

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187548号
(P7187548)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 4 W 24/10 (2009.01)	H 0 4 W 24/10	
H 0 4 W 28/06 (2009.01)	H 0 4 W 28/06	
H 0 4 W 72/04 (2009.01)	H 0 4 W 72/04	1 3 7

請求項の数 15 (全29頁)

(21)出願番号	特願2020-518698(P2020-518698)	(73)特許権者	595020643
(86)(22)出願日	平成30年9月29日(2018.9.29)		クゥアルコム・インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-536439(P2020-536439 A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43)公表日	令和2年12月10日(2020.12.10)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
(86)国際出願番号	PCT/CN2018/108593		2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、
(87)国際公開番号	WO2019/068250		モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87)国際公開日	平成31年4月11日(2019.4.11)	(74)代理人	100108855
審査請求日	令和3年8月30日(2021.8.30)		弁理士 蔵田 昌俊
(31)優先権主張番号	PCT/CN2017/105238	(74)代理人	100158805
(32)優先日	平成29年10月2日(2017.10.2)		弁理士 井関 守三
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(74)代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志
		(72)発明者	ウ、リャンミン
			アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 タイプ I I C S I のためのサブバンドチャネル状態情報 (C S I) 省略

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 部チャネル状態情報 (C S I) 報告方式において、第 2 の C S I フィードバック部分において C S I をフィードバックするために使用すべき N 個のサブバンドのうちの第 1 の数 M を決定することと、ここにおいて、N が、サブバンドプリコーディング行列インジケータ (P M I) 報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、

ランクインジケータ (R I) とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅 (N Z W A) とに基づいて、前記 N 個のサブバンドのうちのいずれを前記 M 個のサブバンドに含めないかを決定することと、ここにおいて、連続するサブバンドのセットにおける最良の C Q I に関連する第 1 のサブバンドが、前記 M 個のサブバンドに含まれる、

前記第 2 の C S I フィードバック部分において前記 M 個のサブバンドのための C S I フィードバックを報告することと、

を備える、ワイヤレス通信のための方法。

【請求項 2】

M の前記決定が、前記 R I および N Z W A を使用するマッピングルールに基づく、または、

M の前記決定が、前記 R I および N Z W A に基づいてアクセスされるマッピングテーブルに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

M の前記決定がマッピングテーブルに基づく場合、

前記マッピングテーブルが、基地局によって構成される、および／または、

前記マッピングテーブルが、C S I 報告のための構成されたまたは割り振られたリソースに関連する、および／または、

前記マッピングテーブルは、どのリソースがC S I フィードバックのために割り振られるかに応じて別様に生成される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

M の前記決定は、前記第 2 の C S I フィードバック部分のペイロードサイズに基づいて、前記 M 個のサブバンドのための前記 C S I フィードバックが収まることを保証するように実施される、および、

M が、前記ペイロードサイズのための最大のサポートされる値に基づいて選択される、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

連続するサブバンドの前記セットにおける最悪の C Q I に関連する第 2 のサブバンドも、前記 M 個のサブバンドに含まれる、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 M 個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、間引きパターンに基づく、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記 M 個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、前記サブバンドに関連する C Q I にも基づく、および／または、

20

前記間引きパターンが、サブバンドのセットの 1 つおきのサブバンドの包含を生じる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

2 部チャネル状態情報 (C S I) 報告方式において、第 2 の C S I フィードバック部分において C S I をフィードバックするために使用すべき N 個のサブバンドのうちの第 1 の数 M を決定するための手段と、ここにおいて、N が、サブバンドプリコーディング行列インジケータ (P M I) 報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、

ランクインジケータ (R I) とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅 (N Z W A) とに基づいて、前記 N 個のサブバンドのうちのいずれを前記 M 個のサブバンドに含めないかを決定するための手段と、ここにおいて、連続するサブバンドのセットにおける最良の C Q I に関連する第 1 のサブバンドが、前記 M 個のサブバンドに含まれる、

30

前記第 2 の C S I フィードバック部分において前記 M 個のサブバンドのための C S I フィードバックを報告するための手段と、

を備える、ワイヤレス通信のための装置。

【請求項 9】

M の前記決定が、前記 R I および N Z W A を使用するマッピングルールに基づく、または、

M の前記決定が、前記 R I および N Z W A に基づいてアクセスされるマッピングテーブルに基づく、請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 10】

M の前記決定がマッピングテーブルに基づく場合、

前記マッピングテーブルが、基地局によって構成される、および／または、

前記マッピングテーブルが、C S I 報告のための構成されたまたは割り振られたリソースに関連する、および／または、

前記マッピングテーブルは、どのリソースがC S I フィードバックのために割り振られるかに応じて別様に生成される、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

M の前記決定は、前記第 2 の C S I フィードバック部分のペイロードサイズに基づいて、前記 M 個のサブバンドのための前記 C S I フィードバックが収まることを保証するよう

50

に実施される、および、

Mが、前記ペイロードサイズのための最大のサポートされる値に基づいて選択される、請求項8に記載の装置。

【請求項12】

連続するサブバンドの前記セットにおける最悪のCQIに関連する第2のサブバンドも、前記M個のサブバンドに含まれる、請求項8に記載の装置。

【請求項13】

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、間引きパターンに基づく、請求項8に記載の装置。

【請求項14】

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、前記サブバンドに関連するCQIにも基づく、および／または、

前記間引きパターンが、サブバンドのセットの1つおきのサブバンドの包含を生じる、請求項13に記載の装置。

【請求項15】

2部チャンネル状態情報(CSI)報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定することと、ここにおいて、Nが、サブバンドプリコーディング行列インジケータ(PMI)報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、

ランクインジケータ(RI)とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅(NZWA)とに基づいて、前記N個のサブバンドのうちのいずれを前記M個のサブバンドに含めないかを決定することと、ここにおいて、連続するサブバンドのセットにおける最良のCQIに関連する第1のサブバンドが、前記M個のサブバンドに含まれる、

前記第2のCSIフィードバック部分において前記M個のサブバンドのためのCSIフィードバックを報告することと、

を行うための命令を記憶したコンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照および優先権主張

[0001]本出願は、本明細書によって本出願の譲受人に譲渡され、以下に完全に記載されるかのように、およびすべての適用可能な目的のために参照により本明細書に明確に組み込まれる、2017年10月2日に出願された国際特許協力条約出願第PCT/CN2017/105238号の利益および優先権を主張する。

【0002】

[0002]本開示のいくつかの態様は、一般に、チャンネル状態情報(CSI)の報告に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を採用し得る。そのような多元接続技術の例は、ロングタームエボリューション(LTE(登録商標))システム、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムを含む。

【0004】

10

20

30

40

50

[0004]いくつかの例では、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器（UE）として知られる、複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。LTEまたはLTE-Aネットワークでは、1つまたは複数の基地局のセットがeノードB（eNB）を定義し得る。他の例では（たとえば、次世代または5Gネットワークでは）、ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの中央ユニット（CU）（たとえば、中央ノード（CN）、アクセスノードコントローラ（ANC）など）と通信しているいくつかの分散型ユニット（DU）（たとえば、エッジユニット（EU）、エッジノード（EN）、無線ヘッド（RH）、スマート無線ヘッド（SRH）、送信受信ポイント（TRP）など）を含み得、ここで、中央ユニットと通信している1つまたは複数の分散型ユニットのセットは、アクセスノード（たとえば、新無線基地局（NR BS）、新無線ノードB（NR NB）、ネットワークノード、5G NB、gNBなど）を定義し得る。基地局またはDUは、（たとえば、基地局からまたはUEへの送信のために）ダウンリンクチャネル上で、および（たとえば、UEから基地局または分散型ユニットへの送信のために）アップリンクチャネル上でUEのセットと通信し得る。

10

【0005】

[0005]これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを与えるために様々な電気通信規格において採用されている。新生の電気通信規格の例は、新無線（NR）、たとえば、5G無線アクセスである。NRは、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標））によって公表されたLTEモバイル規格の向上のセットである。NRは、スペクトル効率を改善することと、コストを下げることに、サービスを改善することと、新しいスペクトルを利用することと、ダウンリンク（DL）上でおよびアップリンク（UL）上でサイクリックプレフィックス（CP）を用いたOFDMAを使用して他のオープン規格とより良く統合することとによってモバイルブロードバンドインターネットアクセスをより良くサポートし、ならびにビームフォーミング、多入力多出力（MIMO）アンテナ技術、およびキャリアアグリゲーションをサポートするように設計されている。

20

【0006】

[0006]加えて、NRは、データの送信および受信を改善する新しい符号化および復号方式を導入することが予想される。たとえば、ポーラコードが、現在、NRなど、次世代ワイヤレスシステムにおける誤り訂正のための候補と考えられている。ポーラコードは、（無限大に接近するコードサイズNについて）漸近的にシャノン容量を達成することが証明されているコーディング理論における比較的最近のブレークスルーである。しかしながら、ポーラコードは、Nの大きい値においてうまく機能するが、Nのより低い値の場合、ポーラコードは、不十分な最小距離という欠点があり、ポーラインナーコードの上で、CRCまたはパリティチェックなど、優れた最小距離を有する単純なアウターコードを活用し、したがって、組み合わせられたコードが、優れた最小距離を有する、逐次消去リスト（SCL）復号など、技法の発展につながる。

30

【0007】

[0007]しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、NRのための符号化および復号方式における改善など、NR技術のさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術と、これらの技術を採用する電気通信規格とに適用可能であるべきである。

40

【発明の概要】

【0008】

[0008]以下では、説明される技術の基本的な理解を与えるために、本開示のいくつかの態様を要約する。この概要は、本開示のすべての企図された特徴の包括的な概観ではなく、本開示のすべての態様の主要または重要な要素を識別するものでも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の導入として、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を要約の形

