

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特願2025-61402
(P2025-61402A)

(43)公開日 令和7年4月10日(2025.4.10)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 B	7/0456(2017.01)	H 0 4 B	7/0456 1 0 0
H 0 4 L	27/26 (2006.01)	H 0 4 L	27/26 1 1 3
H 0 4 W	72/21 (2023.01)	H 0 4 L	27/26 3 1 3
H 0 4 W	72/1268(2023.01)	H 0 4 W	72/21
		H 0 4 W	72/1268
		審査請求 有 請求項の数 20 O L (全54頁)	
(21)出願番号	特願2025-6248(P2025-6248)	(71)出願人	510030995
(22)出願日	令和7年1月16日(2025.1.16)		インターデジタル パテント ホールデ
(62)分割の表示	特願2023-69246(P2023-69246)の		イングス インコーポレイテッド
分割			アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
原出願日	平成30年6月7日(2018.6.7)		州 ウィルミントン ベルビュー パーク
(31)優先権主張番号	62/519,505		ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0
(32)優先日	平成29年6月14日(2017.6.14)	(74)代理人	110001243
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士法人谷・阿部特許事務所
	米国(US)	(72)発明者	アーデム・バラ
(31)優先権主張番号	62/543,198		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7
(32)優先日	平成29年8月9日(2017.8.9)		4 7 メルビル ハンティントン・クオッ
(33)優先権主張国・地域又は機関			ドラングル 2 フォース・フロア サウス
	米国(US)	(72)発明者	ムーン・イル・リー
			アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7
			4 7 メルビル ハンティントン・クオッ
(特許庁注：以下のものは登録商標)		最終頁に続く	
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 アップリンク共有データチャネルを介したアップリンク制御情報（U C I）送信のための方法、装置、システム、アーキテクチャ、およびインタフェース

(57)【要約】

【課題】送信機／トランシーバ内で実施される方法を提供する。

【解決手段】一実施形態の方法は、アップリンク制御情報信号系列（U C I S S）の任意の数の要素を、P U S C Hと関連づけられた情報を搬送するためのO F D Mシンボルを送信するために利用可能なサブキャリアにマップすることであって、サブキャリアの各々は少なくとも2つのレイヤを有する、マップすることと、要素がマップされたサブキャリアのレイヤの関数として、マップされた要素をプリコードすることであって、サブキャリアの第1および第2のレイヤのマップされた要素にそれぞれ適用される第1および第2のプリコーディングは、異なる、プリコードすることと、U C I S Sのマップされた要素をI D F Tユニットに入れることと、マップされた要素を、送信のために複数のリソースによって搬送されるU C I S Sのマップされた要素を含むI D F T変換信号に変換することを含む。

【選択図】図7

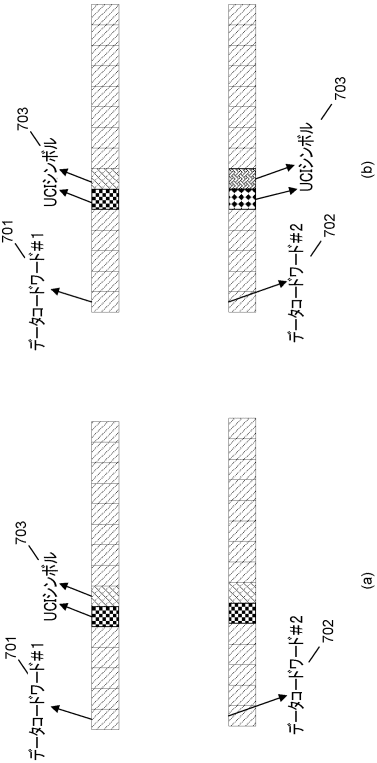


FIG. 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信機、受信機、プロセッサ、およびメモリのいずれかを含む回路を有する無線送受信ユニット（WTRU）であって、前記WTRUは、

信号系列の任意の数の要素を、アップリンク（UL）チャネルと関連づけられた情報を搬送するために直交周波数多重（OFDM）シンボルを送信するために利用可能なサブキャリアのセットのサブセットにマップし、前記サブキャリアの各々は少なくとも2つのレイヤを有し、

前記要素がマップされた前記サブキャリアの前記レイヤの関数として、前記マップされた要素をプリコードし、（1）データおよび制御情報の第1のレイヤがアンテナポートの第1のセットにマップされ、（2）データおよび制御情報の第2のレイヤがアンテナポートの第1のセットにマップされ、および（3）制御情報の前記第1のレイヤ及び前記第2のレイヤの双方に同じシンボルが含まれ、

前記信号系列の前記プリコードされたマップされた要素を含む複数の送信リソースを備えた出力信号を生成し、

前記出力信号をOFDM信号として送信する、
ように構成された、WTRU。

【請求項 2】

前記WTRUは、

前記第2のレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングを、関連づけられたダウンリンク制御情報（DCI）からの表示、第1のプリコーディング行列の関数、または前記信号系列に含まれた制御情報と関連づけられたリソースインデックス、のいずれかに従って決定するように構成されている、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 3】

データの第1のレイヤおよび前記第2のレイヤに異なるシンボルが含まれる、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 4】

前記WTRUは、

第1のサブキャリアのレイヤのマップされた要素を、第2のサブキャリアの同じレイヤのマップされた要素に適用されるのと異なるプリコーディングを適用することにより、プリコードするように構成されている、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 5】

前記WTRUは、

前記信号系列を送信するために使用されるコードワードの数を、各サブキャリアのレイヤの数に従って決定し、

ルール、構成情報、アップリンク制御情報（UCI）、またはダウンリンク制御情報（DCI）のいずれかに従って、前記コードワードを各サブキャリアの前記レイヤにマップする、

ようにさらに構成されている、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 6】

前記WTRUは、（1）前記ULチャネルにおいて送信されることになるデータ変調シンボルと関連付けられた要素を前記信号系列の前記要素と置き換えることにより、ULチャネルをパンクチャリングすること、または（2）利用可能なリソースに従って前記ULチャネルのデータ変調シンボルの要素をレートマッチングすることにより、前記ULチャネルをレートマッチングすること、のいずれかを使用して、前記信号系列の前記要素と関連づけられた前記情報をマッピングするようにさらに構成されている、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 7】

前記WTRUは、前記信号系列の前記要素を、単一のサブフレームまたは無線フレームの区分の間に送信するようにさらに構成されている、請求項1に記載のWTRU。

【請求項 8】

前記信号系列は、アップリンク送信を制御することと関連づけられたまたはアップリンク送信を制御するための制御情報を含む、請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 9】

前記制御情報は、肯定応答／否定応答（A C K／N A C K）、ランクインジケータ（R I）、またはチャネル品質情報（C Q I）のいずれかと関連づけられた情報を含む、請求項 8 に記載の W T R U。

【請求項 10】

前記 O F D M シンボルは、離散フーリエ変換－拡散 O F D M（D F T－s－O F D M）シンボルであり、

10

前記 W T R U は、

前記信号系列の任意の数の要素と関連づけられた情報を受信し、

前記 D F T－s－O F D M シンボルのための前記信号系列の周波数領域サンプルを形成するように、当該情報をプリコードする、
ように構成されている、請求項 1 に記載の W T R U。

【請求項 11】

送信受信機において実施される方法であって、前記方法は、

信号系列の任意の数の要素を、アップリンク（U L）チャネルと関連づけられた情報を搬送するために直交周波数多重（O F D M）シンボルを送信するために利用可能なサブキャリアのセットのサブセットにマップすることであって、前記サブキャリアの各々は少なくとも 2 つのレイヤを有する、ことと、

20

前記要素がマップされた前記サブキャリアの前記レイヤの関数として、前記マップされた要素をプリコードすることであって、（1）データおよび制御情報の第 1 のレイヤがアンテナポートの第 1 のセットにマップされ、（2）データおよび制御情報の第 2 のレイヤがアンテナポートの第 1 のセットにマップされ、および（3）制御情報の前記第 1 のレイヤ及び前記第 2 のレイヤの双方に同じシンボルが含まれる、ことと、

前記信号系列の前記プリコードされたマップされた要素を含む複数の送信リソースを備えた出力信号を生成することと、

前記出力信号を O F D M 信号として送信することと、

を含む、方法。

30

【請求項 12】

前記第 2 のレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングは、関連づけられたダウンリンク制御情報（D C I）からの表示、第 1 のプリコーディング行列の関数、または前記信号系列に含まれた制御情報と関連づけられたリソースインデックス、のいずれかに従って決定される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 2 のレイヤの前記マップされた要素は、前記第 1 のレイヤのマップされた要素と同じ制御情報を含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

第 1 のサブキャリアのレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングは、第 2 のサブキャリアの同じレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングと異なる、請求項 11 に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記信号系列を送信するために使用されるコードワードの数を、各サブキャリアのレイヤの数に従って決定することと、

ルール、構成情報、アップリンク制御情報（U C I）、またはダウンリンク制御情報（D C I）のいずれかに従って、前記コードワードを各サブキャリアの前記レイヤにマップすることと、

をさらに含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 16】

50

(1) 前記ULチャネルにおいて送信されることになるデータ変調シンボルと関連付けられた要素を前記信号系列の前記要素と置き換えることにより、ULチャネルをパングチャリングすること、または(2)利用可能なリソースに従って前記ULチャネルのデータ変調シンボルの要素をレートマッチングすることにより、前記ULチャネルをレートマッチングすること、のいずれかを使用して、前記信号系列の前記要素と関連づけられた前記情報をマッピングすることをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項17】

前記信号系列の前記要素を、単一のサブフレームまたは無線フレームの区分の間に送信することをさらに含む、請求項11に記載の方法。

【請求項18】

前記信号系列は、アップリンク送信を制御することと関連づけられたまたはアップリンク送信を制御するための制御情報を含む、請求項11に記載の方法。

【請求項19】

前記制御情報は、肯定応答／否定応答(ACK/NACK)、ランクインジケータ(RI)、またはチャネル品質情報(CQI)のいずれかと関連づけられた情報を含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記OFDMシンボルは、離散フーリエ変換－拡散OFDM(DFT-s-OFDM)シンボルであり、前記方法は、

前記信号系列の任意の数の要素と関連づけられた情報を受信することと、

前記DFT-s-OFDMシンボルのための前記信号系列の周波数領域サンプルを形成するように、当該情報をプリコードすることと、
をさらに含む、請求項11に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明の分野は、通信に関し、より詳細には、new radioおよび／またはnew radioアクセス技術を使用して行われ、アップリンク制御情報などの制御情報および参照信号の送信を伴う通信を含む、高度なワイヤレス通信システムまたは次世代ワイヤレス通信システムにおける通信のための方法、装置、システム、アーキテクチャ、およびインタフェースに関する。

【発明の概要】

【0002】

代表的なデバイスは、プロセッサ、メモリ、受信機、および送信機のいずれかを含む回路を有し、プロセッサは、サブキャリアマッピングユニットにおいて、アップリンク制御情報(UCI)信号系列の任意の数の要素を、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)と関連づけられた情報を搬送するために直交周波数多重(OFDM)シンボルを送信するために利用可能なサブキャリアのセットのサブセットにマップすることであって、サブキャリアの各々は少なくとも2つのレイヤを有する、マップすることと、要素がマップされたサブキャリアのレイヤの関数として、マップされた要素をプリコードすることであって、サブキャリアの第1のレイヤのマップされた要素に適用される第1のプリコーディングが、同じサブキャリアの第2のレイヤのマップされる要素に適用される第2のプリコーディングと異なる、プリコードすることと、UCI信号系列のマップされた要素を逆離散フーリエ変換(IDFT)ユニットに入力することと、IDFT変換信号が、送信のために複数のリソースによって搬送されるUCI信号系列のマップされた要素を含むように、IDFTユニットを使用して、マップされた要素をIDFT変換信号に変換することとを行うように構成され、送信機は、IDFT変換信号をOFDM信号として送信するように構成される。

【0003】

送信機／受信機内で実施される参照信号構成、生成、および／または送信のための方法

、装置、およびシステムが提供される。代表的な方法は、サブキャリアマッピングユニットにおいて、アップリンク制御情報（UCI）信号系列の任意の数の要素を、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）と関連づけられた情報を搬送するために直交周波数多重（OFDM）シンボルを送信するために利用可能なサブキャリアのセットのサブセットにマップすることであって、サブキャリアの各々は少なくとも2つのレイヤを有する、マップすることと、要素がマップされたサブキャリアのレイヤの関数として、マップされた要素をプリコードすることであって、サブキャリアの第1のレイヤのマップされた要素に適用される第1のプリコーディングが、同じサブキャリアの第2のレイヤのマップされる要素に適用される第2のプリコーディングと異なる、プリコードすることと、UCI信号系列のマップされた要素を逆離散フーリエ変換（IDFT）ユニットに入れることと、IDFT変換信号が、送信のために複数のリソースによって搬送されるUCI信号系列のマップされた要素を含むように、IDFTユニットを使用して、マップされた要素をIDFT変換信号に変換することを含む。

10

【図面の簡単な説明】

【0004】

より詳細な理解は、本明細書に添付される図面に関連した例によって与えられる、以下の詳細な説明から得られ得る。そのような図面における図は、詳細な説明のように、例である。したがって、図および詳細な説明は限定的と考えられるべきでなく、他の、等しく有効な例が可能であり、可能性がある。さらに、図における同様の参照番号は、同様の要素を示す。

20

【図1A】1つまたは複数の開示される実施形態が実施され得る例となる通信システムを例示するシステム図である。

【図1B】実施形態による図1Aにおいて例示される通信システム内で使用され得る例となるワイヤレス送信／受信ユニット（WTRU）を例示するシステム図である。

【図1C】実施形態による図1Aにおいて例示される通信システム内で使用され得る例となる無線アクセスネットワーク（RAN）および例となるコアネットワーク（CN）を例示するシステム図である。

【図1D】実施形態による図1Aにおいて例示される通信システム内で使用され得るさらなる例となるRANおよびさらなる例となるCNを例示するシステム図である。

【図2】実施形態によるPUSCH内のUCI送信を例示する図である。

30

【図3】実施形態によるOFDM波形生成器を例示する図である。

【図4】実施形態によるOFDMを使用した追加のDM-RSとともにUCI送信を例示する図である。

【図5】実施形態によるOFDMを使用した追加のDM-RSとともに別のUCI送信を例示する図である。

【図6】実施形態によるOFDMを使用した追加のPT-RSとともに別のUCI送信を例示する図である。

【図7】実施形態によるUCIおよびデータコードワード多重化オプションを例示する図である。

【図8】実施形態によるコードワードーレイヤマッピングを例示する図である。

40

【図9】実施形態によるUCI繰り返しを伴う場合と伴わない場合のコードワードーレイヤマッピングを例示する図である。

【図10】実施形態による、UCIが同じサブキャリアにマップされるレイヤーサブキャリアマッピングを例示する図である。

【図11】実施形態による、UCIが異なるサブキャリアにマップされるレイヤーサブキャリアマッピングを例示する図である。

【図12】実施形態による、繰り返されるUCIが同じサブキャリアにマップされるレイヤーサブキャリアマッピングを例示する図である。

【図13】実施形態による、繰り返されるUCIが異なるサブキャリアにマップされるレイヤーサブキャリアマッピングを例示する図である。

50

【図 1 4】実施形態による D F T - s - O F D M 波形生成器を例示する図である。

【図 1 5】P U S C H 内の U C I 送信のための D F T - s - O F D M 波形を例示する図である。

【図 1 6】P U S C H 内の U C I 送信のための別の D F T - s - O F D M 波形を例示する図である。

【図 1 7】P U S C H 内の U C I 送信のための別の D F T - s - O F D M 波形を例示する図である。

【図 1 8】実施形態による D F T - s - O F D M を使用した追加の D M - R S とともに U C I 送信を例示する図である。

【図 1 9】実施形態による P U S C H タイプおよび U C I タイプに基づく D M - R S 密度およびパターンを例示する図である。 10

【図 2 0】実施形態による P U S C H タイプに基づく D M - R S 密度およびパターンを例示する図である。

【図 2 1】実施形態による P U S C H 上での C Q I の周波数インターリーブされたリソースマッピングを例示する図である。

【図 2 2】実施形態による P U S C H 上での C Q I の時間-周波数インターリーブされたリソースマッピングを例示する図である。

【図 2 3】実施形態による W T R U によって実行される O F D M シンボルを生成する方法を例示する図である。

【発明を実施するための形態】 20

【0005】

次に、例示的な実施形態の詳細な説明が、図を参照しながら説明される。しかしながら、本発明は、代表的な実施形態に関連して説明されることがあるが、それに限定されず、本発明から逸脱することなく本発明の同じ機能を実行するために、他の実施形態が使用されてよい、または説明される実施形態に対して修正および追加がなされてよいことが理解されるべきである。

【0006】

代表的な実施形態が、ワイヤレスネットワークアーキテクチャを使用して、以下で全体的に図示されるが、たとえば、ワイヤード構成要素および／またはワイヤレス構成要素をもつネットワークを含む任意の数の異なるネットワークアーキテクチャが使用されてよい。 30

【0007】

本発明の実施のための例となるネットワーク

図 1 A は、1 つまたは複数の開示される実施形態が実施され得る例となる通信システム 100 を例示する図である。通信システム 100 は、音声、データ、ビデオ、メッセージ、ブロードキャストなどのコンテンツを複数のワイヤレスユーザに提供する多重アクセスシステムであってよい。通信システム 100 は、複数のワイヤレスユーザが、ワイヤレス帯域幅を含むシステムリソースの共有を通じて、そのようなコンテンツにアクセスすることを可能にし得る。たとえば、通信システム 100 は、符号分割多重アクセス (C D M A)、時分割多重アクセス (T D M A)、周波数分割多重アクセス (F D M A)、直交 F D M A (O F D M A)、シングルキャリア F D M A (S C - F D M A)、ゼロテールユニークワード D F T 拡散 O F D M (Z T U W D T S - s O F D M)、ユニークワード O F D M (U W - O F D M)、リソースブロックフィルタ処理された O F D M、フィルタバンクマルチキャリア (F B M C) などの 1 つまたは複数のチャネルアクセス方法を用いてよい。 40

【0008】

図 1 A に図示されるように、通信システム 100 は、ワイヤレス送信／受信ユニット (W T R U) 102 a、102 b、102 c、102 d と、R A N 104 / 113 と、C N 106 / 115 と、公衆交換電話網 (P S T N) 108 と、インターネット 110 と、他のネットワーク 112 とを含み得るが、開示される実施形態は、任意の数の W T R U、基 50

地局、ネットワーク、および／またはネットワーク要素を企図することが理解されるであろう。WTRU 102 a、102 b、102 c、102 dの各々は、ワイヤレス環境内で動作および／または通信するように構成された任意のタイプのデバイスであってよい。例として、いずれも「局」および／または「STA」と呼ばれることがあるWTRU 102 a、102 b、102 c、102 dは、ワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成されてよく、ユーザ機器（UE）、移動局、固定加入者ユニットまたはモバイル加入者ユニット、サブスクリプションベースのユニット、ページャ、セルラー電話、携帯情報端末（PDA）、スマートフォン、ラップトップ、ネットブック、パーソナルコンピュータ、ワイヤレスセンサ、ホットスポットデバイスまたはM i - F i デバイス、モノのインターネット（IoT）デバイス、腕時計または他の装着物、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）、乗物、ドローン、医療デバイスおよび用途（たとえば、遠隔手術）、産業用デバイスおよび用途（たとえば、ロボットならびに／または産業および／もしくは自動化処理チェーン文脈において動作する他のワイヤレスデバイス）、家電デバイス、商業および／または産業ワイヤレスネットワーク上で動作するデバイスなどを含み得る。WTRU 102 a、102 b、102 c、および102 dのいずれも、互換的にUEと呼ばれることがある。

10

【0009】

通信システム100は、基地局114 aおよび／または基地局114 bも含むことがある。基地局114 a、114 bの各々は、CN 106／115、インターネット110、および／または他のネットワーク112などの1つまたは複数の通信ネットワークへのアクセスを容易にするためにWTRU 102 a、102 b、102 c、102 dのうちの少なくとも1つとワイヤレスでインタフェースするように構成された任意のタイプのデバイスであってよい。例として、基地局114 a、114 bは、送受信基地局（BTS）、ノード-B、eNode B、ホームノードB、ホームeNode B、gNB、NR Node B、サイトコントローラ、アクセスポイント（AP）、ワイヤレスルータなどであってよい。基地局114 a、114 bは各々、単一の要素として描かれているが、基地局114 a、114 bは、任意の数の相互接続された基地局および／またはネットワーク要素を含んでよいことが理解されるであろう。

20

【0010】

基地局114 aはRAN 104／113の一部であってよく、RAN 104／113は、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、他の基地局および／またはネットワーク要素（図示せず）も含んでよい。基地局114 aおよび／または基地局114 bは、1つまたは複数のキャリア周波数上でワイヤレス信号を送信および／または受信するように構成されることがあり、これは、セル（図示せず）と呼ばれることがある。これらの周波数は、認可スペクトル内であってもよいし、未認可スペクトル内であってもよいし、認可スペクトルと未認可スペクトルの組み合わせ内であってもよい。セルは、比較的固定されてもよい、または経時的に変化してもよい特定の地理的エリアに、ワイヤレスサービスのためのカバレッジを提供することがある。セルは、さらにセルセクタに分割されることがある。たとえば、基地局114 aと関連づけられたセルは、3つのセクタに分割されることがある。したがって、一実施形態では、基地局114 aは、3つのトランシーバ、すなわち、セルの各セクタに対して1つを含むことがある。実施形態では、基地局114 aは、多入力多出力（MIMO）技術を用いることがあり、セルの各セクタに対して複数のトランシーバを利用することがある。たとえば、ビームフォーミングは、所望の空間的方向で信号を送信および／または受信するために使用されることがある。

30

40

【0011】

基地局114 a、114 bは、エアインタフェース116の上でWTRU 102 a、102 b、102 c、102 dのうちの1つまたは複数と通信することがあり、エアインタフェース116は、任意の適切なワイヤレス通信リンク（たとえば、無線周波数（RF）、マイクロ波、センチメートル波、マイクロメートル波、赤外線（IR）、紫外線（UV

50

）、可視光など）であってよい。エアインタフェース 116 は、任意の適切な無線アクセス技術（RAT）を使用して確立されてよい。

【0012】

より具体的には、上記で述べられたように、通信システム 100 は、多重アクセスシステムであってよく、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAなどの1つまたは複数のチャネルアクセススキームを用いることがある。たとえば、RAN 104/113 内の基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、広帯域 CDMA（WCDMA）を使用してエアインタフェース 115/116/117 を確立し得る、ユニバーサル移動体通信システム（UMTS）地上無線アクセス（UTRA）などの無線技術を実施することがある。WCDMA は、高速パケットアクセス（HSPA）および／または発展型 HSPA（HSPA+）などの通信プロトコルを含むことがある。HSPA は、高速ダウンリンク（DL）パケットアクセス（HSDPA）および／または高速 UL パケットアクセス（HSUPA）を含むことがある。

10

【0013】

実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、ロングタームエボリューション（LTE）および／または LTE-Advanced（LTE-A）および／または LTE-Advanced Pro（LTE-A-Pro）を使用してエアインタフェース 116 を確立し得る、発展型 UMTS 地上無線アクセス（E-UTRA）などの無線技術を実施することがある。

【0014】

実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、New Radio（NR）を使用してエアインタフェース 116 を確立し得る、NR 無線アクセスなどの無線技術を実施することがある。

20

【0015】

実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c が、複数の無線アクセス技術を実施することがある。たとえば、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c が、たとえば、デュアルコネクティビティ（DC）原理を使用して、LTE 無線アクセスと NR 無線アクセスと一緒に実施することがある。したがって、WTRU 102a、102b、102c によって利用されるエアインタフェースは、複数のタイプの無線アクセス技術および／または複数のタイプの基地局（たとえば、eNB および gNB）に／から送られる送信によって特徴付けられることがある。

