

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7401521号
(P7401521)

(45)発行日 令和5年12月19日(2023.12.19)

(24)登録日 令和5年12月11日(2023.12.11)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 W 72/115(2023.01) H 0 4 W 72/115
H 0 4 W 72/1268(2023.01) H 0 4 W 72/1268

請求項の数 20 (全52頁)

(21)出願番号	特願2021-506703(P2021-506703)	(73)特許権者	513018028 アイピーエルエー ホールディングス インコーポレイテッド IPLA Holdings Inc. アメリカ合衆国, 10010 ニューヨーク, ニューヨーク, マディソン アベニュー 25 25 Madison Avenue, New York, NY 10010, U.S.A.
(86)(22)出願日	令和1年8月8日(2019.8.8)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公表番号	特表2021-534628(P2021-534628A)	(72)発明者	リ, イーファン アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー 最終頁に続く
(43)公表日	令和3年12月9日(2021.12.9)		
(86)国際出願番号	PCT/US2019/045738		
(87)国際公開番号	WO2020/033711		
(87)国際公開日	令和2年2月13日(2020.2.13)		
審査請求日	令和4年8月1日(2022.8.1)		
(31)優先権主張番号	62/716,727		
(32)優先日	平成30年8月9日(2018.8.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 構成済みグラントを使用したUL送信のためのUCI設計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサとメモリを備える無線通信デバイスであって、前記無線通信デバイスは、前記無線通信デバイスの前記メモリに格納され、前記無線通信デバイスの前記プロセッサによって実行されたときに、前記無線通信デバイスに

次世代ノードB (Next Generation NodeB: gNB) から、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) 上の構成済みグラント (CG) のための複数のリソースを示す第1の情報を受信することと、

第2の情報に基づいて、前記複数のリソースのうち、構成済みグラント上りリンク制御情報 (CG Uplink Control Information: CG-UCI) を送信するために使用する一部を決定することであって、該第2の情報は、前記無線通信デバイスが、前記CG-UCIを送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数を計算することを可能にする前記CG-UCI専用の第1のオフセットを含み、前記第1のオフセットは無線リソース制御 (RRC) パラメータとして通知されることであって、前記CG-UCIを送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数は、前記第1のオフセットと、前記CGのためのPUSCH (CG-PUSCH) において送信される復調用参照信号 (DMRS) 用のOFDMシンボルを含めた全てのOFDMシンボルの総数と、前記CG-PUSCHにおける最初のDMRSシンボルの後の、DMRSを運ばない最初のOFDMシンボルのインデックスと、に基づいて計算されることと、

前記複数のリソースの前記決定された一部を使用して、前記PUSCH上の前記gNB

に前記CG - UCIを送信することであって、前記CG - UCIは、前記CG - PUSCHにおいてフロントロードされたDMRSの後に位置する最初の利用可能なOFDMシンボルからマップされることと、を含む動作を実行させるコンピュータ実行可能命令をさらに備える、無線通信デバイス。

【請求項2】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、DMRSを運ぶシンボルに続くシンボルを含む、請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項3】

前記CG - UCIには巡回冗長検査パリティビットが付加される、請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項4】

無線通信デバイスで使用するための方法であって、

次世代ノードB (Next Generation NodeB: gNB) から、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) 上の構成済みグラント (CG) のための複数のリソースを示す第1の情報を受信することと、

第2の情報に基づいて、前記複数のリソースのうち、構成済みグラント上りリンク制御情報 (CG Uplink Control Information: CG - UCI) を送信するために使用する一部を決定することであって、該第2の情報は、前記無線通信デバイスが、前記CG - UCIを送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数を計算することを可能にする前記CG - UCI専用の第1のオフセットを含み、前記第1のオフセットは無線リソース制御 (RRC) パラメータとして通知されることであって、前記CG - UCIを送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数は、前記第1のオフセットと、前記CGのためのPUSCH (CG - PUSCH) において送信される復調用参照信号 (DMRS) 用のOFDMシンボルを含めた全てのOFDMシンボルの総数と、前記CG - PUSCHにおける最初のDMRSシンボルの後の、DMRSを運ばない最初のOFDMシンボルのインデックスと、に基づいて計算されることと、

前記複数のリソースの前記決定された一部を使用して、前記PUSCH上の前記gNBに前記CG - UCIを送信することであって、前記CG - UCIは、前記CG - PUSCHにおいてフロントロードされたDMRSの後に位置する最初の利用可能なOFDMシンボルからマップされることと、を含む方法。

【請求項5】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、DMRSを運ぶシンボルに続くシンボルを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記CG - UCIには巡回冗長検査パリティビットが付加される、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、まず前記CG - UCIをマッピングし、その後ハイブリッド自動再送要求 (HARQ) 肯定応答 (ACK) をマッピングするシンボルを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項8】

前記第2の情報はRRCシグナリングを介して構成される、請求項4に記載の方法。

【請求項9】

前記第2の情報は予め定めた構成に基づく、請求項4に記載の方法。

【請求項10】

前記RRCパラメータはオフセット値を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項11】

前記無線通信デバイスに関連付けられた識別子または変調符号化方式 (MCS) のインジケーションのうち少なくとも一方を含む前記CG - UCIを生成することをさらに含む、請求項4に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、まず前記CG - UCIをマッピングし、その後ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)をマッピングするシンボルを含む、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 3】

前記第 2 の情報は RRC シグナリングを介して構成される、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 4】

前記第 2 の情報は予め定めた構成に基づく、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 5】

前記 RRC パラメータはオフセット値を含む、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 6】

前記コンピュータ実行可能命令は、前記無線通信デバイスの前記プロセッサによって実行されたときに、前記無線通信デバイスに

前記無線通信デバイスに関連付けられた識別子または変調符号化方式(MCS)のインジケーションのうち少なくとも一方を含む前記CG - UCIを生成すること

を含む動作をさらに実行させる、請求項 1 に記載の無線通信デバイス。

【請求項 1 7】

無線通信システムにおけるネットワークノードで使用する方法であって、

物理上りリンク共有チャネル(PUSCH)上の構成済みグラント(CG)のための複数のリソースを示す第 1 の情報をユーザ端末(UE)に送信することと、

前記複数のリソースの第 1 の部分を使用して、前記 PUSCH 上の前記 UE から構成済みグラント上りリンク制御情報(CG Uplink Control Information: CG - UCI)を受信することであって、前記 CG - UCI は、前記 CG - PUSCH においてフロントロードされた DMRS の後に位置する最初の利用可能な OFDM シンボルからマップされることと、を含み、

前記複数のリソースの前記第 1 の部分は、前記 UE が、前記 CG - UCI を送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数を計算することを可能にする前記 CG - UCI 専用の第 1 のオフセットを含む第 2 の情報に基づいて決定され、

前記第 1 のオフセットは、無線リソース制御(RRC)パラメータとして通知されることであって、前記 CG - UCI を送信するために使用するシンボルまたはリソースエレメントの数は、前記第 1 のオフセットと、前記 CG のための PUSCH (CG - PUSCH) において送信される復調用参照信号(DMRS)用の OFDM シンボルを含めた全ての OFDM シンボルの総数と、前記 CG - PUSCH における最初の DMRS シンボルの後の DMRS を運ばない最初の OFDM シンボルのインデックスと、に基づいて計算される、方法。

【請求項 1 8】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、DMRS を運ぶシンボルに続くシンボルを含む、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記複数のリソースの前記決定された一部は、まず前記CG - UCIをマッピングし、その後ハイブリッド自動再送要求(HARQ)肯定応答(ACK)をマッピングするシンボルを含む、請求項 1 7 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記 RRC パラメータはオフセット値を含む、請求項 1 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願の相互参照〕

本出願は、2018年8月9日出願の米国仮特許出願第62/716,727号の利益

10

20

30

40

50

を主張する。その内容全体は本明細書に参照により援用される。

【背景技術】

【0002】

第五世代 (Fifth Generation : 5G) NRにおける非直交多元接続 (NOMA) のためのいくつかのユースケースが提案されている。グラントフリーNOMAにおいては、次世代ノードB (Next Generation NodeB : gNB) は、UEがいつ上りリンクUL送信を実行するかを知らないか、またはUEの識別を知らない可能性がある。グラントベースのシナリオでは、UEは、専用の復調用参照信号 (DMRS) を使用して構成されることができ、その結果、gNBは、対応するDMRSを検出することによってUEを識別し得る。さらに、グラントフリー送信では、UEがMCS値を自律的に選択することができる適応変調符号化方式 (MCS) が、スペクトル効率を改善するために有益であり得る。この場合、データを復号化するためにUEが使用するMCSレベルをgNBに通知する必要がある可能性がある。

10

【0003】

したがって、グラントフリーNOMAにおけるUE識別のためのメカニズム、およびMCS選択および報告のためのメカニズムが必要である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本概要は、以下の詳細な説明でさらに記述される概念の選択を簡略化された形式で紹介するために提供される。本概要は、特許請求される主題の主要な特徴または本質的な特徴を特定することを意図しておらず、特許請求された主題の範囲を制限するために使用されることも意図されていない。さらに、特許請求された主題は、本開示の任意の部分に記載された不利点のいずれかまたはすべてを解決する制限に限定されない。

20

【0005】

本明細書は、構成済みグラントを使用した上りリンク (UL) 送信のための上りリンク制御情報 (Uplink Control Information : UCI) 設計のための方法および装置について説明する。ユーザ端末 (UE) は、構成済みグラントを使用したUL送信のために、構成済みグラント物理上りリンク共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel : PUSCH) 上で構成済みグラントUCI (CG-UCI) を送信することができる。PUSCH上でCG-UCIを送信するために使用されるリソースは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、gNBによって決定され、UEに示され得る。すなわち、無線リソース制御 (RRC) 接続状態のUEに対するUE固有のRRC構成メッセージを介する手法、RRC接続状態のUEに対するUE固有のRRC構成と下りリンク制御情報 (DCI) シグナリングとを共に使用する手法、RRC非アクティブ状態のUEに対するUE固有のRRC構成メッセージを介する手法、RRC非アクティブ状態のUEに対するグループ固有のRRC構成メッセージを介する手法、およびRRCアイドル状態のUEに対するセル固有のRRC構成メッセージを介する手法のうち少なくとも1つである。

30

【0006】

複数の非直交多元接続 (NOMA) UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、同じ構成済みグラント内でCG-UCIを同時に送信することができる。すなわち、グループ固有のスクランプリングを用いる手法、グループ固有のシンボルレベルの拡散を用いる手法、グループ固有のオフセットを使用したビットレベルのインターリーブングを用いる手法、および周波数分割多重化 (FDM) または周波数領域インターレースされたリソースを用いる手法のうち少なくとも1つである。

40

【0007】

UEは、専用構成を介して構成された構成済みグラント物理上りリンク制御チャネル (Physical Uplink Control Channel : PUCCH) 上でCG-UCIを送信することができる。UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、CG-UCIシグナリングを介してUE識別子 (UE Identifier : UE ID) を示すことができる。すな

50

わち、R R C 接続状態の U E に対する構成済みスケジューリング無線ネットワーク一時識別子 (C S - R N T I) を示す手法、R R C 非アクティブ状態の U E に対する非アクティブ R N T I (Inactive R N T I : I - R N T I) を示す手法、R R C アイドル状態の U E に対する国際モバイル加入者識別 (I M S I) または動的モバイル加入者識別 (D M S I) を示す手法、およびグループ内のローカル I D と使用される D M R S とを共に使用する手法のうち少なくとも 1 つである。U E は、デフォルトの M C S 値を用いて構成されることができ、構成済みグラントを使用した U L 送信のために構成された M C S を上書きするかを自律的に選択することができる。U E は、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、C G - U C I シグナリングを介してデフォルトの M C S 値を上書きするかを示すことができる。すなわち、C G - U C I ビットを介した明示的なインジケーション、および 2 つの異なる C G - U C I ビット長を用いた暗黙的なインジケーションのうち少なくとも一方である。

10

【 0 0 0 8 】

U E は、M C S 値を自律的に選択し、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、C G - U C I シグナリングを介して構成されたグラントを使用した U L 送信のために選択された M C S 値を g N B に示すことができる。すなわち、選択された M C S インデックスの明示的なインジケーション、および選択された M C S 値と構成済み参照 M C S インデックスの間のインデックスの相違を示す手法のうち少なくとも一方である。

【 0 0 0 9 】

一実施形態によれば、無線通信デバイスは、g N B から、物理上りリンク共有チャネル (P U S C H) 上の構成済みグラント (C G) のための複数のリソースを示す第 1 の情報を受信することができる。無線通信デバイスは、第 2 の情報に基づいて、複数のリソースのうち、構成済みグラント上りリンク制御情報 (C G - U C I) を送信するために使用される一部を決定することができる。無線通信デバイスは、C G - U C I を生成することができ、C G - U C I は、無線通信デバイスに関連付けられた識別子または変調符号化方式 (M C S) のインジケーションのうち少なくとも一方を含む。無線通信装置は、複数のリソースのうち決定された一部を使用して、P U S C H 上の g N B に、C G - U C I を送信することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

上述の要約および以下の詳細な説明は、添付図面と併せて読むと、より良く理解される。本開示を示すために、開示の様々な態様が示されている。ただし、本開示は説明される特定の態様に限定されない。図面は以下の通りである。

30

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、非直交多元接続 (N O M A) スキームの図である。

【 図 2 A 】 図 2 A は、P U S C H マッピングタイプ A を持つ構成済みグラントの例の図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は、P U S C H マッピングタイプ B を持つ構成済みグラントの例の図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、P U S C H マッピングタイプ A を持つ構成済みグラントのためにフロントロードされた D M R S シンボルの後に P U S C H 上で送信される C G - U C I の例の図である。

40

【 図 3 B 】 図 3 B は、P U S C H マッピングタイプ B を持つ構成済みグラントのためにフロントロードされた D M R S シンボルの後に P U S C H 上で送信される C G - U C I の例の図である。

【 図 4 A 】 図 4 A は、P U S C H の最初のシンボルから開始する構成済みグラントのためにフロントロードされた D M R S シンボルの前に P U S C H 上で送信される C G - U C I の例の図である。

【 図 4 B 】 図 4 B は、フロントロードされた D M R S シンボルに隣接するシンボル上で送信される構成済みグラント C G - U C I のためにフロントロードされた D M R S シンボル

50

の前に P U S C H 上で送信される C G - U C I の例の図である。

【図 5】図 5 は、C G - U C I シンボル生成のためのデータフローの例の図である。

【図 6】図 6 は、グループ固有のスクランプリングによる C G - U C I シンボル生成のためのデータフローの例の図である。

【図 7】図 7 は、シンボルレベル拡散による C G - U C I シンボル生成のためのデータフロー例の図である。

【図 8】図 8 は、ビットレベルインターリーブングによる C G - U C I シンボル生成のためのデータフロー例の図である。

【図 9 A】図 9 A は、周波数分割多重化された C G - U C I を送信するためのリソースの例の図である。

【図 9 B】図 9 B は、インターレースされた C G - U C I を送信するためのリソースの例の図である。

【図 10 A】図 10 A は、本明細書で説明および特許請求される方法および装置が実施形態であり得る通信システム例の一実施形態を示す。

【図 10 B】図 10 B は、本明細書に示される実施形態に従って無線通信用に構成された装置またはデバイスの例のブロック図である。

【図 10 C】図 10 C は、実施形態に係る無線アクセスネットワーク (Radio Access Network : R A N) およびコアネットワークのシステム図である。

【図 10 D】図 10 D は、実施形態に係る R A N およびコアネットワークのシステム図である。

【図 10 E】図 10 E は、実施形態に係る R A N およびコアネットワークのシステム図である。

【図 10 F】図 10 F は、図 10 A、10 C、10 D、および 10 E に示す通信ネットワークの 1 つ以上の装置を具現化し得る例示的コンピューティングシステムのブロック図である。そして、

【図 10 G】図 10 G は、本明細書で説明および特許請求される方法および装置が実施形態であり得る通信システム例の一実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本明細書では、構成済みグラントを使用した上りリンク (U L) 送信のための上りリンク制御情報 (U C I) 設計のための方法および装置について説明する。

【0013】

以下の略語および定義を本明細書で使用することができる。

ACK Acknowledgement (肯定応答)

BWP Bandwidth Part (帯域幅パート)

CDM Code-Domain Multiplexing (符号領域多重化)

CE Control Element (制御エレメント)

CG Configured Grant (構成済みグラント)

CSI Channel State Information (チャネル状態情報)

CS-RNTI Configured Scheduling RNTI (構成済みスケジューリング R N T I)

DCI Downlink Control Information (下りリンク制御情報)

DL Downlink (下りリンク)

DMRS Demodulation Reference Signal (復調用参照信号)

DMSI Dynamic Mobile Subscriber Identity (動的モバイル加入者識別)

eMBB enhanced Mobile Broadband (拡張モバイルブロードバンド)

FDM Frequency-Division Multiplexing (周波数分割多重化)

HARQ Hybrid Automatic Repeat Request (ハイブリッド自動再送要求)

IMSI International Mobile Subscriber Identity (国際モバイル加入者識別)

KPI Key Performance Indicators (重要業績評価指標)

LTE Long Term Evolution (ロングタームエボリューション)

10

20

30

40

50

MAC Medium Access Control (メディアアクセス制御)	
MCS Modulation Coding Scheme (変調符号化方式)	
mMTC massive Machine Type Communication (大規模マシンタイプ通信)	
MSB Most Significant Bit (最上位ビット)	
NOMA Non-Orthogonal Multiple Access (非直交多元接続)	
NR New Radio (新無線)	
OFDM Orthogonal Frequency-Division Multiplexing (直交周波数分割多重方式)	
OMA Orthogonal Multiple Access (直交多元接続)	
OSI Other System Information (他システム情報)	
PDCCH Physical Downlink Control Channel (物理下りリンク制御チャンネル)	10
PUSCH Physical Uplink Shared Data Channel (物理上りリンク共有チャンネル)	
PTRS Phase Tracking Reference Signal (位相トラッキング参照信号)	
QAM Quadrature Amplitude Modulation (直角位相振幅変調)	
QoS Quality of Service (サービスの質)	
QPSK Quadrature Phase-Shift Keying (4位相偏移変調)	
RE Resource Element (リソースエレメント)	
RMSI Remain Minimum System Information (残存最小システム情報)	
RNTI Radio Network Temporary Identifier (無線ネットワーク一時識別子)	
RRC Radio Resource Control (無線リソース制御)	
TDM Time-Division Multiplexing (時分割多重化)	20
UE User Equipment (ユーザ端末)	
UL Uplink (上りリンク)	
URLLC Ultra-Reliable and Low Latency Communications (超高信頼低遅延通信)	

【0014】

ロングタームエボリューション (LTE) システムは、非直交多元接続 (NOMA) を使用することができる。LTEにおける最初のNOMAアプリケーションは、下りリンク (DL) 用に導入された。DL NOMAが提案され、その後、LTEが、サービング基地局 (Base Station: BS) からユーザ端末 (UE) への支援情報を使用して、セル内干渉が発生したかについて、データチャンネルに対するDLセル内マルチユーザ重畳送信 (Multiuser Superposition Transmission: MUST) をサポートできるようにするために必要なメカニズムが調査された。5G NR用のNOMAについても検討された。NR NOMAフェーズ1研究では、大規模な接続性をサポートするために、主として上りリンク (UL) 送信を対象とする多数のNOMA方式が提案されている。