50

で提示することである。

【0009】

【0009】本開示のいくつかの態様は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信の方法を提供する。本方法は、概して、2部チャンネル状態情報(CSI)報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定することと、ここにおいて、Nは、サブバンドプリコーディング行列インジケータ(PMI)報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、ランクインジケータ(RI)とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅(NZWA)とに基づいて、N個のサブバンドのうちのいずれをM個のサブバンドから省略すべきかを決定することと、第2のCSIフィードバック部分においてM個のサブバンドのためのCSIフィードバックを報告することを含む。

10

【0010】

【0010】本技法は、方法、装置、およびコンピュータプログラム製品で実施され得る。本発明の特定の例示的な実施形態の以下の説明を添付の図と併せて検討すれば、当業者には、本発明の他の態様、特徴、および実施形態が明らかになろう。本発明の特徴が、以下のいくつかの実施形態および図に関連して説明され得るが、本発明のすべての実施形態は、本明細書で説明される有利な特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。言い換えれば、1つまたは複数の実施形態が、いくつかの有利な特徴を有するものとして説明され得るが、そのような特徴のうちの1つまたは複数は、本明細書で説明される本発明の様々な実施形態に従っても使用され得る。同様に、例示的な実施形態が、以下ではデバイス、システム、または方法の実施形態として説明され得るが、そのような例示的な実施形態は、様々なデバイス、システム、および方法で実装され得ることを理解されたい。

20

【0011】

【0011】本開示の上記で具陳された特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部が示される態様を参照することによって、上記で手短に要約されたより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】【0012】本開示のいくつかの態様による、例示的な電気通信システムを概念的に示すブロック図。

30

【図2】【0013】本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な論理アーキテクチャを示すブロック図。

【図3】【0014】本開示のいくつかの態様による、分散型RANの例示的な物理アーキテクチャを示す図。

【図4】【0015】本開示のいくつかの態様による、例示的なBSおよびユーザ機器(UE)の設計を概念的に示すブロック図。

【図5】【0016】本開示のいくつかの態様による、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図。

40

【図6】【0017】本開示のいくつかの態様による、例示的なワイヤレスデバイスのブロック図。

【図7】【0018】本開示のいくつかの態様による、DLセントリックサブフレームの一例を示す図。

【図8】【0019】本開示のいくつかの態様による、ULセントリックサブフレームの一例を示す図。

【図9】【0020】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図10】【0021】本開示のいくつかの態様による、CSI報告のためのサブバンドの数を決定するために使用され得る例示的なテーブルを示す図。

50

【図 1 1】[0022]本開示のいくつかの態様による、間引きパターンによって選択された C Q I 関連サブバンドの一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

[0023]理解を容易にするために、可能な場合、各図に共通である同じ要素を指定するために同じ参照番号が使用されている。一実施形態において開示される要素が、特定の具陳なしに他の実施形態に対して有益に利用され得ることが企図される。

【0014】

[0024]本開示の態様は、情報のビットを符号化するための装置、方法、処理システム、およびコンピュータ可読媒体を提供する。そのような符号化は、たとえば、圧縮またはストレージのために、あるいはワイヤレスネットワークを含むネットワークにおける送信のために使用され得る。たとえば、そのような符号化は、新無線 (NR) (新無線アクセス技術または 5 G 技術) ワイヤレス通信システムのために採用され得る。本開示の態様は、ワイヤレス通信システムに関して提案されるが、本明細書で提示される技法は、そのようなワイヤレス通信システムに限定されないことを理解されたい。たとえば、本明細書で提示される技法は、圧縮またはストレージに、あるいはファイバー通信システム、ハードワイヤコッパー通信システムなど、他の通信システムに等しく適用され得る。言い換えれば、本明細書で提示される技法は、エンコーダを使用する任意のシステムに適用され得る。

【0015】

[0025]NRは、(たとえば、80MHzを超える)広帯域幅をターゲットにする拡張型モバイルブロードバンド (eMBB)、高いキャリア周波数 (たとえば、27GHzまたはそれを超える) をターゲットするミリメートル波 (mmW)、非後方互換性 MTC 技法をターゲットにするマッシブ MTC (mMTC)、および/または超信頼型低レイテンシ通信 (URLLC: ultra reliable low latency communications) をターゲットにするミッションクリティカルななど、様々なワイヤレス通信サービスをサポートし得る。これらのサービスは、レイテンシおよび信頼性要件を含み得る。これらのサービスは、それぞれのサービス品質 (QoS) 要件を満たすために、異なる送信時間間隔 (TTI) をも有し得る。さらに、これらのサービスは、同じサブフレームにおいて共存し得る。

【0016】

例示的なワイヤレス通信システム

[0026]本明細書で説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA および他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMA ネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA)、cdma2000 など、無線技術を実装し得る。UTRA は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標))、時分割同期 CDMA (TD-SCDMA)、および CDMA の他の変形態を含む。cdma2000 は、IS-2000、IS-95 および IS-856 規格をカバーする。TDMA ネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム (GSM (登録商標)) などの無線技術を実装し得る。OFDMA ネットワークは、発展型 UTRA (E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Flash-OFDM (登録商標) などの無線技術を実装し得る。UTRA および E-UTRA は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム (UMTS) の一部である。周波数分割複信 (FDD) と時分割複信 (TDD) の両方における 3GPP ロングタームエボリューション (LTE) および LTE-アドバンスド (LTE-A) は、ダウンリンク上では OFDMA を利用し、アップリンク上では SC-FDMA を利用する E-UTRA を使用する UMTS の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A および GSM は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP) と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000 および UMB は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」(3GPP2) と称する

10

20

30

40

50

団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、ワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用され得る。加えて、本明細書で提示される技法は、ファイバーネットワーク、ハードワイヤ「コッパー」ネットワークなどの様々な他の非ワイヤレス通信ネットワークにおいて、あるいはデジタルストレージまたは圧縮において使用され得る。言い換えれば、本明細書で提示される技法は、エンコーダを含む任意のシステムにおいて使用され得る。

【0017】

[0027]図1は、たとえば、ポーラコードのための最尤（ML）復号の探索空間を低減するための、本開示の態様が実行され得る、新無線（NR）ネットワークまたは5Gネットワークなどの、例示的なワイヤレスネットワーク100を示す。いくつかの場合には、ネットワーク100は、ファイバーネットワーク、ハードワイヤ「コッパー」ネットワークなどであり得る。

10

【0018】

[0028]図1に示されているように、ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110と他のネットワークエンティティとを含み得る。BSはUEと通信する局であり得る。各BS110は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用されるコンテキストに応じて、ノードB110のカバレッジエリアおよび／またはこのカバレッジエリアをサービスするノードBサブシステムを指すことがある。NRシステムでは、「セル」およびeNB、ノードB、5GNB、AP、NRBS、NRBS、BSまたはTRPという用語は互換性があり得る。いくつかの例では、セルは、必ずしも固定であるとは限らないことがあり、セルの地理的エリアは、モバイル基地局のロケーションに従って移動し得る。いくつかの例では、基地局は、任意の適切なトランスポートネットワークを使用して、直接物理接続、仮想ネットワークなど、様々なタイプのバックホールインターフェースを通して互いに、および／またはワイヤレスネットワーク100における1つまたは複数の他の基地局またはネットワークノード（図示せず）に相互接続され得る。

20

【0019】

[0029]概して、任意の数のワイヤレスネットワークが所与の地理的エリア中に展開され得る。各ワイヤレスネットワークは、特定の無線アクセス技術（RAT）をサポートし得る、1つまたは複数の周波数上で動作し得る。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ばれることもある。周波数は、キャリア、周波数チャネルなどと呼ばれることもある。各周波数は、異なるRATのワイヤレスネットワーク間での干渉を回避するために、所与の地理的エリア中の単一のRATをサポートし得る。いくつかの場合には、NRまたは5GRATネットワークが展開され、マルチスライスネットワークアーキテクチャを採用し得る。

30

【0020】

[0030]BSは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および／または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きな地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア（たとえば、自宅）をカバーし得、フェムトセルとの関連付けを有するUE（たとえば、限定加入者グループ（CSG）中のUE、自宅内のユーザのためのUEなど）による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのBSはマクロBSと呼ばれることがある。ピコセルのためのBSはピコBSと呼ばれることがある。フェムトセルのためのBSは、フェムトBSまたはホームBSと呼ばれることがある。図1に示されている例では、BS110a、110bおよび110cは、それぞれマクロセル102a、102bおよび102cのためのマクロBSであり得る。BS110xは、ピコセル102xのためのピコBSであり得る。BS110yおよび110zは、それぞれフェムトセル102yおよび102zのためのフェムトBSであり得る。BSは、1つまたは複数の（

40

50

たとえば、3つの)セルをサポートし得る。

【0021】

[0031]ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータおよび/または他の情報の送信を受信し、そのデータおよび/または他の情報の送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送る局である。中継局はまた、他のUEに対する送信を中継するUEであり得る。図1に示されている例では、中継局110rは、BS110aとUE120rとの間の通信を可能にするために、BS110aおよびUE120rと通信し得る。中継局は、リレーBS、リレーなどと呼ばれることもある。

【0022】

[0032]ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプのBS、たとえば、マクロBS、ピコBS、フェムトBS、リレーなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの様々なタイプのBSは、様々な送信電力レベル、様々なカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク100における干渉に対する様々な影響を有し得る。たとえば、マクロBSは、高い送信電力レベル(たとえば、20ワット)を有し得るが、ピコBS、フェムトBS、およびリレーは、より低い送信電力レベル(たとえば、1ワット)を有し得る。

【0023】

[0033]ワイヤレスネットワーク100は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、BSは同様のフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、BSは異なるフレームタイミングを有し得、異なるBSからの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作と非同期動作の両方のために使用され得る。

【0024】

[0034]ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合し、これらのBSの協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130は、バックホールを介してBS110と通信し得る。BS110はまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

