

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7105804号

(P7105804)

(45)発行日 令和4年7月25日(2022.7.25)

(24)登録日 令和4年7月14日(2022.7.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 B 7/0417(2017.01)

H 0 4 B 7/0417

H 0 4 L 1/00 (2006.01)

H 0 4 L 1/00

E

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

H 0 4 W 24/10

請求項の数 15 (全51頁)

(21)出願番号 特願2019-559356(P2019-559356)

(86)(22)出願日 平成30年4月26日(2018.4.26)

(65)公表番号 特表2020-519115(P2020-519115
A)

(43)公表日 令和2年6月25日(2020.6.25)

(86)国際出願番号 PCT/US2018/029599

(87)国際公開番号 WO2018/204161

(87)国際公開日 平成30年11月8日(2018.11.8)

審査請求日 令和3年3月29日(2021.3.29)

(31)優先権主張番号 201741015896

(32)優先日 平成29年5月5日(2017.5.5)

(33)優先権主張国・地域又は機関

インド(IN)

(31)優先権主張番号 201741022578

(32)優先日 平成29年6月28日(2017.6.28)

最終頁に続く

(73)特許権者 507364838

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

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100163522

弁理士 黒田 晋平

(72)発明者 アルベルト・リコ・アルバリーノ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・
ドライヴ・5 7 7 5

(72)発明者 カピル・バッタド

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マシントイプ通信デバイスにおける6 4-QAMの導入のためのチャネル状態情報フィードバック実行のための技法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

マシントイプ通信が可能なユーザ機器によって実行されるワイヤレス通信の方法であって、前記ユーザ機器の構成されたチャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズおよび前記ユーザ機器の変調構成に少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを決定する際に使用するためのチャネル品質情報(CQI)テーブルを選択するステップであって、

前記CQIテーブルが、第1のCQIテーブルおよび第2のCQIテーブルから選択され、

前記第2のCQIテーブルの複数のエントリが、前記第2のCQIテーブル内の前記複数のエントリ間で異なるそれぞれの仮定されたCSI基準リソースサイズを有する、ステップと、前記CQIテーブルに少なくとも部分的に基づいて前記CSIフィードバックを決定するステップと、

アップリンク送信において前記CSIフィードバックを報告するステップとを備える、方法。

【請求項2】

前記第1のCQIテーブルにおける変調方式、及びコードレートの少なくとも1つの第1の値が、前記第2のCQIテーブルの前記少なくとも1つの第1の値に関連付けられるものとは、異なる変調方式、異なるコードレート、または異なる仮定されたCSI基準リソースサイズのうちの少なくとも1つに関連付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記CQIテーブルを選択するステップが、前記構成されたCSI基準リソースサイズが1より大きいかどうかに少なくとも部分的に基づいて前記第1のCQIテーブルまたは前記第2のCQI

1テーブルとして前記CQIテーブルを選択するステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記第1のCQIテーブルおよび前記第2のCQIテーブルが、16-直角位相振幅変調(16-QAM)および64-直角位相振幅変調(64-QAM)のためのCQI値を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記ユーザ機器が、前記変調構成に従って64-直角位相振幅変調(64-QAM)を使用するように構成され、前記ユーザ機器が、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応するCSI基準リソースサイズを使用するように構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第2のCQIテーブルが、前記第1のCQIテーブルと比べて、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応する前記CSI基準リソースサイズを使用するように前記ユーザ機器が構成されることに少なくとも部分的に基づいて除去された64-QAMのためのCQI値を有する、請求項5に記載の方法。

10

【請求項7】

前記第2のCQIテーブルが、四位相偏移変調(QPSK)および16-QAMの変調次数に関連付けられるCQI値のための前記構成されるCSI基準リソースサイズによって与えられる反復の回数に対応するCSI基準リソースサイズを示し、前記第2のCQIテーブルが、64-QAM変調次数に関連付けられるCQI値のための1回の反復に対応するCSI基準リソースサイズを示す、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

20

マシンタイプ通信が可能なワイヤレス通信のためのユーザ機器であって、前記ユーザ機器の構成されたチャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズおよび前記ユーザ機器の変調構成に少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを決定する際に使用するためのチャネル品質情報(CQI)テーブルを選択するための手段であって、前記CQIテーブルが、第1のCQIテーブルおよび第2のCQIテーブルから選択され、前記第2のCQIテーブルの複数のエントリが、前記第2のCQIテーブル内の前記複数のエントリの間で異なるそれぞれの仮定されたCSI基準リソースサイズを有する、手段と、前記CQIテーブルに少なくとも部分的に基づいて前記CSIフィードバックを決定するための手段と、アップリンク送信において前記CSIフィードバックを報告するための手段とを含む、ユーザ機器。

30

【請求項9】

前記第1のCQIテーブルにおける変調方式、及びコードレートの少なくとも1つの第1の値が、前記第2のCQIテーブルの前記少なくとも1つの第1の値に関連付けられるものとは、異なる変調方式、異なるコードレート、または異なる仮定されたCSI基準リソースサイズのうちの少なくとも1つに関連付けられる、請求項8に記載のユーザ機器。

【請求項10】

前記CQIテーブルを選択するための手段が、前記構成されたCSI基準リソースサイズが1より大きいかどうかに少なくとも部分的に基づいて前記第1のCQIテーブルまたは前記第2のCQIテーブルとして前記CQIテーブルを選択するための手段を含む、請求項9に記載のユーザ機器。

40

【請求項11】

前記第1のCQIテーブルおよび前記第2のCQIテーブルが、16-直角位相振幅変調(16-QAM)および64-直角位相振幅変調(64-QAM)のためのCQI値を有する、請求項8に記載のユーザ機器。

【請求項12】

前記ユーザ機器が、前記変調構成に従って64-直角位相振幅変調(64-QAM)を使用するように構成され、前記ユーザ機器が、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応するCSI基準リソースサイズを使用するように構成される、請求項8に記載のユーザ機器。

【請求項13】

50

前記第2のCQIテーブルが、前記第1のCQIテーブルと比べて、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応する前記CSI基準リソースサイズを使用するように前記ユーザ機器が構成されることに少なくとも部分的に基づいて除去された64-QAMのためのCQI値を有する、請求項11に記載のユーザ機器。

【請求項14】

前記第2のCQIテーブルが、四位相偏移変調(QPSK)および16-QAMの変調次数に関連付けられるCQI値のための前記構成されるCSI基準リソースサイズによって与えられる反復の回数に対応するCSI基準リソースサイズを示し、前記第2のCQIテーブルが、64-QAM変調次数に関連付けられるCQI値のための1回の反復に対応するCSI基準リソースサイズを示す、請求項11に記載のユーザ機器。

10

【請求項15】

実行されると請求項1から7のいずれか一項に記載の方法を行うコードを含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下で全体的に説明する技術の態様は、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、マシンタイプ通信(MTC)デバイスにおける64-直角位相振幅変調(QAM)の導入のためのチャネル状態情報フィードバック実行のための技法および装置に関する。実施形態および技法は、MTCユーザ機器と、より高い変調次数(たとえば、64-QAMなど)に関連付けられる基地局との間の通信のための、改善された効率および汎用性のために構成される、ワイヤレス通信デバイスおよびシステムを可能にし、提供する。

20

【背景技術】

【0002】

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の、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。代表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、送信電力など)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できる多元接続技術を使用する場合がある。そのような多元接続技術の例は、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、時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)、ロングタームエボリューション(LTE)を含む。LTE/LTE-Advancedは、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)モバイル標準規格に対する拡張規格のセットである。

30

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのユーザ機器(UE)のための通信をサポートできるいくつかの基地局(BS)を含んでもよい。UEは、ダウンリンクおよびアップリンクを介してBSと通信してもよい。ダウンリンク(または、順方向リンク)は、BSからUEへの通信リンクを指し、アップリンク(または、逆方向リンク)は、UEからBSへの通信リンクを指す。より詳細に説明するように、BSは、ノードB、gNB、アクセスポイント(AP)、無線ヘッド、送信受信ポイント(TRP)、新無線(NR)BS、5GノードBなどと呼ばれることもある。

40

【0004】

上記の多元接続技術は、異なるワイヤレス通信デバイスが都市規模、国家規模、地域規模、場合によって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提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。新無線(NR)は、5Gと呼ばれることもあり、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)によって公表されたLTEモバイル規格の拡張規格のセットである。NRは、スペクトル効率を改善すること、コストを削減すること、サービスを改善すること、新たなスペクトルを利用すること、ならびにダウンリンク(DL)上でサイクリックプレフィックス(CP)付き直交周波数分割多重化(OFDM)(CP-OFDM)

50

を使用し、アップリンク(UL)上でCP-OFDMおよび/または(たとえば、離散フーリエ変換拡散直交周波数分割多重化(ODFM)(DFT-s-OFDM:Discrete Fourier Transform spread ODFM)とも呼ばれる)SC-FDMを使用し、かつ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、他のオープン規格とより良好に統合することによって、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好にサポートするように設計されている。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大し続けるにつれて、LTE技術およびNR技術における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、およびこれらの技術を用いる電気通信規格に適用可能であるべきである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

以下では、論じる技術の基本的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。この要約は、本開示のすべての企図された特徴の広範な概観ではなく、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ことも、本開示のいずれかまたはすべての態様の範囲を定めることも意図していない。この概要の唯一の目的は、後で提示するより詳細な説明の前置きとして、本開示の1つまたは複数の態様のいくつかの概念を概要の形で提示することである。

【0006】

いくつかの態様では、方法は、第1の変調およびコーディング方式(MCS)テーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるUEによって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するステップ、および/または、UEによって、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択される変調次数およびトランスポートブロックサイズ(TBS)に少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号するステップを含んでもよく、UEは、グラントがダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを選択するように構成され、UEは、第1の変調次数、または第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに関連付けられる第2の変調次数から、変調次数を選択するように構成される。

【0007】

いくつかの態様では、ユーザ機器は、メモリと、メモリに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含んでもよい。メモリおよび少なくとも1つのプロセッサは、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信することであって、装置が、第1のMCSテーブルに対応する第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに対応する第2の変調次数を使用することが可能である、受信すること、ならびに/または、グラントがUE固有探索空間において受信されるか共通探索空間において受信されるかに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数もしくは第2の変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号することを行うように構成されてもよい。

【0008】

いくつかの態様では、装置は、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するための手段であって、装置が、第1のMCSテーブルに対応する第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに対応する第2の変調次数を使用することが可能である、手段、ならびに/または、グラントがUE固有探索空間において受信されるか共通探索空間において受信されるかに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数もしくは第2の変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号するための手段を含んでもよい。

【0009】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。コードは、UEによって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するためのコードであって、UEが、第1のMCSテーブルに対応する第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに対応する第2の変調次数を使用することが可能である、コード、ならびに/または、UEによ

10

20

30

40

50

って、グラントがUE固有探索空間において受信されるか共通探索空間において受信されるかに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数もしくは第2の変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号するためのコードを含んでもよい。

【0010】

いくつかの態様では、方法は、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるUEによって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するステップ、および/または、UEによって、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択される変調次数およびTBSに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号するステップを含んでもよく、UEは、グラントがダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを選択するように構成され、UEは、第1の変調次数、または第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに関連付けられる第2の変調次数から、変調次数を選択するように構成される。

10

【0011】

いくつかの態様では、ユーザ機器は、メモリと、メモリに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含んでもよい。メモリおよび少なくとも1つのプロセッサは、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるユーザ機器によって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信し、および/または、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択される変調次数およびTBSに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号するように構成されてもよく、装置は、グラントがダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを選択するように構成され、装置は、第1の変調次数、または第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに関連付けられる第2の変調次数から、変調次数を選択するように構成される。

20

【0012】

いくつかの態様では、装置は、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成される装置によって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するための手段、および/または、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択される変調次数およびTBSに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号するための手段を含んでもよく、装置は、グラントがダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを選択するように構成され、装置は、第1の変調次数、または第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに関連付けられる第2の変調次数から、変調次数を選択するように構成される。

30

【0013】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。コードは、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるUEによって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するためのコード、および/または、UEによって、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択される変調次数およびTBSに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号するためのコードを含んでもよく、UEは、グラントがダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを選択するように構成され、UEは、第1の変調次数、または第1の変調次数より低く第2のMCSテーブルに関連付けられる第2の変調次数から、変調次数を選択するように構成される。

40

【0014】

いくつかの態様では、方法は、第1の変調およびコーディング方式(MCS)テーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるユーザ機器(UE)によって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するステップであって、グラントがリソース割振りを識別する、ステップ、UEによって、第1のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてトランスポートブロックサイズ(TBS)を判定するステップ、および/または、UEによって、TBSおよび選択された変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号するス

50

テップを含んでもよく、選択された変調次数が、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSに関連付けられる第2の変調次数から選択される。

【0015】

いくつかの態様では、ユーザ機器は、メモリと、メモリに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含んでもよい。メモリおよび少なくとも1つのプロセッサは、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるユーザ機器によって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信することであって、グラントがリソース割振りを識別する、受信すること、第1のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定すること、および/または、TBSおよび選択された変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号することを行うように構成されてもよく、選択された変調次数が、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSに関連付けられる第2の変調次数から選択される。

10

【0016】

いくつかの態様では、装置は、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成される装置によって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するための手段であって、グラントがリソース割振りを識別する、手段、第1のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定するための手段、および/または、TBSおよび選択された変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号するための手段を含んでもよく、選択された変調次数が、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSに関連付けられる第2の変調次数から選択される。

20

【0017】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。コードは、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されるUEによって、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するためのコードであって、グラントがリソース割振りを識別する、コード、UEによって、第1のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定するためのコード、および/または、UEによって、TBSおよび選択された変調次数に従ってダウンリンクトラフィックを復号するためのコードを含んでもよく、選択された変調次数が、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1の変調次数、および第1の変調次数より低く第2のMCSに関連付けられる第2の変調次数から選択される。

30

【0018】

いくつかの態様では、方法は、UEによって実行されてもよく、反復の回数を識別するグラントを受信するステップ、および/または、反復の回数、チャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズ、もしくはユーザ機器の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてグラントが有効であるかどうかを判定するステップを含んでもよい。

【0019】

いくつかの態様では、ユーザ機器は、メモリと、メモリに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含んでもよい。メモリおよび少なくとも1つのプロセッサは、反復の回数を識別するグラントを受信すること、および/または、反復の回数、CSI基準リソースサイズ、もしくは装置の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてグラントが有効であるかどうかを判定することを行うように構成されてもよい。

40

【0020】

いくつかの態様では、装置は、反復の回数を識別するグラントを受信するための手段、および/または、反復の回数、CSI基準リソースサイズ、または装置の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてグラントが有効であるかどうかを判定するための手段を含んでもよい。

【0021】

50

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。コードは、反復の回数を識別するグラントを受信するためのコード、および/または、反復の回数、CSI基準リソースサイズ、もしくはユーザ機器の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてグラントが有効であるかどうかを判定するためのコードを含んでもよい。

【0022】

いくつかの態様では、方法は、ユーザ機器によって実行されてもよく、ユーザ機器のチャネル品質情報(CQI)テーブルおよび構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定するステップであって、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つがユーザ機器の変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される、ステップ、および/または、CSIフィードバックを報告するステップを含んでもよい。

10

【0023】

いくつかの態様では、ユーザ機器は、メモリと、メモリに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサとを含んでもよい。メモリおよび少なくとも1つのプロセッサは、装置のCQIテーブルおよび構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定することであって、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つが装置の変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される、判定すること、および/または、CSIフィードバックを報告することを行うように構成されてもよい。

20

【0024】

いくつかの態様では、装置は、装置のCQIテーブルおよび構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定するための手段であって、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つが装置の変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される、手段、および/または、CSIフィードバックを報告するための手段を含んでもよい。

【0025】

いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品は、コンピュータ実行可能コードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。コードは、CQIテーブルおよび構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定するためのコードであって、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つが変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される、コード、および/または、CSIフィードバックを報告するためのコードを含んでもよい。

30

【0026】

各態様は、一般に、添付の図面および本明細書を参照しながら本明細書で十分に説明され、添付の図面および本明細書によって示される、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、非一時的コンピュータ可読媒体、ユーザ機器、ワイヤレス通信デバイス、基地局、および処理システムを含む。

【0027】

上では、以下の発明を実施するための形態をより良く理解できるように、本開示による例の特徴および技術的利点をかなり広範に概説した。追加の特徴および利点について以下で説明する。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するために他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用されることがある。そのような均等な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの構成と動作方法の両方が、関連する利点とともに、添付の図に関して検討されると以下の説明からより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のために提供され、特許請求の範囲の限定の定義として提供されるものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】ワイヤレス通信ネットワークの一例を示す図である。

50

【図2】ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の一例を示す図である。

【図3】ワイヤレス通信ネットワークにおけるフレーム構造の一例を示す図である。

【図4】ノーマルサイクリックプレフィックスを有する2つの例示的なサブフレームフォーマットを示す図である。

【図5】分散無線アクセスネットワーク(RAN)の例示的な論理アーキテクチャを示す図である。

【図6】分散RANの例示的な物理的アーキテクチャを示す図である。

【図7】ダウンリンク(DL)中心のワイヤレス通信構造の一例を示す図である。

【図8】アップリンク(UL)中心のワイヤレス通信構造の一例を示す図である。

10

【図9A】トラフィックのためのグラントが受信される探索空間に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルを選択することの例を示す図である。

【図9B】トラフィックのためのグラントが受信される探索空間に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルを選択することの例を示す図である。

【図9C】トラフィックのためのグラントが受信される探索空間に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルを選択することの例を示す図である。

【図9D】トラフィックのためのグラントが受信される探索空間に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルを選択することの例を示す図である。

【図10】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図11A】トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルおよび/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例を示す図である。

20

【図11B】トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルおよび/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例を示す図である。

【図11C】トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルおよび/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例を示す図である。

【図11D】トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルおよび/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例を示す図である。

30

【図11E】トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルおよび/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例を示す図である。

【図12】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図13】トラフィックに関連付けられるリソース割振りに少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するためのMCSテーブルを選択することの一例を示す図である。

【図14】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図15】例示的な装置内のそれぞれに異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図である。

40

【図16】処理システムを採用する装置のためのハードウェア実装形態の一例を示す図である。

【図17A】反復の回数、チャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズ、または変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックのためのグラントを選択的に廃棄することの例を示す図である。

【図17B】反復の回数、チャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズ、または変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックのためのグラントを選択的に廃棄することの例を示す図である。

【図18A】CSIフィードバックを判定するために修正されたテーブルを選択的に使用することの例を示す図である。

50

【図18B】CSIフィードバックを判定するために修正されたテーブルを選択的に使用することの例を示す図である。

【図18C】CSIフィードバックを判定するために修正されたテーブルを選択的に使用することの例を示す図である。

【図19】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【図20】ワイヤレス通信の方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

添付の図面に関して以下に記載する詳細な説明は、様々な構成の説明として意図されており、本明細書で説明する概念が実践されてもよい構成を表すことは意図されていない。詳細な説明は、様々な概念の完全な理解を可能にすることを目的として具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの概念はこれらの具体的な詳細がなくても実践され得ることが、当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、そのような概念を不明瞭にすることを避けるために、よく知られている構造および構成要素がブロック図の形態で示される。

