（HARQ）を介した誤り訂正と、優先度処理と、論理チャネル優先度付けとに関連するMACレイヤ機能を与える。

30

【0064】

[0074]基地局304によって送信される基準信号またはフィードバックからの、チャネル推定器によって導出されるチャネル推定値は、適切なコーディングおよび変調方式を選択することと、空間処理を可能にすることとを行うために、送信機314によって使用され得る。送信機314によって生成された空間ストリームは、（1つまたは複数の）異なるアンテナ316に与えられ得る。送信機314は、送信のためにそれぞれの空間ストリームでRFキャリアを変調し得る。

40

【0065】

[0075]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様式と同様の様式で基地局304において処理される。受信機352は、そのそれぞれの（1つまたは複数の）アンテナ356を通して信号を受信する。受信機352は、RFキャリア上に変調された情報を復元し、その情報を処理システム384に与える。

【0066】

50

【0076】アップリンクでは、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、ヘッダ復元と、制御信号処理とを与える。処理システム384からのIPパケットは、コアネットワークに与えられ得る。処理システム384はまた、誤り検出を担当する。

【0067】

【0077】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～図3Cでは、本明細書で説明される様々な例に従って構成され得る様々な構成要素を含むものとして示されている。しかしながら、図示されたブロックは、異なる設計では異なる機能を有し得ることが諒解されよう。

【0068】

【0078】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～図3Cの構成要素は様々な方法で実装され得る。いくつかの実装形態では、図3A～図3Cの構成要素は、たとえば、1つまたは複数のプロセッサおよび／または（1つまたは複数のプロセッサを含み得る）1つまたは複数のASICなど、1つまたは複数の回路において実装され得る。ここで、各回路は、この機能を与えるために回路によって使用される情報または実行可能コードを記憶するための少なくとも1つのメモリ構成要素を使用し、および／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（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。同様に、ブロック350～388によって表される機能の一部または全部は、基地局304のプロセッサと（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。また、ブロック390～398によって表される機能の一部または全部は、ネットワークエンティティ306のプロセッサと（1つまたは複数の）メモリ構成要素とによって（たとえば、適切なコードの実行によっておよび／またはプロセッサ構成要素の適切な構成によって）実装され得る。簡単のために、様々な動作、行為、および／または機能は、本明細書では、「UEによって」、「基地局によって」、「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る。しかしながら、諒解されるように、そのような動作、行為、および／または機能は、実際は、処理システム332、384、394、トランシーバ310、320、350、および360、メモリ構成要素340、386、および396、シーケンス生成器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得る。

【0069】

【0079】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得る。

【0070】

【0080】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を使用するためのオプションを有する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K）個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデー

10

20

30

40

50

タで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数ドメインで、SC-FDMでは時間ドメインで送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、サブキャリアの間隔は15kHzであり得、最小リソース割振り（リソースブロック）は、12個のサブキャリア（または180kHz）であり得る。したがって、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10、または20メガヘルツ（MHz）のシステム帯域幅に対して、それぞれ、128、256、512、1024、または2048に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは1.08MHz（すなわち、6つのリソースブロック）をカバーし得、1.25、2.5、5、10、または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

10

【0071】

【0081】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 ）をサポートし得、たとえば、15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、および240kHzの、またはそれよりも大きいサブキャリア間隔が利用可能であり得る。以下で与えられる表1は、異なるNRのヌメロロジーのためのいくつかの様々なパラメータを列挙する。

【0072】

【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 FFT サイズをもつ 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

20

表1

30

【0073】

【0082】図4Aおよび図4Bの例では、15kHzのヌメロロジーが使用される。したがって、時間ドメインでは、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）。

40

【0074】

【0083】タイムスロットを表すためにリソースグリッドが使用され得、各タイムスロットは、周波数ドメインにおける1つまたは複数の（物理RB（PRB）とも呼ばれる）時間並列リソースブロック（RB）を含む。リソースグリッドは、複数のリソース要素（RE）にさらに分割される。REは、時間ドメインにおける1つのシンボル長および周波数ドメインにおける1つのサブキャリアに対応し得る。図4Aおよび図4Bのヌメロロジーでは、ノーマルサイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計84個のREについて、周波数ドメインにおいて12個の連続するサブキャリアを含んでいることがあり、時間ド

50

メインにおいて7個の連続するシンボルを含んでいることがある。拡張サイクリックプレフィックスの場合、RBは、合計72個のREについて、周波数ドメインにおいて12個の連続するサブキャリアを含んでいることがあり、時間ドメインにおいて6個の連続するシンボルを含んでいることがある。各REによって搬送されるビット数は変調方式に依存する。

【0075】

【0084】REのうちのいくつかは、ダウンリンク基準（パイロット）信号（DL-RS）を搬送する。DL-RSは、PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSBなどを含み得る。図4Aは、（「R」と標示された）PRSを搬送するREの例示的なロケーションを示す。

10

【0076】

【0085】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、周波数ドメインにおいて複数のPRBにまたがることができ、時間ドメインにおいてスロット内の「M個の」（たとえば、1つまたは複数の）連続するシンボルにまたがることできる。時間ドメインにおける所与のOFDMシンボルにおいて、PRSリソースは、周波数ドメインにおける連続するPRBを占有する。

【0077】

【0086】所与のPRB内のPRSリソースの送信は、（「コム密度（comb density）」とも呼ばれる）特定のコムサイズを有する。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個目ごとのサブキャリア中で送信される。たとえば、コム4の場合、PRSリソース構成の4つのシンボルの各々について、4つ目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、コム2、コム4、コム6、およびコム12のコムサイズがDL-PRSのためにサポートされる。図4Aは、（6つのシンボルにわたる）コム6のための例示的なPRSリソース構成を示す。すなわち、（「R」と標示された）影付きREのロケーションはコム6PRSリソース構成を示す。

20

【0078】

【0087】「PRSリソースセット」は、PRS信号の送信のために使用されるPRSリソースのセットであり、ここで、各PRSリソースはPRSリソースIDを有する。さらに、PRSリソースセット中のPRSリソースは、同じTRPに関連付けられる。PRSリソースセットはPRSリソースセットIDによって識別され、（セルIDによって識別される）特定のTRPに関連付けられる。さらに、PRSリソースセット中のPRSリソースは、スロットにわたって、同じ周期性と、共通ミュльтиプレクシングパターン構成と、同じ反復係数とを有する。周期性は、 2^m {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。

30

【0079】

【0088】PRSリソースセット中のPRSリソースIDは、単一のTRPから送信される単一のビーム（および／またはビームID）に関連付けられる（ここで、TRPは1つまたは複数のビームを送信し得る）。すなわち、PRSリソースセットの各PRSリソースは、異なるビーム上で送信され得、したがって、「PRSリソース」または単に「リソース」は、「ビーム」と呼ばれることもある。これは、TRPと、PRSが送信されるビームとが、UEに知られているかどうかに関するいかなる暗示をも有しないことに留意されたい。

40

【0080】

【0089】「PRSインスタンス」または「PRSオケージョン」は、PRSが送信されることが予想される周期的に繰り返される時間ウィンドウ（たとえば、1つまたは複数の連

50

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」、「測位反復」、あるいは単に「オケージョン」、「インスタンス」、または「反復」と呼ばれることもある。

【0081】

【0090】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)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ーのための共通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。概して、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が指定され得る。すなわち、UEは、ダウンリンク上の最高4つのBWP、およびアップリンク上の最高4つのBWPで構成され得る。所与の時間において、1つのBWP(アップリンクまたはダウンリンク)のみがアクティブであり得、これは、UEが、一度に1つのBWP上でのみ、受信または送信し得ることを意味する。ダウンリンク上では、各BWPの帯域幅は、SSBの帯域幅に等しいかまたはそれよりも大きくなるべきであるが、それは、SSBを含んでいることも含んでいないこともある。

【0082】

【0091】図4Bを参照すると、1次同期信号(PSS)が、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)が、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、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、(SS/PBCHとも呼ばれる)SSBを形成するためにPSSおよびSSSを用いて論理的にグループ化され得る。MIBは、ダウンリンクシステム帯域幅中のRBの数と、システムフレーム番号(SFN)とを与える。物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)は、ユーザデータと、システム情報ブロック(SIB)などのPBCH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。

【0083】

【0092】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(時間ドメインにおいて複数のシンボルにまたがり得る)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、周波数ドメインにおける12個のリソース要素(1つのリソースブロック)、および時間ドメインにおける1つの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(CORESET)と呼ばれる。NRでは、PDCCHは単一のCORESETに限定され、それ自体のDMRSとともに送信される。これは、PDCCHのためのUE固有ビームフォーミングを可能にする。

【0084】

【0093】図4Bの例では、BWPごとに1つのCORESETがあり、CORESETは時間ドメインにおいて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LTE制御チャネルとは異なり、NRでは、PDCCHチャネルは、周波数ドメインにおける固有の領域(すなわち、CORESET)に局在化される。したがって、図4Bに示されているPDCCHの周波数成分は、周波数ドメインにおける単一のBWPよりも小さいものとして示されている。図示されたCORESETは周波数ドメインにおいて連続しているが、それは連続している必要がないことに留意されたい。さらに、CORESETは、時間ドメインにおいて3つよりも少ないシンボルにまたがり得る。

【0085】

【0094】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に送信される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、最高8つの）D C Iが、P D C C Hにおいて構成され得、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のために、非M I M Oダウンリンクスケジューリングのために、M I M Oダウンリンクスケジューリングのために、およびアップリンク電力制御のために、異なるD C Iフォーマットがある。P D C C Hは、異なるD C Iペイロードサイズまたはコーディングレートに適應するために、1、2、4、8、または16個のC C Eによってトランスポートされ得る。

【0086】

【0095】図4Cに示されているように、R Eのうちのいくつかは、基地局におけるチャネル推定のためのD M - 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中でS R Sをさらに送信し得る。S R Sはコム構造を有し得、U Eは、コムのうちの1つの上でS R Sを送信し得る。（「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におけるサブキャリアの数を示す。たとえば、コム4のコムサイズは、所与のシンボルの4つ目ごとのサブキャリアが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2つ目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、図示されたS R Sは両方ともコム2である。S R Sは、各U Eについてのチャネル状態情報（C S I）を取得するために基地局によって使用され得る。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、フェージング、および電力減衰の複合効果を表す。システムは、リソーススケジューリング、リンク適応、大規模M I M O、ビーム管理などにS R Sを使用する。

【0087】

【0096】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（P R A C H）とも呼ばれるランダムアクセスチャネル（R A C H）が、P R A C H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り得る。P R A C Hは、サブフレーム内に6つの連続するR Bペアを含み得る。P R A C Hは、U Eが、初期システムアクセスを実施し、アップリンク同期を達成することを可能にする。物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）が、アップリンクシステム帯域幅のエッジ上に位置し得る。P U C C Hは、スケジューリング要求、C S I報告、チャネル品質インジケータ（C Q I）、プリコーディング行列インジケータ（P M I）、ランクインジケータ（R I）、およびH A R Q A C K / N A C K フィードバックなど、アップリンク制御情報（U C I）を搬送する。物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）は、データを搬送し、バッファステータス報告（B S R）、電力ヘッドルーム報告（P H R）、および／またはU C Iを搬送するためにさらに使用され得る。

【0088】

【0097】S R Sの送信のために使用されるリソース要素の集合は、「S R Sリソース」と呼ばれ、パラメータS R S - R e s o u r c e I dによって識別され得る。リソース要素の集合は、周波数ドメインにおいて複数のP R Bにまたがることができ、時間ドメインにおけるスロット内で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O F D Mシンボルにおいて、S R Sリソースは連続するP R Bを占有する。「S R Sリソースセット」は、S R S信号の送信のために使用されるS R Sリソースのセットであり、S R SリソースセットI D（S R S - R e s o u r c e S e t I d）によって識別される。

【0089】

【0098】概して、U Eは、受信基地局（サービング基地局またはネイバリング基地局のいずれか）がU E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、S R Sを送信する。しかしながら、S R Sは、アップリンク到着時間差（U L - T D O A）、

10

20

30

40

50

マルチラウンドトリップ時間（マルチRTT）、ダウンリンク到着角度（DL- θ A）など、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も使用され得る。

【0090】

[0099]（単一シンボル／コム2を除く）SRSリソース内の新しい時差パターン（staggered pattern）、SRSのための新しいコムタイプ、SRSのため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、SRSの以前の定義を超えるいくつかの拡張が（「UL-PRS」とも呼ばれる）測位のためのSRSに対して提案されている。さらに、パラメータSpatialRelationInfoおよびPathLossReferenceは、ネイバリング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の外側で送信され得、1つのSRSリソースは、複数のコンポーネントキャリアにわたってまたがり得る。また、SRSは、RRC接続状態で構成され、アクティブBWP内でのみ送信され得る。さらに、周波数ホッピング、反復係数がなく、単一のアンテナポート、およびSRSのための新しい長さ（たとえば、8個および12個のシンボル）があり得る。また、開ループ電力制御があり、閉ループ電力制御がないことがあり、コム8（すなわち、同じシンボルにおける8つ目ごとのサブキャリアで送信されるSRS）が使用され得る。最後に、UEは、UL- θ Aのための複数のSRSリソースから同じ送信ビームを介して送信し得る。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特徴であり、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（また、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）。

【0091】

[00100]「測位基準信号」および「PRS」という用語は、時々、LTEシステムにおいて測位のために使用される固有の基準信号を指し得ることに留意されたい。しかしながら、別段に規定されていない限り、本明細書で使用する「測位基準信号」および「PRS」という用語は、限定はしないが、PRS、TRS、PTRS、CRS、CSI-RS、DMRS、PSS、SSS、SSB、SRS、UL-PRSなど、測位のために使用され得る任意のタイプの基準信号を指す。さらに、「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、測位のためのSRS、PTRS）は、「UL-PRS」と呼ばれることがある。さらに、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）について、信号は、方向を区別するために「UL」または「DL」をプリペンドされ得る。たとえば、「UL-DMRS」は、「DL-DMRS」と弁別され得る。