【0025】

[0035]UE120(たとえば、120x、120yなど)はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散され得、各UEは固定または移動であり得る。UEは、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局、顧客構内機器(CPE)、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、タブレット、カメラ、ゲームデバイス、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、医療デバイスもしくは医療機器、生体センサー/デバイス、スマートウォッチ、スマートクロージング、スマートグラス、スマートリストバンドなどのウェアラブルデバイス、スマートジュエリー(たとえば、スマートリング、スマートブレスレットなど)、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽デバイス、ビデオデバイス、衛星ラジオなど)、車両コンポーネントもしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造装置、全地球測位システムデバイス、またはワイヤレスもしくはワイヤード媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスと呼ばれることもある。いくつかのUEは、発展型もしくはマシンタイプ通信(MTC)デバイスまたは発展型MTC(eMTC)デバイスと見なされ得る。MTC UEおよびeMTC UEは、たとえば、BS、別のデバイス(たとえば、リモートデバイス)、または何らかの他のエンティティと通信し得る、ロボット、ドローン、リモートデバイス、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグなどを含む。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介した、ネットワーク(たとえば、インターネットまたはセルラーネットワークなど、ワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を与え得る。いくつかのUEは、モノのインターネット(IIoT)デバイスと見なされ得る。

10

20

30

40

50

【0026】

[0036]図1では、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび／またはアップリンク上での、UEと、そのUEをサービスするように指定されたBSであるサービングBSとの間の所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UEとBSとの間の干渉送信を示す。

【0027】

[0037]いくつかのワイヤレスネットワーク（たとえば、LTE）は、ダウンリンク上で直交周波数分割多重（OFDM）を利用し、アップリンク上でシングルキャリア周波数分割多重（SC-FDM）を利用する。OFDMおよびSC-FDMは、システム帯域幅を、一般にトーン、ビンなどとも呼ばれる複数（K）個の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。概して、変調シンボルは、OFDMでは周波数領域で、SC-FDMでは時間領域で送られる。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数（K）はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、サブキャリアの間隔は15kHzであり得、（「リソースブロック」と呼ばれる）最小リソース割振りは12個のサブキャリア（または180kHz）であり得る。したがって、公称FFTサイズは、1.25、2.5、5、10または20メガヘルツ（MHz）のシステム帯域幅に対してそれぞれ128、256、512、1024または2048に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは1.08MHz（すなわち、6つのリソースブロック）をカバーし得、1.25、2.5、5、10または20MHzのシステム帯域幅に対してそれぞれ1、2、4、8または16個のサブバンドがあり得る。

【0028】

[0038]本明細書で説明される例の態様は、LTE技術に関連し得るが、本開示の態様は、NR/5Gなど、他のワイヤレス通信システムを用いて適用可能であり得る。

【0029】

[0039]NRは、アップリンクおよびダウンリンク上でCPを用いたOFDMを利用し、TDDを使用する半二重動作のためのサポートを含み得る。100MHzの単一のコンポーネントキャリア帯域幅がサポートされ得る。NRリソースブロックは、0.1ms持続時間にわたる75kHzのサブキャリア帯域幅をもつ12個のサブキャリアをスパンし得る。各無線フレームは、10msの長さを有し、2つのハーフフレームからなり得、各ハーフフレームは、各々が1msの長さをもつ5つのサブフレームを備える。各サブフレームは、データ送信のためのリンク方向（すなわち、DLまたはUL）を示し得、各サブフレームについてのリンク方向は、動的に切り替えられ得る。各サブフレームは、DL/ULデータならびにDL/UL制御データを含み得る。NRのためのULおよびDLサブフレームは、図6および図7に関して以下でより詳細に説明される通りであり得る。ビームフォーミングがサポートされ得、ビーム方向は動的に構成され得る。プリコーディングを用いたMIMO送信もサポートされ得る。DLにおけるMIMO構成は、最高8つのストリームおよびUEごとに最高2つのストリームのマルチレイヤDL送信を用いて、最高8つの送信アンテナをサポートし得る。UEごとに最高2つのストリームを用いるマルチレイヤ送信がサポートされ得る。複数のセルのアグリゲーションが、最高8つのサービングセルを用いてサポートされ得る。代替的に、NRは、OFDMベース以外の、異なるエアインターフェースをサポートし得る。NRネットワークは、エンティティ、例えばCUおよび／またはDUを含み得る。

【0030】

[0040]いくつかの例では、エアインターフェースへのアクセスがスケジュールされ得、ここにおいて、スケジューリングエンティティ（たとえば、基地局）は、そのサービスエリアまたはセル内の一部または全部のデバイスおよび機器の間の通信にリソースを割り振る。本開示内では、以下でさらに説明されるように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の下位エンティティのためのリソースをスケジュールし、割り当て、再構成し、解放することを担当し得る。すなわち、スケジュールされた通信について、下位エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られたリソースを利用す

10

20

30

40

50

る。基地局は、スケジューリングエンティティとして機能し得る唯一のエンティティではない。すなわち、いくつかの例では、UEは、1つまたは複数の下位エンティティ（たとえば、1つまたは複数の他のUE）のためのスケジューリングエンティティ、スケジューリングリソースとして機能し得る。この例では、UEは、スケジューリングエンティティとして機能しており、他のUEは、ワイヤレス通信のためにUEによってスケジュールされたリソースを利用する。UEは、ピアツーピア（P2P）ネットワークにおいて、および／またはメッシュネットワークにおいてスケジューリングエンティティとして機能し得る。メッシュネットワーク例では、UEは、スケジューリングエンティティと通信することに加えて、随意に、互いと直接通信し得る。

【0031】

【0041】したがって、時間周波数リソースへのスケジュールされたアクセスを用いた、セルラー構成、P2P構成、およびメッシュ構成を有するワイヤレス通信ネットワークでは、スケジューリングエンティティおよび1つまたは複数の下位エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信し得る。

【0032】

【0042】上述のように、RANはCUおよびDUを含み得る。NR BS（たとえば、gNB、5GノードB、ノードB、送信受信ポイント（TRP）、アクセスポイント（AP））は、1つまたは複数のBSに対応し得る。NRセルは、アクセスセル（ACell）またはデータオンリーセル（DCell）として構成され得る。たとえば、RAN（たとえば、中央ユニットまたは分散型ユニット）がセルを構成し得る。DCellは、キャリアアグリゲーションまたはデュアル接続性のために使用されるが、初期アクセス、セル選択／再選択、またはハンドオーバーのために使用されないセルであり得る。いくつかの場合には、DCellは同期信号を送信しないことがあり、いくつかの場合には、DCellはSSを送信することがある。NR BSは、セルタイプを示すダウンリンク信号をUEに送信し得る。セルタイプ指示に基づいて、UEは、NR BSと通信し得る。たとえば、UEは、示されたセルタイプに基づくセル選択、アクセス、ハンドオーバー、および／または測定のために考慮すべきNR BSを決定し得る。

【0033】

【0043】図2は、図1に示されているワイヤレス通信システムにおいて実装され得る、分散型無線アクセスネットワーク（RAN）200の例示的な論理アーキテクチャを示す。5Gアクセスノード206は、アクセスノードコントローラ（ANC）202を含み得る。ANCは、分散型RAN200の中央ユニット（CU）であり得る。次世代コアネットワーク（NG-CN）204へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。ネイバリング次世代アクセスノード（NG-AN）へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端し得る。ANCは、（BS、NR BS、ノードB、5G NB、AP、または何らかの他の用語で呼ばれることもある）1つまたは複数のTRP208を含み得る。上記で説明されたように、TRPは、「セル」と互換的に使用され得る。

【0034】

【0044】TRP208はDUであり得る。TRPは、1つのANC（ANC202）または（示されていない）2つ以上のANCに接続され得る。たとえば、RAN共有、サービスとしての無線（RaaS：radio as a service）、およびサービス固有ANC配置の場合、TRPは2つ以上のANCに接続され得る。TRPは1つまたは複数のアンテナポートを含み得る。TRPは、UEにトラフィックを、個々にサービスする（たとえば、動的選択）か、または一緒にサービスする（たとえば、ジョイント送信）ように構成され得る。

【0035】

【0045】ローカルアーキテクチャ200は、フロントホール定義を示すために使用され得る。異なる展開タイプにわたってフロントホーリングソリューションをサポートするアーキテクチャが定義され得る。たとえば、アーキテクチャは、送信ネットワーク能力（たとえば、帯域幅、レイテンシ、および／またはジッタ）に基づき得る。

【0036】

10

20

30

40

50

【0046】アーキテクチャは、LTEと特徴および／または構成要素を共有し得る。態様によれば、次世代AN(NG-AN) 210は、NRとのデュアル接続性をサポートし得る。NG-ANは、LTEおよびNRについて共通フロントホールを共有し得る。

【0037】

【0047】アーキテクチャは、TRP 208間の協働を可能にし得る。たとえば、協働は、ANC 202を介してTRP内でおよび／またはTRPにわたってプリセットされ得る。態様によれば、TRP間インターフェースは、必要とされない／存在しないことがある。

【0038】

【0048】態様によれば、分割された論理機能の動的構成が、アーキテクチャ200内に存在し得る。図5を参照しながらより詳細に説明されるように、無線リソース制御(RRC)レイヤ、パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤ、無線リンク制御(RLC)レイヤ、媒体アクセス制御(MAC)レイヤ、および物理(PHY)レイヤが、DUまたはCU(たとえば、それぞれTRPまたはANC)に適応的に配置され得る。いくつかの態様によれば、BSは、中央ユニット(CU)(たとえば、ANC 202)および／または1つもしくは複数の分散型ユニット(たとえば、1つまたは複数のTRP 208)を含み得る。

【0039】

【0049】図3は、本開示の態様による、分散型RAN 300の例示的な物理アーキテクチャを示す。集中型コアネットワークユニット(C-CU) 302は、コアネットワーク機能をホストし得る。C-CUは中央に展開され得る。C-CU機能性は、ピーク容量を扱おうとして、(たとえば、高度ワイヤレスサービス(AWS)に)オフロードされ得る。

【0040】

【0050】集中型RANユニット(C-RU) 304は、1つまたは複数のANC機能をホストし得る。随意に、C-RUは、ローカルにコアネットワーク機能をホストし得る。C-RUは分散型展開を有し得る。C-RUはネットワークエッジにより近いことがある。