30

【0016】

他の実施形態では、基地局 114a および WTRU 102a、102b、102c は、IEEE 802.11（すなわち、ワイヤレスフィデリティ（WiFi）、IEEE 802.16（すなわち、Worldwide Interoperability for Microwave Access（WiMAX））、CDMA 2000、CDMA 2000 1X、CDMA 2000 EV-DO、Interim Standard 2000（IS-2000）、Interim Standard 95（IS-95）、Interim Standard 856（IS-856）、Global System for Mobile communications（GSM）、Enhanced Data rates for GSM Evolution（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）などの無線技術を実施することがある。

40

【0017】

図 1A における基地局 114b は、たとえば、ワイヤレスルータ、ホームノード B、ホーム eNode B、またはアクセスポイントであることがあり、営業所、自宅、乗物、キャンパス、産業設備、空中回廊（たとえば、ドローンによって使用するための）、道路などの局所的なエリア内でのワイヤレスコネクティビティを容易にするために任意の適切な RAT を利用することがある。一実施形態では、基地局 114b および WTRU 102c、102d は、IEEE 802.11 などの無線技術を実施して、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）を確立することがある。実施形態では、基地局 114b

50

およびWTRU102c、102dは、IEEE802.15などの無線技術を実施して、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)を確立することがある。さらに別の実施形態では、基地局114bおよびWTRU102c、102dは、セルラーベースのRAT(たとえば、WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NRなど)を利用して、ピコセルまたはフェムトセルを確立することがある。図1Aに図示されるように、基地局114bは、インターネット110への直接接続を有することがある。したがって、基地局114bは、CN106/115を介してインターネット110にアクセスするために必要とされないことがある。

【0018】

RAN104/113は、CN106/115と通信することがあり、CN106/115は、音声、データ、アプリケーション、および/またはボイスオーバーインターネットプロトコル(VOIP)サービスをWTRU102a、102b、102c、102dのうちの1つまたは複数に提供するように構成された任意のタイプのネットワークであってよい。データは、異なるスループット要件、遅延要件、誤差許容範囲要件、信頼性要件、データスループット要件、モビリティ要件などの、さまざまなサービス品質(QoS)要件を有することがある。CN106/115は、呼制御、課金サービス、モバイル位置ベースのサービス、プリペイド呼、インターネット接続性、ビデオ配信などを提供する、および/またはユーザ認証などの高レベルセキュリティ機能を実行することがある。図1Aでは図示されていないが、RAN104/113および/またはCN106/115は、RAN104/113と同じRATまたは異なるRATを用いる他のRANと直接的または間接的に通信することがあることが理解されるであろう。たとえば、NR無線技術を利用していることがあるRAN104/113に接続されることに加えて、CN106/115は、GSM、UMTS、CDMA2000、WiMAX、E-UTRA、またはWiFi無線技術を用いて別のRAN(図示せず)とも通信することがある。

【0019】

CN106/115は、WTRU102a、102b、102c、102dがPSTN108、インターネット110、および/または他のネットワーク112にアクセスするためのゲートウェイとしても働くことがある。PSTN108は、簡易電話サービス(POTS)を提供する回線交換電話網を含むことがある。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における伝送制御プロトコル(TCP)、ユーザデータグラムプロトコル(UDP)、および/またはインターネットプロトコル(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およびデバイスの世界的システムを含むことがある。ネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および/または運用されたワイヤード通信ネットワークおよび/またはワイヤレス通信ネットワークを含むことがある。たとえば、ネットワーク112は、1つまたは複数のRANに接続された別のCNを含むことがあり、この1つまたは複数のRANは、RAN104/113と同じRATを用いてもよいし、異なるRATを用いてもよい。

【0020】

通信システム100内のWTRU102a、102b、102c、102dのうちのいくつかまたはすべては、マルチモード特性を含むことがある(たとえば、WTRU102a、102b、102c、102dは、異なるワイヤレスリンク上で異なるワイヤレスネットワークと通信するための複数のトランシーバを含むことがある)。たとえば、図1Aに図示されるWTRU102cは、セルラーベースの無線技術を用いることがある基地局114aと、およびIEEE802無線技術を用いることがある基地局114bと通信するように構成されることがある。

【0021】

図1Bは、例となるWTRU102を例示するシステム図である。図1Bに図示されるように、WTRU102は、とりわけ、プロセッサ118、トランシーバ120、送信/受信要素122、スピーカ/マイクロホン124、キーパッド126、ディスプレイ/タ

10

20

30

40

50

タッチパッド 128、ノンリムーバブルメモリ 130、リムーバブルメモリ 132、電源 134、全地球測位システム (GPS) チップセット 136、および／または他の周辺機器 138を含むことがある。WTRU 102は、実施形態と一致したままでありながら、前述の要素の任意の副組み合わせを含んでよいことが理解されるであろう。

【0022】

プロセッサ 118は、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つまたは複数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、他の任意のタイプの集積回路 (IC)、状態機械などであってよい。プロセッサ 118は、信号符号化、データ処理、電力制御、入力／出力処理、および／または WTRU 102がワイヤレス環境内で動作する任意の他の機能を実行することがある。プロセッサ 118は、トランシーバ 120に結合されることがあり、トランシーバ 120は、送信／受信要素 122に結合されることがある。図 1Bは、プロセッサ 118とトランシーバ 120を別個の構成要素として描いているが、プロセッサ 118およびトランシーバ 120は、電子パッケージまたはチップ内に一緒に統合されてよいことが理解されるであろう。

【0023】

送信／受信要素 122は、エアインタフェース 116上で基地局 (たとえば、基地局 114a) に信号を送信する、またはエアインタフェース 116上で基地局 (たとえば、基地局 114a) から信号を受信するように構成されることがある。たとえば、一実施形態では、送信／受信要素 122は、RF信号を送信および／または受信するように構成されたアンテナであることがある。実施形態では、送信／受信要素 122は、たとえば、IR信号、UV信号、または可視光信号を送信および／または受信するように構成されたエミッタ／検出器であることがある。さらに別の実施形態では、送信／受信要素 122は、RF信号と光信号の両方を送信および／または受信するように構成されることがある。送信／受信要素 122は、ワイヤレス信号の任意の組み合わせを送信および／または受信するように構成されることがあることが理解されるであろう。

【0024】

送信／受信要素 122は、図 1Bでは、単一の要素として描かれているが、WTRU 102は、任意の数の送信／受信要素 122を含んでよい。より具体的には、WTRU 102は、MIMO技術を用いることがある。したがって、一実施形態では、WTRU 102は、エアインタフェース 116上でワイヤレス信号を送信および受信するための2つまたはそれ以上の送信／受信要素 122 (たとえば、複数のアンテナ) を含むことがある。

【0025】

トランシーバ 120は、送信／受信要素 122によって送信されることになっている信号を変調し、送信／受信要素 122によって受信された信号を復調するように構成されることがある。上記で述べられたように、WTRU 102は、マルチモード特性を有することがある。したがって、トランシーバ 120は、たとえば、WTRU 102が NR および IEEE 802.11などの複数の RAT を介して通信することを可能にするための複数のトランシーバを含むことがある。

【0026】

WTRU 102のプロセッサ 118は、スピーカ／マイクロホン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128 (たとえば、液晶ディスプレイ (LCD) ディスプレイユニットもしくは有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイユニット) に結合されることがあり、これらからユーザ入力データを受け取ることがある。プロセッサ 118は、スピーカ／マイクロホン 124、キーパッド 126、および／またはディスプレイ／タッチパッド 128にユーザデータを出力することもある。加えて、プロセッサ 118は、ノンリムーバブルメモリ 130および／またはリムーバブルメモリ 132などの任意のタイプの適切なメモリからの情報にアクセスし、任意のタイプの適切なメモリにデータを記憶することがある。ノンリムーバブルメモリ 130は、ランダムア

クセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、ハードディスク、または他の任意のタイプのメモリ記憶デバイスを含んでよい。リムーバブルメモリ 132 は、加入者識別モジュール（SIM）カード、メモリスティック、セキュアデジタル（SD）メモリカードなどを含んでよい。他の実施形態では、プロセッサ 118 は、サーバまたはホームコンピュータ（図示せず）上など、WTRU 102 上に物理的に設置されていないメモリからの情報にアクセスし、WTRU 102 上に物理的に設置されていないメモリにデータを記憶することがある。

【0027】

プロセッサ 118 は、電源 134 から電力を受け取ることがあり、WTRU 102 内の他の構成要素に電力を分配および／または制御するように構成されることがある。電源 134 は、WTRU 102 に給電するための任意の適切なデバイスであってよい。たとえば、電源 134 は、1 つまたは複数の乾電池バッテリー（たとえば、ニッケル-カドミウム（NiCd）、ニッケル-亜鉛（NiZn）、ニッケル水素（NiMH）、リチウム-イオン（Li-イオン）など）、太陽電池、燃料電池などを含むことがある。

【0028】

プロセッサ 118 は、GPS チップセット 136 にも結合されることがあり、GPS チップセット 136 は、WTRU 102 の現在の位置に関する位置情報（たとえば、経度および緯度）を提供するように構成されることがある。GPS チップセット 136 からの情報に加えて、またはその代わりに、WTRU 102 は、基地局（たとえば、基地局 114a、114b）からエアインタフェース 116 上で位置情報を受信するおよび／または 2 つまたはそれ以上の近傍の基地局から信号が受信されたタイミングに基づいてその位置を決定することがある。WTRU 102 は、実施形態と一致したままでありながら、任意の適切な位置決定方法によって位置情報を獲得することがあることが理解されるであろう。

【0029】

プロセッサ 118 は、他の周辺機器 138 にさらに結合されることがあり、他の周辺機器 138 は、追加の特徴、機能、および／またはワイヤードコネクティビティもしくはワイヤレスコネクティビティを提供する 1 つまたは複数のソフトウェアモジュールおよび／またはハードウェアモジュールを含むことがある。たとえば、周辺機器 138 は、加速度計、電子コンパス、衛星トランシーバ、デジタルカメラ（写真および／またはビデオのため）、ユニバーサルシリアルバス（USB）ポート、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）モジュール、周波数変調（FM）無線ユニット、デジタル音楽プレーヤー、メディアプレーヤー、ビデオゲームプレーヤーモジュール、インターネットブラウザ、仮想現実デバイスおよび／または拡張現実（VR/AR）デバイス、アクティビティトラッカーなどを含むことがある。周辺機器 138 は、1 つまたは複数のセンサを含むことがあり、センサは、ジャイロスコープ、加速度計、ホール効果センサ、磁力計、方位センサ、近接度センサ、温度センサ、時間センサ、ジオロケーションセンサ、高度計、光センサ、タッチセンサ、磁力計、気圧計、ジェスチャセンサ、バイオメトリックセンサ、および／または湿度センサのうちの 1 つまたは複数であってよい。

【0030】

WTRU 102 は、（たとえば、UL（たとえば、送信用）とダウンリンク（たとえば、受信用）の両方のための特定のサブフレームと関連づけられた）信号のうちのいくつかまたはすべての送信および受信が並列および／または同時であり得る全二重無線を含むことがある。全二重無線は、ハードウェア（たとえば、チョーク）またはプロセッサ（たとえば、別個のプロセッサ（図示せず）またはプロセッサ 118 を介した）を介した信号処理のどちらかを介した自己干渉を減少させるおよび／または実質的に除去する干渉管理ユニット 139 を含むことがある。実施形態では、WTRU 102 は、（たとえば、UL（たとえば、送信用）またはダウンリンク（たとえば、受信用）のどちらかのための特定のサブフレームと関連づけられた）信号のうちのいくつかまたはすべての送信および受信のための半二重無線を含むことがある。

10

20

30

40

50

【0031】

図1Cは、実施形態によるRAN104およびCN106を例示するシステム図である。上記で述べられたように、RAN104は、E-UTRA無線技術を用いて、エアインタフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信することがある。RAN104は、CN106とも通信することがある。

【0032】

RAN104は、eNode-B160a、160b、160cを含むことがあるが、RAN104は、実施形態と一致したままでありながら、任意の数のeNode-Bを含んでよいことが理解されるであろう。eNode-B160a、160b、160cは各々、エアインタフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数のトランシーバを含むことがある。一実施形態では、eNode-B160a、160b、160cは、MIMO技術を実施することがある。したがって、eNode-B160aは、たとえば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aにワイヤレス信号を送信する、および／またはWTRU102aからワイヤレス信号を受信することがある。

【0033】

eNode-B160a、160b、160cの各々は、特定のセル（図示せず）と関連づけられることがあり、無線リソース管理判断、ハンドオーバー判断、ULおよび／またはDLにおけるユーザのスケジューリングなどを扱うように構成されることがある。図1Cに図示されるように、eNode-B160a、160b、160cは、X2インタフェース上で互いと通信することがある。

【0034】

図1Cに図示されるCN106は、モビリティ管理エンティティ（MME）162と、サービングゲートウェイ（SGW）164と、パケットデータネットワーク（PDN）ゲートウェイ（すなわちPGW）166とを含むことがある。前述の要素の各々はCN106の一部として描かれているが、これらの要素のいずれも、CN運用業者以外のエンティティによって所有および／または動作されてよいことが理解されるであろう。

【0035】

MME162は、S1インタフェースを介してRAN104内のeNode-B162a、162b、162cの各々に接続されることがあり、制御ノードとして働くことがある。たとえば、MME162は、WTRU102a、102b、102cのユーザを認証すること、ベアラアクティベーション／デアクティベーション、WTRU102a、102b、102cの初期アタッチ中に特定のサービングゲートウェイを選択することなどを担当することがある。MME162は、RAN104とGSMおよび／またはWCDMAなどの他の無線技術を用いる他のRAN（図示せず）との間で切り換えるための制御プレーン機能を提供することがある。

【0036】

SGW164は、S1インタフェースを介してRAN104内のeNode-B160a、160b、160cの各々に接続されることがある。SGW164は、一般に、WTRU102a、102b、102cに／からユーザデータパケットをルーティングおよび転送することがある。SGW164は、eNode-B間ハンドオーバー中にユーザプレーンをアンカリングすること、DLデータがWTRU102a、102b、102cに利用可能であるときにページングをトリガすること、WTRU102a、102b、102cのコンテキストを管理および記憶することなどの、他の機能を実行することがある。

【0037】

SGW164は、PGW166に接続されることがあり、PGW166は、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、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に提供することがある。

【0038】

CN106は、他のネットワークとの通信を容易にすることがある。たとえば、CN106は、WTRU102a、102b、102cと従来の陸線通信デバイスとの間の通信を容易にするために、PSTN108などの回線交換ネットワークへのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することがある。たとえば、CN106は、CN106とPSTN108との間のインタフェースとして働くIPゲートウェイ（たとえば、IPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含んでもよいし、IPゲートウェイと通信してもよい。加えて、CN106は、他のネットワーク112へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することがあり、他のネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および／または動作される他のワイヤードネットワークおよび／またはワイヤレスネットワークを含むことがある。

10

【0039】

WTRUは、図1A～図1Dではワイヤレス端末として説明されているが、いくつかの代表的な実施形態では、そのような端末は、通信ネットワークとのワイヤード通信インタフェースを（たとえば、一時的または永続的に）使用することがあることが企図されている。

【0040】

代表的な実施形態では、他のネットワーク112は、WLANであることがある。

【0041】

インフラストラクチャ基本サービスセット（BSS）モードであるWLANは、BSSのためのアクセスポイント（AP）と、このAPと関連づけられた1つまたは複数の局（STA）とを有することがある。APは、BSSへおよび／またはBSSからトラフィックを搬送する配信システム（DS）または別のタイプのワイヤード／ワイヤレスネットワークへのアクセスまたはインタフェースを有することがある。BSSの外部から生じたSTAへのトラフィックは、APを通して到着することがあり、STAに届けられることがある。STAから生じたBSSの外部の宛先へのトラフィックは、それぞれの宛先に届けられるために、APに送られることがある。たとえば、送信元STAがAPにトラフィックを送ることがあり、APが宛先STAにトラフィックを届けることがある場合、BSS内のSTA間のトラフィックが、APを通して送られることがある。BSS内のSTA間のトラフィックは、ピアツーピアトラフィックと考えられるおよび／または呼ばれることがある。ピアツーピアトラフィックは、ダイレクトリンクセットアップ（DLS）を用いて送信元STAと宛先STAとの間で（たとえば、それらの間で直接的に）送られることがある。いくつかの代表的な実施形態では、DLSは、802.11e DLSまたは802.11zトンネルリングされたDLS（TDLS）を使用することがある。独立BSS（IBSS）モードを使用するWLANはAPを有さないことがあり、IBSS内にあるまたはIBSSを使用するSTA（たとえば、STAのすべて）は、互いと直接的に通信することがある。通信のIBSSモードは、本明細書では、通信の「アドホック」モードと呼ばれることもある。

20

30

【0042】

動作の802.11acインフラストラクチャモードまたは動作の類似のモードを使用するとき、APは、プライマリチャネルなどの固定チャネル上でビーコンを送信することがある。プライマリチャネルは、固定幅（たとえば、20MHz幅の帯域幅）であってもよいし、シグナリングを介して動的に設定された幅であってもよい。プライマリチャネルは、BSSの動作チャネルであることがあり、APとの接続を確立するためにSTAによって使用されることがある。いくつかの代表的な実施形態では、キャリア検知多重アクセス衝突回避（CSMA/CA）が、たとえば802.11システム内で、実施されることがある。CSMA/CAの場合、APを含めて、STA（たとえば、あらゆるSTA）は、プライマリチャネルを検知することがある。プライマリチャネルが、特定のSTAによって検知／検出されるおよび／または使用中であることが決定される場合、特定のSTAはバックオフされることがある。1つのSTA（たとえば、1つの局のみ）が、所与のBSSにおいて任意の所与の時間に送信することがある。

40

50

【0043】

高スループット（HT）STAは、たとえば、隣接するまたは隣接していない20MHzチャンネルとのプライマリ20MHzチャンネルの組み合わせを介して、40MHz幅チャンネルを通信に使用して、40MHz幅チャンネルを形成することがある。

【0044】

超高スループット（VHT）STAは、20MHz幅チャンネル、40MHz幅チャンネル、80MHz幅チャンネル、および／または160MHz幅チャンネルをサポートすることがある。40MHzチャンネル、および／または80MHzチャンネルは、連続した20MHzチャンネルを組み合わせることによって形成されてよい。160MHzチャンネルは、8つの連続した20MHzチャンネルを組み合わせることによって形成されてもよいし、80+80構成と呼ばれることがある、2つの非連続80MHzチャンネルを組み合わせることによって形成されてもよい。80+80構成の場合、データは、チャンネル符号化の後、データを2つのストリームに分割し得るセグメントパーサに通過させられることがある。逆高速フーリエ変換（IFFT）処理および時間領域処理は、各ストリーム上で別個に行われることがある。ストリームは、2つの80MHzチャンネル上にマップされることがあり、データは、送信側STAによって送信されることがある。受信側STAの受信機では、80+80構成に関して上記で説明された動作が逆転されてよく、組み合わせられたデータが、メディアアクセス制御（MAC）に送られてよい。

【0045】

動作のSub 1GHzモードは、802.11afおよび802.11ahによってサポートされる。チャンネル動作帯域幅、およびキャリアは、802.11afおよび802.11ahでは、802.11nおよび802.11acにおいて使用されるものと比較して、減少される。802.11afは、TVホワイトスペース（TVWS）スペクトル内の5MHz帯域幅、10MHz帯域幅、および20MHz帯域幅をサポートし、802.11ahは、非TVWSスペクトルを使用する1MHz帯域幅、2MHz帯域幅、4MHz帯域幅、8MHz帯域幅、および16MHz帯域幅をサポートする。代表的な実施形態によれば、802.11ahは、マクロカバレッジエリア内のMTCデバイスなどのメータタイプ制御／マシンタイプ通信をサポートすることがある。MTCデバイスは、いくつかの特性、たとえば、いくつかのおよび／または限られた帯域幅に対するサポートする（たとえば、これに対するサポートのみ）を含む限られた特性を有することがある。MTCデバイスは、閾値を上回るバッテリー寿命（たとえば、非常に長いバッテリー寿命を維持するために）をもつバッテリーを含むことがある。

【0046】

複数のチャンネルならびに802.11n、802.11ac、802.11af、および802.11ahなどのチャンネル帯域幅をサポートし得るWLANシステムは、プライマリチャンネルとして指定されることがあるチャンネルを含む。プライマリチャンネルは、BSS内のすべてのSTAによってサポートされる最大の共通動作帯域幅に等しい帯域幅を有することがある。プライマリチャンネルの帯域幅は、最小帯域幅動作モードをサポートする、BSSで動作する際にすべてのSTAの中から、STAによって設定および／または限定されることがある。802.11ahの例では、プライマリチャンネルは、APである場合ですら、1MHzモードをサポートする（たとえば、これのみをサポートする）STA（たとえば、MTCタイプデバイス）の場合は1MHzワイドであることがあり、BSSにおける他のSTAは、2MHz、4MHz、8MHz、16MHz、および／または他のチャンネル帯域幅動作モードをサポートする。キャリア検知および／またはネットワーク割り振りベクトル（NAV）設定は、プライマリチャンネルのステータスに依存することがある。たとえば、STA（1MHz動作モードのみをサポートする）がAPに送信することにより、プライマリチャンネルが使用中である場合、周波数帯域の大半がアイドル状態のままであり、利用可能であり得る場合であっても、利用可能な周波数帯域全体が使用中であると考えられ得る。

【0047】

米国では、802.11ahによって使用され得る利用可能な周波数帯域は、902 MHzから928 MHzである。韓国では、利用可能な周波数帯域は、917.5 MHzから923.5 MHzである。日本では、利用可能な周波数帯域は、916.5 MHzから927.5 MHzである。802.11ahに利用可能な全帯域幅は、国名コードに応じて、6 MHzから26 MHzである。

【0048】

図1Dは、実施形態によるRAN113およびCN115を例示するシステム図である。上記で述べられたように、RAN113は、NR無線技術を用いて、エアインタフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信することがある。RAN113は、CN115とも通信することがある。

10

【0049】

RAN113は、gNB180a、180b、180cを含むことがあるが、RAN113は、実施形態と一致したままでありながら、任意の数のgNBを含んでよいことが理解されるであろう。gNB180a、180b、180cは各々、エアインタフェース116上でWTRU102a、102b、102cと通信するための1つまたは複数のトラシーバを含むことがある。一実施形態では、gNB180a、180b、180cは、MIMO技術を実施することがある。たとえば、gNB180a、180bは、ビームフォーミングを利用して、gNB180a、180b、180cに信号を送信するおよび／またはgNB180a、180b、180cから信号を受信することがある。したがって、gNB180aは、たとえば、複数のアンテナを使用して、WTRU102aにワイヤレス信号を送信する、および／またはWTRU102aからワイヤレス信号を受信することがある。一実施形態では、gNB180a、180b、180cは、キャリアアグリゲーション技術を実施することがある。たとえば、gNB180aは、複数のコンポーネントキャリアをWTRU102a（図示せず）に送信することがある。これらのコンポーネントキャリアのサブセットは未認可スペクトル上にあることがあり、残りのコンポーネントキャリアは認可スペクトル上にあることがある。実施形態では、gNB180a、180b、180cは、多地点協調（COMP）技術を実施することがある。たとえば、WTRU102aは、gNB180aおよびgNB180b（および／またはgNB180c）から協調送信を受信することがある。