【0030】

次に、様々な装置および方法を参照しながら、電気通信システムのいくつかの態様を提示する。これらの装置および方法について、以下の詳細な説明において説明し、様々なブロック、モジュール、構成要素、回路、ステップ、プロセス、アルゴリズムなど(「要素」と総称される)によって添付の図面に示す。これらの要素は、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して実装されてもよい。そのような要素がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。

【0031】

例として、要素、要素の任意の部分、または要素の任意の組合せは、1つまたは複数のプロセッサを含む「処理システム」を用いて実装されてもよい。プロセッサの例は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア回路、および本開示全体にわたって説明する様々な機能を実行するように構成された他の好適なハードウェアを含む。処理システムの中の1つまたは複数のプロセッサは、ソフトウェアを実行してもよい。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、またはそれ以外のものとして言及されているかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、プロシージャ、ファンクション等を意味するものと広く解釈されるものとする。

【0032】

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態では、説明する機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されてもよい。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、または符号化されてもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブルROM(EEPROM)、コンパクトディスクROM(CD-ROM)もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、前述したタイプのコンピュータ可読媒体の組合せ、またはコンピュータによってアクセスできる命令もしくはデータ構造の形態でコンピュータ実行可能コードを記憶するのに使用できる任意の他の媒体を含むことができる。

【0033】

10

20

30

40

50

アクセスポイント(「AP」)は、ノードB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eノードB(eNB)、基地局コントローラ(「BSC」)、トランシーバ基地局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、ノードB(NB)、gNB、5G NB、NR BS、送信受信ポイント(TRP)、または何らかの他の用語を含み、それらとして実装され、またはそのように呼ばれることがある。

【0034】

アクセス端末(「AT」)は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、遠隔局、遠隔端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器(UE)、ユーザ局、ワイヤレスノード、もしくは何らかの他の用語を含み、それらとして実装され、またはそのように呼ばれる場合がある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、スマートフォン、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局(「STA」)、または、ワイヤレスモデムに接続されたなにか他の適切な処理デバイスを備えてもよい。したがって、本明細書で教示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラーフォン、スマートフォン)、コンピュータ(たとえば、デスクトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、ラップトップ、携帯情報端末、タブレット、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック)、ウェアラブルデバイス(たとえば、スマートウォッチ、スマートグラス、スマートブレスレット、スマートリストバンド、スマートリング、スマートクロージングなど)、医療デバイスもしくは機器、生体センサー/デバイス、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、ゲームデバイスなど)、車両構成要素もしくはセンサー、スマートメーター/センサー、産業用製造機器、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る任意の他の好適なデバイスに組み込まれてもよい。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。ワイヤレスノードは、たとえば、ワイヤード通信リンクまたはワイヤレス通信リンクを介して、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の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実現してもよい。いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UEと見なされる場合があり、MTC UEは、基地局、別のリモートデバイス、または何らかの他のエンティティと通信することがあるリモートデバイスを含んでもよい。マシンタイプ通信(MTC)は、通信の少なくとも一端上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信を指す場合があり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含んでもよい。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク(PLMN)を介したMTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能なUEを含んでもよい。MTCデバイスの例には、センサー、メーター、位置タグ、モニタ、ドローン、ロボット/ロボティックデバイスなどが含まれる。MTC UE、ならびに他の種類のUEは、NB-IoT(狭帯域モノのインターネット)デバイスとして実装されてもよい。

【0035】

本明細書では3Gおよび/または4Gワイヤレス技術に一般的に関連する用語を使用して、態様について説明する場合があるが、本開示の態様は、NR技術を含む5G以降など、他の世代ベースの通信システムにおいて適用されてもよいことに留意されたい。

【0036】

いくつかの例に対する例示によって本出願で態様および実施形態が説明されるが、多くの異なる構成およびシナリオにおいて追加の実装形態および使用事例が生じ得ることを当業者は理解されよう。本明細書で説明する革新は、多くの異なるプラットフォームタイプ、デバイス、システム、形状、サイズ、パッケージング構成にわたって実装されてもよい。たとえば、実施形態および/または用途は、集積チップの実施形態および/または他の非モジュール構成要素ベースのデバイス(たとえば、エンドユーザデバイス、車両、通信デバイ

10

20

30

40

50

ス、コンピューティングデバイス、産業機器、小売/購買デバイス、医療デバイス、AI対応デバイスなど)を介して生じる場合がある。いくつかの例は、特に使用事例または適用例を対象とする場合もしない場合もあるが、説明する革新の幅広い種類の適用可能性が生じる場合がある。実装形態は、チップレベルまたはモジュール式の構成要素から、非モジュール式、非チップレベルの実装形態まで、さらには、説明する革新の1つまたは複数の態様を組み込む、集約型、分散型、またはoriginal equipment manufacturer (OEM)デバイスもしくはシステムまでの範囲に及ぶ場合がある。いくつかの実地的な設定では、説明する態様および特徴を組み込むデバイスは、特許請求し説明する実施形態の実装および実践のための追加の構成要素および特徴も必然的に含む場合がある。たとえば、ワイヤレス信号の送信および受信は、アナログおよびデジタル目的のいくつかの構成要素(たとえば、アンテナ、RFチェーン、電力増幅器、変調器、バッファ、プロセッサ、インターリーバ、加算器/アナログ加算器などを含むハードウェア構成要素)を必然的に含む。本明細書で説明する革新が、様々なサイズ、形状、および構造の、多種多様なデバイス、チップレベル構成要素、システム、分散型構成、エンドユーザデバイスなどにおいて実践され得ることが意図される。

【0037】

図1は、本開示の態様が実践されてもよいネットワーク100を示す図である。ネットワーク100は、LTEネットワーク、または5GもしくはNRネットワークなどの何らかの他のワイヤレスネットワークであってよい。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかのBS110 (BS110a、BS110b、BS110c、およびBS110dとして示されている)と、他のネットワークエンティティとを含んでもよい。BSは、ユーザ機器(UE)と通信するエンティティであり、基地局、NR BS、ノードB、gNB、5G NB、アクセスポイント、TRPなどと呼ばれることもある。各BSは、特定の地理的エリア用の通信カバレッジを実現してもよい。3GPPでは、「セル」という用語は、その用語が使用されるコンテキストに応じて、BS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しているBSサブシステムを指すことができる。

【0038】

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のための通信カバレッジを実現してもよい。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)をカバーしてもよく、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てもよい。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーしてもよく、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てもよい。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)をカバーしてもよく、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)内のUE)による制限付きアクセスを可能にしてもよい。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。また、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に示す例では、BS110aは、マクロセル102aのためのマクロBSであってもよく、BS110bは、ピコセル102bのためのピコBSであってもよく、BS110cは、フェムトセル102cのためのフェムトBSであってもよい。BSは1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートしてもよい。「eNB」、「基地局」、「NR BS」、「gNB」、「TRP」、「AP」、「ノードB」、「5G NB」、および「セル」という用語が互換的に使用されてもよい。

【0039】

いくつかの例では、セルは、必ずしも静止してい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BSのロケーションに従って移動してもよい。いくつかの例では、BSは、任意の好適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、アクセスネットワーク100内で互いに相互接続されてもよく、および/または1つまたは複数の他のBSもしくはネットワークノード(図示せず)に相互接続されてもよい。

【0040】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含んでもよい。中継局は、上流局(たとえば、BSまたはUE)からデータの送信を受信でき、そのデータの送信を下流局(たとえば、UEまたはBS)に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継できるUEであってもよい。図1に示す例では、中継局110dは、BS110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロBS110aおよびUE120dと通信してもよい。中継局は、中継BS、中継基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

【0041】

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、中継BSなどを含む、異種ネットワークであってもよい。これらの異なるタイプのBSは、ワイヤレスネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジ

10

【0042】

ネットワークコントローラ130は、BSのセットに結合してもよく、これらのBSのための協働および制御を行ってもよい。ネットワークコントローラ130は、バックホールを経由してBSと通信してもよい。BSはまた、たとえば、ワイヤレスまたはワイヤラインのバックホールを経由して直接または間接的に互いに通信してもよい。

【0043】

UE120(たとえば、120a、120b、120c)はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散されてもよく、各UEは固定されてもよく、またはモバイルであってもよい。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、ステーションなどと呼ばれることもある。UEは、携帯電話(たとえば、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、コードレス電話、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、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)などの)ウェアラブルデバイス、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)、車両の構成要素もしくはセンサー、スマート

20

30

40

【0044】

図1において、両矢印を有する実線は、UEとサービングBSとの間の所望の送信を示し、サービングBSは、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でUEをサービスするように指定されたBSである。両矢印を有する破線は、UEとBSとの間の潜在的に干渉する送信を示す。

【0045】

一般に、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において展開される場合がある。各ワイヤレスネットワークは、特定のRATをサポートしてもよく、1つまたは複数の周波数で動作してもよい。RATは、無線技術、エアインターフェースなどと呼ば

50

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の干渉を回避するために、所与の地理的エリアにおいて単一のRATをサポートしてもよい。場合によっては、NRまたは5G RATネットワークが展開されてもよい。

【0046】

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てもよく、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いくつかまたはすべてのデバイスおよび機器の間で通信用のリソースを割り振る。本開示内で、以下でさらに論じるように、スケジューリングエンティティは、1つまたは複数の従属エンティティのためのリソースのスケジューリング、割当て、再構成、および解放を担当してもよい。すなわち、スケジュールされた通信のために、従属エンティティは、スケジューリングエンティティによって割り振られるリソースを利用する。

10

【0047】

基地局は、スケジューリングエンティティとして機能する場合があ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が、1つまたは複数の従属エンティティ(たとえば、1つまたは複数の他のUE)のためのリソースをスケジュールする、スケジューリングエンティティとして機能してもよい。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)ネットワーク内、および/またはメッシュネットワーク内で、スケジューリングエンティティとして機能してもよい。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、随意に互いに直接通信してもよい。

20

【0048】

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伴い、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つまたは複数の従属エンティティは、スケジュールされたリソースを利用して通信してもよい。

【0049】

上記のように、図1は単に例として示されている。他の例が可能であり、図1に関して説明したことと異なってもよい。

30

【0050】

図2は、図1の基地局の1つである場合があるBS110および図1のUEの1つである場合があるUE120の設計のブロック図200を示している。BS110はT個のアンテナ234a~234tを備えてもよく、UE120はR個のアンテナ252a~252rを備えてもよく、ただし、一般に $T \geq 1$ および $R \geq 1$ である。

【0051】

BS110において、送信プロセッサ220は、データソース212から1つまたは複数のUEのためのデータを受信し、UEから受信されたチャネル品質インジケータ(CQI)に少なくとも部分的に基づいて各UE用の1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、UE用に選択されたMCSに少なくとも部分的に基づいて各UE用のデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、データシンボルをすべてのUEに与えてもよい。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、半静的リソース区分情報(SRPI)などについての)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、グラント、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを与えてもよい。送信プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、セル固有基準信号(CRS))および同期信号(たとえば、1次同期信号(PS-S)および2次同期信号(SSS))のための基準シンボルを生成してもよい。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、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)を実行してもよく、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに与えてもよい。各変調器232は、(たとえば、OFDM用などに)それぞれの出力シン

40

50

ボルストリームを処理して出力サンプルストリームを取得してもよい。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得してもよい。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信されてもよい。本明細書で以下に詳しく説明するいくつかの態様によれば、同期信号を位置符号化によって生成して追加の情報を伝達することができる。

【0052】

UE120において、アンテナ252a~252rは、BS110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信してもよく、それぞれ、受信信号を復調器(DEMOD)254a~254rに与えてもよい。各復調器254は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタリング、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得してもよい。各復調器254は、(たとえば、OFDM用などに)入力サンプルをさらに処理して受信シンボルを取得してもよい。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを供給してもよい。受信(RX)プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号データをデータシンク260に与え、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に与えてもよい。チャネルプロセッサは、基準信号受信電力(RSRP)、受信信号強度インジケータ(RSSI)、基準信号受信品質(RSRQ)、CQIなどを判定してもよい。

【0053】

アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262からのデータ、およびコントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備える報告用の)制御情報を、受信および処理してもよい。送信プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号用の基準シンボルを生成してもよい。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、変調器254a~254rによって(たとえば、離散フーリエ変換(DFT)-s-OFDM、CP-OFDMなどのために)さらに処理され、BS110へ送信されてもよい。BS110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、該当する場合はMIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号されたデータおよび制御情報を取得してもよい。受信プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に供給し、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に供給してもよい。BS110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130と通信してもよい。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294と、コントローラ/プロセッサ290と、メモリ292とを含んでもよい。

【0054】

コントローラ/プロセッサ240および280、ならびに/または図2における任意の他の構成要素が、MTCデバイスにおける64-QAMの導入のためのフォールバックおよび変調の判定を実行するように、それぞれ、BS110およびUE120における動作を指示してもよい。たとえば、コントローラ/プロセッサ280ならびに/またはBS110の他のプロセッサおよびモジュールが、MTCデバイスにおける64-QAMの導入のためのフォールバックおよび変調の判定を実行するように、UE120の動作を実行または指示してもよい。たとえば、コントローラ/プロセッサ280ならびに/またはBS110における他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、たとえば、図10の方法1000、図12の方法1200、図14の方法1400、および/または本明細書で説明する他の方法の動作を実行または指示してもよい。いくつかの態様では、図2に示す構成要素のうちの1つまたは複数は、図10の例示的な方法1000、図12の例示的な方法1200、図14の例示的な方法1400、および/または本明細書で説明する技法のための他の方法を実行するために用いられてもよい。メモリ242および282は、それぞれBS110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶してもよい。スケジューラ246は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上のデータ送信に対し

10

20

30

40

50

てUEをスケジュールしてもよい。

【0055】

上記のように、図2は単に例として示されている。他の例が可能であり、図2に関して説明したことと異なってもよい。

【0056】

図3は、電気通信システム(たとえば、LTE)における周波数分割多重化(FDD)のための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々に対する送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分されてもよい。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有してもよく、0~9というインデックスを有する10個のサブフレームに区分されてもよい。各サブフレームは2個のスロットを含んでもよい。各無線フレームは、0~19というインデックスを有する20個のスロットをそのように含んでもよい。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図3に示すように)ノーマルサイクリックプレフィックスに対して7個のシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスに対して6個のシンボル期間を含んでもよい。各サブフレームにおける2L個のシンボル期間には、0~2L-1のインデックスが割り当てられてもよい。

【0057】

本明細書ではいくつかの技法についてフレーム、サブフレーム、スロットなどに関して説明するが、これらの技法は、他の種類のワイヤレス通信構造に同様に適用されてもよく、そのようなワイヤレス通信構造は、NRにおける「フレーム」、「サブフレーム」、「スロット」など以外の用語で呼ばれることがある。いくつかの態様では、ワイヤレス通信構造は、ワイヤレス通信規格および/またはプロトコルによって定義される周期的な時間制限通信ユニットを指す場合がある。

【0058】

特定の電気通信(たとえば、LTE)において、BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅の中心において、ダウンリンク上で1次同期信号(PSS)および2次同期信号(SSS)を送信してもよい。PSSおよびSSSは、図3に示すように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する各無線フレームのサブフレーム0および5の中で、シンボル期間6および5において送信されてもよい。PSSおよびSSSは、セル探索およびセル捕捉のためにUEによって使用されてもよい。BSは、BSによってサポートされるセルごとのシステム帯域幅にわたってセル固有基準信号(CRS)を送信してもよい。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間の中で送信されてよく、チャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用されてもよい。BSはまた、いくつかの無線フレームのスロット1の中のシンボル期間0~3の中で物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送信してもよい。PBCHは、いくつかのシステム情報を搬送してもよい。BSは、いくつかのサブフレーム中の物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)上で、システム情報ブロック(SIB)などの他のシステム情報を送信してもよい。BSは、サブフレームの最初のB個のシンボル期間の中で物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)上で制御情報/データを送信してもよく、ここで、Bはサブフレームごとに構成可能であってよい。BSは、各サブフレームの残りのシンボル期間の中でPDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信してもよい。

【0059】

(たとえば、NRまたは5Gシステムなどの)他のシステムでは、ノードBは、サブフレームのこれらのロケーションまたは異なるロケーションにおいて、これらまたは他の信号を送信してもよい。

【0060】

上記のように、図3は単に例として示されている。他の例が可能であり、図3に関して説明したことと異なってもよい。

【0061】

図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスを有する2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。利用可能な時間周波数リソースは、リソースブロックに区

10

20

30

40

50

分されてもよい。各リソースブロックは、1つのスロットの中で12個のサブキャリアをカバーしてもよく、いくつかのリソース要素を含んでもよい。各リソース要素は、1つのシンボル期間において1つのサブキャリアをカバーしてもよく、実数値または複素数値であることもある1つの変調シンボルを送るために使用されてもよい。

【0062】

サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナのために使用されてもよい。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11においてアンテナ0および1から送信されてもよい。基準信号は、トランスミッタおよびレシーバによって事前に知られている信号であり、パイロットと呼ばれることもある。CRSは、たとえば、セル識別情報(ID)に少なくとも部分的に基づいて生成される、セルに固有の基準信号である。図4では、ラベルRaを有する所与のリソース要素について、アンテナaからそのリソース要素上で変調シンボルが送信されてもよく、他のアンテナからそのリソース要素上で変調シンボルが送信されないことがある。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナとともに使用されてもよい。CRSは、シンボル期間0、4、7、および11においてアンテナ0および1から送信され、またシンボル期間1および8においてアンテナ2および3から送信されてもよい。サブフレームフォーマット410と420の両方に対して、CRSは、少なくとも部分的にセルIDに基づいて決定される場合がある、均等に離間したサブキャリア上で送信されてもよい。CRSは、それらのセルIDに応じて、同じかまたは異なるサブキャリア上で送信されてもよい。サブフレームフォーマット410と420の両方について、CRSのために使用されないリソース要素は、データ(たとえば、トラフィックデータ、制御データ、および/または他のデータ)を送信するために使用されてもよい。

【0063】

LTEにおけるPSS、SSS、CRS、およびPBCHは、一般公開された「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP技術仕様36.211に記載されている。

【0064】

インターレース構造は、いくつかの電気通信システム(たとえば、LTE)におけるFDD用のダウンリンクおよびアップリンクの各々のために使用されてもよい。たとえば、 $0 \sim Q-1$ のインデックスを有するQ個のインターレースが定義されてもよく、ここで、Qは、4、6、8、10、または何らかの他の値に等しくてもよい。各インターレースは、Q個のフレームだけ離間しているサブフレームを含んでもよい。具体的には、インターレースqは、サブフレームq、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ などを含んでもよく、ただし、 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ である。

【0065】

ワイヤレスネットワークは、ダウンリンク上およびアップリンク上でのデータ送信に対して、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートしてもよい。HARQの場合、送信機(たとえばBS)は、パケットが受信機(たとえば、UE)によって正しく復号されるか、またはいくつかの他の終了条件に遭遇するまで、パケットの1つまたは複数の送信を送ってもよい。同期HARQの場合、パケットのすべての送信は、単一のインターレースのサブフレームの中で送られてもよい。非同期HARQの場合、パケットの各送信は、任意のサブフレームの中で送られてもよい。