【0041】

【0051】DU 306は、1つまたは複数のTRP(エッジノード(EN)、エッジユニット(EU)、無線ヘッド(RH)、スマート無線ヘッド(SRH)など)をホストし得る。DUは、無線周波数(RF)機能性をもつネットワークのエッジに位置し得る。

【0042】

【0052】図4は、本開示の態様を実装するために使用され得る、図1に示されているBS 110およびUE 120の例示的な構成要素を示す。上記で説明されたように、BSはTRPを含み得る。BS 110およびUE 120の1つまたは複数の構成要素は、本開示の態様を実施するために使用され得る。たとえば、UE 120のアンテナ452、Tx/Rx 222、プロセッサ466、458、464、および／もしくはコントローラ／プロセッサ480ならびに／またはBS 110のアンテナ434、プロセッサ460、420、438、および／もしくはコントローラ／プロセッサ440が、本明細書で説明され、図9を参照しながら示される動作を実施するために使用され得る。

【0043】

【0053】態様によれば、制限付き関連付けシナリオの場合、基地局110は図1中のマクロBS 110cであり得、UE 120はUE 120yであり得る。基地局110はまた、何らかの他のタイプの基地局であり得る。基地局110はアンテナ434a~434tを装備し得、UE 120はアンテナ452a~452rを装備し得る。

【0044】

【0054】基地局110において、送信プロセッサ420は、データソース412からデータを受信し、コントローラ／プロセッサ440から制御情報を受信し得る。制御情報は、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)、物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)、物理ハイブリッドARQインジケータチャネル(PHICH)、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)などのためのものであり得る。データは物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)などのためのものであり得る。プロセッサ42

10

20

30

40

50

0 は、データシンボルおよび制御シンボルを取得するために、それぞれデータおよび制御情報を処理（たとえば、符号化およびシンボルマッピング）し得る。プロセッサ 420 はまた、たとえば、PSS、SSS、およびセル固有基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信（TX）多入力多出力（MIMO）プロセッサ 430 が、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および／または基準シンボルに対して空間処理（たとえば、プリコーディング）を実施し得、出力シンボルストリームを変調器（MOD）432a～432tに与え得る。各変調器432は、出力サンプルストリームを取得するために、（たとえば、OFDMなどのための）それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器432は、さらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理（たとえば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート）し得る。変調器432a～432tからのダウンリンク信号は、それぞれアンテナ434a～434tを介して送信され得る。

【0045】

[0055] UE 120において、アンテナ452a～452rは、基地局110からダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器（DEMOD）454a～454rに与え得る。各復調器454は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整（たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化）し得る。各復調器454は、さらに、受信シンボルを取得するために、（たとえば、OFDMなどのための）入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器456は、すべての復調器454a～454rから受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対してMIMO検出を実施し、検出されたシンボルを与え得る。受信プロセッサ458は、検出シンボルを処理（たとえば、復調、デインターリーブ、および復号）し、UE 120の復号されたデータをデータシンク460に与え、復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ480に与え得る。

【0046】

[0056] アップリンク上では、UE 120において、送信プロセッサ464が、データソース462から（たとえば、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）のための）データを受信し、処理し得、コントローラ／プロセッサ480から（たとえば、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）のための）制御情報を受信し、処理し得る。送信プロセッサ464はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ464からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ466によってプリコーディングされ、さらに（たとえば、SC-FDMなどのために）復調器454a～454rによって処理され、基地局110に送信され得る。BS 110において、UE 120からのアップリンク信号は、アンテナ434によって受信され、変調器432によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器436によって検出され、さらに受信プロセッサ438によって処理されて、UE 120によって送られた復号されたデータおよび制御情報が取得され得る。受信プロセッサ438は、復号されたデータをデータシンク439に与え、復号された制御情報をコントローラ／プロセッサ440に与え得る。

【0047】

[0057] コントローラ／プロセッサ440および480は、それぞれ基地局110およびUE 120における動作を指示し得る。基地局110におけるプロセッサ440および／または他のプロセッサとモジュールとは、たとえば、図6に示されている機能ブロック、および／または本明細書で説明される技法のための他のプロセスの実行を実施または指示し得る。また、UE 120におけるプロセッサ480および／または他のプロセッサとモジュールとは、たとえば、図7に示されている機能ブロック、および／または本明細書で説明される技法のための他のプロセスの実行を実施または指示し得る。メモリ442および482は、それぞれBS 110およびUE 120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ444は、ダウンリンクおよび／またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジュールし得る。

【0048】

10

20

30

40

50

[0058]図5は、本開示の態様による、通信プロトコルスタックを実装するための例を示す図500を示す。示されている通信プロトコルスタックは、5Gシステム（たとえば、アップリンクベースのモビリティをサポートするシステム）において動作するデバイスによって実装され得る。図500は、無線リソース制御（RRC）レイヤ510、パケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）レイヤ515、無線リンク制御（RLC）レイヤ520、媒体アクセス制御（MAC）レイヤ525、および物理（PHY）レイヤ530を含む通信プロトコルスタックを示す。様々な例では、プロトコルスタックのレイヤは、ソフトウェアの別個のモジュール、プロセッサもしくはASICの部分、通信リンクによって接続されたコロケートされていないデバイスの部分、またはそれらの様々な組合せとして実装され得る。コロケートされた実装形態およびコロケートされていない実装形態は、たとえば、ネットワークアクセスデバイス（たとえば、AN、CU、および／またはDU）またはUEのためのプロトコルスタックにおいて使用され得る。

10

[0049]

[0059]第1のオプション505-aは、プロトコルスタックの実装が、集中型ネットワークアクセスデバイス（たとえば、図2中のANC202）と分散型ネットワークアクセスデバイス（たとえば、図2中のDU208）との間で分割された、プロトコルスタックの分割された実装形態を示す。第1のオプション505-aでは、RRCレイヤ510およびPDCPレイヤ515は、中央ユニットによって実装され得、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は、DUによって実装され得る。様々な例では、CUおよびDUは、コロケートされることもコロケートされないこともある。第1のオプション505-aは、マクロセル、マイクロセル、またはピコセル展開において有用であり得る。

20

[0050]

[0060]第2のオプション505-bは、プロトコルスタックが、単一のネットワークアクセスデバイス（たとえば、アクセスノード（AN）、新無線基地局（NRBS）、新無線ノードB（NRNB）、ネットワークノード（NN）など）において実装された、プロトコルスタックの統合された実装形態を示す。第2のオプションでは、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530は、各々ANによって実装され得る。第2のオプション505-bは、フェムトセル展開において有用であり得る。

30

[0051]

[0061]ネットワークアクセスデバイスが、プロトコルスタックの一部を実装するのか全部を実装するのかにかかわらず、UEは、プロトコルスタック全体（たとえば、RRCレイヤ510、PDCPレイヤ515、RLCレイヤ520、MACレイヤ525、およびPHYレイヤ530）を実装し得る。

[0052]

[0062]図6は、図1からのワイヤレス通信システム内で採用され得るワイヤレス通信デバイス602において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレス通信デバイス602は、たとえば、ポーラコードのためのML復号の探索空間を低減するための、本明細書で説明される様々な方法を実装するように構成され得るデバイスの一例である。ワイヤレス通信デバイス602は、図1からのBS110またはユーザ機器120のいずれかであり得る。

40

[0053]

[0063]ワイヤレス通信デバイス602は、ワイヤレス通信デバイス602の動作を制御するプロセッサ604を含み得る。プロセッサ604は、中央処理ユニット（CPU）と呼ばれることもある。読取り専用メモリ（ROM）とランダムアクセスメモリ（RAM）の両方を含み得るメモリ606は、命令とデータとをプロセッサ604に与える。メモリ606の一部分は、不揮発性ランダムアクセスメモリ（NVRAM）をも含み得る。プロセッサ604は、一般的に、メモリ606内に記憶されたプログラム命令に基づいて論理演算と算術演算とを実施する。メモリ606中の命令は、本明細書で説明される方法を実

50

装するために実行可能であり得る。

【0054】

【0064】ワイヤレス通信デバイス602はまた、ワイヤレス通信デバイス602と遠隔ロケーションとの間のデータの送信および受信を可能にするために送信機610と受信機612とを含み得るハウジング608を含み得る。送信機610と受信機612とは組み合わせられてトランシーバ614になり得る。単一または複数の送信アンテナ616が、ハウジング608に取り付けられ、トランシーバ614に電氣的に結合され得る。ワイヤレス通信デバイス602はまた、複数の送信機と、複数の受信機と、複数のトランシーバとを含み得る（図示せず）。

【0055】

【0065】ワイヤレス通信デバイス602はまた、トランシーバ614によって受信された信号のレベルを検出し、定量化しようとして使用され得る信号検出器618を含み得る。信号検出器618は、そのような信号を、総エネルギー、シンボルごとのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度および他の信号として検出し得る。ワイヤレス通信デバイス602はまた、信号を処理する際に使用するためのデジタル信号プロセッサ（DSP）620を含み得る。

【0056】

【0066】加えて、ワイヤレス通信デバイス602はまた、送信のための信号を符号化する際に使用するためのエンコーダ622を含み得る。たとえば、いくつかの場合には、エンコーダ622は、情報ストリームのロケーションに第1の1つまたは複数のビットを分配する／割り当てるように構成され得、ここにおいて、第1の1つまたは複数のビットは、情報ストリームにおける1つまたは複数の第2のビットのビット値または情報ストリームのサイズのうちの少なくとも1つを示す。

【0057】

【0067】さらに、ワイヤレス通信デバイス602は、本明細書で提示される技法を使用して符号化された受信された信号を復号する際に使用するためのデコーダ624を含み得る。たとえば、いくつかの場合には、デコーダ624は、コードワードの第1の部分を復号するように構成され得、ここにおいて、コードワードの第1の部分は、第1の1つまたは複数のビットが割り当てられる情報ストリームにおけるロケーションに対応し、ここにおいて、第1の1つまたは複数のビットは、情報ストリームにおける1つまたは複数の第2のビットのビット値または情報ストリームのサイズのうちの少なくとも1つを示し、第1の1つまたは複数のビットに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数の第2のビットのビット値を決定し、1つまたは複数の第2のビットの決定されたビット値に基づいてコードワードの残りの部分を復号する。