20

【0050】

WTRU102a、102b、102cは、scalable numerologyと関連づけられた送信を使用してgNB180a、180b、180cと通信することがある。たとえば、OFDMシンボルスペーシングおよび／またはOFDMサブキャリアスペーシングは、異なる送信、異なるセル、および／またはワイヤレス送信スペクトルの異なる部分に対して変化することがある。WTRU102a、102b、102cは、種々の長さまたはスケラブルな長さのサブフレームまたは送信時間間隔（TTI）（たとえば、さまざまな数のOFDMシンボルを含有する、および／またはさまざまな長さの絶対時間続く）を使用して、gNB180a、180b、180cと通信することがある。

30

【0051】

gNB180a、180b、180cは、スタンドアロン構成および／または非スタンドアロン構成でWTRU102a、102b、102cと通信するように構成されることがある。スタンドアロン構成では、WTRU102a、102b、102cは、他のRAN（たとえば、eNode-B160a、160b、160cなど）にもアクセスすることなく、gNB180a、180b、180cと通信することがある。スタンドアロン構成では、WTRU102a、102b、102cは、gNB180a、180b、180cのうちの1つまたは複数をモビリティアンカーポイントとして利用することがある。スタンドアロン構成では、WTRU102a、102b、102cは、未認可帯域内の信号を使用してgNB180a、180b、180cと通信することがある。非スタンドアロン構成では、WTRU102a、102b、102cは、eNode-B160a、160b、160cなどの別のRANとも通信／接続しながら、gNB180a、180b、

40

50

180cと通信／接続することがある。たとえば、WTRU102a、102b、102cは、実質的に同時に1つまたは複数のgNB180a、180b、180cおよび1つまたは複数のeNode-B160a、160b、160cと通信するためにDC原理を実施することがある。非スタンドアロン構成では、eNode-B160a、160b、160cは、WTRU102a、102b、102cのためのモビリティアンカーとして働くことがあり、gNB180a、180b、180cは、WTRU102a、102b、102cにサービスするために追加のカバレッジおよび／またはスループットを提供することがある。

【0052】

gNB180a、180b、180cの各々は、特定のセル（図示せず）と関連づけられることがあり、無線リソース管理判断、ハンドオーバー判断、ULおよび／またはDLにおけるユーザのスケジューリング、ネットワークスライシングのサポート、デュアルコネクティビティ、NRとE-UTRAとの間の網間接続、ユーザプレーン機能（UPF）184a、184bに向けてのユーザプレーンデータのルーティング、アクセスおよびモビリティ管理機能（AMF）182a、182bに向けての制御プレーン情報のルーティングなどを扱うように構成されることがある。図1Dに図示されるように、gNB180a、180b、180cは、Xnインタフェース上で互いと通信することがある。

【0053】

図1Dに図示されるCN115は、少なくとも1つのAMF182a、182bと、少なくとも1つのUPF184a、184bと、少なくとも1つのセッション管理機能（SMF）183a、183bと、おそらくデータネットワーク（DN）185a、185bとを含むことがある。前述の要素の各々はCN115の一部として描かれているが、これらの要素のいずれも、CN運用業者以外のエンティティによって所有および／または動作されてよいことが理解されるであろう。

【0054】

AMF182a、182bは、N2インタフェースを介してRAN113内のgNB180a、180b、180cのうちの1つまたは複数に接続されることがあり、制御ノードとして働くことがある。たとえば、AMF182a、182bは、WTRU102a、102b、102cのユーザを認証すること、ネットワークスライシングに対するサポート（たとえば、異なる要件をもつ異なるPDUSセッションの扱い）、特定のSMF183a、183bを選択すること、登録エリアの管理、NASシグナリングの終了、モビリティ管理などを担当することがある。ネットワークスライシングは、WTRU102a、102b、102cにより利用されているサービスのタイプに基づいて、WTRU102a、102b、102cに対するCNサポートをカスタマイズするために、AMF182a、182bによって使用されることがある。たとえば、異なるネットワークスライスは、超高信頼低遅延（URLLC）アクセスに依拠するサービス、拡張大量モバイルブロードバンド（eMBB）アクセスに依拠するサービス、マシンタイプ通信（MTC）アクセスのためのサービスおよび／またはその他などの、異なる使用事例に対して確立されることがある。AMF162は、RAN113と、LTE、LTE-A、LTE-A Pro、および／またはWi-Fiなどの非3GPPアクセス技術などの他の無線技術を用いる他のRAN（図示せず）を切り換えるための制御プレーン機能を提供することがある。

【0055】

SMF183a、183bは、N11インタフェースを介してCN115内のAMF182a、182bに接続されることがある。SMF183a、183bは、N4インタフェースを介してCN115内のUPF184a、184bにも接続されることがある。SMF183a、183bは、UPF184a、184bを選択および制御し、UPF184a、184bを通るトラフィックのルーティングを構成することがある。SMF183a、183bは、UEのIPアドレスを管理および割り振ること、PDUSセッションを管理すること、ポリシー施行およびQoSを制御すること、ダウンリンクデータ通知を提供することなどの、他の機能を実行することがある。PDUSセッションタイプは、IPベ-

10

20

30

40

50

ス、非IPベース、イーサネットベースなどであってよい。

【0056】

UPF184a、184bは、N3インタフェースを介してRAN113内のgNB180a、180b、180cのうちの1つまたは複数に接続されることがあり、N3インタフェースは、WTRU102a、102b、102cとIP対応デバイスとの間の通信を容易にするために、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に提供することがある。UPF184、184bは、パケットをルーティングおよび転送すること、ユーザプレーンポリシーを施行すること、マルチホームPDUセッションをサポートすること、ユーザプレーンQoSを扱うこと、ダウンリンクパケットをバッファリングすること、モビリティアンカリングを提供することなどの他の機能を実行することがある。

10

【0057】

CN115は、他のネットワークとの通信を容易にすることがある。たとえば、CN115は、CN115とPSTN108との間のインタフェースとして働くIPゲートウェイ（たとえば、IPマルチメディアサブシステム（IMS）サーバ）を含んでもよいし、IPゲートウェイと通信してもよい。加えて、CN115は、他のネットワーク112へのアクセスをWTRU102a、102b、102cに提供することがあり、他のネットワーク112は、他のサービスプロバイダによって所有および／または動作される他のワイヤードネットワークおよび／またはワイヤレスネットワークを含むことがある。一実施形態では、WTRU102a、102b、102cは、UPF184a、184bへのN3インタフェースおよびUPF184a、184bとDN185a、185bとの間のN6インタフェースを介して、UPF184a、184bを通して、ローカルデータネットワーク（DN）185a、185bに接続されることがある。

20

【0058】

図1A～図1Dおよび図1A～図1Dの対応する説明を鑑みて、本明細書においてWTRU102a～d、基地局114a～b、eNode-B160a～c、MME162、SGW164、PGW166、gNB180a～c、AMF182a～b、UPF184a～b、SMF183a～b、DN185a～b、および／または本明細書において説明される任意の他のデバイスのうちの1つまたは複数に関して説明される機能の1つもしくは複数、またはすべては、1つまたは複数のエミュレーションデバイス（図示せず）によって実行されることがある。エミュレーションデバイスは、本明細書において説明される機能の1つもしくは複数、またはすべてをエミュレートするように構成された1つまたは複数のデバイスであることがある。たとえば、エミュレーションデバイスは、他のデバイスをテストするために、ならびに／またはネットワーク機能および／もしくはWTRU機能をシミュレートするために使用されることがある。

30

【0059】

エミュレーションデバイスは、ラボ環境内および／または運用業者ネットワーク環境内で他のデバイスの1つまたは複数のテストを実施するように設計されることがある。たとえば、1つまたは複数のエミュレーションデバイスは、通信ネットワーク内の他のデバイスをテストするために、ワイヤード通信ネットワークおよび／またはワイヤレス通信ネットワークの一部として完全または部分的に実施および／または展開されながら、1つもしくは複数の、またはすべての、機能を実行することがある。1つまたは複数のエミュレーションデバイスは、ワイヤード通信ネットワークおよび／またはワイヤレス通信ネットワークの一部として一時的に実施／展開されながら、1つもしくは複数の、またはすべての、機能を実行することがある。エミュレーションデバイスは、テストの目的で別のデバイスに直接的に結合されることがあり、および／または無線による（over-the-air）ワイヤレス通信を使用してテストを実行することがある。

40

【0060】

1つまたは複数のエミュレーションデバイスは、ワイヤード通信ネットワークおよび／またはワイヤレス通信ネットワークの一部として実施／展開されないながらも、すべてを

50

含む1つもしくは複数の機能を実行することがある。たとえば、エミュレーションデバイスは、1つまたは複数の構成要素のテストを実施するために、テストラボ内ならびに／または展開されない（たとえば、テスト）ワイヤードおよび／もしくはワイヤレス通信ネットワーク内でテストシナリオにおいて利用されることがある。1つまたは複数のエミュレーションデバイスは、テスト機器であることがある。直接RF結合および／またはRF回路（たとえば、1つまたは複数のアンテナを含むことがある）を介したワイヤレス通信は、データを送信および／または受信するためにエミュレーションデバイスによって使用されることがある。

【0061】

WTRUは、図1～図4ではワイヤレス端末として説明されているが、いくつかの代表的な実施形態では、そのような端末は、通信ネットワークとのワイヤード通信インタフェースを（たとえば、一時的または永続的に）使用することがあることが企図されている。

【0062】

次世代のワイヤレスシステムの設計は、現在、学界、産業界、規制機関、および標準化機関において進行中である。IMT-2020 Visionは、次世代のワイヤレスシステムの開発のためのフレームワークおよび全体的な目標を設定する。予期されるワイヤレスデータトラフィックの増加、より高いデータレート、低い遅延、および大量コネクティビティに対する要求に対処するために、IMT-2020 Visionは、第5世代（5G）設計要件を駆動する主な使用事例、すなわち、拡張モバイルブロードバンド（eMBB）、超高信頼低遅延通信（URLLC）、および大量マシナタイプ通信（mMTC）を定義する。これらの使用事例は、ピークデータレート、遅延、スペクトル効率、およびモビリティに関して異なるターゲットを幅広く有する。

【0063】

IMT-2020 Visionは、主要な特性のすべてが、所与の使用事例にとって等しく重要であるとは限らないことを示すが、たとえば、予想使用事例固有要件を満たすことを可能にし、複数のサービスをサポートするために、柔軟性が5G設計に構築される。エアインタフェース、具体的には物理（PHY）レイヤ波形は、新しい5G技術に関するいくつかの主要な構成要素のうちの1つである。この点に関して、3GPPは、それらの種々の使用、必要性、および／または開発シナリオならびに付随する（たとえば、委任統治（mandated）固有）性能測定、メトリクス、および／またはそれらの要件に加えて、主要な使用事例およびさまざまな他の／異なる適用例のことを考えて、高度なまたは次世代（たとえば、5G）ワイヤレス通信システムのために、new radioおよび／またはnew radioアクセス技術（「NR」と総称される）に関する研究および開発を行っている。

【0064】

通信ネットワークでは、制御シグナリングが、アップリンク制御チャネルを介して送信されることがある。たとえば、ロングタームエボリューション（LTE）の事例では、アップリンクレイヤ1および／またはレイヤ2制御シグナリングは、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）内で送信されることがある。この制御シグナリング（たとえば、データ、情報、メッセージなど）は、チャネル品質情報（CQI）、MIMOフィードバック、スケジューリング要求（SR）、またはハイブリッド自動再送要求（HARQ）肯定応答／否定応答（ACK／NACK）、または他の任意の類似および／もしくは適切なタイプのレイヤ1および／もしくはレイヤ2シグナリング、のいずれかを含むことがある。

【0065】

LTE送信は、PUCCH送信および物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）送信のいずれかを送信することを含むことがある。PUSCH送信に利用可能であるリソースブロック（RB）を断片化することを回避するために、たとえば、PUCCH送信は、（1）チャネル帯域幅の端ではRBに対するものであることがある、および／または（2）スロット全体にまたがる可能性がある。リソースブロックは、任意の数のリソース要素（

10

20

30

40

50

RE)を含んでよく、REは、リソース、要素、時間一周波数リソース、および／または要素などと呼ばれることがある。所与の全送信電力を有するLTE送信の場合、スロット（たとえば、各スロット、単一のリソースブロックのみ）内のPUCCHに割り振られた狭い帯域幅は、サブキャリアあたりの電力を最大にすることがある。種々のPUCCHフォーマットは、ある範囲のアップリンク制御ペイロードのリンク性能および多重化容量に基づいて定義されることがある。たとえば、フォーマット1／1a／1bは、制御情報の1から2ビットを搬送するために実施されることがあり、フォーマット2／2a／2bは、制御情報の20～22の符号化ビットを運ぶことが可能であることがある。

【0066】

同時アップリンクPUSCHデータおよび制御シグナリングがUE／WTRUのためにスケジュールされるとき、制御シグナリングは、アップリンク送信のシングルキャリア低キュービクメトリック(CM)性を保つために、DFT拡散の前にデータとともに多重化されることがある。したがって、アップリンク制御チャネル、たとえば、PUCCHは、UE／WTRUがPUSCH送信のためのRBを何ら割り振られていないサブフレーム内（たとえば、サブフレーム内のみ）で制御シグナリング（たとえば、任意の必要な制御シグナリング）を送信するためにUE／WTRUによって使用されることがある。PUSCHは、制御情報を搬送するために使用されることがあり、PUSCH送信のために割り振られたリソースのうちのいくつかは、制御情報を送信するために使用される。

【0067】

New Radio (NR)の事例では、物理アップリンク制御シグナリングは、HARQ ACK、チャネル状態情報(CSI)報告（たとえば、ビームフォーミング情報を含む）、およびスケジューリング要求(SR)のいずれかを搬送するために使用されることがある。さらに、NRは、NRアップリンク(UL)制御チャネルを送信する2つのやり方、すなわち、短期間送信および長期間送信をサポートすることがある。短期間送信においてUL制御チャネルを送信する事例では、制御シグナリングが、スロットの最後の送信ULシンボルの周りで送信される。長期間送信の事例では、UL制御シグナリングが、カバレッジを改善するために、複数のULシンボル上で送信されることがある。short PUCCHと呼ばれることがあるUL制御チャネルの短期間送信の事例では、スロット内のULデータチャネルをもつ時分割多重(TDM)および／または周波数分割多重(FDM)の両方が実行されることがある。long PUCCHと呼ばれることがあるUL制御チャネルの長期間送信の事例では、スロット内のULデータチャネルをもつFDM（たとえば、FDMのみ）が可能にされることがある。

【0068】

直交周波数多重(OFDM)および離散フーリエ変換(DFT)－拡散－OFDM(DFT-s-OFDM)波形を使用するNRの事例では、PUSCHリソース上でのアップリンク制御情報(UCI)送信をサポートする技法が実施されることがある。

【0069】

実施形態によれば、本明細書において論じられるように、ACK／NACKシンボルは、ACK／NACK情報を送信するために使用される係数を指すことがある。たとえば、ACK／NACKビットは、変調シンボルがACK／NACKシンボルと呼ばれることがあるように符号化および変調されることがある、および／またはACK／NACKビットは変調されることがあり、変調シンボルは、系列を用いて多重化されることがあり、多重化された系列の各係数は、ACK／NACKシンボルと呼ばれることがある。類似の定義は、他のタイプの制御情報を保持することがある。送信時間間隔(TTI)は、あらかじめ定義された数のOFDM（またはDFT-s-OFDM）シンボルを送信するのにかかる時間を指すことがある。たとえば、TTIは、スロット、サブフレームであってよく、スロットは、7つのOFDMシンボルからなることがある。

【0070】

OFDM波形のためのPUSCH内のアップリンク制御情報(UCI)送信

実施形態によれば、ACK／NACKシンボルは、復調参照シンボル(DM-RS)に

10

20

30

40

50

隣接する OFDM シンボル上で送信されることがあり、DM-RS は、データ復調参照シンボルとも呼ばれることがある。実施形態によれば、ACK/NACK シンボルを搬送する OFDM シンボルの数は、ACK/NACK シンボルの数に対応することがあり、ネットワークによって、たとえば、ノード B、拡張ノード B (eNB)、gNB、アクセスポイント (AP)、および／または他の類似のネットワークデバイス／エンティティのいずれかと呼ばれることがある基地局によって、シグナリングおよび／または構成されることがある。いくつかの実施形態によれば、OFDM シンボルの数は、指定されたパラメータ、たとえば、PUCCH フォーマット、ACK/NACK シンボルの数などのいずれかに基づいて、UE/WTRU によって暗黙的に決定されることがある。たとえば、OFDM シンボル $m+1$ 、 $m+2$ 、 $\dots$ $m+K$ 上のサブキャリア k は、ACK/NACK シンボルを搬送するために使用されることがあり、OFDM シンボル $m+1$ は、DM-RS シンボルに隣接する OFDM シンボルであってよく、 K は、パラメータ（たとえば、PUCCH フォーマット）であることがある。

10

【0071】

実施形態によれば、ランクインジケータ (RI) シンボルは、DM-RS シンボルに隣接する OFDM シンボル上で送信されることがある。実施形態によれば、RI シンボルを搬送する OFDM シンボルの数は、RI シンボルの数に対応することがあり、eNB、gNB、および／または他の AP によって構成および／またはシグナリングされることがある。いくつかの実施形態によれば、OFDM シンボルの数は、PUCCH フォーマット、RI シンボルの数などのいずれかに基づいて、UE/WTRU によって決定されることがある。例として、OFDM シンボル $m+1$ 、 $m+2$ 、 $\dots$ $m+L$ 上のサブキャリア l は、RI シンボルを搬送するために使用されることがあり、OFDM シンボル $m+1$ は、DM-RS シンボルに隣接する OFDM シンボルであってよく、 L は、パラメータ（たとえば、PUCCH フォーマット）である。

20

【0072】

実施形態によれば、DM-RS は、前倒しされる (front-loaded) ことがある（たとえば、それは、ユーザデータの送信の前に（たとえば、PUSCH 送信の前に）送信されることがある）。1 つまたは複数の DM-RS シンボルがあることがある。実施形態によれば、複数の DM-RS シンボルの事例では、UCI データ送信は、前倒しされた DM-RS の最後の DM-RS シンボルの後に始まることがある。実施形態によれば、CQI などの他のタイプの UCI は、いくつかの OFDM シンボル上のサブキャリアの指定されたセットの上に配置されることがある。OFDM シンボルの数は、TTI の一部または全部にまたがることがある。これらのサブキャリアは、たとえば、周波数ダイバーシティを得るために、全体または部分的な帯域幅割り当てにわたってインターリーブされることがある。

30

【0073】

PUSCH への ACK/NACK シンボルの配置は、以下の方法のいずれかによって達成され得る。実施形態によれば、第 1 の方法は、ACK/NACK シンボルが PUSCH をパンクチャする (puncture) ことを含むことがある。たとえば、ACK/NACK シンボルは、PUSCH 内で送信されることになっているデータ変調シンボル（たとえば 16 の QAM シンボル）を置き換える（たとえば、パンクチャする）ことがある。実施形態によれば、第 2 の方法は、PUSCH が ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることを含むことがある。実施形態によれば、レートマッチングの事例では、ACK/NACK シンボルとともにロードされることになっている PUSCH リソースは、PUSCH 送信のために利用可能なリソースの数に加算されない。

40

【0074】

実施形態によれば、上記の方法に関する判断、たとえば、(a) ACK/NACK シンボルが PUSCH をパンクチャするか、および／または (b) PUSCH が ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされるかは、(1) TTI 内で PUSCH のために利用可能な OFDM シンボルの数、(2) 全 PUSCH リソースの数（たとえば、TT

50

I 内の PUSCH 送信のために利用可能な OFDM シンボルの数に、割り振られたサブキャリアの数が乗算されたもの)、および／または (3) PUSCH 内で送信されることになる ACK/NACK シンボルの数、のいずれかに依存することがある。

【0075】

実施形態によれば、本明細書において論じられたように、 n は、PUSCH のために利用可能な OFDM シンボルの数を指すことがあり、 k は、割り振られたサブキャリアの数を指すことがあり、 m は、ACK/NACK シンボルの数を指すことがある。実施形態によれば、以下のルール、すなわち、(1) $m < M$ である場合、ACK/NACK シンボルが PUSCH をパンクチャすることがあり、 $m \geq M$ である場合、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ M は、 eNB 、 gNB 、および／もしくは他の AP によって構成されることがある、および／もしくは、それは、PUSCH フォーマットに従って決定されることがある、(2) $n < N$ である場合、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ N は、 eNB 、 gNB 、および／もしくは他の AP によって構成されることがある、および／もしくは、それは、PUSCH フォーマットによって決定されることがある、 $n \geq N$ かつ $m < M$ である場合、ACK/NACK シンボルは、PUSCH シンボルをパンクチャすることがある、もしくは $n \geq N$ かつ $m \geq M$ である場合、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがある、ならびに／または、(3) $n_k < L$ である場合、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ L は、 eNB 、 gNB 、および／もしくは他の AP によって構成されることがあり、および／もしくは、それは、PUSCH フォーマットによって決定されることがある、 $n_k \geq L$ である場合、ACK/NACK シンボルは、PUSCH シンボルをパンクチャすることがあり、 $m < M$ である場合、もしくは $m \geq M$ である場合、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがある、のいずれかが (たとえば、上記で論じられた方法に) 適用されることがある。

【0076】

実施形態によれば、ACK/NACK シンボルは、PUSCH をパンクチャすることがある。たとえば、コードブロック内の ACK/NACK シンボルの数と変調シンボルの数の比が閾値を下回る事例では、ACK/NACK シンボルが、PUSCH をパンクチャすることがある。実施形態によれば、 Z 個の情報ビットが、 bZ 個の符号化ビットを生成するために符号化される事例があることがあり、 b は有理数であってよい。そのような事例では、 bZ 個の符号化ビットは、変調シンボルを生成するために、QAM 変調などの変調スキームを用いて変調されることがある。

【0077】

実施形態によれば、変調シンボルは、PUSCH のリソースのセット、たとえば、任意の数の OFDM シンボル上のいくつかのサブキャリアからなる PUSCH の割り振られたリソース上で送信されることがあり、符号化レートは $1/b$ であってよい。実施形態によれば、変調シンボルのうちのいくつかは ACK/NACK シンボルによってパンクチャされ、置き換えられる事例では、有効な符号化レートは、 $1/b$ よりも大きいことがある。実施形態によれば、パンクチャリングが使用されるときに符号化レートの増加が閾値よりも小さい (たとえば、 $\Delta < \beta$ であり、 Δ は有効な符号化レートの増加、 β は閾値である) 事例では、ACK/NACK シンボルは PUSCH をパンクチャすることがあり、そうでない場合は、PUSCH は、ACK/NACK シンボルの周りでレートマッチングされることがある。実施形態によれば、 Δ および β は、中央コントローラによって構成されることがある。実施形態によれば、PUSCH は、RI シンボルおよび／または CQI シンボルの周りでレートマッチングされることがある。

【0078】

図 2 は、実施形態による PUSCH 内の UCI 送信を例示する図であり、図 3 は、実施形態による OFDM 波形生成器を例示する図である。

【0079】

図2を参照すると、x軸はOFDMシンボルを示し、y軸はサブキャリアを示す。実施形態によれば、各リソース、たとえば、各OFDMシンボルーサブキャリアペアは、PUSCH送信に割り振られているが、リソースのうちのいくつかは、ユーザデータの代わりにUCIデータを搬送するために使用される。実施形態によれば、ACK/NACK202および／またはRI203シンボルは、前倒しされたDM-RS201の最後のDM-RS201に隣接するOFDMシンボル上で送信されることがある。図2には、DM-RS201に割り振られた1つのOFDMシンボルがあるが、本開示はそれに限定されず、DM-RS201として使用される複数のOFDMシンボルがあることがある。実施形態によれば、CQI204は、DM-RS201に続いて、いくつかのOFDMシンボル上で送信されることがある。UCIシンボルは、隣接するサブキャリア、非隣接サブキャリア、および／またはサブキャリアのグループは隣接していないことがあるがグループ内のサブキャリアは隣接することがあるサブキャリア、のいずれかの上で送信されることがある。