【0015】

図1は、NOMA方式100の例を示す。図1は、複数のUEについて、所与の周波数51、時間53、およびコード/シーケンス/インターリーブ52を示す。図1の例に示すように、UE56、57、58、および59は、NOMA方式で動作するとき、所与の時間55および周波数(帯域幅(BW))54リソースにおいて多重化することができる。特定のシステム機能停止時にサポートされるパケット到着率の点で、システム容量が向上するだけでなく、ULリンクレベルの合計スループットと過負荷能力の点でも、NOMAの大きな利点があり得る。

【0016】

しかし、NOMA方式を使用して通信する場合、図1の例におけるUE56、57、58、および59によって使用されている重複リソースなどの重複リソースを使用する送信間に干渉があり得る。システム負荷の増加につれて、すなわち、より多くのNOMA UEがリソースを共有または重複するにつれて、この非直交特性(送信間の干渉)がより顕著になり得る。非直交送信間の干渉に対処するために、拡散(線形か非線形か、スパース性の有無にかかわらず)やインターリーブなどの送信機側の方式を採用して、高度な受信機の性能を向上させ、負担を軽減することができる。

【0017】

提案された様々なNOMA方式間の主な違いは、非直交送信を可能にするために使用される多元接続(MA)シグネチャである。使用されるMAシグネチャに基づいて、NR NOMA候補方式は、コードブックベース、シーケンスベース、およびインターリーバまたはスクランプリングベースの3つの主要なタイプに分類できる。

【0018】

5G NRにおけるNOMAのいくつかのユースケースが提案されている。NRで特定された3つの主要なユースシナリオ(mMTC、URLLC、およびeMBB)のすべてについて、NOMAの採用が提案されている。ユースシナリオごとに、利点は次のように要約できる。

【0019】

mMTCのユースシナリオでは、NOMAを採用することの利点として、以下が含まれる。すなわち、高度の過負荷を伴う物理リソース当たりのより高い接続密度の提供、およびgrantフリーアクセスを可能にすることによる、遅延、シグナリングオーバーヘッド、および電力消費の削減である。

【0020】

URLLCのユースシナリオでは、NOMAは、grantフリー送信の効率的な使用を可能にすることができ、したがって、URLLCの低遅延ユースケースに有利であり得る。NOMAを採用する利点には、以下のようなものも含まれる。すなわち、リソース利用効率の向上、拡散と符号化によって達成されるダイバーシティゲインを通じたより高い信頼性の提供、MAシグネチャの注意深い設計による、衝突に対するロバスト性の強化、および混合したトラフィックタイプを多重化する能力の提供である。

【0021】

eMBBのユースシナリオでは、NOMAを採用することの利点として、以下が含まれる。すなわち、効率的なリソース利用、非直交なユーザ多重化による領域の大容量化、フェーディングおよびコードドメイン設計との干渉に対するロバスト性、およびセルスループットの向上とCSI精度の緩和された効率的なリンク適応である。

【0022】

NRシステムでは、動的grantなしのUL送信がサポートされ得る。NRでは、2種類の動的grantなしの送信(本明細書では、構成済みgrant(CG)と呼ばれることもある)がサポートされている。

【0023】

構成済みgrantタイプ1：上りリンクgrantは、RRCによって提供され、構成済み上りリンクgrantとして格納される。UEは、構成済みgrantの構成を用いてRRCによって構成されることができ、それは、リソースの周期性およびSFN=0に対するオフセット、時間領域リソース割り当て、周波数領域リソース割り当て、UE固有の復調参照信号(DMRS)構成、MCS/トランスポートブロックサイズ(Transport Block Size: TBS)値、繰り返し数K、電力制御などを含み得る。

【0024】

構成済みgrantタイプ2：上りリンクgrantは、PDCCHによって提供され、構成済みgrantのアクティブ化または非アクティブ化を示すL1シグナリングに基づいて、構成済み上りリンクgrantとして格納または消去される。RRCは、構成済みgrantの周期性、電力制御、および繰り返しを使用してUEを構成することができる。CS-RNTIを使用してスクランブルされたPDCCHによって運ばれるアクティブ化下りリンク制御情報(DCI)は、オフセット、時間領域リソース割り当て、周波数領域リソース割り当て、UE固有のDMRS構成、MCS/TBS値などを示し得る。

【0025】

構成済みgrantタイプ1およびタイプ2は、サービングセルごとおよびBWPごとに、RRCによって構成され得る。複数の構成を、異なるサービングセル上で同時にアクティブ化することができる。構成済みgrantタイプ2の場合、アクティブ化と非アクティブ化はサービングセル間で独立であり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

5 G NRでは、上りリンク制御情報（UCI）報告がサポートされている。NRでは、UCIはPUCCHとPUSCHの両方で報告され得る。PUCCHで報告されるUCIのタイプには、HARQ-ACK情報、スケジューリング要求（Scheduling Request：SR）、およびCSIが含まれ得る。UEは、RRCによる専用のPUCCHリソース構成を使用して構成され得る。PUCCHリソースは、PUCCHリソースインデックス、周波数ホッピング前の最初の物理リソースブロック（Physical Resource Block：PRB）のインデックス、あるいは周波数ホッピングがない場合、周波数ホッピング後の最初のPRBのインデックス、スロット内周波数ホッピングのインジケーション、またはPUCCHフォーマットの構成を含み得る。NRでは、PUCCHフォーマット0からPUCCHフォーマット4までの5つのPUCCHフォーマットがサポートされている。以下の表1に示すように、PUCCHフォーマットは、送信シンボルの長さでUCIペイロードビットによって識別することができる。

10

【 0 0 2 7 】

【表1】

(表1)

フォーマットタイプ	シンボル長さ	ビット数
フォーマット0	1または2	HARQ-ACK/SRビットは1または2
フォーマット1	≥ 4	HARQ-ACK/SRビットは1または2
フォーマット2	1または2	UCIビットは2より大
フォーマット3	≥ 4	UCIビットは2より大
フォーマット4	≥ 4	UCIビットは2より大。 PUCCHリソースは直交カバーストリームを含む

20

【 0 0 2 8 】

UEは、上位層パラメータPUCCH-ResourceSetによって最大4セットのPUCCHリソースを構成することができる。UEは、UCI情報ビット数 N_{UCI} のサイズに基づいて、PUCCHリソースセットを決定することができる。1つのPUCCHリソースセット以内で、UEは、DCIによって示されるPUCCHリソースインジケータフィールドに基づいてPUCCHリソースを決定することができる。

30

【 0 0 2 9 】

UEは、PUCCH送信の空間設定を決定するために、PUCCH-SpatialRelationInfoを使用して構成され得る。PUCCH-SpatialRelationInfoは、同期信号ブロック（Synchronization Signal Block：SSB）インデックス、CSI参照信号（CSI Reference Signal：CSI-RS）インデックス、サウンディング参照信号（Sounding Reference Signal：SRS）のうちのいずれかである。PUCCH-SpatialRelationInfoがSSBインデックスまたはCSI-RSインデックスである場合、UEは、構成済みの同期信号（Synchronization Signal：SS）/物理ロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel：PBCH）ブロックまたはCSI-RSの受信と同じ空間ドメインフィルタを使用して、PUCCHを送信することができる。PUCCH-SpatialRelationInfoがSRSの場合、UEは、構成済みSRSの送信で使用されるものと同じ空間ドメインフィルタを使用して、PUCCHを送信することができる。

40

【 0 0 3 0 】

NRは、離散フーリエ変換スプレッドOFDM（Discrete Fourier Transform-spread OFDM：DFT-s-OFDM）波形およびサイクリックプレフィックスOFDM（

50

Cyclic Prefix OFDM (CP-OFDM) 波形の両方に関して、PUSCHにピギーバックされているUCIをサポートし、同じUCIリソースマッピング原理が、周波数ファーストマッピングのために、DFT-s-OFDM波形およびCP-OFDM波形を持つPUSCHに用いられ得る。

【0031】

ピギーバックされたUCIは、HARQ-ACK、CSIパート1およびCSIパート2を含み得る。スロットベースのスケジューリングの場合、異なる長さのHARQ-ACKに対して異なるピギーバック規則を規定することができる。HARQ-ACKが2ビットを超える場合、PUSCHはレートマッチングされ、UL共有チャネル(UL-Shared Channel: UL-SCH)はHARQ-ACKをピギーバックしているリソースエレメント(RE)の近傍でレートマッチングを実行することができる。HARQ-ACKが2ビット以下の場合、PUSCHはパンクチャされ得る。すなわち、UL-SCHは、まず、利用可能なすべてのリソースにマップされ、その後、HARQ-ACKが、いくつかの予約済みRE内のUL-SCHをパンクチャする。周波数ゲインを利用するために、HARQ-ACKとCSIの両方を、割り当てられたすべてのPRBにわたって分布するようにREにマッピングすることができる。LTEとは対照的に、NRにおいては、HARQ-ACKとCSIの両方を、PUSCH上のトランスポートブロック(TB)のすべての層にマッピングすることができる。LTEとのもう1つの相違点は、NRでは、LTEの固定的QPSK変調ではなく、UCIの変調次数がUL-SCHの変調次数に従い得るということである。

【0032】

NRでは、ピギーバックされたUCIは、フロントロードされたDMRSシンボルの後にマッピングされ得る。DMRSを運ぶシンボル内では、FDMは許可されていない。フロントロードされたDMRSシンボルの後の最初の利用可能な非DMRSシンボルから始めて最初のHARQ-ACKは、それがピギーバックされている場合、マッピングされ得る。割り当てられた1つのシンボル全体を残りのHARQ-ACKが満たしている場合、それはシンボル全体を占める可能性がある。それ以外の場合、HARQ-ACKは、そのシンボルに割り当てられたリソース内に分布するように均等にマッピングされ得る。

【0033】

CSIパート1は、それがピギーバックされている場合、HARQ-ACKと同じ規則を使用してマッピングされ得る。HARQ-ACKとCSIパート1の両方がピギーバックされている場合、CSIパート1は、2ビットを超える場合と2ビット以下の場合の両方のシナリオで、すでにHARQ-ACKをピギーバックしているRE上にマッピングされない可能性がある。HARQ-ACKを運んでいるが完全には占有されていないシンボルの場合、CSIパート1は、まず、未使用のREにマッピングされ、その後、後続のシンボルにマッピングされ得る。

【0034】

CSIパート2の場合、HARQ-ACKが2ビット以下でない限り、すなわち、PUSCHがパンクチャされていない限り、CSIパート1と同じ規則を適用することができる。このシナリオでは、パンクチャリングのためにCSIパート2を予約済みHARQ-ACK RE上にマッピングし、その後、HARQ-ACKに、CSIパート2を、それがピギーバックされている場合、パンクチャさせることができる。

【0035】

本明細書に記載の実施形態は、従来のグラントフリーシステムにおけるいくつかの問題に対処する。

【0036】

これらの問題の1つは、グラントフリーNOMAにおいて、gNBは、UEがいつUL送信を実行するか、およびUEの識別を知らない可能性があるということである。したがって、gNBは、パケットを受信したときに、まず、UEのアクティビティを識別する(すなわち、どのUEがデータを送信したかを決定する)必要があり得る。グラントベース

10

20

30

40

50

のシナリオでは、UEを専用のDMRSを用いて構成して、gNBが対応するDMRSを検出することによってUEを識別できるようにすることができる。しかし、グラントフリーNOMAにおいては、DMRSポート番号が限られているため、DMRSとUEの間の1対1のマッピングが実行可能でない可能性がある。したがって、複数のUEがDMRSまたはDMRSプールを共有する必要がある可能性がある。この場合、gNBが1つのDMRSを検出すると、gNBは、どのUEがこのDMRSを使用しているかを認識できない可能性がある。すなわち、gNBは、どのUEがデータを送信しているかを認識できない可能性がある。この問題を解決するために、本明細書では、グラントフリーNOMAにおけるUEの識別のためのメカニズムについて説明する。

【0037】

もう1つの問題は、現在のタイプ1およびタイプ2のグラントフリー動作において、UEが1つの固定MCS値を用いて構成され得るということである。ただし、グラントフリー送信では、UEがMCS値を自律的に選択できる適応型MCSが、スペクトル効率を改善するのに役立つ可能性がある。この場合、データを復号化するためにUEが使用するMCSレベルをgNBに通知する必要がある可能性がある。適応型MCSをサポートするために、本明細書では、MCSの選択と報告のための追加的メカニズムについて説明する。

【0038】

上記で特定された問題に対する1つの解決策では、UEは、構成済みグラントを使用したUL送信のために、構成済みグラントPUSCH上で構成済みグラントUCI(CG-UCI)を送信することができる。PUSCH上でCG-UCIを送信するために使用されるリソースは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、gNBによって決定され、UEに示され得る。

【0039】

RRC接続状態のUEに対するUE固有のRRC構成メッセージを介する手法、
RRC接続状態のUEに対するUE固有のRRC構成とDCIシグナリングとを共に使用する手法、

RRC非アクティブ状態のUEに対するUE固有のRRC構成メッセージを介する手法、
RRC非アクティブ状態のUEに対するグループ固有のRRC構成メッセージを介する手法、および

RRCアイドル状態のUEに対するセル固有のRRC構成メッセージを介する手法。

さらに、複数のNOMA UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、同じ構成済みグラント内でCG-UCIを同時に送信することができる。

グループ固有のスクランプリングを用いる手法、
グループ固有のシンボルレベルの拡散を用いる手法、
グループ固有のオフセットを使用したビットレベルのインターリーブングを用いる手法、
および

FDM化または周波数領域インターレースされたリソースを用いる手法。

UEは、専用構成を介して構成された構成済みグラントPUSCH上でCG-UCIを送信することができる。

UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、CG-UCIシグナリングを介してUE IDを示すことができる。

RRC接続状態のUEのCS-RNTIを示す手法、
RRC非アクティブ状態のUEのI-RNTIを示す手法、
RRCアイドル状態のUEのIMSIまたはDMSIを示す手法、および
グループ内のローカルIDと使用されるDMRSとを共に使用する手法。

【0040】

上記で特定された問題に対する別の解決策では、UEは、デフォルトのMCS値を用いて構成されることができ、それを自律的に選択して、構成済みグラントを使用して、UL送信のために構成されたMCSを上書きすることができる。UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、CG-UCIシグナリングを介してデフォルトのMCS

10

20

30

40

50

値を上書きするかを示すことができる。

【 0 0 4 1 】

CG - UCIビットを介した明示的なインジケーション、および
2つの異なるCG - UCIビット長を用いた暗黙的なインジケーション。

【 0 0 4 2 】

UEは、MCS値を自律的に選択することができ、以下を含むがそれらに限定されない
手法を使用して、CG - UCIシグナリングを介して構成されたグラントを使用したUL
送信のために選択されたMCS値をgNBに示すことができる。

【 0 0 4 3 】

選択されたMCSインデックスを明示的に示す手法、および
選択されたMCS値と構成済み参照MCSインデックスの間のインデックスの相違を示
す手法。

10

【 0 0 4 4 】

図2Aおよび2Bは、UEがgNBによってCGを用いて構成されるNRの例を提供す
る。CGは、動的グラントなしでUL送信のためにUEによって使用され得るPUSCH
リソース(CG - PUSCH)を示し得る。

【 0 0 4 5 】

図2Aは、PUSCHマッピングタイプA200を持つCGの例を示す。図2Aは、周
波数/BWP201、および時間領域におけるスロットn202を示す。スロットn20
2は、時間領域内の14個のシンボル204を含む。図2Aはまた、それぞれが周波数/
BWP201領域内の12個のサブキャリア/リソースエレメント(RE)および時間領
域内のシンボル204を含む複数のリソースブロック(RB)203を示す。図2Aに示
すように、CG210は複数のREを含む。CG210は、CG - PUSCH211のR
E、およびCG - PUSCH212のDMRSのREを含む。

20

【 0 0 4 6 】

図2Bは、PUSCHマッピングタイプBを持つCGの例を示す。図2Bは、周波数/
BWP221、および時間領域におけるスロットn222を示す。スロットn222は、
時間領域内の14個のシンボル224を含む。図2Bはまた、それぞれが周波数/BWP
221領域内の12個のサブキャリア/REおよび時間領域内のシンボル224と含む複
数のRB223を示す。図2Bに示すように、CG230は、複数のREを含む。CG2
30は、CG - PUSCH231のRE、およびCG - PUSCH232のDMRSのR
Eを含む。

30

【 0 0 4 7 】

図2AのCG210は、時間領域のシンボル0から始まるのに対し、図2BのCG23
0は、時間領域のシンボル7から始まる。

【 0 0 4 8 】

一実施形態によれば、UEは、図2Aおよび2BのCG例などのCGを使用して、UL
送信のためのCG - UCIを送信することができる。CG - UCIは、CGによって構成
されたPUSCH上で送信され得る。PUSCH内でCG - UCIを送信するために使用
されるリソースは、事前に指定されるか構成され、UEにシグナリングされ得る。例えば
、構成済みグラントタイプ1を有するRRC接続状態のUEの場合、UEは、CG - UC
Iの送信に使用されるシンボルの数を設定するために、RRCパラメータConfiguredGra
ntUCILengthを使用して構成され得る。RRCパラメータConfiguredGrantUCILength
は、RRC情報エレメントConfiguredGrantConfigによって運ばれ得る。以下は、RRC
のConfiguredGrantUCILengthを使用したRRC構成の例である。

40

【 0 0 4 9 】

```
-- ASN1START
-- TAG- CONFIGUREDGRANTCONFIG -START
ConfiguredGrantUCILength ::=          INTEGER      (1..2)
-- TAG- CONFIGUREDGRANTCONFIG -STOP
```

50

-- ASN1STOP

【 0 0 5 0 】

構成済みグラントタイプ2を有するRRC接続状態のUEの場合、UEは、CG-UCIの送信に使用されるシンボルの数を設定するために、RRCパラメータConfiguredGrantUCILengthを使用して構成され得る。代替的または追加的に、1ビットフィールドCG-UCI長さインジケータが、CG-UCIを送信するために使用されるシンボルの数を示すために、CS-RNTIを使用してスクランブルされた巡回冗長検査(Cyclic Redundancy Check: CRC)符号を持つアクティブ化DCIを介してUEにシグナリングされ得る。DCIフィールドCG-UCI長さインジケータの例を下記の表2に示す。UEが、DCIフィールドCG-UCI長さインジケータによって「0」であると示された場合、UEは、使用すべきリソースを決定することができ、そのリソースは、構成済みグラントによって構成されたPUSCH上でCG-UCIを送信するための1つのシンボルを含み得る。

10

【 0 0 5 1 】

それ以外の場合、UEは2つのシンボルを使用することができる。

【 0 0 5 2 】

【表2】

(表2)