【0066】

UEは、複数のBSのカバレッジ内に位置することがある。これらのBSのうちの1つが、UEをサービスするために選択されてもよい。サービングBSは、受信信号強度、受信信号品質、経路損失などの様々な基準に少なくとも部分的に基づいて選択されてもよい。受信信号品質は、信号対雑音干渉比(SINR)もしくは基準信号受信品質(RSRQ)、またはいくつかの他のメトリックによって定量化されてもよい。UEは、UEが1つまたは複数の干渉BSからの高い干渉を観測する場合がある支配的干渉シナリオにおいて動作してもよい。

【0067】

本明細書で説明する例の態様はLTE技術に関連する場合があるが、本開示の態様は、NRまたは5G技術など、他のワイヤレス通信システムに適用可能であってもよい。

【0068】

新無線(NR)とは、(たとえば、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ベースのエアインターフェース以外の)新たなエアインターフェースまたは(たとえば、インターネットプロトコル(IP)以外の)固定トランスポートレイヤに従って動作するように構成された無線を指すことがある。各態様では、NRは、CPを含むOFDM(本明細書ではサイクリックプレフィックスOFDMもしくはCP-OFDMと呼ばれる)および/またはSC-FDMをアップリンク上で利用してもよく、ダウンリンク上でCP-OFDMを利用し、時分割複信(TDD)を使用する半二重動作のサポートを含んでもよい。各態様では、NRは、たとえば、CPを含むOFDM(本明細書ではCP-OFDMと呼ばれる)および/または離散フーリエ変換拡散直交周波数-分割多重化(DFT-s-OFDM)をアップリンク上で利用してもよく、ダウンリンク上でCP-OFDMを利用し、TDDを使用する半二重動作のサポートを含んでもよい。NRは、拡張モバイルブロードバンド(eMBB)サービスターゲットの広い帯域幅(たとえば、80MHzを超える)、ミリ波(mmW)ターゲットの高いキャリア周波数(たとえば、60GHz)、マッシブMTC(mMTC)ターゲットの後方互換性のないMTC技法、および/またはミッションクリティカルターゲットの超高信頼低レイテンシ通信(URLLC:ultra reliable low latency communications)サービスを含んでもよい。

10

【0069】

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てもよい。NRリソースブロックは、0.1msの持続時間にわたって、サブキャリア帯域幅が75kHzの12個のサブキャリアにまたがってもよい。各無線フレームは、10msの長さを有する50個のサブフレームを含んでもよい。結果として、各サブフレームは0.2msの長さを有してもよい。各サブフレームは、データ送信用のリンク方向(たとえば、DLまたはUL)を示してもよく、サブフレームごとのリンク方向は、動的に切り替えられてもよい。各サブフレームは、DL/ULデータならびにDL/UL制御データを含んでもよい。NR用のULサブフレームおよびDLサブフレームは、図7および図8に関して以下でより詳細に説明するようなサブフレームであってもよい。

20

【0070】

ビームフォーミングがサポートされてもよく、ビーム方向が動的に構成されてもよい。プリコーディングを用いたMIMO送信もサポートされてもよい。DLにおけるMIMO構成は、最高で8個のストリームおよびUEごとに最高で2個のストリームを用いたマルチレイヤDL送信で最高で8個の送信アンテナをサポートしてもよい。UEごとに最高で2個のストリームを用いたマルチレイヤ送信がサポートされてもよい。最高で8個のサービングセルを用いて複数のセルのアグリゲーションがサポートされてもよい。代替として、NRは、OFDMベースのインターフェース以外の異なるエアインターフェースをサポートしてもよい。NRネットワークは、中心ユニットまたは分散ユニットなどのエンティティを含んでもよい。

30

【0071】

RANは、集約ユニット(CU)および分散ユニット(DU)を含んでもよい。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))が、1つまたは複数のBSに相当してもよい。NRセルは、アクセスセル(ACell)またはデータオンリーセル(DCell)として構成することができる。たとえば、RAN(たとえば、集約ユニットまたは分散ユニット)は、セルを構成することができる。DCellは、キャリアアグリゲーションまたは二重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ってもよい。場合によっては、DCellは同期信号を送信しないことがあり、場合によっては、DCellはSSを送信することがある。NR BSは、セルタイプを指示するダウンリンク信号をUEに送信してもよい。UEは、セルタイプ指示に少なくとも部分的に基づいて、NR BSと通信してもよい。たとえば、UEは、指示されたセルタイプに少なくとも部分的に基づいて、セル選択用、アクセス用、ハンドオーバー用、および/または測定用と見なすべきNR BSを判定してもよい。

40

【0072】

上記のように、図4は単に例として示されている。他の例が可能であり、図4に関して説明

50

したことと異なってもよい。

【0073】

図5は、本開示の態様による、分散型RAN500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506は、アクセスノードコントローラ(ANC)502を含んでもよい。ANCは、分散型RAN500の中央装置(CU)であってよい。次世代コアネットワーク(NG-CN)504へのバックホールインターフェースは、ANCにおいて終端してもよい。近隣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において終端してもよい。ANCは、1つまたは複数のTRP508(BS、NR BS、ノードB、5G NB、AP、gNB、または何らかの他の用語で呼ばれることもある)を含んでもよい。上記で説明したように、TRPが「セル」と互換的に使用されてもよい。

10

【0074】

TRP508は、分散ユニット(DU)であってよい。TRPは、1つのANC(ANC502)に接続されてよく、または2つ以上のANC(図示せず)に接続されてもよい。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のAND展開に関して、TRPは2つ以上のANCに接続されてもよい。TRPは、1つまたは複数のアンテナポートを含んでもよい。TRPは、UEへのトラフィックを個別に(たとえば、動的選択)または協働で(たとえば、ジョイント送信)サービスするように構成されてもよい。

【0075】

RAN500の論理アーキテクチャは、フロントホール定義を示すために使用されてもよい。異なる配置タイプにわたるフロントホーリング解決策(fronthauling solution)をサポートするアーキテクチャが定義されてもよい。たとえば、アーキテクチャは、少なくとも部分的に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)に基づいてもよい。

20

【0076】

アーキテクチャは、特徴および/または構成要素をLTEと共有してもよい。態様によれば、次世代AN(NG-AN)510は、NRとの二重接続性をサポートしてもよい。NG-ANは、LTEおよびNRに対して共通フロントホールを共有してもよい。

【0077】

アーキテクチャは、TRP508間の協働を可能にしてもよい。たとえば、協働は、TRP内にあらかじめ設定されてもよく、かつ/またはANC502を介してTRP全体にわたってあらかじめ設定されてもよい。態様によれば、TRP間インターフェースが必要とされない/存在しない場合がある。

30

【0078】

態様によれば、RAN500のアーキテクチャ内に、分割された論理機能の動的構成が存在する場合がある。パケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)、無線リンク制御(RLC)、MACプロトコルは、ANCまたはTRPにおいて適用可能に位置付けられてもよい。

【0079】

いくつかの態様によれば、BSは、中央ユニット(たとえば、ANC502)および/または1つもしくは複数の分散ユニット(たとえば、1つもしくは複数のTRP508)を含んでもよい。

【0080】

上記のように、図5は単に例として示されている。他の例が可能であり、図5に関して説明したことと異なってもよい。

40

【0081】

図6は、本開示の態様による、分散型RAN600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)602は、コアネットワーク機能をホストしてもよい。C-CUは、中央に展開されてもよい。C-CU機能は、ピーク容量を処理するように(たとえば、アドバンスドワイヤレスサービス(AWS: advanced wireless services)に)オフロードされてもよい。

【0082】

集中型RANユニット(C-RU)604は、1つまたは複数のANC機能をホストしてもよい。場合

50

によっては、C-RUは、コアネットワーク機能を局所的にホストしてもよい。C-RUは分散型展開を有してよい。C-RUは、ネットワークエッジのより近くにあってもよい。

【0083】

分散ユニット(DU)606は、1つまたは複数のTRPをホストしてもよい。DUは、無線周波数(RF)機能を備えたネットワークのエッジに位置してもよい。

【0084】

上記のように、図6は単に例として示されている。他の例が可能であり、図6に関して説明したことと異なってもよい。

【0085】

図7は、DL中心のサブフレームまたはワイヤレス通信構成の一例を示す図700である。DL中心のサブフレームは、制御部分702を含んでもよい。制御部分702は、DL中心のサブフレームの最初の部分または開始部分に存在してもよい。制御部分702は、DL中心の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んでもよい。いくつかの構成では、制御部分702は、図7に示すように、物理DL制御チャネル(PDCCH)であってもよい。

【0086】

DL中心のサブフレームはまた、DLデータ部分704を含んでもよい。DLデータ部分704は、DL中心のサブフレームのペイロードと呼ばれことがある。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)から下位のエンティティ(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んでもよい。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)であってもよい。

【0087】

DL中心のサブフレームはまた、ULショートバースト部分706を含んでもよい。ULショートバースト部分706は、場合によっては、ULバースト、ULバースト部分、共通ULバースト、ショートバースト、ULショートバースト、共通ULショートバースト、共通ULショートバースト部分、および/または様々な他の適切な用語で呼ばれることがある。いくつかの態様では、ULショートバースト部分706は1つまたは複数の基準信号を含んでもよい。追加または代替として、ULショートバースト部分706は、DL中心の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んでもよい。たとえば、ULショートバースト部分706は、制御部分702および/またはデータ部分704に対応するフィードバック情報を含んでもよい。ULショートバースト部分706に含まれる場合がある情報の非限定的な例には、肯定応答(ACK)信号(たとえば、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)ACK、物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)ACK、即時ACK)、非-ACK(NACK)信号(たとえば、PUCCH NACK、PUSCH NACK、即時NACK)、スケジューリング要求(SR)、バッファステータス報告(BSR)、HARQインジケータ、チャネル状態指示(CSI)、チャネル品質インジケータ(CQI)、サウンディング基準信号(SRS)、復調基準信号(DMRS)、PUSCHデータ、および/または様々な他の適切なタイプの情報を含んでもよい。ULショートバースト部分706は、ランダムアクセスチャネル(RACH)手順、スケジューリング要求に関する情報、および様々な他の適切なタイプの情報などの、追加のまたは代替の情報を含んでもよい。

【0088】

図7に示すように、DLデータ部分704の終了点は、ULショートバースト部分706の開始点から時間的に分離されてもよい。この時間分離は、場合によっては、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、下位のエンティティ(たとえば、UE)による受信動作)からUL通信(たとえば、下位のエンティティ(たとえば、UE)による送信動作)への切替えのための時間をもたらす。上記のことは、DL中心のワイヤレス通信構造の単なる一例であり、本明細書で説明する態様から必ずしも逸脱せずに、同様の特徴を有する代替構造が存在してもよい。

【0089】

上記のように、図7は単に例として示されている。他の例が可能であり、図7に関して説明

10

20

30

40

50

したことと異なってもよい。

【0090】

図8は、UL中心のサブフレームまたはワイヤレス通信構造の一例を示す図800である。UL中心のサブフレームは、制御部分802を含んでもよい。制御部分802は、UL中心のサブフレームの最初の部分または開始部分に存在してもよい。図8における制御部分802は、図7を参照しながら上記で説明した制御部分702と同様であってもよい。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)であってもよい。

【0091】

UL中心のサブフレームはまた、ULロングバースト部分804を含んでもよい。ULロングバースト部分804は、場合によっては、UL中心の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す場合がある。

【0092】

図8に示すように、制御部分802の終了点は、ULロングバースト部分804の開始点から時間的に分離されてもよい。この時間の分離は、場合によっては、ギャップ、ガード期間、ガードインターバル、および/または様々な他の適切な用語で呼ばれてもよい。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動作)への切替えのための時間をもたらす。

【0093】

UL中心のサブフレームはまた、ULショートバースト部分806を含んでもよい。図8におけるULショートバースト部分806は、図7に関して上記で説明したULショートバースト部分706と同様であってもよく、図7に関して上記で説明した情報のいずれを含んでもよい。上記のことは、UL中心のワイヤレス通信構造の単なる一例であり、本明細書で説明する態様から必ずしも逸脱せずに、同様の特徴を有する代替構造が存在してもよい。

【0094】

いくつかの状況では、2つ以上の下位のエンティティ(たとえば、UE)はサイドリンク信号を使用して互いと通信してもよい。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からネットワークへの中継、車両間(V2V)通信、インターネットオブエブリシング(IoE)通信、IoT通信、ミッションクリティカルメッシュ、および/または様々な他の好適な適用例を含んでもよい。一般に、サイドリンク信号は、スケジューリングおよび/または制御のためにスケジューリングエンティティが利用される場合があるにもかかわらず、スケジューリングエンティティ(たとえば、UEまたはBS)を通じて通信を中継せずに、ある下位のエンティティ(たとえば、UE1)から別の下位のエンティティ(たとえば、UE2)に通信される信号を指す場合がある。いくつかの例では、サイドリンク信号は、(通常は免許不要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)免許必要スペクトルを使用して通信されてもよい。

【0095】

一例では、フレームなどのワイヤレス通信構造は、UL中心のサブフレームとDL中心のサブフレームの両方を含んでもよい。この例では、フレーム内のDL中心のサブフレームに対するUL中心のサブフレームの割合は、送信されるULデータの量およびDLデータの量に少なくとも部分的に基づいて動的に調整されてもよい。たとえば、ULデータの方が多い場合、DL中心のサブフレームに対するUL中心のサブフレームの割合を大きくしてもよい。逆に、DLデータの方が多い場合、DL中心のサブフレームに対するUL中心のサブフレームの割合を小さくしてもよい。

【0096】

上記のように、図8は単に例として示されている。他の例が可能であり、図8に関して説明したことと異なってもよい。

【0097】

BS110およびUE120は、トラフィックを符号化するために特定の変調次数を使用して通

10

20

30

40

50

信してもよい。たとえば、変調次数は変調方式に対応してもよい(たとえば、変調次数4に関連付けられる四位相偏移変調(QPSK)、変調次数6に関連付けられる16-直角位相振幅変調(16-QAM)、変調次数8に関連付けられる64-QAMなど)。より高い変調次数は、より高いスループットをもたらす場合があるが、より低い変調次数よりも良い信号対雑音比(SNR)および/または良い動作条件を必要とする場合がある。したがって、UE120のために使用される変調次数は、UE120がBS110から離れるにつれて、かつ/またはUE120のチャネル条件が悪化するにつれて、低下する場合がある。そのような場合、より低い変調次数が、より高い変調次数より安定していると思なされる場合がある。

【0098】

帯域幅およびスループットの需要が増大するにつれて、一部の規格は、より高い変調次数の使用に向かって動いている。たとえば、来たる第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)リリースの一部として、マシンタイプ通信(MTC)UEのために、ダウンリンク上での64-QAMが実装される場合がある。そのような場合、64-QAM変調次数は、PDSCHを使用して提供される反復されないユニキャストダウンリンクトラフィックに制約される場合があり、ダウンリンク制御情報(DCI)などの、UE固有のシグナリングを介してeNB(またはBS110)によって有効化または無効化される場合がある。さらに、MTC UEはDCIの特定のフォーマットを使用する場合がある。1つの可能な例として、特定のフォーマットは、3GPP仕様36.302によって定義されるようなDCIフォーマット6-1Aを含んでもよい。本明細書において、反復されないトラフィックとは、あらかじめ定められた数の反復に関連付けられないトラフィックを指す場合がある。たとえば、BS110はトラフィックのための反復の回数(たとえば、R=2、3、4など)を指定する場合があり、UE120は指定された回数の反復が受信されるまでトラフィックのためのACK/NACKを送信しない場合がある。本明細書で説明するいくつかの態様では、64-QAMダウンリンクトラフィックは、単一反復トラフィック(R=1)に制限される場合がある。

【0099】

64-QAM(または他のより高次の変調方式)の使用は、より高次の変調方式を使用するMTC UEおよび/または他のUEに対してある程度の難点をもたらす場合がある。たとえば、変調方式は、DCIにおいてはUE120に示される場合があるが、変調方式の解釈は、より高い変調方式に関連付けられるテーブル(たとえば、64-QAMテーブル)またはより低い変調方式に関連付けられるテーブル(たとえば、16-QAMテーブル)に従って実行される場合がある。そのような場合、BS110は、UE固有探索空間または共通探索空間においてグラントを提供することによって、どのテーブルをグラントのために使用するかを示してもよい。そのような場合、重複探索空間(たとえば、UE固有探索空間および共通探索空間に関連付けられる制御チャネルの部分)において受信されるグラントが、より高次の変調方式および/もしくはテーブルに関連付けられるか、またはより低次の変調方式および/もしくはテーブルに関連付けられるかを見分けることは難しい場合がある。追加または代替として、64-QAMは反復に関連付けられないトラフィックのためだけに実装される場合があるので、64-QAMおよび複数の反復に関連付けられるグラントを扱うためのプロセスを開発することが有用である場合がある。追加または代替として、MTC UEなどの一部のUE120は、限られたバッファサイズに関連付けられる場合がある。そのような場合、UE120によるレートマッチングは、より高次の変調方式に対しては最適に構成されない場合がある。たとえば、MTC UEが限られたバッファサイズとともに64-QAMを使用するように構成されるとき、64-QAMが一部のリソース割振りに対して標準以下となり得る可能性があり、16-QAMまたは別のより低次の変調方式を使用することが、より効率的であり、または信頼性がある。

【0100】

さらに、UE120は、CSI基準リソースに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを生成してもよい。LTEなどのレガシーRATでは、CSI基準リソースは単一のサブフレームを占有する場合がある。そのような場合、UE120は、チャネル品質インジケータ(CQI)を判定するために単一のサブフレームを監視してもよく、単一のサブフレームの間のCQI、チャネル条件、またはエアインターフェースの他の特性に少なくとも部分的に基づいて

10

20

30

40

50

、CSI報告を生成してもよい。しかしながら、MTC UEに関連付けられる反復的なトラフィックの出現により、フレキシブルなCSI基準リソースサイズを定義するための技法が提案されている。たとえば、複数の反復を有するトラフィックを受信するUE120のために、複数の反復を包含するCSI基準リソースサイズが指定されてもよい。

【0101】

一例として、CSI基準リソースサイズは、3GPP技術仕様36.213、7.2.3項において定義される、パラメータcsi-NumRepetitionCEによって指定されてもよい。いくつかの態様では、以下で図18A～図18Cなどに関連して、csi-NumRepetitionCEはR_CSIMaxと呼ばれる場合がある。csi-NumRepetitionCEが1に等しいとき、ダウンリンクトラフィックの1回の反復を仮定してCSIフィードバックが実行される。csi-NumRepetitionCEが2に等しいとき、ダウンリンクトラフィックの2回の反復を仮定してCSIフィードバックが実行される。そのような場合、CQIは最大のMCSインデックスとして判定されてもよく、反復の回数は、しきい値(たとえば、0.1)未満のブロックエラーレート(BLER)で受信され得るcsi-NumRepetitionCEの値に対応する。

【0102】

CSI基準リソースサイズは、無線リソース制御(RRC)シグナリングなどを使用して構成される場合がある。したがって、CSI基準リソースサイズをオンザフライで変更することは面倒である場合がある。さらに、csi-NumRepetitionCEが1より大きいとき、ダウンリンクトラフィックの反復が許可される場合があり、一方で、csi-NumRepetitionCEが1に等しいとき、ダウンリンクトラフィックの反復が許可されない場合がある。したがって、同じRRCシグナリングを用いて、64-QAM(これは単一の反復だけとともに使用可能である場合がある)および複数の反復を伴うより低い変調次数(たとえば、16-QAMなど)をUE120がサポートすることは、難しい場合がある。これは特に、カバレッジが頻繁に変化するときには望ましくない場合があり、複数のCSI基準リソースサイズ、反復方式、および変調方式の間での頻繁な切替えが必要になり、これはRRCシグナリングオーバーヘッドを必要とする場合がある。