10

【0080】

実施形態によれば、図3のOFDM波形生成器は、順序付きPUSCHシンボルおよびUCIシンボルがIDFT入力のセットに挿入される図2の第2のOFDMシンボルを生成するために使用されることがあり、各入力サブキャリアに対応する。

【0081】

図4は実施形態によるOFDMを使用した追加のDM-RSとともにUCI送信を例示する図である。

20

【0082】

実施形態によれば、前倒しされたDM-RSに加えて、またはその代わりに、DM-RS401シンボルは、TTI内での送信のために構成されることがある。実施形態によれば、追加のDM-RS401シンボルは、たとえば、モビリティが高いとき、チャネル推定精度を改善することがある。そのような事例では、図4に図示されるように、ACK/NACK203シンボルおよび／またはRI403シンボルのいずれかが、前倒しされたDM-RS401および追加のDM-RSシンボル401の周りに配置されることがある。

【0083】

図4に例示される事例では、(1)前倒しされたDM-RS401に隣接するOFDMシンボル上で送信されることになるACK/NACK402シンボルは、追加のDM-RS401シンボルに隣接するOFDMシンボル上で繰り返されることがあり、2つ以上の追加のDM-RS401が構成される場合、ACK/NACK402シンボルは、追加のDM-RS401シンボルのうちの少なくとも1つに隣接するOFDMシンボル上で送信されることがある、および／または(2)ACK/NACK402シンボルの総数は、グループのセットに分割されることがあり、各グループは、DM-RS401シンボルのうちの1つに隣接するOFDMシンボル上で送信されることがあり、2つ以上の追加のDM-RS401が構成される場合、ACK/NACK402シンボルは、追加のDM-RS401シンボルのうちの少なくとも1つに隣接するOFDMシンボル上で送信されることがある、のいずれかが適用されてよい。

30

40

【0084】

図5は、実施形態によるOFDMを使用した追加のDM-RSとともに別のUCI送信を例示する図である。

【0085】

実施形態によれば、追加の参照シンボルが、図5に図示されるOFDMシンボル内で他のタイプのシンボル(たとえば、PUSCH送信のために使用されるシンボル)を用いて多重化される事例では、ACK/NACK502シンボルおよび／またはRI503シンボルは、DM-RS501と同じOFDMシンボル内に配置されることがある。

【0086】

50

図 6 は、実施形態による OFDM を使用した追加の P T - R S とともに別の U C I 送信を例示する図である。

【 0 0 8 7 】

実施形態によれば、図 6 に図示されるように、いくつかの参照シンボル、たとえば位相雑音を推定および追跡するために使用されることがある位相追跡参照信号（P T - R S）6 0 5 シンボルが、動的に使用され（たとえば、P T - R S 送信が可能にされる／オンにされる）、特定の OFDM シンボルのいくつかのサブキャリア上で送信されることがある。以下で論じられる技法は P T - R S の文脈で提示されるが、本開示はそれに限定されず、技法は、他のタイプの R S にも適用可能である。P T - R S 送信が可能であるとき、以下の方法、すなわち、（1）U C I シンボルが P T - R S 6 0 5 によってパンクチャされることがある、（2）U C I が A C K / N A C K 6 0 2 および／もしくは R I 6 0 3 でない場合、U C I シンボルが P T - R S 6 0 5 によってパンクチャされることがある、（3）P T - R S 6 0 5 が U C I によってパンクチャされることがある、（4）U C I が A C K / N A C K 6 0 2 および／もしくは R I 6 0 3 である場合、P T - R S 6 0 5 が U C I によってパンクチャされることがある、ならびに／または（5）U C I または P T - R S 6 0 5 のいずれかのサブキャリアインデックスは、U C I と P T - R S 6 0 5 の衝突を防止するために、確立されたルールに従ってシフトされることがある、のいずれかが適用されてよい。たとえば、サブキャリア k 、 $k + 1$ が、U C I を搬送することになっており、P T - R S 6 0 5 がサブキャリア k に対して可能である（たとえば、オンにされる）場合、U C I は、サブキャリア $k + 1$ 、 $k + 2$ 上で送信されることがある、および／または、P T - R S 6 0 5 は、サブキャリア $k - 1$ 上で送信されることがある。

10

20

【 0 0 8 8 】

実施形態によれば、開示される技法は、同様に、T T I がダウンリンク送信およびアップリンク送信のために共有され得る送信スキームに適用可能であることがある。そのような混合された送信時間間隔の事例では、開示されるスキームは、混合された送信時間間隔のアップリンク送信パートに適用されることがある。

【 0 0 8 9 】

M I M O を用いた U C I 送信

本明細書において言及され得るように、データコードワードは、物理アップリンク共有チャネル（P U S C H）内での送信のために符号化および変調されるデータシンボルを指すことがある。さらに、データコードワードは、コードワードと互換的に呼ばれることがある。実施形態によれば、データコードワード、すなわちコードワードは、P U S C H の送信ランクおよび／または P U S C H 送信のためのデータコードワードの数に基づいて任意の数のレイヤと関連づけられることがある（たとえば、これを含むことがある）。本明細書において言及され得るように、U C I コードワードは、P U S C H 内での送信のために符号化および変調される制御情報シンボルを指すことがある。しかしながら、本開示はそれに限定されず、制御情報シンボルは、P U S C H、物理アップリンク制御チャネル（P U C H）、および任意の他の類似のまたは適切なチャネルのいずれかの中での送信のために符号化および変調されることがある。

30

【 0 0 9 0 】

実施形態によれば、P U S C H は、任意の数のアンテナを使用して任意の数の空間的レイヤの上で（たとえば、これを介して、これを使用して）送信されることがある。実施形態によれば、データコードワード（たとえば、1つのコードワード）は、任意の数のストリームに分割されることがあり、たとえば、各ストリームは、空間的レイヤ（たとえば、それぞれの空間的レイヤ）の上で送信されることがある。実施形態によれば、2つ以上のデータコードワード（たとえば、複数のコードワード）は、複数のストリームに分割されることがあり、たとえば、各ストリームは、空間的レイヤ（たとえば、それぞれの空間的レイヤ）の上で送信されることがある。実施形態によれば、空間的レイヤ（たとえば、1つのレイヤ）は、単一のコードワードに対応するデータシンボルのみと関連づけられる（たとえば、これを搬送することに限定される）ことがある。しかしながら、本開示はそれ

40

50

に限定されず、空間的レイヤは、任意の数のコードワードに対応するシンボルと関連づけられることがある。

【0091】

実施形態によれば、送信のためのコードワードの数（たとえば、PUSCH送信のためのデータコードワードの数）は、PUSCH送信のための（たとえば、これと関連づけられた）レイヤの数に基づいて決定されることがある。実施形態によれば、コードワードあたりのレイヤの数は、PUSCH送信のためのレイヤの数に基づいて決定されることがある。たとえば、2つ以上のコードワードの事例では、PUSCH送信のためのレイヤのうちの1つまたは複数が、各コードワードと関連づけられることがある。実施形態によれば、コードワード-レイヤマッピングは、あらかじめ定義されたルール、構成、ダウンリンク制御情報（DCI）、インジケータ、または他の明示的および／もしくは暗黙的な情報のいずれかに従って、決定されることがある。実施形態によれば、PUSCH送信のためのレイヤの数は、たとえば、ブロードキャスト情報、DCI、構成情報、または他の類似の情報および／もしくはシグナリングのいずれかを使用して、ネットワークによって示されることがある。

10

【0092】

実施形態によれば、WTRUは、同じスロット（たとえば、同じサブフレーム）などのスロット（たとえば、サブフレーム）内で、PUSCHまたはPUCCHのいずれかににおいてUCIを送信することがある。実施形態によれば、WTRUは、同じスロット内でPUSCHおよびPUCCHを送信するために、構成される、スケジュールされる、通知される、示されることなどがある。実施形態によれば、WTRUは、波形、送信ランク、または送信電力のいずれかに従って、UCIを送信することがある。たとえば、WTRUは、波形、送信ランク、または送信電力のいずれかに従って選択されたチャネル内でUCIを送信することがある。

20

【0093】

波形の事例では、WTRUは、WTRUが、アップリンク送信（たとえば、PUSCHおよび／またはPUCCH）に第1の波形（たとえば、CP-OFDM）を使用するように構成（たとえば、決定）される場合は、PUSCH上でUCIを送信することがあり、WTRUが、アップリンク送信に第2の波形（たとえば、DFT-s-OFDM）を使用するように構成（たとえば、決定）される場合は、PUCCH上でUCIを送信することがある。送信ランクの事例では、WTRUが、あらかじめ定義された閾値を下回るランクをもつPUSCHを送信するように構成（たとえば、決定）される場合、WTRUは、PUSCH上でUCIを送信することがある。そうでない場合、WTRUは、PUCCH上でのUCIを送信することがある、またはその逆である。送信電力の事例では、UEが、あらかじめ定義された閾値を超える送信電力を用いてPUSCHを送信するように構成される（たとえば、示される、または決定される）場合、WTRUは、PUCCH上でUCIを送信することがある。そうでない場合、UEは、PUSCH上でUCIを送信することがある、または、その逆である。実施形態によれば、WTRUがPUCCH上でUCIを送信する事例では、WTRUは、PUSCHおよびPUCCHを同時に（たとえば、同じスロット内で）送信してもよいし、スロット内のPUSCHを破棄してもよい（たとえば、これを送信しなくてもよい）。

30

40

【0094】

実施形態によれば、UCIは、複数のストリームを用いてPUSCH内で送信されることがある、すなわち言い換えれば、複数のストリームと関連づけられたUCIが、PUSCH内で送信されることがある。実施形態によれば、UCIコードワード（たとえば、符号化および変調されたACK/NACKビット、符号化および変調されたRIビット、または共同で符号化および変調されたACK/NACKビットおよびRIビット、のいずれか）と関連づけられた（たとえば、これに属する）UCIシンボルは、データコードワードをレートマッチングさせることによって（たとえば、利用可能なリソースを使用してデータコードワードを送信することによって）、PUSCH内で送信されることがある。実

50

施形態によれば、レートマッチングの事例では、コードワード（たとえば、P U S C H送信のコードワード）の長さは、送信間隔の期間たとえばスロットまたはサブフレームのいずれかにわたってデータ伝送のために利用可能なリソースの数（たとえば、U C I送信のために割り振られたリソースは、この数に含まれない）に合致するように調整されることがある。

【0095】

実施形態によれば、2つ以上のコードワードの事例（たとえば、2つまたはそれ以上のデータコードワードが存在する）では、U C Iシンボル（たとえば、A C K / N A C K U C Iシンボル）のセットが、2つ以上データコードワード内で送信されることがある。たとえば、2つまたはそれ以上のデータコードワードが、U C Iシンボルの同じセットの周りでレートマッチングされることがある。実施形態によれば、U C Iシンボルは、たとえば、U C Iのタイプに従って、データコードワード上で繰り返されることがある。実施形態によれば、A C K / N A C K（たとえば、H A R Q - A C K）および／またはR I U C Iシンボルは、複数のデータコードワードまたはレイヤのいずれかの上で繰り返されることがある。実施形態によれば、C Q I U C Iシンボルは、繰り返しなしに、1つのコードワードもしくはレイヤまたは複数のコードワードもしくはレイヤのいずれかにおいて送信されることがある。

【0096】

図7は、実施形態によるU C Iおよびデータコードワード多重化オプションを例示する図である。

【0097】

図7を参照すると、事例（a）では、同じU C Iシンボル803が、2つのデータコードワード（またはレイヤ）のデータコードワード（またはレイヤ）シンボル701、702を用いて多重化されている。事例（a）では、2つのU C Iシンボル703が、同じU C Iコードワード（またはレイヤ）に属することがあり、A C K / N A C K U C Iであることがある。図7を参照すると、事例（b）では、データコードワード#1を用いて多重化されたU C Iシンボル703は、データコードワード#2を用いて多重化されたU C Iシンボル703とは異なる。事例（b）では、4つのU C Iシンボル703が、同じU C Iコードワードに属することがあり、C Q I U C Iであることがある。

【0098】

図8は、実施形態によるコードワード－レイヤマッピングを例示する図である。実施形態によれば、コードワード（たとえば、データコードワード、U C Iコードワード）は、空間的レイヤにマップされることがある（たとえば、マップされることを必要とすることがある）。

【0099】

図8を参照すると、データコードワード#1シンボル801などの多重化されたデータと、U C Iシンボル802などのU C Iコードワードは、3つの空間的レイヤにマップされることがある。実施形態によれば、マッピングは、各空間的レイヤがU C Iコードワードからのシンボルを含む（たとえば、有する、含有する）ように実行されることがある。実施形態によれば、U C Iシンボルの総数Nは、

$$N = k M + L \dots \dots \dots \text{[式1]}$$

に従って決定されることがあり、ここで、kは空間的レイヤの数、MおよびLは整数、 $L = \text{mod}(N, k)$ である。実施形態によれば、各レイヤkは、少なくともM個のU C Iシンボルを含有することがあり、残りのL個のシンボルは、L個のレイヤの間に均等に分散されてもよいし、L個のシンボルすべてが、レイヤ（たとえば、1つの単レイヤ）に割り当てられもよい。

【0100】

実施形態によれば、任意の数のU C Iシンボルが、任意の数のデータコードワードの（たとえば、1つのデータコードワードのみの）複数のレイヤの上で繰り返されてよい。たとえば、レイヤ1から4は、データコードワード#1を送信するために使用され、レイヤ

10

20

30

40

50

5 から 8 は、データコードワード # 2 を送信するために使用される事例があることがある。実施形態によれば、そのような事例では、UCI シンボルが、(1) レイヤ 1 から 4 のいずれか (たとえば、すべて) の上で、(2) レイヤ 5 から 8 のいずれか (たとえば、すべて) の上で、または (3) 1 から 4 と 5 から 8 の両方からの任意のレイヤを含むレイヤのグループの上で、繰り返されることがある。実施形態によれば、あるタイプの UCI は、UCI シンボルがコードワードの複数のレイヤの上で繰り返されるかどうかを決定するために使用されることがある。たとえば、少なくとも ACK/NACK UCI シンボル および / または RI UCI シンボルは、複数のレイヤの上で繰り返されることがある。さらに、実施形態によれば、UCI シンボルの繰り返しは、データコードワードの長さを減少させることがある。

10

【0101】

図 9 は、実施形態による UCI 繰り返しを伴う場合と伴わない場合のコードワード-レイヤマッピングを例示する図である。

【0102】

図 9 を参照すると、事例 (a) は、2 つの空間的レイヤ上に UCI の繰り返しのないコードワード-レイヤマッピングを例示し、事例 (b) は、2 つの空間的レイヤ上での UCI の繰り返しをもつコードワード-レイヤマッピングを例示する。たとえば、事例 (a) では、UCI シンボル 902 は、繰り返しなしで、2 つの空間的レイヤのそれぞれの空間的レイヤにマップされる、事例 (b) では、UCI シンボル 902 は、2 つの空間的レイヤの各々において繰り返され、データコードワード # 1 シンボル 901 は、2 つの空間的レイヤにマップされる。

20

【0103】

図 10 は、実施形態による、UCI が同じサブキャリアにマップされるレイヤ-サブキャリアマッピングを例示する図である。

【0104】

実施形態によれば、空間的レイヤは、送信のための PUSCH サブキャリアのセットにマップされることがある。図 10 を参照すると、空間的レイヤは、UCI シンボルが送信されるレイヤにわたって同じサブキャリア上に UCI シンボルが配置され得るように、サブキャリアにマップされることがある。たとえば、UCI シンボル 1002 は、レイヤ 1 マッピング 1003 およびレイヤ 2 マッピング 1004 に図示されるように、レイヤ 1 および 2 にわたって同じサブキャリア上に配置されることがある。

30

【0105】

図 11 は、実施形態による、UCI が異なるサブキャリアにマップされるレイヤ-サブキャリアマッピングを例示する図である。

【0106】

実施形態によれば、図 11 を参照すると、UCI シンボルを搬送するために使用されるサブキャリアのインデックスは、レイヤの異なるセットに対して異なってよい。たとえば、UCI シンボル 1102 は、レイヤ 1 マッピング 1103 およびレイヤ 2 マッピング 1104 に図示されるように、レイヤ 1 および 2 にわたって異なるサブキャリア上に配置されることがある。

40

【0107】

図 12 は、実施形態による、繰り返される UCI が同じサブキャリアにマップされるレイヤ-サブキャリアマッピングを例示する図である。

【0108】

実施形態によれば、異なるレイヤ上で送信される UCI シンボルは、UCI のすべてと関連づけられてもよいし、UCI のサブセットと関連づけられてもよい。たとえば、図 12 を参照すると、レイヤ 1 マッピング 1203 およびレイヤ 2 マッピング 1204 に図示されるように、異なるレイヤ上で送信される UCI シンボル 1202 は、UCI のすべてまたはサブセットに対して同じであってよい。

【0109】

50

実施形態によれば、空間的レイヤ（たとえば、各レイヤ）が、プリコードされることがある。たとえば、レイヤ（たとえば、各レイヤ）と関連づけられた信号および／または情報が、送信アンテナにマップされる前にプリコードされることがある。実施形態によれば、シンボルがレイヤ 1 内のサブキャリア k にマップされる事例では、それは、 z_1 と呼ばれることがあり（たとえば、与えられることがあり）、レイヤ 2 内の同じサブキャリアにマップされるシンボルは、 z_2 と呼ばれることがある（たとえば、与えられることがあり）。そのような事例では、そのサブキャリア上の送信アンテナポートにマップされた信号は、

【0 1 1 0】

【数 1】

$$x = G \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \end{bmatrix} = g_1 z_1 + g_2 z_2 \dots\dots\dots \text{[式 2]}$$

10

【0 1 1 1】

として生成されることがあり、ここで、 G （ G 行列または行列 G と呼ばれることがある）は、2 つの列 g_1 および g_2 をもつ（ $N_{tx} \times 2$ ）プリコーディング行列である。実施形態によれば、 G は、（ $N_{tx} \times N_{tl}$ ）行列であってよく、 N_{tx} はアンテナポートの数、 N_{tl} はレイヤの数である。たとえば、 G は、 N_{tl} （ $N_{tx} \times 1$ ）列ベクトルからなることがある。

20

【0 1 1 2】

実施形態によれば、 G 行列は、ネットワーク（たとえば、中央コントローラ）によって構成されることがある。たとえば、 G 行列は、基地局によって $WTRU$ に（たとえば、 $WTRU$ の送信機に）シグナリングされることがある。実施形態によれば、 G 行列は、送信側ノード（たとえば、 $WTRU$ ）によって決定されることがある。実施形態によれば、同じ G 行列は、任意の数のサブキャリアおよび／またはサブバンドと関連づけられたシンボルをプリコードするために使用されることがある。たとえば、同じ G 行列は、12 個のサブキャリアの 1 つのリソースブロックにわたってなどの、任意の数のサブキャリアおよび／またはサブバンドにわたってシンボルをプリコードするために使用されることがある。実施形態によれば、異なるプリコーディング行列は、異なるサブバンドにわたってデータをプリコードするために使用されることがある。実施形態によれば、 G 行列は、 UCI の欠如による $PUSCH$ データをプリコードするために使用されることがある。たとえば、同じ G 行列は、データと UCI シンボルの両方をプリコードするために（たとえば、サブバンドにわたって、および／または任意の数のサブキャリアにわたって）使用されることがある。

30

【0 1 1 3】

実施形態によれば、複数のレイヤにわたって、サブキャリア k は、同じ UCI シンボル v とともにロードされることがあり、アンテナポートにマップされた信号は、

【0 1 1 4】

【数 2】

$$x = G \begin{bmatrix} v \\ \vdots \\ v \end{bmatrix} = g_1 v + \dots + g_{N_{tl}} v = (g_1 + \dots + g_{N_{tl}}) v \dots\dots\dots \text{[式 3]}$$

40

【0 1 1 5】

と記述され得る。式 3 の事例では、有効なプリコーディングベクトル（ $g_1 + \dots + g_{N_{tl}}$ ）は、 v の送信にとって最適以下のプリコーディングベクトルであることがあり、 UCI 繰り返しの性能劣化という結果になることがある。

50

【 0 1 1 6 】

実施形態によれば、プリコーディング演算は、たとえば、UCI送信（たとえば、その性能）を改善するために修正されることがある。実施形態によれば、プリコーディング演算は、

【 0 1 1 7 】

【 数 3 】

$$x = GA(k) \begin{bmatrix} v \\ \vdots \\ v \end{bmatrix} = G \begin{bmatrix} a_1(k) & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & a_{N_{\text{t}l}}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v \\ \vdots \\ v \end{bmatrix} = g_1 a_1(k) v + \cdots + g_{N_{\text{t}l}} a_{N_{\text{t}l}}(k) v \quad \text{.. [式 4]}$$

10

【 0 1 1 8 】

と修正されることがあり、ここで、Aは、対角要素が複素数値であり得る対角行列である。

【 0 1 1 9 】

実施形態によれば、行列A(k)は、コードブックと関連づけられる（たとえば、これから選択される、決定される、および／または示される）ことがある。たとえば、UCIシンボルがすべてのレイヤに対して同じである、PUSCHの2レイヤ送信の事例では、A(k)は、コードブックから選択されることがある。

20

【 0 1 2 0 】

【 数 4 】

$$A(k) \in \left\{ \begin{bmatrix} 1+j & 0 \\ 0 & 1-j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} -1+j & 0 \\ 0 & -1-j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1+j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1-j \end{bmatrix} \right\}$$

【 0 1 2 1 】

しかしながら、本開示は上記のコードブックに限定されず、異なるコードブックが使用されてよい。

30

【 0 1 2 2 】

実施形態によれば、プリコーディング演算は、

【 0 1 2 3 】

【 数 5 】

$$x = GA(k)v = G \begin{bmatrix} a_1(k) \\ \vdots \\ a_{N_{\text{t}l}}(k) \end{bmatrix} v = g_1 a_1(k) v + \cdots + g_{N_{\text{t}l}} a_{N_{\text{t}l}}(k) v \quad \text{..... [式 5]}$$

40

【 0 1 2 4 】

と修正されることがあり、ここで、Aは、対角要素が複素数値であり得るベクトルであり、ベクトルAは、仮想アンテナのためのプリコーディングベクトルと呼ばれることがある。実施形態によれば、A(k)（たとえば、ベクトルA）は、コードブックに従って選択されてもよいし、決定されてもよいし、または示されてもよい。たとえば、UCIシンボルがすべてのレイヤに対して同じである、PUSCHの2レイヤ送信の事例では、A(k)は、コードブックから選択されることがある。

【 0 1 2 5 】

【 数 6 】

50

$$A(k) \in \left\{ \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} \right\} \text{ or } \left\{ \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix} \right\}$$

【0126】

しかしながら、本開示は上記のコードブックに限定されず、異なるコードブックが使用されてよい。

【0127】

実施形態によれば、 $A(k)$ は、受信機または送信機（たとえば、受信機ノード、送信機ノード、基地局、WTRU）のいずれかにおいて既知であることがある。実施形態によれば、 $A(k)$ は、受信機ノード（たとえば基地局）によって決定され、送信機にシグナリングされることがある。実施形態によれば、 $A(k)$ は、送信側ノードによって決定され、受信側ノード（たとえば、WTRU）にシグナリングされることがある。実施形態によれば、 G は、送信機に、同じ G をもつデータ復調参照信号をプリコードさせることによって、受信機にシグナリングされることがある。実施形態によれば、UCI シンボルのうちのいくつかまたはすべてが連続サブキャリアのセットなどのサブバンド（たとえば、 G および $A(k)$ が変化しないサブバンド）上で送信される事例では、そのサブバンド上で送信される参照信号は、複合行列 $GA(k)$ を用いてプリコードされることがある。実施形態によれば、 $A(k)$ は、 G の関数として決定または取得されることがある。実施形態によれば、 $A(k)$ は、リソースインデックス、サブキャリアインデックス、またはシンボルインデックスのいずれかに従って決定されることがある。