【0058】

【0068】ワイヤレス通信デバイス602の様々な構成要素は、データバスに加えて、電力バスと、制御信号バスと、ステータス信号バスとを含み得るバスシステム626によって互いに結合され得る。プロセッサ604は、以下で説明される本開示の態様に従って、接続なしアクセスを実施するために、メモリ606に記憶された命令にアクセスするように構成され得る。

【0059】

【0069】図7は、ワイヤレスネットワーク100において通信するために1つまたは複数のデバイス（たとえば、BS110および／またはUE120）によって使用され得るDLセントリックサブフレームの一例を示す図700である。DLセントリックサブフレームは制御部分702を含み得る。制御部分702は、DLセントリックサブフレームの初期または開始部分中に存在し得る。制御部分702は、DLセントリックサブフレームの様々な部分に対応する様々なスケジューリング情報および／または制御情報を含み得る。いくつかの構成では、制御部分702は、図7に示されているように、物理DL制御チャネル（PDCCH）であり得る。DLセントリックサブフレームは、DLデータ部分704をも含み得る。DLデータ部分704は、時々、DLセントリックサブフレームのペイ

10

20

30

40

50

ロードと呼ばれることがある。DLデータ部分704は、スケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）から下位エンティティ（たとえば、UE）にDLデータを通信するために利用される通信リソースを含み得る。いくつかの構成では、DLデータ部分704は、物理DL共有チャネル（PDSCH）であり得る。

【0060】

[0070] DLセントリックサブフレームは、共通UL部分706をも含み得る。共通UL部分706は、時々、ULバースト、共通ULバースト、および／または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。共通UL部分706は、DLセントリックサブフレームの様々な他の部分に対応するフィードバック情報を含み得る。たとえば、共通UL部分706は、制御部分702に対応するフィードバック情報を含み得る。フィードバック情報の非限定的な例は、ACK信号、NACK信号、HARQインジケータ、および／または様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。共通UL部分706は、ランダムアクセスチャネル（RACH）プロシージャに関係する情報、スケジューリング要求（SR）、および様々な他の好適なタイプの情報など、追加または代替の情報を含み得る。図7に示されているように、DLデータ部分704の終端は、共通UL部分706の始端から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および／または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。この分離は、DL通信（たとえば、下位エンティティ（たとえば、UE）による受信動作）からUL通信（たとえば、下位エンティティ（たとえば、UE）による送信）へのスイッチオーバーのための時間を与える。当業者は、上記が、DLセントリックサブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、本明細書で説明される態様から必ずしも逸脱することなしに存在し得ることを理解するであろう。

【0061】

[0071] 図8は、ワイヤレスネットワーク100において通信するために1つまたは複数のデバイス（たとえば、BS110および／またはUE120）によって使用され得るULセントリックサブフレームの一例を示す図800である。ULセントリックサブフレームは制御部分802を含み得る。制御部分802は、ULセントリックサブフレームの初期または開始部分中に存在し得る。図8中の制御部分802は、図7を参照しながら上記で説明された制御部分と同様であり得る。ULセントリックサブフレームは、ULデータ部分804をも含み得る。ULデータ部分804は、時々、ULセントリックサブフレームのペイロードと呼ばれることがある。UL部分は、下位エンティティ（たとえば、UE）からスケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）にULデータを通信するために利用される通信リソースを指し得る。いくつかの構成では、制御部分802は、物理DL制御チャネル（PDCCH）であり得る。

【0062】

[0072] 図8に示されているように、制御部分802の終端は、ULデータ部分804の始端から時間的に分離され得る。この時間分離は、時々、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および／または様々な他の好適な用語で呼ばれることがある。この分離は、DL通信（たとえば、スケジューリングエンティティによる受信動作）からUL通信（たとえば、スケジューリングエンティティによる送信）へのスイッチオーバーのための時間を与える。ULセントリックサブフレームは、共通UL部分806をも含み得る。図8中の共通UL部分806は、図7を参照しながら上記で説明された共通UL部分706と同様であり得る。共通UL部分806は、追加または代替の、チャネル品質インジケータ（CQI）に関係する情報、サウンディング基準信号（SRSS）、および様々な他の好適なタイプの情報を含み得る。当業者は、上記が、ULセントリックサブフレームの一例にすぎず、同様の特徴を有する代替構造が、本明細書で説明される態様から必ずしも逸脱することなしに存在し得ることを理解するであろう。

【0063】

[0073] いくつかの状況では、2つまたはそれ以上の下位エンティティ（たとえば、UE）が、サイドリンク信号を使用して互いと通信し得る。そのようなサイドリンク通信の現

実世界の適用例は、公共安全、近接サービス、UEネットワーク間中継、車両間（V2V）通信、あらゆるモノのインターネット（IoT）通信、IoT通信、ミッションクリティカルなメッシュ、および／または様々な他の好適な適用例を含み得る。概して、サイドリンク信号は、スケジューリングエンティティ（たとえば、UEまたはBS）が、スケジューリングおよび／または制御目的のために利用され得るが、スケジューリングエンティティを通してその通信を中継することなしに、ある下位エンティティ（たとえば、UE1）から別の下位エンティティ（たとえば、UE2）に通信される信号を指し得る。いくつかの例では、サイドリンク信号は、（一般的に、無認可スペクトルを使用するワイヤレスローカルエリアネットワークとは異なり）認可スペクトルを使用して通信され得る。

【0064】

【0074】UEは、リソースの専用セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成（たとえば、無線リソース制御（RRC）専用状態など）、またはリソースの共通セットを使用してパイロットを送信することに関連する構成（たとえば、RRC共通状態など）を含む、様々な無線リソース構成において動作し得る。RRC専用状態において動作するとき、UEは、ネットワークにパイロット信号を送信するためのリソースの専用セットを選択し得る。RRC共通状態において動作するとき、UEは、ネットワークにパイロット信号を送信するためのリソースの共通セットを選択し得る。いずれの場合も、UEによって送信されたパイロット信号は、AN、もしくはDU、またはそれらの部分など、1つまたは複数のネットワークアクセスデバイスによって受信され得る。各受信ネットワークアクセスデバイスは、リソースの共通セット上で送信されたパイロット信号を受信および測定し、また、ネットワークアクセスデバイスが、それについて、UEのためのネットワークアクセスデバイスの監視セットのメンバーであるUEに割り振られたリソースの専用セット上で送信されたパイロット信号を受信および測定するように構成され得る。受信ネットワークアクセスデバイスのうちの1つもしくは複数、または受信ネットワークアクセスデバイスが、パイロット信号の測定値をそれに送信するCUは、UEのためのサービングセルを識別するために、またはUEのうちの1つまたは複数のためのサービングセルの変更を開始するために、測定値を使用し得る。

【0065】

【0075】5G新無線（NR）では、非周期チャネル状態情報（CSI）報告は、基地局からユーザ機器に送信されたCSI報告トリガによってトリガされる。CSI報告トリガは、CSI報告を実施するためのタイミングおよび割り振られたリソースをUEに示す。いくつかの場合には、CSI報告が、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を介してUEによって送信されるとき、CSI報告トリガは、どのリソースがCSI報告を実施するために使用されるかにUEがそれから気づくリソース割り振り（RA）情報を含んでいるアップリンク（UL）グラントを介して送られ得る。態様によれば、CSI報告は、CSI基準信号チャネルインジケータ（CRI）と、ランクインジケータ（RI）と、チャネル品質情報（CQI）と、プリコーディング行列インジケータ（PMI）とを含み得る。PMIは、さらに、広帯域PMI（WB PMI）またはサブバンドPMI（SB PMI）にカテゴリー分類され得る。タイプII線形結合コードブックの場合、WB PMIは、回転指示と、ビーム指示と、広帯域振幅指示と、最強ビーム指示とを含み、SB PMIは、サブバンド振幅インジケータとサブバンド位相インジケータとを含む。

【0066】

【0076】いくつかの場合には、CRI、RIおよびCQIのペイロードサイズは固定され、PMI（特にサブバンドPMI）ペイロードサイズは、報告されたRIに応じて変動し得る。この態様から、CSI報告は、2つまたは3つの部分に分割され得、ここで、CSIフィードバックの第1の部分は、そのペイロードが固定されたCRI／RI／CQIを含んでおり、CSIフィードバックの第2の部分および第3の部分は、そのペイロードサイズが第1の部分に依存するPMIを含んでいる（および、ここで、第3の部分は第2の部分にも依存し得る。）。以下の表1は、いつCSIフィードバックが2つまたは3つの部分に区分され得るか、と、各部分において搬送される情報との異なるシナリオを示す。

【0067】

【表1】

	第1の部分	第2の部分	第3の部分
ケース1	CRI/RI/ (第1のコードワードの ための)CQI	PMI(WB/SB) (第2のコードワードのための CQIが、適用可能な 場合は含まれ得る)	N/A
ケース2	CRI/RI/ (第1のコードワードの ための)CQI/WB PMI	SB PMI (第2のコードワードのための CQIが、適用可能な 場合は含まれ得る)	N/A
ケース3	CRI/RI/ (第1のコードワードの ための)CQI	WB PMI	SB PMI (第2のコードワードの ためのCQIが、 適用可能な 場合は含まれ得る)

表1

【0068】

タイプII CSIのための例示的なサブバンドCSI省略

[0077]上記で説明された2部CSI報告方式において、いくつかのパラメータは、CSI報告に含まれることがあるかまたは含まれないことがある（省略されることがある）。上記で説明されたように、2部方式の第1の部分は、RI、CQIおよびレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（NZWA）係数の数の指示を含んでいることがある。したがって、固定されたペイロードサイズが第1の部分のために使用され得るが、残りのCSIを含んでいる第2の部分のペイロードサイズは変動し得る。