【0103】

本明細書で説明する技法および装置は、より高い変調次数に関連付けられるMTC UEとBSとの間の通信に対して、改善された効率および汎用性をもたらす場合がある。

【0104】

本明細書で説明するいくつかの態様では、UE120(またはBS110)は、ダウンリンクトラフィックのためにより高次の変調方式を使用するかどうかを判定してもよく、または、ダウンリンクトラフィックのためのグラントがUE固有探索空間の中にあるか共通探索空間の中にあるかに少なくとも部分的に基づいて、TBSおよび変調方式を判定するためのテーブルを選択してもよい。グラントが重複探索空間の中にあるとき、UE120は、より高次の変調方式を使用するかどうかを判定してもよく、または、グラントに含まれる情報に少なくとも部分的に基づいて、またはあらかじめ定められた変調次数に少なくとも部分的に基づいて、テーブルを選択してもよい。このようにして、ダウンリンクグラントの汎用性は、ダウンリンクグラントに対する重複探索空間の使用を可能にすることによって改善される。

【0105】

本明細書で説明するいくつかの態様では、UE120(またはBS110)は、ダウンリンクグラントによって示される反復の量に少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびトランスポートブロックサイズ(TBS)を選択してもよい。たとえば、UE120は、反復が示されるときに変調次数を下げてよく、かつ/またはより高次の変調およびコーディング方式に関連付けられるTBSを使用してもよく、このことは、より低い変調次数におけるより大きなペイロードの送信を可能にする場合がある。このようにして、より高い変調次数におけるダウンリンクグラントの汎用性がさらに改善され、より高い変調次数におけるUE120とBS110との間の通信の安定性が改善される。

【0106】

本明細書で説明するいくつかの態様では、UE120(またはBS110)は、ダウンリンクグラント

トのリソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて変調次数を選択してもよい。たとえば、UE120は、リソース割振りがTBSに関するしきい値を満たすとき、より低い変調次数を選択してもよい。このようにして、64-QAMが理想的な変調方式ではない可能性がある状況において(たとえば、UE120のソフトバッファが64-QAMに対して十分または最適ではない可能性があることをリソース割振りが示すとき)、UE120とBS110との間のレートマッチングが改善される。

【0107】

本明細書で説明するいくつかの態様では、UE120は、反復の回数を識別するグラントを受信してもよく、反復の回数、UE120のCSI基準リソースサイズ、および/またはUE120の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、グラントが有効であるかどうかを判定してもよい。たとえば、UE120は、互換性のない変調方式、反復の回数、またはCSI基準リソースサイズを識別するグラントを廃棄してもよい。別の例として、UE120は、反復の回数またはCSI基準リソースサイズが無効にされるべきであることを示す受信されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて、反復の回数またはCSI基準リソースサイズを選択的に無効にしてもよい。追加または代替として、UE120は、UE120の変調構成と互換性のないCSI基準リソースサイズを示す構成情報(たとえば、RRCシグナリング)を廃棄してもよい。したがって、変調構成および/または反復の回数が増加する可能性が高い状況におけるUE120の安定性が改善される。

【0108】

本明細書で説明するいくつかの態様では、UE120は、CQIテーブルおよびCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定してもよく、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つがUE120の変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される。たとえば、UE120は、ある特定のCSI基準リソースサイズがUE120の変調方式と互換性がないとき、その特定のCSI基準リソースサイズに関連付けられるCQIインデックスを除去するCQIテーブルを使用してもよい。追加または代替として、UE120はCQIテーブルを使用してもよく、ここで、1つまたは複数のCSI基準リソースサイズの値は、対応する変調方式および/または反復方式と互換性のある値で置き換えられる。したがって、UE120のCSI基準リソースサイズのRRC構成の周波数が下がり、異なる変調方式、CSI基準リソースサイズ、および反復方式に関するUE120の汎用性が改善される。

【0109】

図9A～図9Dは、トラフィックのためのグラントが受信される探索空間に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するための変調次数を選択することの例900を示す図である。

【0110】

図9Aは、UE固有探索空間においてダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信したことに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号するためにより高い変調次数および対応するTBSを使用することの例である。図9Aにおいて、かつ参照番号902によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントをUE120に提供してもよい。たとえば、BS110または別のスケジューリングエンティティが、BS110によって提供されるセルのカバレッジエリアの中にあるUE120のためのダウンリンクトラフィックをスケジュールしてもよい。BS110は、ダウンリンクトラフィックのための特定のリソースブロック(RB)をUE120に割り振ってもよい。BS110は、どのRBが各UE120に割り振られるかを示すスケジューリング情報を識別するグラントをUE120に提供してもよい。BS110は、ある特定のUE120に固有の情報に少なくとも部分的に基づいて、その特定のUE120のためのスケジューリング情報を符号化またはマスクしてもよい。特定のUE120は、セルによって提供されるダウンリンク制御チャネル(たとえば、PDCCH)において、セルによってカバーされるすべてのUE120のためのスケジューリング情報を含むグラント候補を受信してもよい。参照番号904によって示すように、UE120は、ダウンリンクグラントを識別するために、UE固有探索空間の中のグラント候補を探索して

10

20

30

40

50

もよい。たとえば、特定のUE120は、特定のUE120に固有の情報を使用してグラント候補を復号することを試みてよい。特定のUE120がグラントのうちの1つまたは複数の復号することに成功するとき、参照番号906によって示すように、特定のUE120は、特定のUE120のためにスケジュールされたダウンリンクトラフィックを復号するために、復号された1つまたは複数のグラントを使用してもよい。このようにして、複数のUE120のためのスケジューリング情報のグラントは、複数のUE120に送信される制御チャネル上で提供され、UE120は、そのUE120に対応するグラント候補を発見することができる。

【0111】

さらに示すように、ダウンリンクグラントは、ダウンリンクグラントのMCSを識別するMCSフィールド(たとえば、13というMCSに対応する1101)を含んでもよい。たとえば、BS110は、チャネル条件に従って、かつ/または本明細書で説明する態様に従って、MCSフィールドを判定してもよい。UE120は、本明細書で説明するように、MCSフィールドに少なくとも部分的に基づいて変調次数およびTBSを判定してもよく、変調次数およびTBSに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィック(たとえば、PDSCH)を復号してもよい。

10

【0112】

BS110は、より高い変調次数(たとえば、64-QAM)がUE120へのダウンリンク通信を復号するために使用されるべきであることを示すために、UE固有探索空間においてグラントを提供してもよい。たとえば、BS110は、チャネル条件がより高い変調次数をサポートできることを判定してもよく、したがって、ダウンリンクトラフィックを符号化するためにより高い変調次数を使用してもよい。以下でより詳細に説明するように、BS110は、より高い変調次数に対応するMCSテーブルが、ダウンリンクトラフィックのための変調次数および/またはTBSを判定するために使用されるべきであることを示すために、UE固有探索空間においてグラントを提供してもよい。

20

【0113】

参照番号908によって示すように、UE120は、MCSフィールドによって識別されるMCSに対応する64-QAMテーブルを使用して、変調方式およびTBSを識別してもよい。たとえば、UE120は、変調方式およびTBSを判定するために、より高い変調次数に関連付けられるテーブルを使用してもよい。このようにして、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントを提供することによって、より高い変調次数に関連付けられるMCSテーブルによって示される変調方式、およびMCSテーブルに関連付けられるTBSが使用されるべきであることを示し、このことは、BS110がDCIの既存のフォーマットを使用してダウンリンクグラントを提供することを可能にする。参照番号910によって示すように、UE120は、識別されたTBSおよび変調方式(たとえば、64-QAM)に従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

30

【0114】

図9Bは、共通探索空間においてダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信したことに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号するためにより低次の変調方式および対応するTBSを使用することの例である。図9Bにおいて、かつ参照番号912によって示すように、BS110は、共通探索空間においてダウンリンクグラントをUE120に提供してもよい。たとえば、BS110は、より低次の変調方式がダウンリンクトラフィックのために使用されるべきであることを判定してもよく、より低次の変調方式に従ってダウンリンクトラフィックを符号化してもよく、より低次の変調方式に関連付けられるMCSテーブルがダウンリンクトラフィックを復号するための変調方式およびTBSを選択するために使用されるべきであることを示すために、共通探索空間においてダウンリンクトラフィックのためのグラントを提供してもよい。

40

【0115】

参照番号914によって示すように、UE120は、ダウンリンクグラントを識別するために、UE固有探索空間(USS)および共通探索空間(CSS)の中のグラント候補を探索してもよい。参照番号916によって示すように、UE120は、共通探索空間の中のダウンリンクグラント

50

を識別してもよい。参照番号918によって示すように、UE120は、16-QAMテーブルに従って、かつダウンリンクグラントのMCSフィールドによって識別されるMCSに従って、ダウンリンクトラフィックを復号するための変調方式およびTBSを識別または選択してもよい。このようにして、BS110は、MCSフィールドが同一であっても、異なる探索空間においてグラントを提供することによって、図9Aよりも図9Bにおいてより低次の変調方式およびTBSが使用されるようにする。参照番号920によって示すように、UE120は、TBSおよび変調方式に従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0116】

場合によっては、UE固有探索空間および共通探索空間は重複してもよい。そのような場合、どの探索空間にグラントが属するかが明確ではない場合があるので、変調方式およびTBSを判定するためにどのMCSテーブルを使用するかを判定することが難しい場合がある。図9Cおよび図9Dは、グラントが重複探索空間において受信されるときに、変調方式およびTBSを選択するためにどちらのMCSテーブルを使用するかをどのように判定するかというものの例を示す。

【0117】

図9Cにおいて、かつ参照番号922によって示すように、BS110は、重複探索空間においてグラントを提供してもよい。さらに示すように、グラントのMCSフィールドは、0の値に設定された5番目のビットを含んでもよい。いくつかの態様では、5番目のビットは、予備のビットであること、パディング値に設定されること、1に設定されることなどがある。以下でより詳細に説明するように、BS110は、変調次数および/またはTBSを選択するために、UE120がより高い変調次数に関連付けられるMCSテーブルを使用すべきか、またはより低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルを使用すべきかを示すために、MCSフィールドに5番目のビットを含めてもよい。いくつかの態様では、BS110は、MCSフィールド以外のダウンリンクグラントのフィールドに前述のビットを含めてもよい。本明細書で説明する態様は、そのような場合において等しく適用可能である。

【0118】

参照番号924によって示すように、UE120は、ダウンリンクグラントを識別するために、UE固有探索空間および共通探索空間の中のグラント候補を探索してもよい。参照番号926によって示すように、UE120は、重複探索空間の中のグラントを識別してもよい。

【0119】

参照番号928によって示すように、グラントは重複探索空間において識別されるので、UE120は、どのMCSテーブルを使用するかを判定するためにグラントが5番目のビットを含むかどうかを判定してもよい。ここで、UE120は、5番目のビットを含むダウンリンクグラントに少なくとも部分的に基づいて、64-QAM MCSテーブルを使用して変調次数およびTBSを識別することを判定する。たとえば、UE120は、MCSフィールドが5番目のビットを含むときに64-QAM MCSテーブル(UE固有探索空間に対応する)を使用してもよく、MCSフィールドが5番目のビットを含まないときに16-QAM MCSテーブルを使用してもよい。追加または代替として、UE120は、5番目のビットが第1の値に設定されるときに64-QAM MCSテーブルを使用してもよく、5番目のビットが第2の値に設定されるときに16-QAMテーブルを使用してもよい。このようにして、UE固有探索空間および共通探索空間の中のグラントは、特定のビットを使用して区別され、このことは、より高次のMCSテーブルが使用されるべきであるダウンリンクグラントと、より低次のMCSテーブルが使用されるべきであるグラントとの区別をもたらす。参照番号930によって示すように、UE120は、TBSおよび変調方式に従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0120】

図9Dにおいて、かつ参照番号932によって示すように、BS110は、重複探索空間においてダウンリンクグラントを提供してもよい。参照番号934によって示すように、UE120は、ダウンリンクグラントを識別するために、UE固有探索空間および共通探索空間の中のグラント候補を探索してもよい。参照番号936によって示すように、UE120は、重複探索空間の中のダウンリンクグラントを識別してもよい。

10

20

30

40

50

【0121】

参照番号938によって示すように、UE120は、あらかじめ定められたMCSテーブル選択に少なくとも部分的に基づいて、変調次数およびTBSを識別してもよい。たとえば、UE120は、ダウンリンクグラントが重複探索空間に含まれるとき、(たとえば、より高い変調次数またはより低い変調次数に関連付けられる)特定のMCSテーブル(あらかじめ構成されたMCSテーブルと本明細書では呼ぶことがある)を使用するようにあらかじめ構成されてもよい。ここで、UE120は、変調方式およびTBSを選択または識別するために64-QAMテーブルを使用することを判定する。このようにして、UE120は、あらかじめ定められたMCSテーブル選択に少なくとも部分的に基づいてMCSテーブルを識別し、このことは、どのMCSテーブルおよび/または変調方式を使用するかを判定するためにダウンリンクグラントを評価するためにそうされなければ使用されるプロセッサリソースを節約する。参照番号940によって示すように、UE120は、変調方式およびTBSに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

10

【0122】

上記のように、図9A～図9Dは例として提供される。他の例が可能であり、図9A～図9Dに関して説明したものと異なってもよい。

【0123】

図10は、ワイヤレス通信の方法1000のフローチャートである。方法は、UE(たとえば、図1のUE120、装置1502/1502'など)によって実行されてもよい。いくつかの態様では、方法は基地局(たとえば、BS110など)によって実行されてもよい。

20

【0124】

1010において、UEはダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信してもよく、UEは、第1のMCSテーブルに対応する第1の変調次数および第2のMCSテーブルに対応する第2の変調次数を使用することが可能である。たとえば、UE120はダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信する場合がある。いくつかの態様では、グラントは、DCIフォーマット6-1Aに少なくとも一部基づいてフォーマットされたDCIなどの、DCIを含んでもよい。UE120は、第1のMCSテーブルに対応する第1の変調次数を使用することが可能である場合がある。たとえば、第1の変調次数は、64-QAMなどの特定の変調方式に関連付けられる場合がある。UE120はまた、第2のMCSテーブルに対応する第2の変調次数を使用することが可能である場合があり、第2の変調次数は第1の変調次数より低い。たとえば、第2の変調次数は、16-QAM、QPSKなどを含んでもよい。

30

【0125】

1020において、UEは、グラントがUE固有探索空間において受信されるか共通探索空間において受信されるかに少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブルまたは第2のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。たとえば、UE120は、グラントがUE固有探索空間において受信されるときに第1のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよく(たとえば、適切な変調方式を識別するために第1のMCSテーブルを使用してもよく)、グラントが共通探索空間において受信されるときに第2のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0126】

ダウンリンクトラフィックを復号するために、UE120は、ダウンリンクトラフィックの変調方式およびTBSを判定するために使用すべき特定のMCSテーブルを識別してもよい。たとえば、UE120は、グラントがUE固有探索空間に含まれるときに第1の変調次数に対応するMCSテーブル(たとえば、第1のMCSテーブル)を識別してもよく、または、グラントが共通探索空間に含まれるときに第2の変調次数に対応するMCSテーブル(たとえば、第2のMCSテーブル)を識別してもよい。UE120は、MCSテーブルのMCSを識別するためにグラントのMCSフィールドを使用してもよく、トラフィックを復号するためにMCSに対応する変調方式およびMCSに対応するTBSを使用してもよい。

40

【0127】

いくつかの態様では、グラントはUE固有探索空間において受信され、UEは、第1のMCSテ

50

ーブルに従って、かつ第1のMCSテーブルに関連付けられるトランスポートブロックサイズに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号するように構成される。いくつかの態様では、グラントは共通探索空間において受信され、UEは、第2のMCSテーブルに従って、かつ第2のMCSテーブルに関連付けられるトランスポートブロックサイズに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号するように構成される。

【0128】

いくつかの態様では、グラントは、共通探索空間とUE固有探索空間との重複において受信される。UEは、グラントのMCSフィールドがある特定のビットを含むかどうかによって少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するか、または第2のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するかを判定するように構成されてもよく、その特定のビットは、グラントが共通探索空間に関連付けられるかUE固有探索空間に関連付けられるかを示す。

【0129】

いくつかの態様では、グラントは、共通探索空間とUE固有探索空間との重複において受信される。UEは、第1のMCSテーブルまたは第2のMCSテーブルのあらかじめ構成された変調次数に少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するか、または第2のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するかを判定するように構成されてもよい。

【0130】

図10は、ワイヤレス通信方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図10に示すブロックに対する追加のブロック、図10に示すブロックよりも少ないブロック、図10に示すブロックとは異なるブロック、または図10に示すブロックとは異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、図10に示す2つ以上のブロックは並列に実行されてもよい。

【0131】

図11A～図11Eは、トラフィックに関連付けられる反復の量に少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するための変調方式および/またはトランスポートブロックサイズを選択することの例1100を示す図である。たとえば、本明細書で説明する態様では、より高次の(たとえば、64-QAM)ダウンリンクトラフィックに対して、複数の反復が許可されない場合がある。図11A～図11Eは、複数の反復を示すより高次のダウンリンクトラフィックのグラントを扱うための手法を説明する。たとえば、図11A～図11Eの手法は、使用すべき特定の変調次数および/またはTBSに関する情報をシグナリングするためにBS110がその反復の回数を使用するための方法を提供する場合がある。

【0132】

図11Aにおいて、かつ参照番号1102によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントをUE120に提供してもよい。上記で説明したように、かつ参照番号1104により示すように、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントを提供することは、UE120がダウンリンクグラントを復号するために第1のMCSテーブルに関連付けられるより高い変調次数(たとえば、64-QAM)の変調方式を使用すべきであることを示す場合がある。参照番号1106によって示すように、ダウンリンクグラントはダウンリンクトラフィックの複数の反復を識別する。しかしながら、本明細書で説明する、かつ参照番号1108によって示す態様では、複数の反復は、64-QAMダウンリンクトラフィックに対してサポートまたは許可されない。したがって、図11Aに示す態様では、UE120はグラントを廃棄する。参照番号1110によって示すように、そのような場合、ダウンリンクトラフィックは復号されなくてもよい。

【0133】

図11Bは、ダウンリンクグラントが複数の反復に関連付けられることに少なくとも部分的に基づいて、より低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルを使用することの例を示す。図11Bにおいて、かつ参照番号1112によって示すように、BS110は、UE固有探索空間

10

20

30

40

50

においてダウンリンクグラントを提供してもよい。参照番号1114によって示すように、UE固有探索空間におけるグラントの提供は、UE120が対応するダウンリンクトラフィックを復号するために64-QAMを使用すべきであることを示す場合がある。たとえば、UE120は、ダウンリンクトラフィックの変調方式およびTBSを判定するために、64-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。