【0128】

実施形態によれば、 $A(k)$ は、パターンに従って循環されることがある。たとえば、 $A(k)$ は、所定のパターンに従ってコードブック内の行列／ベクトルを通して循環されることがある。実施形態によれば、循環は、サブキャリア、リソース要素、サブバンド、OFDM シンボル、スロットのいずれかに従って実行されることがある。たとえば、4つの行列を有するコードブックの事例では、UCI をもつ第1のサブキャリアは、コードブックの第1のプリコードされた行列を用いてプリコードされることがあり、UCI をもつ第2のサブキャリアは、コードブックの第2の行列を用いてプリコードされることがあり、UCI をもつ第3のサブキャリアは、コードブックの第3のプリコードされた行列をもつプリコードされることがあり、UCI をもつ第4のサブキャリアは、コードブックの第4のプリコードされた行列を用いてプリコードされることがある。実施形態によれば、そのような事例では、UCI をもつ次のサブキャリアは、コードブックからの第1の行列などを用いてプリコードされることがある。

【0129】

実施形態によれば、 G 行列の列（たとえば、1つの列）は、式6

【0130】

【数7】

$$x = H \begin{bmatrix} v \\ \vdots \\ v \end{bmatrix} = h_1 v + \dots + h_{N_{\text{t}}l} v = (h_1 + \dots + h_{N_{\text{t}}l}) v \dots\dots\dots \text{[式6]}$$

【0131】

に図示されるように、すべてのレイヤ上の v シンボルをプリコードするために使用されることがあり、ここで、 $h_1 = \dots = h_{N_{\text{t}}l} = g_i$ ($i = 1, \dots, N_{\text{t}}l$) である。実施形態によれば、式6によるプリコーディング方法は、たとえば、潜在的に電力ブースティングを用いて、1つのレイヤのみの上で v を送信することに等しいと考えられることがある。実

施形態によれば、プリコーディングベクトル（たとえば、G行列の列）は、受信機にシグナリングされる、受信機によって決定される、受信側ノードによって決定される、送信機にシグナリングされる、送信機によって決定される、送信側ノードによって決定される、または中央コントローラによって構成される、のいずれかであってよい。実施形態によれば、プリコーディングベクトルは、ルールに従って決定されることがある。たとえば、G行列のn'番目の列が常にUCIシンボルをプリコーディングするために使用されるようなルールがあることがある。

【0132】

図13は、実施形態による、繰り返されるUCIが異なるサブキャリアにマップされるレイヤ-サブキャリアマッピングを例示する図である。

10

【0133】

実施形態によれば、任意の数の同じUCIシンボルが、図13に図示されるように、異なるサブキャリアにマップされることがある。たとえば、UCIシンボル1302は、レイヤ1マッピング1303およびレイヤ2マッピング1304に図示されるように、レイヤ1および2の異なるサブキャリアにマップされることがある。実施形態によれば、プリコーディングは、

【0134】

【数8】

$$x = G \begin{bmatrix} z \\ v \end{bmatrix} = g_1 z + g_2 v \dots\dots\dots \text{[式7]}$$

20

【0135】

に従って実行されることがあり、ここで、zはデータシンボルであってよく、vはUCIシンボルであってよい。

【0136】

実施形態によれば、同じサブキャリア上でUCIシンボルが繰り返されない事例では、G行列は、たとえば、修正なしに、プリコーディング行列として使用されることがある。実施形態によれば、UCIシンボルを搬送するサブキャリアのセットは、すべてのレイヤに対して異なることがあり、すなわち言い換えれば、各レイヤは、UCIシンボルを搬送するサブキャリアの異なるセットと関連づけられることがある。たとえば、4レイヤの事例では、1つのUCIシンボルが、サブキャリア12、24、36、48の上で送信されることがある。実施形態によれば、レイヤのサブセットに同じサブキャリアを使用することが可能であることがある。たとえば、4レイヤの事例では、1つのUCIシンボルが、サブキャリア12、24、36、48の上で送信されることがある。

30

【0137】

実施形態によれば、UCIコードワード（たとえば、符号化および変調されたACK/NACKビット、符号化および変調されたRIビット、共同で符号化および変調されたACK/NACKおよびRIビット）に属するUCIシンボルは、パンクチャすることによって、たとえば、データコードワードと関連づけられた（たとえば、これに属する）シンボルを置き換えることによってPUSCH内で送信されることがある。しかしながら、本開示はそれに限定されず、上記で提示された特徴、演算、および方法は、UCI送信のためにPUSCHをパンクチャする事例に適用され得る。

40

【0138】

DFT-s-OFDM波形のためのPUSCH内のUCI送信

図14は、実施形態によるDFT-s-OFDM波形生成器を例示する図である。図15は、PUSCH内のUCI送信のためのDFT-s-OFDM波形を例示する図である。図16は、PUSCH内のUCI送信のための別のDFT-s-OFDM波形を例示する別の図である。図17は、PUSCH内のUCI送信のための別のDFT-s-OFDM

50

M 波形を例示する図である。

【0139】

実施形態によれば、DFT-s-OFDMの事例では、UCIシンボルの配置（たとえば、パンクチャリング）が、DFT演算の前に実行されることがある。図14を参照すると、UCIシンボルの配置は、ブロック1401によって実行されることがあり、ブロック1401は、DFT-s-OFDM送信機1400のDFTブロック1402の前にある。たとえば、ACK/NACK1403、RI1404、およびCQI1405などのPUSCHシンボルおよびUCIシンボルが、DFT拡散の前に（たとえば、時間領域内で）多重化されることがある。以下の技法では、DFT入力は、時間サンプルまたはサンプルと呼ばれることがある。たとえば、DFTサイズが12である（たとえば、DFTが12の入力を受け取る）事例では、12の時間サンプルがある。

10

【0140】

実施形態によれば、ACK/NACKシンボルは、前倒しされたDM-RSシンボルに隣接することがあり、たとえば、ACK/NACKシンボルは、前倒しされたDM-RSシンボルに隣接するDFT-s-OFDMシンボルのところに配置される（たとえば、これによって搬送される）ことがある。実施形態によれば、ACK/NACKシンボルを搬送するDFT-s-OFDMシンボルの数は、ACK/NACKシンボルの数に依存することがあり、eNB、gNB、および／または他のAPによって構成されることがある。実施形態によれば、DFT-s-OFDMシンボルの数は、PUCCHフォーマット、および／またはACK/NACKシンボルの数などのいずれかに基づいて、UE/WTRUによって暗黙的に決定されることがある。たとえば、DFT-s-OFDMシンボル $m+1$ 、 $m+2$ 、 $\dots$ 、 $m+K$ のサンプルインデックス k は、ACK/NACKシンボルを搬送するために使用されることがある。そのような事例では、DFT-s-OFDMシンボル $m+1$ は、前倒しされたDM-RSに隣接するDFT-s-OFDMシンボルであることがあり、 K は、パラメータ、たとえば、PUCCHフォーマットであることがある。

20

【0141】

実施形態によれば、RIシンボルは、DM-RSシンボルに隣接するDFT-s-OFDMシンボル上に配置されることがある。実施形態によれば、RIを搬送するDFT-s-OFDMシンボルの数は、RIシンボルの数に依存することがあり、eNB、gNB、および／または他のAPによって構成されることがある。実施形態によれば、RIを搬送するDFT-s-OFDMシンボルの数は、PUCCHフォーマット、および／またはRIシンボルの数などのいずれかに基づいて、UE/WTRUによって暗黙的に決定されることがある。たとえば、DFT-s-OFDMシンボル $m+1$ 、 $m+2$ 、 $\dots$ 、 $m+L$ のサンプルインデックス l は、RIシンボルを搬送するために使用されることがある。そのような事例では、DFT-s-OFDMシンボル $m+1$ は、前倒しされたDM-RSに隣接するDFT-s-OFDMシンボルであることがあり、 L は、パラメータであることがある。別の例として、DFTサイズが24である事例では、24のサンプルがあることがある（サンプルインデックス：1から24などの、関連づけられた／それぞれのサンプルインデックスに従って、呼ばれてもよいし、参照されてもよい）。そのような事例では、それぞれのサンプルインデックスによって示されるような、24の入力のうちの任意の数は、制御シグナリング、たとえば、ACK/NACKシグナリング、RI、CQIなどと置き換えられてよい。

30

40

【0142】

実施形態によれば、CQIなどの他のタイプのUCIは、いくつかのDFT-s-OFDMシンボル上の時間サンプルの指定されたセット上に配置されることがある。たとえば、サンプルのセットは、両端の上にあってもよいし、端の1つの上にあってもよい。図15を参照すると、フレーム構造が図示されており、ACK/NACK1502シンボルおよびRI1502シンボルは、DM-RS1501に隣接するDFT-s-OFDMシンボル上で送信され、CQI1504シンボルは、DM-RS1501に続くいくつかのDFT-s-OFDMシンボル上で送信される。実施形態によれば、図15のフレーム構造

50

内のCQI1504シンボルは、DFT入力の2つの端の上に配置される。図16を参照すると、CQI1604シンボルは、DFT入力の1つの端の上に配置されることがある。実施形態によれば、DFT-OFDMシンボルの数は、TTIの一部またはその全体にまたがる可能性がある。

【0143】

実施形態によれば、DM-RSは、前倒しされることがあり（たとえば、DM-RSは、ユーザデータの送信を始める前に送信されることがある）、任意の数の送信されるDM-RSシンボルがあってもよい。複数のDM-RSシンボルを送信する事例では、UCIデータ送信は、前倒しされたDM-RSの最後のDM-RSシンボルが送信された後に始まる可能性がある。実施形態によれば、ACK/NACK1702シンボルおよびRI1703シンボルは、図17に図示されるようにDFTの入力にわたって分散されてもよいし、それらは、図17に図示されるようにDFT入力の連続セットにわたって送信されてもよい。実施形態によれば、ACK/NACKおよびRIに使用される入力のセットは、隣接してもよいし、隣接しない／分配されてもよい。

10

【0144】

ACK/NACKシンボルは、以下の方法のいずれかに従ってPUSCHへと配置されることがある。実施形態によれば、ACK/NACKシンボルは、PUSCHをパンクチャすることがある（たとえば、PUSCH内で送信されることになっているデータ変調シンボル（たとえば16のQAMシンボル）は、ACK/NACKシンボルによって置き換えられることがある）。実施形態によれば、PUSCHは、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがある。レートマッチングのこの事例では、ACK/NACKシンボルとともにロードされることになっているPUSCHリソースは、PUSCH送信のために利用可能なリソースの数に加算されないことがある。

20

【0145】

実施形態によれば、(a) ACK/NACKシンボルがPUSCHをパンクチャするか、および／または(b) PUSCHがACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされるかが、決定されることがある。実施形態によれば、そのような決定は、(i) 送信時間間隔内でPUSCHのために利用可能なDFT-s-OFDMシンボルの数、(ii) 全PUSCHリソースの数（たとえば、送信時間間隔内のPUSCHのために利用可能なDFT-s-OFDMシンボルの数に、割り振られたサブキャリアの数が乗算されたもの、ここで、サブキャリアの数は、DFT入力ピンの数に等しいことがある）、および／または(iii) PUSCH内で送信されることになるACK/NACKシンボルの数のいずれかに依存することがある。

30

【0146】

実施形態によれば、少なくとも上記の議論に関して、以下のルール、すなわち、(1) n は、PUSCHのために利用可能なDFT-s-OFDMシンボルの数であることがあり、 k は、割り振られたサブキャリアの数であることがあり、 m は、ACK/NACKシンボルの数であることがあり、(2) $m < M$ である場合、ACK/NACKシンボルは、PUSCHをパンクチャすることがあり、 $m \geq M$ である場合、PUSCHは、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ M は、 eNB 、 gNB 、および／もしくは他のAPによって構成および／もしくはシグナリングされることがある、および／もしくはそれは、PUSCHフォーマットによって決定されることがある、(3) $n < N$ である場合、PUSCHは、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ N は、 eNB 、 gNB 、および／もしくは他のAPによって構成されることがある、および／もしくはそれは、PUSCHフォーマットによって決定されることがある、 $n \geq N$ である場合、 $m < M$ である場合は、ACK/NACKシンボルが、PUSCHシンボルをパンクチャすることがあり、 $m \geq M$ である場合は、PUSCHが、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがある、ならびに／または(4) $n_k < L$ である場合、PUSCHは、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがあり、パラメータ L は、 eNB 、 gNB

40

50

、および／もしくは他のAPによって構成および／もしくはシグナリングされることがある、および／もしくは、それは、PUSCHフォーマットによって決定されることがある、 $n_k \geq L$ である場合、 $m < M$ である場合は、ACK/NACKシンボルが、PUSCHシンボルをパンクチャすることがあり、 $m \geq M$ である場合は、PUSCHが、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがある、のいずれかが適用されることがある。

【0147】

実施形態によれば、ACK/NACKシンボルは、PUSCHをパンクチャすることがある。たとえば、コードブロック内のACK/NACKシンボルの数と変調シンボルの数の比が閾値を下回る事例では、ACK/NACKシンボルが、PUSCHをパンクチャすることがある。実施形態によれば、Z個の情報ビットが、bZ個の符号化ビットを生成するために符号化される事例があることがあり、bは有理数であってよい。そのような事例では、bZ個の符号化ビットは、変調シンボルを生成するために、QAM変調などの変調スキームを用いて変調されることがある。

【0148】

実施形態によれば、変調シンボルは、PUSCHのリソースのセット、たとえば、任意の数のOFDMシンボル上のいくつかのサブキャリアからなるPUSCHの割り振られたリソース上で送信されることがあり、符号化レートは $1/b$ であってよい。実施形態によれば、変調シンボルのうちのいくつかはACK/NACKシンボルによってパンクチャされ、置き換えられる事例では、有効な符号化レートは、 $1/b$ よりも大きいことがある。実施形態によれば、パンクチャリングが使用されるときに符号化レートの増加が値よりも小さい（たとえば、 $\Delta < \beta$ であり、 Δ は有効な符号化レートの増加、 β は閾値である）事例では、ACK/NACKシンボルはPUSCHをパンクチャすることがあり、そうでない場合は、PUSCHは、ACK/NACKシンボルの周りでレートマッチングされることがある。実施形態によれば、 Δ および β は、中央コントローラによって構成されることがある。実施形態によれば、PUSCHは、RIシンボルおよび／またはCQIシンボルの周りでレートマッチングされることがある。

【0149】

図18は、実施形態によるDFT-s-OFDMを使用した追加のDM-RSとともにUCI送信を例示する図である。

【0150】

実施形態によれば、前倒しされたDM-RSに加えて、および／またはその代わりに、DM-RSは、たとえば、モビリティが高いときのチャネル推定精度を改善するように、送信のために構成されることがある。そのような事例では、図18に図示されるように、ACK/NACK1802シンボルおよび／またはRI1803シンボルのいずれかが、前倒しされたDM-RS1801シンボルおよび追加のDM-RS1801シンボルの周りに配置されることがある。実施形態によれば、以下、すなわち、(1)前倒しされたDM-RSに隣接する送信されることになるACK/NACKシンボルは、追加のDM-RSシンボルに隣接するDFT-s-OFDMシンボル上で繰り返されることがあり、2つ以上の追加のDM-RSが構成される場合、ACK/NACKシンボルは、追加のDM-RSシンボルのうちの少なくとも1つに隣接するDFT-s-OFDMシンボル上で送信されることがある、および／または(2)ACK/NACKシンボルは、グループのセットに分割されることがあり、各グループは、DM-RSシンボルのうちの1つに隣接するDFT-s-OFDMシンボル上で送信されることがある、が適用されることがある。

【0151】

実施形態によれば、参照シンボル(RS)、たとえば位相雑音を推定および追跡するために使用されるPT-RSは、可能にされ(たとえば、オンにされ)、特定のDFT-s-OFDMシンボルのいくつかのDFT入力上で送信されることがある。以下の技法はPT-RSの文脈で提示されるが、本開示はそれに限定されず、技法は、他のタイプのRSにも適用可能である。実施形態によれば、PT-RS送信が可能である(たとえば、オン

10

20

30

40

50

にされる)とき、以下の方法、すなわち、(1)UCIシンボルは、P-T-RSによってパンクチャされることがある、(2)UCIがACK/NACKおよび/もしくはRIでない場合、UCIシンボルは、P-T-RSによってパンクチャされることがある、(3)UCIがACK/NACKおよび/もしくはRIである場合、P-T-RSはUCIによってパンクチャされる、(4)P-T-RSはUCIによってパンクチャされる、ならびに/または(5)UCIおよび/もしくはP-T-RSのどちらかの時間サンプルインデックスが、UCIとP-T-RSの衝突を防止するために確立されたルールに基づいてシフトされる。たとえば、時間サンプル n 、 $n+1$ がUCIを搬送することになっており、P-T-RSが時間サンプル n に対して可能である事例では、UCIは、時間サンプル $n+1$ 、 $n+2$ 上で送信されることがある、または、P-T-RSは、時間サンプル $n-1$ 上で送信されることがある、のいずれかが適用されることがある。

10

【0152】

実施形態によれば、開示される技法は、同様に、TTIがダウンリンク送信およびアップリンク送信のために共有され得る送信スキーム、たとえば、混合TTIに適用可能であることがある。そのような事例では、本明細書において開示されるスキームが、そのような混合TTIのアップリンク送信パートに適用されることがある。

【0153】

PUSCH内のUCI送信に基づいたDM-RS密度適応

実施形態によれば、PUSCH送信のためのDM-RS密度が、PUSCH上でのUCIの存在(たとえば、UCIはPUSCHを介して送信されている)、または、PUSCH内で、その上で、および/もしくはそれを用いて多重化されるUCIタイプ、のいずれかに従って決定されることがある。実施形態によれば、DM-RS密度は、PUSCH送信および/または物理RB(PRB)のためにスケジュールされた帯域幅内の、(1)DM-RS周波数密度(たとえば、DM-RS送信に使用されるOFDMシンボルまたはDFT-s-OFDMシンボル内でDM-RSに使用されるREの数)および/または(2)DM-RS時間密度(たとえば、DM-RS送信に使用されるOFDMシンボルおよび/またはDFT-s-OFDMシンボルの数)のいずれかと関連づけられることがある。

20

【0154】

実施形態によれば、PUSCH送信のためのDM-RSパターンが、PUSCH上でのUCIの存在および/またはPUSCH内で多重化されるUCIタイプに基づいて決定されることがある。実施形態によれば、DM-RSパターンは、PRB内のDM-RSの時間位置および周波数位置であることがある。実施形態によれば、1つまたは複数のDM-RSパターンは、同じDM-RS密度を有してもよいし、異なるDM-RS密度を有してもよい。本明細書において参照されるように、DM-RS密度という用語とDM-RSパターンという用語は、互換的に使用され得るが、依然として、本明細書において提供されるそれらそれぞれの説明と一致する。

30

【0155】

実施形態によれば、第1のDM-RS密度は、PUSCH送信内でUCIが多重化されない事例において使用されることがあり、第2のDM-RS密度は、PUSCH送信内でUCIが多重化される事例において使用されることがある。たとえば、第1のDM-RS密度は、前倒しされたDM-RSに基づくことがあり(たとえば、DM-RSに使用される第1の1つまたは2つのOFDMシンボルおよび/またはDFT-s-OFDMシンボル)、第2のDM-RS密度は、追加のDM-RSとともに前倒しされたDM-RSに基づくことがある(たとえば、PUSCH送信における後のシンボル内の追加のOFDMシンボルおよび/またはDFT-s-OFDMシンボルがDM-RSに使用されることがある)。

40

【0156】

実施形態によれば、UE/WTRUは、PUSCH送信内のUCIの存在(またはUCIの多重化)に基づいて、追加のDM-RSの送信(または第2のDM-RS密度)を決定することがある。そのような事例では、前倒しされたDM-RSは、UCI存在/欠如

50

にかかわらず送信されることがあり、追加のDM-RS送信は、PUSCH送信内のUCI存在／欠如に基づいて決定されることがある。そのような事例では、追加のDM-RSが、あるタイプのUCIの存在に基づいて送信されることがある。たとえば、第1のUCIタイプがPUSCH送信内で多重化される場合、追加のDM-RSが送信されないことがあり（たとえば、第1のDM-RS密度が使用される）、第2のUCIタイプが多重化される場合、追加のDM-RSが送信されることがある（たとえば、第2のDM-RS密度が使用される）。実施形態によれば、第1のUCIタイプは、広帯域／サブバンドCQIおよび／またはPMIのいずれかを含むことがあり、第2のUCIタイプは、RI、HARQ-ACK、および／またはCSI-RSリソースインデックス（CRI）のいずれかを含むことがある。

10

【0157】

実施形態によれば、UCIの存在（たとえば多重化）に基づいた複数のDM-RS密度の使用が、構成によって（たとえば、構成情報に従って）可能／不可能にされる（たとえば、オン／オフにされる）ことがある。たとえば、gNB（たとえば、eNB、HNBなど）が複数のDM-RS密度を使用するように構成される事例では、次いで、UE/WTRUが、PUSCH送信上のUCIの存在（または多重化）に基づいて、構成されたDM-RS密度以内にDM-RS密度を決定することがある。そうでない場合、実施形態によれば、UE/WTRUは、PUSCH送信内のUCIの存在／欠如にかかわらず決定されることがあるDM-RS密度を使用することがある。

【0158】

実施形態によれば、複数のDM-RS密度の使用をオン／オフにするための構成（たとえば、これを可能／不可能にする構成情報）は、（1）上位レイヤシグナリング、（2）任意のシステムパラメータ（たとえば、サブキャリアスペーシング、TTI長、スロット数、無線フレーム数、周波数帯域、および／またはシステム帯域幅）に基づいた暗黙的な決定、（3）サービスタイプ（たとえば、eMBB、URLLC、および／またはmMTC）に基づいた暗黙的な決定、および／もしくは（4）とりわけ、UE/WTRU-ID、UE/WTRUカテゴリ、スケジューリングパラメータ（たとえば、MCS、レイヤの数、および／またはスケジュールされた帯域幅）、および／またはUE/WTRU特性などの、UE/WTRU固有パラメータのうちの少なくとも1つに基づいた暗黙的な決定、のいずれかを含む、ならびに／または、これに含まれることがある。

20

30

【0159】

実施形態によれば、UCIの存在（または多重化）は、スケジュールされたPUSCHリソース内でのUCI送信に使用される（たとえば、必要とされる）REの数に従って決定されることがある。実施形態によれば、UCI送信に使用されるREの数が閾値よりも小さい事例では、UE/WTRUは、たとえば、DM-RS密度を決定するために、UCIはPUSCH送信のために多重化されないと考える／決定することがある。UCI送信に使用されるREの数が閾値に等しいまたはこれよりも大きい事例では、UE/WTRUは、たとえば、DM-RS密度を決定するために、UCIはPUSCH送信のために多重化されると考える／決定することがある。

【0160】

実施形態によれば、DM-RS密度は、スケジュールされたPUSCHリソース内でのUCI送信に使用される（たとえば、必要とされる）REの数に基づいて決定されることがある。たとえば、UCI送信に使用されるREの数が閾値よりも小さい事例では、第1のDM-RS密度が使用されることがあり、UCI送信に使用されるREの数が閾値よりも大きい事例では、第2のDM-RS密度が使用されることがある。実施形態によれば、閾値は、あらかじめ定義された閾値、PUSCH送信のためにスケジュールされたリソース（たとえば、PUSCH送信のために利用可能なREの数）の関数として決定された閾値、および／または任意の他の数値、のいずれかであってよい。