【0092】

[00101]PRS、および他のタイプの測位基準信号が、いくつかのセルラーネットワークベース測位技術のために使用される。そのような測位技術は、ダウンリンクベース測位方法と、アップリンクベース測位方法と、ダウンリンクおよびアップリンクベース測位方法とを含む。ダウンリンクベース測位方法は、LTEにおける観測到着時間差（OTDOA）と、NRにおけるダウンリンク到着時間差（DL-TDOA）と、NRにおけるダウンリンク離脱角度（DL- θ D）とを含む。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）または到着時間差（TDOA）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、PTRS、CSI-RS、SSBなど）の到着時間（ θ A）間の差を測定し、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、支援データ中の基準基地局（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。UEは、

10

20

30

40

50

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とRSTD測定値とに基づいて、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プロパティ（たとえば、信号強度）を測定する。

【0093】

[00102]アップリンクベース測位方法は、アップリンク到着時間差(UL-TDOA)とアップリンク到着角度(UL-AoA)とを含む。UL-TDOAは、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、SRSS）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プロパティ（たとえば、利得レベル）を測定する。

【0094】

[00103]ダウンリンクおよびアップリンクベース測位方法は、拡張セルID(E-CID)測位と(「マルチセルRTT」とも呼ばれる)マルチラウンドトリップ時間(RTT)測位とを含む。RTTプロシージャでは、イニシエータ(基地局またはUE)が、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SRSS)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、SRSSまたはPRS)を返送する。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 $Rx-Tx$ 測定値から計算され得る。伝搬時間および光の知られている速度に基づいて、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そ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プロシージャを実施する。RTT方法およびマルチRTT方法は、ロケーション精度を改善するために、UL-AoAおよびDL-AoDなど、他の測位技法と組み合わせられ得る。

【0095】

[00104]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ネイバー基地局の識別子、推定されたタイミング、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のロケーションが推定される。

【0096】

[00105]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、UEに支援データを提供し得る。たとえば、支援データは、そこから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)、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み得る。代替的に、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中でなど)基地局自体から直接発信し得る。いくつかの場合には、UEは、支援データを使用せずにそれ自体でネイバーネットワークノードを検出することが可能であり得る。

【0097】

[00106]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、他の名前と呼ばれることがある。ロケーション推定値は、測地であり、座標(たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度)を備え得るか、あるいは都市

10

20

30

40

50

のものであり、所在地住所、郵便宛先、またはロケーションの何らかの他の言葉の記述を備え得る。ロケーション推定値はさらに、何らかの他の知られているロケーションに対して定義されるか、または絶対的な用語で（たとえば、緯度、経度、および場合によっては高度を使用して）定義され得る。ロケーション推定値は、（たとえば、何らかの指定されたまたはデフォルトレベルの信頼性でそのロケーションが含まれることが予想される面積または体積を含めることによって）予想される誤差または不確実性を含み得る。

【0098】

[00107]上記で説明されたように、測位基準信号（アップリンクまたはダウンリンク）は、スロット内の特定のREにマッピングされる。図5Aは、測位のための基準信号（たとえば、PRS、SRS）を送信するための、コムパターンとも呼ばれる信号パターン500Aの一例を示す。図5Aでは、リソースセット510が、信号パターン500Aで構成される。リソースセット510は、行および列に配置されたRE520を備える。各行はサブキャリア（またはトーン）を表し、各列はシンボルを表す。リソースセット510は、PRBの一例である。

【0099】

[00108]信号パターン500Aでは、測位のための基準信号を送信するために使用されるリソースセット510のRE520は影付きである。したがって、影付きRE520のパターンは信号パターン500Aを表す。影付きRE520は、リソースセット510内のPRSリソース（またはSRSリソース）の部分を表す。信号パターン500Aは、4つのシンボル（ $M=4$ ）にわたるコム4パターン（ $N=4$ ）の一例である。したがって、第1のシンボル（シンボル「0」）では、4つ目ごとのサブキャリア（サブキャリア「0」、「4」、「8」）に対応するRE520が、基準信号を送信するために使用される。同様に、第2のシンボル（シンボル「1」）では、同じく、4つ目ごとのサブキャリアが、基準信号を送信するために使用され、以下同様である。シンボル間の差は、開始サブキャリアが1つのサブキャリアだけオフセットされることである。

【0100】

[00109]コムオフセット（またはサブキャリア／トーンオフセット）のシーケンスが、信号パターン500Aを特徴づけるために使用され得、したがって、リソースセット510に基準信号をマッピングするために使用され得る。オフセットシーケンスとも呼ばれる、コムオフセットのシーケンスは、各シンボル内の（同じ）一番上の影付きRE520から決定され得、そのRE520は、シンボルの数「 M 」のすべてのシンボルのための共通基準ポイントに対応する。各オフセットは、リソースセット510の（同じ）第1のサブキャリア（サブキャリア「0」）に対して計算される。その場合、第1、第2、第3、および第4のシンボル（シンボル「0」、「1」、「2」、「3」）では、オフセットは、それぞれ、「0」、「1」、「2」、および「3」である。すなわち、パターンの500Aのオフセットシーケンスは $\{0, 1, 2, 3\}$ として表され得る。また、シンボルの数「 M 」は、オフセットシーケンスの長さを特徴づけると言われることがある。オフセットシーケンスは、シンボルの数「 M 」の各シンボルについて異なるオフセット値を含み、それにより、シンボル間の周波数ドメインにおける重複を回避し得る。図5Aでは、生成されたシーケンスが4の長さを有する。

【0101】

[00110]図5Bは、 $N=4$ であり、 $M=4$ である、信号パターンの別の例である、信号パターン500Bを示す。ただし、信号パターン500Bは、信号パターン500Aのオフセットシーケンスとは異なる、 $\{0, 2, 1, 3\}$ のオフセットシーケンスを有する。図5Cは、 $N=6$ であり、 $M=8$ である、信号パターン500Cを示す。信号パターン500Cは、 $\{1, 0, 3, 2, 5, 4, 1, 0\}$ のオフセットシーケンスを有する。

【0102】

[00111]スロット内のREへの基準信号（たとえば、PRS、SRS）のマッピングは、基準信号がパンクチャされるかまたはさもなければ部分的に損なわれるときでも、少なくとも部分的に復号可能であるべきである。言い換えれば、REへの基準信号のマッピン

グは、部分的中断および干渉に耐性があるべきである。「パンクチャリング」は、所与の R E、シンボル、スロット内などのより優先度の低い信号が、同じ R E、シンボル、スロット内などで送信されるより優先度の高い信号のほうを優先して送信されない技法であることに留意されたい。

【0103】

【00112】L T Eにおける測位のための基準信号について、6の再使用が達成され得るように、コム6のコムサイズと時差設計とが可能にされる。N Rでは、より多くのフレキシビリティがある。ダウンリンクでは、D L - P R Sのためのシンボルの数「M」が{2, 4, 6, 12}のセットから構成可能であり、D L - P R Sのためのコムサイズ「N」が{2, 4, 6, 12}のセットから構成可能である。アップリンクでは、U L - P R Sのための連続するシンボルの数「M」が{1, 2, 4, 8, 12}のセットから構成可能であり、U L - P R Sのためのコムサイズ「N」が{2, 4, 6, 12}のセットから構成可能である。

10

【0104】

【00113】L T Eでは、部分的中断に耐性があるオフセットマップを設計することが困難である。N Rでは、より多くのフレキシビリティが与えられる。しかしながら、コムサイズ「N」およびシンボルの数「M」は、ほんのいくつかの選択肢に限定されるので、基準信号マッピングは、N Rにおいて依然として限定される。

【0105】

【00114】したがって、本開示は、オフセットシーケンスを生成するための技法を提供する。一技法では、オフセットシーケンスは、測位基準信号ごとのコムサイズ「N」とシンボル「M」との任意の組合せをカバーする素因数分解によって系統的に生成され得る。

20

【0106】

【00115】素因数分解を使用する1つの理由は、任意の整数「N」が素数の積として表され得ることである。たとえば、 $4 = 2 * 2$ 、 $5 = 1 * 5$ 、 $6 = 2 * 3$ 、 $7 = 1 * 7$ 、 $8 = 2 * 2 * 2$ 、 $9 = 3 * 3$ 、 $10 = 2 * 5$ 、 $11 = 1 * 11$ 、 $12 = 2 * 2 * 3$ などである。1つまたは複数のシーケンスリストが各素数に関連付けられ得る。たとえば、素数「3」に関連付けられたシーケンスリストは、($\{0, 1, 2\}$, ...)であり得る。別の例として、素数「5」に関連付けられたシーケンスリストは、($\{0, 2, 4, 1, 3\}$, ...)であり得る。素数に関連付けられたそのような1つまたは複数のシーケンスリストは、「prime seq lists」として記憶され得る。コムサイズ「N」の場合、1つまたは複数のオフセットシーケンスが、「N」の素因数に関連付けられたシーケンスリストのシーケンスに基づいて生成され得る。

30

【0107】

【00116】図6は、本開示の態様による、コムパターンのためのオフセットシーケンスを生成する例示的な方法600のフローチャートを示す。方法600は、基地局（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれか）またはコアネットワーク構成要素（たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270、SLP272）など、シーケンス生成エンティティによって実施され得る。方法600は、UE（たとえば、本明細書で説明されるUEのいずれか）によっても実施され得る。したがって、方法600は、アップリンクとダウンリンクの両方において測位のための基準信号のオフセットシーケンスを生成するために実装され得る。

40

【0108】

【00117】一態様では、方法600は、ネットワークエンティティおよび／またはUEの動作中に実施され得る。代替的に、またはそれに加えて、方法600は、オフラインで実施され得、生成されたオフセットシーケンスは、ルックアップテーブルに組み込まれ、および／または便利に分配され得る。たとえば、サービング基地局が、UEを、あらかじめ生成されたオフセットシーケンスで構成し得る。

【0109】

【00118】ブロック610において、シーケンス生成エンティティは、コムサイズ「N」

50

をその素因数に因数分解する。たとえば、 $N = 6$ である場合、ブロック 6 1 0において、素因数は、数「2」および「3」であることになる。

【0110】

[00119]ブロック 6 2 0において、シーケンス生成エンティティは、素因数に関連付けられたシーケンスリストに基づいて、および測位のための基準信号（たとえば、PRS、SR Sなど）のためのシンボルの数「M」に基づいて、すなわち、オフセットシーケンス長「M」を用いて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成する。

【0111】

[00120]図7は、方法600を実装するための、すなわち、1つまたは複数のオフセットシーケンスを系統的に生成するためのアルゴリズム700の一例を示す。たとえば、アルゴリズム700は、「N」と「M」との任意の組合せをカバーするオフセットシーケンスを系統的に生成するために使用され得る。図7のアルゴリズム700は、測位のための基準信号（たとえばPRS、SR Sなど）についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成するために使用され得る。しかしながら、アルゴリズム700は、アップリンクおよび／またはダウンリンクにおける、測位のための基準信号を含む、任意の信号についてのオフセットシーケンスを生成するために一般化され得ることを認識されたい。

【0112】

[00121]アルゴリズム700への入力が、コムサイズを表す「N」と、シーケンスごとの基準信号のシンボルの数「M」とを含み得る。アルゴリズム700は、「prime list」と「prime seq list」とを含む何らかの事前知識を組み込み得る。「prime list」は、素数のテーブルであり得る。アルゴリズム700では、最初の4つの素数（すなわち、2、3、5、7）が「prime list」中にあり得る。「prime seq list」は、各々が特定の素数に関連付けられたシーケンスリストのテーブルであり得る。アルゴリズム700では、最初の4つのシーケンスリスト（すなわち（{0, 1}, ...）、（{0, 1, 2}, ...）、（{0, 2, 4, 1, 3}, ...）および（{0, 3, 6, 1, 4, 2, 5}, ...））が「prime seq list」中にあり得る。諒解されるように、これは、より大きい素数を含むように拡張され得る。

【0113】

[00122]「prime list」に基づいて、「fpf(.)」演算（たとえば、素因数分解関数）が、値（たとえばコムサイズを表す値「N」）を素因数のリストに因数分解し得る。たとえば、 $N = 4$ のコムサイズの場合、この整数「N」は、 $4 = 2 * 2$ であるので、素数{2, 2}に因数分解され得、以下の「p_list」= {2, 2}であり、 $N = 6$ のコムサイズの場合、この整数「N」は、 $6 = 2 * 3$ であるので、素数{2, 3}に因数分解され得、以下の「p_list」= {2, 3}である。

【0114】

[00123]「prime seq list」に基づいて、「prime seq list(.)」演算が、素数に関連付けられた1つまたは複数の関連付けられたシーケンスリストを取り出し得る。各素数（たとえば、「p_list」の各素数）について、関連付けられたシーケンスリストは、（素数シーケンスとも呼ばれる）1つまたは複数のオフセットシーケンスを含み得る。たとえば、素数「2」について、素数シーケンスは、{0, 1}または{1, 0}であり得る。すなわち、素数「2」に関連付けられたシーケンスリストは、シーケンス{0, 1}および{1, 0}を含み得る。素数に関連付けられたシーケンスリストは、それ自体によって素数リストをさらに因数分解することが可能でないで、それ自体がオフセットシーケンスと見なされ得ることに留意されたい。