【0134】

しかしながら、参照番号1116によって示すように、ダウンリンクグラントは複数の反復を識別する場合があり、これは64-QAMに対して許可されない場合がある。したがって、参照番号1118によって示すように、UE120は、ダウンリンクトラフィックのための変調方式およびTBSを識別するために、16-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。このようにして、UE120は、ダウンリンクグラントによって識別される反復の回数がより高い変調次数の変調方式と互換性がないとき、より低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルにフォールバックする。さらに、2回の反復が割り振られるので、UE120(およびBS110)は、既存の割り振りを使用して、単一の反復において16-QAMでダウンリンクトラフィックを提供してもよい。したがって、ダウンリンク送信の複雑さが低減し、トラフィックの信頼性が改善する。参照番号1120によって示すように、UE120は、識別されたTBSおよび変調方式に従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0135】

図11Cは、変調次数の無効化を示すMCSフィールドのビット値に少なくとも部分的に基づいて、3つの変調次数のうちの最も低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルを使用することの例を示す。

【0136】

図11Cにおいて、かつ参照番号1122によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントを提供してもよい。参照番号1124によって示すように、UE固有探索空間におけるグラントの提供は、UE120が対応するダウンリンクトラフィックを復号するために64-QAMを使用すべきであることを示す場合がある。たとえば、UE120は、ダウンリンクトラフィックの変調方式およびTBSを判定するために、64-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。

【0137】

しかしながら、参照番号1126によって示すように、ダウンリンクグラントは複数の反復を識別する場合があり、これは64-QAMに対して許可されない場合がある。したがって、参照番号1128によって示すように、UE120は、MCSおよびTBSを識別するために16-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよく、16-QAMテーブルによって識別される16-QAM変調方式をQPSK変調方式(たとえば、変調次数が4である)にフォールバックしてもよい。16-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してMCSを識別するために使用される4ビットに加えて5番目のビットをMCSフィールドが含むので、UE120はQPSKに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。たとえば、QPSKに関連付けられるMCSテーブルは、16-QAMテーブルによって示される変調方式をQPSKに変更することによって実装されてもよい。ここで、たとえば、MCSフィールドは、対応するMCSテーブルを使用してMCSを識別するために使用される場合がある4ビット(たとえば、1101)を含む。ダウンリンクグラントは複数の反復を識別し、これは64-QAMトラフィックに対して許可されないので、UE120はまず16-QAMテーブルを使用することを判定してもよい。第2に、MCSフィールドは特定の値(たとえば、1)に設定される5番目のビットを含むので、UE120はQPSK MCSテーブルにフォールバックすることを判定してもよい。追加または代替として、UE120は、16-QAMテーブルに従ってTBSを識別してもよく、16-QAMテーブルによって識別される16-QAM変調方式からQPSK変調方式にフォールバックしてもよい。

【0138】

このようにして、UE120は、より高次のMCSテーブルに関連付けられるグラントに少なくとも部分的に基づいて、より低次のMCSテーブルに従って変調方式およびTBSを判定する。このことは、実装されることになる異なるDCIフォーマットおよび/または変調方式の指

10

20

30

40

50

示の量を減らし、ダウンリンクスケジューリングプロセスの汎用性を高める。参照番号1130によって示すように、UE120は、識別されたTBSおよび変調方式に従って(参照番号1132によって示す)ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0139】

図11Dは、第1のMCSテーブルに従って変調方式を判定し、複数の反復を識別するグラントを受信したことに少なくとも部分的に基づいて第2のMCSテーブルに従ってTBSを判定することの例を示す。図11Dにおいて、かつ参照番号1134によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントを提供してもよい。参照番号1136によって示すように、UE固有探索空間におけるグラントの提供は、UE120が対応するダウンリンクトラフィックを復号するために64-QAMを使用すべきであることを示す場合がある。たとえば、UE120は、ダウンリンクトラフィックの変調方式およびTBSを判定するために、64-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。

10

【0140】

しかしながら、参照番号1138によって示すように、ダウンリンクグラントは複数の反復を識別する場合があり、これは64-QAMに対して許可されない場合がある。したがって、参照番号1140によって示すように、UE120は、TBSを識別するために64-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよく、変調方式を判定するために16-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用してもよい。いくつかの態様では、より低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルから得られる変調方式と組み合わせて、より高い変調次数に関連付けられるMCSテーブルからのより大きいTBSを使用することが有利である場合がある。たとえば、より大きいTBSはより大きいペイロードの送信を許可する場合があり、より低次の変調方式はより大きいペイロードの安定性を改善する場合がある。このようにして、BS110は、ダウンリンクトラフィックの複数の反復を示すことによって、より大きいTBSおよびより低次の変調方式を使用することをシグナリングすることができる。参照番号1142によって示すように、UE120は、TBSおよび変調方式に従って(参照番号1144によって示す)ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

20

【0141】

いくつかの態様では、UE120は、より高い変調次数の値に少なくとも部分的に基づいて、より高い変調次数(またはより高い変調次数に関連付けられるMCSテーブル)からより低い変調次数(またはより低い変調次数に関連付けられるMCSテーブル)に切り替えるかどうかを判定してもよい。一例として、UE120は、より高い変調次数が64-QAMであるときに64-QAMから16-QAMに切り替えてもよく、より高い変調次数が16-QAMであるときに16-QAMにとどまってもよく、より高い変調次数がQPSKであるときにQPSKにとどまってもよい。別の例として、UE120は、より高い変調次数が64-QAMであるときに64-QAMから16-QAMに切り替えてもよく、より高い変調次数が16-QAMであるときに16-QAMからQPSKに切り替えてもよく、より高い変調次数がQPSKであるときにQPSKにとどまってもよい。

30

【0142】

図11Eは、反復の示された回数に少なくとも部分的に基づいて、変調方式および/または反復の実際の回数を選択することの例を示す。図11Eにおいて、かつ参照番号1146によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントを提供してもよい。参照番号1148によって示すように、UE固有探索空間におけるグラントの提供は、UE120が対応するダウンリンクトラフィックを復号するために64-QAMを使用すべきであることを示す場合がある。

40

【0143】

しかしながら、参照番号1150によって示すように、ダウンリンクグラントは複数の反復(たとえば、3回の反復)を識別する場合があり、これは64-QAMに対して許可されない場合がある。したがって、参照番号1152によって示すように、UE120は、64-QAMテーブルに従ってTBSを判定してもよく、反復の示される量に少なくとも部分的に基づいて、変調方式および反復の実際の量を判定してもよい。ここで、反復の示される量が3であるので

50

、UE120は16-QAMおよび2回の実際の反復という変調方式を識別する。より高い変調次数(たとえば、64-QAM)およびより低次の変調方式に関連付けられるTBSを使用することによって、スケジューリングの汎用性が改善される。参照番号1154によって示すように、UE120は、TBSおよび変調方式に従って(参照番号1156によって示す)ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0144】

いくつかの態様では、1回の反復が示されるとき($R=1$)、UE120は反復なしの64-QAMを使用してもよい。いくつかの態様では、2回の反復が示されるとき($R=2$)、UE120は反復なしの16-QAMを使用してもよい。いくつかの態様では、3回の反復が示されるとき($R=3$)、UE120は3回の反復を伴う16-QAMを使用してもよい。いくつかの態様では、4回の反復が示されるとき($R=4$)、UE120は単一の反復を伴うQPSKを使用してもよい。

10

【0145】

上記のように、図11A～図11Eは例として提供される。他の例が可能であり、図11A～図11Eに関して説明したものと異なってもよい。

【0146】

図12は、ワイヤレス通信の方法1200のフローチャートである。この方法は、UE(たとえば、図1のUE120、装置1502/1502'など)によって実行されてもよい。いくつかの態様では、方法は基地局(たとえば、BS110など)によって実行されてもよい。

【0147】

1210において、UEはダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信してもよい。たとえば、UEは、第1のMCSに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されてもよい。グラントは、MCSを識別するMCSフィールドを含む場合があり、ダウンリンクトラフィックの反復の回数を識別する場合がある。

20

【0148】

1220において、UEは、選択されたMCSテーブルと、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択されるTBSとに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号してもよく、UEは、ダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復をグラントが示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、選択されたMCSテーブルおよびTBSを選択するように構成され、UEは、第1のMCSテーブルまたは第2の変調次数に関連付けられる第2のMCSテーブルから、選択されたMCSテーブルを選択するように構成される。たとえば、UEは、グラントに少なくとも部分的に基づいて、変調方式およびTBSを判定してもよい。UEは、グラントが少なくとも2回の反復を識別するかどうか、反復の識別された回数などに少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のMCSテーブルから変調方式および/またはTBSを選択してもよい。いくつかの態様では、上でより詳細に説明したように、UEは、グラントに少なくとも部分的に基づいて、どのMCSテーブルを使用するかを判定してもよい。

30

【0149】

いくつかの態様では、選択されたMCSテーブルおよびTBSは、ダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すグラントに少なくとも部分的に基づく第2のMCSテーブルに対応する。いくつかの態様では、グラントのMCSフィールドはビットの特定の量を有し、UEは、変調方式を識別するために、その特定の量のビットのすべてよりも少ないものを使用するように構成される。いくつかの態様では、UEは、変調方式を識別するためにその特定の量のビットのうちの第1のサブセットを使用するように構成され、UEは、選択されたMCSテーブルを無効にするかどうかを判定するために、その特定の量のビットのうちの第2のサブセットを使用するように構成される。いくつかの態様では、TBSは第1のMCSテーブルに対応し、選択されたMCSテーブルは、ダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復を示すグラントに少なくとも部分的に基づく第2のMCSテーブルに対応する。いくつかの態様では、UEは、グラントにおいて示される少なくとも2回の反復という反復の量に少なくとも部分的に基づいて、選択されたMCSテーブルを選択するように構成される。

40

【0150】

50

図12は、ワイヤレス通信の方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、この方法は、図12に示すブロックに対する追加のブロック、図12に示すブロックよりも少ないブロック、図12に示すブロックとは異なるブロック、または図12に示すブロックとは異なるように配置されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、図12に示す2つ以上のブロックが並列に実行されてもよい。

【0151】

図13は、トラフィックに関連付けられるリソース割振りに少なくとも部分的に基づいてトラフィックを復号するための変調方式を選択することの一例1300を示す図である。一部のリソース割振りでは、かつ/または、限られたソフトバッファを伴うUE120では、64-QAM(または別のより高い変調次数)を使用することは最適ではない場合がある。図13は、UE120のバッファを使い果たすことなくダウンリンク性能を改善するために64-QAM(または別のより高い変調次数)に関連付けられるTBSを使用しながら、リソース割振りに少なくとも部分的に基づいて変調方式を調整するためのプロセスを説明する。

【0152】

図13において、かつ参照番号1302によって示すように、BS110は、UE固有探索空間においてダウンリンクグラントをUE120に提供してもよい。さらに示すように、ダウンリンクグラントは19個のRBの割振りを識別してもよい。参照番号1304によって示すように、UE固有探索空間におけるグラントの提供は、UE120が対応するダウンリンクトラフィックを復号するために64-QAMを使用すべきであることを示す場合がある。参照番号1306によって示すように、UE120は、ダウンリンクトラフィックのためのTBS(たとえば、64-QAMテーブルによれば、およびダウンリンクグラントのMCSフィールドによって識別されるMCSによれば、4000)を判定してもよい。より大きい変調次数および/または64-QAMテーブルに関連付けられるTBSを使用することによって、UE120は、TBSの汎用性を高め、かつ/またはUE120の共有チャネルまたはPDSCCHの混雑を減らす場合がある。

【0153】

参照番号1308によって示すように、UE120は、RBの量(たとえば、19個のRB)がTBSに関するしきい値を満たすことを判定してもよく、したがって、変調方式を識別するために16-QAMテーブルを使用してもよい。たとえば、UE120は、TBSおよび対応するしきい値を識別する情報を記憶してもよく、19というRBの数が4000というTBSに関連付けられる対応するしきい値を満たすことを判定してもよい。したがって、UE120は、変調方式を判定するために16-QAMテーブルを使用してもよく、または変調方式として16-QAMを使用してもよい。このようにして、UE120は、UE120のために割り振られるRBの数に少なくとも部分的に基づいて、より低い変調次数に関連付けられるMCSテーブルをいつ使用するかを判定し、このことは、UE120のソフトバッファが変調方式に対して不十分である確率を下げる。したがって、脱落するトラフィックまたは反復するトラフィックの確率が下がる。参照番号1310によって示すように、UE120は、TBSおよび変調方式に従って(参照番号1312によって示す)ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

【0154】

上記のように、図13は一例として提供される。他の例が可能であり、図13に関して説明したことと異なってもよい。

【0155】

図14は、ワイヤレス通信の方法1400のフローチャートである。方法は、UE(たとえば、図1のUE120、装置1502/1502'など)によって実行されてもよい。いくつかの態様では、方法は基地局(たとえば、BS110など)によって実行されてもよい。

【0156】

1410において、UEがダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信してもよく、グラントはリソース割振りを識別する。たとえば、UEは、第1のMCSテーブルに関連付けられる第1の変調次数を使用するように構成されてもよい。UEは、リソース割振り(たとえば、RBの数)を識別するグラントを受信してもよい。いくつかの態様では、グラントは、ダウンリンクグラントのMCSを識別するMCSフィールドを含んでもよい。

【0157】

1420において、UEは、第1のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定してもよい。たとえば、UEは、グラントのTBSを判定するためにMCSフィールドによって識別されるMCSを使用してもよい。

【0158】

1430において、UEはTBSおよび選択されたMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよく、選択されたMCSテーブルは、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブル、および第2の変調次数に関連付けられる第2のMCSテーブルから選択される。UEは、TBSに従ってダウンリンクトラフィックを復号してもよい。さらに、UEは、リソース割振りに少なくとも部分的に基づいて、2つ以上のMCSテーブルから選択されるMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号してもよい。

10

【0159】

いくつかの態様では、第2のMCSテーブルは、リソース割振りがTBSに関するしきい値を満たすことに少なくとも部分的に基づいて選択される。いくつかの態様では、UEはマシタイプ通信UEである。いくつかの態様では、TBSは第1のMCSテーブルに対応し、選択されたMCSテーブルは、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づく第2のMCSテーブルに対応する。いくつかの態様では、第1の変調次数は第1の最大変調次数であり、第2の変調次数は第2の最大変調次数に関連し、第1の最大変調次数は第2の最大変調次数より低い。

20

【0160】

図14はワイヤレス通信の方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、方法は、追加のブロック、より少数のブロック、異なるブロック、または図14に示すものとは異なるように構成されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、図14に示す2つ以上のブロックが並行して実行されてもよい。

【0161】

図15は、例示的な装置1502内のそれぞれに異なるモジュール/手段/構成要素間のデータフローを示す概念データフロー図1500である。装置1502はUE(たとえば、UE120)であってもよい。いくつかの態様では、装置1502はeNB(たとえば、BS110)であってもよい。いくつかの態様では、装置1502は、受信モジュール1504、判定モジュール1506、復号モジュール1508、および/または送信モジュール1510を含む。

30

【0162】

受信モジュール1504は、ワイヤレス通信デバイス1550(たとえば、BS110など)から信号1512を受信してもよい。信号1512は、ダウンリンクトラフィックおよび/またはダウンリンクトラフィックのためのグラントを含んでもよい。受信モジュール1504は、信号1512を処理してもよく、信号1512に少なくとも部分的に基づいてデータ1514を判定モジュール1506に提供してもよい。追加または代替として、受信モジュールは、信号1512に少なくとも部分的に基づいて復号モジュール1508にデータ1516を提供してもよい。データ1514および/またはデータ1516は、ダウンリンクグラントおよび/またはダウンリンクグラントに含まれる情報を識別してもよい。いくつかの態様では、データ1516はダウンリンクトラフィックを含んでもよい。

40

【0163】

判定モジュール1506は、1つまたは複数のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定してもよい。たとえば、UE120は1つまたは複数のMCSテーブルを識別する情報を記憶してもよく、判定モジュールは1つまたは複数のMCSテーブルを使用してTBSを判定してもよい。いくつかの態様では、判定モジュールは、変調次数などの1つまたは複数のMCSテーブルに少なくとも部分的に基づいて、追加のまたは異なる情報を判定してもよい。いくつかの態様では、判定モジュール1506は、基準リソースサイズ、反復の回数、または装置1502/1502'の変調構成に少なくとも部分的に基づいて、グラントが有効であるかどうかを判定してもよい。追加または代替として、判定モジュール1506は、CQIテ-

50

ブルおよびCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいて、CSIフィードバックを判定してもよい。判定モジュール1506は、データ1518を復号モジュール1508に提供してもよい。データ1518は、TBSおよび/または追加のもしくは異なる情報を識別してもよい。復号モジュール1508は、データ1516および/またはデータ1518に少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックを復号してもよい。いくつかの態様では、復号モジュール1508は、データ1520を送信モジュール1510に提供してもよい。データ1520は、たとえば、ダウンリンクトラフィックのためのACK/NACK、CSIフィードバックなどを含んでもよい。送信モジュール1510は、データ1520に少なくとも部分的に基づいて、信号1522をワイヤレス通信デバイス1550に送信してもよい。

【0164】

装置は、図10、図12、および/または図14の上記のフローチャートにおけるアルゴリズムのブロックの各々を実行する、追加のモジュールを含んでもよい。そのため、図10、図12、および/または図14の上記のフローチャート内の各ブロックは、モジュールによって実行される場合があり、装置は、それらのモジュールのうちの1つまたは複数を含んでもよい。モジュールは、前述のプロセス/アルゴリズムを実行するように特に構成され、指定されたプロセス/アルゴリズムを実行するように構成されたプロセッサによって実施され、プロセッサによる実施のためにコンピュータ可読媒体内に記憶された、1つもしくは複数のハードウェア構成要素、またはそれらの何らかの組合せであってもよい。

【0165】

図15に示すモジュールの数および配置は一例として示されている。実際には、図15に示すモジュールと比べて、追加のモジュール、より少ないモジュール、異なるモジュール、または異なるように配置されたモジュールがあってもよい。さらに、図15に示す2つ以上のモジュールが単一のモジュール内に実装されてもよく、または、図15に示す単一のモジュールが複数の分散したモジュールとして実装されてもよい。追加または代替として、図15に示すモジュールのセット(たとえば、1つまたは複数のモジュール)は、図15に示すモジュールの別のセットによって実行される機能として説明する1つまたは複数の機能を実行してもよい。

【0166】

図16は、処理システム1602を採用する装置1502'のためのハードウェア実施態様の一例を示す図1600である。装置1502'はUE(たとえば、UE120)であってもよい。いくつかの態様では、装置1502'はeNB(たとえば、BS110)であってもよい。

【0167】

処理システム1602は、バス1604によって全体的に表されるバスアーキテクチャを用いて実装されてもよい。バス1604は、処理システム1602の具体的な適用例と全体的な設計制約とに応じて、任意の数の相互接続するバスおよびブリッジを含んでもよい。バス1604は、プロセッサ1606、モジュール1504、1506、1508、1510、およびコンピュータ可読媒体/メモリ1608によって表された、1つまたは複数のプロセッサおよび/またはハードウェアモジュールを含む様々な回路を一緒につなぐ。バス1604はまた、タイミングソース、周辺装置、電圧調整器、および電力管理回路などの様々な他の回路をつなぐ場合があるが、それらの回路は当技術分野でよく知られており、したがってそれらの回路についてこれ以上は説明しない。