40

【0161】

図19は、実施形態によるPUSCHタイプおよびUCIタイプに基づくDM-RS密

50

度およびパターンを例示する図である。

【0162】

実施形態によれば、1つまたは複数のDM-RS密度が使用されることがあり、PUSCH送信のためのDM-RS密度は、PUSCH内でのUCIの存在および／またはUCIタイプのいずれかに従って決定されることがある。図19を参照すると、たとえば、(1)UCIがPUSCH送信のために多重化されない場合、第1のDM-RS密度1901が使用されることがある、(2)前倒しされたDM-RS1904および追加のDM-RS1905を含めてUCIがPUSCH内で多重化され、UCIが第1のUCIタイプである場合、第2のDM-RS密度1902が使用されることがある、ならびに／または(3)UCIがPUSCH内で多重化され、UCIが第2のUCIタイプである場合、第3のDM-RS密度が使用されることがある。実施形態によれば、第1のUCIタイプは、広帯域／サブバンドCQIおよび／またはPMIのいずれかを含むことがあり、第2のUCIタイプは、RIおよび／またはCRIのいずれかを含むことがあり、ならびに、第3のUCIタイプは、単一のキャリアのためのHARQ-ACKおよび／または複数のキャリアのためのHARQ-ACKのいずれかを含むことがある。

10

【0163】

実施形態によれば、複数のUCIタイプが同時に送信される事例では、最大（または最小）DM-RS密度を使用および／または必要とする（たとえば、必要がある）UCIタイプは、複数のUCIタイプを含むPUSCH送信のためのDM-RS密度を決定するために使用されることがある。

20

【0164】

図20は、実施形態によるPUSCHタイプに基づくDM-RS密度およびパターンを例示する図である。

【0165】

実施形態によれば、1つまたは複数のDM-RS密度が使用されることがあり、PUSCH送信のためのDM-RS密度は、PUSCHタイプに従って決定されることがある。実施形態によれば、PUSCHタイプは、図20に図示されるように、PUSCHのみ（たとえば、PUSCHタイプ1）、UCIをもつPUSCH（PUSCHタイプ2）、またはPUSCH上のUCIのみ（PUSCHタイプ3）のいずれかであってよい。実施形態によれば、DM-RSパターン2002、2003などの、同じDM-RS密度を有する任意の数のDM-RSパターンが使用されてよい。たとえば、DM-RSパターン2001がPUSCHタイプ1に使用されることがあり、DM-RSパターン2002がPUSCHタイプ2（たとえば、前倒しされたDM-RS2004および追加のDM-RS2005を含む、UCIをもつPUSCH）に使用されることがあり、別のDM-RSパターン2003がPUSCHタイプ3（PUSCH上のUCIのみ）に使用されることがある。実施形態によれば、開示される技法は、同様に、TTIがダウンリンク送信およびアップリンク送信のために共有され得る送信スキーム、たとえば、混合TTIに適用可能であることがある。そのような事例では、本明細書において開示されるスキームが、そのような混合TTIのアップリンク送信パートに適用されることがある。

30

【0166】

PUSCH内のUCI送信に基づいたPRBバンドリングサイズ適応

実施形態によれば、任意の数のPRBがバンドリングされることがある。実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、PUSCH上のUCIの存在に基づいて決定されることがある。たとえば、UCIがPUSCH送信のために多重化されない場合、第1のPRBバンドリングサイズが使用されることがあり、UCIがPUSCH送信のために多重化される場合、第2のPRBバンドリングサイズが使用されることがある。

40

【0167】

実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、バンドルされたPRBグループ（PRG）内の1つまたは複数のPRBに使用される同じプリコードと呼ばれることがある（たとえば、これであると考えられることがある、これによって決定されることがある、こ

50

れによって示されることがある、これと関連づけられることがある)。PRBバンドリングサイズは、バンドルされたPRBグループ内のPRBの数を示すことがある。実施形態によれば、受信機は、バンドルされたPRBグループ内の任意の数のPRBの参照信号を使用して、たとえば、チャンネル推定性能を改善することがある。

【0168】

実施形態によれば、バンドルされたPRBグループは、同じスロット内のPRBを含むことがある。実施形態によれば、バンドルされたPRBグループ内の任意の数のPRBは、周波数領域内で連続することがある。実施形態によれば、バンドルされたPRBグループは、任意の数の(たとえば、異なる)スロット内のPRBを含むことがある。実施形態によれば、バンドルされたPRBグループ内の任意の数のPRBは、時間領域内で連続することがある。

10

【0169】

実施形態によれば、任意の数のPRBバンドリングサイズがあってもよい。実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、PUSCH上のUCIの存在に基づいて決定されることがある。たとえば、WTRUは、PUSCH上で受信されたUCI(たとえば、検出および／または復号された制御シグナリング)に従ってPRBバンドリングサイズを決定することがある。実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、PUSCH送信のためのスケジュールされたPRB(たとえば、このセット)の中から、すべてのPRBを含むことがある。そのような事例では、同じプリコードが、広帯域PRBバンドリングと呼ばれることがある、すべてのスケジュールされたPRBに使用されることがある。実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、PUSCH送信のためのスケジュールされたPRB(たとえば、このセット)の中から、任意の数のPRBを含むことがある。

20

【0170】

実施形態によれば、PRBバンドリングサイズは、上位レイヤシグナリングを介して構成されることがある。たとえば、任意の数のPRBバンドリングサイズは、ブロードキャスト制御シグナリングを介して構成される(たとえば、決定される、設定される、選択される、など)ことがある。実施形態によれば、上位レイヤシグナリングは、PRBバンドリングサイズを決定する方法を構成するために使用されることがある。たとえば、PUSCH上のUCIの存在に従ったPRBバンドリングサイズ決定は、構成情報および／または上位レイヤから受信されたシグナリングに従って可能にされる(たとえば、オン／オフにされる)ことがある。実施形態によれば、構成(たとえば、制御シグナリング、構成情報、および／または情報要素など)は、

30

(1) 上位レイヤ構成(たとえば、上位レイヤ構成情報)、

(2) 波形と関連づけられた暗黙的な構成(たとえば、暗黙的な構成情報)、たとえば、動的PRBバンドリングサイズ適応は、OFDMがPUSCH送信に使用される事例で使用されることがある。たとえば、広帯域PRBバンドリングは、DFT-s-OFDMがPUSCH送信に使用される事例で使用されることがある、

(3) (i) サブキャリアスペーシング、(ii) TT I長、(iii) スロット番号、(iv) 無線フレーム番号、(v) 周波数帯(域)、(vi) システム帯域幅、および／もしくは(vii) 任意の他のシステムパラメータ、のいずれかを含むシステムパラメータに応じた暗黙的な決定、

40

(4) (i) eMBB、(ii) URLLC、(iii) mMTC、および／もしくは(iv) 任意の他のサービスタイプ、のいずれかを含むサービスタイプに応じた暗黙的な決定、ならびに／または

(5) (i) UE/WTRU-ID、(ii) UE/WTRUカテゴリ、(iii) スケジューリングパラメータ(たとえば、MCS、レイヤの数、スケジュールされた帯域幅など)、(iv) UE/WTRU特性、および／もしくは(v) 任意の他のUE/WTRU固有パラメータ、のいずれかを含むUE/WTRU固有パラメータに応じた暗黙的な決定

のいずれかを含んでもよいし、これらのうちのいずれかであってもよい。

50

【0171】

実施形態によれば、任意の数のPRBバンドリングサイズが使用されてよく、PRBバンドリングサイズ（たとえば、PUSCH送信のための）は、UCIの存在および／またはUCIタイプのいずれかに従って決定されることがある。たとえば、第1のPRBバンドリングサイズは、UCIがPUSCH送信のために多重化されない事例において使用されることがあり、第2のPRBバンドリングサイズは、UCIが多重化され、UCIが第1のUCIタイプである事例において使用されることがあり、第3のPRBバンドリングサイズは、UCIが多重化され、UCIが第2のUCIタイプである、などの事例において使用されることがある。実施形態によれば、UCIタイプは、（1）広帯域／サブバンドCQIおよび／もしくはPMIのいずれかのための第1のUCIタイプ、（2）RIおよび／もしくはCRIのいずれかのための第2のUCIタイプ、（3）シングルキャリアのためのHARQ-ACKおよび／もしくは複数のキャリアのためのHARQ-ACKのいずれかのための第3のUCIタイプ、のいずれかを含んでもよく、ならびに／または、これらのうちのいずれかであってもよい。

10

【0172】

実施形態によれば、複数のUCIタイプが、同時に送信されることがある。複数のUCIタイプの事例では、PUSCH送信のためのPRBバンドリングサイズは、（複数のUCIタイプの中からの）UCIタイプ、たとえば、最大PRBバンドリングサイズまたは最小PRBバンドリングサイズを使用するまたは必要とする（たとえば、要求する）UCIタイプの、PRBサイズに従って決定されることがある。実施形態によれば、任意の数のPRBバンドリングサイズが使用されてよく、PRBバンドリングサイズ（たとえば、PUSCH送信のための）は、PUSCHタイプに従って決定されることがある。実施形態によれば、PUSCHタイプは、（1）PUSCHのみのためのPUSCHタイプ1、（2）UCIをもつPUSCHのためのPUSCHタイプ2、および／もしくは（3）PUSCH上のUCIのみのためのPUSCHタイプ3のうちのいずれかであってもよい。

20

【0173】

実施形態によれば、開示される技法は、同様に、TTIがダウンリンク送信およびアップリンク送信のために共有され得る送信スキーム、たとえば、混合TTIに適用可能であることがある。そのような事例では、本明細書において開示されるスキームが、そのような混合TTIのアップリンク送信パートに適用されることがある。

30

【0174】

PUSCH内のCQIのインターリーブされた時間一周波数リソース要素マッピング

実施形態によれば、CP-OFDM送信の事例では、リソース要素マッピングが、PUSCH送信のための割り振られた時間一周波数リソースにまたがって分配される（たとえば、インターリーブされる）ことがある。たとえば、分配される（たとえば、インターリーブされる）リソース要素マッピングは、CQIのための時間一周波数ダイバーシティを達成するために使用されることがある。本開示とは対照的に、（たとえば、レガシー）LTEは、隣接するリソース要素上のCQIペイロードの逐次的直接マッピングとの周波数ファーストマッピングを使用する。（たとえば、レガシー）LTEおよびコードブロックグループ（CBG）の事例では、周波数ファーストマッピングは、データ送信のためのいくつかのCBGに対する過度のリソース損失により、大きなCQIペイロードに対するいくつかのCBGの性能に（たとえば、実質的に）影響を及ぼす。さらに、（たとえば、レガシー）LTEの事例では、低速シナリオにおけるCQIペイロードの時間ファースト逐次的マッピングは、ダイバーシティ利得を何ら提供しないことがある。

40

【0175】

実施形態によれば、PUSCH内のCQIのインターリーブされた時間一周波数リソース要素マッピングの事例では、CQI情報ビットは、PUSCH上でのCQI送信のための利用可能なリソースに対して、（たとえば、第1に）チャネル符号化される、および／または（たとえば、第2に）レートマッチングされることがある。実施形態によれば、WTRUは、（たとえば、所与の、ある）スロット内でのCQI送信のためのリソース要素

50

の量を決定することがある。実施形態によれば、WTRUは、（たとえば、BLER、および／またはPAPRなどに関する）CQIの性能目標に従って、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量を（たとえば、動的に）決定することがある。

【0176】

実施形態によれば、WTRUは、リソース要素の量を（たとえば、動的に）決定することがある。実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、ロットの構成されたDM-RSパターンに従って決定されることがある。たとえば、WTRUは、DM-RSのより低い密度の事例では、たとえば、チャネル推定精度と関連づけられた損失を補償するために、PUSCH上でのCQI送信に、より低い符号化レートを使用する（たとえば、より大きい数のリソースを割り振る）ことがある。実施形態によれば、WTRUは、PUSCHを用いたTDMまたはFDM様式でのshort PUSCHまたはlong PUSCHの同時送信に従って、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量を（たとえば、動的に）決定することがある。

10

【0177】

実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、PUSCH送信に使用される波形（たとえば、CP-OFDMおよび／またはDFT-s-OFDM）に従って決定されることがある。実施形態によれば、WTRUは、CP-OFDMの事例では、たとえば、DFT-s-OFDMと比較してCP-OFDMのための限られたカバレッジの事例では、PUSCH上でのCQI送信に、より低い符号化レートを使用する（たとえば、より多い数のリソースを割り振る）ことがある。実施形態によれば、WTRUは、PT-RS、CSI-RS、干渉測定リソース（IMR）などの他の参照シンボルがロット内にあることに従って所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量を、および／または同じPUSCH上で送信される他のUCI（たとえば、ACK/NACK、RIなど）のためのペイロードの量を（たとえば、動的に）決定することがある。

20

【0178】

実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、PUSCH送信に割り振られたRBが連続しているか不連続であるかに従って決定されることがある。実施形態によれば、不連続な割り当ての事例では、相互変調ひずみ（IMD）が考慮に入れられることがある。実施形態によれば、より高いIMDは、CQIのための符号化レート（たとえば、有効符号化レート）を低下させることによって対処可能である。実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、利用可能な電力ヘッドルーム（power headroom）に従って（たとえば、電力ヘッドルーム報告（PHR）に従って）決定されることがある。たとえば、WTRUは、PHRを使用して、（１）どれくらい多くの送信電力がCQI送信を電力ブースティングするために残されているか、および／または（２）現在のPUSCH送信によって使用されている電力、のいずれかを決定することがある。

30

【0179】

実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、CBG構成に従って決定されることがある。たとえば、CBGが複数のコードブロック（CB）からなる事例とは対照的に、CBGが単一のCBからなる事例では、WTRUが、CQIのための異なる符号化レートを使用することがある。実施形態によれば、所与のロット内でのCQI送信のためのリソース要素の量は、PUSCHモード（たとえば、演算のための、演算に使用される、など）、たとえば、マルチレイヤMIMOを用いる単一ユーザ、単一レイヤMIMOを用いる単一ユーザ、およびマルチユーザMIMOに従って決定されることがある。

40

【0180】

図21は、実施形態によるPUSCH上でのCQIの周波数インターリーブされたリソースマッピングを例示する図である。

【0181】

50

実施形態によれば、WTRUは、PUSCH上でのCQIのリソース要素マッピングに、（たとえば、構成された、あらかじめ構成された、所定の、シグナリングされた、など）パターンを使用することがある。実施形態によれば、パターンは、時間領域および／または周波数領域のいずれかにおいてインターリーブされた時間－周波数リソース要素を用いる（たとえば、示す、使用する、参照する、割り振る、構成する、選択する、など）ことがある。図21を参照すると、少なくとも1つのRBを含むリソースブロックグループ（RBG）からなるスキーム（たとえば、パターン、マッピング）が例示されている。

【0182】

実施形態によれば、WTRUは、任意の数のRBGに従って（たとえば、そのための）、PUSCH送信のための（たとえば、割り振られた）帯域幅を区分することがある。実施形態によれば、RBGは、任意の数のRB、たとえば、局所化されたRBまたは分配されたRBを含んでよい。たとえば、図21を参照すると、RBG2101は、RB2102～2105のいずれかを含むことがある。実施形態によれば、WTRUは、符号化されたCQIシンボルをRBGのOFDMシンボルのリソース要素に（たとえば、順次）マップすることがある。たとえば、WTRUは、符号化されたCQIシンボルを、第1のRBGの第1のOFDMシンボルの第1のリソース要素に、次いで第2のRBGの第1のOFDMシンボルの第1のリソース要素に、など、順次マップすることがある。符号化されたCQIシンボルを順次マップする事例では、WTRUは、PUSCH上のCQIと関連づけられた（たとえば、そのための）周波数インターリーブに従って、周波数ダイバーシティ利得を最大にすることがある。

【0183】

図22は、実施形態によるPUSCH上でのCQIの時間－周波数インターリーブされたリソースマッピングを例示する図である。

【0184】

実施形態によれば、PUSCH送信のための時間期間は、任意の数のOFDMシンボルおよび／またはCBGに区分され得る。たとえば、図22を参照すると、WTRUは、PUSCH送信のための割り振られた時間期間を、CBG2201、2202などの、1つまたは複数のOFDMシンボルおよび／またはCBGに区分することがある。実施形態によれば、各CBGは、任意の数のOFDMシンボルと関連づけられてよい。実施形態によれば、WTRUは、符号化されたCQIシンボルを、第1のCBGの第1のOFDMシンボルの第1のリソース要素に、次いで第2のCBGの第1のOFDMシンボルの第1のリソース要素に、など、順次マップすることがある。符号化されたCQIシンボルを順次マップする事例では、WTRUは、PUSCH上のCQIと関連づけられた（たとえば、そのための）時間インターリーブに従って、時間ダイバーシティ利得を最大にすることがあり、単一のCBGの過度のリソース使用を回避することがある。

【0185】

実施形態によれば、時間期間および帯域幅期間は、OFDMシンボル、CBG、またはRBGのいずれかに関して示される（たとえば、それに区分される）ことがある。実施形態によれば、WTRUは、たとえば、時間ダイバーシティ利得と周波数ダイバーシティ利得の両方を達成するために、CBGおよび／またはRBGに従って、符号化されたCQIシンボルをOFDMシンボルのそれぞれのリソース要素に順次マップすることがある。図22を参照すると、1つのRBを含むRBGからなる、時間期間および帯域幅期間の区分を有するスキーム（たとえば、パターン、マッピング）が例示されている。

【0186】

図23は、実施形態によるWTRUによって実行されるOFDMシンボルを生成する方法を例示する図である。

【0187】

実施形態によれば、WTRUは、送信機と、受信機（および／またはトランシーバ）と、図23において例示される方法を実行するプロセッサとを含むことがある。図23を参照すると、動作2301では、WTRUは、UCI信号系列の任意の数の要素（および／

10

20

30

40

50

または任意の数の要素と関連づけられた情報)を、PUSCHと関連づけられた情報を搬送するためのOFDMシンボルを送信するために利用可能なサブキャリアのセットのサブセットにマップすることがある。動作2302では、WTRUは、マップされた要素を、その要素がマップされるサブキャリアのレイヤの関数としてプリコードすることがある。動作2303では、WTRUは、UCI信号系列のマップされた要素をIDFTユニットに入れることがあり、動作2304では、WTRUは、マップされた要素を、IDFTユニットを使用して、IDFT変換された信号に変換することがある。実施形態によれば、IDFT変換された信号は、送信のための複数のリソースによって搬送されるUCI信号系列のマップされた要素を含むことがある。

【0188】

実施形態によれば、サブキャリアの第1のレイヤのマップされた要素に適用される第1のプリコーディングが、同じサブキャリアの第2のレイヤのマップされた要素に適用される第2のプリコーディングと異なることがある。実施形態によれば、第2のレイヤのマップされた要素に適用される第2のプリコーディングは、関連づけられたDCIからの表示、第1のプリコーディング行列の関数、およびUCIの、関連づけられたリソースインデックス、のいずれかに従って決定されることがある。実施形態によれば、第2のレイヤのマップされた要素は、第1のレイヤのマップされた要素と同じUCIを含むことがある。実施形態によれば、第1のサブキャリアのレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングは、第2のサブキャリアの同じレイヤのマップされた要素に適用されるプリコーディングと異なることがある。実施形態によれば、UCI信号系列を送信するために使用されるコードワードの数は、各サブキャリアのレイヤの数に従って決定されることがある。実施形態によれば、コードワードは、ルール、構成情報、またはダウンリンク制御情報(DCI)のいずれかに従って、各サブキャリアのレイヤにマップされることがある。

【0189】

実施形態によれば、UCI信号系列の要素と関連づけられた情報のマッピングは、(1) PUSCHをパンクチャすること、または(2) PUSCHをレートマッチングすること、のいずれかを含むことがある。実施形態によれば、PUSCHのパンクチャリングは、PUSCH内で送信されることになるデータ変調シンボルと関連づけられた要素をUCI信号系列の要素と置き換えることを含むことがある。実施形態によれば、PUSCHのレートマッチングは、利用可能なリソースに従ってPUSCHのデータ変調シンボルの要素をレートマッチングすることを含むことがある。実施形態によれば、UCI信号系列の要素が、単一のサブフレーム(または、無線フレームの似たタイプの区分)の間に送信されることがある。

【0190】

実施形態によれば、UCI信号系列は、アップリンク送信を制御することと関連づけられたまたはアップリンク送信を制御するための制御情報を含むことがある。実施形態によれば、UCIは、ACK/NACK、RI、またはCQIのいずれかと関連づけられた情報を含むことがある。実施形態によれば、OFDMシンボルは、離散フーリエ変換-拡散OFDM(DFT-s-OFDM)シンボルであることがある。実施形態によれば、WTRUは、DFTユニットにおいてUCI信号系列の任意の数の要素と関連づけられた情報を受信することがあり、DFT-s-OFDMシンボルのためのUCI信号系列の周波数領域サンプル/信号を形成するように、DFTユニットにおいてDFT演算を使用して情報をプリコードすることがある。実施形態によれば、WTRUは、選択的に、(1) PUSCH内で送信されることになるデータ変調シンボルと関連づけられた要素をUCI信号系列の要素と置き換えることによってPUSCHをパンクチャしてもよいし、(2) データ信号のレートマッチングされた要素がUCI信号系列の要素に近接して配されるように、PUSCHのデータ変調シンボルと関連づけられたデータ信号系列の要素をレートマッチングしてもよい。実施形態によれば、WTRUは、送信機/受信機によって送信された少なくとも1つのOFDMシンボルとして、IDFT変換された信号の送信を受信することがある。

10

20

30

40

50

【0191】

上記では、特徴および要素が特定の組み合わせで説明されているが、当業者は、各特徴または要素が、単独で、または他の特徴および要素との任意の組み合わせで、使用可能であることを諒解するであろう。加えて、本明細書において説明される方法は、コンピュータまたはプロセッサによる遂行のためにコンピュータ可読媒体に内蔵されたコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアにおいて実施されてよい。非一時的なコンピュータ可読記憶媒体の例としては、限定するものではないが、読み出し専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリデバイス、内部ハードディスクおよびリムーバブルディスクなどの磁気媒体、光磁気媒体、ならびにCD-ROMディスクおよびデジタル多用途ディスク（DVD）などの光学式媒体を含む。ソフトウェアと関連するプロセッサは、UE、WTRU、端末、基地局、RNC、または任意のホストコンピュータにおいて使用するための無線周波数トランシーバを実施するために使用され得る。

10

【0192】

さらに、上記で説明された実施形態では、処理プラットフォーム、コンピューティングシステム、コントローラ、およびプロセッサを含有する、コンストレイント（constraint）サーバおよび集合地点／サーバを含む、他のデバイスが留意される。これらのデバイスは、少なくとも1つの中央処理ユニット（「CPU」）と、メモリとを含有することがある。コンピュータプログラミングの当業者の慣習によれば、動作または命令の行為および記号的な表現への言及は、種々のCPUおよびメモリによって実行され得る。そのような行為および動作または命令は、「遂行される」、「コンピュータにより遂行される」、または「CPUにより遂行される」と呼ばれることがある。

20

【0193】

当業者は、行為および記号的に表現される動作または命令が、CPUによる電気信号の操作を含むことを諒解するであろう。電気システムは、結果として生じる電気信号の変換または減少およびメモリシステムメモリ内の位置におけるデータビットの維持を引き起こし、それによって、CPUの動作、ならびに信号の他の処理を再構成するまたは別の方法で変えることができるデータビットを表す。データビットが維持されるメモリ位置は、データビットに対応するまたはこれを代表する特定の電気的性質、磁氣的性質、光学的性質、または有機的性質を有する物理的位置である。例示的な実施形態は上述のプラットフォームまたはCPUに限定されないこと、ならびに他のプラットフォームおよびCPUが、提供された方法をサポートし得ることが理解されるべきである。