ビットフィールド	DCI内容の機能
0	CG-UCIを送信するために1シンボルを使用
1	CG-UCIを送信するために2シンボルを使用

20

【 0 0 5 3 】

RRC非アクティブ状態のUEの場合、UEは、CG-UCIの送信に使用されるシンボルの数を設定するために、RRCパラメータConfiguredGrantInactiveUCILengthを使用して構成され得る。

【 0 0 5 4 】

一例によれば、RRCパラメータConfiguredGrantInactiveUCILengthは、UEがRRC接続状態からRRC非アクティブ状態への移行を実行する前に、UE固有のRRC構成を介して構成され得る。この例は、構成済みグラントタイプ1およびタイプ2を使用して構成されたUEに適用可能である。例えば、RRCパラメータConfiguredGrantInactiveUCILengthは、RRC非アクティブ状態のリソースおよび関連パラメータを示すRRC構成ConfiguredGrantInactiveConfigを介して、またはUEをトリガしてRRC接続状態からRRC非アクティブ状態に切り替えるためにgNBが使用するRRCメッセージRRCReleaseを介して構成され得る。この場合、UEコンテキストに関連するRRC非アクティブ状態構成は、UEとgNBの両方に格納する必要があり得る。

30

【 0 0 5 5 】

別の例では、RRCパラメータConfiguredGrantInactiveUCILengthは、RRC非アクティブ状態における共通または共有チャネル上のブロードキャストメッセージ、例えば、OSI、残存最小システム情報(RMSI)などを介して構成され得る。このアプローチは、構成済みグラントタイプ1およびタイプ2を使用して構成されたUEに適用可能である。

40

【 0 0 5 6 】

さらに別の例では、CG-UCIを送信するために使用されるリソースは、INACTIVE GROUP-RNTIによってスクランブルされた共通の探索空間で、DCIによって、RRC非アクティブ状態のUEのグループにシグナリングされ得る。このアプローチは、構成済みグラントタイプ2を使用して構成されたUEに適用可能である。以下は、RRCのConfig

50

uredGrantInactiveUCILengthを使用したR R C構成の例である。

【 0 0 5 7 】

```
-- ASN1START
-- TAG- CONFIGUREDGRANTINACTIVECONFIG -START
ConfiguredGrantInactiveUCILength ::=          INTEGER      (1..2)
-- TAG- CONFIGUREDGRANTINACTIVECONFIG -STOP
-- ASN1STOP
```

【 0 0 5 8 】

R R Cアイドル状態で動作中のU Eの場合、C G - U C Iを送信するために使用されるリソースは、共通または共有チャネル上のブロードキャストメッセージを介して構成され得る。例えば、R R CパラメータConfiguredGrantIdleUCILengthは、他システム情報(O S I)またはR M S Iを介して構成され得る。以下は、R R CのConfiguredGrantIdleUCILengthを使用したR R C構成の例である。

【 0 0 5 9 】

```
-- ASN1START
-- TAG- CONFIGUREDGRANTIDLECONFIG -START
ConfiguredGrantIdleUCILength ::=              INTEGER      (1..2)
-- TAG- CONFIGUREDGRANTIDLECONFIG -STOP
-- ASN1STOP
```

【 0 0 6 0 】

β_{offset}^{CG-UCI} 値は、構成済みグラントPUSCH上でCG-UCIを送信するために使用されるシンボルの数を用いて設定されるのではなく、RRCを介してUEに対して設定されることができ、CG-UCIをCG-PUSCH上で送信するためのリソースを計算するために使用され得る。 Q'_{CG-UCI} として表される、CG-UCI送信の層ごとの符号化された変調シンボルの数は、次のように決定できる。

【 0 0 6 1 】

【数 1】

$$Q'_{CG-UCI} = \left\{ \min \left[\frac{(O_{CG-UCI} + L_{CG-UCI}) \cdot \beta_{offset}^{CG-UCI} \cdot \sum_{l=0}^{N_{symb,f}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l)}{\sum_{r=0}^{C_{UL-SCH} - 1} K_r}, \left[\alpha \cdot \sum_{l=l_0}^{N_{symb,p}^{PUSCH} - 1} M_{sc}^{UCI}(l) \right] \right\}$$

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

ただし、

- － O_{CG-UCI} は、CG-UCIビットの数であり、
- － L_{CG-UCI} は、CG-UCIのCRCビット数であり、
- － C_{UL-SCH} は、構成済みグラントPUSCH送信のUL-SCHのコードブロック数であり、
- － K_r は、PUSCH送信のUL-SCHの r 番目のコードブロックのサイズであり、
- － M_{sc}^{PUSCH} は、構成済みグラントPUSCH送信のスケジュールされた帯域幅であり、サブキャリア数として表され、

10

- － $M_{sc}^{PT-RS}(l)$ は、構成済みグラントPUSCH送信において、PTRSを運ぶOFDMシンボル l 内のサブキャリアの数であり、

- － $M_{sc}^{UCI}(l)$ は、構成済みグラントPUSCH送信において、OFDMシンボル l 内のCG-UCIの送信に使用できるリソースエレメントの数であり、

- － 構成済みグラントPUSCHのDMRSを運ぶ任意のOFDMシンボルについては、 $M_{sc}^{UCI}(l) = 0$ であり、

- － 構成済みグラントPUSCHのDMRSを運ばない任意のOFDMシンボルについては、 $M_{sc}^{UCI}(l) = M_{sc}^{PUSCH} - M_{sc}^{PT-RS}(l)$ であり、

20

- － $N_{symb,f}^{PUSCH}$ は、DMRSに使用されるすべてのOFDMシンボルを含む、UEに構成されたフルレンジの構成済みグラントPUSCH送信のOFDMシンボルの総数であり、

- － $N_{symb,p}^{PUSCH}$ は、DMRSに使用されるすべてのOFDMシンボルを含む、UEに構成された最短のPUSCH送信のOFDMシンボルの総数であり（ただし、 $p \leq f$ ）、

- － $\alpha \in \{0.5, 0.65, 0.8, 1\}$ は、上位層パラメータuci-on-pusch-scalingによって構成され、
- － l_0 は、構成済みグラントPUSCH送信における最初のDMRSシンボルの後の、構成済みグラントPUSCHのDMRSを運ばない最初のOFDMシンボルのシンボルインデックスである。

30

【0063】

UEは、初期送信および繰り返しの両方を含むCGを使用して、上りリンク送信でCG-UCIを送信することができる。構成済みグラントPUSCHにおいてCG-UCIを送信するためにUEによって使用されるシンボルに対して、以下に説明するような手法を適用することができる。

【0064】

図3Aは、PUSCHマッピングタイプAを持つUEが、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態に従って、構成済みグラント300のPUSCH上でCG-UCIを送信する例を示す。図3Aは、周波数/BWP301、および時間領域におけるスロットn302を示す。スロットn302は、時間領域内の14個のシンボル304を含む。図3Aはまた、それぞれが周波数/BWP301領域内の12個のサブキャリア/REおよび時間領域内のシンボル304を含む複数のRB303を示す。図3Aに示すように、CG310は複数のREを含む。CG310は、CG-PUSCH311のRE、およびCG-PUSCH312のDMRSのREを含む。図3Aの例では、UEは、CG-PUSCH312のためにフロントロードされたDMRSの後のCG310内の最初の利用可能なシンボルから始まる変調されたCG-UCIシンボル313をマッピングし得る。

40

【0065】

50

図3Bは、PUSCHマッピングタイプBを持つUEが、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態に従って、構成済みグラントのPUSCH上でCG-UCIを送信する例を示す。図3Bは、周波数/BWP321、および時間領域におけるスロットn322を示す。スロットn322は、時間領域内の14個のシンボル324を含む。図3Bはまた、それぞれが周波数/BWP321領域内の12個のサブキャリア/REおよび時間領域内のシンボル324を含む複数のRB323を示す。図3Bに示すように、CG330は複数のREを含む。CG330は、CG-PUSCH331のRE、およびCG-PUSCH332のDMRSのREを含む。図3Bの例では、UEは、CG-PUSCH332のためにフロントロードされたDMRSの後のCG内の最初の利用可能なシンボルから始まる変調されたCG-UCIシンボル333をマッピングし得る。

10

【0066】

図3Aと図3Bのいずれかの例のUEが、ピギーバックすべきACKまたはCSIをPUSCH上に有している場合、UEは、ACKおよびCSIをCG-UCIを運んでいるシンボルにマッピングしない可能性があり、UEは、変調されたHARQ-ACKシンボルを、フロントロードされたDMRSの後のDMRSまたはCG-UCIを運んでいない最初の利用可能なシンボルから始まるシンボルにマッピングする可能性がある。例えば、フロントロードされたDMRSがシンボルk上で送信される場合、変調されたCG-UCIシンボルはシンボルk+1からシンボルk+nにマッピングされ得る。ただし、nは、CG-UCIを送信するために使用されるシンボルの数である。変調されたHARQ-ACKシンボルは、シンボルk+n+1から始まるシンボルにマッピングされ得る。

20

【0067】

図4Aは、PUSCHマッピングタイプAを持つUEが、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態に従って、構成済みグラント400のPUSCH上でCG-UCIを送信する別の例を示す。図4Aは、周波数/BWP401、および時間領域におけるスロットn402を示す。スロットn402は、時間領域内の14個のシンボル404を含む。図4Aはまた、それぞれが周波数/BWP401領域内の12個のサブキャリア/REおよび時間領域内のシンボル404を含む複数のRB403を示す。図4Aに示すように、CG410は複数のREを含む。CG410は、CG-PUSCH411のRE、およびCG-PUSCH412のDMRSのREを含む。図4Aの例では、UEは、CG-PUSCH411の最初のシンボルから始まる変調されたCG-UCIシンボル413をマッピングし得る。例えば、UEが、CG-UCI413を送信するためのn個のシンボルを使用して構成されている場合、UEは、CG-PUSCH411のシンボル0からシンボルn-1でCG-UCI413を送信し得る。この場合、UEがピギーバックすべきHARQ-ACKを有していれば、UEは、変調されたHARQ-ACKシンボルを、CG-PUSCH412のためにフロントロードされたDMRSの後またはCG-UCI413の後の最初のDMRSを運んでいない最初の利用可能なシンボルから始まるシンボルにマッピングし得る。UEがピギーバックすべきCSIを有している場合、UEは、CSIパート1とCSIパート2のうちの少なくとも一方を、CG-UCI413を運んでいるシンボルにマッピングしない可能性がある。UEは、変調されたCSIパート1とCSIパート2のうちの少なくとも一方のシンボルを、CG-PUSCH412のためにロードされたDMRSを運んでいない最初の利用可能なシンボルから始まる、またはCG-UCI413の後のシンボルにマッピングし得る。

30

40

【0068】

図4Bは、PUSCHマッピングタイプAを持つUEが、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態に従って、構成済みグラントのPUSCH上でCG-UCIを送信する別の例を示す。図4Bは、周波数/BWP421、および時間領域におけるスロットn422を示す。スロットn422は、時間領域内の14個のシンボル424を含む。図4Bはまた、それぞれが周波数/BWP421領域内の12個のサブキャリア/REおよび時間領域内のシンボル424を含む複数のRB42

50

3を示す。図4Bに示すように、CG430は複数のREを含む。CG430は、CG-PUSCH431のRE、およびCG-PUSCH432のDMRSのREを含む。図4Bの例では、UEは、変調されたCG-UCIシンボル433を、CG-PUSCH432のためにフロントロードされた最初のDMRSの前に隣接するシンボルにマッピングし得る。例えば、CG-PUSCH432のためにフロントロードされたDMRSがシンボルk上で送信される場合、変調されたCG-UCIシンボル433はシンボルk-nからシンボルk-1にマッピングされ得る。ただし、nは、CG-UCI433を送信するために使用されるシンボルの数である。この場合、UEがピギーバックすべきHARQ-ACKを有していれば、UEは、変調されたHARQ-ACKシンボルを、CG-PUSCH432のためのDMRSの後の最初の利用可能なシンボルから始まるシンボルにマッピングし得る。UEがピギーバックすべきCSIを有している場合、UEは、CSIパート1とCSIパート2のうちの少なくとも一方を、CG-UCI433を運んでいるシンボルにマッピングしない可能性がある。UEは、変調されたCSIパート1とCSIパート2のうちの少なくとも一方のシンボルを、CG-PUSCH432のためにロードされたDMRSを運んでいない最初の利用可能なシンボルから始まる、またはCG-UCI433の後のシンボルにマッピングし得る。

10

【0069】

図5は、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態による変調CG-UCIシンボル生成500のデータフローの例を示す。この例では、PUSCH上のCG-UCIは、NOMAのCGによって構成され得る。図5を参照すると、CG-UCIペイロードビットが生成され得る(ステップ501)、巡回冗長検査(CRC)パリティビットが生成され得る(ステップ502)、続いてCG-UCIペイロードのビットにCRCパリティビットが付加され得る(ステップ503)。出力ビットシーケンスは、ポラーコードによって符号化され得る(ステップ504)、長さE_{tot}を有する出力シーケンスにレートマッチングされ得る(ステップ505)。レートマッチング出力ビットシーケンスは、三角形インターリーブによってインターリーブされ得る(ステップ506)。インターリーブ出力シーケンスは、変調の前にスクランブルされ得る(ステップ507)。変調(ステップ508)後は、変調されたシンボルは、CG-UCIを送信するためのリソースにマッピングされ得る(ステップ509)。

20

【0070】

グラントフリーNOMAにおいては、複数のUEが、同じ構成済みグラントリソースを使用して同時にUL送信を実行することができる。したがって、システムは、複数のUEによって同時に送信されたCG-UCIを復号化することができる可能性がある。CG-UCI送信のロバスト性を向上するために、NOMA UEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用してCG-UCIを送信することができる。

30

【0071】

(1) CG-UCIを送信するために同じ構成済みグラントを使用して構成されたUEによって同じ時間および周波数ドメインリソースが使用される場合、異なるUEによって送信されたCG-UCIは、グループ固有のスクランブリングシーケンスでスクランブルされ得る。例えば、UEはグループID $N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ を使用して構成され得る。スクランブリングシーケンスジェネレータは、次のように構成されたグループIDによって初期化され得る。

40

【0072】

【数2】

$$c_{init} = n_{RNTI} \cdot 2^{15} + N_{ID,CG-UCI}^{Group}$$

50

【 0 0 7 3 】

DMRSとスクランプリングシーケンスの間の1対1の関連付けを使用することができる。ここでのDMRSは、DMRSポートまたは特定の初期化子または特定のサイクリックシフトを有するDMRSポートを指し得る。一例では、UEの1つのグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。同じDMRSポートを用いて構成されたUEは、同じグループID $N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ を用いて構成され得る。

【 0 0 7 4 】

別の例では、異なる初期化子または異なるサイクリックシフトがそれぞれ各グループに構成されているUEの複数のグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。例えば、DMRSポート1は、グループ1、グループ2、...、グループ n に構成され得、グループ1、2、...、 n のUEによって使用されるDMRSシーケンスは、それぞれ、グループ固有の $RNTI_{CG-RNTI1}$ 、 $RNTI_{CG-RNTI2}$ 、...、 $RNTI_{CG-RNTIn}$ によって初期化され得る。同じDMRSポートと同じ初期化子/サイクリックシフトを用いて構成されたUEは、同じグループID $N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ を用いて構成され得る。

10

【 0 0 7 5 】

図6は、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態による、グループ固有のスクランプリング600を用いた変調CG-UCIシンボル生成のためのデータフローの例を示す。図6を参照すると、CG-UCIペイロードビットが生成され得(ステップ601)、CRCパリティビットが生成され得(ステップ602)、続いてCG-UCIペイロードのビットにCRCパリティビットが付加され得(ステップ603)。出力ビットシーケンスは、ポラーコードによって符号化され得(ステップ604)、長さ E_{tot} を有する出力シーケンスにレートマッチングされ得(ステップ605)。レートマッチング出力ビットシーケンスは、三角形インターリーブによってインターリーブされ得(ステップ606)。インターリーブ出力シーケンスは、上記のようにグループ固有のスクランブルで変調される前にスクランブルされ得(ステップ607)。変調(ステップ608)後は、変調されたシンボルは、CG-UCIを送信するためのリソースにマッピングされ得(ステップ609)。

20

30

【 0 0 7 6 】

40

50

(2) CG-UCIを送信するために同じ構成済みグラントを使用して構成されたUEによって同じ時間および周波数ドメインリソースが使用される場合、異なるUEによって送信されたCG-UCIは、異なるシンボルレベル拡散符号を使用して拡散され得る。UEは、拡散率 $N_{SF,CG-UCI}$ 、およびUE固有またはグループ固有の拡散符号を使用して構成され得る。レートマッチングを実行するとき、UEは、入力ビットシーケンスを全長 $E_{tot} = K_{RM} \cdot N_{symb,CG-UCI} \cdot N_{PRB,CG-UCI} / N_{SF,CG-UCI}$ の出力ビットシーケンスにレートマッチングすることができる。ただし、 K_{RM} は、変調次数に依存する定数であり、 $N_{symb,CG-UCI}$ は、CG-UCI送信のために割り当てられたシンボルの数であり、 $N_{PRB,CG-UCI}$ は、CG-UCI送信のために割り当てられたRBの数である。UEは、セルIDを使用して、スクランプリングシーケンスジェネレータを初期化し、スクランプリングシーケンスを生成することができる。あるいは、UEは、グループID $N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ を使用して構成されることによって、スクランプリングシーケンスジェネレータを初期化して、スクランプリングシーケンスを生成することもできる。変調後、UEは、構成された拡散符号を適用して、CG-UCIシンボルを構成されたリソースに拡散することができる。

10

20

【0077】

DMRSと拡散符号の間の1対1の関連付けを使用することができる。ここでのDMRSは、DMRSポートまたは特定の初期化子または特定のサイクリックシフトを有するDMRSポートを指し得る。一例では、UEの1つのグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。同じDMRSポートを用いて構成されたUEは、同じ拡散符号を用いて構成され得る。

【0078】

別の例では、異なる初期化子または異なるサイクリックシフトがそれぞれ各グループに構成されているUEの複数のグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。UEは同じDMRSポートを用いて構成され得、同じ初期化子/サイクリックシフトは同じ拡散符号を用いて構成され得る。

30

【0079】

UEは、周波数領域拡散、または周波数および時間領域拡散の組み合わせによって、変調されたCG-UCIシンボルを拡散することができる。例えば、拡散率 $N_{SF,CG-UCI} = 4$ の場合、周波数領域直交符号 $\{1, 1, 1, 1\}$ 、 $\{1, 1, -1, -1\}$ 、 $\{1, -1, 1, -1\}$ および $\{1, -1, -1, 1\}$ を異なるグループのUEに構成することができる。