【0168】

処理システム1602はトランシーバ1610に結合されてもよい。トランシーバ1610は、1つまたは複数のアンテナ1612に結合される。トランシーバ1610は、伝達媒体を介して様々な他の装置と通信するための手段を構成する。トランシーバ1610は、1つまたは複数のアンテナ1612から信号を受信し、受信された信号から情報を抽出し、抽出された情報を処理システム1602、具体的には受信モジュール1504に提供する。加えて、トランシーバ1610は、処理システム1602、具体的には送信モジュール1510から情報を受信し、受信された情報に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数のアンテナ1612に印加すべき信号を生成する。処理システム1602は、コンピュータ可読媒体/メモリ1608に結合され

10

20

30

40

50

たプロセッサ1606を含む。プロセッサ1606は、コンピュータ可読媒体/メモリ1608上に記憶されたソフトウェアの実行を含む一般的な処理を担当する。ソフトウェアは、プロセッサ1606によって実行されると、任意の特定の装置に対して、上で説明された様々な機能を処理システム1602に実行させる。コンピュータ可読媒体/メモリ1608は、ソフトウェアを実行するときにプロセッサ1606によって操作されるデータを記憶するためにも使用されることがある。処理システムはさらに、モジュール1504、1506、1508、および1510のうちの少なくとも1つを含む。モジュールは、プロセッサ1606内で実行され、コンピュータ可読媒体/メモリ1608内に存在し/記憶されたソフトウェアモジュールであってもよく、プロセッサ1606に結合された1つもしくは複数のハードウェアモジュールであってもよく、またはそれらの何らかの組合せであってもよい。処理システム1602は、UE 120の構成要素であってもよく、メモリ282、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ266、RXプロセッサ258、および/もしくはコントローラ/プロセッサ280のうちの少なくとも1つを含んでもよい。いくつかの態様では、処理システム1602は、BS110の構成要素であってもよく、メモリ242、ならびに/またはTX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/もしくはコントローラ/プロセッサ240のうちの少なくとも1つを含んでもよい。

【0169】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置1502/1502'は、ダウンリンクトラフィックのためのグラントを受信するための手段と、グラントがUE固有探索空間において受信されるか共通探索空間において受信されるかに少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブルまたは第2のMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するための手段と、選択されたMCSテーブルと、グラントに少なくとも部分的に基づいて選択されるTBSとに少なくとも部分的に基づいて、ダウンリンクトラフィックを復号するための手段であって、装置1502/1502'が、ダウンリンクトラフィックの少なくとも2回の反復をグラントが示すかどうかに少なくとも部分的に基づいて、選択されたMCSテーブルおよびTBSを選択するように構成される、手段と、第1のMCSに少なくとも部分的に基づいてTBSを判定するための手段と、TBSおよび選択されたMCSテーブルに従ってダウンリンクトラフィックを復号するための手段であって、選択されたMCSテーブルが、リソース割振りおよびTBSに少なくとも部分的に基づいて、第1のMCSテーブルおよび第2の変調次数に関連付けられる第2のMCSテーブルから選択される、手段と、反復の回数を識別するグラントを受信するための手段と、反復の回数、CSI基準リソースサイズ、または装置1502/1502'の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてグラントが有効であるかどうかを判定するための手段と、CQIテーブルおよび装置1502/1502'の構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定するための手段と、CSIフィードバックを報告するための手段とを含む。前述の手段は、前述の手段によって列挙した機能を実行するように構成された、装置1502および/または装置1502'の処理システム1602の前述のモジュールの1つまたは複数であってもよい。上記で説明したように、処理システム1602は、TX MIMOプロセッサ266、RXプロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280を含む場合がある。したがって、一構成では、上記の手段は、上記の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ266、RXプロセッサ258、および/またはコントローラ/プロセッサ280であ

【0170】

いくつかの態様では、ワイヤレス通信のための装置1502/1502'は、前述の手段を含む。前述の手段は、前述の手段によって列挙した機能を実行するように構成された、装置1502および/または装置1502'の処理システム1602の前述のモジュールの1つまたは複数であってもよい。上記で説明したように、処理システム1602は、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240を含む場合がある。したがって、一構成では、上記の手段は、上記の手段によって列挙された機能を実行するように構成された、TX MIMOプロセッサ230、受信プロセッサ238、および/またはコントローラ/プロセッサ240であってもよい。

【0171】

図16は、一例として示されている。他の例が可能であり、図16に関して説明したことと異なってもよい。

【0172】

図17Aおよび図17Bは、CSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックのためのグラントを選択的に廃棄することの例1700を示す図である。

【0173】

図17のために、UE120は(たとえば、RRCシグナリングなどに少なくとも部分的に基づいて)16-QAMを使用するように構成されていると仮定する。言い換えると、ダウンリンクトラフィックを復調するための情報を判定するために16-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用するようにUE120が構成されていると仮定する。たとえば、64-QAM MCSテーブルを使用してダウンリンクトラフィックを復調するように構成されるUE120は、複数の反復および1というCSI基準リソースサイズを伴う16-QAMトラフィックを復調することが可能であってもよい。しかしながら、最高で16-QAM MCSテーブルを使用するように構成される、図17Aに示すUE120は、以下でより詳細に説明するように、1というCSI基準リソースサイズを伴う複数反復のダウンリンクトラフィックを処理することが可能ではない場合がある。

10

【0174】

参照番号1702によって示すように、UE120は、BS110からダウンリンクグラントを受信してもよい。参照番号1704によって示すように、UE120は、ダウンリンクトラフィックの2回の反復をダウンリンクグラントが示すことを判定してもよい。上で説明したように、UE120は、最高で16-QAM MCSテーブルおよび/または変調方式を使用するように構成されるので、UE120は、UE120が1というCSI基準リソースサイズを有するとき、複数の反復を伴う16-QAMトラフィックを復号することが可能ではない場合がある。

20

【0175】

参照番号1706によって示すように、UE120は、UE120が1というCSI基準リソースサイズを用いて構成されることを判定してもよい。たとえば、CSI基準リソースサイズは、構成情報、RRCシグナリング、DCIなどを使用して構成されてもよい。参照番号1708によって示すように、UE120は、ダウンリンクトラフィックの複数の反復が1というCSI基準リソースサイズに対して許可されないことを(たとえば、UE120が最高で16-QAMを使用するように構成されていることに少なくとも部分的に基づいて)判定してもよい。したがって、UE120はグラントを廃棄してもよい。参照番号1710によって示すように、UE120はそのグラントに関連付けられる符号化されたトラフィックを受信しなくてもよい。このようにして、UE120は、UE120の構成と互換性のないトラフィックのためのグラントを選択的に廃棄し、このことは、そうされなければ、UE120を再構成するために、またはUE120と互換性のあるダウンリンクトラフィックの構成を判定するために使用されるであろう、BS110のリソースを節約する。

30

【0176】

いくつかの態様では、UE120は、CSI基準リソースサイズが単一の反復に対応するとき、かつUE120が64-QAM(たとえば、または64-QAMに関連付けられるテーブル)を使用するように構成されないとき、(たとえば、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)などのダウンリンクチャネルの)複数の反復を示すグラントを廃棄するだけであってもよい。たとえば、(たとえば、PDSCHの)反復は、UE120が1というCSI基準リソースサイズを用いて構成されるとき、かつUE120が最高で64-QAMを使用するように構成されるとき、より低い変調次数(たとえば、QPSK、16-QAMなど)に対して許可されない場合がある。言い換えると、UE120が最高で64-QAMを使用するように構成されるとき、UE120はまだ、CSI基準リソースサイズが1であるときであっても、QPSKまたは16-QAMにて複数の反復を伴うグラントを受信(および使用)することができる。したがって、UE120のCSI基準リソースサイズは、より低次の変調方式での複数の反復と、より高次の変調方式での単一の反復とを切り替えるように再構成される必要がない。

40

50

【0177】

いくつかの態様では、UE120は、複数の反復およびCSI基準リソースサイズに関するあらかじめ構成された挙動を無効にする場合がある。たとえば、UE120は、あらかじめ構成された挙動を無効にすることを示す命令またはパラメータをBS110から受信する場合がある。そのようなパラメータが受信されるとき、UE120は、CSI基準リソースサイズが1であるときであっても、より低次の変調方式(たとえば、QPSKまたは16-QAM)にて複数の反復のためのグラントを使用してもよい(たとえば、廃棄しなくてもよい)。したがって、UE120は、UE120のCSI基準リソースサイズの高価な再構成なしで、より低次の変調方式で反復的なトラフィックを受信してもよい。

【0178】

図17Bは、UE120の提案される構成の非互換性に少なくとも部分的に基づいて、UE120によって構成情報を選択的に廃棄することの例を示す。示すように、UE120が最高で64-QAMを使用することが可能であることを仮定する。たとえば、UE120が最高で64-QAMに関連付けられるMCSテーブルを使用することが可能であることを仮定する。

【0179】

参照番号1712によって示すように、BS110はUE120に構成情報を提供してもよい。たとえば、構成情報は、RRCシグナリング、RRC再構成メッセージ、DCI、システム情報などを含んでもよい。参照番号1714によって示すように、UE120は構成情報を受信してもよい。さらに示すように、構成情報は、(たとえば、ダウンリンクトラフィックを復調するために64-QAMに関連付けられるテーブルを参照するために)UE120が最高で64-QAMを使用すべきであることを示す場合があり、UE120が2というCSI基準リソースサイズ(たとえば、複数の反復に関連付けられるCSI基準リソースサイズ)を使用すべきであることを示す場合がある。

【0180】

参照番号1716によって示すように、UE120は、CSI基準リソースサイズ(たとえば、複数の反復に対応する2)が変調方式と互換性がない(たとえば、UE120が64-QAMを使用するときに反復的なダウンリンクトラフィックをサポートしない場合があるので)ことを判定する場合がある。したがって、参照番号1718によって示すように、UE120は構成情報を廃棄してもよい。したがって、UE120は、互換性のないCSI基準リソースサイズおよび変調方式に少なくとも部分的に基づいてCSIフィードバックを判定することおよび/またはトラフィックを受信することを試みるための、UE120の誤った構成を防ぐ。

【0181】

上記のように、図17Aおよび図17Bは例として提供される。他の例が可能であり、図17Aおよび図17Bに関して説明したことと異なってもよい。

【0182】

図18A～図18Cは、CSIフィードバックを判定するために修正されたテーブルを選択的に使用することの例1800を示す図である。

【0183】

CSIは、たとえば、CQI、プリコーディング行列インジケータ、ランクインジケータなどを含んでもよい。CSIは、CSIフィードバックを報告するUE120のための、変調次数、多入力多出力(MIMO)構成、パンクチャリング構成、リソース割振りなどを選択するためにBS110によって使用されてもよい。CSIフィードバックは、CQIテーブルに少なくとも部分的に基づいて判定されてもよい。たとえば、UE120は、変調方式とCQIインデックスに対応するトランスポートブロックサイズとの組合せを伴い、かつCQI基準リソースのサイズのダウンリンク物理リソースブロックのグループを占有する単一のトランスポートブロックが、0.1を超えない予測されるBLERとともに受信され得るように、CQIインデックスを識別してもよい。本明細書で言及されるCQIテーブルの例が、図18Bおよび図18Cに示されている。CQIテーブルの別の例(たとえば、LTE UE 120のための)は、3GPP TS 36.213 Release 9のTable 7.2.3-1において定義されるが、このCQIテーブルは異なるCSI基準リソースサイズを考慮しない。本明細書で説明する技法および装置は、Table 7.2.3-1など

10

20

30

40

50

のCQIテーブルの修正されたバージョンを使用した、CSIフィードバックの判定のための可変のCSI基準リソースサイズの緩やかな取り扱い(graceful handling)を提供する。

【0184】

図18Aにおいて、かつ参照番号1802によって示すように、UE120は、2というCSI基準リソースサイズ(たとえば、反復的なトラフィックのための)およびダウンリンク上の最高で64-QAMの変調方式を用いて構成されてもよい。本明細書の他の箇所で説明するように、本明細書で説明した技法および装置は、トラフィックの複数の反復のためのCSI基準リソースサイズ、および最高で64-QAMの変調方式とは、互換性がない場合がある。したがって、デフォルトのCQIテーブル(たとえば、Table 7.2.3-1または同様のテーブル)を使用して判定されるCSIフィードバックは、不正確であり、使用不可能であり、または不確定である場合がある。

10

【0185】

参照番号1804によって示すように、UE120は、CSI基準リソースサイズおよび変調構成に互換性がないことを判定してもよい。したがって、UE120は修正されたCQIテーブルを使用することを判定してもよい。修正されたCQIテーブルの例を、以下の図18Bおよび図18Cに関連してより詳細に示し説明する。

【0186】

参照番号1806によって示すように、UE120は修正されたテーブルを使用してCSIフィードバックを判定してもよい。したがって、UE120は、複数の反復のためのCSI基準リソースサイズおよび64-QAMの変調次数の共起のために構成されるテーブルを使用してCSIフィードバックを判定してもよく、このことは、CSIフィードバックを報告するためにUE120のCSI基準リソースサイズの高価なRRC再構成を実行する必要をなくす。参照番号1808によって示すように、UE120は修正されたCQIテーブルを使用して判定されるCSIフィードバックを報告してもよい。

20

【0187】

図18Bは、1というCSI基準リソースサイズのためのCQIテーブル1810と、1より大きいCSI基準リソースサイズのための修正されたCQIテーブル1812とを示す。示すように、CSI基準リソースサイズが1であるとき、UE120はCQIテーブル1810を使用してもよい。いくつかの態様では、CQIテーブル1810は、上記で説明したTable 7.2.3-1と同様であってもよい(たとえば、Table 7.2.3-1は1というCSI基準リソースサイズに暗黙的に対応するので)。いくつかの態様では、UE120が最高で64-QAMに関連付けられるMCSテーブルと、1より大きいCSI基準リソースサイズとを使用するように構成されるとき、UE120は少なくとも1つの値が省略されたCQIテーブルを使用してもよい。たとえば、UE120は、64-QAMに関連付けられるCQIテーブル1810の値を省略してもよく(たとえば、64-QAMは1より大きいCSI基準リソースサイズと互換性がないので)、CQIインデックス1から10のセットからCQIインデックスを選択してもよい。いくつかの態様では、一部の変調方式(たとえば、64-QAM)では反復とともにダウンリンクトラフィックを送信できなくても、UE120は、変調方式とは無関係に、1回の反復より大きいCSI基準リソースサイズを使用してCQIインデックスを判定して報告してもよい。

30

【0188】

いくつかの態様では、UE120はCQIインデックスを判定するために修正されたCQIテーブル1812を使用してもよい。修正されたCQIテーブル1812のうちの1つまたは複数の値は、CQIインデックスを判定するために使用される仮定されたCSI基準リソースサイズがUE120の構成されたCSI基準リソースサイズとは異なり得るように修正される。たとえば、修正されたCQIテーブル1812において、構成されたCSI基準リソースサイズが、(QPSKおよび16-QAMに関連付けられる)CQIインデックス0から10のために使用され、1という仮定されたCSI基準リソースサイズが、64-QAMに関連付けられるCQIインデックス(たとえば、CQIインデックス11~15)のために使用される。したがって、修正されたCQIテーブル1812を使用することによって、CQIインデックスは、対応する変調方式と互換性のあるCSI基準リソースサイズを仮定して判定され、このことは、互換性のあるCSI基準リソースサ

40

50

イズを使用するためのUE120の高価な再構成の必要をなくす。

【0189】

図18Cは、修正されたCQIテーブル1814の例を示し、仮定されたCSI基準リソースサイズおよび変調方式が少なくとも1つのCQIインデックスのために修正される。図18Cにおいて、かつ参照番号1816によって示すように、変調方式および/または仮定されるCQI基準リソースサイズは、CQIインデックス11~15のために修正される。たとえば、CQIインデックス11、12、および13のために、16-QAMという変調方式およびcsi-NumRepetitionCE/2という仮定されるCQI基準リソースサイズが使用される。実際には、これは、64-QAMに通常は関連付けられるより高いCQIインデックスに対して、16-QAM構成および1(たとえば、2割る2)というCQI基準リソースサイズが使用されることを意味する場合がある。さらに示すように、CQIインデックス14および15のために、64-QAMという変調方式および1という仮定されるCQI基準リソースサイズが使用される。したがって、UE120は、使用可能なCSIフィードバックを提供するために、より小さいCSI基準リソースサイズに対して再構成される必要がない。

10

【0190】

上記のように、図18A~図18Cは例として提供される。他の例が可能であり、図18A~図18Cに関して説明したものとは異なってもよい。

【0191】

図19は、ワイヤレス通信のプロセス1900のフローチャートである。プロセス1900は、たとえば、UE(たとえば、UE120)によって実行されてもよい。プロセス1900は、CSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてダウンリンクトラフィックのためのグラントをUE120が選択的に廃棄する方法である。

20

【0192】

図19に示すように、プロセス1900は反復の回数を識別するグラントを受信することを含んでもよい(ブロック1910)。たとえば、UEは反復の回数を識別するグラントを受信してもよい。いくつかの態様では、グラントは、本明細書の他の箇所により詳細に説明するように、Rの値を含んでもよい。いくつかの態様では、グラントは、グラントに関連付けられるダウンリンクトラフィックを復号するために使用されるべき変調方式を示してもよい。

【0193】

図19に示すように、プロセス1900は、反復の回数、ユーザ機器のチャネル状態情報(CSI)基準リソースサイズ、またはユーザ機器の変調構成のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、グラントが有効であるかどうかを判定することを含んでもよい(ブロック1920)。たとえば、UEは、グラントが有効であるかどうかを判定してもよい。いくつかの態様では、UEは、グラントが有効であるかどうかに少なくとも部分的に基づいて、グラントを選択的に廃棄または使用してもよい。UEは、グラントによって識別される反復の回数、UEのCSI基準リソースサイズ(たとえば、RRCシグナリングを使用して構成される)、またはUEの変調構成(たとえば、UEが使用するように構成される最大のMCSテーブル)のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいて、グラントが有効であるかどうかを判定してもよい。

30

【0194】

いくつかの態様では、変調構成は、UEが特定の変調方式に関連付けられるテーブルを使用するように構成されないことを示し、CSI基準リソースサイズが単一の反復に対応し、反復の回数が1回の反復より多いとき、グラントは無効であるものと判定される。いくつかの態様では、特定の変調方式は64-QAMである。

40

【0195】

いくつかの態様では、変調構成は、ユーザ機器が64-直角位相振幅変調(64-QAM)変調方式に関連付けられるテーブルを使用するように構成されることを示し、CSI基準リソースサイズが単一の反復に対応し、反復の回数が1回の反復より多いとき、グラントは有効であるものと判定される。

【0196】

50

いくつかの態様では、グラントが有効であるかどうかの判定は、CSI基準リソースサイズが単一の反復に対応するとき、複数の反復が許可されることを示す受信されたパラメータに少なくとも部分的に基づく。

【0197】

いくつかの態様では、UEは、CSI基準リソースサイズおよび変調構成を示す構成情報を受信してもよく、CSI基準リソースサイズおよび変調構成に少なくとも部分的に基づいて構成情報を選択的に廃棄してもよい。

【0198】

いくつかの態様では、CSI基準リソースサイズはダウンリンクトラフィックの2回以上の反復に対応し、変調構成は64-QAMの変調方式を識別する。

【0199】

いくつかの態様では、CSI基準リソースサイズがダウンリンクトラフィックの2回以上の反復に対応し、変調構成が64-QAMの変調方式を識別するとき、ユーザ機器は構成情報を廃棄するように構成される。