30

【0194】

データビットは、磁気ディスク、光ディスク、およびCPUによって可読である他の任意の揮発性（たとえば、ランダムアクセスメモリ（「RAM」））大容量記憶システムまたは不揮発性（たとえば、読み出し専用メモリ（「ROM」））大容量記憶システムを含むコンピュータ可読媒体上で維持されることもある。コンピュータ可読媒体は、もっぱら処理システム上に存在する、または処理システムに対してローカルであってもよいリモートであってもよい複数の相互接続された処理システムの間で分配される、協働するまたは相互接続されたコンピュータ可読媒体を含んでよい。代表的な実施形態は上述のメモリに限定されないこと、ならびに他のプラットフォームおよびメモリが、説明された方法をサポートし得ることが理解される。

40

【0195】

例示的な実施形態では、本明細書において説明される動作、プロセスなどのいずれも、コンピュータ可読媒体上記憶されるコンピュータ可読命令として実施されてよい。コンピュータ可読命令は、モバイルユニットのプロセッサ、ネットワーク要素、および／または他の任意のコンピューティングデバイスによって遂行されることがある。

【0196】

システムの態様のハードウェア実装形態とソフトウェア実装形態との間に、ほとんど差異はない。ハードウェアまたはソフトウェアの使用は、一般に（いくつかの文脈において

50

は、ハードウェアとソフトウェアとの選択が重要になることがあるので、常にではないが) コストと効率の兼ね合いを表す設計選択である。本明細書において説明されるプロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術が実現され得る種々の媒介物(たとえば、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェア)が存在することがあり、好ましい媒介物は、プロセスおよび／またはシステムおよび／または他の技術が展開される文脈とともに変化してよい。たとえば、実装者が、スピードおよび精度が最も重要であると決定した場合、実装者が、主にハードウェアおよび／またはファームウェア媒介物を選ぶことがある。柔軟性が最も重要である場合、実装者が、主にソフトウェア実装形態を選ぶことがある。あるいは、実装者が、ハードウェア、ソフトウェア、および／またはファームウェアの何らかの組み合わせを選ぶことがある。

10

【0197】

前述の詳細な説明では、ブロック図、フローチャート、および／または例の使用によって、装置および／またはプロセスのさまざまな実施形態を説明してきた。そのようなブロック図、フローチャート、および／または例が1つまたは複数の機能および／または動作を含む限りにおいて、そのようなブロック図、フローチャート、または例の中のそれぞれの機能および／または動作は、広範囲のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらのほぼあらゆる組み合わせにより、個別におよび／または集合的に実装可能であることが、当業者には理解されるであろう。適切なプロセッサとしては、例として、汎用プロセッサ、特殊目的プロセッサ、従来のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと関連する1つまたは複数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)、特定用途向け標準品(ASSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)回路、任意の他のタイプの集積回路(IC)、および／または状態機械などがある。

20

【0198】

上記では、特徴および要素が特定の組み合わせで提供されているが、当業者は、各特徴または要素が、単独で、または他の特徴および要素との任意の組み合わせで、使用可能であることを諒解するであろう。本開示は、種々の態様の例示として意図される、本出願において説明される特定の実施形態に関して限定されるものではない。当業者には明らかであるように、その趣旨および範囲から逸脱することなく、多数の修正および変形が加えられ得る。本出願の説明において使用されるいかなる要素、行為、または命令も、そのようなものとして明示的に提供されない限り、本発明に不可欠または必須であると解釈されるべきではない。前述の説明から、本明細書において列挙されたものに加えて、本開示の範囲内にある機能的に等価な方法および装置が当業者には明らかであろう。そのような修正形態および変形形態は、添付の特許請求の範囲内に含まれることを意図する。本開示は、そのような特許請求の範囲に与えられる等価物の全範囲とともに、添付の特許請求の範囲の項によってのみ限定されるべきである。本開示は特定の方法またはシステムに限定されないことが理解されるべきである。

30

【0199】

本明細書において使用される用語は、特定の実施形態について説明することのみを目的としており、限定的であることを意図したものではないことも理解されるべきである。本明細書において使用される場合、本明細書において言及されるとき、「ユーザ機器」という用語およびその略語である「UE」は、(i) 以下で説明されるものなどの、ワイヤレス送信および／もしくは受信ユニット(WTRU)、(ii) 以下で説明されるものなどの、WTRUのいくつかの実施形態のいずれか、(iii) 以下で説明されるものなどの、とりわけ、WTRUのいくつかもしくはすべての構造および機能をもつように構成される、ワイヤレス対応および／またはワイヤード対応(たとえば、繋ぎ止め可能な(tetherable))デバイス、(iv) 以下で説明されるものなどの、WTRUのすべてよりも少ない構造および機能をもつように構成されるワイヤレス対応および／またはワイヤード対応デバイス、ならびに／または(v) 同種のことを意味することがある。例となるWTRUの詳細は、本明細書において記載される任意のWTRUを代表することがある。

40

50

【0200】

いくつかの代表的な実施形態では、本明細書において説明される主題のいくつかの部分は、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）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、および／または他の統合された形式を介して実施され得る。しかしながら、当業者は、本明細書において開示される実施形態のいくつかの態様が、全体的にまたは部分的に、1つもしくは複数のコンピュータ上で動く1つもしくは複数のコンピュータプログラムとして（たとえば、1つまたは複数のコンピュータシステム上で動く1つまたは複数のプログラムとして）、1つもしくは複数のプロセッサ上で動く1つもしくは複数のプログラムとして（たとえば、1つまたは複数のマイクロプロセッサ上で動く1つまたは複数のプログラムとして）、ファームウェアとして、またはそれらのほぼあらゆる組み合わせとして、集積回路内で同等に実施され得ること、ならびに回路を設計することおよび／またはソフトウェアおよびもしくはファームウェアのコードを記述することが、本開示に照らして、十分に当業者の技能の範囲内であることを認識するであろう。加えて、当業者は、本明細書において説明される主題のメカニズムがさまざまな形のプログラム製品として分配されてよいこと、および本明細書において説明される主題の例示的な実施形態が、分配を実際に行うために使用される信号担持媒体の特定のタイプに関係なく、適用されることを諒解するであろう。信号担持媒体の例としては、限定するものではないが、フロッピーディスク、ハードディスクドライブ、CD、DVD、デジタルテープ、コンピュータメモリなどの記録可能なタイプの媒体、およびデジタル通信媒体および／またはアナログ通信媒体（たとえば、光ファイバケーブル、導波路、ワイヤード通信リンク、ワイヤレス通信リンクなど）などの送信タイプの媒体を含む。

【0201】

本明細書で説明される主題は、さまざまな他の構成要素の中に含有される、またはそれと接続される、さまざまな構成要素を例示するときもある。そのような描かれたアーキテクチャは例にすぎないこと、実際は、同じ機能を達成する多くの他のアーキテクチャが実施され得ることが理解されるべきである。概念的な意味で、同じ機能を達成する構成要素の任意の配置は、所望の機能が達成され得るように、効果的に「関連づけられる」。したがって、特定の機能を達成するために組み合わせられた、本明細書における任意の2つの構成要素は、アーキテクチャまたは中間構成要素にかかわらず、所望の機能が達成されるように、互い「と関連づけられている」とみなされ得る。同様に、そのように関連づけられた任意の2つの構成要素は、所望の機能を達成するために、互いに「動作可能に接続される」、または「動作可能に結合される」ともみなされることがあり、そのように関連づけられることが可能である任意の2つの構成要素は、所望の機能を達成するために、互いに「動作可能に結合可能である」ともみなされることがある。動作可能に結合可能である具体例としては、限定するものではないが、物理的にかみ合わせ可能であるおよび／もしくは物理的に相互作用する構成要素、ならびに／またはワイヤレスで相互作用可能であるおよび／もしくはワイヤレスで相互作用する構成要素、ならびに／または論理的に相互作用するおよび／もしくは論理的に相互作用可能な構成要素を含む。

【0202】

本明細書における実質的にあらゆる複数形および／または単数形の用語の使用に関して、当業者は、文脈および／または適用例に適切であるように、複数形から単数形に、および／または単数形から複数形に変えることができる。種々の単数形／複数形の置換は、理解しやすいように、本明細書で明確に記載されてよい。

【0203】

一般に、本明細書において、特に添付の特許請求の範囲（たとえば、添付の特許請求の範囲の本体）において使用される用語は、一般に、「制限のない（open）」用語として意図される（たとえば、「含む（including）」という用語は、「限定するものではないが、含む（including but not limited to）」と解釈されるべきであり、「有する（having）」という用語は、「少なくとも有する（having at least）」と解釈されるべきであり、「含む（includ

es)」という用語は、「限定するものではないが、含む (includes but is not limited to)」と解釈されるべきである、など) ことが、当業者には理解されよう。導入される請求項での具体的な数の記載が意図される場合、そのような意図は、請求項において明示的に記載され、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しないことが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、1つの項目のみが意図される場合、「単一の」という用語または類似の言い回しを使用され得る。理解の一助として、以下の添付の特許請求の範囲および／または本明細書における説明が、請求項の記載を導くために、「少なくとも1つの」および「1つまたは複数の」という導入句の使用を含有することがある。しかしながら、そのような句の使用は、同じ請求項が「1つまたは複数の」または「少なくとも1つの」という導入句と「a」または「an」などの不定冠詞を含むときですら、不定冠詞「a」または「an」による請求項の記載の導入が、そのように導入される請求項の記載を含有する任意の特定の請求項を1つのそのような記載のみを含有する実施形態に限定することを暗示すると解釈されるべきではない（たとえば、「a」および／または「an」は、「少なくとも1つの」または「1つまたは複数の」を意味すると解釈されるべきである）。同じことが、請求項の記載を導入するために使用される定冠詞の使用にも当てはまる。加えて、導入される請求項での具体的な数の記載が明示的に記載されている場合でも、当業者は、そのような記載は、少なくとも記載された数を意味すると解釈するべきであることを認識するであろう（たとえば、他の修飾語のない、「2つの記載 (two recitations)」の単なる記載は、少なくとも2つの記載、または2つもしくはそれ以上の記載を意味する）。そのうえ、「A、B、およびCなどのうちの少なくとも1つ」に類似した慣例表現が使用される事例では、一般に、そのような構造は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている（たとえば、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つを有するシステム」は、限定するものではないが、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBをともに、AとCをともに、BとCをともに、ならびに／またはA、B、およびCをともに、などを有するシステムを含む）。「A、B、またはCなどのうちの少なくとも1つ」に類似した慣例表現が使用される事例では、一般に、そのような構造は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている（たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つを有するシステム」は、限定するものではないが、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBをともに、AとCをともに、BとCをともに、ならびに／またはA、B、およびCをともに、などを有するシステムを含む）。2つまたはそれ以上の代替用語を提示するほぼあらゆる選言的な語および／または句は、明細書においてであろうと、特許請求の範囲においてであろうと、図面内であろうと、用語の一方、用語のどちらか、または両方の用語を含む可能性を企図すると理解されるべきであることが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、「AまたはB」という句は、「A」または「B」または「AおよびB」の可能性を含むことが理解されよう。さらに、複数の項目のリストおよび／または項目の複数のカテゴリに続く「～のいずれか (any of)」という用語は、本明細書において使用される場合、個々に、または他の項目および／もしくは項目の他のカテゴリに関連して、項目および／もしくは項目のカテゴリ「のいずれか (any of)」、項目および／もしくは項目のカテゴリ「の任意の組み合わせ (any combination of)」、項目および／もしくは項目のカテゴリ「のうちの任意の複数 (any multiple of)」、ならびに／もしくは「複数の項目および／または項目のカテゴリの任意の組み合わせ (any combination of multiples of)」を含むことが意図される。さらに、本明細書において使用される場合、「セット」または「グループ」という用語は、ゼロを含む任意の数の項目を含むことが意図されている。加えて、本明細書において使用されるとき、「数」という用語は、ゼロを含む任意の数を含むことが意図されている。

10

20

30

40

50

【0204】

加えて、本開示の特徴または態様がマーカッシュグループに関して説明されている場合、当業者は、本開示は、それによって、マーカッシュグループの任意の個々のメンバまた

はメンバのサブグループに関しても説明されることを認識するであろう。

【0205】

当業者によって理解されるように、明細書を提供することなどに関するありとあらゆる目的のために、本明細書において開示されるすべての範囲は、ありとあらゆる可能な部分範囲およびその部分範囲の組み合わせも包含する。リストされた範囲は、同じ範囲が、少なくとも等しい2分の1、3分の1、4分の1、5分の1、10分の1などに分解されることについて十分に説明し、可能にすると容易に認識可能である。非限定的な例として、本明細書において論じられる各範囲は、下位3分の1、中位3分の1、上位3分の1などに容易に分解され得る。同じく当業者によって理解されるように、「まで (up to)」、「少なくとも (at least)」、「よりも大きい (greater than)」、「よりも小さい (less than)」などのすべての言い回しは、記載された数を含み、上記で論じられた部分範囲にその後で分解可能な範囲を指す。最後に、当業者によって理解されるように、範囲は、各個々のメンバを含む。したがって、たとえば、1〜3つのセルを有するグループは、1つ、2つ、または3つのセルを有するグループを指す。同様に、1〜5つのセルを有するグループは、1つ、2つ、3つ、4つ、または5つセルを有するグループを指し、以下同様である。

10

【0206】

さらに、特許請求の範囲は、その趣旨で述べられない限り、提供された順序または要素に限定されると読まれるべきではない。加えて、任意の請求項における「~のための手段」という用語の使用は、米国特許法第112条第6項すなわちミーンズプラスファンクション請求項形式を発動することが意図されたものであり、「~のための手段」という用語のないいかなる請求項も、そのように意図されるものではない。

20

【0207】

ソフトウェアと関連するプロセッサは、ワイヤレス送信受信ユニット (WTRU)、ユーザ機器 (UE)、端末、基地局、モビリティ管理エンティティ (MME) もしくは発展型パケットコア (EPC)、または任意のホストコンピュータにおいて使用するための無線周波数トランシーバを実施するために使用されることがある。WTRUは、ソフトウェア無線 (SDR) を含むハードウェアおよび／またはソフトウェア、ならびにカメラ、ビデオカメラモジュール、テレビ電話、スピーカフォン、振動デバイス、スピーカ、マイクロホン、テレビ送受信機、ハンズフリーヘッドセット、キーボード、ブルートゥース (登録商標) モジュール、周波数変調 (FM) 無線ユニット、短距離通信 (NFC) モジュール、液晶ディスプレイ (LCD) ディスプレイユニット、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイユニット、デジタル音楽プレーヤー、メディアプレーヤー、ビデオゲームプレーヤーモジュール、インターネットブラウザ、および／または任意のワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) モジュールもしくは超広帯域 (UWB) モジュールなどの他の構成要素内で実施されるモジュールに関連して使用されることがある。

30

【0208】

本発明は、通信システムに関して説明されてきたが、システムは、マイクロプロセッサ／汎用コンピュータ (図示せず) 上のソフトウェア内で実施されてよいことが企図されている。いくつかの実施形態では、種々の構成要素の機能のうちの1つまたは複数が、汎用コンピュータを制御するソフトウェア内で実施されることがある。

40

【0209】

加えて、本発明は、本明細書において特定の実施形態を参照しながら例示および説明されているが、本発明は、図示される詳細に限定されることを意図していない。むしろ、本発明から逸脱することなく、種々の修正が、特許請求の範囲の等価物の範囲内の詳細に加えられてよい。