【0069】

[0078]UL-SCH（データ）をも搬送するPUSCH上で搬送されるCSI報告の別々に符号化された部分は、異なる送信優先度を有し得る。たとえば、（部分2における情報ビットの数を識別するために使用される）第1の部分は、第2の部分よりも高い優先度を有し得る。したがって、第1の部分は、部分2の前にその全体が送信に含まれ得る。いくつかの場合には、部分2の情報ビットおよび／またはチャネルコード化ビットのみが、部分的に送信され得る。たとえば、部分2のためのいくつかのサブバンドに対応するCSIパラメータが省略され得る。

【0070】

[0079]本開示の態様は、いくつかのサブバンドが（第2の部分において）報告されるべきであるか、ならびにどのサブバンドが省略されるべきであるかを決定するための技法を提供する。

【0071】

[0080]図9は、ワイヤレス通信のための例示的な動作900を示す。動作900は、たとえば、本開示のいくつかの態様による、チャネル状態情報報告のためにUEによって実施され得る。同様の動作が、たとえば、UEからのCSI報告を処理するために使用されるパケットサイズおよび符号化を決定するために、基地局（たとえば、gNB）側において実施され得る。

動作900は、902において、2部チャネル状態情報（CSI）報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定することによって開始し、ここにおいて、Nは

、サブバンドプリコーディング行列インジケータ（PMI）報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す。

904において、UEは、ランクインジケータ（RI）とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（NZWA）とに基づいて、N個のサブバンドのうちのいずれをM個のサブバンドから省略すべきかを決定する。906において、UEは、第2のCSIフィードバック部分においてM個のサブバンドのためのCSIフィードバックを報告する。

【0072】

【0081】言い換えれば、（部分2のための）第2のケットペイロードサイズは、RIとレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（i番目のレイヤの場合、 NAZ_i と呼ばれる）とに依存するので、RIと NAZ_i の両方は、どのサブバンドを省略のために選択すべきかを決定するための入力と見なされ得る。

10

【0073】

【0082】いくつかのサブバンドをフィードバックすべきかを決定した後に（報告すべきサブバンドの数は、M個のサブバンドと呼ばれる）、フィードバックされるべき実際のサブバンドインデックスが、決定される必要があり得る。いくつかの場合には、省略されるべきサブバンドインデックスが、（第1の部分を送送する）第1のケットにおけるCQI情報に基づいて決定され得る。

【0074】

【0083】いくつかの場合には、サブバンドの数Mは、マッピングルールまたはテーブルに基づいて、RIとレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅とに基づいて決定され得る。たとえば、図10は、RIとNZWAとに基づいてMを決定するためにUEによって使用され得る（たとえば、 $L=4$ 線形結合ビームのための）例示的なマッピングテーブルを示す。この例では、NZWAは、レイヤごとの非ゼロ広帯域振幅の和を表す。たとえば、第1のレイヤ非ゼロ振幅が2であり、第2のレイヤ非ゼロ振幅が3である場合、NZWAは5（ $2+3$ ）になる。（たとえば、テーブルから）決定されたMが与えられれば、M個のサブバンドPMIが、第2のケットに含まれることになる。マッピングテーブルは、あらかじめ定義されるか、または基地局構成可能であり得る。

20

【0075】

【0084】マッピングテーブルの代わりに、マッピングルールが使用され得る。たとえば、NZWAとRIとに基づくマッピングルールは、以下の通りであり得、

30

【0076】

【数1】

$$M = \left\lfloor K * \frac{\alpha}{NZWA-2} \right\rfloor \text{ の場合 } RI = 2,$$

それ以外の場合 $M = K$

【0077】

ここにおいて、 α は、リソース割振りに関係するパラメータに基づき得る。

【0078】

40

【0085】いくつかの場合には、Mは、タイプIIサブバンドペイロードが、CSI報告において搬送され得ることを保証するように選ばれ得る。たとえば、

【0079】

【数2】

ランク値 $v, v \in [1, 2]$

とすれば、広帯域PMIペイロードサイズ $Q_{1,v}$ は、すべての i_1 ビットを含むことになる。サブバンドごとのPMIペイロード $Q_{2,v}$ は、すべての i_2 ビットを含み得る。いくつかの場合には、基地局は、サブバンドサイズKを構成し得る。第2のケットの最大のサポートされるペイロードサイズ $Q_{\max}$ は、たとえば、タイプII CSIのためのリソース割

50

振り（RA）（たとえば、第1の packets と第2の packets との間でのリソース割振り）に基づいて導出され得る。

【0080】

【0086】いくつかの場合には、サブバンドごとのペイロードサイズ $Q_{2,v}$ は、RI と $N A Z_i$ とに基づいて決定され得る。M は、たとえば、

【0081】

【数3】

$$M * Q_{2,v} + Q_{1,v} \leq Q_{max}$$

という制約を伴って選択され得る。

この制約は、M 個のサブバンドの最大のサポートされる数がフィードバックされることを保証するのを助け得る。

【0082】

【0087】M から省略するかまたは M に含めるべき実際のサブバンドが、様々な要因に基づいて決定され得る。たとえば、省略されるサブバンドは、デシメーション比および／またはサブバンド CSI を順序付けるために使用される優先度パターンに基づいて決定され得る（これは、仕様において定義され得る）。いくつかの場合には、省略されるサブバンドは、（第1の packets における）部分1に含まれる測定されたサブバンド CQI に基づいて決定され得る。

【0083】

【0088】言い換えれば、（M 個のサブバンドの）実際のサブバンドインデックスは、第1の packets における CQI に従って選択され得る。たとえば、いくつかの場合には、N 個の連続するサブバンド内の2つのサブバンドが、サブバンド PMI フィードバックのために選択され得る。2つのサブバンドは、N 個のサブバンドにおける最良の CQI に関連する1つのサブバンドを含み得、他のサブバンドは、N 個のサブバンドにおける最悪の CQI に関連し得る。M が奇数である場合、（最良のまたは最悪の CQI に関連しない）1つのサブバンドが、第 $N * (M - 1) / 2 + 1 \sim K$ のサブバンドから選択され得る。いくつかの場合には、連続するサブバンドの数 N が、少なくとも K と M とに基づいて決定され得る。いくつかの場合には、セグメント化されたサブバンドの数は、

【0084】

【数4】

$$S = \text{ceil}(M/2)$$

のように選択され得る。

【0085】

【0089】いくつかの場合には、サブバンドのうちの最良 CQI 関連サブバンドに対応するサブバンドが、間引きパターンによって選択され得る。たとえば、フィードバックのための M 個の選択されたサブバンドの場合、間引きパターンが、フィードバックサブバンド（M1）をすでに定義していることがあるとすれば、 $M2 = M - M1$ 個のサブバンドが、デシメーション選択されたビームのうちの最良 CQI 関連サブバンドから選択され得る。

【0086】

【0090】たとえば、図11に示されているように、合計 N 個の構成されたサブバンドの場合、1/2 間引きパターンが、 $M = N / 2$ のときに使用され得る。 $M > N / 2$ の場合、選択されなかったサブバンドにおいて最良の CQI を有する $M - N / 2$ 個のサブバンドが、部分2 PMI フィードバックに含まれ得る。図11に示されているように、これは、（間引きパターンに基づいて選択されたサブバンドに加えて）追加の2つのサブバンドが選択されることを生じる。図示のように、1/2 間引きパターンは、1つおきのサブバンドの包含／省略を生じ得る。言い換えれば、いくつかの場合には、サブバンド省略は、広帯域部分が送信されることを保証しようとして、タイプ II フィードバックのために偶数サブバンドまたは奇数サブバンドのみを含めるように実施され得る。

【0087】

[0091]上記で説明された技法は、長または短物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）あるいは物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）の両方の上でのCSI報告に等しく適用され得ることに留意されたい。さらに、上記で説明された技法はまた、非周期的、半永続的、または周期的CSI報告のいずれかに等しく適用され得る。

【0088】

[0092]明細書で使用される、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素を用いた任意の組合せ（たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、またはa、b、およびcの任意の他の順序）を包含するものとする。

10

【0089】

[0093]本明細書で使用される「決定すること」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、探索すること（たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造の中で探索すること）、確認することなどを含み得る。また、「決定すること」は、受信すること（たとえば、情報を受信すること）、アクセスすること（たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを含み得る。さらに、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなどを含み得る。

20

【0090】

[0094]いくつかの場合には、フレームを実際に送信するのではなく、デバイスは、送信のためにフレームを出力するためのインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためにRFフロントエンドにフレームを出力し得る。同様に、フレームを実際に受信するのではなく、デバイスは、別のデバイスから受信されたフレームを取得するためのインターフェースを有し得る。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信のためにRFフロントエンドからフレームを取得（または受信）し得る。

【0091】

30

[0095]上記で説明された方法の様々な動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の好適な手段によって実施され得る。それらの手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路（ASIC）、またはプロセッサを含む、様々な（1つまたは複数の）ハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素および／またはモジュールを含み得る。概して、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。たとえば、上記で説明された図9の動作900は、図4のUE120の、送信プロセッサ464、コントローラ／プロセッサ480、または受信プロセッサのうちの1つまたは複数によって実施され得る。

【0092】

40

[0096]たとえば、送信するための手段、受信するための手段、決定するための手段、実施するための手段、および／または再送信するための手段は、BS110における送信プロセッサ420、コントローラ／プロセッサ440、受信プロセッサ438、またはアンテナ434および／あるいはUE120における送信プロセッサ464、コントローラ／プロセッサ480、受信プロセッサ458、またはアンテナ452など、BS110またはUE120における1つまたは複数のプロセッサまたはアンテナを備え得る。

【0093】

[0097]本開示に関連して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、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）もしくは他のプログラマ

50

ブル論理デバイス（PLD）、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明される機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実施され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併用される1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