40

【0080】

図7は、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態による、シンボルレベル拡散700を用いた変調CG-UCIシンボル生成のためのデータフローの例を示す。図7を参照すると、CG-UCIペイロードビットが生成され得(ステップ701)、CRCパリティビットが生成され得(ステップ702)、続いてCG-UCIペイロードのビットにCRCパリティビットが付加され得(ステップ703)。出力ビットシーケンスは、ポラーコードによって符号化され得(ステップ704)、長さ E_{tot} を有する出力シーケンスにレートマッチングされ得(ステップ705)。レートマッチング出力ビットシーケンスは、三角形インターリーブによってインターリーブされ得(ステップ706)。インターリーブ出力シーケンスは、シン

50

ボル拡散の前にスクランブルされ得る（ステップ707）。スクランブルされた出力シーケンスは、上記のような変調の前に、UE固有またはグループ固有の拡散符号を用いて、異なるシンボルレベル拡散符号で変調および拡散され得る（ステップ708）。シンボル拡散（ステップ708）の後、拡散されたシンボルは、CG-UCIを送信するためのリソースにマッピングされ得る（ステップ709）。

【0081】

(3) CG-UCIを送信するために同じ構成済みグラントを使用して構成されたUEによって同じ時間および周波数ドメインリソースが使用される場合、異なるUEによって送信されたCG-UCIは、異なるビットレベルインターリーブによってインターリーブされ得る。ブロックインターリーブの入力ビットが $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ で表されると仮定する。ただし、Eはビット数である。すると、出力ビットシーケンスは以下のように導出される。

10

【0082】

— T を、 $Q = T(T+1)/2 \geq E$ となる最小の整数として決定する。

【0083】

— $Q > E$ である場合、入力ビットシーケンス $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ は、 $Q-E$ ダミービットでパディングされて、 $k = 0, 1, 2, \dots, E-1$ に対して $y_k = e_k$ となり、 $k = E, E+1, \dots, Q-1$ に対して $y_k = \langle \text{NULL} \rangle$ となる。その後、ビットシーケンス $y_0, y_1, y_2, \dots, y_{Q-1}$ が、行0の列0のビット y_0 から始まって、行ごとに直角二等辺三角形に書き込まれる。パディングで埋められた直角二等辺三角形の例を以下に示す。

20

【0084】

【数3】

$$\begin{bmatrix} y_0 & y_1 & y_2 & \dots & y_{T-3} & y_{T-2} & y_{T-1} \\ y_T & y_{T+1} & y_{T+2} & \dots & y_{2T-3} & y_{2T-2} & \\ y_{2T-1} & y_{2T} & y_{2T+1} & \dots & & & \\ \dots & \dots & \dots & \dots & & & \\ y_{Q-6} & y_{Q-5} & y_{Q-4} & & & & \\ y_{Q-3} & y_{Q-2} & & & & & \\ y_{Q-1} & & & & & & \end{bmatrix}$$

30

【0085】

40

50

ブロックインターリーバの出力は、上記のマトリクスから、列0の行0のビット y_0 から始まって、列ごとに、すべての空要素およびNULL要素をスキップして読み取られたビットシーケンスであり得る。UEは、ブロックインターリーバの出力ビットシーケンスを生成するために、UE固有またはグループ固有のインターリービングオフセット $n_{IL,offset}$ を用いて構成され得る。UEは、設定されたインターリービングオフセット $n_{IL,offset}$ を使用して、次のようにブロックインターリーバの出力ビットシーケンスを導出することができる。

10

【0086】

— T を、 $Q = T(T+1)/2 \geq E$ となる最小の整数として決定する。

【0087】

— $Q > E$ である場合、入力ビットシーケンス $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ は、 $Q-E$ ダミービットでパディングされて、 $k = 0, 1, 2, \dots, E-1$ に対して $y_k = e_k$ となり、 $k = E, E+1, \dots, Q-1$ に対して $y_k = \langle NULL \rangle$ となる。その後、ビットシーケンス

$y_{n_{IL,offset}}, y_{n_{IL,offset}+1}, y_{n_{IL,offset}+2}, \dots, y_{Q-1}, y_0, y_1, \dots, y_{n_{IL,offset}-1}$ が、行0の列0のビット $y_{n_{IL,offset}}$ から始まって、行ごとに直角二等辺三角形に書き込まれる。

20

【0088】

— ブロックインターリーバの出力は、列0の行0のビット $y_{n_{IL,offset}}$ から始まって、列ごとに、すべての空要素およびNULL要素をスキップして読み取られたビットシーケンスである。

30

【0089】

ビットシーケンス $e_0, e_1, e_2, \dots, e_{E-1}$ がビットシーケンス $f_0, f_1, f_2, \dots, f_{E-1}$ 内にインターリーブされると仮定すると、提案されたブロックインターリーバ方式は、以下のように表現することもできる。

【0090】

40

50

τ を、 $T(T+1)/2 \geq E$ となる最小の整数として、

```

k=0 + nIL,offset
for i=0 to  $\tau-1$ 
  for j=0 to T-1-i
    if k < E
      vi,j = ek;
    else
      vi,j = < NULL >;
    end if
    k = (k+1) mod by ( $\frac{T(T+1)}{2} + 1$ );
  end for
end for
k=0;
for j=0 to  $\tau-1$ 
  for i=0 to T-1-j
    if vi,j ≠ < NULL >
      fk = vi,j;
      k = k+1
    end if
  end for
end for

```

10

20

30

【 0 0 9 1 】

インターリーブング後、UEは、セルIDを使用して、スクランブリングシーケンスジェネレータを初期化し、インターリーブされたビットシーケンスをスクランブルするためのシーケンスを生成することができる。あるいは、UEは、グループID $N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ を使用して構成されることによって、スクランブリングシーケンスジェネレータを初期化して、インターリーブされたビットシーケンスをスクランブルするシーケンスを生成することもできる。

40

【 0 0 9 2 】

DMRSとインターリーブングオフセット $n_{IL,offset}$ の間の1対1の関連付けを使用することができる。ここでのDMRSは、DMRSポートまたは特定の初期化子または特定のサイクリックシフトを有するDMRSポートを指し得る。

【 0 0 9 3 】

50

一例では、UEの1つのグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。同じDMRSポートを用いて構成されたUEは、同じインターリーブングオフセット $n_{IL,offset}$ を用いて構成され得る。

【0094】

別の例では、異なる初期化子または異なるサイクリックシフトがそれぞれ各グループに構成されているUEの複数のグループは、同じDMRSポートを用いて構成され得る。同じDMRSポートと同じ初期化子/サイクリックシフトを用いて構成されたUEは、同じインターリーブングオフセット $n_{IL,offset}$ を用いて構成され得る。

10

【0095】

図8は、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態による、ビットレベルインターリーブング800を用いた変調CG-UCIシンボル生成のためのデータフローの例を示す。図8を参照すると、CG-UCIペイロードビットが生成され得(ステップ801)、CRCパリティビットが生成され得(ステップ802)、続いてCG-UCIペイロードのビットにCRCパリティビットが付加され得(ステップ803)。出力ビットシーケンスは、ポラーコードによって符号化され得(ステップ804)、長さ E_{tot} を有する出力シーケンスにレートマッチングされ得(ステップ805)。レートマッチング出力ビットシーケンスは、上記のように、異なるビットレベルインターリーブングによってインターリーブされ得(ステップ806)。インターリーブング出力シーケンスは、変調の前にスクランブルされ得(ステップ807)。変調(ステップ808)後は、変調されたシンボルは、CG-UCIを送信するためのリソースにマッピングされ得(ステップ809)。

20

【0096】

(4)CG-UCIを送信するために同じ構成済みグラントを使用して構成されたUEによって同じシンボルが使用されることができ、異なるUEのためのリソースは、シンボル内で周波数分割多重化(FDM化)またはインターレースされ得る。

30

【0097】

図9Aは、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態による、周波数分割多重化900されたCG-UCIを送信するためのリソースの例の図を示す。図9Aは、周波数領域における RB_k 901および RB_{k+1} 902、ならびに時間領域におけるスロット n 903を示す。スロット n 903は、時間領域内の14個のシンボル904を含む。図9Aは、UE1のDMRSとUE2 912のDMRSのREを示す。図9Aの例では、UE1は、変調されたCG-UCIシンボル911を周波数領域の RB_{k+1} 902にマッピングすることができ、UE2は、変調されたCG-UCIシンボル910を周波数領域の RB_k 901にマッピングすることができる。この例では、UE1とUE2は異なるDMRSを使用することもできる。この周波数分割多重化(FDM化)の例では、UEは、開始RBインデックスおよび割り当てられたRBの数をを用いて構成され得る。

40

【0098】

図9Bは、本明細書に記載の実施形態のいずれかと組み合わせて使用することができる一実施形態によるCG-UCIを送信するためのリソースの例の図を示す。ここでは、UEのために構成された周波数リソースがREレベルでインターレースされ得る。図9Bは、周波数領域における RB_k 921および RB_{k+1} 922、ならびに時間領域におけるスロット n 923を示す。スロット n 923は、時間領域内の14個のシンボル924を含む。図9Bは、UE1のDMRSとUE2 932のDMRSのREを示す。図9Bの例では、UE1は、変調されたCG-UCIシンボル931を周波数領域の RB_k 921と

50

$RB_{k+1} 922$ に、 RE レベルでインターレースすることによってマッピングすることができる。同様に、 $UE 2$ は、変調された $CG-UCI$ シンボル 930 を周波数領域の $RB_{k 921}$ と $RB_{k+1} 922$ に、 RE レベルでインターレースすることによってマッピングすることができる。この例では、 $UE 1$ と $UE 2$ は異なる $DMRS$ を使用することもできる。インターレースは、ブロックレベルで行うことができ、1つのブロックは、複数の RE 、1つの RB 、または複数の RB であり得る。 UE は、 $CG-UCI$ 送信のためのグループ固有のリソースを使用して構成され得る。このインターレースの解決策では、 UE は、インターレースのサイズ、例えば、 RE の数、インターレースの総数、およびインターレースインデックスまたはオフセット値を用いて構成され得る。 UE は、構成されたインターレースサイズおよびインターレース総数を使用して、候補インターレースパターンを決定することができる。その後、 UE は、構成されたインターレースインデックスまたはオフセット値に基づいて、どのインターレースを使用するかを決定することができる。

10

【0099】

図5の例に示すように、 UE は、変調された $CG-UCI$ シンボルを生成することができ、変調された $CG-UCI$ シンボルを構成されたリソースにマッピングすることができる。 $DMRS$ と FDM 化またはインターレースされた $CG-UCI$ を送信するためのリソースの間の1対1の関連付けが使用され得る。ここでの $DMRS$ は、 $DMRS$ ポートまたは特定の初期化子または特定のサイクリックシフトを有する $DMRS$ ポートを指し得る。

【0100】

一例では、 UE の1つのグループは、同じ $DMRS$ ポートを用いて構成され得る。同じ $DMRS$ ポートを用いて構成された UE は、同じ FDM 化またはインターレースされたリソースを用いて構成され得る。

20

【0101】

別の例では、異なる初期化子または異なるサイクリックシフトがそれぞれ各グループに構成されている UE の複数のグループは、同じ $DMRS$ ポートを用いて構成され得る。同じ $DMRS$ ポートと同じ初期化子/サイクリックシフトを用いて構成された UE は、同じ FDM 化またはインターレースされたリソースを用いて構成され得る。

【0102】

グループ $ID N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ 、拡散符号、インターリーブオフセット $n_{IL,offset}$ などの $CG-UCI$ シグネチャは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、 UE のために構成され得る。

30

【0103】

(1) UE は、 RRC 構成を介して $CG-UCI$ シグネチャを用いて構成され得る。

【0104】

一例では、 UE は、 RRC 構成を介した $CG-UCI$ シンボル生成に使用される $CG-UCI$ シグネチャを用いて明示的に構成され得る。例えば、 UE は、グループ $ID N_{ID,CG-UCI}^{Group}$ 、拡散符号インデックス、またはインターリーブオフセット値 $n_{IL,offset}$ を用いて明示的に構成され得る。

40

【0105】

RRC 接続状態の UE の場合、 $CG-UCI$ シグネチャは UE 固有の RRC を介して構成され得る。

【0106】

RRC 非アクティブ状態の UE の場合、 $CG-UCI$ シグネチャは、 UE が RRC 接続状態から RRC 非アクティブ状態への移行を実行する前に、 UE 固有の RRC 構成を介して、または RRC 非アクティブ状態の共通または共有チャンネル上の、すなわち、 RRC 非

50

アクティブ状態のUEのグループに対してINACTIVE-RNTIによってスクランブルされた共通の探索空間でDCIによって示される共有チャネルPDSCH上で運ばれるブロードキャストメッセージを介して、構成され得る。そのようなリソースは、特定の期間（例えば、M個のシンボルまたはスロット）および各BWP（例えば、初期BWP、デフォルトBWP、または非アクティブ状態に対して構成またはアクティブ化されたアクティブBWP）に対して、時間的に周期的（例えば、N個のサブフレームごと、スロットごと、または非スロットベースのシンボルごと）であり得る。

【0107】

別の例では、UEは、RRC構成を介したDMRSとCG-UCIシグネチャの間のマッピングを用いて構成され得る。ここでのDMRSは、DMRSポートまたは特定の初期化子またはサイクリックシフトを有するDMRSポートを指し得る。マッピングは、DMRSとCG-UCIシグネチャの間の1対1の関連付けであり得る。UEは、例えば、すべての可能なDMRS、またはNOMA送信のために構成されたDMRSプール内のDMRSなどの複数のDMRSのためのマッピング/関連付けを用いて構成され得る。UEが1つのDMRSを用いて構成されている場合、または構成済みDMRSプールからランダムに1つのDMRSを選択する場合、UEは、構成済みのマッピング/関連付けに基づいて、使用すべきCG-UCIシグネチャを決定することができる。

10

【0108】

RRC接続状態のUEの場合、マッピング/関連付けは、UE固有のRRCを介して構成され得る。

20

【0109】

RRC非アクティブ状態のUEの場合、マッピング/関連付けは、UEがRRC接続状態からRRC非アクティブ状態への移行を実行する前に、UE固有のRRC構成を介して、またはRRC非アクティブ状態の共通または共有チャネル上の、すなわち、RRC非アクティブ状態のUEのグループに対してINACTIVE-RNTIによってスクランブルされた共通の探索空間でDCIによって示される共有チャネルPDSCH上で運ばれるブロードキャストメッセージを介して、構成され得る。

【0110】

RRCアイドル状態のUEの場合、マッピング/関連付けは、OSI、RMSIなどのブロードキャストメッセージを介して構成され得る。

30

【0111】

(2) UEは、RRC構成およびDCIシグナリングを介して、CG-UCIシグネチャを用いて構成され得る。UEは、RRC構成を介して、CG-UCIシグネチャプールを用いて構成され得る。CG-UCIシグネチャプールは、m個のインターリーブングオフセット値またはm個の拡散シーケンスなどのm個のCG-UCIシグネチャを含むことができ、各CG-UCIシグネチャは、1からmまでのシグネチャインデックスを持ち得る。 \log_2^m ビットのCG-UCIシグネチャインジケータが、CG-UCIシンボル生成に使用されるCG-UCIシグネチャのインデックスを示すために使用され得る。

【0112】

CG-UCIは、構成済みグラントによって構成されたPUCCH上で送信され得る。UEは、専用構成を介してCG-UCIを送信するために構成されたPUCCHを使用して構成され得る。

40

【0113】

RRC接続状態のUEの場合、構成は、RRC構成を介して、例えば、RRC情報エレメントConfiguredGrantPUCCHConfigを介して構成され得る。あるいは、構成は、CS-RNTIを使用してスクランブルされたCRCを用いて、DCIによってシグナリングされ得る。

【0114】

RRC非アクティブ状態のUEの場合、構成は、UEがRRC接続状態からRRC非ア

50

クティブ状態への移行を実行する前に、RRC構成、例えば、UE固有のRRC構成を介して、または、RRC非アクティブ状態における共通または共有チャネル上のブロードキャストメッセージを介して設定され得る。あるいは、構成は、RRC非アクティブ状態のUEのグループに対してINACTIVE-RNTIによってスクランブルされた共通の探索空間でDCIによってシグナリングされ得る。

【0115】

RRCアイドル状態のUEの場合、構成は、共通または共有チャネル上のブロードキャストメッセージを介して、例えば、OSIまたはRMSIを介して設定され得る。

【0116】

構成済みグラントPUCCHの構成は、以下を含むがそれらに限定されないパラメータを含み得る。

【0117】

- (1) 構成済みグラントPUCCHの周期性、
- (2) 構成済みグラントPUCCHのオフセット、例えば、サブフレーム境界に対応する構成済みグラントPUCCHのスロットオフセット、
- (3) 時間リソース割り当て、例えば、開始シンボルおよびシンボルの長さ、
- (4) 周波数リソース割り当て、例えば、開始PRBおよびPRBの数、
- (5) DMRS構成、例えば、DMRSポートインデックスや、DMRSシーケンスを初期化するために使用されるパラメータ、
- (6) 電力制御、例えば、アルファセット(Alpha set)のインデックスおよびp0-PU CCH-Alphaのインデックス、

(7) 変調次数、例えば、QPSK、2位相偏移変調(Binary Phase-Shift Keying : BPSK)、および

(8) CG-UCIシグネチャ、例えば、拡散シーケンス、スクランプリングシーケンスまたはインターリーブングオフセットを初期化するために使用されるパラメータ。

【0118】

構成済みグラントタイプ1のUEの場合、構成済みグラントPUCCHは、それがUE用に構成されると、アクティブ化されることができ、それ以上のアクティブ化は必要ない。構成済みグラントタイプ2のUEの場合、構成済みグラントPUCCHは、UEがアクティブ化DCI、例えば、RRC接続状態のUEのためのCS-RNTIを使用してスクランブルされたか、または、INACTIVEGROUP-RNTIを使用して、RRC非アクティブ状態のUEのグループに対してスクランブルされた、CRCを伴うアクティブ化DCIを受信したときに、アクティブ化され得る。UEが、構成済みグラントPUSCH上で送信すべきデータを持たない場合、UEは、構成済みグラントPUCCH上でCG-UCIを送信しない可能性がある。

【0119】

構成済みグラントPUCCH上でのCG-UCI送信の衝突の可能性を低減するために、以下を含むがそれらに限定されない手法が使用され得る。

【0120】

(1) UEは、構成済みグラントPUCCHの複数の構成を使用して構成され得る。UEは、CG-UCIを送信するために1つの構成をランダムに選択することができる。

【0121】

(2) UEは、構成済みグラントPUCCHの1つの構成を使用して構成され得る。構成の範囲内で、UEは以下の代替案によって構成され得る。

【0122】

(a) UEは、複数のDMRSポートを使用して構成され得、使用する1つのDMRSポートをランダムに選択し得る。

【0123】

(b) UEは、DMRSシーケンスを初期化するためのUE固有のパラメータを用いて構成され得る。

10

20

30

40

50

【0124】

gNBは、受信したCG-UCIを使用してUEを識別し得る。一例では、UEを識別するために、UE IDは、CG-UCIペイロードビットで明示的に示され得る。

【0125】

RRC接続状態のUEの場合、UEは、そのCS-RNTIをCG-UCIペイロードビットで示し得る。

【0126】

RRC非アクティブ状態のUEの場合、UEは、そのI-RNTIをCG-UCIペイロードビットで示し得る。

【0127】

RRCアイドル状態のUEの場合、UEは、その国際モバイル加入者識別(IMSI)または動的モバイル加入者識別(DMSI)をCG-UCIペイロードビットで示し得る。

【0128】

別の例では、UE IDは、2つの部分によって共同で示され得、例えば、UE IDは、CG-UCIペイロードビットおよびDMRSによって共同で示され得る。ここでのDMRSは、DMRSポートまたは特定の初期化子またはサイクリックシフトを有するDMRSポートを指し得る。例えば、UEのグループは同じDMRSを用いて構成され得る。各グループ内で、各UEは、ローカルID、例えば、L-RNTIを用いて構成され得る。UEが、構成済みグラントを使用して送信されるULデータを有する場合、UEは、構成済みのDMRSを使用し、構成済みのL-RNTIをCG-UCIペイロードビットで示すことができる。gNBは、DMRSを検出し、CG-UCIからL-RNTIを復号化することによって、UEを識別することができる。