50

【図面】
【図 1 A】

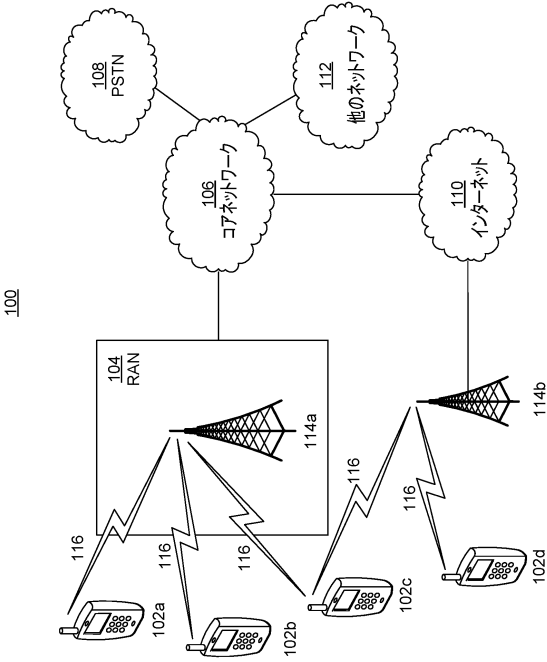


FIG. 1A

【図 1 B】

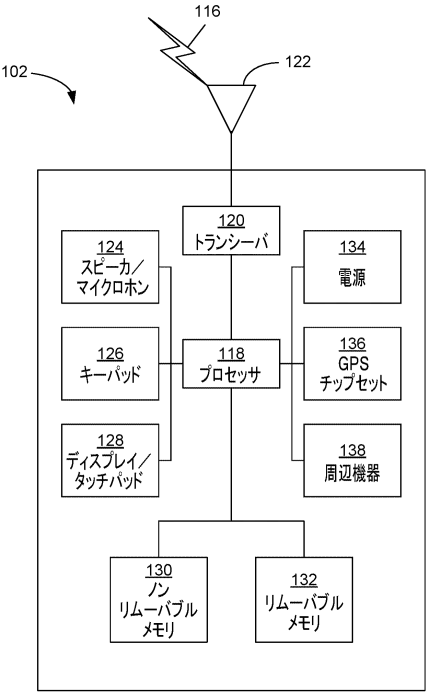


FIG. 1B

10

20

30

40

50

【図 1 C】

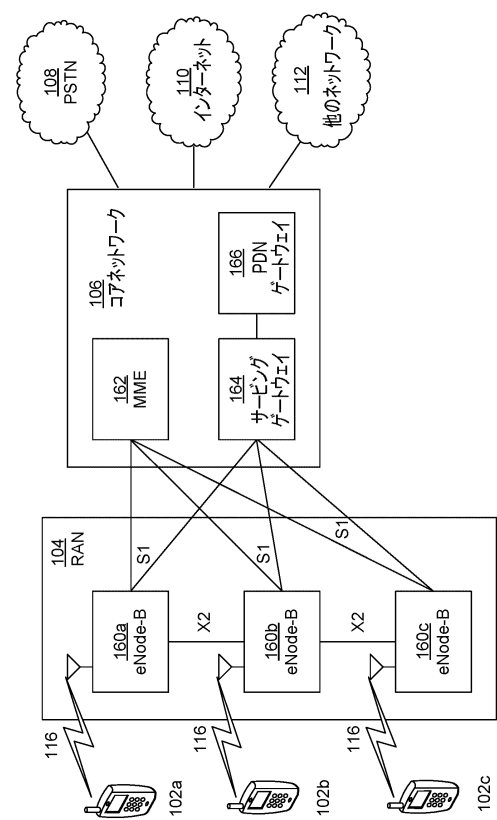


FIG. 1C

【図 1 D】

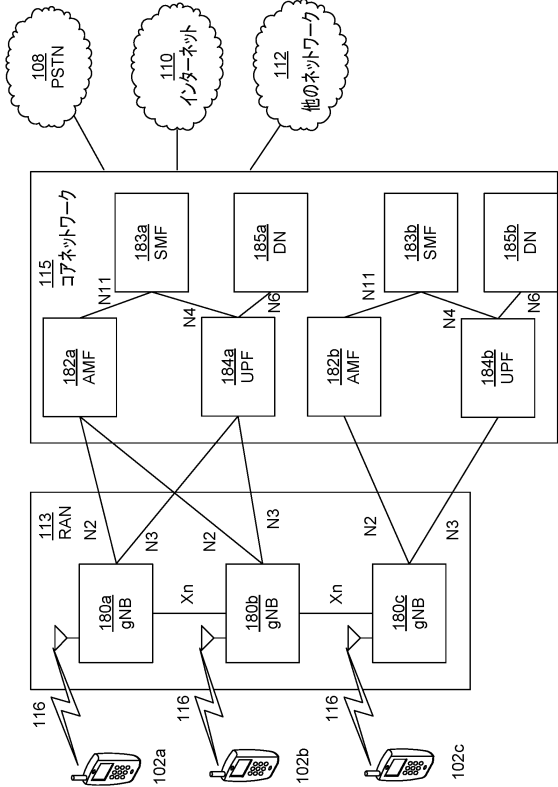


FIG. 1D

【図 2】

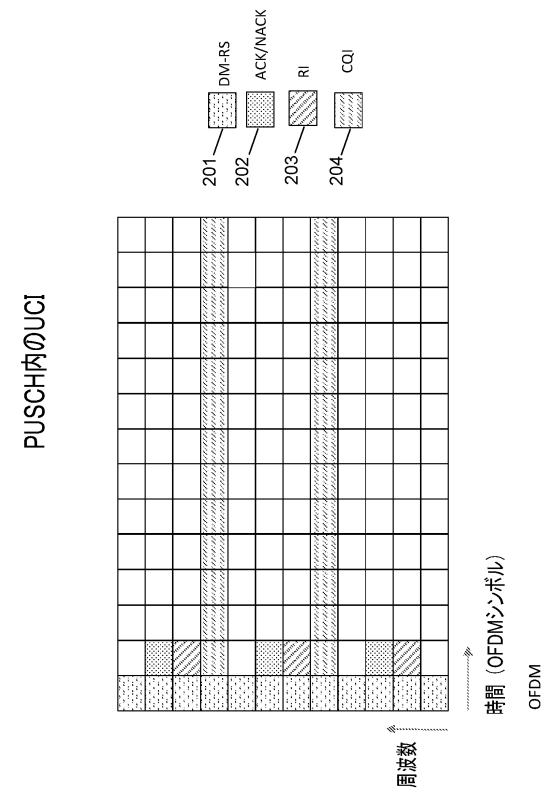


FIG. 2

【図 3】

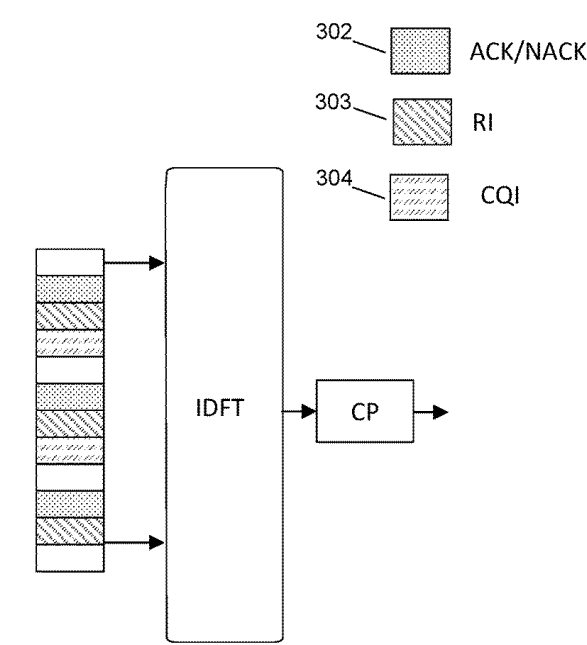


FIG. 3

10

20

30

40

50

【図 4】

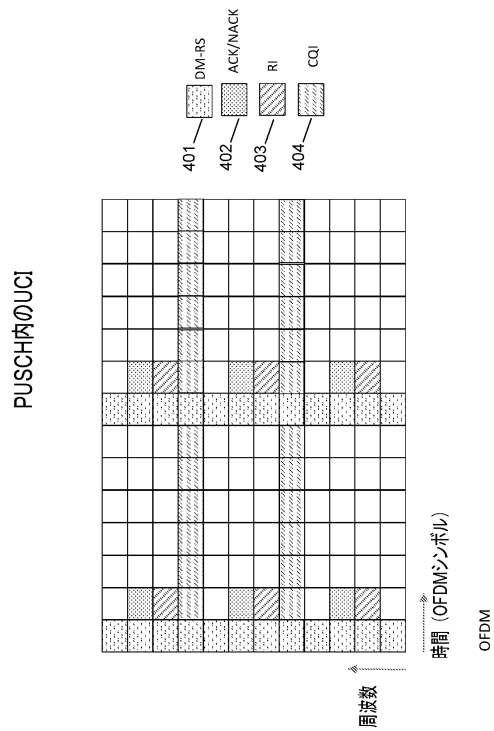


FIG. 4

【図 5】

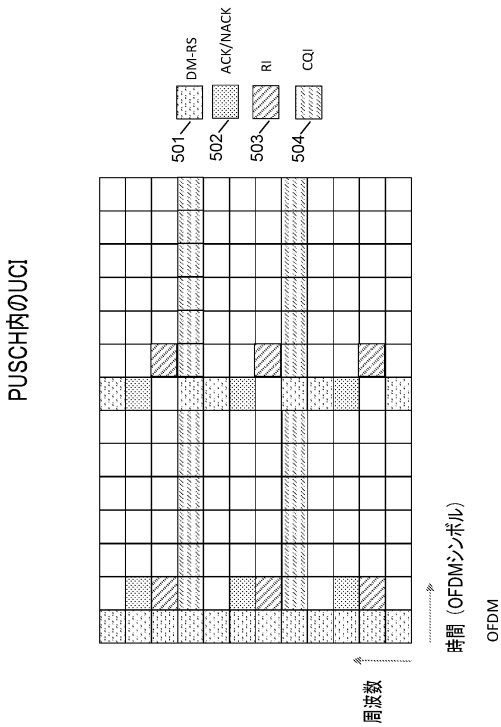


FIG. 5

【図 6】

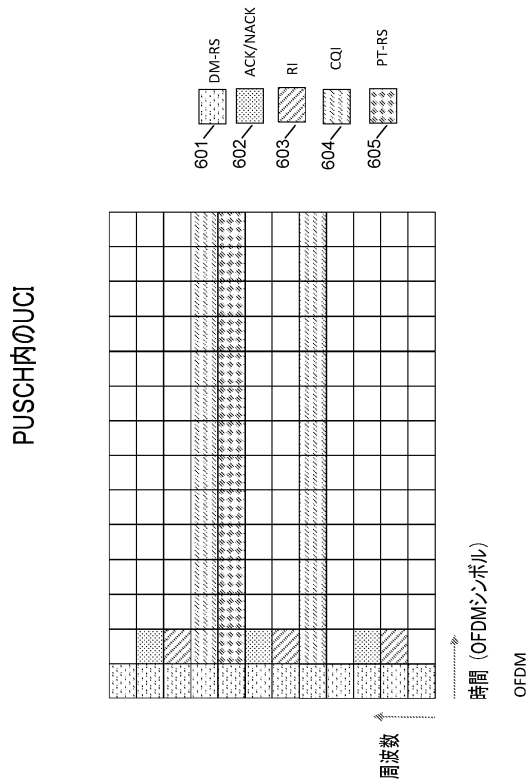


FIG. 6

【図 7】

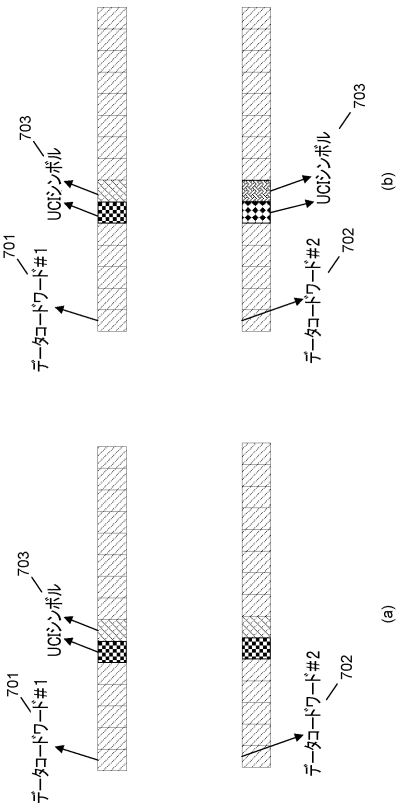


FIG. 7

10

20

30

40

50

【図 8】

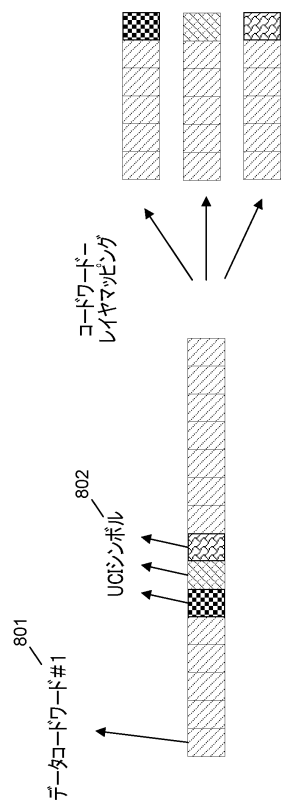


FIG. 8

【図 9】

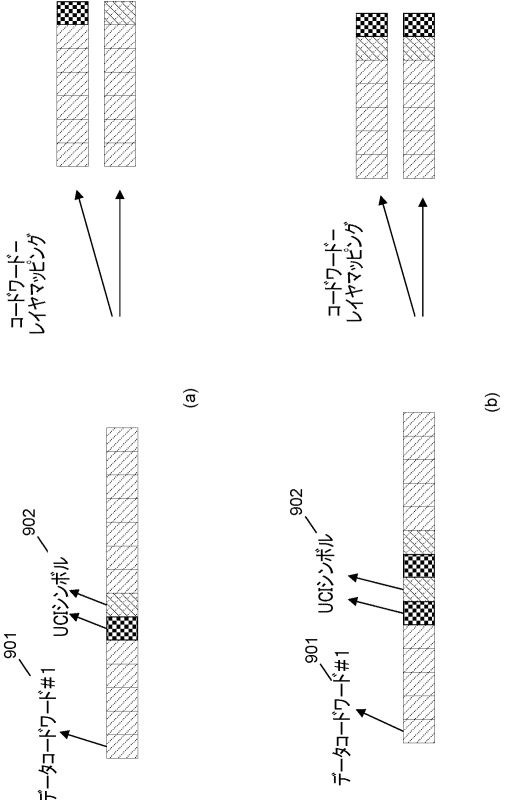


FIG. 9

【図 10】

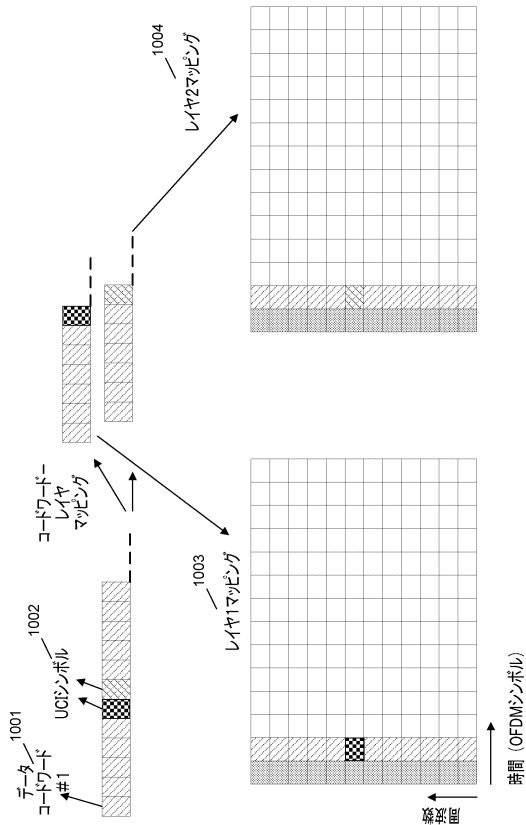


FIG. 10

【図 11】

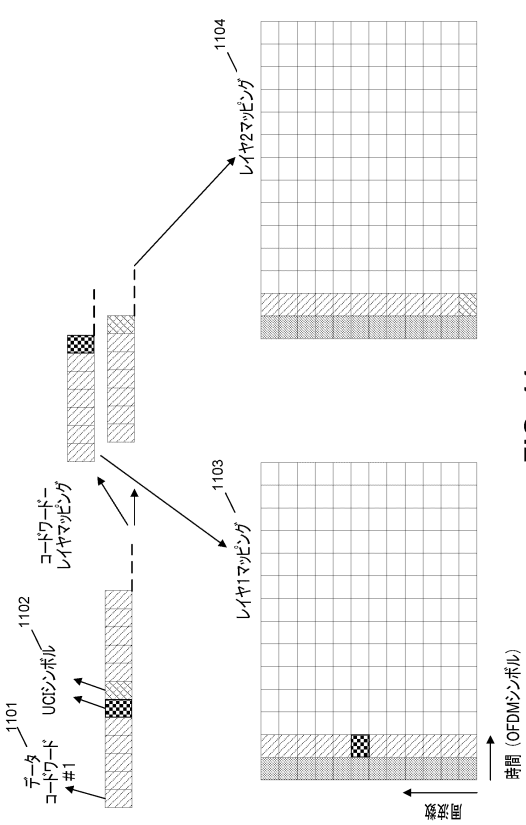


FIG. 11

10

20

30

40

50

【図 1 2】

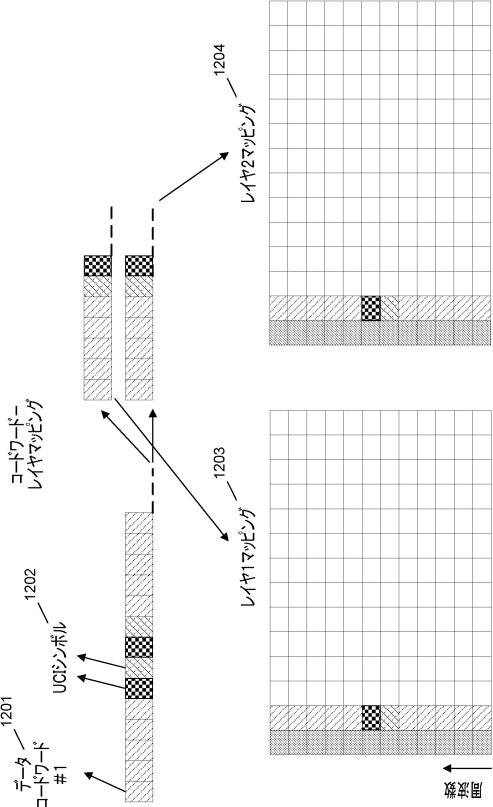


FIG. 12

【図 1 3】

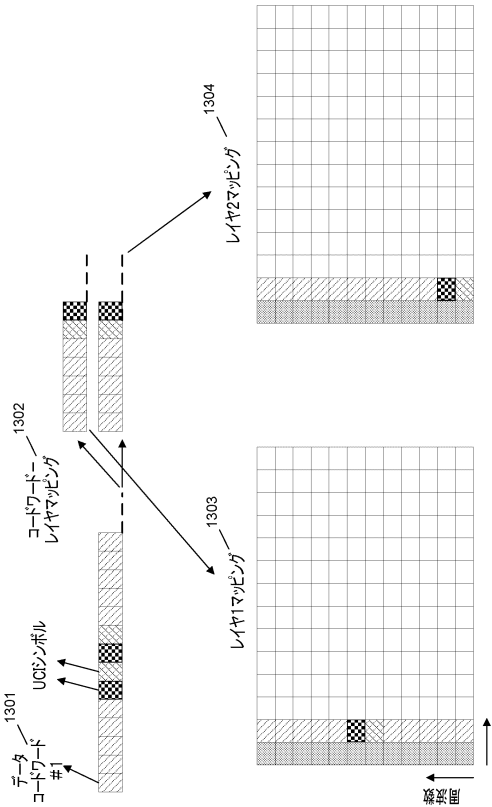


FIG. 13

【図 1 4】

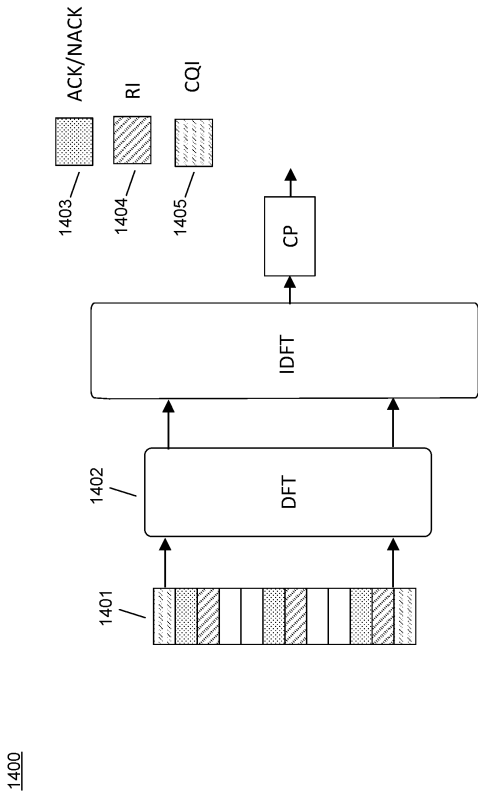


FIG. 14

【図 1 5】

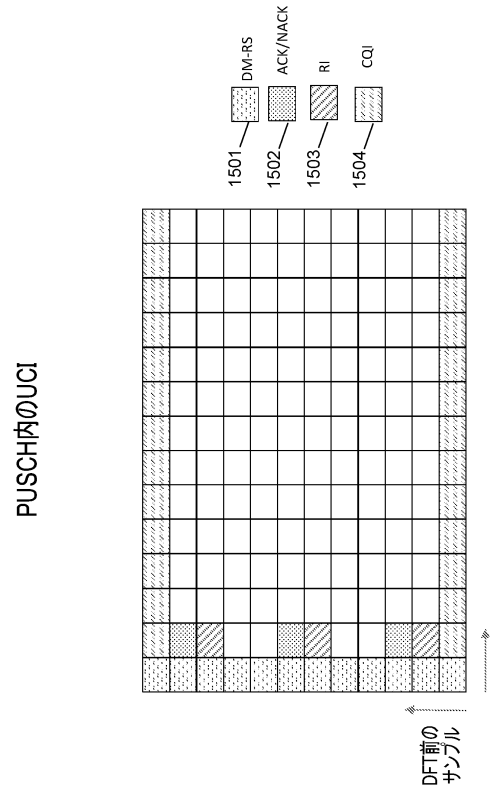


FIG. 15

【図 1 6】

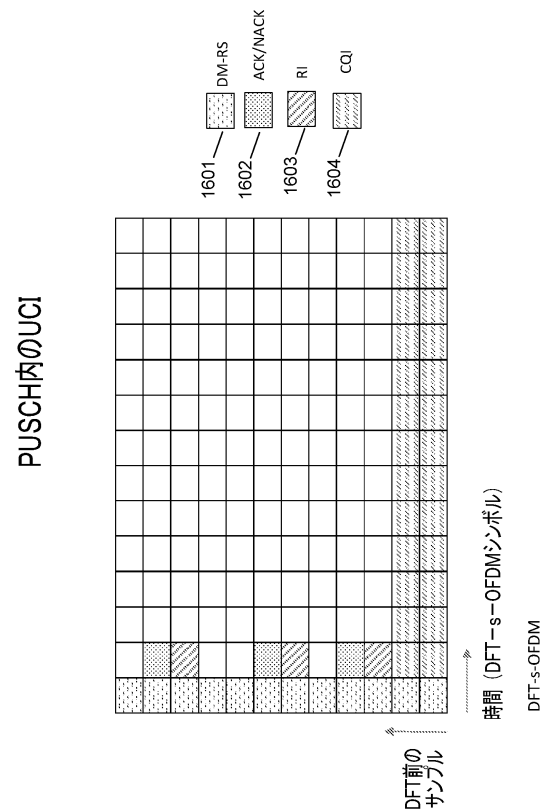


FIG. 16

【図 1 7】

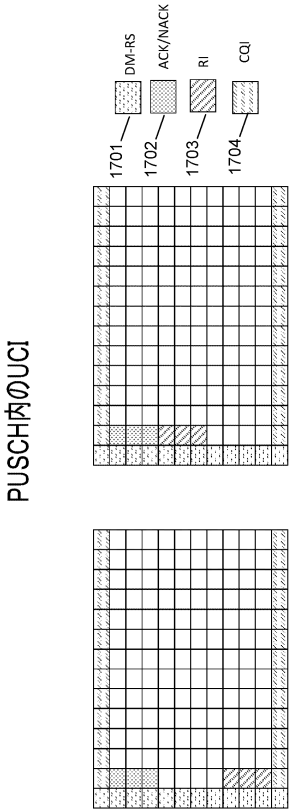


FIG. 17

【図 1 8】

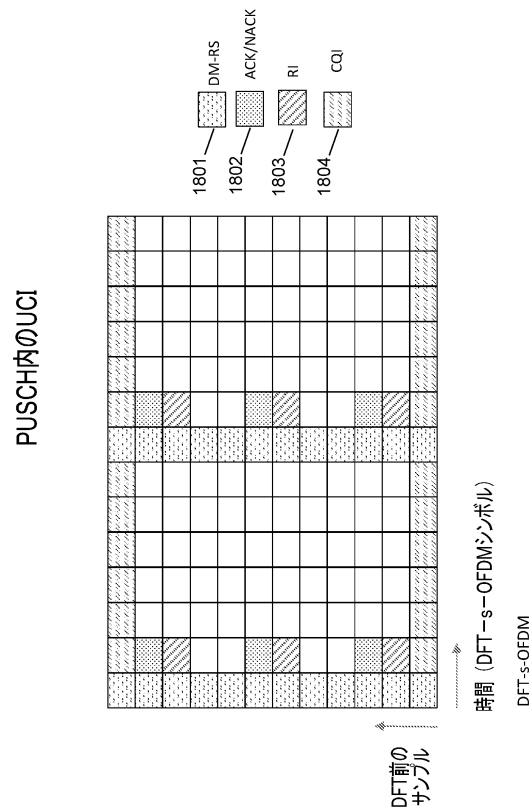


FIG. 18

【図 1 9】

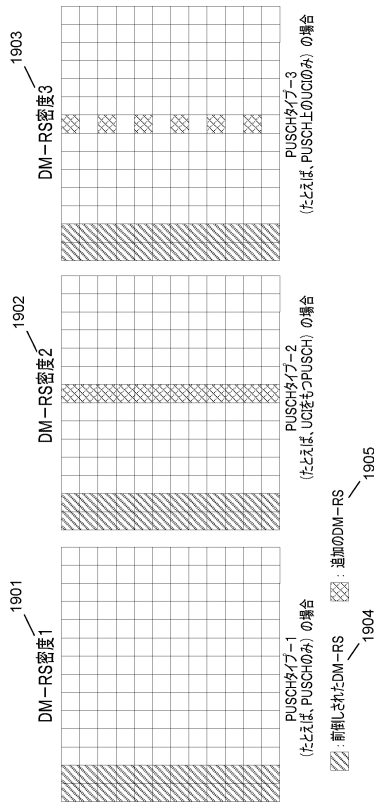


FIG. 19

【図 20】

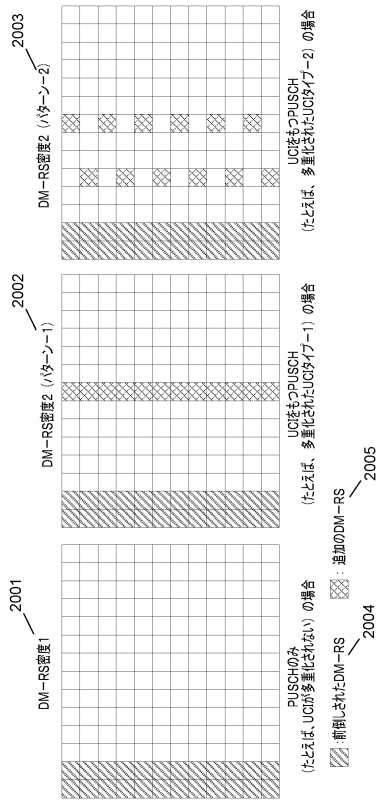


FIG. 20

【図 21】

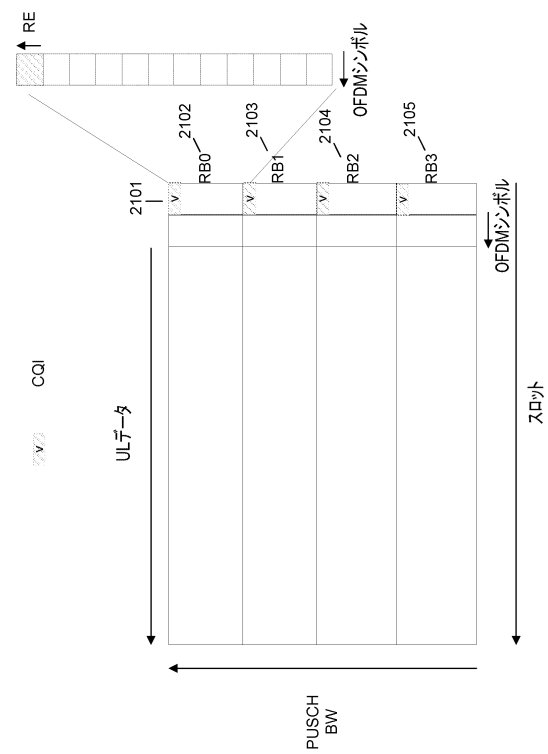


FIG. 21

【図 22】

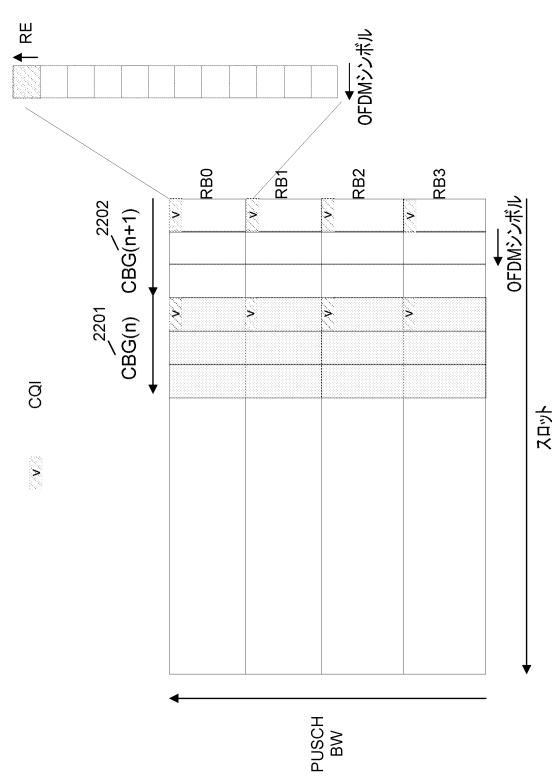


FIG. 22

【図 23】

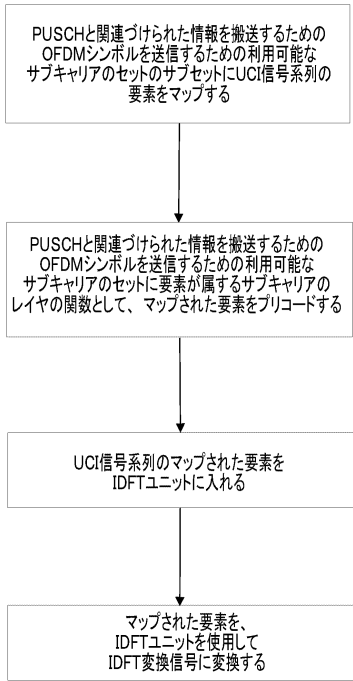


FIG. 23

フロントページの続き

1. WCDMA

2. 3GPP

ドラングル 2 フォース・フロア サウス

(72)発明者 シャーロック・ナーイエブ・ナザール

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92130 サンディエゴ オーバーパーク・ロード 3489