【0094】

[0098]ハードウェアで実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード中に処理システムを備え得る。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装され得る。バスは、処理システムの特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含み得る。バスは、プロセッサと、機械可読媒体と、バスインターフェースとを含む様々な回路を互いにリンクし得る。バスインターフェースは、ネットワークアダプタを、特に、バスを介して処理システムに接続するために使用され得る。ネットワークアダプタは、PHYレイヤの信号処理機能を実装するために使用され得る。ユーザ機器120（図1参照）の場合、ユーザインターフェース（たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど）もバスに接続され得る。バスはまた、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクし得るが、それらは当技術分野でよく知られており、したがってこれ以上説明されない。プロセッサは、1つまたは複数の汎用および／または専用プロセッサを用いて実装され得る。例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、DSPプロセッサ、およびソフトウェアを実行することができる他の回路を含む。当業者は、特定の適用例と、全体的なシステムに課される全体的な設計制約とに応じて、どのようにしたら処理システムについて説明された機能性を最も良く実装し得るかを理解されよう。

【0095】

[0099]ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つもしくは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、命令、データ、またはそれらの任意の組合せを意味すると広く解釈されたい。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体の両方を含む。プロセッサは、機械可読記憶媒体に記憶されたソフトウェアモジュールの実行を含む、バスおよび一般的な処理を管理することを担当し得る。コンピュータ可読記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。例として、機械可読記憶媒体は、すべてがバスインターフェースを介してプロセッサによってアクセスされ得る、伝送線路、データによって変調された搬送波、および／またはワイヤレスノードとは別個のその上に記憶された命令をもつコンピュータ可読記憶媒体を含み得る。代替的に、または追加として、機械可読記憶媒体またはその任意の部分は、キャッシュおよび／または汎用レジスタファイルがそうであり得るように、プロセッサに統合され得る。機械可読記憶媒体の例は、例として、RAM（ランダムアクセスメモリ）、フラッシュメモリ、ROM（読取り専用メモリ）、PROM（プログラマブル読取り専用メモリ）、EPROM（消去可能プログラマブル読取り専用メモリ）、EEPROM（登録商標）（電気消去可能プログラマブル読取り専用メモリ）、レジスタ、磁気ディスク、光ディスク、ハードドライブ、もしくは他の好適な記憶媒体、またはそれらの任意の組合せを含み得る。機械可読媒体はコンピュータプログラム製品において実施され得る。

【0096】

[0100]ソフトウェアモジュールは、単一の命令または多数の命令を備え得、いくつかの

10

20

30

40

50

異なるコードセグメント上で、異なるプログラム間で、および複数の記憶媒体にわたって分散され得る。コンピュータ可読媒体は、いくつかのソフトウェアモジュールを備え得る。ソフトウェアモジュールは、プロセッサなどの装置によって実行されたときに、処理システムに様々な機能を実施させる命令を含む。ソフトウェアモジュールは、送信モジュールと受信モジュールとを含み得る。各ソフトウェアモジュールは、単一の記憶デバイス中に常駐するか、または複数の記憶デバイスにわたって分散され得る。例として、トリガイベントが発生したとき、ソフトウェアモジュールがハードドライブからRAMにロードされ得る。ソフトウェアモジュールの実行中、プロセッサは、アクセス速度を高めるために、命令のいくつかをキャッシュにロードし得る。次いで、1つまたは複数のキャッシュラインが、プロセッサによる実行のために汎用レジスタファイルにロードされ得る。以下でソフトウェアモジュールの機能性に言及する場合、そのような機能性は、そのソフトウェアモジュールからの命令を実行したときにプロセッサによって実装されることが理解されよう。

【0097】

[0101]また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線(IR)、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備え得る。さらに、他の態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的なコンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備え得る。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0098】

[0102]さらに、本明細書で説明される方法および技法を実施するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合にユーザ端末および/または基地局によってダウンロードされ、および/または他の方法で取得され得ることを諒解されたい。たとえば、そのようなデバイスは、本明細書で説明される方法を実施するための手段の転送を可能にするためにサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明される様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)をデバイスに結合するかまたは与えると様々な方法を得ることができるよう、記憶手段によって提供され得る。その上、本明細書で説明される方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の好適な技法が利用され得る。

【0099】

[0103]特許請求の範囲は、上記で示された厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明された方法および装置の構成、動作ならびに詳細において、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく、様々な改変、変更および変形が行われ得る。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【C1】

2部チャネル状態情報(CSI)報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定することと、ここにおいて、Nが、サブバンドプリコーディング行列インジケ

10

20

30

40

50

ータ（PMI）報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、
ランクインジケータ（RI）とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（NZWA）とに基づいて、
前記N個のサブバンドのうちのいずれを前記M個のサブバンドから省略すべきかを決定することと、

前記第2のCSIフィードバック部分において前記M個のサブバンドのためのCSIフィードバックを報告することと
を備える、ワイヤレス通信のための方法。

[C2]

Mの前記決定が、前記RIおよびNZWAを使用するマッピングルールに基づく、C1に記載の方法。

[C3]

Mの前記決定が、前記RIおよびNZWAに基づいてアクセスされるルックアップテーブルに基づく、C1に記載の方法。

[C4]

前記マッピングテーブルが、基地局によって構成される、C3に記載の方法。

[C5]

前記マッピングテーブルが、CSI報告のための構成されたまたは割り振られたリソースに関連する、C3に記載の方法。

[C6]

前記マッピングテーブルは、どのリソースがCSIフィードバックのために割り振られるかに応じて別様に生成される、C3に記載の方法。

[C7]

Mの前記決定は、前記第2のCSIフィードバック部分のペイロードサイズに基づいて、
前記M個のサブバンドのための前記CSIフィードバックが収まることを保証するように実施される、C1に記載の方法。

[C8]

Mが、前記ペイロードサイズのための最大のサポートされる値に基づいて選択される、
C7に記載の方法。

[C9]

連続するサブバンドのセットにおける最良のCQIに関連する第1のサブバンドが、前記M個のサブバンドに含まれ、

連続するサブバンドの前記セットにおける最悪のCQIに関連する第2のサブバンドも、
前記M個のサブバンドに含まれる、
C1に記載の方法。

[C10]

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、間引きパターンに基づく、
C1に記載の方法。

[C11]

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、前記サブバンドに関連するCQIにも基づく、
C10に記載の方法。

[C12]

前記間引きパターンが、サブバンドのセットの1つおきのサブバンドの包含を生じる、
C10に記載の方法。

[C13]

2部チャネル状態情報（CSI）報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定するための手段と、
ここにおいて、Nが、サブバンドプリコーディング行列インジケータ（PMI）報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、
ランクインジケータ（RI）とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（NZWA）とに基づいて

10

20

30

40

50

、前記N個のサブバンドのうちのいずれを前記M個のサブバンドから省略すべきかを決定するための手段と、

前記第2のCSIフィードバック部分において前記M個のサブバンドのためのCSIフィードバックを報告するための手段と
を備える、ワイヤレス通信のための装置。

[C14]

Mの前記決定が、前記RIおよびNZWAを使用するマッピングルールに基づく、C13に記載の装置。

[C15]

Mの前記決定が、前記RIおよびNZWAに基づいてアクセスされるルックアップテーブルに基づく、C13に記載の装置。

[C16]

前記マッピングテーブルが、基地局によって構成される、C15に記載の装置。

[C17]

前記マッピングテーブルが、CSI報告のための構成されたまたは割り振られたリソースに関連する、C15に記載の装置。

[C18]

前記マッピングテーブルは、どのリソースがCSIフィードバックのために割り振られるかに応じて別様に生成される、C15に記載の装置。

[C19]

Mの前記決定は、前記第2のCSIフィードバック部分のペイロードサイズに基づいて、前記M個のサブバンドのための前記CSIフィードバックが収まることを保証するように実施される、C13に記載の装置。

[C20]

Mが、前記ペイロードサイズのための最大のサポートされる値に基づいて選択される、C19に記載の装置。

[C21]

連続するサブバンドのセットにおける最良のCQIに関連する第1のサブバンドが、前記M個のサブバンドに含まれ、

連続するサブバンドの前記セットにおける最悪のCQIに関連する第2のサブバンドも、前記M個のサブバンドに含まれる、
C13に記載の装置。

[C22]

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、間引きパターンに基づく、C13に記載の装置。

[C23]

前記M個のサブバンドに含めるべき前記サブバンドが、前記サブバンドに関連するCQIにも基づく、
C22に記載の装置。

[C24]

前記間引きパターンが、サブバンドのセットの1つおきのサブバンドの包含を生じる、C22に記載の装置。

[C25]

2部チャンネル状態情報(CSI)報告方式において、第2のCSIフィードバック部分においてCSIをフィードバックするために使用すべきN個のサブバンドのうちの第1の数Mを決定することと、ここにおいて、Nが、サブバンドプリコーディング行列インジケータ(PMI)報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、ランクインジケータ(RI)とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅(NZWA)とに基づいて、前記N個のサブバンドのうちのいずれを前記M個のサブバンドから省略すべきかを決定することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、

10

20

30

40

50

前記第２のＣＳＩフィードバック部分において前記Ｍ個のサブバンドのためのＣＳＩフィードバックを送信するように構成された送信機と
を備える、ワイヤレス通信のための装置。

〔Ｃ２６〕

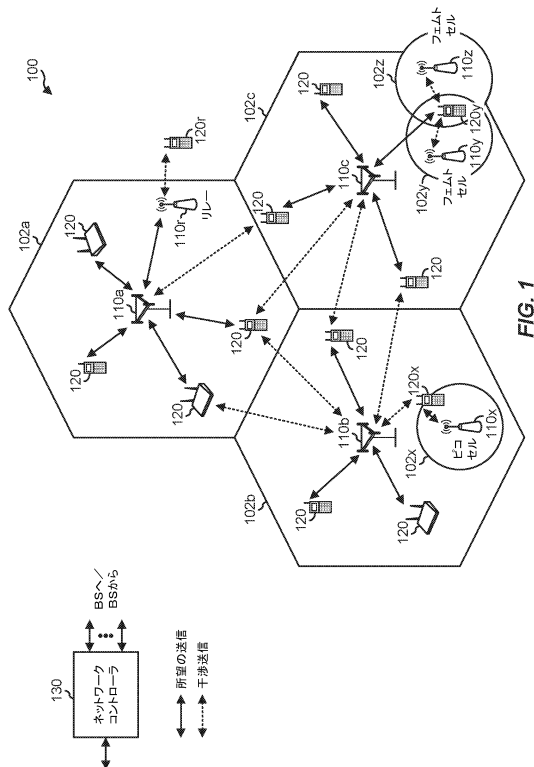
２部チャンネル状態情報（ＣＳＩ）報告方式において、第２のＣＳＩフィードバック部分においてＣＳＩをフィードバックするために使用すべきＮ個のサブバンドのうちの第１の数Ｍを決定することと、ここにおいて、Ｎが、サブバンドプリコーディング行列インジケータ（ＰＭＩ）報告のためのサポートされるサブバンドの構成された数を表す、