【0115】

[00124]別の例として、（たとえば、 $N = 6$ をその素因数 $6 = 3 * 2$ に因数分解することから取得された）素数「3」について、関連付けられたシーケンスリストは、シーケンス{0, 1, 2}、{1, 0, 2}、{0, 2, 1}などのうちの1つを含み得る。素

10

20

30

40

50

数に関連付けられたシーケンスリストがすべての可能なシーケンスを含むことを必要とされるとは限らないことに留意されたい。たとえば、素数「3」について、6つの異なるシーケンスがあり得る。ただし、すべての6つが、素数「3」についてのシーケンスリスト中に含まれることを必要とされるとは限らない。

【0116】

[00125]各素数について、素数に関連付けられたシーケンスは、素数に等しい長さのものであり、0からその素数-1までのすべての非負整数値を含むことに留意されたい。たとえば、わかるように、素数「2」および「3」に関連付けられたシーケンスの長さは、それぞれ同様に2および3であり、それぞれ、間隔[0, 2]および[0, 3]内のすべての非負整数値を含む。 $[a, b] = \{x \mid a \leq x < b\}$ であることに留意されたい。ここでも、2つの素数（「2」および「3」）に関連付けられたシーケンスリストが示されているが、これは、望まれるようにまたは必要に応じて拡張され得る。

【0117】

[00126]アルゴリズム700は、以下の部分、すなわち、初期化部分と、本体(main body)と、後処理(post processing)部分とのうちの少なくともいくつかを含み得る。初期化部分では、アルゴリズム700は、コムサイズNに基づいて初期化し得る。わかるように、「N」は、変数「p_list」における素因数に因数分解される。たとえば、N=4である場合、素因数は、「2」および「2」であることになる。すなわち、「p_list」= {2, 2}である。別の例として、N=6である場合、「p_list」= {2, 3}である。

【0118】

[00127]次に、アルゴリズム700は、素因数の1つまたは複数の一意の置換(permutation)を生成し、すなわち、(たとえば、順序を反転させることによって)「p_list」の一意の置換を生成し、変数「P_lists」に一意の置換を割り当てる。たとえば、N=4の場合、「p_list」= {2, 2}であり、「p_list」の順序を反転させることは、依然として{2, 2}であることになる。これは、N=4の場合、「P_lists」= ({2, 2})であることを意味し、これは、それが1つのシーケンスを含むことになることを意味する。しかしながら、N=6の場合、すなわち、「p_list」= {2, 3}である場合、順序を反転させることによって、別の一意のリスト{3, 2}が生成され得る。したがって、N=6の場合、「P_lists」= ({2, 3}, {3, 2})である。アルゴリズム700は、次いで、変数「PRS_offsets」を{}に、すなわち、空集合に初期化し得る。「PRS_offsets」は、各シーケンスが生成されるとき、オフセットシーケンス「PRSoffset」を収集するために使用される。

【0119】

[00128]アルゴリズム700の本体では、「P_lists」の各「p_list」について、オフセットシーケンスがその「p_list」について生成され、生成されたオフセットシーケンスは「PRS_offsets」に追加される。アルゴリズム700の本体(すなわち、メインfor-loop)は、以下の3つの部分に概念的に分割され得る。第1の部分では、各「p_list」について長さ「N」のオフセットシーケンスが生成される。第2の部分では、長さ「N」シーケンスは、長さ「M」に必要なに応じて拡張またはプルーニングされる。第3の部分では、長さ「M」オフセットシーケンスが、シーケンスのリストに追加され、すなわち、「PRS_offsets」に追加される。

【0120】

[00129]本体は、「P_lists」= ({2, 3}, {3, 2})であることを意味する、N=6であると仮定する特定の例を用いて、より詳細に説明される。この場合、メインfor-loopの1回目に、「p_list」= {2, 3}である。第1の部分では、「PRSoffset」が{0}に初期化される。「p_list」= {2, 3}について生成された長さ「N」のオフセットシーケンスが「PRSoffset」に割り当てられる。言い換えれば、「PRSoffset」は、1つの生成されたシーケンスに対

10

20

30

40

50

応し得る。

【0121】

[00130]第1の部分は、外部 `for-loop` と内部 `for-loop` とを含み得る。外部 `for-loop` は、「`p_list`」中の各素数について実施され得る。この事例では、外部 `for-loop` は、第1に「`pNum`」=2について、第2に「`pNum`」=3について実施され得る。外部 `for-loop` 内で、一時的変数「`templist`」が空のシーケンス {} に割り当てられる。

【0122】

[00131]次に、内部 `for-loop` が実施される。内部 `for-loop` 内で、「`primeseqlist`」（「`pNum`」）が、素数「`pNum`」に関連付けられた素数シーケンスを取り出し得る。次いで、内部 `for-loop` の1回目に、「`pNum`」=2であり、これは、「`primeseqlist`」（「`pNum`」）が素数シーケンス {0, 1} を取り出し得ることを意味し、これは、1回目に、変数「`s_i`」=0であり、2回目に、「`s_i`」=1であることを意味する。

【0123】

[00132]内部 `for-loop` の1回目に、「`s_i`」=0であり、「`pNum`」=2であり、「`PRSoffset`」= {0} であり、「`templist`」= {}（すなわち、空）であることに留意されたい。したがって、演算「`pNum`」*「`PRSoffset`」+「`s_i`」=0であり、「`templist`」= {空, 0} = {0} である。言い換えれば、「`templist`」はもはや空でない。そうではなく、それは、0のオフセット値を含んでいる。内部 `for-loop` の2回目に、「`s_i`」=1であり、「`pNum`」=2であり、「`PRSoffset`」= {0} であり、「`templist`」= {0} である。したがって、演算「`pNum`」*「`PRSoffset`」+「`s_i`」=1であり、「`templist`」= {0, 1} である。その後、「`PRSoffset`」=「`templist`」である。これは、外部 `for-loop` の1回目の後に「`PRSoffset`」= {0, 1} であることを意味する。

【0124】

[00133]外部 `for-loop` の2回目に、「`pNum`」=3であり、演算「`primeseqlist`」（「`pNum`」）は、素数「3」に関連付けられた素数シーケンスを取り出し、これは、アルゴリズム700において、{0, 1, 2} である。これは、内部 `for-loop` が3回、すなわち、1回目に「`s_i`」=0を用いて、2回目に「`s_i`」=1を用いて、および3回目に「`s_i`」=2を用いて実施されることになることを意味する。すべての3つの内部ループでは、「`PRSoffset`」= {0, 1} である。

【0125】

[00134]内部ループの1回目に「`s_i`」=0を用いて、演算「`pNum`」*「`PRSoffset`」+「`s_i`」は、2つの値、すなわち、「0」に基づく第1の値と「1」に基づく第2の値とを得ることになる。詳細には、「`templist`」= {「空」, 「第1の値」, 「第2の値」} = {3*0+0, 3*1+0} = {0, 3} である。内部ループの2回目に「`s_i`」=1を用いて、「`templist`」= {「`templist`」, 「第1の値」, 「第2の値」} = {0, 3, 3*0+1, 3*1+1} = {0, 3, 1, 4} である。内部ループの3回目に「`s_i`」=2を用いて、「`templist`」= {「`templist`」, 「第1の値」, 「第2の値」} = {0, 3, 1, 4, 3*0+2, 3*1+2} = {0, 3, 1, 4, 2, 5} であり、これは、コムサイズ「`N`」について生成されたオフセットシーケンスを表す、「`PRSoffset`」に割り当てられる。生成されたシーケンスの長さが「`N`」であることに留意されたい。

【0126】

[00135]本体の第2の部分では、生成されたシーケンス `PRSoffset` は、「`N`」が「`M`」よりも小さい場合、すなわち、パターンのためのシンボルの数「`M`」が、生成されたシーケンスの長さよりも大きいとき、拡張され得る。この事例では、拡張は、「`PRSoffset`」シーケンスへの [K, K+M-N-1] インデックスの連続するサブセ

10

20

30

40

50

ットであり得、ここで、「K」は、オフセットの開始ポイントである。たとえば、シーケンス {0, 3, 1, 4, 2, 5} について M=8 であり、K=0 である場合、拡張は、インデックス [0, 1] における値であることになり、これは {0, 3} であり、これは、拡張されたシーケンスが {0, 3, 1, 4, 2, 5, 0, 3} であることになることを意味する。「K」が0である必要がないことに留意されたい。

【0127】

[00136]一方、生成されたシーケンス「P R S o f f s e t」は、「N」が「M」よりも大きい場合、すなわち、パターンのためのシンボルの数「M」が、生成されたシーケンスの長さよりも小さいとき、トランケートされ (truncate) 得る。この事例では、トランケーション (truncation) は、「P R S o f f s e t」シーケンスへの [K-1, K+M-2] インデックスの連続するサブセットであり得、ここで、「K」は、オフセットの開始ポイントである。この場合も、Kは0である必要がなく、すなわち、トランケーションは、「P R S o f f s e t」の最初の「M」個の値に限定されない。たとえば、シーケンス {0, 3, 1, 4, 2, 5} について M=4 であり、K=2 である場合、トランケーションは、インデックス [1, 4] における値であることになり、これは、トランケートされたシーケンスが {3, 1, 4, 5} であることになることを意味する。

【0128】

[00137]本体の第3の部分では、(場合によっては拡張またはトランケートされた) 生成されたオフセットシーケンス「P R S o f f s e t」は、「P R S _ o f f s e t s」に追加され得る。複数の「p _ l i s t s」について本体を実施した後に、「P R S _ o f f s e t s」中に複数のオフセットシーケンスがあり得る。

【0129】

[00138]アルゴリズム700の後処理部分では、「P R S _ o f f s e t s」は、演算「P R S _ o f f s e t s」=Unique(「P R S _ o f f s e t s」)を通してオフセットシーケンスの一意のリストにプルーニングされ得る。この時点において生成されたオフセットシーケンスが使用され得る。代替的に、またはそれに加えて、所望される場合、より多くのオフセットシーケンスが、以下でさらに詳細に説明される S h i f t (「P R S _ o f f s e t s」, 「c o m b _ o f f s e t」) 演算を通して生成され得る。

【0130】

[00139]図8は、S h i f t (「P R S _ o f f s e t s」, 「c o m b _ o f f s e t」) 演算を実施する直前に、すなわち、Unique(「P R S _ o f f s e t s」) 演算を実施した後に、アルゴリズム700を使用して N=8 および M=12 (随意に K=0) について生成されたオフセットシーケンスを有する例示的な信号パターン800を示す。生成されたオフセットシーケンスは {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6} である。この事例では、「N」が「M」よりも小さいので、シーケンスは、最初の4つのオフセットを繰り返すことによって拡大される。これは、シーケンスを拡大するための唯一のオプションである。別のオプションでは、異なる素数リストによって生成されたオフセットシーケンスの一部が付加され得る。

【0131】

[00140]いくつかの事例では、生成された2つ以上の一意のシーケンスがあり得ることに留意されたい。図9Aおよび図9Bは、N=6 および M=6 (随意に K=0) を用いて生成された2つのシーケンスを示す。図9Aの第1のシーケンスは {0, 3, 1, 4, 2, 5} であり、図9Bの第2のシーケンスは {0, 2, 4, 1, 3, 5} である。そのような事例では、ネットワークノード (たとえば、サービング基地局) が、シーケンスのうちの1つをランダムに選定し、選択されたオフセットシーケンスを (1つまたは複数の) UE に知らせ得る。代替的に、シーケンスのうちの1つが、ランダム性なしにデフォルトで選定され得る。

【0132】

[00141]図8と図9Aおよび図9Bの両方において、オフセットシーケンスは、基準信号を送信するために使用されるリソース要素が、階段パターンのように見えるのではなく

10

20

30

40

50

、より一様に分散されたようなものであることに留意されたい。すなわち、連続するシンボル間で、基準信号のためのリソース要素は、隣接するサブキャリア中にない。これは、生成されたオフセットシーケンスを、パンクチャおよび衝突に、より耐性があるようにする。一様な分散は、たとえば、 N の素因数に基づいてオフセットシーケンスを生成することによって達成され得る。

【0133】

[00142]以下の表2は、アルゴリズム700を使用して測位のためのダウンリンク（たとえば、PRS）基準信号のためにおよびアップリンク（たとえば、SRSS）基準信号のために生成されたオフセットシーケンスの（必ずしも網羅的であるとは限らない）例を列挙する。すべてのこれらの例では、付加することおよびトランケートすることについて、コムオフセット=0であると仮定される。

【0134】

10

20

30

40

50

【表 2】

ダウンリンク	アップリンク
N=2, M=2 {0, 1}	N=2, M=1 {0}
N=2, M=4 {0, 1, 0, 1}	N=2, M=1 {0}
N=2, M=6 {0, 1, 0, 1, 0, 1}	N=2, M=4 {0, 1, 0, 1}
N=4, M=2 {0, 2}	N=2, M=8 {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}
N=4, M=4 {0, 2, 1, 3}	N=2, M=8 {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}
N=4, M=6 {0, 2, 1, 3, 0, 2}	N=4, M=1 {0}
N=6, M=2 2, 3 {0, 2} 3, 2 {0, 3}	N=4, M=2 {0, 2}
N=6, M=4 2, 3 {0, 2, 4, 1} 3, 2 {0, 3, 1, 4}	N=4, M=4 {0, 2, 1, 3}
N=6, M=6 2, 3 {0, 2, 4, 1, 3, 5} 3, 2 {0, 3, 1, 4, 2, 5}	N=4, M=8 {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}
N=12, M=12 {0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}	N=4, M=12 {0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3, 0, 2, 1, 3}
	N=8, M=1 {0}
	N=8, M=2 {0, 4}
	N=8, M=4 {0, 4, 2, 6}
	N=8, M=8 {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7}
	N=8, M=12 {0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6}