【0200】

いくつかの態様では、CSI基準リソースサイズがダウンリンクトラフィックの1回の反復に対応するとき、または変調構成が64-QAM以外の変調方式を識別するとき、UEは構成情報を廃棄しないように構成される。

【0201】

図19はワイヤレス通信の方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、方法は、追加のブロック、より少数のブロック、異なるブロック、または図19に示すものとは異なるように構成されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、図19に示す2つ以上のブロックが並行して実行されてもよい。

【0202】

図20は、ワイヤレス通信の例示的なプロセス2000のフローチャートである。プロセス2000は、たとえば、UE(たとえば、UE120)によって実行されてもよい。プロセス2000は、UE120がCSIフィードバックを決定するために修正されたテーブルを選択的に使用するプロセスである。

【0203】

図20に示すように、プロセス2000は、チャネル品質情報(CQI)テーブルおよびユーザ機器の構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてチャネル状態情報(CSI)フィードバックを判定することを含んでもよく、CSIフィードバックもしくはCQIテーブルのうちの少なくとも1つがユーザ機器の変調構成に少なくとも部分的に基づいて修正される(ブロック2010)。たとえば、UEは、(たとえば、信号対雑音比(SNR)、チャネル条件、RSSI値、RSRP値、RSRQ値などに少なくとも部分的に基づいて)CSIフィードバックを決定してもよい。CSIフィードバックは、図18A~図18Cに関連してより詳細に説明したように、CQIテーブルに少なくとも部分的に基づいてもよく、UEの構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいてもよい(たとえば、これは、RRCシグナリングまたはRRC再構成を使用して構成されてもよい)。CSIフィードバックまたはCQIテーブルのうちの少なくとも1つは、本明細書の他の箇所により詳細に説明するように修正されてもよい。

【0204】

図20に示すように、プロセス2000はCSIフィードバックを報告することを含んでもよい(ブロック2020)。たとえば、UEは、本明細書の他の箇所により詳細に説明するように、CSIフィードバックを報告してもよい。いくつかの態様では、UEは、変調構成に従って64-直角位相振幅変調(64-QAM)を使用するように構成され、UEは、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応する構成されたCSI基準リソースサイズを使用するように構成される。

【0205】

いくつかの態様では、CQIテーブルは、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応す

10

20

30

40

50

るCSI基準リソースサイズを使用するようにUEが構成されることに少なくとも部分的に基づいて、64-QAMのためのCQI値を除去するように修正される。

【0206】

いくつかの態様では、CQIテーブルは、四位相偏移変調(QPSK)および16-QAMの変調次数に関連付けられるCQI値のための構成されるCSI基準リソースサイズによって与えられる反復の回数に対応するCSI基準リソースサイズを示すように修正され、CQIテーブルは、64-QAM変調次数に関連付けられるCQI値のための1回の反復に対応するCSI基準リソースサイズを示すように修正される。

【0207】

いくつかの態様では、UEは、64-QAMを使用するとき、ダウンリンクトラフィックの複数の反復のために構成されず、CSIフィードバックは、ダウンリンクトラフィックの複数の反復に対応するCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいて決定される。

【0208】

いくつかの態様では、CQIテーブルの少なくとも1つの第1の値は、異なる変調方式、異なるコードレート、または異なる仮定されたCSI基準リソースサイズのうちの少なくとも1つに関連付けられるべき、構成されたCSI基準リソースサイズに少なくとも部分的に基づいて修正される。

【0209】

いくつかの態様では、CQIテーブルの少なくとも1つの第1の値は、構成されたCSI基準リソースサイズが1より大きいかどうかによって少なくとも部分的に基づいて修正される。いくつかの態様では、CQIテーブルの複数のエントリは、それぞれの異なるCSI基準リソースサイズを有する。

【0210】

図20はワイヤレス通信の方法の例示的なブロックを示すが、いくつかの態様では、方法は、追加のブロック、より少数のブロック、異なるブロック、または図20に示すものとは異なるように構成されたブロックを含んでもよい。追加または代替として、図20に示す2つ以上のブロックが並行して実行されてもよい。

【0211】

開示したプロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層は、例示的な手法の例示であることを理解されたい。設計上の優先事項に基づいて、プロセス/フローチャートにおけるブロックの特定の順序または階層が並べ替えられてもよいことを理解されたい。さらに、いくつかのブロックは組み合わせられるかまたは省略される場合がある。添付の方法クレームは、様々なブロックの要素を例示的な順序で提示したものであり、提示された特定の順序または階層に限定されるものではない。

【0212】

前の説明は、いかなる当業者も本明細書に記載された様々な態様を実践することを可能にするために提供される。これらの態様に対する様々な修正は当業者には容易に明らかであり、本明細書において規定された一般的原理は他の態様に適用される場合がある。したがって、特許請求の範囲は、本明細書に示された態様に限定されるものではなく、クレーム文言に矛盾しない最大の範囲を与えられるべきであり、単数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するものではなく、「1つまたは複数の」を意味するものである。「例示的」という単語は、本明細書において、「例、事例、または例示として働くこと」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書に記載されたいかなる態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。別段に明記されていない限り、「いくつかの」という用語は1つまたは複数を指す。「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A、B、および/またはCの任意の組合せを含み、複数のA、複数のB、または複数のCを含んでもよい。具体的には、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、およびCのうちの少なくとも1つ」、「A、B、C、またはそれらの任意の組合せ」などの組合せは、A

10

20

30

40

50

のみ、Bのみ、Cのみ、AおよびB、AおよびC、BおよびC、またはAおよびBおよびCであってもよく、任意のそのような組合せは、A、B、またはCのうちの1つまたは複数のメンバーを含んでもよい。当業者にとって周知の、または後に周知となる、本開示全体を通じて説明した様々な態様の要素に対するすべての構造的および機能的均等物が、参照により本明細書に明確に組み込まれ、特許請求の範囲によって包含されることが意図される。その上、本明細書で開示されたものは、そのような開示が特許請求の範囲において明示的に列挙されているかどうかにかかわらず、公に供されることは意図されていない。「ための手段」という句を使用して要素が明確に列挙されていない限り、いかなるクレーム要素もミーンズプラスファンクションとして解釈されるべきではない。

【符号の説明】

【0213】

100 ネットワーク
 102a マクロセル
 102b ピコセル
 102c フェムトセル
 110 基地局
 110、110a、110b、110c BS
 110d 中継局
 120、120a、120b、120c、120d UE
 130 ネットワークコントローラ
 212 データソース
 220 送信プロセッサ
 230 送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ
 232a～232t 変調器(MOD)、復調器
 234a～234t アンテナ
 236 MIMO検出器
 238 受信プロセッサ
 239 データシンク
 240 コントローラ/プロセッサ
 242 メモリ
 244 通信ユニット
 246 スケジューラ
 252a～252r アンテナ
 254a～254r 復調器(DEMOD)、変調器
 256 MIMO検出器
 258 受信プロセッサ、RXプロセッサ
 260 データシンク
 262 データソース
 264 送信プロセッサ
 266 TX MIMOプロセッサ
 280 コントローラ/プロセッサ
 282 メモリ
 290 コントローラ/プロセッサ
 292 メモリ
 294 通信ユニット
 300 フレーム構造
 410、420 サブフレームフォーマット
 500 分散型RAN
 502 アクセスノードコントローラ(ANC)
 504 次世代コアネットワーク(NG-CN)

10

20

30

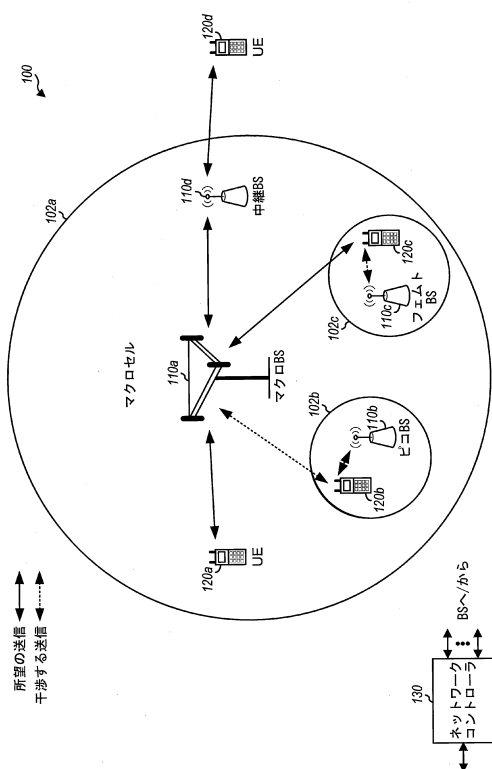
40

50

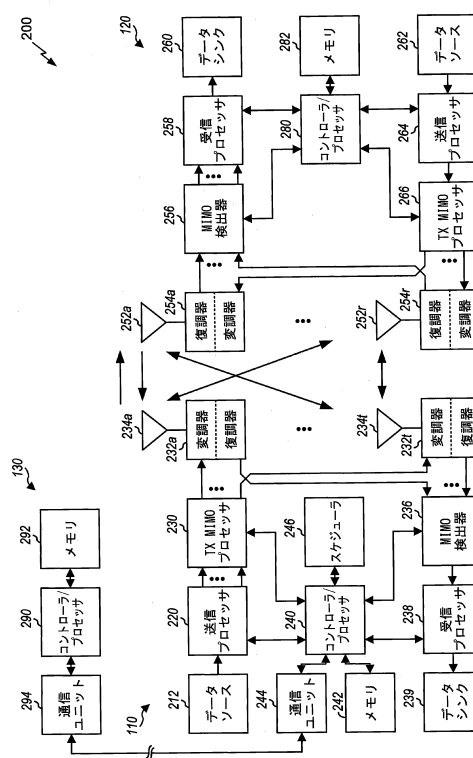
506	5Gアクセスノード	
508	TRP	
510	次世代AN(NG-AN)	
600	分散型RAN	
602	集中型コアネットワークユニット(C-CU)	
604	集中型RANユニット(C-RU)	
606	分散ユニット	
700	図	
702	制御部分	
704	DLデータ部分	10
706	ULショートバースト部分	
800	図	
802	制御部分	
804	ULロングバースト部分	
806	ULショートバースト部分	
900	例	
1000	方法	
1100	例	
1300	例	
1500	概念データフロー図	20
1502	装置	
1502'	装置	
1504	受信モジュール	
1506	判定モジュール	
1508	復号モジュール	
1510	送信モジュール	
1512	信号	
1514	データ	
1516	データ	
1518	データ	30
1520	データ	
1522	信号	
1550	ワイヤレス通信デバイス	
1600	図	
1602	処理システム	
1604	バス	
1606	プロセッサ	
1608	コンピュータ可読媒体/メモリ	
1610	トランシーバ	
1612	アンテナ	40
1700	例	
1800	例	
1810	CQIテーブル	
1812	CQIテーブル	
1814	CQIテーブル	
1900	プロセス	
2000	プロセス	

【図面】

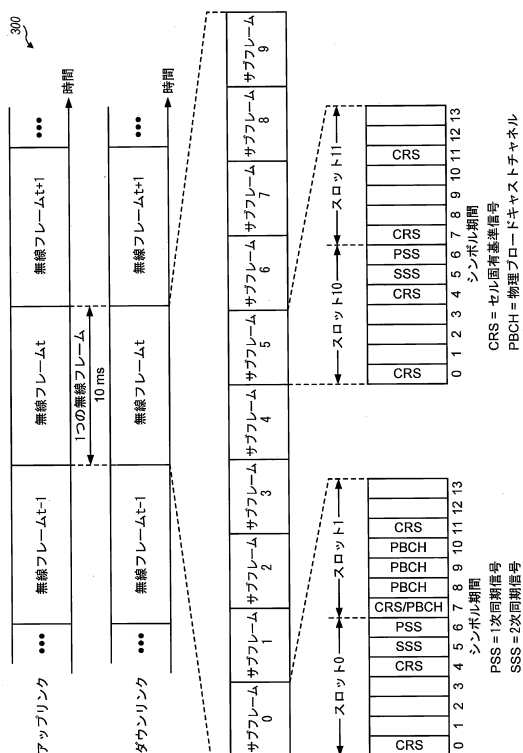
【図 1】



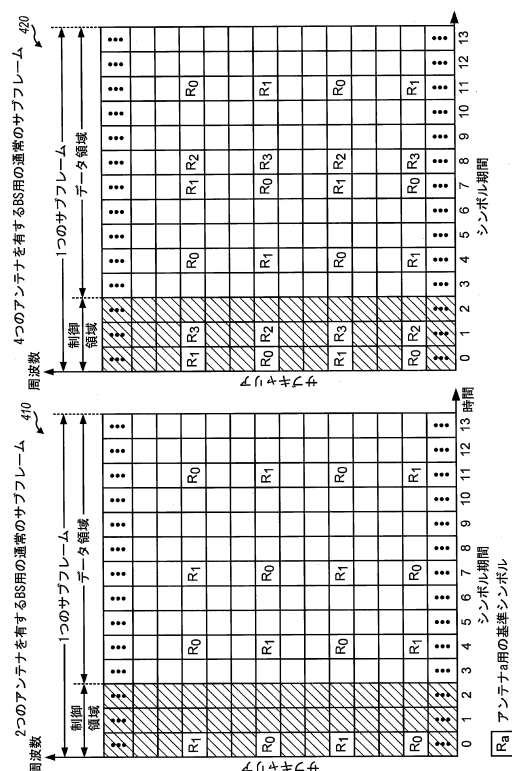
【図 2】



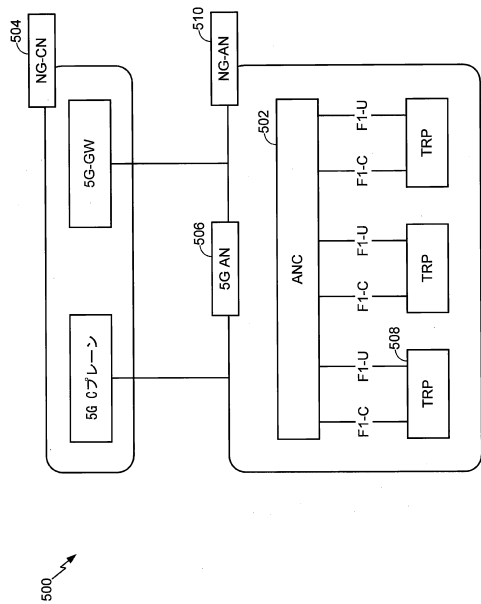
【図 3】



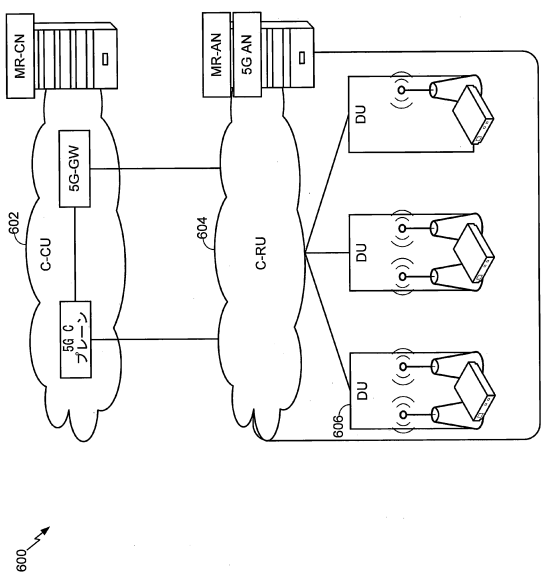
【図 4】



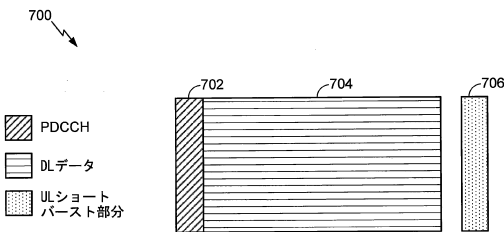
【図 5】



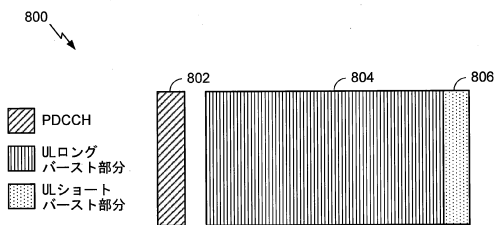
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