【0129】

UL送信では、適応型MCSを用いて構成済みグラントを使用することができる。例えばNOMAモードで動作するUEは、以下を含むがそれらに限定されない手法を使用して、使用すべきMCS値を自律的に選択し、それをCG-UCIを介してgNBに報告することができる。

【0130】

(1) UEは、デフォルトのMCS値を用いて構成されることなく、そのMCS値を、事前に指定されるか、または構成されたMCSテーブルから自律的に選択することができる。UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドビットを介して、選択されたMCS値を示すことができる。

【0131】

(a) UEは、MCSテーブル全体からそのMCS値を自律的に選択し、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを介して選択されたMCS値を報告することができる。例えば、5ビットをMCSインジケータフィールドに使用して、選択されたMCSインデックス I_{MCS} を示すことができる。

【0132】

10

20

30

40

50

(b) UEは、MCSテーブル全体のサブセットを使用して構成され得る。UEは、開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ とサブセット L_{MCS} の長さを使用して、RRC構成を介して構成され得る(サブセット L_{MCS} の長さも事前に指定され得る)。UEは、その $I_{MCS} = I_{MCS,start}$ から $I_{MCS} = I_{MCS,start} + L_{MCS} - 1$ までのMCSインデックスを持つMCS値を自律的に選択することができる。UEは、 $\lceil \log_2^{L_{MCS}} \rceil$ ビットを使用して、選択されたMCSインデックスと構成済みの開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ の間のインデックス差を示し得る。MCSインジケータフィールドの例を表3に示す。例えば、UEが、 $I_{MCS,start} = 10$ および $L_{MCS} = 4$ を用いて構成されているものとする。UEは、MCSインデックス10から13までのMCS値を自律的に選択することができる。UEがMCSインデックス12に対応するMCS値を選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを「10」に設定することによってそれを示すことができる。

10

【0133】

【表3】

(表3)

20

ビットフィールド	UCI内容の機能
00	選択されたMCSインデックスと構成済み開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ の間のインデックス差は0である。MCSインデックス $I_{MCS,start}$ に対応するMCS値が使用される
01	選択されたMCSインデックスと構成済み開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ の間のインデックス差は1である。MCSインデックス $I_{MCS,start}+1$ に対応するMCS値が使用される
10	選択されたMCSインデックスと構成済み開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ の間のインデックス差は2である。MCSインデックス $I_{MCS,start}+2$ に対応するMCS値が使用される
11	選択されたMCSインデックスと構成済み開始MCSインデックス $I_{MCS,start}$ の間のインデックス差は3である。MCSインデックス $I_{MCS,start}+3$ に対応するMCS値が使用される

30

【0134】

UEは、初期送信と再送信の両方について、そのMCS値を自律的に選択することができる。

【0135】

(2) UEは、デフォルトのMCS値 $I_{MCS,default}$ を用いて、RRC構成(構成済みグラントタイプ1)を介するか、またはアクティブ化DCI(構成済みグラントタイプ2)を介して構成され得る。UEは、構成済みのデフォルトのMCS値を上書きするかを自律的に決定することができる。

40

50

【 0 1 3 6 】

構成済みデフォルトMCS値を上書きしないことをUEが決定した場合、UEは、以下の代替案を介してそれを示すことができる。

【 0 1 3 7 】

(a) UEが構成済みデフォルトMCS値を使用することを選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドビットを介してそれを明示的に示すことができる。この場合、gNBは、1つのCG-UCIの長さでCG-UCIを復号化し、MCSインジケータフィールドビットを介してUEのMCS値を決定することができる。

【 0 1 3 8 】

(b) UEが構成済みデフォルトMCS値を使用することを選択する場合、UEは、CG-UCIにMCSインジケータフィールドビットを含めないことによってそれを暗黙的に示すことができる。この場合、gNBは、2つの可能なCG-UCIの長さでCG-UCIを盲目的に復号化することができる。例えば、MCSインジケータフィールドを持つCG-UCIの長さがmビットであり、MCSインジケータフィールドの長さがkビットであるとする。gNBは、mビットとm-kビットの2つの可能な長さでCG-UCIを盲目的に復号化することができる。CG-UCIの長さがm-kビットであることをgNBが検出した場合、gNBは、UEが構成済みデフォルトMCS値を使用していることを知る。CG-UCIの長さがmビットであることをgNBが検出した場合、gNBは、UEが構成済みデフォルトMCS値を上書きしたことを知り、MCSインジケータフィールドビットを介してUEのMCS値を割り出す。

【 0 1 3 9 】

UEが構成済みデフォルトMCS値を上書きすることを決定した場合、UEは、選択されたMCS値をCG-UCI内のMCSインジケータフィールドビットを介して示すことができる。選択されたMCS値は、以下の代替案によって示され得る。

【 0 1 4 0 】

(a) UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを介して、5ビットを使用して、選択されたMCS値のMCSインデックス I_{MCS} を明示的に示すことができる。

【 0 1 4 1 】

(b) UEは、選択されたMCSインデックスと構成済みデフォルトMCSインデックスの間のインデックス差を示すことによって、選択されたMCS値を示すことができる。

UEは、UEがデフォルトのMCSインデックス $I_{MCS, default}$ の近傍で自律的に選択できるMCSテーブル内のMCS値のサブセットを使用して構成され得る。例えば、UEは、UEが選択し得るインデックス差の最大値 $I_{Difference, max}$ を使用して構成され得る。インデックス差 $I_{Difference, max}$ は、事前に指定されるか、またはRRC構成によって構成され得る。

【 0 1 4 2 】

10

20

30

40

50

UEがデフォルトのMCS値を選択することを明示的に示す場合、すなわち、UEは、MCSインジケータフィールドビットを介してデフォルトのMCS値を選択することを示すことができる。UEは、 $\left\lceil \log_2^{I_{\text{Difference, max}} + 1} \right\rceil + 1$ ビットを使用して、選択されたMCSインデックスと構成済みデフォルトMCSインデックス $I_{\text{MCS, default}}$ の間のインデックス差を示し得る。例えば、UEが、 $I_{\text{Difference, max}} = 3$ を用いて構成されている場合、UEは、

$I_{\text{MCS}} = I_{\text{MCS, default}} - 3$ から $I_{\text{MCS}} = I_{\text{MCS, default}} + 3$ までのMCSインデックスを持つMCS値を自律的に選択することができる。UEは、MCSインジケータフィールド内の最上位ビット(MSB)を1つ使用して、選択したMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも大きい小さいかを示すことができる。例えば、「0」は、選択されたMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも小さいことを示し、「1」は、選択されたMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも大きいことを示す。UEは、MCSインジケータフィールドの残りの2ビットを使用して、選択されたMCSインデックスと構成済みデフォルトMCSインデックスの間のインデックス差を示すことができる。MCSインジケータフィールドの例を表4に示す。例えば、UEが、

$I_{\text{MCS, default}} = 10$ を用いて構成されていると仮定すると、UEがMCSインデックス12に対応するMCS値を選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを「110」に設定することによってそれを示すことができる。UEがMCSインデックス7に対応するMCS値を選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを「011」に設定することによってそれを示すことができる。この例では、「000」と「100」の両方が、UEがデフォルトMCS値を使用することを選択したことを明示的に示し得る。

【 0 1 4 3 】

10

20

30

40

50

【表 4】

(表4)

ビットフィールド	UCI内容の機能
000	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は0である。 MCSインデックス $I_{MCS, default}$ が使用される
001	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は1である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} - 1$ が使用される
...	...
011	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は3である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} - 3$ が使用される
100	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は0である。 MCSインデックス $I_{MCS, default}$ が使用される
101	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は1である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} + 1$ が使用される
...	...
111	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は3である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} + 3$ が使用される

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

UEがデフォルトのMCS値を選択することを暗黙的に示す場合、すなわち、UEは、MCSインジケータビットをCG-UCIに含めないことによって、デフォルトMCS値を選択することを示すことができる。UEは、 $\left\lceil \log_2^{I_{\text{Difference, max}}} \right\rceil + 1$ ビットを使用して、選択されたMCSインデックスと構成済みデフォルトMCSインデックス $I_{\text{MCS, default}}$ の間のインデックス差を示し得る。例えば、UEが、 $I_{\text{Difference, max}} = 4$ を用いて構成されている場合、UEは、 $I_{\text{MCS}} = I_{\text{MCS, default}} - 4$ から $I_{\text{MCS}} = I_{\text{MCS, default}} + 4$ までのMCSインデックスを持つMCS値を自律的に選択することができる。UEは、MCSインジケータフィールド内の最上位ビット(MSB)を1つ使用して、選択したMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも大きいか小さいかを示すことができる。例えば、「0」は、選択されたMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも小さいことを示し、「1」は、選択されたMCSインデックスがデフォルトMCSインデックスよりも大きいことを示す。UEは、MCSインジケータフィールドの他の2ビットを使用して、選択されたMCSインデックスと構成済みデフォルトMCSインデックスの間のインデックス差を示すことができる。その場合、「00」は、インデックス差が1であることを示し、「01」は、インデックス差が2であることを示し、以下同様である。MCSインジケータフィールドの例を表5に示す。例えば、UEが、 $I_{\text{MCS, default}} = 10$ を用いて構成されていると仮定すると、UEがMCSインデックス11に対応するMCS値を選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを「100」に設定することによってそれを示すことができる。UEがMCSインデックス6に対応するMCS値を選択する場合、UEは、CG-UCI内のMCSインジケータフィールドを「011」に設定することによってそれを示すことができる。

【 0 1 4 5 】

10

20

30

40

50

【表 5】

(表5)

ビットフィールド	UCI内容の機能
000	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は1である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} - 1$ が使用される
001	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は2である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} - 2$ が使用される
...	...
011	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より小さく、インデックス差は4である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} - 4$ が使用される
100	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は1である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} + 1$ が使用される
101	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は2である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} + 2$ が使用される
...	...
111	選択されたMCSインデックスはデフォルトMCS値より大きく、インデックス差は4である。 MCSインデックス $I_{MCS, default} + 4$ が使用される

10

20

30

【0146】

UEがデフォルトMCS値を用いて構成されている場合、UEは、初期送信のためにデフォルトMCS値を使用することができる。初期送信が否定応答(Negative Acknowledgement: NACK)された場合、またはUEがタイマ期限内にフィードバックを受信しない場合、UEは、再送信のためにMCS値を自律的に選択することができる。あるいは、UEは、初期送信および再送信の両方について、構成済みデフォルトMCS値を上書きするかを自律的に選択することができる。

【0147】

第三代パートナーシッププロジェクト(3GPP)では、無線アクセス、コアトランスポートネットワーク、および、コーデック、セキュリティ、およびサービスの質に関する取り組みを含むサービス能力を含む、セルラー通信ネットワーク技術の技術規格を開発する。最近の無線アクセス技術(RAT)規格には、広帯域符号分割多元接続(Wideband Code Division Multiple Access: WCDMA(登録商標))(一般に3Gと呼ばれる)、LTE(一般に4Gと呼ばれる)、およびLTEアドバンスド(LTE-Advanced)規格が含まれる。3GPPは、新無線(NR)と呼ばれ、「5G」とも呼ばれる次世代セルラー技術の標準化に取り組み始めた。3GPP NR規格の開発には、次世代無線アクセス技術(新しいRAT)の定義が含まれると予想され、これには、6GHz未満の新しいフレキシブル無線アクセスの規定、および6GHzを超える新しいウルトラモバイルブロードバンド無線アクセスの規定が含まれると予想される。フレキシブル無線アクセス

40

50

は、6 GHz未滿の新しいスペクトルでの、新しい、後方互換性のない無線アクセスで構成されると予想され、要件の多様な広範囲の3GPP NRのユースケースに対処するために、同一スペクトル内で多重化可能な異なる動作モードを含むと予想される。ウルトラモバイルブロードバンドは、例えば、屋内用途やホットスポットのためのウルトラモバイルブロードバンドアクセスの機会を提供するセンチ波およびミリ波スペクトルを含むと予想される。特に、ウルトラモバイルブロードバンドは、センチ波およびミリ波に特有の設計最適化を施した共通設計枠組みを、6 GHz未滿のフレキシブル無線アクセスと共有すると予想される。

【0148】

3GPPは、NRがサポートすると予想される様々なユースケースを特定し、その結果、データ転送速度や待ち時間やモビリティに対する多様なユーザエクスペリエンス要件を定めた。ユースケースには、以下の一般的カテゴリが含まれる。すなわち、拡張モバイルブロードバンド（例えば、密集エリア内のブロードバンドアクセス、屋内超高ブロードバンドアクセス、人混みでのブロードバンドアクセス、あらゆる場所での50Mbps以上、超低コストブロードバンドアクセス、車内モバイルブロードバンド）、クリティカル通信、大規模マシンタイプ通信、ネットワークオペレーション（例えば、ネットワークスライシング、ルーティング、マイグレーションとインターワーキング、および省エネルギー）、および拡張ビークル・ツー・エブリシング（Enhanced Vehicle-to-Everything: eV2X）通信。eV2X通信は、車車間（Vehicle-to-Vehicle: V2V）通信、車・インフラストラクチャ間（Vehicle-to-Infrastructure: V2I）通信、車・ネットワーク間（Vehicle-to-Network: V2N）通信、車・歩行者間（Vehicle-to-Pedestrian: V2P）通信、および車両と他のエンティティ間の通信を含み得る。これらのカテゴリ内の具体的なサービスおよびアプリケーションには、いくつか例を挙げると、監視およびセンサネットワーク、デバイスの遠隔制御、双方向遠隔制御、パーソナルクラウドコンピューティング、ビデオストリーミング、無線クラウドベースのオフィス、ファーストレスポンスへの接続性、自動車用eCall、災害警報、リアルタイムゲーム、多人数ビデオ通話、自律走行、拡張現実、タッチインターネット、仮想現実などが含まれる。本明細書は、これらすべてのユースケースおよびその他を想定している。

【0149】

図10Aは、本明細書で説明され、特許請求される方法および装置を具現化し得る通信システム100の例の一実施形態を示す。図示のように、通信システム100の例は、無線送受信ユニット（Wireless Transmit/Receive Unit: WTRU）102a、102b、102c、102d、102e、102f、および102gのうち、少なくとも1つ（一般的に、あるいは総称して、WTRU102と呼ばれることもある）と、無線アクセスネットワーク（RAN）103/104/105/103b/104b/105bと、コアネットワーク106/107/109と、公衆交換電話網（Public Switched Telephone Network: PSTN）108と、インターネット110と、その他のネットワーク112と、V2Xサーバ（またはProSe機能およびサーバ）113を含み得るが、開示された実施形態は任意の数のWTRUや、基地局や、ネットワークや、ネットワーク要素を想定していることは理解されるであろう。WTRU102a、102b、102c、102d、102e、102f、102gの各々は、無線環境下で動作や通信を行うように構成された任意の種類装置またはデバイスであってよい。WTRU102a、102b、102c、102d、102e、102f、102gの各々はハンドヘルド無線通信装置として図10A～図10Eに図示されているが、5G無線通信に対する多様なユースケースを想定すれば、WTRUの各々は、ほんの一例として、ユーザ端末（UE）、モバイル局、固定または移動加入者ユニット、無線呼び出し装置、携帯電話、携帯情報端末（Personal Digital Assistant: PDA）、スマートフォン、ラップトップ、タブレット、ネットブック、ノートブックコンピュータ、パーソナルコンピュータ、無線センサ、家庭用電化製品、スマートウォッチやスマートクロージングなどのウェアラブルデバイス、医療機器やeHealthデバイス、ロボット、産業機器、ドローン、乗用車やトラッ

クや列車や航空機などの輸送機器などを含む、無線信号を送信や受信するように構成された任意の装置またはデバイスを含むか、または、その中に具現化されてもよいことが理解される。

【0150】

通信システム100はまた、基地局114aと基地局114bを含むことができる。基地局114aは、WTRU102a、102b、102cのうちの少なくとも1つと無線でインターフェースして、コアネットワーク106/107/109やインターネット110やその他のネットワーク112などの1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを円滑にするように構成された任意の種類デバイスであってもよい。基地局114bは、遠隔無線ヘッド(Remote Radio Head: RRH)118a、118b、送受信ポイント(Transmission and Reception Point: TRP)119a、119b、路側機(Roadside Unit: RSU)120aおよび120bのうち少なくとも1つと有線や無線でインターフェースして、コアネットワーク106/107/109やインターネット110やその他のネットワーク112やV2Xサーバ(またはProSe機能およびサーバ)113などの1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを円滑にするように構成された任意の種類デバイスであってもよい。RRH118a、118bは、WTRU102cの少なくとも1つと無線でインターフェースして、コアネットワーク106/107/109やインターネット110やその他のネットワーク112などの1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを円滑にするように構成された任意の種類デバイスであってもよい。TRP119a、119bは、WTRU102dの少なくとも1つと無線でインターフェースして、コアネットワーク106/107/109やインターネット110やその他のネットワーク112などの1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを円滑にするように構成された任意の種類デバイスであってもよい。RSU120aおよび120bは、WTRU102eまたは102fの少なくとも1つと無線でインターフェースして、コアネットワーク106/107/109やインターネット110やその他のネットワーク112やV2Xサーバ(またはProSe機能およびサーバ)113などの1つ以上の通信ネットワークへのアクセスを円滑にするように構成された任意の種類デバイスであってもよい。一例として、基地局114a、114bは、ベーストランシーバ基地局(Base Transceiver Station: BTS)、ノードB、eノードB、ホームノードB、ホームeノードB、サイトコントローラ、アクセスポイント(Access Point: AP)、無線ルータなどであってもよい。基地局114a、114bはそれぞれ単一要素として図示されているが、基地局114a、114bは任意の数の相互接続された基地局やネットワーク要素を含むことができることは理解されるであろう。