表2

【0135】

[00143]表2のダウンリンク列では、N=6である3つのエントリについて、各々が2つの可能なオフセットシーケンスを有することに留意されたい。これは、「P__list s」中に2つの一意の「p__list」値があったからである。すなわち、「P__list s」= ({2, 3} , {3, 2}) である。各オフセットシーケンスは、「p__list」のうちの1つの値に対応する。また、アルゴリズム700は、生成されたオフセットシーケンスがアップリンクのためのものであるのかダウンリンクのためのものであるのかに依存しないことに留意されたい。すなわち、NおよびMの同じ値の場合、生成されたオフセットシーケンスは、シーケンスがアップリンクのためのものであるのかダウンリンク

のためのものであるのかにかかわらず、同じである。たとえば、 $N = 4$ および $M = 4$ の場合、生成されたシーケンスは、アップリンクとダウンリンクの両方について $\{0, 2, 1, 3\}$ である。

【0136】

[00144]表2のダウンリンク列に記載されている例示的なオフセットシーケンスは、 $N = 12$ および $M = 12$ について生成される、オフセットシーケンス $\{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11\}$ である。このオフセットシーケンスは、基準信号のために使用されるべき高いコムサイズ「 N 」と、シンボルのより高い数「 M 」とにより、改善された測位を測位するための基準信号のためのオフセットシーケンスを生成することを可能にする。この長いオフセットシーケンスの場合でも、（異なる）シンボル間で周波数ドメインにおける重複がないことに留意されたい。

【0137】

[00145]再び図7を参照すると、および上記のように、Unique（「PRS_offset」）演算の後に「PRS_offset」において累積されたオフセットシーケンスが使用され得る。しかしながら、一態様では、1つまたは複数の他のオフセットシーケンスが、Shift（「PRS_offset」, 「comb_offset」）演算を通して、これらの「第1の」オフセットシーケンスに基づいて生成され得る。これらの「第2の」オフセットシーケンスは、最初に生成されたオフセットシーケンスの代わりに、またはそれらに加えて使用され得る。

【0138】

[00146]Shift演算では、第1のオフセットシーケンスは、第2のオフセットシーケンスを生成するために、ラップアラウンドを伴って（コムオフセットを表す）量「 J 」だけトーンにおいてシフトされ得る。コムオフセット「 J 」は、トーンにおける初期シフトを設定するものと見なされ得る。再び図8を参照すると、図示されたオフセットシーケンスは、コムオフセット無し、すなわち、 $J = 0$ の場合の、第1のシーケンスの一例と見なされ得る。

【0139】

[00147]図10は、図8に示されているオフセットシーケンスを有するが、1つのトーンだけシフトされた、例示的な信号パターン1000を示す。すなわち、図8では、 $J = 0$ であり、図10では、 $J = 1$ である。したがって、図8は、 $\{0, 4, 2, 6, 1, 5, 3, 7, 0, 4, 2, 6\}$ のオフセットシーケンスを示すが、図10は、 $\{1, 5, 3, 7, 2, 6, 4, 0, 1, 5, 3, 7\}$ のオフセットシーケンスを示す。随意のShift演算の利点は、複数の、パンクチャ耐性がある第2のオフセットシーケンスが、1つの、パンクチャ耐性がある第1のオフセットシーケンスから生成され得ることである。シフトは、コムサイズ「 N 」を伴う周波数再使用係数「 N 」を可能にする。

【0140】

[00148]Shift演算は、以下のように形式化され得る。 $D = \{D_0, D_1, \dots, D_{(M-1)}\}$ を意味する、長さ「 M 」の第1のシーケンス「 D 」を仮定する。 $X = \{X_0, X_1, \dots, X_{(M-1)}\}$ を意味する、同じ長さ「 M 」の第2のオフセットシーケンス「 X 」が、 $X_m = \text{mod}(D_m + J, N)$ を設定することによって量「 J 」だけ第1のシーケンス「 D 」のサブキャリアをシフトすることによって生成され得、ここで、「 N 」は、コムサイズであり、これは、オフセットシーケンスの長さとは一致する。

【0141】

[00149]代替的に、またはそれに加えて、シフトは、時間ドメイン（図示せず）においても行われ得る。すなわち、シンボルが、1つまたは複数の第2のシーケンスを生成するためにシフトされ得る。シンボルをシフトするとき、mod演算は「 M 」に基づくべきである。たとえば、「 L 」がシンボルシフト量を表す場合、 $X_m = D_{(\text{mod}(m+L, M))}$ である。たとえば、 $M = 8$ であり、 $L = 3$ である場合、第2のシーケンス $X = \{D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_0, D_1, D_2\}$ が生成され得る。

【0142】

10

20

30

40

50

【00150】図 11 は、同じく「N」と「M」との任意の組合せをカバーする、オフセットシーケンスを系統的に生成するための別のアルゴリズム 1100 の一例を示す。図 11 は、PRS のためのオフセットシーケンスを生成することを示すが、アルゴリズムは、アップリンクおよび／またはダウンリンクにおける、測位のための基準信号を含む、任意の信号のためのオフセットシーケンスを生成するために一般化され得ることを認識されたい。

【0143】

【00151】アルゴリズム 1100 への入力「N」と「M」とを含み得る。入力「S」および／または「K」がアルゴリズム 1100 にさらに与えられ得る。入力「S」はステップサイズを表し得、入力「K」は初期シーケンス値を表し得る。アルゴリズム 1100 は、長さ「M」のオフセットシーケンス「O」を生成し得る。すなわち、 $O = \{O_0, O_1, \dots, O_m, \dots, O_{M-1}\}$ である。「S」および「N」の値は、アルゴリズム 700 とほとんど同様に、サブキャリア内の均一な分散を与えるように選定され得る。

【0144】

【00152】示されているように、アルゴリズム 1100 も、初期化部分と、本体部分と、後処理部分とを含み得る。初期化部分では、第 1 のシーケンス値「 O_0 」が「K」に初期化され得る。与えられない場合、「K」は、「0」に、または何らかのランダム整数にデフォルト設定され得る。

【0145】

【00153】本体部分では、残りのシーケンス値「 O_1 」から「 O_{M-1} 」が反復的に生成され得る。メインループでは、各シーケンス値「 O_m 」が、前のシーケンス値「 O_{m-1} 」と、ステップサイズ「S」と、コムサイズ「N」とに基づいて生成され得る。たとえば、演算 $O_m = \text{mod}(S + O_{m-1}, N)$ が実施され得る。シーケンス値は、生成されたオフセットシーケンスを表すために「PRSoffset」に記憶され得る。

【0146】

【00154】アルゴリズム 1100 の例示的な動作が、 $N = 5$ 、 $M = 6$ 、 $S = 3$ 、および $K = 0$ について説明される。このシナリオでは、生成されたオフセットシーケンス「O」は 6 の長さを有することになり、すなわち、 $O = \{O_0, O_1, O_2, O_3, O_4, O_5\}$ である。

【0147】

【00155】初期化部分では、第 1 のシーケンス値が 0 に設定され、すなわち、 $O_0 = K = 0$ である。本体部分では、 O_1 、 O_2 、 O_3 、 O_4 、 O_5 の残りのシーケンス値が設定される。たとえば、残りのシーケンス値は以下のように設定され得る。

【0148】

【数 1】

$$O_1 = \text{mod}(S + O_0, N) = \text{mod}(3 + 0, 5) = 3;$$

$$O_2 = \text{mod}(S + O_1, N) = \text{mod}(3 + 3, 5) = 1;$$

$$O_3 = \text{mod}(S + O_2, N) = \text{mod}(3 + 1, 5) = 4;$$

$$O_4 = \text{mod}(S + O_3, N) = \text{mod}(3 + 4, 5) = 2; \text{ および}$$

$$O_5 = \text{mod}(S + O_4, N) = \text{mod}(3 + 2, 5) = 0.$$

【0149】

したがって、オフセットシーケンス「PRSoffset」= {0, 3, 1, 4, 2, 0} が生成される。

【0150】

【00156】ステップサイズ「S」の選定は、基準信号のためのリソース要素の分散において有意な影響を有することができることに留意されたい。たとえば、 $S = 0$ （すなわち、ステップサイズがない）とき、パターンは水平であることになる。すなわち、同じサブキャリア「K」が、基準信号のための「M」個のシンボルにわたって使用されることになる。

。したがって、一態様では、「S」は、0よりも大きくなるべきである。たとえば、 $S = 1$ であるとき、パターンは階段のように見えることになる。一態様では、ステップサイズ「S」は、（たとえば、「N」が偶数であるとき） $S = N / 2$ に設定されるか、あるいは（たとえば、「N」が奇数であるとき） $S = \text{Floor}(N / 2)$ または $S = \text{Ceiling}(N / 2)$ に設定され得る。

【0151】

[00157]後処理部分は、「PRSoftset」を $\text{mod}(\text{Shift}(\text{PRSoftset}, \text{J}), \text{N})$ に設定することを含む。この演算によって、生成されたシーケンス中のREが、基準信号が送信されるべきであるPRBの外側にあることになる場合、そのREは、PRB中の対応するサブキャリアに「ラップアラウンド」される。たとえば、生成されたシーケンス中のREが、PRBの最後のサブキャリアを越えて第2のサブキャリアにかかることになる場合、そのREは、PRBの第2のサブキャリア（サブキャリア「1」）に移動され得る。

【0152】

[00158]図12は、上記で説明されたようにオフセットシーケンスを生成するための方法およびアルゴリズムの例示的な一実装形態である、方法1200のフローチャートを示す。方法1200は、基地局（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれか）、コアネットワーク構成要素（たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270、SLP272など）、またはUEによって実施され得る。参照しやすいように、オフセットシーケンスを生成することが可能なエンティティ（基地局、コアネットワーク構成要素、UEなど）は総称的にシーケンス生成エンティティと呼ばれる。

【0153】

[00159]ブロック1210において、シーケンス生成エンティティは、コムサイズ「N」と、測位のための基準信号（たとえば、PRS、SRPなど）のためのシンボルの数「M」とに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成する。上記で説明されたように、「M」は、スロットごとの、基準信号の送信のために割り振られたシンボル（たとえば、OFDMシンボル）の数を表し得る。

【0154】

[00160]方法1200は、シーケンス生成エンティティの動作中に実施され得る。代替的に、またはそれに加えて、方法1200は、オフラインで実施され得、生成されたオフセットシーケンスは、ルックアップテーブルに組み込まれ、および／または便利に分配され得る。たとえば、サービング基地局が、UEを、あらかじめ生成されたオフセットシーケンスで構成し得る。

【0155】

[00161]一態様では、図6の方法600および図7のアルゴリズム700は、ブロック1210の例示的な一実装形態と見なされ得る。ブロック610に関して上記で説明されたように、シーケンス生成エンティティは、コムサイズ数「N」をその素因数に因数分解し、ブロック620において、シーケンス生成エンティティは、測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成する。

【0156】

[00162]図13は、シーケンス生成エンティティが図6のブロック610および620を実施するための例示的なプロセスのフローチャートを示す。

【0157】

[00163]ブロック1310において、シーケンス生成エンティティは、1つまたは複数の一意の(unique)素数リストを生成し、1つまたは複数の一意の素数リストの各々は、コムサイズ「N」の素因数のリストを備える。ブロック1310は、アルゴリズム700の初期化部分に対応し得る。たとえば、 $N = 6$ であるとき、シーケンス生成エンティティは、ブロック1310において、 $P_lists = (\{2, 3\}, \{3, 2\})$ を生成し得る。このリストは、一意の素数リストのセットを含む。わかるように、第1の素数リスト $\{2, 3\}$ は第2の素数リスト $\{3, 2\}$ とは異なり、両方の素数リストは、Nの素因

10

20

30

40

50

数「2」および「3」を含む。

【0158】

【00164】ブロック1320において、シーケンス生成エンティティは、ブロック1310において生成された1つまたは複数の素数リストの各々の素因数に関連付けられたシーケンスリストに基づいて、および測位のための基準信号（たとえば、PRS、SRSなど）のためのシンボルの数「M」、すなわち、シーケンス長「M」に基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成する。ブロック1320は、アルゴリズム700の本体部分に対応し得る。

【0159】

【00165】随意的ブロック1330において、シーケンス生成エンティティは、ブロック1320において生成された1つまたは複数のオフセットシーケンスを後処理する。ブロック1330は、アルゴリズム700の後処理部分に対応し得る。後処理は、たとえば、1つまたは複数のオフセットシーケンスをコムオフセット「J」またはシンボルシフト量「L」だけシフトすることによって、1つまたは複数のオフセットシーケンスから1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成することを含み得る。

【0160】

【00166】図14は、図13のブロック1320を実施するための、シーケンス生成エンティティの例示的なプロセスのフローチャートを示す。

【0161】

【00167】ブロック1410において、シーケンス生成エンティティは、素数リストのうちの1つ（たとえば、「p_list」）の素因数に関連付けられたシーケンスリスト（たとえば「primeseq_list」）に基づいてオフセットシーケンス（たとえば、「PRSoffset」）を生成し得る。ブロック1410は、アルゴリズム700の本体部分の第1の部分に対応し得る。

【0162】

【00168】ブロック1420において、シーケンス生成エンティティは、「M」が「N」に等しくないとき、必要に応じて、オフセットシーケンスを長さ「M」に拡張またはブルーニングする。ブロック1420は、アルゴリズム700の本体部分の第2の部分に対応し得る。

【0163】

【00169】ブロック1430において、シーケンス生成エンティティは、オフセットシーケンスのセットにオフセットシーケンスを追加する（たとえば、「PRS_offsets」に「PRSoffset」を追加する）。ブロック1430は、アルゴリズム700の本体部分の第3の部分に対応し得る。