ランクインジケータ（ＲＩ）とレイヤごとの非ゼロ広帯域振幅（ＮＺＷＡ）とに基づいて、前記Ｎ個のサブバンドのうちのいずれを前記Ｍ個のサブバンドから省略すべきかを決定することと、

前記第２のＣＳＩフィードバック部分において前記Ｍ個のサブバンドのためのＣＳＩフィードバックを報告することと
を行うための命令を記憶したコンピュータ可読媒体。

【図面】

【図１】



【図２】

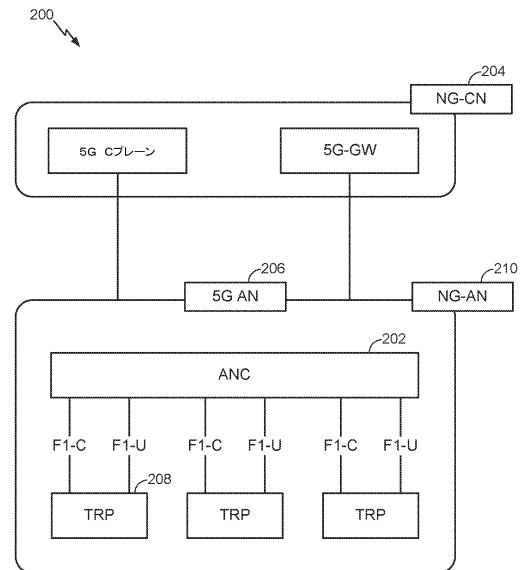


FIG. 2

【図 3】

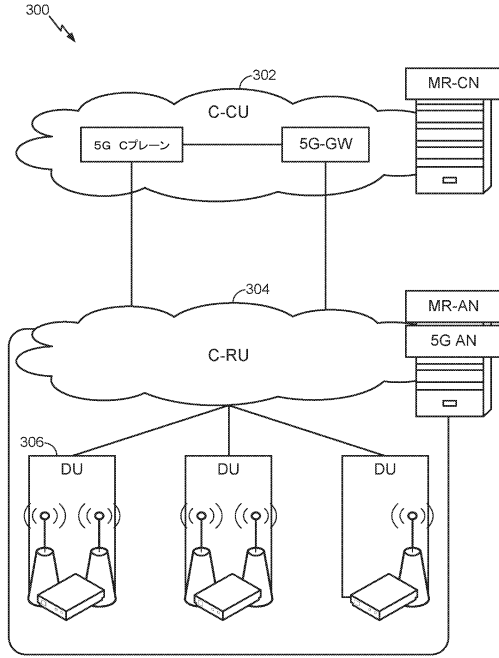


FIG. 3

【図 4】

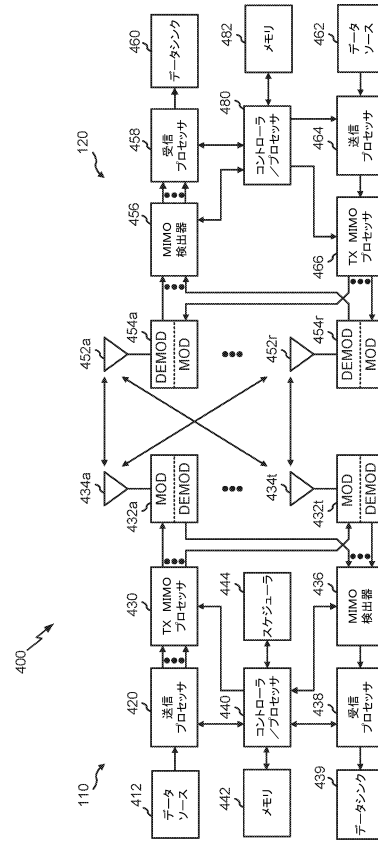


FIG. 4

【図 5】

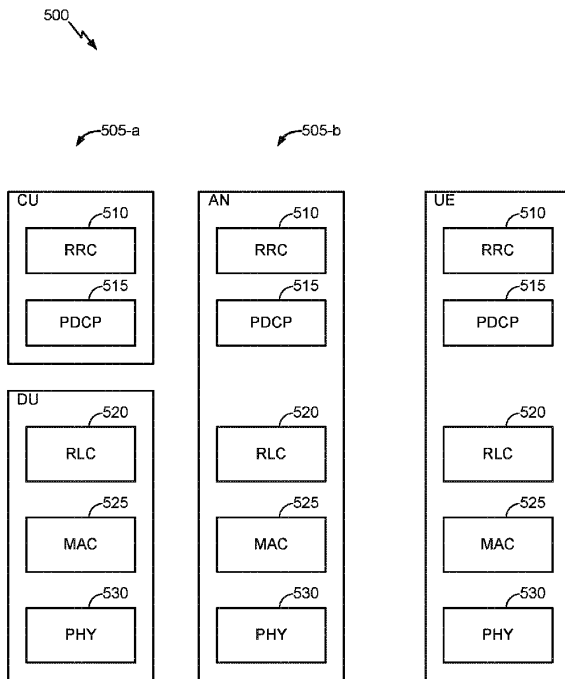


FIG. 5

【図 6】

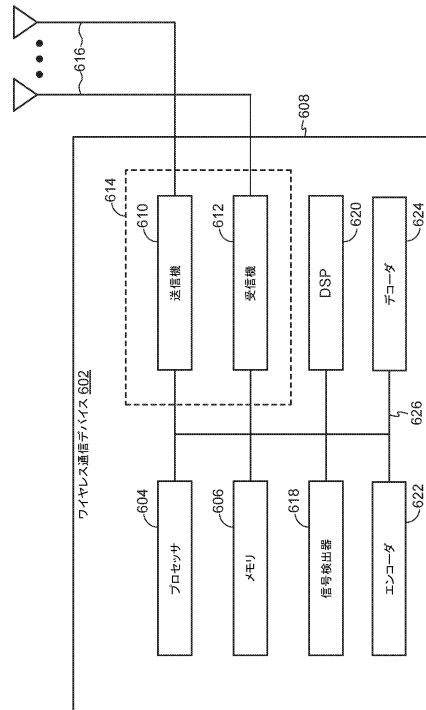


FIG. 6

10

20

30

40

50

【図 7】

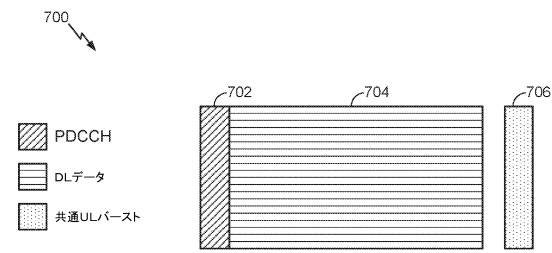


FIG. 7

【図 8】

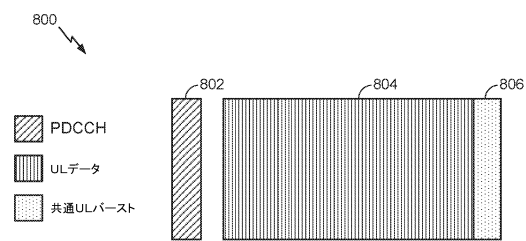


FIG. 8

10

【図 9】

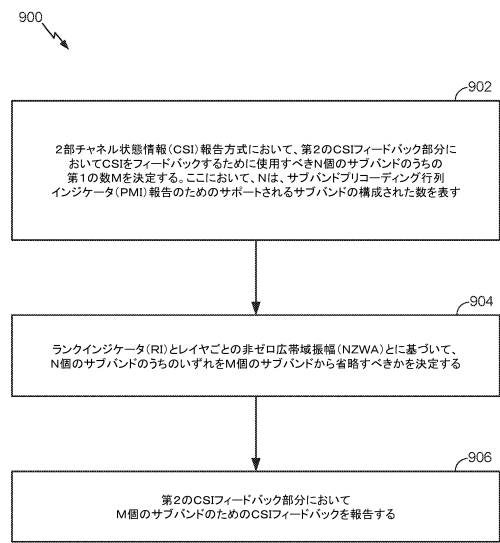


FIG. 9

【図 10】

RI	NZAW	M
1	任意	K
2	≤ 8	K
2	9~12	$\lfloor K * 2/3 \rfloor$
2	13~16	$\lfloor K / 2 \rfloor$

FIG. 10

20

30

40

50

【図 11】

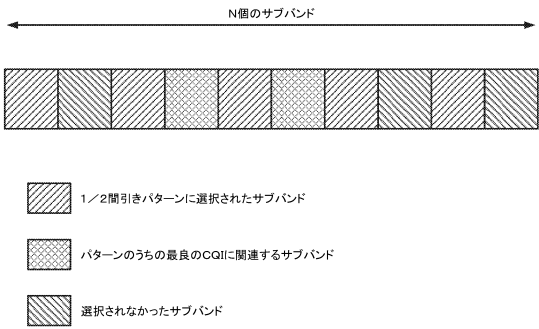


FIG. 11

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 2121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ジャン、ユ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ハオ、チェンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 ウエイ、チャオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
- 審査官 長谷川 篤男
- (56)参考文献 Samsung et al., WF for Open Issues on CSI Reporting, 3GPP TSG-RAN WG1 NR-AH3 R1-1716901, 2017年09月25日
Nokia, Nokia Shanghai Bell, PUSCH feedback transmission for Type II codebook, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3 R1-1716503, 2017年09月11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