【0151】

基地局114aはRAN103/104/105の一部であってもよく、RAN103/104/105は、また、基地局コントローラ(Base Station Controller: BSC)、無線ネットワークコントローラ(Radio Network Controller: RNC)、中継ノードなどの他の基地局やネットワーク要素(図示せず)を含んでもよい。基地局114bはRAN103b/104b/105bの一部であってもよく、RAN103b/104b/105bは、また、基地局コントローラ(BSC)、無線ネットワークコントローラ(RNC)、中継ノードなどの他の基地局やネットワーク要素(図示せず)を含んでもよい。基地局114aは、セル(図示せず)と称することもある特定の地理的領域の中の無線信号を送信や受信するように構成され得る。基地局114bは、セル(図示せず)と称することもある特定の地理的領域内の有線や無線の信号を送受信するように構成され得る。セルは、さらにセルセクタに分割することができる。例えば、基地局114aに関連するセルを3つのセクタに分割することができる。一実施形態においては、基地局114aは、そのように、例えば、セルのセクタごとに1つとなる、3つのトランシーバを含むことができる。一実施形態においては、基地局114aは、多入力多出力(Multiple Input Multiple Output: MIMO)技術を採用することができ、したがって、セルの各セクタ当たり複数のトランシーバを利用することができる。

【 0 1 5 2 】

基地局 1 1 4 a は、W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c のうちの 1 つ以上と、エアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 を介して通信してもよく、エアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 は、任意の適切な無線通信リンク（例えば、無線周波数（Radio Frequency：R F）、マイクロ波、赤外線（Infrared：I R）、紫外線（Ultraviolet：U V）、可視光、センチ波、ミリ波など）であってもよい。エアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 は、任意の適切な無線アクセス技術（R A T）を用いて構築することができる。

【 0 1 5 3 】

基地局 1 1 4 b は、R R H 1 1 8 a、1 1 8 b や、T R P 1 1 9 a、1 1 9 b や、R S U 1 2 0 a および 1 2 0 b のうち 1 つ以上と、有線またはエアインターフェース 1 1 5 b / 1 1 6 b / 1 1 7 b を介して通信してもよく、有線またはエアインターフェース 1 1 5 b / 1 1 6 b / 1 1 7 b は、任意の適切な有線（例えば、ケーブルや光ファイバなど）または無線通信リンク（例えば、無線周波数（R F）、マイクロ波、赤外線（I R）、紫外線（U V）、可視光、センチ波、ミリ波など）であってもよい。エアインターフェース 1 1 5 b / 1 1 6 b / 1 1 7 b は、任意の適切な無線アクセス技術（R A T）を使って構築することができる。

10

【 0 1 5 4 】

R R H 1 1 8 a、1 1 8 b や、T R P 1 1 9 a、1 1 9 b や、R S U 1 2 0 a、1 2 0 b は、W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d、1 0 2 e、1 0 2 f のうち 1 つ以上と、エアインターフェース 1 1 5 c / 1 1 6 c / 1 1 7 c を介して通信してもよく、エアインターフェース 1 1 5 c / 1 1 6 c / 1 1 7 c は、任意の適切な無線通信リンク（例えば、無線周波数（R F）、マイクロ波、赤外線（I R）、紫外線（U V）、可視光、センチ波、ミリ波など）であってもよい。エアインターフェース 1 1 5 c / 1 1 6 c / 1 1 7 c は、任意の適切な無線アクセス技術（R A T）を使って構築することができる。

20

【 0 1 5 5 】

W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d、1 0 2 e、1 0 2 f、および 1 0 2 g の少なくとも一部は、エアインターフェース 1 1 5 d / 1 1 6 d / 1 1 7 d（図示せず）を介して相互に通信可能である。エアインターフェース 1 1 5 d / 1 1 6 d / 1 1 7 d は、任意の適切な無線通信リンク（例えば、無線周波数（R F）、マイクロ波、赤外線（I R）、紫外線（U V）、可視光、センチ波、ミリ波など）であり得る。エアインターフェース 1 1 5 d / 1 1 6 d / 1 1 7 d は、任意の適切な無線アクセス技術（R A T）を用いて構築することができる。

30

【 0 1 5 6 】

より具体的には、上記のように、通信システム 1 0 0 は多重アクセスシステムでもよく、例えば、符号分割多元接続（Code Division Multiple Access：C D M A）、時分割多元接続（Time Division Multiple Access：T D M A）、周波数分割多元接続（Frequency Division Multiple Access：F D M A）、直交周波数分割多元接続（Orthogonal Frequency Division Multiple Access：O F D M A）、シングルキャリア周波数分割多元接続（Single Carrier Frequency Division Multiple Access：S C - F D M A）などの、1 つ以上のチャネルアクセス方式を採用することができる。例えば、R A N 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5 内の基地局 1 1 4 a と W T R U 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、または R A N 1 0 3 b / 1 0 4 b / 1 0 5 b 内の R R H 1 1 8 a、1 1 8 b、T R P 1 1 9 a、1 1 9 b、および R S U 1 2 0 a、1 2 0 b と W T R U 1 0 2 c、1 0 2 d、1 0 2 e、1 0 2 f は、ユニバーサルモバイル通信システム（Universal Mobile Telecommunications System：U M T S）地上無線アクセス（Terrestrial Radio Access：U T R A）などの無線技術を実装してもよく、その技術によって、広帯域 C D M A（W C D M A）を使ったエアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 または 1 1 5 c / 1 1 6 c / 1 1 7 c をそれぞれ構築してもよい。W C D M A は、高速パケットアクセス（High-Speed Packet Access：H S P A）や発展型 H S P A（H S P A +）などの通

40

50

信プロトコルを含むことができる。H S P Aは、高速下りリンクパケットアクセス (High-Speed Downlink Packet Access : H S D P A) や高速上りリンクパケットアクセス (High-Speed Uplink Packet Access : H S U P A) を含むことができる。

【 0 1 5 7 】

一実施形態においては、基地局 1 1 4 a と W T R U 1 0 2 a 、 1 0 2 b 、 1 0 2 c 、 または R A N 1 0 3 b / 1 0 4 b / 1 0 5 b 内の R R H 1 1 8 a 、 1 1 8 b や、 T R P 1 1 9 a 、 1 1 9 b や、 R S U 1 2 0 a 、 1 2 0 b と W T R U 1 0 2 c 、 1 0 2 d は、発展型 U M T S 地上無線アクセス (E - U T R A) などの無線技術を実装してもよく、その技術によって、ロングタームエボリューション (L T E) や L T E アドバンスド (L T E - A) を使ったエアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 または 1 1 5 c / 1 1 6 c / 1 1 7 c をそれぞれ構築してもよい。将来は、エアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 は 3 G P P N R 技術を実装し得る。L T E および L T E - A 技術には、L T E デバイス間 (Device-to-Device : D 2 D) および V 2 X 技術とインターフェース (サイドリンク通信など) が含まれる。3 G P P N R 技術には、N R V 2 X 技術とインターフェース (サイドリンク通信など) が含まれる。

10

【 0 1 5 8 】

一実施形態においては、R A N 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5 内の基地局 1 1 4 a と W T R U 1 0 2 a 、 1 0 2 b 、 1 0 2 c 、 または R A N 1 0 3 b / 1 0 4 b / 1 0 5 b 内の R R H 1 1 8 a 、 1 1 8 b や、 T R P 1 1 9 a 、 1 1 9 b や、 R S U 1 2 0 a 、 1 2 0 b と W T R U 1 0 2 c 、 1 0 2 d 、 1 0 2 e 、 1 0 2 f は、I E E E 8 0 2 . 1 6 (例えば、ワールドワイド・インターオペラビリティ・フォー・マイクロウェーブ・アクセス (Worldwide Interoperability for Microwave Access : W i M A X)) 、 C D M A 2 0 0 0 、 C D M A 2 0 0 0 1 X 、 C D M A 2 0 0 0 進化データ最適化 (Evolution-Data Optimized : E V - D O) 、 暫定規格 (Interim Standard : I S) 2 0 0 0 (I S - 2 0 0 0) 、 暫定規格 9 5 (I S - 9 5) 、 暫定規格 8 5 6 (I S - 8 5 6) 、 モバイル通信用グローバルシステム (Global System for Mobile Communications : G S M (登録商標)) 、 G S M 進化型高速データレート (Enhanced Data Rates for GSM Evolution : E D G E) 、 G S M E D G E (G S M E D G E 無線アクセスネットワーク (GSM EDGE Radio Access Network : G E R A N)) などの無線技術を実装してもよい。

20

【 0 1 5 9 】

図 1 0 A の基地局 1 1 4 c は、例えば、無線ルータ、ホームノード B、ホーム e ノード B、またはアクセスポイントでもよく、事業所、家庭、車両、キャンパスなどの局所的領域における無線接続性を円滑にするための任意の適切な R A T を利用してもよい。一実施形態においては、基地局 1 1 4 c と W T R U 1 0 2 e は、I E E E 8 0 2 . 1 1 などの無線技術を実装して、無線ローカルエリアネットワーク (Wireless Local Area Network : W L A N) を構築してもよい。一実施形態においては、基地局 1 1 4 c と W T R U 1 0 2 d は、I E E E 8 0 2 . 1 5 などの無線技術を実装して、無線パーソナルエリアネットワーク (Wireless Personal Area Network : W P A N) を構築してもよい。さらに別の実施形態においては、基地局 1 1 4 c と W T R U 1 0 2 e は、セルラーベースの R A T (例えば、W C D M A、C D M A 2 0 0 0、G S M、L T E、L T E - A など) を利用してピコセルまたはフェムトセルを構築してもよい。図 1 0 A に示すように、基地局 1 1 4 b はインターネット 1 1 0 と直接接続されてもよい。このように、基地局 1 1 4 c は、インターネット 1 1 0 にアクセスするためにコアネットワーク 1 0 6 / 1 0 7 / 1 0 9 を介する必要はない。

30

40

【 0 1 6 0 】

R A N 1 0 3 / 1 0 4 / 1 0 5 や R A N 1 0 3 b / 1 0 4 b / 1 0 5 b はコアネットワーク 1 0 6 / 1 0 7 / 1 0 9 と通信可能であり、コアネットワーク 1 0 6 / 1 0 7 / 1 0 9 は、音声、データ、アプリケーション、ボイスオーバーインターネットプロトコル (Voice Over Internet Protocol : V o I P) などサービスを、W T R U 1 0 2 a 、 1 0 2 b 、 1 0 2 c 、 1 0 2 d のうち 1 つ以上に提供するように構成された任意の種類

50

トワークであり得る。例えば、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、呼制御、リングサービス、モバイル位置情報サービス、プリペイドコーリング、インターネット接続性、ビデオ配信などを提供したり、ユーザ認証などの高度セキュリティ機能を実行したりすることができる。

【0161】

図 10A には図示しないが、RAN 103 / 104 / 105 や RAN 103b / 104b / 105b やコアネットワーク 106 / 107 / 109 は、RAN 103 / 104 / 105 や RAN 103b / 104b / 105b と同一の RAT または異なる RAT を用いている他の RAN と直接的または間接的に通信し得ることは理解されるであろう。例えば、コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、E-UTRA 無線技術を利用し得る RAN 103 / 104 / 105 や RAN 103b / 104b / 105b と接続されているだけでなく、GSM 無線技術を採用している別の RAN (図示せず) と通信することができる。

10

【0162】

コアネットワーク 106 / 107 / 109 は、WTRU 102a、102b、102c、102d、102e が PSTN 108 やインターネット 110 やその他のネットワーク 112 にアクセスするためのゲートウェイとして機能することもできる。PSTN 108 は、基本電話サービス (Plain Old Telephone Service: POTS) を提供する回路交換電話網を含み得る。インターネット 110 は、TCP/IP インターネットプロトコルスイートの中の伝送制御プロトコル (Transmission Control Protocol: TCP)、ユーザデータグラムプロトコル (User Datagram Protocol: UDP)、インターネット 20
プロトコル (Internet Protocol: IP) などの共通通信プロトコルを使用する相互接続されたコンピュータネットワークとデバイスのグローバルシステムを含み得る。ネットワーク 112 は、他のサービスプロバイダが所有や運用する有線または無線通信ネットワークを含むことができる。例えば、ネットワーク 112 は、RAN 103 / 104 / 105 や RAN 103b / 104b / 105b と同一の RAT または異なる RAT を使用し得る 1 つ以上の RAN と接続された別のコアネットワークを含むことができる。

20

【0163】

通信システム 100 における WTRU 102a、102b、102c、102d の一部または全部はマルチモード能力を有し得る。例えば、WTRU 102a、102b、102c、102d、および 102e は、異なる無線リンクを介して異なる無線ネットワークと通信するための複数のトランシーバを有し得る。例えば、図 10A に示す WTRU 102e は、セルラーベースの無線技術を採用できる基地局 114a、および IEEE 802 無線技術を採用できる基地局 114c と通信するように構成され得る。

30

【0164】

図 10B は、本明細書に示す実施形態に従って無線通信用に構成された、例えば、WTRU 102 などの装置またはデバイスの例のブロック図である。図 10B に示すように、例となる WTRU 102 は、プロセッサ 118 と、トランシーバ 120 と、送受信要素 122 と、スピーカ/マイクロフォン 124 と、キーパッド 126 と、ディスプレイ/タッチパッド/インジケータ 128 と、非取り外し可能メモリ 130 と、取り外し可能メモリ 132 と、電源 134 と、グローバルポジショニングシステム (Global Positioning System: GPS) チップセット 136 と、その他の周辺機器 138 とを含むことができる。WTRU 102 は、一実施形態との整合性を維持しながら、上述の要素の任意のサブコンビネーションを含むことができることは理解されるであろう。また、各実施形態では、基地局 114a、114b や、基地局 114a、114b が代表し得るノード (とりわけ、例えば、トランシーバ基地局 (BTS)、ノード B、サイトコントローラ、アクセスポイント (AP)、ホームノード B、発展型ホームノード B (Evolved Home Node-B: eNodeB)、ホーム発展型ノード B (Home Evolved Node-B: HeNB)、ホーム発展型ノード B ゲートウェイ、およびプロキシノードなどであるが、これらに限らない) は、図 10B に示し本明細書で述べる要素の一部または全部を含むことができるということ

40

ことを想定している。

50

【 0 1 6 5 】

プロセッサ 1 1 8 は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ (Digital Signal Processor : DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する 1 つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit : ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array : FPGA) 回路、任意の他の種類の集積回路 (Integrated Circuit : IC)、状態機械などであってもよい。プロセッサ 1 1 8 は、WTRU 1 0 2 の無線環境下での動作を可能にする信号符号化や、データ処理や、電源制御や、入出力処理や、任意のその他の機能などを実行することができる。プロセッサ 1 1 8 はトランシーバ 1 2 0 に接続されてもよく、トランシーバ 1 2 0 は送受信要素 1 2 2 に接続されてもよい。図 1 0 B はプロセッサ 1 1 8 とトランシーバ 1 2 0 を別々の構成要素として図示しているが、プロセッサ 1 1 8 とトランシーバ 1 2 0 を 1 つの電子パッケージまたはチップに一体化してもよいことは理解されるであろう。

10

【 0 1 6 6 】

送受信要素 1 2 2 は、エアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 を介して基地局 (例えば、基地局 1 1 4 a) と信号の送受信を行うように構成され得る。例えば、一実施形態においては、送受信要素 1 2 2 は RF 信号を送信や受信するように構成されたアンテナであってもよい。一実施形態においては、送受信要素 1 2 2 は、例えば、IR や UV や可視光の信号を送信や受信するように構成されたエミッタ / 検出器であってもよい。さらに

20

【 0 1 6 7 】

さらに、図 1 0 B には、送受信要素 1 2 2 は単一要素として図示されているが、WTRU 1 0 2 は任意の数の送受信要素 1 2 2 を含んでもよい。より具体的には、WTRU 1 0 2 は MIMO 技術を採用してもよい。そのように、一実施形態においては、WTRU 1 0 2 は、無線信号をエアインターフェース 1 1 5 / 1 1 6 / 1 1 7 を介して送受信の 2 つ以上の送受信要素 1 2 2 (例えば、複数のアンテナ) を含んでもよい。

【 0 1 6 8 】

トランシーバ 1 2 0 は送受信要素 1 2 2 が送信する信号を変調し、送受信要素 1 2 2 が受信した信号を復調するように構成され得る。上述のように、WTRU 1 0 2 はマルチモード能力を有し得る。したがって、トランシーバ 1 2 0 は、WTRU 1 0 2 が、例えば、UTRA や IEEE 8 0 2 . 1 1 などの複数の RAT を介して通信できるように、複数のトランシーバを含むことができる。

30

【 0 1 6 9 】

WTRU 1 0 2 のプロセッサ 1 1 8 は、スピーカ / マイクフォン 1 2 4 やキーパッド 1 2 6 やディスプレイ / タッチパッド / インジケータ 1 2 8 (例えば、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display : LCD) 表示ユニットまたは有機発光ダイオード (Organic Light-Emitting Diode : OLED) 表示ユニット) に接続されかつ、そこからユーザ入力データを受信することができる。プロセッサ 1 1 8 は、ユーザデータをスピーカ / マイクフォン 1 2 4 やキーパッド 1 2 6 やディスプレイ / タッチパッド / インジケータ 1 2 8 に出力することもできる。さらに、プロセッサ 1 1 8 は、非取り外し可能メモリ 1 3 0 や取り外し可能メモリ 1 3 2 などの任意の種類の適切なメモリからの情報にアクセスし、そこにデータを保存することもできる。非取り外し可能メモリ 1 3 0 はランダムアクセスメモリ (Random-Access Memory : RAM)、読み出し専用メモリ (Read-Only Memory : ROM)、ハードディスク、または任意のその他の種類の記憶装置を含み得る。取り外し可能メモリ 1 3 2 は加入者識別モジュール (Subscriber Identity Module : SIM) カード、メモリスティック、セキュアデジタル (Secure Digital : SD) メモリカードなどを含み得る。一実施形態においては、プロセッサ 1 1 8 は、例えば、サー

40

50

バまたはホームコンピュータ（図示せず）上の、WTRU 102上に物理的に位置しないメモリからの情報にアクセスし、そこにデータを保存してもよい。

【0170】

プロセッサ118は電源134から電力を受け取ることができ、WTRU 102内の他の構成要素に対して電力を分配したり制御したりするように構成され得る。電源134は、WTRU 102に電力を供給するための任意の適切なデバイスであり得る。例えば、電源134は、1つ以上の乾電池、太陽電池、燃料電池などを含むことができる。

【0171】

プロセッサ118は、WTRU 102の現在の位置に関する位置情報（例えば、経度と緯度）を提供するように構成され得るGPSチップセット136に接続されることもできる。WTRU 102は、GPSチップセット136からの情報に加えて、またはそれに代えて、基地局（例えば、基地局114a、114b）からエアインターフェース115/116/117を介して位置情報を受信したり、2つ以上の近隣の基地局から受信中の信号のタイミングに基づいて自身の位置を決定したりすることができる。WTRU 102は、一実施形態との整合性を維持しながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を取得してもよいことは理解されるであろう。