【0164】

【00170】随意的ブロック1440において、シーケンス生成エンティティは、さらなる一意の素数リスト（たとえば、変数「P_list」におけるさらなる素数リスト「p_list」）があるかどうかを決定する。そうである場合（ブロック1440からの「Y」分岐）、ブロック1410～1430が繰り返され得る。そうでない場合、プロセスは終了する。

【0165】

【00171】再び図13を参照すると、ブロック1330において、シーケンス生成エンティティは、1つまたは複数のオフセットシーケンスを後処理する。ブロック1330は、アルゴリズム700の後処理部分に対応し得る。後処理は、1つまたは複数のオフセットシーケンスをオフセットシーケンスのセットにブルーニングすることを含み得る。これは、演算「PRS_offsets」=Unique（「PRS_offsets」）に対応し得る。代替的に、またはそれに加えて、後処理は、1つまたは複数のオフセットから1つまたは複数の追加のオフセットを生成することを含み得る。これは、上記で詳細に説明された演算Shift（「PRS_offsets」，「comb_offset」，「J」）に対応し得る。

10

20

30

40

50

【0166】

[00172]図15は、シーケンス生成エンティティが図12のブロック1210を実施するための例示的なプロセスのフローチャートを示す。図15は、図11のアルゴリズム1100に対応し得る。

【0167】

[00173]ブロック1510において、シーケンス生成エンティティは、オフセットシーケンスの第1のシーケンス値「 O_0 」を「 K 」に初期化する。「 K 」が与えられない場合、デフォルト値（たとえば、 $K=0$ ）が割り当てられ得る。代替的に、ランダム整数が割り当てられ得る。ブロック1510は、アルゴリズム1100の初期化部分に対応し得る。

【0168】

[00174]ブロック1520において、シーケンス生成エンティティは、「 N 」と、「 S 」と、前のシーケンス値「 O_{m-1} 」とに基づいて、残りのシーケンス値「 O_1 」～「 O_{M-1} 」を生成する。たとえば、演算 $O_m = \text{mod}(S + O_{m-1}, N)$ が実施され得る。ブロック1520は、アルゴリズム1100の本体部分に対応し得る。

【0169】

[00175]随意のブロック1530において、シーケンス生成エンティティは、ブロック1520において生成された1つまたは複数のオフセットシーケンスを後処理する。ブロック1530は、アルゴリズム1100の後処理部分に対応し得る。後処理は、たとえば、1つまたは複数のオフセットシーケンスをコムオフセット「 J 」だけシフトすることによって、1つまたは複数のオフセットシーケンスから1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成することを含み得る。

【0170】

[00176]再び図12を参照すると、ブロック1220において、シーケンス生成エンティティは、随意に、ブロック1210において生成されたオフセットシーケンスを記憶するための1つまたは複数のルックアップテーブルを生成し得る。たとえば、ネットワークエンティティは、オフラインでブロック1210を実施し、ブロック1220において、オフセットシーケンスを生成することが可能でないエンティティのためのルックアップテーブルを生成し得る。

【0171】

[00177]図16は、本開示の態様による、ワイヤレス通信の例示的な方法1600を示す。一態様では、方法1600は、基地局（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれか）、UE（たとえば、本明細書で説明されるUEのいずれか）、ネットワークエンティティ（たとえば、ロケーションサーバ230、LMF270、SLP272など）など、シーケンス生成エンティティによって実施され得る。

【0172】

[00178]1610において、シーケンス生成エンティティは、コムサイズ N を N の素因数に因数分解する。一態様では、シーケンス生成エンティティがUEである場合、動作1610は、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはシーケンス生成器342によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。シーケンス生成エンティティが基地局である場合、動作1610は、処理システム384、メモリ構成要素386、および／またはシーケンス生成器388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。シーケンス生成エンティティがネットワークエンティティである場合、動作1610は、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはシーケンス生成器398によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

【0173】

[00179]1620において、シーケンス生成エンティティは、 N の素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、測位のための基準信号がスケジュールされるシンボルの数 M とに基づいて、基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケ

10

20

30

40

50

スを生成する。一態様では、シーケンス生成エンティティがUEである場合、動作1620は、処理システム332、メモリ構成要素340、および／またはシーケンス生成器342によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。シーケンス生成エンティティが基地局である場合、動作1620は、処理システム384、メモリ構成要素386、および／またはシーケンス生成器388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。シーケンス生成エンティティがネットワークエンティティである場合、動作1620は、処理システム394、メモリ構成要素396、および／またはシーケンス生成器398によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

10

【0174】

[00180]図17は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法1700を示す。一態様では、方法1700は、基地局（たとえば、本明細書で説明される基地局のいずれか）によって実施され得る。

【0175】

[00181]1710において、基地局は、UE（たとえば、本明細書で説明されるUEのいずれか）へのDL-PRSの送信のための基準信号構成を識別し、基準信号構成は、少なくとも第1のOFDMシンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与える。一態様では、動作1710は、処理システム384、メモリ構成要素386、および／またはシーケンス生成器388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

20

【0176】

[00182]1720において、基地局は、基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、UEに、第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上でDL-PRSの第1の部分、第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上でDL-PRSの第2の部分、第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上でDL-PRSの第3の部分、第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上でDL-PRSの第4の部分、第5のOFDMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上でDL-PRSの第5の部分、第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上でDL-PRSの第6の部分、第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上でDL-PRSの第7の部分、第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上でDL-PRSの第8の部分、第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上でDL-PRSの第9の部分、第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上でDL-PRSの第10の部分、第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上でDL-PRSの第11の部分、および第12のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上でDL-PRSの第12の部分を送信する。周波数リソースの第1のサブセット、周波数リソースの第2のサブセット、周波数リソースの第3のサブセット、周波数リソースの第4のサブセット、周波数リソースの第5のサブセット、周波数リソースの第6のサブセット、周波数リソースの第7のサブセット、周波数リソースの第8のサブセット、周波数リソースの第9のサブセット、周波数リソースの第10のサブセット、周波数リソースの第11のサブセット、および周波数リソースの第12のサブセットは、周波数ドメインにおいて重複しない。一態様では、動作1720は、処理システム384、メモリ構成要素386、および／またはシーケンス生成器388によって実施され得、それらのいずれかまたはすべては、この動作を実施するための手段と見なされ得る。

30

40

【0177】

[00183]一態様では、第1のOFDMシンボルは0のオフセットを有し、第2のOFD

50

Mシンボルは6のオフセットを有し、第3のOFDMシンボルは3のオフセットを有し、第4のOFDMシンボルは9のオフセットを有し、第5のOFDMシンボルは1のオフセットを有し、第6のOFDMシンボルは7のオフセットを有し、第7のOFDMシンボルは4のオフセットを有し、第8のOFDMシンボルは10のオフセットを有し、第9のOFDMシンボルは2のオフセットを有し、第10のOFDMシンボルは8のオフセットを有し、第11のOFDMシンボルは5のオフセットを有し、第12のOFDMシンボルは11のオフセットを有する。

【0178】

[00184]一態様では、周波数リソースの第1のサブセット、周波数リソースの第2のサブセット、周波数リソースの第3のサブセット、周波数リソースの第4のサブセット、周波数リソースの第5のサブセット、周波数リソースの第6のサブセット、周波数リソースの第7のサブセット、周波数リソースの第8のサブセット、周波数リソースの第9のサブセット、周波数リソースの第10のサブセット、周波数リソースの第11のサブセット、および周波数リソースの第12のサブセットは、各々、コム12パターンに従って構成される。

【0179】

[00185]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得ることを当業者は諒解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0180】

[00186]さらに、本明細書で開示される態様に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるのかソフトウェアとして実装されるのかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

【0181】

[00187]本明細書で開示される態様に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、FPGA、または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実施され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0182】

[00188]本明細書で開示される態様に関して説明された方法、シーケンスおよび／またはアルゴリズムは、ハードウェアで直接実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリ、読取り専用メモリ(ROM)、消去可能プログラマブルROM(EPROM)、電氣的消去可能プログラマブルROM(EEPROM(登録商標))、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶

媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はA S I C中に常駐し得る。A S I Cはユーザ端末（たとえば、U E）中に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として常駐し得る。

【0183】

【00189】1つまたは複数の例示的な態様では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、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、ここで、ディスク(disk)は通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0184】

【00190】上記の開示は本開示の例示的な態様を示しているが、添付の特許請求の範囲によって定義された本開示の範囲から逸脱することなく、本明細書において様々な変更および修正が行われ得ることに留意されたい。本明細書で説明された本開示の態様による方法クレームの機能、ステップおよび／またはアクションは、特定の順序で実施される必要がない。さらに、本開示の要素は、単数形で説明または請求されていることがあるが、単数形に限定することが明示的に述べられていない限り、複数形が企図される。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】メモリと、

前記メモリ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、

を備える、シーケンス生成エンティティであって、前記少なくとも1つのプロセッサは、
コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、Nの前記素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、前記基準信号がスケジュー
ールされるシンボルの数Mとに基づいて、生成することと、

を行うように構成された、シーケンス生成エンティティ。

【C2】N=12であり、M=12である、C1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【C3】前記1つまたは複数のオフセットシーケンスは{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11}のオフセットシーケンスを備える、C1に記載のシーケンス生成エンティティ。

【C4】前記素因数のうちの第1の素因数に関連付けられた前記1つまたは複数のシー

ケンスリストの各々は、1つまたは複数の素数シーケンスを備え、各素数シーケンスは、前記第1の素因数に等しい長さを有する、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

〔C 5〕 前記少なくとも1つのプロセッサが、前記コムサイズNを因数分解することと、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することとを行うように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記コムサイズNに基づいて、1つまたは複数の一意の素数リストを生成することと、各素数リストはNの素因数のリストを備え、

前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することと、

を行うように構成されることを備える、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

10

〔C 6〕 前記少なくとも1つのプロセッサが、前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成するように構成されることは、前記1つまたは複数の一意の素数リストの各素数リストについて、前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記素数リストに対応するオフセットシーケンスを生成することと、

前記オフセットシーケンスをMのシーケンス長にブルーニングすることまたは拡張することと、

オフセットシーケンスのセットに前記オフセットシーケンスを追加することと、オフセットシーケンスの前記セットは前記1つまたは複数のオフセットシーケンスであり、

を行うように構成されることを備える、C 5に記載のシーケンス生成エンティティ。

20

〔C 7〕 前記少なくとも1つのプロセッサが、前記コムサイズNを因数分解することと、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することとを行うように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスに基づいて後処理を実施するように構成されることを備え、

前記少なくとも1つのプロセッサが、前記後処理を実施するように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスをオフセットシーケンスの一意のセットにブルーニングすること、および／または

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスから1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

30

を行うように構成されることを備える、C 5に記載のシーケンス生成エンティティ。

〔C 8〕 前記少なくとも1つのプロセッサが、前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成するように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、

周波数ドメインにおいて前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号のリソース要素をトーンシフトすることによって、前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、および／または

時間ドメインにおいて前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号の前記リソース要素をシンボルシフトすることによって、前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

40

を行うように構成されることを備える、C 7に記載のシーケンス生成エンティティ。

〔C 9〕 前記少なくとも1つのプロセッサが、

測位のための前記基準信号についての前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの第1のシーケンス値を初期化することと、

前記基準信号のシンボルの前記数Mと、前記コムサイズNと、ステップサイズSとに基づいて、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの残りのシーケンス値を反復的に生成することと、

を行うようにさらに構成された、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

〔C 10〕 初期値Kが与えられたことに基づいて、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記第1のシーケンス値を前記初期値Kに初期化するように構成され、

50

初期値Kが与えられないことに基づいて、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記第1のシーケンス値をデフォルト値に初期化すること、または前記第1のシーケンス値にランダム整数値を割り当てることを行うように構成された、

C 9に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 1] 前記少なくとも1つのプロセッサが、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記残りのシーケンス値を反復的に生成するように構成されることは、前記少なくとも1つのプロセッサが、

各残りのシーケンス値 O_m 、 $m = 1 \sim M - 1$ について $O_m = \text{mod} (S + O_{m-1}, N)$ を設定すること、

を行うように構成されることを備える、C 9に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 2] 前記シーケンス生成エンティティは、測位のための前記基準信号を1つまたは複数のユーザ機器 (UE) に送信するように構成された基地局である、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 3] 複数のオフセットシーケンスが生成され、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

測位のための前記基準信号の送信において使用するために前記複数のオフセットシーケンスのうちの1つを選定することと、

前記オフセットシーケンスが使用されることに関して、前記1つまたは複数のUEに知らせることと、

を行うようにさらに構成された、C 1 2に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 4] 前記シーケンス生成エンティティはユーザ機器 (UE) である、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 5] 前記シーケンス生成エンティティはコアネットワーク構成要素である、C 1に記載のシーケンス生成エンティティ。

[C 1 6] シーケンス生成エンティティによって実施されるワイヤレス通信の方法であって、

コムサイズNをNの素因数に因数分解することと、

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、Nの前記素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、前記基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、生成することと、

を備える、方法。

[C 1 7] $N = 12$ であり、 $M = 12$ である、C 1 6に記載の方法。

[C 1 8] 前記1つまたは複数のオフセットシーケンスは $\{0, 6, 3, 9, 1, 7, 4, 10, 2, 8, 5, 11\}$ のオフセットシーケンスを備える、C 1 6に記載の方法。

[C 1 9] 前記素因数のうちの第1の素因数に関連付けられた前記1つまたは複数のシーケンスリストの各々は、1つまたは複数の素数シーケンスを備え、各素数シーケンスは、前記第1の素因数に等しい長さを有する、C 1 6に記載の方法。