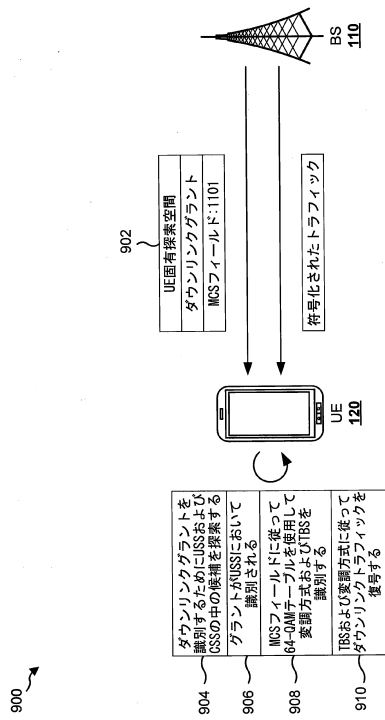
20

30

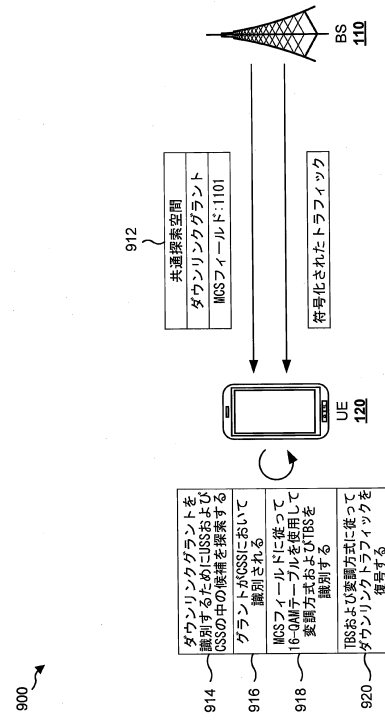
40

50

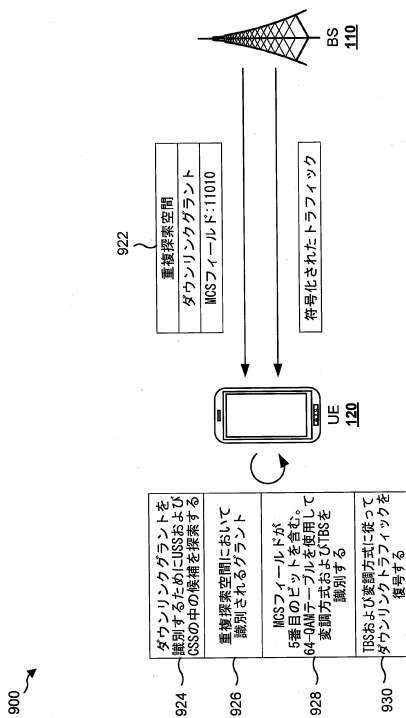
【図 9 A】



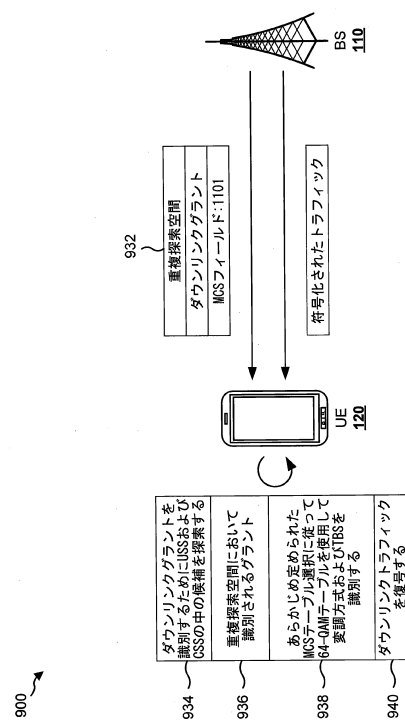
【図 9 B】



【図 9 C】



【図 9 D】



10

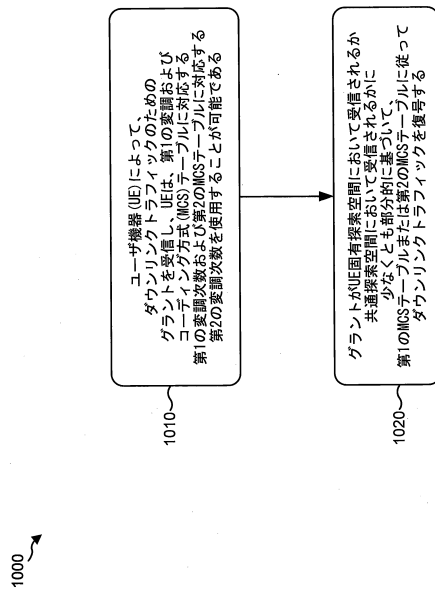
20

30

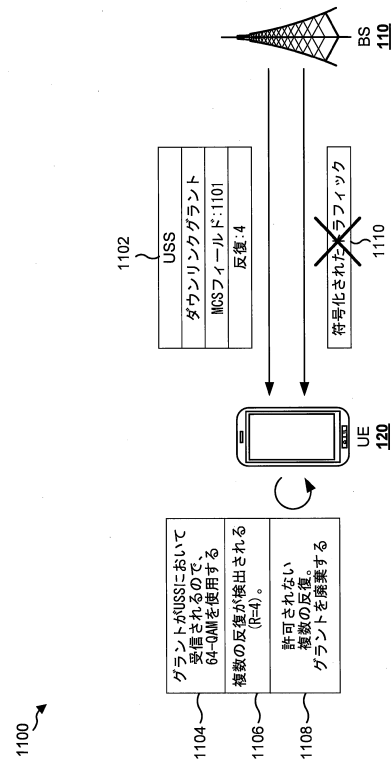
40

50

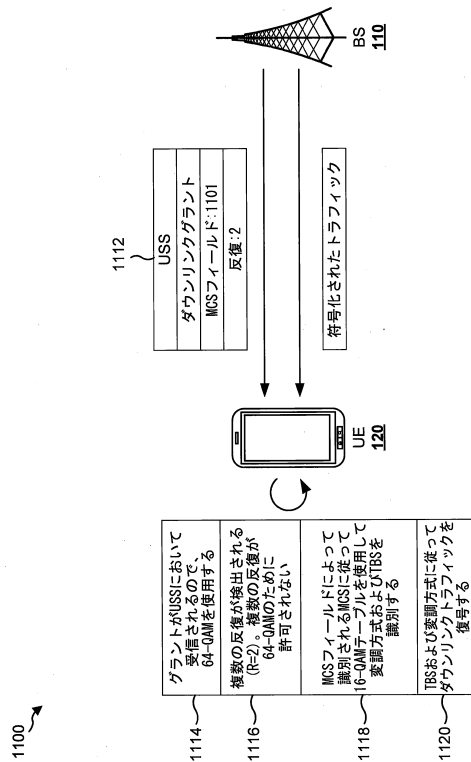
【図 10】



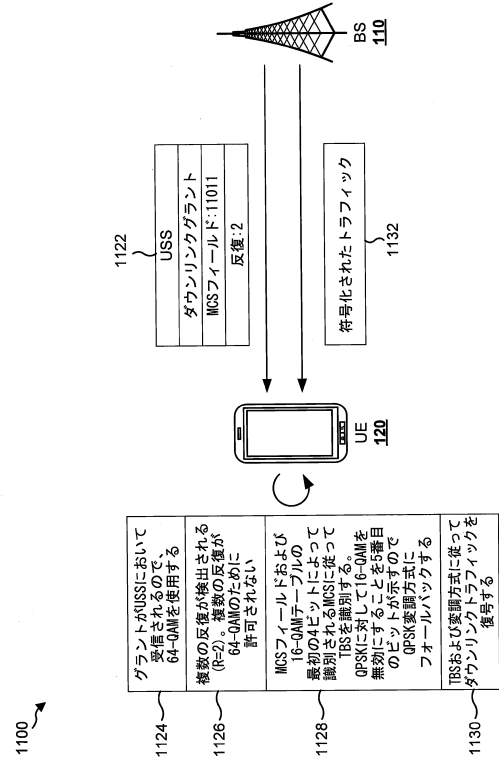
【図 11 A】



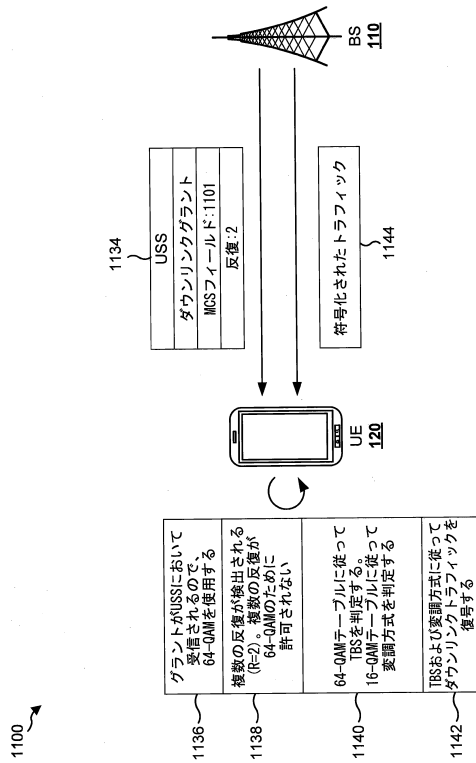
【図 11 B】



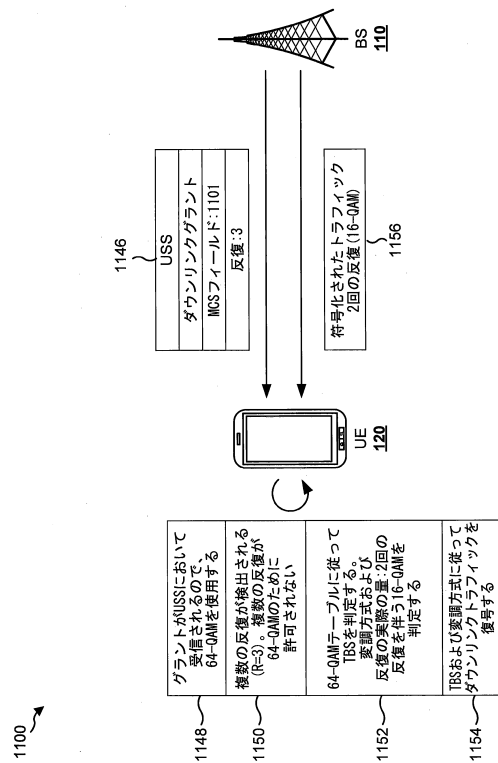
【図 11 C】



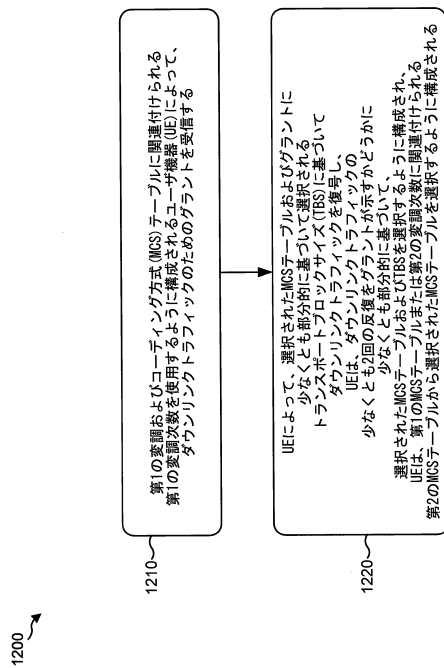
【図 1 1 D】



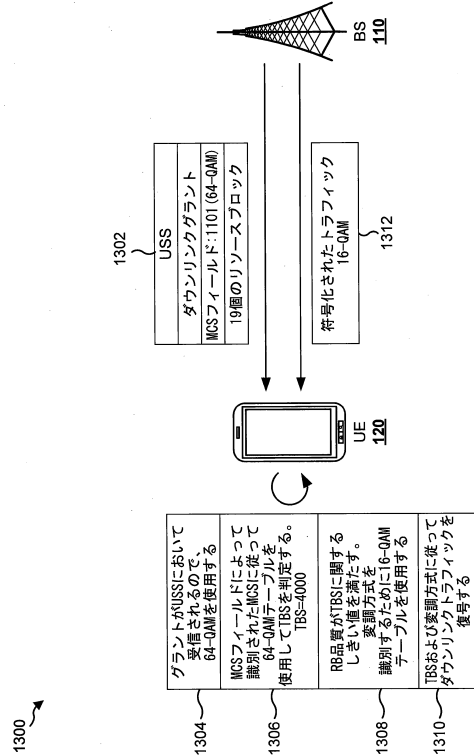
【図 11 E】



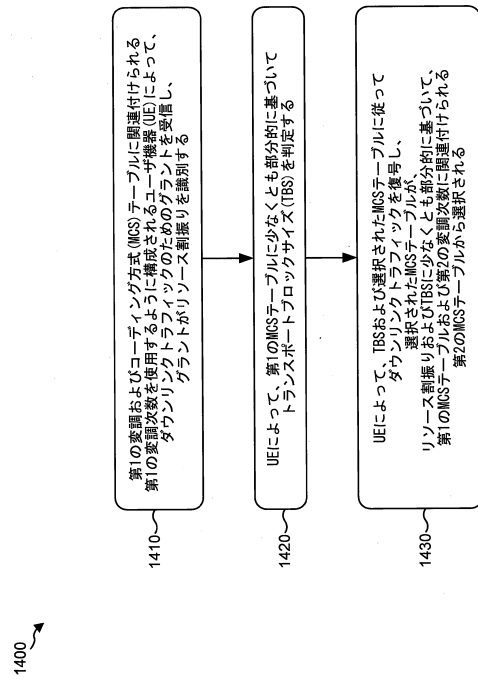
【図 12】



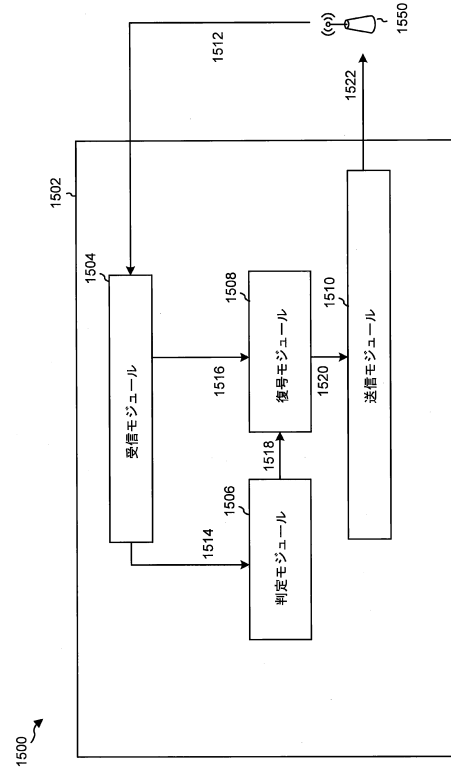
【図 13】



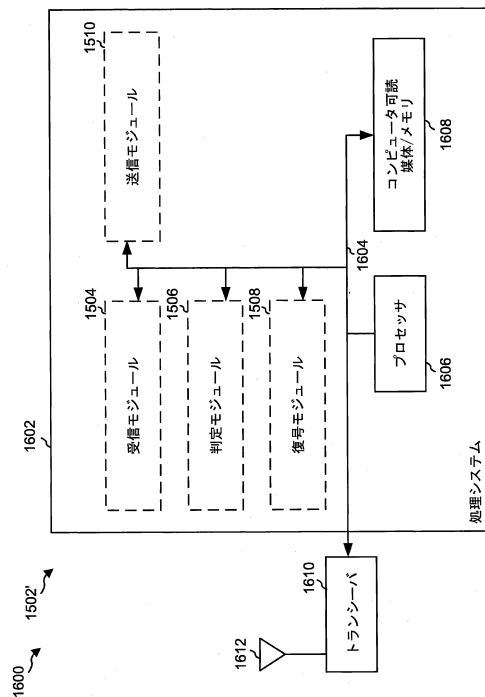
【図 14】



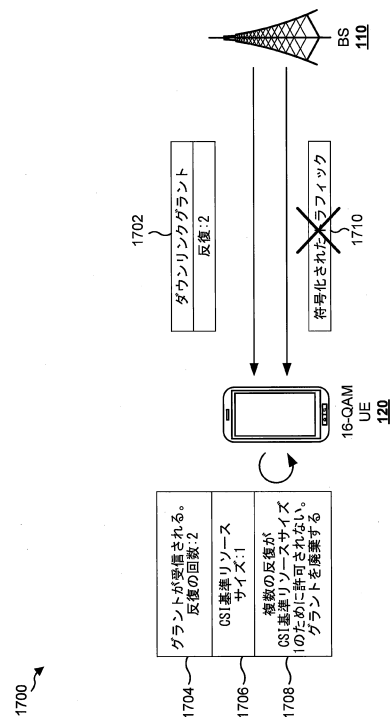
【図 15】



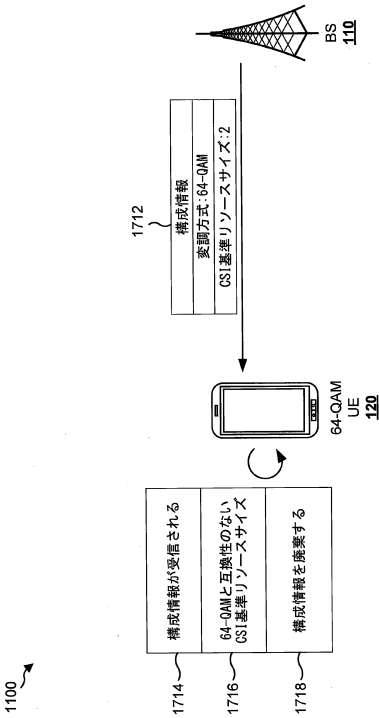
【図 16】



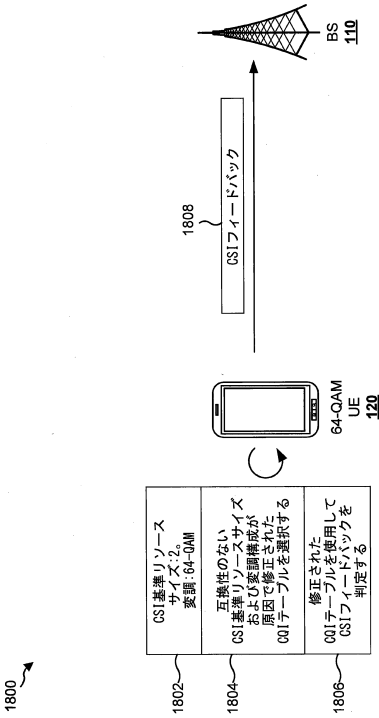
【図 17 A】



【図 1 7 B】



【図 1 8 A】



【図 1 8 B】

1800

1810

CSI 基準リソースサイズ=1

CSI インデックス	変調	コードレート $\times 1024$ $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$	効率 $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$
0	範囲外		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	183	0.3770
5	QPSK	308	0.6166
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	480	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

1812

1より大きいCSI基準リソースサイズ

CSI インデックス	変調	コードレート $\times 1024$ $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$	効率 $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$
0	範囲外		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	183	0.3770
5	QPSK	308	0.6166
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	480	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

【図 1 8 C】

1800

1810

CSI 基準リソースサイズ=1

CSI インデックス	変調	コードレート $\times 1024$ $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$	効率 $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$
0	範囲外		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	183	0.3770
5	QPSK	308	0.6166
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	480	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

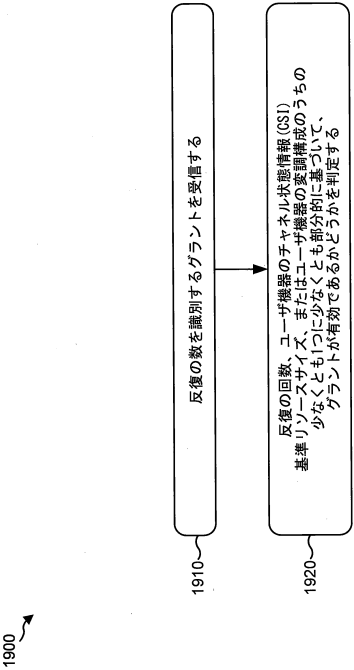
1814

1より大きいCSI基準リソースサイズ

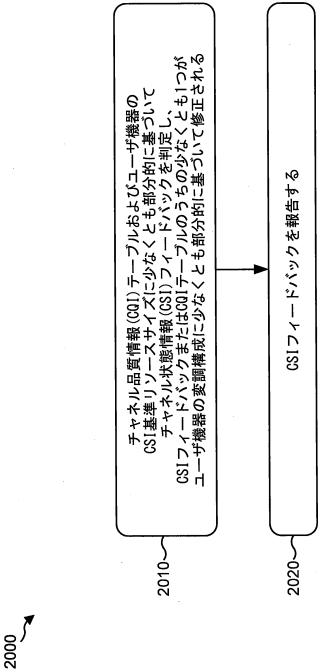
CSI インデックス	変調	コードレート $\times 1024$ $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$	効率 $\times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI} \times R_{CSI}$
0	範囲外		
1	QPSK	40	0.0781
2	QPSK	78	0.1523
3	QPSK	120	0.2344
4	QPSK	183	0.3770
5	QPSK	308	0.6166
6	QPSK	449	0.8770
7	QPSK	602	1.1758
8	16QAM	378	1.4766
9	16QAM	480	1.9141
10	16QAM	616	2.4063
11	64QAM	466	2.7305
12	64QAM	567	3.3223
13	64QAM	666	3.9023
14	64QAM	772	4.5234
15	64QAM	873	5.1152

1816

【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

インド(IN)

(31)優先権主張番号 15/962,682

(32)優先日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ワンシ・チェン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ピーター・ガール

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

審査官 玉田 恭子

(56)参考文献 国際公開第2017/050273 (WO, A1)

韓国公開特許第10-2015-0009417 (KR, A)

国際公開第2016/122380 (WO, A1)

国際公開第2017/078603 (WO, A1)

特表2018-531545 (JP, A)

Qualcomm Incorporated, Updated correction on CSI reference resource definition in LAA[online], 3GPP TSG RAN WG1 #87 R1-1613722, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_87/Docs/R1-1613722.zip>, 2016年11月19日

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 7/02-7/12

H04L 1/00

H04W 24/10