10

【0172】

プロセッサ118は、その他の周辺機器138にさらに接続されてもよく、その他の周辺機器138は、追加的特徴や機能性や、有線または無線接続性を提供する1つ以上のソフトウェアやハードウェアのモジュールを含むことができる。例えば、周辺機器138は、加速度計や生体計測（例えば、指紋）センサなどの各種センサ、電子コンパス（e-Compass）、衛星トランシーバ、（写真またはビデオ用）デジタルカメラ、ユニバーサルシリアルバス（Universal Serial Bus: USB）ポートまたはその他の相互接続インターフェース、振動デバイス、テレビジョントランシーバ、ハンズフリーヘッドセット、ブルートゥース（登録商標）（Bluetooth）モジュール、周波数変調（Frequency Modulated: FM）無線ユニット、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤモジュール、インターネットブラウザなどを含むことができる。

20

【0173】

WTRU 102は、センサ、家庭用電化製品、スマートウォッチやスマートクロージングのようなウェアラブルデバイス、医療機器やeHealthデバイス、ロボット、産業機器、ドローン、乗用車、トラック、列車、航空機などの輸送機器などの、他の装置またはデバイスの中に具現化されてもよい。WTRU 102は、そのような装置またはデバイスのその他の構成要素、モジュール、またはシステムに、周辺機器138の1つを含み得る相互接続インターフェースなどの1つ以上の相互接続インターフェースを介して接続されてもよい。

30

【0174】

図10Cは、一実施形態に係るRAN 103およびコアネットワーク106のシステム図である。上述のように、RAN 103は、UTRA無線技術を採用して、エアインターフェース115を介してWTRU 102a、102b、102cと通信することができる。RAN 103はコアネットワーク106と通信することもできる。図10Cに示すように、RAN 103は、ノードB 140a、140b、140cを含むことができ、ノードB 140a、140b、140cは、それぞれ、WTRU 102a、102b、102cとエアインターフェース115を介して通信するための1つ以上のトランシーバを含むことができる。ノードB 140a、140b、140cは、それぞれ、RAN 103内の特定のセル（図示せず）と関連付けられてもよい。RAN 103はRNC 142a、142bをさらに含むことができる。RAN 103は、一実施形態との整合性を維持しながら、任意の数のノードBやRNCを含み得ることは理解されるであろう。

40

【0175】

図10Cに示すように、ノードB 140a、140bはRNC 142aと通信可能である。さらに、ノードB 140cはRNC 142bと通信可能である。ノードB 140a、

50

140b、140cは、Iubインターフェースを介して、RNC142a、142bのそれぞれと通信可能である。RNC142a、142bは、Iurインターフェースを介して相互に通信可能である。RNC142a、142bの各々は、それが接続されているノードB140a、140b、140cのそれぞれを制御するように構成され得る。さらに、RNC142a、142bの各々は、外部ループ電源制御、負荷制御、承認制御、パケットスケジューリング、ハンドオーバー制御、マクロダイバーシティ、セキュリティ機能、データ暗号化などの、他の機能を実行またはサポートするように構成され得る。

【0176】

図10Cに示すコアネットワーク106は、メディアゲートウェイ(Media Gateway: MGW)144と、モバイルスイッチングセンタ(Mobile Switching Center: MSC)146と、サービング汎用パケット無線サービス(General Packet Radio Service: GPRS)サポートノード(Serving GPRS Support Node: SGSN)148と、ゲートウェイGPRSサポートノード(Gateway GPRS Support Node: GGSN)150を含むことができる。上記要素の各々はコアネットワーク106の部分として図示されているが、これらの要素のうちいずれも、コアネットワークオペレータ以外の事業者によって所有や運用されてもよいことは理解されるであろう。

10

【0177】

RAN103内のRNC142aは、Iucsインターフェースを介して、コアネットワーク106内のMSC146に接続されてもよい。MSC146はMGW144に接続されてもよい。MSC146とMGW144は、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の固定有線通信デバイス間の通信を円滑にすることができる。

20

【0178】

RAN103内のRNC142aは、Iupsインターフェースを介して、コアネットワーク106内のSGSN148にさらに接続されてもよい。SGSN148はGGSN150に接続されてもよい。SGSN148とGGSN150は、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイス間の通信を円滑にすることができる。

30

【0179】

上述のように、コアネットワーク106は、他のサービスプロバイダが所有や運用をする有線または無線ネットワークを含み得るネットワーク112にさらに接続されてもよい。

【0180】

図10Dは、一実施形態に係るRAN104およびコアネットワーク107のシステム図である。上述のように、RAN104は、E-UTRA無線技術を採用して、エアインターフェース116を介して、WTRU102a、102b、102cと通信することができる。RAN104は、コアネットワーク107と通信することもできる。

【0181】

RAN104は、eノードB160a、160b、160cを含み得るが、RAN104は、一実施形態との整合性を維持しながら、任意の数のeノードBを含み得ることは理解されるであろう。eノードB160a、160b、160cは、それぞれ、WTRU102a、102b、102cとエアインターフェース116を介して通信するための1つ以上のアンテナを含むことができる。一実施形態においては、eノードB160a、160b、160cはMIMO技術を実装してもよい。そのようにして、eノードB160aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、そこから無線信号を受信することができる。

40

【0182】

eノードB160a、160b、160cの各々は、特定のセル(図示せず)に関連付けられてもよく、無線リソース管理上の決定、ハンドオーバーの決定、上りリンクや下りリ

50

リンクにおけるユーザのスケジューリングなどの処理をするように構成されてもよい。図 10D に示すように、e ノード B 160a、160b、160c は、X2 インターフェースを介して、相互に通信可能である。

【0183】

図 10D に示すコアネットワーク 107 は、モビリティ管理ゲートウェイ (MME) 162 と、サービングゲートウェイ 164 と、パケットデータネットワーク (Packet Data Network: PDN) ゲートウェイ 166 を含むことができる。上記要素の各々はコアネットワーク 107 の部分として図示されているが、これらの要素のうちのいずれも、コアネットワークオペレータ以外の事業者によって所有や運用されてもよいことは理解されるであろう。

10

【0184】

MME 162 は、S1 インターフェースを介して RAN 104 内の e ノード B 160a、160b、160c の各々に接続されてもよく、制御ノードとして機能してもよい。例えば、MME 162 は、WTRU 102a、102b、102c のユーザの認証、ペアラのアクティブ化/非アクティブ化、WTRU 102a、102b、102c の初期アタッチ中における特定のサービングゲートウェイの選択などを司ってもよい。MME 162 は、さらに、RAN 104 と、GSM や WCDMA などの他の無線技術を用いる他の RAN (図示せず) との間で切り替えるための、制御プレーン機能を提供してもよい。

【0185】

サービングゲートウェイ 164 は、S1 インターフェースを介して、RAN 104 内の e ノード B 160a、160b、160c の各々に接続されてもよい。サービングゲートウェイ 164 は、一般に、ユーザデータパケットを WTRU 102a、102b、102c へ、またはそこからルーティングおよびフォワーディングすることができる。サービングゲートウェイ 164 は、さらに、e ノード B 間のハンドオーバー中におけるユーザプレーンのアンカリング、WTRU 102a、102b、102c が下りリンクデータを利用可能な場合のページングのトリガリング、WTRU 102a、102b、102c のコンテキストの管理および記憶などの、他の機能を実行することができる。

20

【0186】

サービングゲートウェイ 164 は、さらに、PDN ゲートウェイ 166 に接続されてもよく、PDN ゲートウェイ 166 は、インターネット 110 などのパケット交換ネットワークへのアクセスを WTRU 102a、102b、102c に提供して、WTRU 102a、102b、102c と IP 対応デバイス間の通信を円滑にすることができる。

30

【0187】

コアネットワーク 107 は、他のネットワークとの通信を円滑にすることができる。例えば、コアネットワーク 107 は、PSTN 108 などの回線交換ネットワークへのアクセスを WTRU 102a、102b、102c に提供して、WTRU 102a、102b、102c と従来の固定有線通信デバイス間の通信を円滑にすることができる。例えば、コアネットワーク 107 は、コアネットワーク 107 と PSTN 108 の間のインターフェースとして機能する IP ゲートウェイ (例えば、IP マルチメディアサブシステム (IP Multimedia Subsystem: IMS) サーバ) を含むか、またはそれと通信してもよい。さらに、コアネットワーク 107 は、他のサービスプロバイダが所有や運用する有線または無線通信ネットワークを含み得るネットワーク 112 へのアクセスを WTRU 102a、102b、102c に提供することができる。

40

【0188】

図 10E は、一実施形態に係る RAN 105 およびコアネットワーク 109 のシステム図である。RAN 105 は、IEEE 802.16 無線技術を採用して、エアインターフェース 117 を介して、WTRU 102a、102b、102c と通信するアクセスサービスネットワーク (Access Service Network: ASN) であってもよい。後にさらに論じるように、WTRU 102a、102b、102c と、RAN 105 と、コアネットワーク 109 との異なる機能エンティティ間の通信リンクを、基準点として定義するこ

50

とができる。

【0189】

図10Eに示すように、RAN105は基地局180a、180b、180cとASNゲートウェイ182を含み得るが、RAN105は、一実施形態との整合性を維持しながら、任意の数の基地局とASNゲートウェイを含み得ることは理解されるであろう。基地局180a、180b、180cは、それぞれ、RAN105内の特定のセルに関連付けられてもよく、エアインターフェース117を介してWTRU102a、102b、102cと通信するための1つ以上のトランシーバを含んでもよい。一実施形態においては、基地局180a、180b、180cはMIMO技術を実装してもよい。そのようにして、基地局180aは、例えば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aに無線信号を送信し、そこから無線信号を受信することができる。基地局180a、180b、180cは、さらに、ハンドオフトリガリング、トンネル確立、無線リソース管理、トラフィック分類、サービスの質(QoS)ポリシーの施行などのモビリティ管理機能を提供することができる。ASNゲートウェイ182は、トラフィック集約点として機能することができ、ページング、加入者プロファイルのキャッシング、コアネットワーク109へのルーティングなどを司ることができる。

10

【0190】

WTRU102a、102b、102cとRAN105の間のエアインターフェース117を、IEEE 802.16仕様を実装したR1基準点と定義することができる。さらに、WTRU102a、102b、102cの各々は、コアネットワーク109との論理インターフェース(図示せず)を構築することができる。WTRU102a、102b、102cとコアネットワーク109の間の論理インターフェースを、認証や、認可や、IPホスト構成管理や、モビリティ管理のために使用され得るR2基準点として定義することができる。

20

【0191】

基地局180a、180b、180cの各々の間の通信リンクを、基地局間のWTRUハンドオーバーおよびデータ転送を円滑にするためのプロトコルを含むR8基準点として定義することができる。基地局180a、180b、180cとASNゲートウェイ182の間の通信リンクをR6基準点として定義することができる。R6基準点は、WTRU102a、102b、102cの各々に関連付けられたモビリティイベントに基づくモビリティ管理を円滑にするためのプロトコルを含むことができる。

30

【0192】

図10Eに示すように、RAN105はコアネットワーク109に接続され得る。RAN105とコアネットワーク109の間の通信リンクを、例えば、データ転送およびモビリティ管理能力を促進するためのプロトコルを含むR3基準点として定義することができる。コアネットワーク109は、モバイルIPホームエージェント(Mobile IP Home Agent: MIP-HA)184と、認証、認可、アカウントリング(Authentication, Authorization, Accounting: AAA)サーバ186と、ゲートウェイ188を含むことができる。上記要素の各々はコアネットワーク109の部分として図示されているが、これらの要素のうちのいずれも、コアネットワークオペレータ以外の事業者によって所有や運用されてもよいことは理解されるであろう。

40

【0193】

MIP-HAはIPアドレス管理を司ることができ、WTRU102a、102b、102cが異なるASNや異なるコアネットワークの間をローミングできるようにすることができる。MIP-HA184は、インターネット110などのパケット交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスの間の通信を円滑にすることができる。AAAサーバ186は、ユーザ認証およびユーザサービスのサポートを司ることができる。ゲートウェイ188は、他のネットワークとのインターワーキングを円滑にすることができる。例えば、ゲートウェイ188は、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアク

50

セスをWTRU102a、102b、102cに提供して、WTRU102a、102b、102cと従来の固定有線通信デバイスとの通信を円滑にすることができる。さらに、ゲートウェイ188は、他のサービスプロバイダが所有や運用する有線または無線通信ネットワークを含み得るネットワーク112へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することができる。

【0194】

図10Eには図示しないが、RAN105は他のASNに接続されてもよく、コアネットワーク109は他のコアネットワークと接続されてもよいことは理解されるであろう。RAN105と他のASNとの間の通信リンクをR4基準点として定義することができる。R4基準点は、RAN105と他のASNとの間のWTRU102a、102b、102cのモビリティを調整するためのプロトコルを含むことができる。コアネットワーク109と他のコアネットワークの間の通信リンクを、R5基準として定義ことができ、R5基準は、ホームコアネットワークと訪問先コアネットワークの間のインターワーキングを円滑にするためのプロトコルを含むことができる。

10

【0195】

本明細書で説明され、図10A、10C、10D、および10Eに示されたコアネットワークエンティティは、特定の既存の3GPP仕様においてそれらのエンティティに付けられた名前で識別されるが、それらのエンティティや機能性は、将来は、他の名前で識別される可能性があり、特定のエンティティまたは機能性は、3GPPが発行する、3GPP NR仕様を含む将来の仕様において組み合わせられる可能性があることが理解される。したがって、説明され、図10A、10C、10B、10D、および10Eに示される特定のネットワークエンティティおよび機能性は、単に例として提示されたものであり、本明細書に開示され、特許請求される主題は、現在定義されているかまたは将来定義される任意の類似の通信システムの中に具現化または実装してもよいことが理解される。

20

【0196】

図10Fは、例えば、RAN103/104/105内の特定のノードまたは機能エンティティ、コアネットワーク106/107/109、PSTN108、インターネット110、またはその他のネットワーク112などの、図10A、10C、10D、および10Eに示す通信ネットワークの1つ以上の装置を具現化し得る、例示的なコンピューティングシステム90のブロック図である。コンピューティングシステム90は、コンピュータまたはサーバを含むことができ、主としてコンピュータ読み取り可能な命令によって制御されてもよく、命令はソフトウェアの形態であってもよく、ソフトウェアは任意の場所に、あるいは任意の手段によって保存またはアクセスされてもよい。そのようなコンピュータ読み取り可能な命令は、プロセッサ91内で実行されて、コンピューティングシステム90を作動させてもよい。プロセッサ91は、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、従来型プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つ以上のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他の種類の集積回路(IC)、状態機械などであってもよい。プロセッサ91は、コンピューティングシステム90の通信ネットワーク内での動作を可能にする信号符号化や、データ処理や、電源制御や、入出力処理や、任意のその他の機能などを実行することができる。コプロセッサ81は、メインプロセッサ91と別個の、追加的機能を実行するか、もしくはプロセッサ91をアシストするオプションプロセッサである。プロセッサ91とコプロセッサ81のうち、少なくとも一方は、本明細書に開示の方法と装置に関連するデータを受信、生成、および処理することができる。

30

40

【0197】

動作中、プロセッサ91は命令をフェッチし、解読し、実行して、コンピューティングシステムの主要データ転送経路であるシステムバス80を介して、他のリソースとの間で情報を転送する。そのようなシステムバスは、コンピューティングシステム90内の構成要素を接続し、データ交換の媒介を規定する。システムバス80は、通常、データを送信

50

するためのデータラインと、アドレスを送信するためのアドレスラインと、割り込みを送信するためとシステムバスを動作させるための制御ラインを含む。そのようなシステムバス 80 の一例が、周辺コンポーネント相互接続 (Peripheral Component Interconnect: PCI) バスである。

【0198】

システムバス 80 に接続されるメモリには、ランダムアクセスメモリ (RAM) 82 と読み出し専用メモリ (ROM) 93 が含まれる。そのようなメモリは、情報を保存し、読み出すことを可能にする回路を含む。ROM 93 は、一般に、容易に修正できない保存データを収納する。RAM 82 内に保存されたデータは、プロセッサ 91 または他のハードウェアデバイスによって読み取られるか、もしくは変更され得る。RAM 82 と ROM 93 のうち、少なくとも一方へのアクセスは、メモリコントローラ 92 によって制御され得る。メモリコントローラ 92 は、命令が実行されるに従って仮想アドレスを物理アドレスに変換するアドレス変換機能を提供することができる。メモリコントローラ 92 は、さらに、システム内の各プロセスを隔離し、システムプロセスをユーザプロセスから隔離するメモリ保護機能を提供することができる。したがって、第 1 モードで実行中のプログラムは、それ自身のプロセス仮想アドレス空間によってマッピングされるメモリのみにアクセスことができ、プロセス間のメモリ共有が設定されていない限り、別のプロセスの仮想アドレス空間内のメモリにアクセスすることはできない。

10

【0199】

さらに、コンピューティングシステム 90 は、プロセッサ 91 からの命令の、プリンタ 94、キーボード 84、マウス 95、およびディスクドライブ 85 などの周辺機器への伝達を司る周辺機器コントローラ 83 を含むことができる。

20

【0200】

ディスプレイコントローラ 96 によって制御されるディスプレイ 86 は、コンピューティングシステム 90 によって生成される視覚的出力を表示するために使用される。そのような視覚的出力は、テキスト、グラフィックス、動画グラフィックス、およびビデオを含み得る。視覚的出力は、グラフィカルユーザインターフェース (Graphical User Interface: GUI) の形で提示され得る。ディスプレイ 86 は、ブラウン管 (Cathode-Ray Tube: CRT) ベースのビデオディスプレイ、LCD ベースのフラットパネルディスプレイ、ガスプラズマベースのフラットパネルディスプレイ、またはタッチパネルを用いて実装され得る。ディスプレイコントローラ 96 は、ディスプレイ 86 に送信されるビデオ信号を生成するために必要な電子部品を含む。

30

【0201】

さらに、コンピューティングシステム 90 は、図 10A、10C、10B、10D、および 10E の RAN 103 / 104 / 105、コアネットワーク 106 / 107 / 109、PSTN 108、インターネット 110、またはその他のネットワーク 112 などの外部通信ネットワークにコンピューティングシステム 90 を接続するために使用され得る、例えば、ネットワークアダプタ 97 などの通信回路を含むことができ、それによって、コンピューティングシステム 90 がそれらのネットワークの他のノードまたは機能エンティティと通信できるようにすることができる。通信回路を、単独に、またはプロセッサ 91 と共に使用して、本明細書に記載された特定の装置、ノード、または機能エンティティの送信および受信ステップを実行することができる。

40

【0202】

図 10G は、本明細書で説明され特許請求される方法および装置を具現化し得る通信システム 111 の例の一実施形態を示す。図示のように、通信システム 111 の例は、無線送受信ユニット (WTRU) A、B、C、D、E、F、基地局、V2X サーバ、および RSU A および B を含み得るが、開示された実施形態は任意の数の WTRU や、基地局や、ネットワークや、ネットワーク要素を想定していることは理解されるであろう。1つ、複数、またはすべての WTRU A、B、C、D、E、はネットワークの範囲外 (例えば、破線で示されているセルカパレッジの境界外の図の中) にある可能性がある。WTRU