[C 2 0] 前記コムサイズNを因数分解することと、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することとは、

前記コムサイズNに基づいて、1つまたは複数の一意の素数リストを生成することと、各素数リストがNの素因数のリストを備え、

前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することと、

を備える、C 1 6に記載の方法。

[C 2 1] 前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することは、前記1つまたは複数の一意の素数リストの各素数リストについて、

前記素数リストに対応するオフセットシーケンスを生成することと、

前記オフセットシーケンスをMのシーケンス長にプルーニングすることまたは拡張することと、

10

20

30

40

50

オフセットシーケンスのセットに前記オフセットシーケンスを追加することと、オフセットシーケンスの前記セットは前記1つまたは複数のオフセットシーケンスであり、
を備える、C 2 0 に記載の方法。

[C 2 2] 前記コムサイズNを因数分解することと、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスを生成することとは、前記1つまたは複数の一意の素数リストに対応する前記1つまたは複数のオフセットシーケンスに基づいて後処理を実施することを備え、
前記後処理を実施することは、

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスをオフセットシーケンスの一意のセットにプルーニングすること、および／または

前記1つまたは複数のオフセットシーケンスから1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、
を備える、C 2 0 に記載の方法。

[C 2 3] 前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成することは、
周波数ドメインにおいて前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号のリソース要素をトーンシフトすることによって、前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、および／または

時間ドメインにおいて前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記基準信号の前記リソース要素をシンボルシフトすることによって、前記1つまたは複数の追加のオフセットシーケンスを生成すること、

を備える、C 2 2 に記載の方法。

[C 2 4] 測位のための前記基準信号についての前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの第1のシーケンス値を初期化することと、

前記基準信号のシンボルの前記数Mと、前記コムサイズNと、ステップサイズSとに基づいて、前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの残りのシーケンス値を反復的に生成することと、

をさらに備える、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 5] 初期値Kが与えられたことに基づいて、前記第1のシーケンス値は前記初期値Kに初期化され、

初期値Kが与えられないことに基づいて、前記第1のシーケンス値は、デフォルト値に初期化されるか、またはランダム整数値を割り当てられる、

C 2 4 に記載の方法。

[C 2 6] 前記1つまたは複数のオフセットシーケンスの前記残りのシーケンス値を反復的に生成することは、

各残りのシーケンス値 O_m 、 $m = 1 \sim M - 1$ について $O_m = \text{mod} (S + O_{m-1}, N)$ を設定すること、を備える、C 2 4 に記載の方法。

[C 2 7] 前記シーケンス生成エンティティは、測位のための前記基準信号を1つまたは複数のユーザ機器(UE)に送信するように構成された基地局である、C 1 5 に記載の方法。

[C 2 8] 複数のオフセットシーケンスが生成され、
前記方法は、

測位のための前記基準信号の送信において使用するために前記複数のオフセットシーケンスのうちの1つを選定することと、

前記オフセットシーケンスが使用されることに関して、前記1つまたは複数のUEに知らせることと、

をさらに備える、C 2 7 に記載の方法。

[C 2 9] 前記シーケンス生成エンティティはユーザ機器(UE)である、C 1 5 に記載の方法。

[C 3 0] 前記シーケンス生成エンティティはコアネットワーク構成要素である、C 1 5 に記載の方法。

[C 3 1] コムサイズNをNの素因数に因数分解するための手段と、

10

20

30

40

50

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、Nの前記素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、前記基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて、生成するための手段と、
を備える、シーケンス生成エンティティ。

〔C 3 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、

コムサイズNをNの素因数に因数分解するように、シーケンス生成エンティティに命令する少なくとも1つの命令と、

測位のための基準信号についての1つまたは複数のオフセットシーケンスを、Nの前記素因数に関連付けられた1つまたは複数のシーケンスリストと、前記基準信号がスケジュールされるシンボルの数Mとに基づいて生成するように、前記シーケンス生成エンティティに命令する少なくとも1つの命令と、

を備える、非一時的コンピュータ可読媒体。

〔C 3 3〕 基地局におけるワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器（UE）への測位のためのダウンリンク測位基準信号（DL-PRS）の送信のための基準信号構成を識別することと、前記基準信号構成は、少なくとも第1の直交周波数分割多重（OFDM）シンボル、第2のOFDMシンボル、第3のOFDMシンボル、第4のOFDMシンボル、第5のOFDMシンボル、第6のOFDMシンボル、第7のOFDMシンボル、第8のOFDMシンボル、第9のOFDMシンボル、第10のOFDMシンボル、第11のOFDMシンボル、および第12のOFDMシンボル内で基準信号リソースを与え、

前記基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、前記UEに、前記第1のOFDMシンボルの周波数リソースの第1のサブセット上で前記DL-PRSの第1の部分、前記第2のOFDMシンボルの周波数リソースの第2のサブセット上で前記DL-PRSの第2の部分、前記第3のOFDMシンボルの周波数リソースの第3のサブセット上で前記DL-PRSの第3の部分、前記第4のOFDMシンボルの周波数リソースの第4のサブセット上で前記DL-PRSの第4の部分、前記第5のOFDMシンボルの周波数リソースの第5のサブセット上で前記DL-PRSの第5の部分、前記第6のOFDMシンボルの周波数リソースの第6のサブセット上で前記DL-PRSの第6の部分、前記第7のOFDMシンボルの周波数リソースの第7のサブセット上で前記DL-PRSの第7の部分、前記第8のOFDMシンボルの周波数リソースの第8のサブセット上で前記DL-PRSの第8の部分、前記第9のOFDMシンボルの周波数リソースの第9のサブセット上で前記DL-PRSの第9の部分、前記第10のOFDMシンボルの周波数リソースの第10のサブセット上で前記DL-PRSの第10の部分、前記第11のOFDMシンボルの周波数リソースの第11のサブセット上で前記DL-PRSの第11の部分、および前記第12のOFDMシンボルの周波数リソースの第12のサブセット上で前記DL-PRSの第12の部分、を送信することと、

を備え、

周波数リソースの前記第1のサブセット、周波数リソースの前記第2のサブセット、周波数リソースの前記第3のサブセット、周波数リソースの前記第4のサブセット、周波数リソースの前記第5のサブセット、周波数リソースの前記第6のサブセット、周波数リソースの前記第7のサブセット、周波数リソースの前記第8のサブセット、周波数リソースの前記第9のサブセット、周波数リソースの前記第10のサブセット、周波数リソースの前記第11のサブセット、および周波数リソースの前記第12のサブセットは、周波数ドメインにおいて重複しない、方法。

〔C 3 4〕 前記第1のOFDMシンボルは0のオフセットを有し、

前記第2のOFDMシンボルは6のオフセットを有し、

前記第3のOFDMシンボルは3のオフセットを有し、

前記第4のOFDMシンボルは9のオフセットを有し、

前記第5のOFDMシンボルは1のオフセットを有し、

10

20

30

40

50

前記第 6 の OFDM シンボルは 7 のオフセットを有し、
前記第 7 の OFDM シンボルは 4 のオフセットを有し、
前記第 8 の OFDM シンボルは 10 のオフセットを有し、
前記第 9 の OFDM シンボルは 2 のオフセットを有し、
前記第 10 の OFDM シンボルは 8 のオフセットを有し、
前記第 11 の OFDM シンボルは 5 のオフセットを有し、
前記第 12 の OFDM シンボルは 11 のオフセットを有する、
C 33 に記載の方法。

〔C 35〕 周波数リソースの前記第 1 のサブセット、周波数リソースの前記第 2 のサブ
セット、周波数リソースの前記第 3 のサブセット、周波数リソースの前記第 4 のサブセ
ット、周波数リソースの前記第 5 のサブセット、周波数リソースの前記第 6 のサブセット、
周波数リソースの前記第 7 のサブセット、周波数リソースの前記第 8 のサブセット、周波
数リソースの前記第 9 のサブセット、周波数リソースの前記第 10 のサブセット、周波数
リソースの前記第 11 のサブセット、および周波数リソースの前記第 12 のサブセットは
、各々、コム 12 パターンに従って構成された、C 33 に記載の方法。

〔C 36〕 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、

を備える、基地局であって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

ユーザ機器 (UE) へのダウンリンク測位基準信号 (DL-PRS) の送信のための基
準信号構成を識別することと、前記基準信号構成は、少なくとも第 1 の直交周波数分割多
重 (OFDM) シンボル、第 2 の OFDM シンボル、第 3 の OFDM シンボル、第 4 の O
FDM シンボル、第 5 の OFDM シンボル、第 6 の OFDM シンボル、第 7 の OFDM シ
ンボル、第 8 の OFDM シンボル、第 9 の OFDM シンボル、第 10 の OFDM シンボル
、第 11 の OFDM シンボル、および第 12 の OFDM シンボル内で基準信号リソースを
与え、

前記少なくとも 1 つのトランシーバに、前記基準信号構成に少なくとも部分的に基づい
て、前記 UE に、前記第 1 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 1 のサブセット上で
前記 DL-PRS の第 1 の部分、前記第 2 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 2 の
サブセット上で前記 DL-PRS の第 2 の部分、前記第 3 の OFDM シンボルの周波数リ
ソースの第 3 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 3 の部分、前記第 4 の OFDM シン
ボルの周波数リソースの第 4 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 4 の部分、前記第 5
の OFDM シンボルの周波数リソースの第 5 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 5 の
部分、前記第 6 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 6 のサブセット上で前記 DL-
PRS の第 6 の部分、前記第 7 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 7 のサブセ
ット上で前記 DL-PRS の第 7 の部分、前記第 8 の OFDM シンボルの周波数リソースの第
8 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 8 の部分、前記第 9 の OFDM シンボルの周波
数リソースの第 9 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 9 の部分、前記第 10 の OFD
M シンボルの周波数リソースの第 10 のサブセット上で前記 DL-PRS の第 10 の部分
、前記第 11 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 11 のサブセット上で前記 DL-
PRS の第 11 の部分、および前記第 12 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 12
のサブセット上で前記 DL-PRS の第 12 の部分、を送信することを行わせることと、
を行うように構成され、

周波数リソースの前記第 1 のサブセット、周波数リソースの前記第 2 のサブセット、周
波数リソースの前記第 3 のサブセット、周波数リソースの前記第 4 のサブセット、周波数
リソースの前記第 5 のサブセット、周波数リソースの前記第 6 のサブセット、周波数リ
ソースの前記第 7 のサブセット、周波数リソースの前記第 8 のサブセット、周波数リ
ソースの前記第 9 のサブセット、周波数リソースの前記第 10 のサブセット、周波数リ
ソースの前記第 11 のサブセット、および周波数リソースの前記第 12 のサブセットは、周波数ド

10

20

30

40

50

メインにおいて重複しない、基地局。

〔C 3 7〕 前記第 1 の O F D M シンボルは 0 のオフセットを有し、
前記第 2 の O F D M シンボルは 6 のオフセットを有し、
前記第 3 の O F D M シンボルは 3 のオフセットを有し、
前記第 4 の O F D M シンボルは 9 のオフセットを有し、
前記第 5 の O F D M シンボルは 1 のオフセットを有し、
前記第 6 の O F D M シンボルは 7 のオフセットを有し、
前記第 7 の O F D M シンボルは 4 のオフセットを有し、
前記第 8 の O F D M シンボルは 1 0 のオフセットを有し、
前記第 9 の O F D M シンボルは 2 のオフセットを有し、
前記第 1 0 の O F D M シンボルは 8 のオフセットを有し、
前記第 1 1 の O F D M シンボルは 5 のオフセットを有し、
前記第 1 2 の O F D M シンボルは 1 1 のオフセットを有する、
C 3 6 に記載の基地局。

10

〔C 3 8〕 周波数リソースの前記第 1 のサブセット、周波数リソースの前記第 2 のサブ
セット、周波数リソースの前記第 3 のサブセット、周波数リソースの前記第 4 のサブセ
ット、周波数リソースの前記第 5 のサブセット、周波数リソースの前記第 6 のサブセット、
周波数リソースの前記第 7 のサブセット、周波数リソースの前記第 8 のサブセット、周波
数リソースの前記第 9 のサブセット、周波数リソースの前記第 1 0 のサブセット、周波数
リソースの前記第 1 1 のサブセット、および周波数リソースの前記第 1 2 のサブセットは
、各々、コム 1 2 パターンに従って構成された、C 3 6 に記載の基地局。

20

〔C 3 9〕 基地局であって、

ユーザ機器（U E）へのダウンリンク測位基準信号（D L－P R S）の送信のための基
準信号構成を識別するための手段と、前記基準信号構成は、少なくとも第 1 の直交周波数
分割多重（O F D M）シンボル、第 2 の O F D M シンボル、第 3 の O F D M シンボル、第
4 の O F D M シンボル、第 5 の O F D M シンボル、第 6 の O F D M シンボル、第 7 の O F
D M シンボル、第 8 の O F D M シンボル、第 9 の O F D M シンボル、第 1 0 の O F D M シ
ンボル、第 1 1 の O F D M シンボル、および第 1 2 の O F D M シンボル内で基準信号リソ
ースを与え、