50

A、B、CはV2Xグループを形成し、そのうち、WTRU Aはグループリーダーであり、WTRU BおよびCはグループメンバーである。WTRU A、B、C、D、E、Fは、Uuインターフェースまたはサイドリンク(PC5)インターフェースを介して通信することができる。

【0203】

本明細書に記載の装置、システム、方法、およびプロセスのいずれかまたはすべては、命令がプロセッサ118または91などのプロセッサによって実行されると、本明細書に記載のシステム、方法、およびプロセスをプロセッサに実行や実装させるコンピュータ可読記憶媒体に格納されたコンピュータ実行可能命令(例えば、プログラムコード)の形で具現化され得ることが理解される。具体的には、本明細書に記載のステップ、動作、または機能のいずれかは、無線および有線ネットワーク通信の少なくとも一方用に構成された装置またはコンピューティングシステムのプロセッサ上で実行される、そのようなコンピュータ実行可能命令の形で実装され得る。コンピュータ可読記憶媒体には、情報を記憶するための任意の非一時的(例えば、有形または物理的)方法または技術で実装された揮発性および不揮発性、リムーバブルおよび非リムーバブルメディアが含まれるが、そのようなコンピュータ可読記憶媒体には信号は含まれない。コンピュータ可読記憶媒体には、RAM、ROM、電氣的消去可能ROM(Electrically Erasable Programmable ROM: EEPROM)、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、コンパクトディスクROM(Compact Disc ROM: CD-ROM)、デジタル多用途ディスク(Digital Versatile Disc: DVD)または他の光ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、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、または所望の情報を記憶するために使用することができ、コンピューティングシステムによってアクセスすることができる他の任意の有形または物理的媒体が含まれるが、これらに限定されない。

10

20

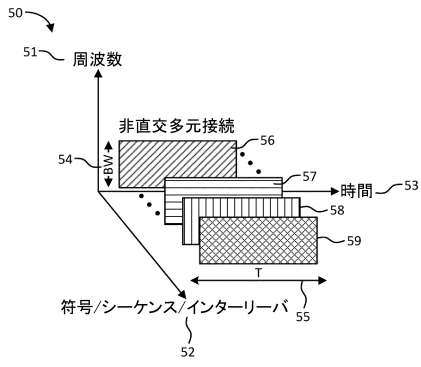
30

40

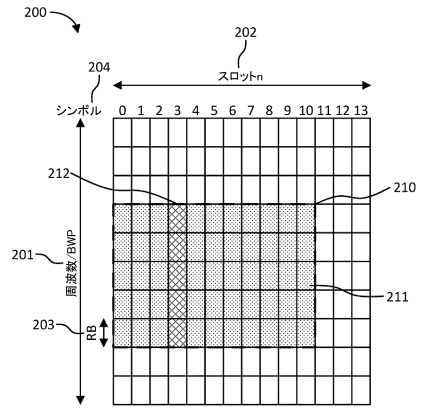
50

【図面】

【図 1】



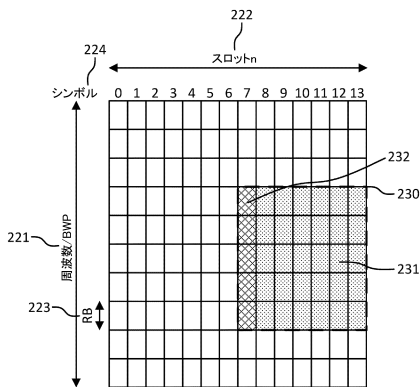
【図 2 A】



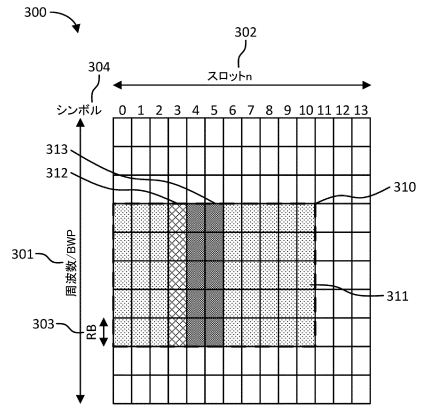
10

20

【図 2 B】



【図 3 A】

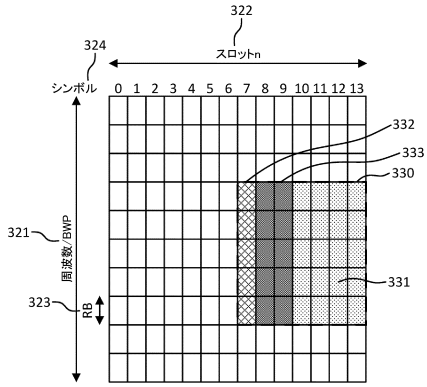


30

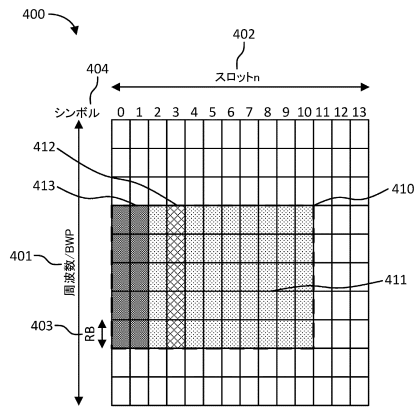
40

50

【図 3 B】

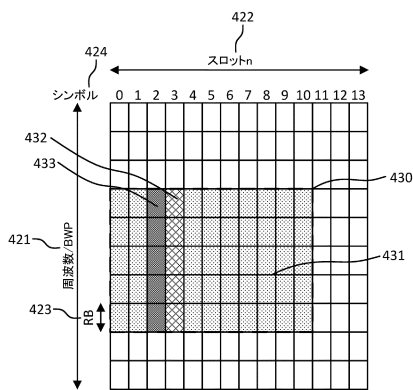


【図 4 A】

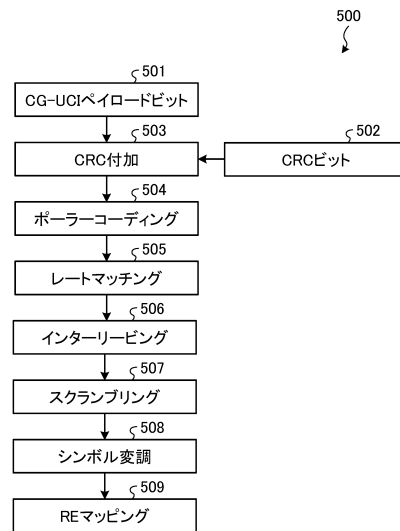


10

【図 4 B】



【図 5】



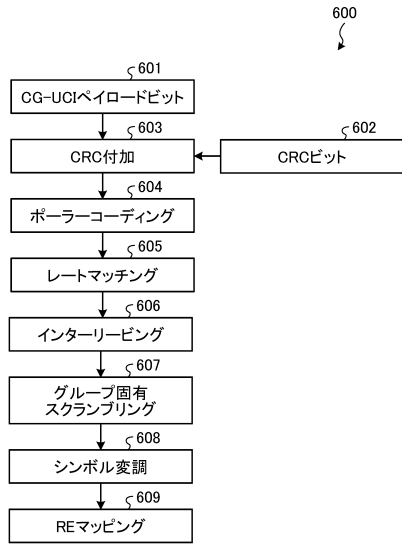
20

30

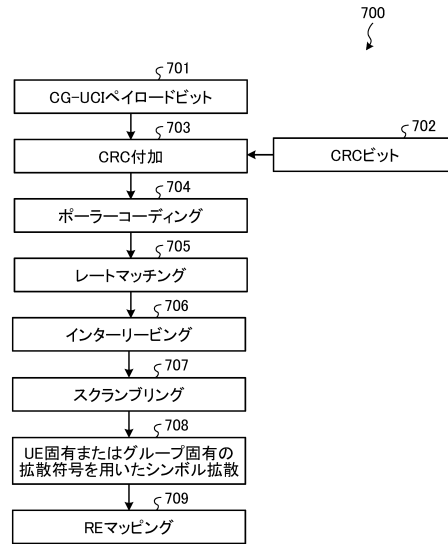
40

50

【図 6】



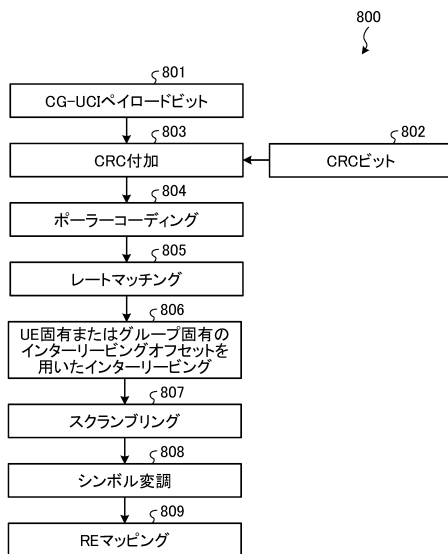
【図 7】



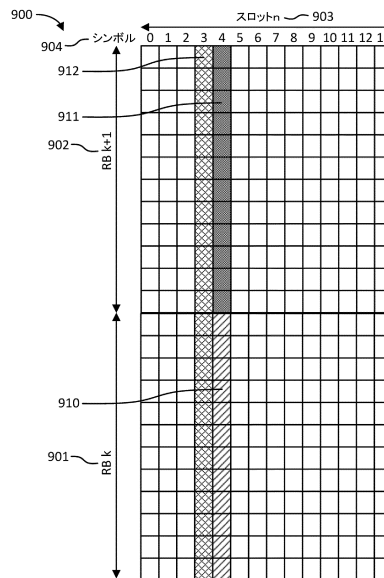
10

20

【図 8】



【図 9 A】

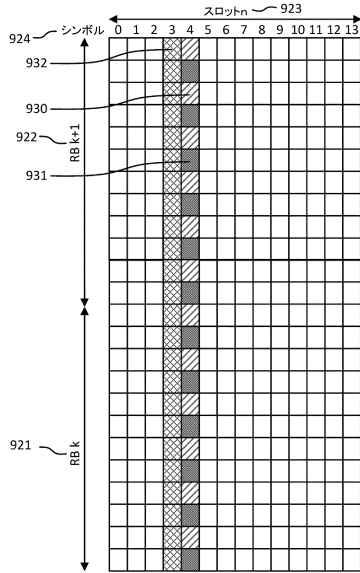


30

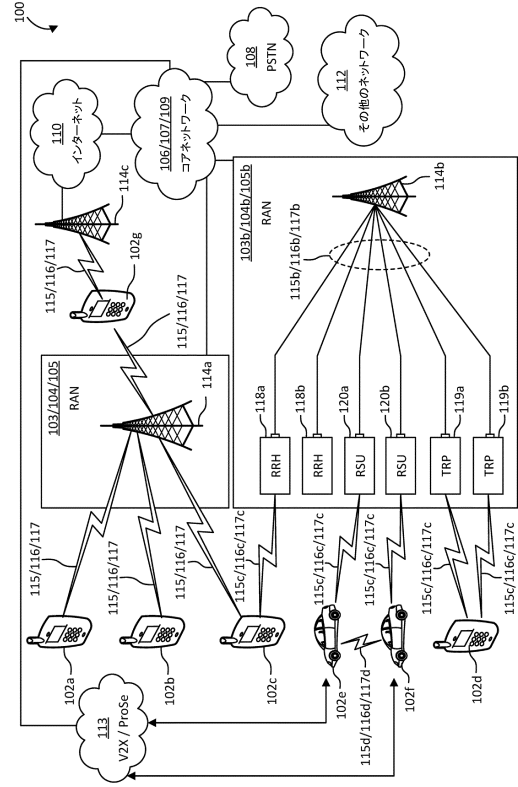
40

50

【図9B】



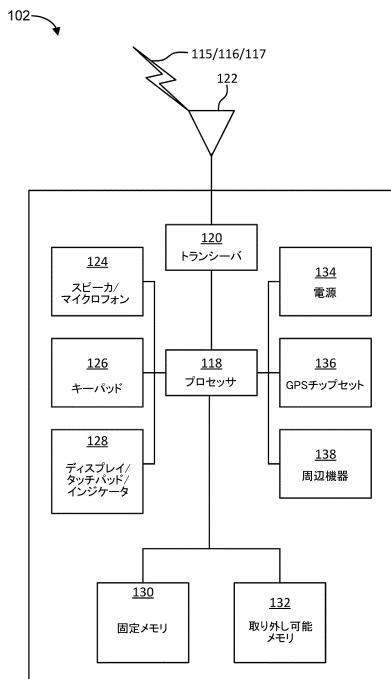
【図10A】



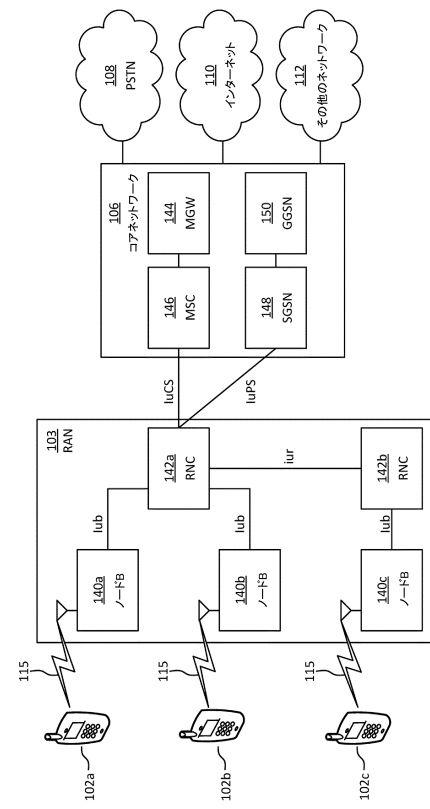
10

20

【図10B】



【図10C】

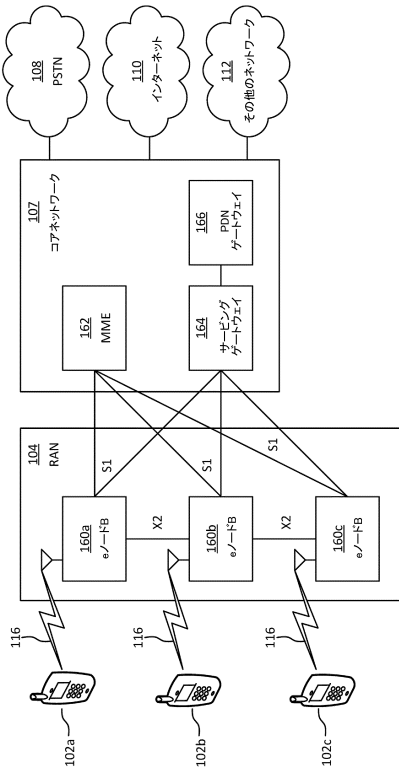


30

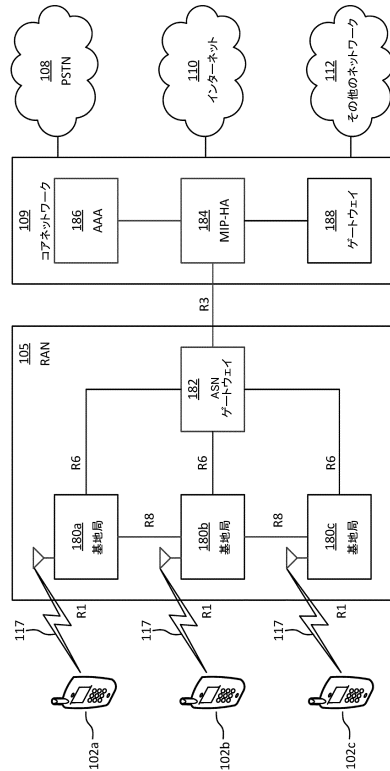
40

50

【図10D】



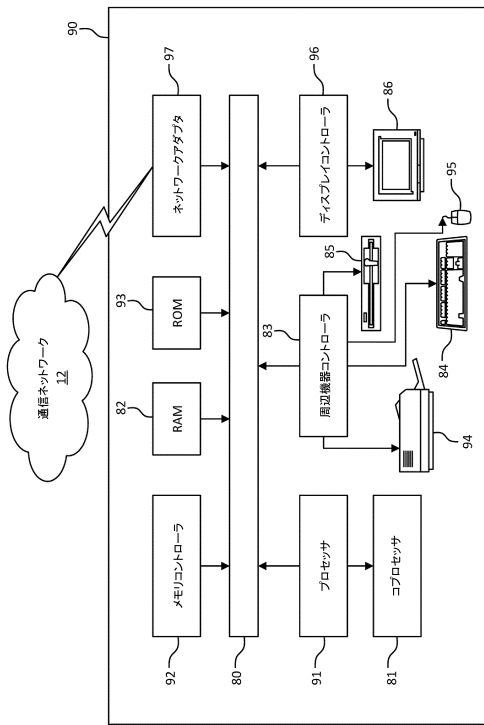
【図10E】



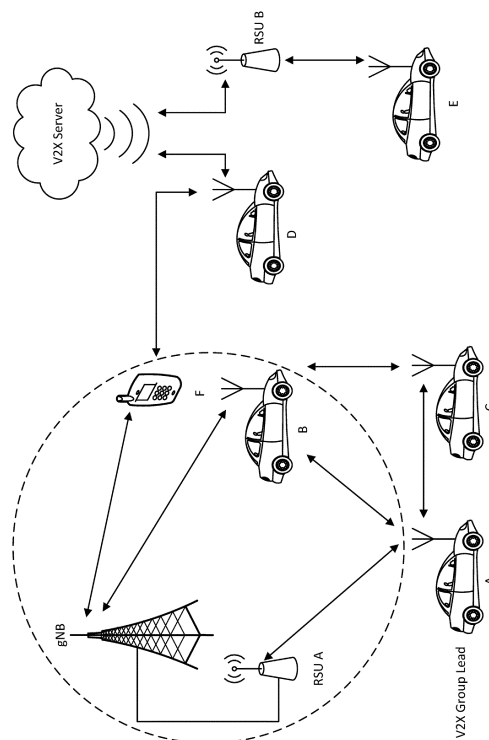
10

20

【図10F】



【図10G】



30

40

50

フロントページの続き

- ー パークウェイ 200, スイート 300
- (72)発明者 ツァイ, アラン, ワイ.
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- (72)発明者 リ, チン
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- (72)発明者 アイヤー, ラクシュミ, アール.
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- (72)発明者 アワディン, モハメド
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- (72)発明者 マリー, ジョセフ, エム.
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- (72)発明者 ジャン, グオドン
アメリカ合衆国, 19809-3727 デラウェア, ウィルミントン, ベルビュー パークウェイ
200, スイート 300
- 審査官 米倉 明日香
- (56)参考文献 国際公開第2018/106063(WO, A1)
特表2017-535154(JP, A)
CATR, UCI reporting in physical uplink shared channel, 3GPP TSG RAN WG1 AH_1801 R
1-1800761, 2018年01月12日
3GPP TS 38.331 V15.2.1(2018-06), 2018年06月21日
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00
3GPP TSG RAN WG1 - 4
SA WG1 - 4
CT WG1、4