前記基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、前記 U E に、前記第 1 の O F D M シ
ンボルの周波数リソースの第 1 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 1 の部分、前記第
2 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 2 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 2
の部分、前記第 3 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 3 のサブセット上で前記 D L
－P R S の第 3 の部分、前記第 4 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 4 のサブセ
ット上で前記 D L－P R S の第 4 の部分、前記第 5 の O F D M シンボルの周波数リソースの
第 5 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 5 の部分、前記第 6 の O F D M シンボルの周
波数リソースの第 6 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 6 の部分、前記第 7 の O F D
M シンボルの周波数リソースの第 7 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 7 の部分、前
記第 8 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 8 のサブセット上で前記 D L－P R S の
第 8 の部分、前記第 9 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 9 のサブセット上で前記
D L－P R S の第 9 の部分、前記第 1 0 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 1 0 の
サブセット上で前記 D L－P R S の第 1 0 の部分、前記第 1 1 の O F D M シンボルの周波
数リソースの第 1 1 のサブセット上で前記 D L－P R S の第 1 1 の部分、および前記第 1
2 の O F D M シンボルの周波数リソースの第 1 2 のサブセット上で前記 D L－P R S の第
1 2 の部分、を送信するための手段と、

30

を備え、

周波数リソースの前記第 1 のサブセット、周波数リソースの前記第 2 のサブセット、周
波数リソースの前記第 3 のサブセット、周波数リソースの前記第 4 のサブセット、周波数
リソースの前記第 5 のサブセット、周波数リソースの前記第 6 のサブセット、周波数リソ
ースの前記第 7 のサブセット、周波数リソースの前記第 8 のサブセット、周波数リソース

40

50

の前記第 9 のサブセット、周波数リソースの前記第 10 のサブセット、周波数リソースの前記第 11 のサブセット、および周波数リソースの前記第 12 のサブセットは、周波数ドメインにおいて重複しない、基地局。

〔C 40〕 コンピュータ実行可能命令を記憶する非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ実行可能命令は、

ユーザ機器（UE）へのダウンリンク測位基準信号（DL-RS）の送信のための基準信号構成を識別するように基地局に命令する少なくとも 1 つの命令と、前記基準信号構成は、少なくとも第 1 の直交周波数分割多重（OFDM）シンボル、第 2 の OFDM シンボル、第 3 の OFDM シンボル、第 4 の OFDM シンボル、第 5 の OFDM シンボル、第 6 の OFDM シンボル、第 7 の OFDM シンボル、第 8 の OFDM シンボル、第 9 の OFDM シンボル、第 10 の OFDM シンボル、第 11 の OFDM シンボル、および第 12 の OFDM シンボル内で基準信号リソースを与え、

前記基準信号構成に少なくとも部分的に基づいて、前記 UE に、前記第 1 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 1 のサブセット上で前記 DL-RS の第 1 の部分、前記第 2 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 2 のサブセット上で前記 DL-RS の第 2 の部分、前記第 3 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 3 のサブセット上で前記 DL-RS の第 3 の部分、前記第 4 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 4 のサブセット上で前記 DL-RS の第 4 の部分、前記第 5 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 5 のサブセット上で前記 DL-RS の第 5 の部分、前記第 6 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 6 のサブセット上で前記 DL-RS の第 6 の部分、前記第 7 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 7 のサブセット上で前記 DL-RS の第 7 の部分、前記第 8 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 8 のサブセット上で前記 DL-RS の第 8 の部分、前記第 9 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 9 のサブセット上で前記 DL-RS の第 9 の部分、前記第 10 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 10 のサブセット上で前記 DL-RS の第 10 の部分、前記第 11 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 11 のサブセット上で前記 DL-RS の第 11 の部分、および前記第 12 の OFDM シンボルの周波数リソースの第 12 のサブセット上で前記 DL-RS の第 12 の部分を、送信するように前記基地局に命令する少なくとも 1 つの命令と、

を備え、

周波数リソースの前記第 1 のサブセット、周波数リソースの前記第 2 のサブセット、周波数リソースの前記第 3 のサブセット、周波数リソースの前記第 4 のサブセット、周波数リソースの前記第 5 のサブセット、周波数リソースの前記第 6 のサブセット、周波数リソースの前記第 7 のサブセット、周波数リソースの前記第 8 のサブセット、周波数リソースの前記第 9 のサブセット、周波数リソースの前記第 10 のサブセット、周波数リソースの前記第 11 のサブセット、および周波数リソースの前記第 12 のサブセットは、周波数ドメインにおいて重複しない、非一時的コンピュータ可読媒体。

10

20

30

40

50

【図 3 B】

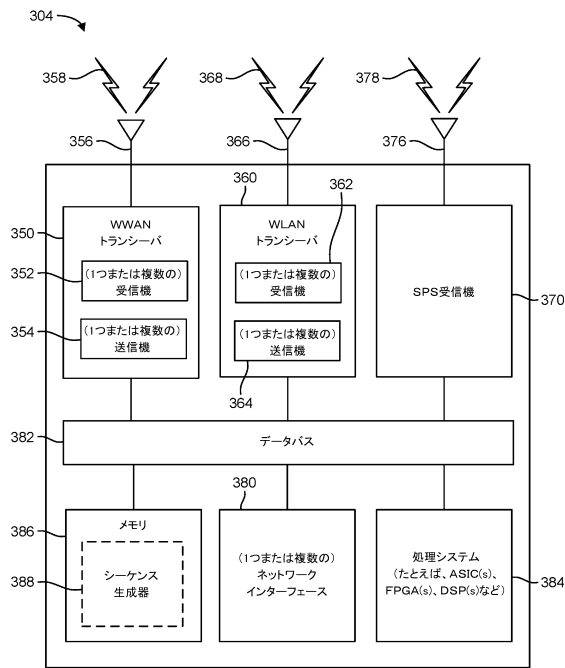


FIG. 3B

【図 3 C】

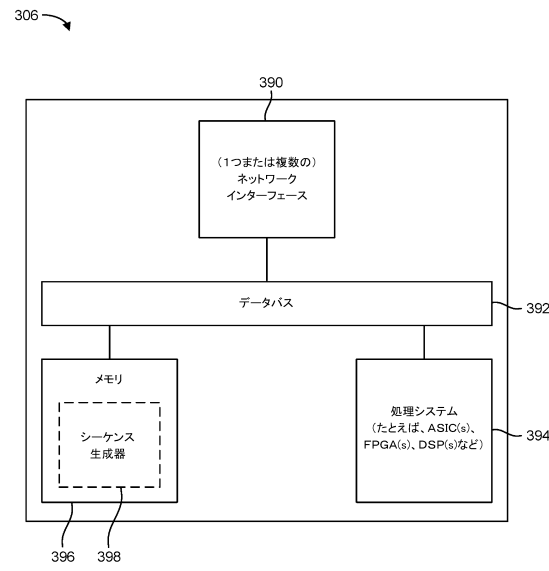
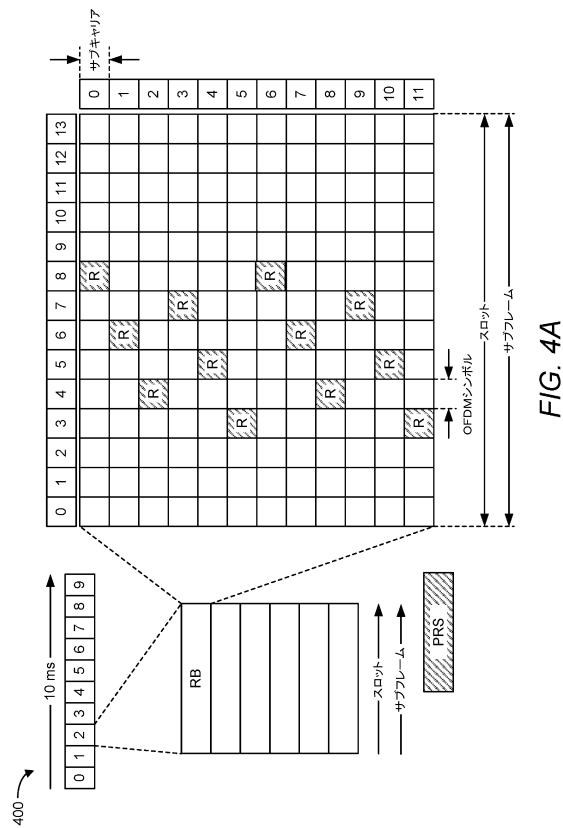
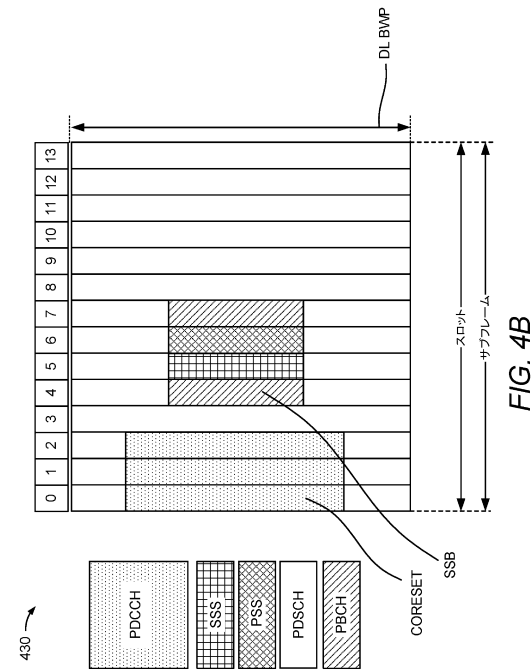


FIG. 3C

【図 4 A】



【図 4 B】



10

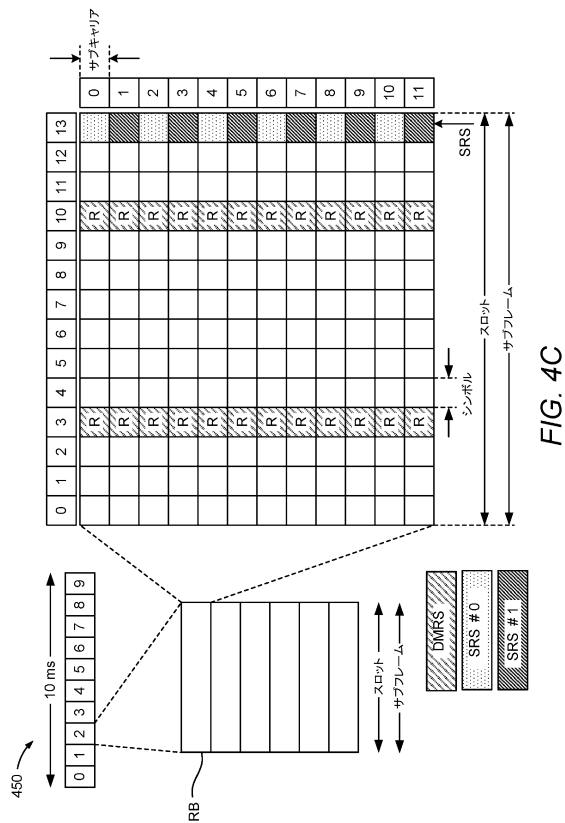
20

30

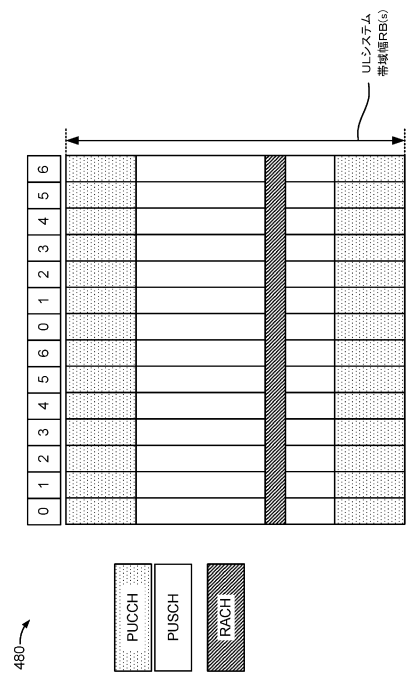
40

50

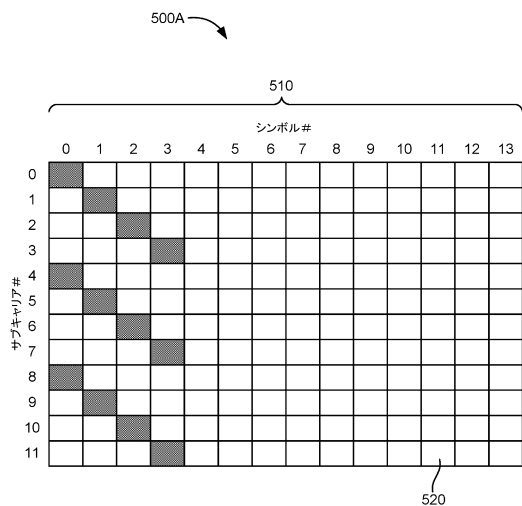
【図 4 C】



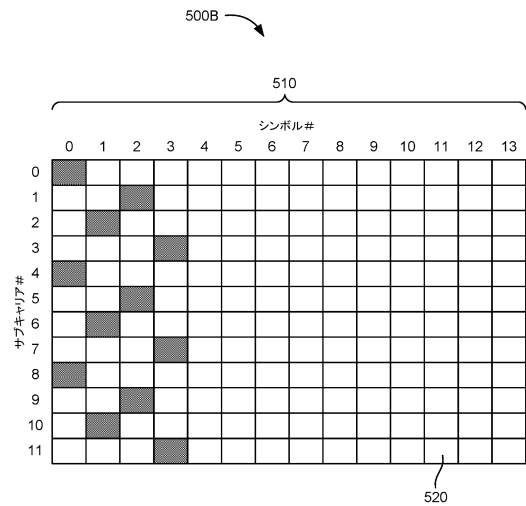
【図 4 D】



【図 5 A】



【図 5 B】



10

20

30

40

50

【図 5 C】

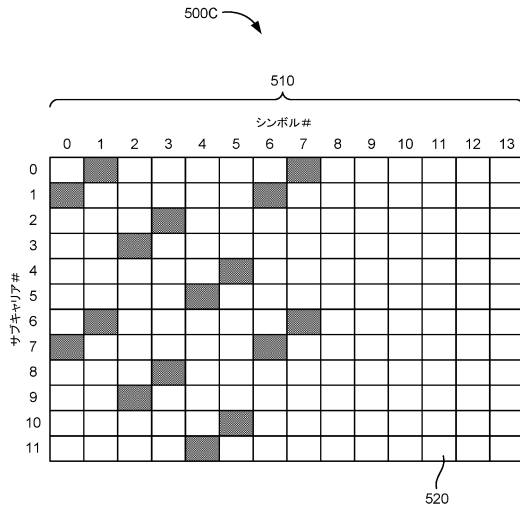


FIG. 5C

【図 6】

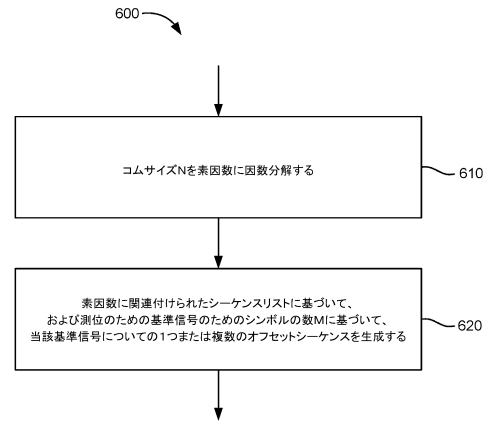


FIG. 6

【図 7】

```

#初期化
For combsize N, do prime factor p_list = fpf(N);
P_lists = Unique(permutation(p_list)); #p_listの一意の置換を見つける
PRS_offsets = {};

#本体一各p_list(素因数の各リスト)のためのオフセットを生成する
For p_list in P_lists
    #長さNのオフセットシーケンスを生成する
    PRSoffset = [0];
    For pNum in p_list
        templist = [];
        For s_i in primeseq1(pNum);
            templist = [templist, pNum * PRSoffset + s_i];
        End
        PRSoffset = templist;
    End

    #オフセットリストをsymperPRS Mに拡張またはブルーニングする
    if (combsize N < symperPRS M)
        PRSoffsetを、PRSoffsetの部分の繰返しによって長さMに拡張する、#注1
    elseif (combsize N > symperPRS M) #注2
        PRSoffsetをサイズMにトランケートする、
    End

    Add PRSoffset to PRS_offsets;
End

#後処理一すべての一意のシーケンスを見つけ、コムオフセットを組み込む
PRS_offsets = Unique(PRS_offsets);
PRS_offsets = Shift(PRS_offsets, comb_offset J); #所望される場合

#注1:拡張は、PRSoffsetの任意の連続するサブセット[K, K+M-N]であり得る。
        ここで、Kは、オフセットシーケンスの開始ポイントである。
#注2:トランケーションは、PRSoffsetの最初のM個に限定されない。
        それは、PRSoffsetの任意の連続するサブセット[K, K+M]であり得る。
        ここで、Kは、オフセットシーケンスの開始ポイントである。

```

FIG. 7

【図 8】

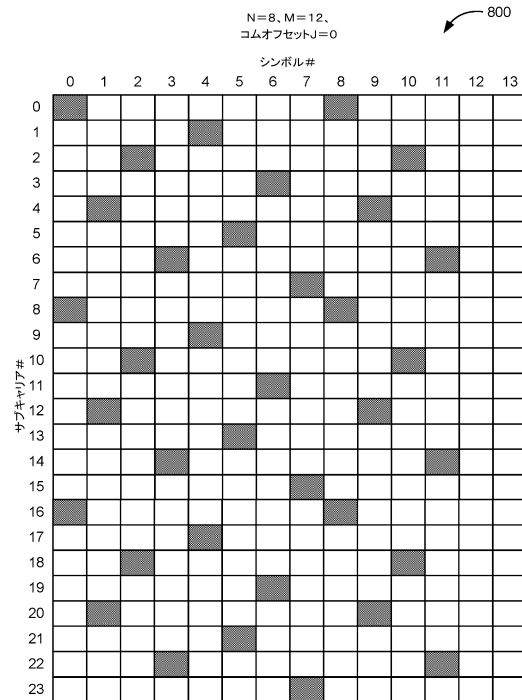


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9 A】

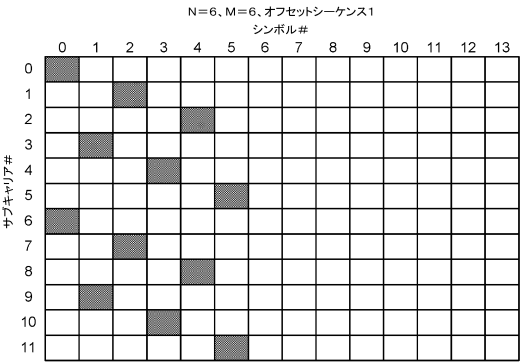


FIG. 9A

【図 9 B】

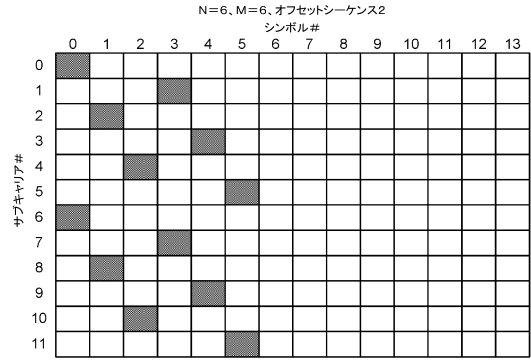


FIG. 9B

【図 1 0】

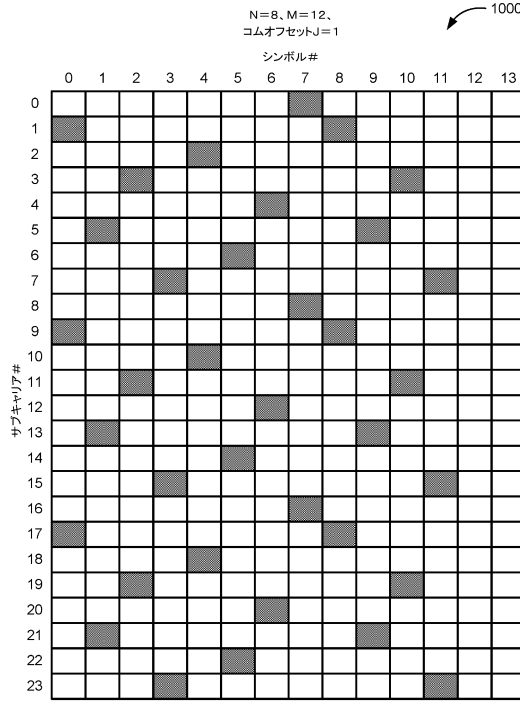


FIG. 10

【図 1 1】

1000

1100

```
#
# N、M、S、Kに基づいて、オフセットシーケンスOを生成する、ここで、
# Nはコムサイズを表し、
# Mは(たとえば、スロットごとの)PRSシンボルの数を表し、
# Sはステップサイズを表し(1にデフォルト設定され得る)、
# Kは初期トーンオフセットを表す(0、または何らかのランダム整数にデフォルト設定され得る)
# オフセットシーケンスの長さはMである。SおよびNは、サブキャリア内の均一な分数を
# 与えるように選定される。
# オフセットシーケンスO=[O0, O1, ..., Om, ..., OM-1]
#

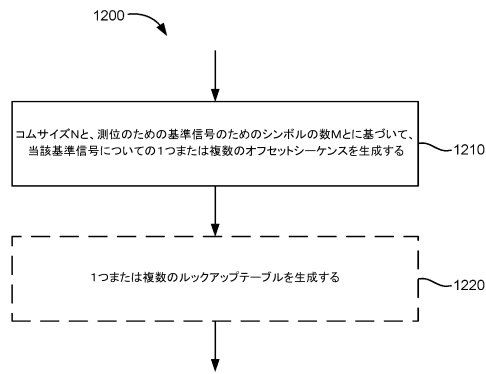
#初期化する 第1のシーケンス値を初期トーンオフセットKに設定する
O0 = K; #指定されない場合、0、または何らかのランダム値にデフォルト設定され得る

#本体シーケンス値を反復的に生成する
For m=1 to M-1
    Om = mod(S + Om-1, N);
End
PRSoffset = [O0, O1, ..., Om, ..., OM-1]

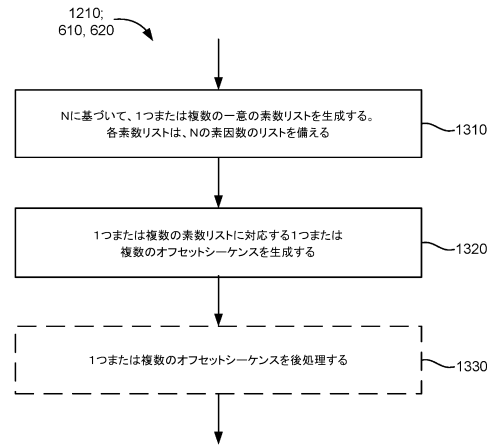
#後処理
PRSoffset = mod(Shift(PRSoffset, comb_offset J), N); #所望される場合
```

FIG. 11

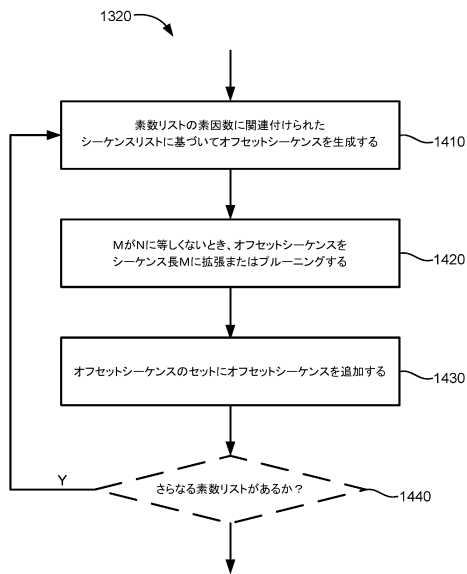
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

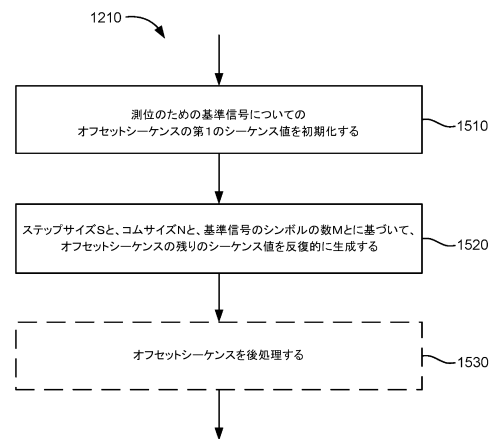


FIG. 14

FIG. 15

10

20

30

40

50

【図 16】

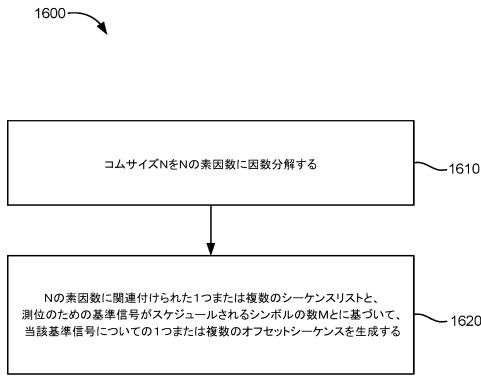


FIG. 16

【図 17】

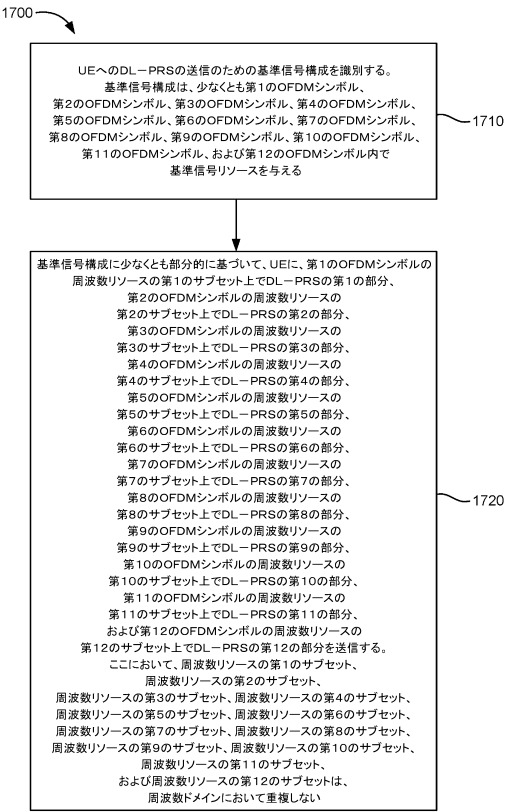


FIG. 17

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 バオ、ジンチャオ

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

(72)発明者 ルオ、タオ

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

(72)発明者 マノラコス、アレクサンドロス

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

審査官 阿部 弘

(56)参考文献 欧州特許出願公開第02418887 (EP, A2)

特表2012-523738 (JP, A)

Ericsson, DL reference signals for NR positioning[online], 3GPP TSG RAN WG1 #98 R1-1909424, Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909424.zip>, 2019年08月16日, pp. 1-25

Ericsson, DFT size for uplink transmissions[online], 3GPP TSG-RAN WG1 #47 3GPP TSG-RAN WG1#47 R1-063127, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_47/Docs/R1-063127.zip>, 2006年11月01日, pp. 1-2

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

G01S 5/12

G01S 5/14

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1, 4

IEEE 802.11

15

16